『4단계 BK21사업』 혁신인재 양성사업(신산업 분야)
교육연구단 자체평가보고서

접수번호	-								
신청분야	인공지능				단위	지역			
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야			
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류		
	분류명	컴퓨터학	인공지능	전자/정보통신공학	신경망				
	비중(%)	70%		30%					
교육연구단명	국문) 산업 혁신을 위한 AI 고급 인재 교육연구단								
	영문) Advanced AI Talent Education and Research Group for Industrial Innovation								
교육연구단장	소 속	한동대학교 전산전자공학부							
	직 위	교수							
	성명 국문	김인중		전화		[redacted]			
				팩스					
	영문	Injung Kim		이동전화					
				E-mail					
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 ('20.9~'21.2)	2차년도 ('21.3~'22.2)	3차년도 ('22.3~'23.2)	4차년도 ('23.3~'24.2)	5차년도 ('24.3~'25.2)	6차년도 ('25.3~'26.2)	7차년도 ('26.3~'27.2)	8차년도 ('27.3~'28.2)
	국고지원금	115.5	231	231					
총 사업기간	2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)								
자체평가 대상기간	2022.9.1.-2023.8.31.(12개월)								

본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21』 사업 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.

2023년 12월 26일

작성자	교육연구단장	김 인 중 (인)
확인자	한동대학교 산학협력단장	[redacted] (인)

<자체평가 보고서 요약문>

<table>
<tr><td rowspan="3">중심어</td><td>인공지능</td><td>딥러닝</td><td>Efficient AI</td></tr>
<tr><td>Reliable AI</td><td>산업혁신</td><td>국제화</td></tr>
<tr><td>AI-헬스케어</td><td>AI-반도체</td><td>AI-첨단소재</td></tr>
<tr><td>교육연구단의 비전과 목표 달성정도</td><td colspan="3">본 교육연구단의 비전: <u>고급AI인재(Talent)를 육성</u>하고 <u>핵심AI기술(Paper) 및 융합AI 응용(Code)을 개발</u>함으로써 <u>국가 및 지역 산업의 혁신에 공헌하며 함께 발전</u>하는 교육연구단

[교육목표]
1. 튼튼한 인공지능 및 소프트웨어 교육과정
- 3차년도에 총 5개의 신규 교과목 개발(AI기초 1, AI심화 2, AI융합SW 1, SW코어/심화 1), 1-3차년도 총합 25개 신규 교과목 개발
- AI기초/심화, AI융합, 융합분야, 수학/기초과학, 교양 등 내실 있는 AI특성화 교과과정 구축

2. 연구 및 프로젝트 중심의 실전적 교육 체계 구축
- 논문연구1-8 ‘, ‘박사과정논문연구1-8’, ‘산학연구1-8’ 등 연구 및 프로젝트 교과목을 통해 교육-연구-산학의 선순환 구조를 운영하고 있으며 다수의 성공 사례 도출
- 산학자문위원회를 통해 지속적으로 산업체 의견을 대학원 교육에 반영
- 특히, 다수의 대학원생들이 ‘산학연구’ 교과목의 형태로 산업체와 협업 하에 실전적 프로젝트에 참여 (3차년도에 9명 수강)
- 산학프로젝트의 결과물을 계승/발전시켜 논문 발표로 연결한 사례 다수 창출

3. 국내외 대학 및 산업체와의 네트워크를 통한 우수 학생 유치경로 발굴
- 대학원 입시 설명회, Research Day행사, Lab Week 행사, 진로와 비전 토크 콘서트 등을 통해 교내 우수 학부생 대상 홍보
- 등록금의 65%를 면학장학금 지급
- 해외 협력 대학 및 UNITWIN 참여자를 대상으로 외국인 대학원생 유치 활동. 몽골 후레 대학교 졸업생 1명 석사과정 선발
- 지역 AI기업과 재직자 대학원 과정 MOU 체결, 실제 산업체 대학원생 2명 (3차년도에 1명) 선발, 그중 1명은 3차년도에 석사학위 취득

[연구목표]
1. 2027년까지 대학원 규모를 현재보다 150% 수준으로 확대
- 2027년까지 150%의 목표를 2023년으로 선형 내삽할 경우 25.5명의 대학원생을 확보해야 함. 23-1학기 기준 29명(박사 7, 석사 19, 석박사 3)의 대학원생을 확보해 3차년도 목표 초과 달성
- 7명의 박사과정, 3명의 석박사통합과정 학생을 유치해 사업 선정 후 질적, 양적 모두 성장 중
- 대학원생 유치를 위해 다양하게 노력 중이며 본 전공 학부과정에서 졸업연구 교과목(캡스톤디자인)을 수행하는 학부생 증가. 대학원 진학으로 연결되도록 노력 중

2. 2019년 대비 3년간 평균 논문 수 2024년까지 135%, 2027년까지 153%로 개선
- 2027년까지 최종목표를 달성하기 위해서는 연간 5.88% 개선이 요구됨. 2023년 기</td></tr>
</table>

	준으로 내삽할 경우 목표치는 23편 (환산편수7.963)임 - 2023년 발표 논문은 18편 (환산편수 6.221)으로 목표치의 78.2% 달성 - 2021-23년 3년 평균으로는 14.33편(환산편수 5.0743편)에 그침. 2022년 상반기 실적이 낮았던 것으로 분석됨 - 3차년도 단일연차 실적으로는 21편(환산편수 7.121)의 논문을 발표. 2023년 목표치의 91.3% 달성 - 3차년도 기간 중 SW분야 우수학술대회 논문 4편, 그 외 국제학술대회 논문 7편 발표 등 국제적 학술활동 크게 증가 - SCI급 논문 외에도 SCOPUS, KCI, 국제/국내 학술대회 전체 논문 수는 꾸준히 증가 중 - 교원업적평가에서 우수학술대회 논문을 기존보다 많이 인정하도록 개선하여 우수 학술대회 논문 실적 창출을 위한 제도적 기반 마련 3. 국내외 학술활동 강화 및 우수 대학/기업과 공동연구 네트워크 구축 - 국제학술대회 논문 수 증가 (3차년도 11편) - 3차년도에 21건의 국제학술활동(국제학술대회 위원회, 국제학술지 평가위원, 국제학술대회 논문발표 등) 실적을 기록 - 본 사업단 참여교수가 국제학술대회 APSEC2023 Publicity Co-chair, MID2023 초청강연을 맡는 등 활발한 국제학술활동 - 7차례의 해외전문가 특강을 통해 최신 연구 트랜드 소개 및 유명 해외전문가들과 네트워크 형성 - 해외 대학과 공동연구에 의해 8편의 논문을 발표하였으며, 해외 대학 및 연구기관과 9건의 공동연구 진행 - 14개 산업체와 30건(단독과제 17, SW중심대 산학과제 11, LINC3.0 산학과제 2)의 산학 프로젝트 수행 - 산업체 및 연구기관과의 공동연구에 의해 8편의 논문을 발표 - 협력 기업과 인적, 물적 교류 23건 (기술 자문, 장비 및 데이터 교류 등) 4. 산업 혁신 및 산학협력을 위한 AI 연구 특성화 - Data-efficient AI, Reliable AI, Embedded AI 분야에서 다수 연구/프로젝트 수행 - 실용화, 공정개선 등 실질적 혁신 창출을 위한 연구 다수 수행 **[산학목표]** 1. 우수 인공지능 산업체 및 지역 산업체와 지속 가능한 협력 관계 구축 - 지역 산업체 및 우수 AI 산업체와 협약체결, 산업체 인사를 산학자문위원으로 초빙, 산업체 사외이사 참여, 가족회사 확대 등 지속적인 협력 관계를 구축 - 2개 기업과 산업체 재직자 대학원 과정 협약 체결, 2명의 산업체 대학원생 유치 (3차년도 1명 입학, 1명 석사학위취득) - 22-2학기 반도체 전문기업 ㈜네패스와 기업연계 대학원학과 ‘반도체공학과’ 신설. 전산전자공학과와 다수 교과과정 공유 2. 고부가가치 응용 분야의 혁신 및 발전을 위한 융합AI연구 특성화 - 다수의 지역 및 관련 기업과 협력 네트워크 구축 - 헬스케어, 반도체/네트워크, 첨단소재/레이져, 제조(철강/이차전지), 스마트카/드론/미래항공 모빌리티 등 고부가가치 응용분야에 AI적용을 위한 연구 다수 수행 - 해외 패션 플랫폼을 위한 패션 영상 AI를 개발해 실제 앱에 적용. 베트남 쇼핑앱 중 7위 달성 - 3차년도 기간 중 특허등록 7건, 특허 출원 7건, 기술이전 6건, 창업 실적 1건

	3. 2027년까지 인공지능분야 프로젝트 수주 총액 현재 기준 130% 수준으로 증가 - 2027년까지 프로젝트 연구비 130% 목표를 선형내삽할 경우 연간 4.2%씩 증가해야 함. 3차년도 목표치는 2,038,009천원 (중앙정부 1,766,352천원, 산업체 246,429천원, 지자체 25,228천원) - 3차년도에 중앙정부연구비 2,420,829천원, 산업체 연구비 765,412천원, 지자체 연구비 15,079천원 등 **총액 3,201,320원을 수주하여 연구비 총액 기준 목표치의 157.08% 달성**
교육역량 영역 성과	* 1,2차년도에 비해 참여대학원생의 연구 실적이 질적, 양적으로 크게 향상 - 1차년도: 논문참여대학원생 6명 (SCIE 3건, KCI 3건, 기타 6건) - 2차년도: 논문참여대학원생 15명 (SCIE 5건, KCI 5건, 기타 12건) - 3차년도: 논문참여대학원생 19명 (SCIE 11건, KCI 6건, 기타 12건) * AI에 특성화된 교과과정 구축 (AI기초/심화, AI융합/응용분야, 수학/과학, 교양 등 - 총 25개 대학원 교과목 신설(1차년도 9, 2차년도 11, 3차년도 5) * 산업계 전문가 산학자문위원 위촉 및 산학자문위원회 개최 (2023.2.14) * 교육과 연구의 선순환 구조 구축 * 현재 대학원생 총원 29명 (석사과정 19, 박사과정 7, 석박사통합 3) 확보 * 3차년도에 대학원생 18명(석사과정 15, 박사과정 2, 석박사통합 1) 유치 (**2차년도 12명 확보에 비해 50% 증가**) * 참여대학원생 최상위권 SCIE 논문지 (IEEE T-ITS (IF:8.5), IEEE/ACM TASLP (IF: 5.4)) 및 우수학술대회 (ICASE2022, ASE2022, ICSME2022, ICST2023 등)에 논문 다수 발표 * 신진연구자 Akande Olugbenger 연구교수 임용, 3차년도에 SCIE 논문 3편 발표, 대학원 강의 2개(Math for AI, Academic Writing) 담당 * 참여대학원생이 참여한 특허 4건 등록, 4건 출원 * 다양한 교육 국제화 활동 - 대학원생 공동연구 참여를 통한 교육 국제화 ([redacted] 등) - 해외 전문가 초청 특강 7회 ([redacted] 등) - 졸업기준 상향(석사과정 SCIE 또는 우수학술대회 투고)을 통해 국제적 학술 활동 참여 - 높은 영어강의 비율 유지 (22-2학기: 평균 71.4%, 23-1학기: 평균 65.4%) - 3명의 참여대학원생이 국제학술대회 논문 발표 - 세미나 및 자체 워크샵 등에서 영어 발표 - 해외 대학 및 UNITWIN에 홍보활동
연구역량 영역 성과	* 3차년도 (22.9 ~ 23.8)에 21편, 2023년에 18편의 SCIE 및 우수학술대회 논문 발표 - IEEE T-TIS(IF8.5), IEEE/ACM TASLP(IF 5.4), Energy Convergence and Management (IF 10.4) 등 최우수 저널 다수 포함 - 우수학술대회 논문 4편, 그 외 국제학술대회 논문 7편 * BK21 선정 이후 최상위 SCIE 저널 및 우수학술대회에 논문 발표 * 중앙정부 연구비 총액 기준 BK21 선정 이전 (2017-19평균) 1,565,122천원에서 2,420,829천원으로 54% 증가 (2023년 목표치 1,766,352천원의 137%에 해당) * 3차년도 논문 21편 (환산편수 7.121), 2023년 논문 18편 (환산편수 6.221) 달성 * 3년 평균으로는 14.33편 (환산편수 5.074)으로 2023년 목표치 23편 (환산편수 7.963) 대비 낮음. (2022년 상반기 논문 실적이 낮았던 것으로 분석됨)

	* SCIE 및 우수학술대회 논문 수 증가. 국제학술대회 및 KCI 논문 수도 증가 중 * 해외 학술 활동 21건 (국제학술대회 위원회, 국제학술지 평가위원, 국제학술대회 초청강연 및 논문발표 등) * 국제 공동연구에 의한 논문 8편 발표 * 국제 공동 프로젝트 9건 진행
산학협력 영역 결과	* [redacted] 등 14개 산업체와 30개의 산학프로젝트 성공적 수행 (단독과제 17, SW중심대 산학과제 11, LINC 산학과제 2) * 3차년도 **산업체 및 지자체 연구비 765,412천원**. BK21 선정 전 (2017-19년 평균) 240,709천원 대비 **3.5배 증가** * 반도체 전문기업 [redacted]와 산학연계 전공 “반도체공학과” 신설 (22-2학기부터 신입생 유치) * 산업체 재직자 학위과정 협약에 기반해 산업체 대학원생 1명 선발, 1명 배출 * 국내특허 7건 등록, 특허출원 7건 * 자율주행, 스마트팩토리, 의료 데이터 분석 등 다양한 응용 분야에서 다양한 지역, 또는 산업 문제 해결 * 6명의 산업체 전문가를 자문위원으로 위촉하고 산학자문위원회 개최 (2023. 2. 14) * 산업체와 인적/물적 교류 25건 * 국내외 주요 대학/기업과 공동연구로 총 8편 논문 출판 * 산업체를 위한 인공지능 워크샵 (2023. 1. 27) 개최 * 산업체 전문가 특강 개최 4회 ([redacted]) * 교육연구단 참여교수진의 산업체 및 대학 기술자문 특강 24회 * 산업체 종사자 대학원생 멘토링 2회 (2022. 9. 8, 2023. 3. 9)
미흡한 부분 / 문제점 제시	* SCIE 급 논문 발표 수가 목표치에 미달함. 그러나, 3차년도 논문 실적이 많이 증가하였고, KCI 및 학술대회 논문 역시 증가하고 있어 개선이 기대됨 * 학령 인구 감소 및 지방소재 대학의 지원자 감소 문제가 증가하고 있음. 이를 극복하기 위한 정부의 지원 및 대학의 노력이 요구됨
차년도 추진계획	**[대학원생 유치 관련]** - 본교 학부과정 대상 대학원 홍보 강화 (대학원 세미나 현수막 게시, 대외협력실에 연구성과에 대한 보도자료 제공) - 융합전공자 유치 계획 (2전공자 및 타 전공졸업자 대상 유치) - 현 대학원생 의견 수렴 - 박사과정 유치 노력 지속 **[연구역량 강화 관련]** - SCIE 및 우수학술대회 논문 투고 수 증가를 위해 노력 - 논문 투고 목표를 BK21 비인정 학술대회에서 SCIE급 우수학술대회로 상향 조정 - 그동안 투고했으나 기각된 논문에 대한 보강 및 재투고 - 사업단 내 know-how 공유 및 내부 협력 활성화 - 산학프로젝트 결과를 적극적으로 논문으로 발표 **[산학역량 강화 관련]** - AI기업 및 지역기업과 네트워크를 강화 계속 - 산학 프로젝트, 기술자문 등 산학협력 확대 계속

	[국제화 관련] - 해외 학술활동 강화 (학회 committee, reviewer 등) - 외국인 학생 유치 강화 - 세미나 해외석학 및 해외전문가 초청 지속 - 해외기관과 공동연구 강화

I 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단장의 교육・연구・행정 역량

성 명	한 글	김 인 중	영 문	Injung Kim
소 속 기 관	한동대학교 전산전자공학부			

○ 연구 및 산학 역량

- 의료전문 AI스타트업 [redacted]의 사외이사 겸 기술자문위원을 담당하여 의료영상 분석 및 딥러닝 기술 관련 자문 / 연구지도
- 스마트 조명 등 에너지 절감 및 IoT 전문 스타트업 [redacted]의 AI관련 기술자문 위원
- [redacted] AI 자문을 위한 한동대-[redacted] 산학협력위원회 AI/SW자문위원
- 2016년부터 GAN, Normalizing Flow, Diffusion 등 다양한 생성적 딥러닝 모델에 대한 연구를 수행하였으며 정보과학회 종합학술대회인 KCC2018에서 GAN, VAE, AR 모델에 대한 튜토리얼, KCC2021에서 Flow-based Generative Model에 대한 튜토리얼, KCC2022에서 Diffusion Model에 대한 튜토리얼, KSC2022 Transformer에 대한 튜토리얼, KCC2023에서는 Hyper-scale AI에 대한 튜토리얼 등 국내 AI연구자들에게 최신 AI 기술을 보급하기 위해 노력
- 2017년부터 TTS (text-to-speech) 및 SVS (singing voice synthesis) 등 음성합성기술을 활발히 연구함. 특히 음성합성에서 화자특성 및 감정 표현에 대한 연구를 많이 수행하였으며, 2023년 7월에는 세계 최초로 감정 강도 조절이 가능한 노래음성합성기 MuseSVS를 개발하여 음성처리 분야 최고 저널인 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing (IF 5.4)에 “MuSE-SVS: Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer That Controls Emotional Intensity”라는 제목으로 논문 게재
- 2020년부터는 포항의 P기업과 4K이상의 Ultra-High 해상도 one-shot 영상 합성에 대한 연구를 수행하여 2023년 10월 SCIE 저널 Image and Vision Computing (IF 5.21)에 “OUR-GAN: One-shot Ultra-high-Resolution Generative Adversarial Networks”이라는 제목으로 논문 게재
- 2023년 5월부터 의료AI 전문 스타트업 [redacted]와 병리영상 인식 딥러닝 모델을 위한 사전학습 방법에 대한 공동연구를 수행. 2023년 10월에 SCIE 저널 Bioengineering (IF 5.046)에 “RCKD: Response-based Cross-Task Knowledge Distillation for Pathology Image Analysis”이라는 제목으로 논문 게재
- 2022년부터 [redacted]과 딥러닝을 이용한 DBMS에서의 Cardinality Estimation에 관한 공동연구를 수행하여 우수국제학술대회 SIGMOD2024 (Special Interest Group on Management of Data)에 공동으로 논문 투고 및 발표 예정 (accepted)
- 포항의 S병원과 협력하여 2022년 10월부터 VFSS (Videofluoroscopic Swallow Study) 영상 분석 연구를 수행하여 SCIE 등재지 Computers in Biology and Medicine (IF 7.7)에 “PECI-Net: Bolus segmentation from video fluoroscopic swallowing study images using preprocessing ensemble and cascaded inference”라는 제목으로 논문 투고 (in revision)
- 추가로 포항의 S병원과 X-ray 영상에서 spine measurement를 위한 의료영상 분석기술에 대하여 협력 연구 진행 중
- 차량용 반도체 전문 기업 N사와 협력하여 N사의 NPU APACHE5 및 APACHE6 기반 SoC 환경에서 동작할 수 있는 영상처리 딥러닝 모델(object detection, image segmentation, detection&segmentation)을 개발 및 실제 SoC에 탑재. 그 결과를 정보과학회 종합학술대회 KSC2023에 발표 (제목: “APACHE5 NPU SoC 환경에서의 딥러닝 기반 도로영상 인식”)

- ADAS 전문 스타트업 V기업과 협력하여 도로영상에서 인물 및 번호판 검출 및 비식별화 기술 개발 진행 중
- ADAS 전문 스타트업 V기업과 협력하여 화질이 좋지 않은 블랙박스 영상을 식별 가능하도록 개선할 수 있는 딥러닝 기반 다중 프레임 영상 복원 기술을 개발 중
- 패션 전문 기업 D사와 협력하여 패션 추천을 위한 딥러닝 기반 인물 및 패션 아이템 검출, 인식 기술 개발 및 실제 베트남의 온라인 쇼핑 플랫폼에 적용
- 2차 전지 전문 기업 E기업과 협력하여 공정 인자 및 원료의 품질 인자로부터 제품의 품질을 조기에 예측하기 위한 AI 모델 개발
- 에너지 전문 기업 M기업과 협력하여 AI를 이용한 편의점 냉장고 전력 절감 프로젝트 진행

교육역량

- 23-1학기 기준 석사과정 4명, 박사과정 3명 등 7명의 대학원생 지도 중
- 2022-2학기에 대학원 교과목 '딥러닝영상처리' 신규개설 (CNN과 Transformer network의 핵심 원리 및 이들을 이용한 물체 영상 classification, detection, segmentation 관련 기술)
- 2023-1학기에 대학원 교과목 '생성적딥러닝모델' 개설 (AR, GAN, VAE, Flow, Diffusion 등 주요 생성적 딥러닝 모델)
- 2022-2학기와 2023-1학기에 'C프로그래밍', '운영체제', '공동체리더십' 등 다수의 학부 교과목 강의. (각각 4.43/5.0, 4.79/5.0, 4.67/5.0의 높은 강의평가 점수)

행정역량

- 전산전자공학부장, 컴퓨터공학전공PD, 정보통신연구소장, 한동공학교육혁신센터 부센터장, 한동혁신융합SW센터장 역임
- SW중심대지원사업 전공교육특성화 추진실장, 누리사업, NEXT 사업 등의 다수 사업 운영위원 역임
- 현재 BK21 AI사업단장, 인공지능연구센터장, 한동대학교-[redacted] 산학협력위원회 위원
- 교수업적평가개선TFT, SW중심대학 2단계사업 기획위원회 등 대학 및 학부에서 다양한 TFT 및 위원회 활동.
- [redacted] 등 다양한 지역 및 AI전문 기업과 AI분야 산학협력 주관
- 한동대 일반대학원 및 3개 BK21 교육연구단(팀)이 협력하여 '연구윤리' 교과목 신설하도록 주도

2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

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

신청학과(부)	기준학기	전체교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
전산전자공학과	2022년 2학기	21	6	27	10	3	13
	2023년 1학기	21	6	27	10	3	13

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

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1	김정현	2022년 2학기	전입	일반대학원 전산전자공학과 겸임발령	겸임

<표 1-3> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황 (단위: 명, %)

신청학과(부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)
전산전자공학과	2022년 2학기	17	12	70.59	7	7	100	2	2	100	26	21	80.77
	2023년 1학기	23	19	82.61	9	7	77.78	3	3	100	35	29	82.86
참여교수 대 참여학생 비율		(22-2학기) 26 / 13 = 2.00					(23-1학기) 35 / 13 = 2.69						

- 22-2학기부터 AI융합교육원 김정현 교수 일반대학원 전산전자공학과 겸임 발령 및 본 사업단 참여
- 22-1학기부터 23-1학기까지 대학원생 변동 내역 (**총 6명 증가**)
  - 석사과정: 2022-1학기 기준 18명
    22년 8월 ~ 23년 2월 졸업 10명
    22년 9월 ~ 23년 3월 진입 15명
    2023-1학기 기준 23명 **(5명 증가)**
  - 박사과정: 2022-1학기 기준 7명
    22년 8월 ~ 23년 2월 수료자 2명
    22년 9월 ~ 23년 3월 진입 2명
    2023-1학기 기준 7명 (증감 없음)
  - 석박사 통합과정: 2022-1학기 기준 2명
    22년 9월 ~ 23년 3월 진입 1명
    2023-1학기 기준 3명 **(1명 증가)**

- 22-1학기(4월) 현재 기준 참여교수 13명 (전임 10, 겸임 3), 신진연구자 1명, 참여 대학원생 29명 (박사과정 7명, 석사과정 19명, 석박사통합과정 3명)

2. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

1. 교육연구단의 비전 및 목표(교육, 연구, 국제화 등) 대비 실적

- 교육연구단의 비전
  - 본 교육연구단의 비전은 “고급AI인재(Talent)를 육성하고 핵심AI기술(Paper) 및 융합AI응용(Code)을 개발함으로써 국가 및 지역 산업의 혁신에 공헌하며 함께 발전하는 교육연구단” 임. 본 비전을 성취하기 위해 다음과 같은 교육, 연구, 산학 분야의 목표를 세우고 추진함

- 교육목표 I - 튼튼한 인공지능 및 소프트웨어 기초교육과정
  - 전공역량, 융합역량, 연구자정신을 갖춘 인재를 육성하기 위해 본 사업단이 제안한 교과과정 구축 목표는 다음과 같음

전공역량	AI 기초/심화	**AI기초과목**: 머신러닝, 딥러닝, 데이터 분석 및 처리 관련 기초과목 **AI심화과목**: 생성적 모델, 강화학습, 영상처리, 주요 AI 고급 기법, 딥러닝 심화이론, 딥러닝기반 영상처리/자연어/시계열데이터 처리, 최신 AI기술 **AI기반 SW과목**: AI기술을 활용한 SW 교과목 (AI기반 SW공학 및 뇌과학 등)
	SW 코어/심화	AI 시스템 구축에 요구되는 SW코어 및 심화 교과목
융합역량	AI융합응용분야기초	반도체, 첨단소재, 헬스케어 등 고부가가치 AI융합응응분야 기초과목 및 기초과학 교과목
	연구/프로젝트 교과목	논문연구 및 산학연구 교과목
연구자 정신	도전정신, 리더십	세미나 및 논문 작성 관련 교과목
	책임감, 연구윤리	연구윤리, 과학기술의 사회적 영향력, 소명의식 관련 교과목

  - 본 사업단이 추구하는 인재상을 성취하기 위하여 다음과 같은 교과과정을 구축함
    - **AI기초 교과과정**: 머신러닝, 딥러닝개론, 머신러닝 데이터처리, 인공지능을위한수학 등으로 구성된 AI기초 교과과정
    - **AI심화 교과과정**: 딥러닝영상처리, 딥러닝자연어처리, 생성적딥러닝모델, 강화학습, 3D Vision, 시계열데이터모델링, 고급인공지능기술1-4 등으로 구성된 AI심화 교과과정
    - **AI응용 SW교과과정**: AI기반소프트웨어테스팅, AI기반소프트웨어디버깅, 마이닝 소프트웨어 레포지토리와 인공지능기법, AI기반 뇌-컴퓨터 인터페이스, 뇌파신호처리
    - **AI융합 교과과정**: 반도체, 첨단소재, 헬스케어 등 고부가가치 AI융합응용분야 기초과목 및 기초과학
    - **연구/프로젝트 교과목**: 기존 연구 교과목(논문연구1-8, 박사과정논문연구1-8)에 추가적으로 프로젝트 중심교육 및 교육-연구-산학의 연계교육을 위해 산학프로젝트1-8 교과목
    - **책임감/연구윤리 교과목**: 대학원생들의 윤리의식을 교육하기 위하여 연구윤리(일반대학원 공통교양), 인공지능과사회, 채플1-2.

  - 이를 위하여 1-3차년도에 다음과 같이 총 25개의 신규 교과목들을 개발함
    - 1차년도 신규교과목 9개 신설 (AI심화 2, AI응용SW 2, 융합분야기초 2, 기초과학 2, 교양 1)
    - 2차년도 신규교과목 11개 신설 (AI기초 2, AI심화 4, AI응용SW 1, SW기초/심화 1, 기초과학 1, 교양 1)
    - 3차년도 신규과목 5개 신설 (AI기초 1, AI심화 2, AI응용SW 1, SW코어/심화 1)

분야	교과목	내용	최초개설
AI기초	딥러닝개론	신경망 및 딥러닝과 관련 핵심 기초 이론	22-1
	인공지능을 위한 수학	AI에 많이 사용되는 수학 (선형대수 및 calculus 퀵리뷰, 확률, FFT, sampling theorem, optimization, information theory 등)	21-2
	머신러닝 데이터처리	**머신러닝을 이용한 실험 데이터 처리 기법**	**22-2**
AI심화	딥러닝영상처리	CNN 기초, 딥러닝기반영상분류, 물체검출, 영상분할기법, Vision Transformers	21-2
	생성적딥러닝모델	GAN, VAE, AR, Flow model 등 주요 생성적 딥러닝 모델 소개	21-1
	고급인공지능기술1	최신 AI기술 트랜드 소개 및 AI분야 최신 논문 리뷰	20-2
	고급인공지능기술2	**최신 AI기술 트랜드 소개 및 AI분야 최신 논문 리뷰**	**22-2**
	고급인공지능기술3	**최신 AI기술 트랜드 소개 및 AI분야 최신 논문 리뷰**	**23-1**
	고급딥러닝이론	그래프 뉴럴 네트워크, 베이지안 뉴럴 네트워크, 메타러닝, 자기지도학습 등 주요 인공지능 기술	21-2
	3D Vision	3차원 좌표계, camera calibration, SLAM, Lidar/Stereo 영상처리 기법 소개	22-1
	시계열데이터모델링	시계열 데이터 처리를 위한 딥러닝 기법 및 전통적 기법 (ARIMA, HMM, LDS, Kalman Filter, Fourier Transform 등)	22-1
AI응용 SW	마이닝 소프트웨어 레포지토리와 인공지능기법	AI를 이용한 SW 리포지토리분석 기법	21-1
	AI기반 소프트웨어 테스팅	AI를 이용한 SW 테스트 기법	21-1
	AI기반 소프트웨어 디버깅	**딥러닝을 이용한 SW 디버깅 기법**	**22-2**
	AI 기반 뇌-컴퓨터 인터페이스	뇌 연구 및 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 개발을 위한 기계학습 및 인공지능 기법	22-1
	뇌파신호처리	AI를 이용한 뇌파 신호처리기법	20-2
SW코어/심화	멀티미디어네트워크	멀티미디어 데이터 전송과 관련된 네트워크 기술	21-2
	전산논리학	**전산학에 사용되는 논리 핵심 개념 및 응용**	**22-2**
융합분야 기초	고급플라즈마화학학	첨단소재와 관련된 플라즈마 기술	20-2
	플라즈마 공학과 AI	첨단소재 개발을 위한 플라즈마 기술과 AI 기술의 융합	21-1
기초과학	그린물리학1	첨단 그린에너지 관련 물리학	20-2
	그린물리학2	첨단 그린에너지 관련 물리학	21-1
	고급물리	고부가가치 AI응용분야를 이해하기 위한 물리학	22-1
교양	연구윤리	연구윤리의 기본개념, 표절과 인용법, 사회적 책임, 특허, 저작권 등	21-1
	인공지능과 사회	AI에 대한 사회의 이해와 사회에서 발생하는 이슈	22-1

<1-3차년도 신규개발 교과목 (밑줄은 3차년도 신규개발 교과목)>

● 1-3차년도에 구축한 AI 특성화 교과과정 (밑줄은 3차년도 신규개발 교과목)

전공 역량	AI 기초/심화	**AI기초과목**: 머신러닝, 딥러닝개론, **머신러닝 데이터처리**, 빅데이터분석, 인공지능을위한수학 **AI심화과목**: 딥러닝영상처리, 딥러닝자연어처리, 생성적딥러닝모델, 강화학습, 고급딥러닝이론, 3D Vision, 시계열데이터모델링, 고급인공지능기술1, **고급인공지능기술2**, **고급인공지능기술3**, 고급인공지능기술4 (4차년도 신설) **AI기반 SW과목**: AI기반소프트웨어테스팅, AI기반소프트웨어디버깅, 마이닝 소프트웨어 레포지토리와 인공지능기법, AI기반 뇌-컴퓨터 인터페이스, 뇌파신호처리
	SW기초/심화	소프트웨어공학, 운영체제, 컴퓨터그래픽스, 컴퓨터보안, 다중센서신호처리, **전산논리학**, 네트워크프로그래밍, 멀티미디어네트워크, 디지털통신
융합 역량	AI융합응용분야기초	**융합응용분야기초**: 반도체, 첨단 소재, 헬스케어 등 고부가가치 AI응용분야 기초과목 **기초과학**: 그린물리학1-2, 고급물리 등
	연구/프로젝트 교과목	논문연구1-8 (8과목), 산학연구1-8 (8과목), 박사논문연구1-8 (8과목)
연구자 정신	도전정신, 리더십	정보통신대학원세미나1-8 (8과목), 연구논문작성법
	책임감, 연구윤리	연구윤리, 인공지능과사회, 채플1-2 등

○ 교육목표 II - 연구 및 프로젝트 중심의 실전적 교육 체계 구축

● **연구 프로젝트 교과목 강화**

- 논문연구를 수행하는 기존 연구 교과목 '논문연구1-8' 외에 추가로 기업이 의뢰한 산학 프로젝트를 통해 대학원생들의 실전적 개발능력을 교육하는 '산학연구1-8' 교과목을 신설함 (21-1학기 등록, 21-2학기 개설)
- 산학연구1-8 교과에서 대학원생들은 AI 및 SW관련 협력 기업과 현실적인 R&D 프로젝트를 통해 실제 기업이 필요로 하는 AI 및 SW 기술을 개발하며, 현실적인 개발을 경험하고 산업계 담당자와의 밀접한 소통을 통해 응용 분야의 도메인 지식을 학습함
- 산학연구 교과목 수강자 및 주요 수행 내역은 다음과 같음

학년/학기	수강인원	주요 수행 내역
21-2	5	• V기업(포항) - 자율주행/ADAS를 위한 딥러닝 기반 LDW (Lane Departure Warning) 및 TLD (Traffic Light Detection) 모델 개발 • P기업(포항) - 딥러닝 기반 초고해상도 (Ultra-High Resolution) 영상 합성 모델 개발 • N기업(판교) - 감정표현 가능 노래음성합성 AI 모델 개발 • N기업2(판교) - SoC 환경에서의 도로영상 인식 딥러닝 모델 개발
22-1	5	• V기업(포항) - 자율주행/ADAS를 위한 딥러닝 기반 DMS (Driver Monitoring System) 모델 개발 • R연구소(포항) - 보안관리구역 출입인증을 위한 딥러닝 기반 Few-Shot 얼굴인식 모델 개발 • N기업2(판교) - SoC 환경에서의 도로영상 인식 딥러닝 모델 개발 (계속) • N기업2(판교) - 자율주행/ADAS를 위한 TSR (Traffic Sign Recognition) 모델 개발
22-2	4	• V기업(포항) - 자율주행/ADAS를 위한 DMS (Driver Monitoring System) 개발 (계속) • N기업2(판교) - 자율주행/ADAS를 위한 TSR (Traffic Sign Recognition) 모델 개발 (계속) • D기업(베트남) - 온라인 패션 플랫폼을 위한 패션영상인식 프로젝트 • S병원(포항) - 딥러닝 기반 VFSS (Videofluoroscopic Swallowing Study) 의료영상 분석 모델 개발
23-1	5	• V기업(포항) - 딥러닝 기반 블랙박스 번호판 영상 복원 모델 개발 (계속) • N기업2(판교) - SoC 환경에서의 도로영상 인식 딥러닝 모델 개발 (계속) • E기업(포항) - 2차 전지 품질 예측 AI 모델 개발 • D기업(베트남) - 온라인 패션 플랫폼을 위한 패션영상인식 프로젝트 (계속) • M기업(서울) - 에너지 절감을 위한 편의점 냉장고 컨트롤 AI 모델 개발

- 이러한 연구 및 프로젝트 교과목들을 통해 대학원생들이 논문 연구와 산학프로젝트를 병행하게 되며, 교과과정을 통해 함양한 전문성을 바탕으로 프로젝트를 수행하며 그 결과를 계승/발전시켜 논문연구로 이어지는 선순환구조를 구축함
- 본 사업단 참여 연구실에서 총 17개의 중앙정부 프로젝트와 14개의 민간 산업체와 협력하에 30개의 산학프로젝트(SW중심대 및 LINC3.0 사업 산학프로젝트 포함)를 수행하였으며, 다수의 대학원생들이 연구/산학 프로젝트에 참여함으로써 실전적 개발 및 연구 능력을 함양함
- 그 결과 교육-연구-산학을 성공적으로 연계함으로써 우수한 인재(Talents)를 육성하고, 산업체에 실용 가능한 수준의 시제품(Code)를 제공한 후 그 결과를 기반으로 우수학술지에 논문(Paper)을 투고/게재한 사례들을 다수 도출함
- 이는 "Talent, Code, Paper를 배출할 수 있는 교육-연구-산학의 선순환 구조 구축"이라는 본 교육연구단의 목표에 부합하는 주요 성과로 볼 수 있음

학생	연구 및 프로젝트 교육 성과
김O재	**[교육]** AI 기초 및 심화 교과과정 이수 **[산학]** 판교에 소재한 N기업과 산학프로젝트를 통해 딥러닝 기반 노래음성 합성 AI 개발 **[연구]** 산학프로젝트 결과를 계속 연구/발전시켜 해당분야 최고의 학술지 IEEE/ACM TASLP (IF 5.4)에 "MuseSVS - Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer that Controls Emotional Intensity"라는 제목의 논문 게재
오O석	**[교육]** AI 기초 및 심화 교과과정 이수 **[산학]** 포항에 소재한 P기업과 산학프로젝트를 통해 단일 학습 영상으로부터 다양성과 시각적 일관성이 우수한 초고해상도 영상 합성 기술 개발 **[연구]** 산학프로젝트 결과를 연구/발전시켜 해외 우수학술지 Image and Vision Computing (IF 4.7)에 "One-shot-Ultra-high-Resolution-Generative-Adversarial-Net"라는 제목으로 논문 게재
최O영, 권O채	**[교육]** AI 기초 및 심화 교과과정 이수 **[산학]** 베트남에 진출한 D기업과 산학프로젝트를 통해 딥러닝 기반 패션 영상 분석 AI 모델 개발. **앱스토어에 공개 후 사용자 급격히 증가 2개월 만에 베트남 전자상거래 앱 중 7위 달성** **[연구]** 산학프로젝트 결과를 연구/발전시켜 우수 SCIE저널 (IF 5.3)에 "Item Region-based Fashion Style Classification Network"라는 제목의 논문 투고
박O현	**[교육]** AI 기초 및 심화 교과과정 이수 **[산학]** 소프트웨어 검증전문 S기업과 코드 마이닝 기법을 활용한 자동 코드 수정 기법 연구 **[연구]** 자동 수정 기법을 S기업의 솔루션에 통합하여 실제 소프트웨어 디버깅 작업의 생산성을 개선할 수 있음을 입증하는 연구를 수행 중
박O영	**[교육]** AI 기초 과목 이수 **[산학]** 헬쓰케어 벤처기업인 H기업과 산학프로젝트를 통해 딥러닝 기반 일상 건강 모니터링을 위한 기반 기술 하드웨어 및 인프라 기술 개발 **[연구]** 기존의 건강 모니터링은 고가의 건강 분석 장비를 통해 정확하지만 매우 제한된 데이터를 확보하는 방법이 주로 쓰였는데 본 연구를 통해 일상 생활 속 건강 모니터링을 통해 다량의 데이터 확보가 가능한 하드웨어 및 기반 기술 개발. 차후 이를 통한 빅데이터 기반 딥러닝 분석이 가능하게 됨. 본 연구 결과를 조만간 논문으로 투고 예정
이O준	**[교육]** AI 기초 및 DL for NLP (자연어 처리를 위한 딥러닝) 이수 **[산학]** 스타트업 회사인 M 기업과 산학프로젝트를 통해 한국어 교정 모델을 개발 **[연구]** 산학프로젝트 내용을 발전시켜 석사학위 논문 내용으로 개발중

- 교육목표 3 - '국내외 대학 및 산업체와의 네트워크를 통한 우수 학생 유치경로 발굴'
  - **해외 대학원생 유치를 위하여 다음과 같은 활동을 함**
    - First Latin-Korean Researchers Meeting 2023 참석, 대학원 및 연구 환경 홍보 (BK 참여대학원생, [redacted]) (2023.08.23. ~ 2023.08.24)
    - 미국 [redacted]대학 방문 한동대 대학원 홍보(최희열 교수) 2023.04.19.
    - KOICA를 통해 한동대에 입학한 외국인 대학원생 지도
    - 연구실별 홍보자료를 취합하여 아래의 개발도상국 대학들에 발송
      몽골 ([redacted]과 [redacted]), 미얀마 ([redacted]), 네팔 ([redacted])
    - UNITWIN 사업단에서 진행중인 개도국 대학교 지원을 위한 강의 영상 제작에 참여하여 학부와 대학원 과정 홍보
      참여 대학: [redacted]

  - **산업체 대학원생 유치를 위해 협력 기업과 산업체 재직자 대학원 과정 MOU 체결**
    - 산업체 대학원생 유치를 위한 제도적/행정적 기반을 마련하기 위하여 본 대학과 협력해 온 우수 AI기업들과 기업 재직자 대학원 과정 MOU를 체결 (1차년도)
      . [redacted]: 포항에 위치한 자율주행 및 ADAS 전문기업
      . [redacted]: 포항에 위치한 자율주행을 위한 컴퓨터비전 기술 전문기업
    - 이러한 협약을 기반으로 [redacted]의 재직자 2명(조OO, 박OO)이 실제로 본 대학원에 진학해 석사 학위과정 이수
    - 본 대학원에 진학한 [redacted] 재직자 2명 중 1명(조OO)은 23-8월 석사학위 취득
    - 전산전자공학부에서 반도체 전문 중견기업 [redacted]와 산업체 연계 대학원 과정 '반도체공학과' 개설 (22-1학기)
    - 반도체공학과는 본 사업단을 수행하는 전산전자공학과와 다수의 교과목을 공유하며 운영 중

- 연구목표 I - 2027년까지 대학원 규모를 현재보다 150% 수준으로 확대
  - 2027년까지 2020년 대학원생 21명의 150%인 31.5명 수준으로 확대하려는 목표를 선형으로 내삽할 경우 2023년 25.5명의 대학원생을 확보해야 함. 23-1학기 기준 대학원생 수는 **29명**(석사19, 박사7, 석박사연계과정 3)으로 **목표초과달성**
  - 본교 학생 및 대학원 입학자 수업 65% 면학 장학금으로 면제. 신입생 전원을 지원대학원생으로 선발하여 BK21장학금 지원. 2022년 2학기와 2023년 1학기 각 11명, 13명 수혜
  - 더 많은 대학원생을 유치하기 위하여 BK21 참여교수진이 대학원생 확보를 위해 다양한 활동 진행
    - 22년 가을학기 대학원 입시 설명회 개최 (2022. 10. 6, 온/오프라인 병행)
    - 23년 봄학기 대학원 입시 설명회 개최 (2023. 4. 6., 온/오프라인 병행)
    - BK21 AI사업단 홈페이지에 참여 연구실 홈페이지 소개
    - 연구실 설명회 CSEE Lab Week을 개최하여 학부생들에게 대학원 연구성과 홍보 (2022. 10. 28)
    - 학부생 대상 진로와 비전 토크 콘서트 행사를 개최해 대학원 진학 장려 (2022. 10. 27)
    - 대학원생들의 연구성과를 소개하는 Research Day 행사를 개최하여 대학원생 네트워크 형성, 연구성과 공유 및 학부생들에게 대학원 홍보 (2023. 11. 15-17)
    - Research Day 행사 중 학부생 대상 전문가 특강을 통해 사회문제 해결에 기술의 중요성을 소개함으로써 연구 및 대학원의 중요성 강조
    - 다수의 대학원 모집 포스터 교내 배포 및 홍보 현수막 게시
    - 강의실 근처 사이니지 (Signage) TV에 해외저널/우수학술대회 논문 발표 및 수상 실적 홍보

- 대학원 교과목 학부생 수강 허용
  대학원 과목인 ‘딥러닝개론’과 ‘딥러닝영상처리’를 학부생들이 수강할 수 있도록 허용 함으로써 대학원 진학 동기부여
- 본 교육연구단이 중심이 되어 ‘전산전자공학 대학원세미나’ 등 AI 관련 활동을 포스터와 현수막 등으로 홍보

- 이러한 노력의 결과 본 교육연구단 참여 연구실에서 캡스톤 졸업연구 프로젝트를 수행하는 학부생들이 증가하였으며, 이는 대학원생 유치의 기회가 됨

◎ 연구목표 II - 2019년 대비 3년간 평균 논문 수 2024년까지 135%, 2027년까지 153%로 개선

- 2027년까지 153%을 선형으로 내삽할 경우 2023년 목표 실적은 23편 (환산편수 7.963)임
- 2023년에 발표한 논문의 총 편수는 18편, 환산편수 6.221로 증가하여 2021-22년 평균에 비해 44% 증가. 목표치의 78.26%에 해당
- 2022년에 발표한 논문 실적은 총 편수 11, 환산편수 3.921에 그침. 그로 인해 2023년 기준 3년간 평균 논문 수는 14.333편, 환산편수는 5.0743
- 3차년도(22.9~23.8) 단일연도 실적은 총 논문 수 21편, 환산편수 7.121. 이는 BK21 선정 전 5년간 평균(2015-2019)의 156.71%, 2023년 목표치의 91.3%에 해당

구분		2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	3차년도 (22.9-23.8)
논문편수 (연간실적)	총 편수	17	15	14	11	**18**	**21**
	환산편수	6.2355	4.3570	5.081	3.921	**6.221**	**7.121**
논문편수 (3년평균)	총 편수	14.0000	14.6667	15.3333	13.3333	**14.3333**	-
	환산편수	5.0415	4.9058	5.2245	4.4530	**5.0743**	-

- SCIE 및 우수학술대회 투고 편수 증가 중
- SCOPUS, KCI, 국제 및 국내 학술대회 등 전체적인 논문 수 역시 증가 중
- BK21 선정 이후 대학원을 확대하고 참여연구실들이 SCIE 및 우수학술대회 논문을 더 많이 배출하기 위해 더 많이 노력 중

◎ 연구목표 III - 국내외 학술활동 강화 및 우수 대학/기업과 공동연구 네트워크 구축

- 3차년도 기간동안 해외 대학과 8건의 공동연구 수행 및 논문 게재
- 외국 대학 및 연구기관과 공동연구 및 연구교류 9건
- 참여교수 연구년 중 해외 연구소, 산업체, 대학에 체류하며 인적 교류 및 연구협력
  - 안민규 교수 ([redacted])
  - 최희열 교수 ([redacted])
- 외국인 연구교수 Akande Olugbenga 임용, SCIE 논문 3편 및 대학원 과목 2개 개설
- SCI급 해외저널 및 우수국제학술대회 발표 논문 대폭 증가 (3차년도 21편)
- 그 외 국제학술대회 논문 7편 발표
- 국제학술대회 Co-chair
  - 홍신 교수 30th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2023) Co-chair
  - 남재창 교수 30th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2023) Publicity Co-chair

- 국제학술대회 초청강연
  - 김인중 교수 23rd International Meeting on Information Display (MID2023)에서 초청강연 (2023. 8.22)
- 21건의 국제적 학술 활동 (국제학술지 평가위원, 국제학술대회 논문 발표 등)
- 전문가 특강을 통해 해외 전문가 7명을 온/오프라인으로 초청해 교류 및 대학원생들에게 특강 제공
- 3년도 14개 기업들과 30건의 산학 프로젝트 수행 (단독과제 17건, SW중심대 산학과제 11건, LINC3.0 산학과제 2건)
- 국내외 기업 및 산업체와 공동연구를 통해 총 8편의 논문 발표
- 국내외 기업 및 산업체와 인적 물적 교류 25회 (겸직, 장비, 데이터, 자문, 설계 참여 등)
- 참여 교수 국내외 산업체 특강 24회

○ 연구목표Ⅳ - 산업 혁신 및 산학협력을 위한 AI 연구 특성화

- 본 교육연구단에서는 산업 혁신에 공헌하기 위해 실제 산업체의 필요에 부응하기 위한 AI 핵심기술에 대한 특성화를 목표로 다음과 같은 연구를 수행함

목표 분야	내용
Data-efficient AI 기술	- 의료AI 전문 스타트업 D기업(서울)과 공동으로 병리영상 데이터 부족을 극복하기 위한 사전학습 방법 Response-based Cross-Task Knowledge Distillation (RCKD) 프레임워크 개발하였음. 딥러닝 모델의 사전학습에 널리 사용되는 기존 self-supervised/unsupervised learning방법이 병리영상 분석 분야에서의 효과가 제한적임을 지적하고, **지식증류기법(Knowledge Distillation)에 기반한 새로운 사전 학습 방법 개발**. 2023년 11월에 Bioengineering (IF 4.6)에 논문 게재 - P기업(포항)과 공동으로 **한 장의 학습 영상으로부터** 다량의 고화질 UHD 영상(4K이상)을 합성할 수 있는 one-shot 초고해상도 영상합성 기술 개발. 1~2차년도(2021-22)에 개발한 28K (28,000x14,000)의 초고해상도 영상을 합성할 수 있는 딥러닝 모델 OUR-GAN (One-shot Ultra-high Resolution Generative Adversarial Network)을 3차년도(2023)에 이를 계승/발전시켜 2023년 10월에 Image and Vision Computing (IF 4.7)에 논문 게재 - S병원(포항)과 공동연구를 통해 의료영상 분석 시 **데이터 부족 및 영상장비에 따른 편차를 극복하기 위한 다중 전처리 결합 신경망 (Preprocessing Ensemble Network, PEN) 및 다단계 추론 신경망 (Cascaded Inference Network, CIN) 개발.** Computers in Biology and Medicine (IF 7.7)에 투고 (in revision) - D기업(베트남)과 공동으로 패션영상 인식 딥러닝 모델 개발. **CLIPSeg 등 사전학습된 image-text 모델을 활용해 데이터 수집의 효율을 개선**함으로써 비교적 적은 학습 데이터만으로 우수한 성능을 성취함. 실제 온라인 패션 플랫폼에 성공적으로 적용
Reliable AI 기술	- KISTI 위탁과제를 통해, 비정상 기계 학습 코드 수정(commit)을 검출하고 패치를 추천해 주는 기술 개발. 프로토타입 구현 - 딥러닝을 통하여 결함이 있는 Bytecode를 검출하고 수정할 수 있는 기술 개발을 위해, Bytecode의 naturalness를 관찰하는 연구를 진행함. 소프트웨어 공학 분야 우수국제학술대회인 International Conference on Automated Software Engineering의 New Ideas and Emerging Research Track에 On the Naturalness of Bytecode Instructions 논문 발표 - 캐나다 [redacted] University와 소프트웨어 결함 예측 기술에 Explainable AI 기술을 적용하는 것의 Stability를 관찰하는 실험을 공동 연구로 진행. 30th Asia-Pacific Software Engineering Conference에 An Empirical Study on the Stability of Explainable Software Defect Prediction논문을 발표하였고, 2023년 12월에 Distinguished Paper award 수상 - [redacted]과 공동연구를 통해 safety-critical domain에서 표준적으로 사용되는 MISRA Secure Coding 규칙 준수를 위한 코드 수정기를 오픈소스 프로젝트 데이터로부터 자동으로 추출하는 기법을 개발함. 개발한 기법을 [redacted]의 상용도구에 통합

	하기 위한 연구를 진행 중 - SW안정성 검사에 필수적인 요구사항 명세 추출을 위해 Document-to-Test traceability link를 추출하는 새로운 기법을 제안함. 제안한 기법은 NLP 기술을 바탕으로 자연어로 기술된 코드주석과 Java 코드 형태로 기술된 JUnit test code 중 동일한 요구사항에 연관된 요소를 추출함. 개발한 기법을 실제 오픈소스SW에 적용하여 실효성을 보임 - 22-2학기부터 ‘AI기반 소프트웨어 디버깅’을 개설하여 AI를 이용해 SW의 reliability를 개선하는 방법을 교육
모바일/임베디드 환경을 위한 AI기술	- 자율주행/ADAS 관련 SoC 전문기업 N사(판교)와 협력을 통해 도로 영상 분석을 위한 NPU (neural processing unit) 개발 과제 수행. SoC 환경의 NPU에서 동작 가능한 도로 영상 분석(object detection, image segmentation) 기술 담당. 연구 결과를 한국스마트미디어학회 논문지에 발표. (2차년도 연구 개발 내용 계승/발전) - N사(판교)와 협력을 통해 저성능 NPU에서 동작가능한 딥러닝 기반 교통 신호 인식(traffic sign recognition) 개발 프로젝트 진행 중 - N사(판교)와 협력을 통해 자율주행 및 ADAS 응용을 목표로 SoC 환경에서 동작가능한 Visual SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 알고리즘 개발

- 산학목표 I - 우수 인공지능 산업체 및 지역 산업체와 지속 가능한 협력 관계 구축
  - 본 교육연구단은 지역 산업체 및 우수 AI산업체와 지속적인 협력 관계를 구축하기 위해 노력하였으며 그 결과 다음과 같은 산학 네트워크를 구축함
    - [redacted]와 스마트팩토리 안전 관련 산학협력 협약(2021.5.24.체결)을 기반으로 지속적인 산학협력
    - [redacted]에 AI기술 적용 지원을 위한 협의체 ‘한동대-[redacted]간 산학협력위원회’ 구성 및 운영 (2021.4.28. 이후)
    - 우수 AI기업 AI전문가를 산학자문위원으로 초빙 (인공지능연구원 [redacted], [redacted])
    - 3차년도 산학자문위원회 개최 (2023. 2. 14.)
    - 의료전문 AI스타트업 [redacted] 사외이사 (김인중 교수, 2020년 12월부터 계속)
    - 스마트조명 및 IoT 전문기업 [redacted] 사외이사 (김인중 교수, 2021년 9월부터 계속)
    - 우수AI기업 [redacted] 등 다수의 지역 기업들이 한동대 SW중심대사업 및 LINC 3.0 사업 참여
    - 포항소재 2차전지 전문기업 [redacted] 및 포항시와 ‘이차전지 경쟁력 강화와 인재육성을 위한 산학관협력 업무협약’ 체결 (2023. 4. 11)
    - [redacted]과 2차전지 품질관리 AI 모델 관련 산학 협력 수행

  - 산업체 인력을 교육하기 위해 지역 AI 스타트업과 협약을 체결하고 이를 기반으로 산업체 대학원생 유치
    - 한동대 일반대학원 전산전자공학과와 [redacted] 간 산업체 재직자 학위과정을 위한 협약 (2021. 2. 22.)
    - 한동대 일반대학원 정보통신공학과와 [redacted] 간 산업체 재직자 학위과정을 위한 협약 (2021. 3. 31.)
    - 반도체 전문기업 [redacted]와 계약전공 ‘반도체학과’를 개설 (2022-2학기). 전산전자공학과와 다수의 교과과정을 공유하며 운영 중. 현재 대학원생 1명 선발
    - 이를 기반으로 21-2학기 1명, 22-2학기 1명 등 2명의 산업체 대학원생 유치
    - 3차년도에 산업체 대학원생 1명 석사학위 취득

- 산학목표 II - 고부가가치 응용 분야의 혁신 및 발전을 위한 융합AI연구 특성화
  - 본 교육연구단에서는 산업 혁신에 공헌하기 위해 고부가가치 응용 분야에 적용할 수 있는 AI 응용 기술에 대한 특성화를 목표로 다음과 같은 연구를 수행함

목표 분야	내용
헬스케어분야 AI응용	- 뇌 상태 정량화와 비침습 뇌조절 기법 연구를 통한 뇌 헬스케어 플랫폼 및 뇌파 기반 컨트롤을 위한 BCI 기술 개발 - [redacted]대학교 및 [redacted] 연구팀과 공동으로 연구를 수행하며 고성능 뇌-컴퓨터 인터페이스 연구를 위한 패러다임 관련 자료 조사를 수행 - 상상운동 방식(Motor Imagery)를 이용한 뇌-컴퓨터 인터페이스 연구 현황을 정량적으로 조사하여, 뇌-컴퓨터 인터페이스를 활용하기에 충분한 성능을 보이지 않는 사용자의 집단을 통계적으로 추정 제시 - [redacted]와 병리영상분석을 위한 사전학습 및 신경망 구조에 대한 공동연구 - [redacted]병원과 협력 연구를 통해 Videofluoroscopic Swallowing Study (VFSS) 영상 분석을 위한 AI 기술 개발. 유명해외저널 Computers in Biology and Medicine (IF 7.7)에 논문 투고, revision 중 - [redacted]병원과 MR 영상으로부터의 뇌졸중 진단을 위한 PWI (Perfusion Weighted Image) 데이터 분석 기술 개발 - [redacted]병원과 X-ray 영상으로부터 척추의 주요 파라미터를 측정하는 Spine Measurement AI 모델 개발 연구 진행 중 - [redacted]병원, [redacted]와 B형간염 환자의 약물별 반응성 예측 모델 개발 - 장기간 약물 치료 중인 B형간염 환자에 대한 부작용 예측 모델 개발 - 물질의 분자정보를 사용하여 물성을 예측하는 그래프 기반 방법론 개발. 신약 후보 물질 스크리닝 및 약물 독성 예측에 적용 - [redacted]병원, [redacted]와 약물 유발 간질환 예측 모델 개발 - [redacted]병원과 CT영상에 의한 간경변 환자의 간암 발병 위험도 예측 방법 개발을 위한 공동연구 진행 중 - [redacted]와 건강검진 기록에 기반한 췌장암 위험도 예측 기법 개발 위탁연구 중 - [redacted]과 광용적맥파(PPG)를 활용하여 혈압을 예측하기 위한 기술 개발을 위하여 자료조사를 수행. - [redacted]대학교 및 [redacted]대학교 병원과 함께 만성통증(Pain)의 중증도를 예측하기 위한 뇌파 바이오마커를 탐색하고 예측하는 기술을 개발 - 헬쓰케어 전문기업인[redacted]과 기존의 혈액이나 MRI 같은 고가의 분석 장비가 아닌 일상 생활 중 비침습적 방식에 의한 다량의 건강모니터링 하드웨어 장비와 인프라를 개발. 차후 본 하드웨어와 인프라를 통해 대량의 건강모니터링 데이터 확보가 가능하고 이를 빅데이터 기반 딥러닝 기법으로 분석하여 기존에 없던 새로운 차원의 건강모니터링 가능 기술
반도체/네트워크 분야 AI응용	- SoC 전문기업 [redacted]과 협력하여 발렛주차 SoC 환경을 위한 SLAM (Simultaneous localization and mapping) 알고리즘 개발 - SoC 전문기업[redacted]과 협력하여 NPU에서 동작 가능한 도로영상 분석 인공지능 기술 개발 - 컴퓨터 네트웍 시스템 관리에서 다양한 사용자 요구에 대응하기 위한 network functions 들을 효과적으로 이어주는 service function chaining 생성을 목적으로 강화학습을 활용하여 다양한 네트웍 topology 에서도 학습 가능하게 함으로써 새로운 네트웍 topology 에서도 신경망이 작동할 수 있도록 함 - Graph Neural Networks 모델에 강화학습을 적용하여 Network Traffic 을 효율적으로 관리하는 방법 개발 (국제 학회인 APNOMS 에 2편 게재) - [redacted]연구팀과 강화학습 기반 딥러닝 엔진을 이용하여 클록 생성 반도체 회로인

	위상고정루프 락킹 시스템에 관한 공동연구 수행 중 - 네트워크 관리에 있어서 비정상 상황 (네트워크 기능 과부하 등) 발생을 탐지할 필요가 있는데, 이에 대해 딥러닝 기반의 모델 개발 - 네트워크 관리에 있어서 전력 사용량을 효과적으로 조절할 수 있는 딥러닝/강화학습 모델 개발 - 네트워크 관리 자동화에 필요한 세부 모듈들을 조화롭게 운용할 수 있는 인공지능 기반의 Orchestrator 필요가 있으며, 추후 이를 가능케 하기 위해 세부 모듈이 사용자의 다양한 선호를 반영하여 동작할 수 있도록 하는 딥러닝/강화학습 알고리즘 개발
첨단소재 및 레이저 분야 AI응용	- 플라즈마 고온환원법을 이용하는 머신러닝 기반 제조 기술로 세계 최고 성능의 비정질 carbon layer(두께 <9 nm)가 코팅된 Core-shell 구조의 SiOx(core:Si, shell:SiOx, CSiOx)라는 안정된 차세대 리튬이온 배터리(LIB) 음극재 제조 성공하고 양산화 추진 중. 현재 사용 중인 흑연 음극재보다 5배 이상 성능이 높아 LIB 음극재의 ultimate solution으로 분류됨 - 이전에 증명되지 않았던 레이저 빔 증폭과정에서 빔의 시간적 특성인 에너지 안정도와 공간적 형상의 대표적 특성인 공간 균일도가 어떻게 연관되어 있는지를 수학적인 모델로 증명하고, 실험을 통해 검증함. 모델과 실험 결과의 오차율은 3%로, 인공지능 모델을 사용하여 오차율을 더욱 줄일 수 있으며, 이는 레이저 증폭기를 설계할 때 최적값을 도출할 수 있는 결론으로 이어짐 - 특수기계 및 원자력 기계 전문기업 [redacted]와 원전 절단을 목적으로 비산화 금속함유 이종금속 중량 구조물 설치 현장내 직접 동시 절단을 위한 일체형 레이저-산소 절단 하이브리드 시스템 개발 - 로봇 설계, 제어 전문회사 [redacted]과 산학프로젝트를 통해 실시간 모니터링 시스템을 적용한 100 mJ 레이저 쇼크 피닝 시스템 설계 및 제작 - 모니터링 시스템을 통해 레이저 쇼크 피닝 품질과 측정 데이터의 상관관계 확인. 레이저 쇼크 피닝 품질 개선 및 이를 통한 원자력 발전소 BMI 노즐 수명 연장 기대 - 광융합 인재양성사업에 참여하여 AI전문성 레이저 분야에 적용하기 위한 융합 역량 강화
철강, 이차전지 등 제조분야 AI응용	- 2차전지 전문기업 [redacted]과 협력으로 2차전지 핵심 부품 품질 예측 및 관리를 위한 AI 모델 개발 - 철강 기업 [redacted] 및 [redacted]와 협력으로 비파괴적 방법으로 철강제품의 품질을 예측하기 위한 AI 모델 개발 프로젝트 진행 중 - [redacted] 연구팀과 협력을 통해 유도 자기장 신호에 의한 물질의 특성 예측 공동연구 수행 중 “A study on the prediction of mechanical properties of sheet metal based on deep learning for stamping process” 논문 투고 및 심사 중 - [redacted]와 비디오 포렌식을 위한 감시 카메라 내 이상 행동 자동 검출 기법 개선. Transformer 모델에 기반한 이상점 검출 방법을 제안하는 내용을 바탕으로 국제학술대회 투고 중 - SW프로젝트 변화 과정을 고려해 지속적인 자동 테스트를 지원하는 것을 목표로 regression fuzzing 기법들을 실험적 평가 분석할 수 있는 SW결함 벤치마크인 BugOss를 개발하여 공개. 그 결과를 ICST Poster Track에서 발표 - 자연어 처리 기술을 활용하여, 자연어로 기술된 SW요구사항과 소스코드로 표현된 유닛 테스트 케이스 간의 연관성을 자동으로 추출하는 DoTeLink 기법을 개발하여 관련 연구 데이터와 함께 도구를 공개. 연구 결과는 ICSME 2022의 NIER Track에 발표하였으며, 해당 내용에 대한 국내 특허를 등록 - [redacted]와 비디오 포렌식을 위한 감시 카메라 내 이상 행동 자동 검출 기법 개발을 위한 위탁연구 수행 중

	- [redacted]와 전기차 배터리 잔존가치 분석 및 차량 운행/관리 분석 공동연구 수행 중
스마트카/드론/미래항공 모빌리티 분야 AI응용	- 옵티컬 플로우(optical flow)를 이용한 블랙박스 번호판 영상 복원 딥러닝 모델 개발 육안으로 식별이 어려운 번호판 영상을 다중 프레임 결합을 통해 식별 가능하도록 복원 - 도로영상 데이터 수집을 위한 인물 및 번호판 영역 비식별화 기술 개발 - 기계학습, 최적화, 고급설계기법 등의 알고리즘을 활용하여 물류산업, 항공산업, 제철산업 등 에서의 실제 문제들을 해결함에 따라 해당 연구 결과들을 SCIE/SCOPUS 급 논문에 (AIAA Journal of Information Systems) 게재 - 국내 미래항공모빌리티의 안전하고 효율적인 운영을 위해 기계학습 및 최적화 기술들을 활용하여 국내 실정에 맞는 항공교통관리 및 의사결정지원 시스템을 구축 (기계학습 기반 동적 회랑 네트워크 생성 모듈, 동적 비행 항로 최적화 모듈, 및 항공교통 흐름관리 및 의사결정지원 시스템 개발) - 기계학습 및 최적화 기술을 활용한 건축물 외관 진단을 위한 드론 실시간 자율 비행 시스템 개발 (LHS 및 Probabilistic roadmap을 활용한 네트워크 생성, Waypoint 기반 Flight path optimization 알고리즘, Modeling and simulation 기반 테스트 환경 구축) - Graph Neural Networks 모델에 강화학습을 적용하여 Multi Agent Fleet 에 대한 항공 이동성 개선 방법 개발 (우수 국제학회인 RSS 에 1편 게재)

- 산학목표 III - 2027년까지 인공지능 분야 프로젝트 수주 총액 현재 기준 130% 수준으로 증가
  - 2027년까지 프로젝트 연구비 130% 목표를 내삽할 경우 연평균 4.2%씩 증가해야 한다. 사업선정 전(2019년)과 1-3차연도의 중앙정부, 산업체 및 지자체 연구비는 다음 표와 같음 (단위: 천원)

	중앙정부 연구비	산업체 연구비	지자체 연구비	합계	2017-19년 평균대비 비율
사업선정 전 (2017-19년)	4,695,365 (1,565,122/연)	655,065 (19,850/연)	67,063 (22,354/연)	5,417,492 (1,805,831/연)	100%
1차년도	1,896,609	638,859	29,938	2,565,406	142%
2차년도	2,745,581	354,610	55,740	3,155,931	175%
3차년도	2,420,829	765,412	15,079	3,201,320	177%

    - **3차년도 연구비 총액은 2017-19년 평균 대비 77%가 증가하여 3차년도 목표인 2,221,367천원의 1.44배 달성**
    - 특히, 산업체 연구비가 크게 증가하여 산업혁신에 공헌하려는 본 교육연구단의 목표에 잘 부합한 것으로 나타남
    - 중앙정부 및 지자체 연구비는 2차년도에 비해 다소 감소함
    - 중앙정부, 산업체, 지자체 연구비의 총합은 3차년도에 비해 소폭 증가함

2. 신청서에 작성된 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

- 사업신청시 본 교육연구단은 [redacted] 등 국내외의 다양한 대학에 대한 벤치마킹을 제시함

벤치마크 대학	주요 벤치마크 내용 (제안서) 본 교육연구단 개선내용
[redacted]	- [redacted] 대학. 세계적으로 인공지능으로 유명한 대학 - [redacted]를 중심으로 만들어진 [redacted]에서 딥러닝 연구 주도 (이후 현재는 인근 [redacted] 등을 포함한 기관으로 확대 운영) - 대부분의 교수가 딥러닝 혹은 강화학습을 연구하며 교수 간 공동연구가 매우 활발하고, 학생들의 연구주제 선정도 매우 자유로움 - [redacted]의 많은 교수가 유명 기업 연구소의 몬트리올지역 Director ([redacted] 등) - 교수 1인당 수십명의 대학원생(포닥포함) 지도. (초기에는 연구실 공간 제약으로 학생들을 수용할 수 없어서 매일 선착순으로 책상 배정)
	- [redacted] 대학은 AI분야에서 세계적으로 유명한 연구중심대학으로 본 대학과 차이가 크나 다음과 같은 장점을 도입하고 있음 - 아직 대학원 규모가 작으나 더 많은 대학원생을 유치하여 대학원 규모를 확장하기 위해 노력 중 - 연구주제 선정에 참여대학원생들의 의견을 최대한 반영하려 노력 중 - 참여 교수들이 산업체 참여 및 교류 강화를 위해 노력하여 산학 네트워크, 자문위원 등으로 참여 등
[redacted]	- 1876년 군사학교에서 시작되어, 연구중심 종합대학으로 발전 - 학부생 약 4만명, 대학원생 약 1만명 (동문 소속감 매우 높음) - 한국인 유학생 가장 많은 미국대학, (특히 육해공사 출신 많음) - 실용주의적인 학풍이 강함 (석유공학 항공우주공학 분야 등 강세) - 등록금/생활비 저렴하고 장학금 기회 많음. (RA 혹은 TA 기회 많음.) - 학석사연계과정 운영을 통해 우수 학생 유치 - 논문이나 졸업시험 없이 학위 취득 가능한 석사과정 운영
	- AI기업 및 지역 기업의 기술적 수요를 지원하기 위한 실용주의적인 연구에 힘씀 - 대학원생 등록금의 65%를 장학금으로 지원하고 있으며, 지역소재 대학의 특성상 생활비가 저렴함 - 학석사연계과정을 적극적으로 운영함
[redacted]	- 강의실 없이 세계 어느 곳에서도 강의를 들을 수 있는 대학 - MOOC와 다른 형태의 온라인 수업 방식 - Flipped learning의 적극적 활용 - 지식 습득 과정을 활동적인 경험과 함께 교육하는 프로젝트 교육 - 수업에 능동적으로 참여하고 문제의 다양한 관점 강조 - Fully Active Learning, Cross Contextual Scaffolding, Systematic Formative Feedback에 기반한 교육 방식
	- 온라인 수업 다수 제공 - 강의 비중보다 연구/프로젝트 비중이 높은 프로젝트 교육 - 수업 중 학생들의 발표 및 토론 비중을 높여 자기 주도적 학습을 유도
[redacted]	- 1991년도에 설립. 현재 학부생 10,000명, 대학원생 5,500명, 교수진 700명 정도의 중규모 대학 - 적극적인 우수 해외 교수진 초빙

	- 해외 우수학생 대학원 유치를 위한 다양하고 안정적인 장학제도 - 국제적인 연구 환경을 위해 강의부터 행정까지 100% 영어 지원 - 국제 연구 협력을 위해 해외 우수대학과의 공동학위 제도 운용 (예, [redacted]공동학위) - 학위논문 심사위원에 다른 분야 교수 및 해외 우수 교수를 위원으로 반드시 포함하여 객관적이고 양질의 연구 심사 시행
	- 해외 대학원생에게 등록금의 65%의 장학금 지원 - 해외 대학원생에게 생활관 입주 기회 제공 - 박사과정 학위논문 심사위원에 외부 심사위원 포함을 필수화
[redacted]	- 영남권에 위치한 사립대학이라는 점에서 본 대학과 유사 - 대내적으로 지역 산업과 연결된 산학연 강조 (석유화학, 조선, 자동차) - 대외적으로 연구논문, 산업체 연구를 강화. 이를 기반으로 취업률 제고 - 외국 대학들과 정기적인 학술대회를 개최하며 연구교류 및 네트워크를 구축, 이를 기반으로 해외학생 유치(중국, 러시아, 베트남, 방글라데시, 인도네시아) - [redacted]국제교류원과 협력으로 해외 대학 강의 등 국제 교류에 노력
	- 지역기업과 산학협력 강조 - 연구역량을 강화하고 이를 기반으로 산학과 교육을 강화하려는 교육-연구-산학 선순환 구조 구축을 지향 - KOICA 국제개발협력대학원, UNAI 등 본 대학의 글로벌 네트워크를 통해 해외학생 유치 및 국제교류에 노력

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항 등 기술

- 본 대학은 그동안 대학원보다는 학부 중심 교육을 지향해 왔으나, 수 년 전부터 대학원 강화를 위해 제도개선, 교과과정 개발, 홍보 등 다양한 노력이 이루어지고 있음. 이러한 노력의 성과로 대학원생 수, 논문 실적, 프로젝트 수행 실적 등이 꾸준히 증가하고 있음
- 그러나, 최근 학령인구 감소와 수도권 집중화로 인해 지방소재 대학들의 지원자가 감소하고 있음. 이는 지방 산업의 경쟁력 저하로 이어질 가능성이 높아 지방 소재 대학들에 대한 지원 강화가 요구됨

II 교육역량 영역

□ 교육역량 대표 우수성과

⊙ 대학원생 연구실적

- 2차년도에 비교하여, 논문 게재 참여 학생 및 논문 실적 2배가량 향상

2차년도(2021년 2학기, 2022년 1학기)	⇒	3차년도(2022년 2학기, 2023년 1학기)
- 논문 게재 참여대학원생 수: 15명 - SCIE(우수학술대회 포함) 논문: 5건 (accept 포함) - KCI논문: 5건 - 기타학술대회논문: 12건 (해외: 5건)		- 논문 게재 참여대학원생 수: 19명 - SCIE(우수학술대회 포함) 논문: 11건 - KCI논문: 6건 - 기타학술대회논문: 12건 (해외: 6건)

- 대표 우수 성과
  - **실시간 단안 LAB 알고리즘 개발**: CGV랩(황성수 교수) 참여학생(이O규, 백O현)이 IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems (IF: 8.5)에 개선된 실시간 Monoclular SLAM 연구 논문 발표. J. Lee, M. Back, S. Hwang, I. Chun, Improved Real-Time Monocular SLAM Using Semantic Segmentation on Selective Frames.
  - **세계 최초로 감정 표현이 가능한 노래음성합성 AI ‘MuseSVS’**: 딥러닝랩(김인중 교수) 참여학생(김O재, 김O원)이 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing(TASLP) (IF:5.4) 2023년 7월호에 논문 게재. S. Kim, Y. Kim, J. Jun and I. Kim, “MuSE-SVS: Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer That Controls Emotional Intensity,“ in IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 31, pp. 2751-2764, 2023, doi: 10.1109/TASLP.2023.3294712. 세계 최초로 감정을 반영해 음성을 합성하는 노래 음성합성 기술 개발 https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=28660

⊙ 참여교수 교육대표실적

- AI기초/심화 교육을 위한 신규과목 개설
  - 머신러닝 데이터 처리 (박영춘 교수, 2022-2)
  - 고급인공지능기술2 (홍참길 교수, 2022-2)
  - 고급인공지능기술3 (홍참길 교수, 2023-1)
- SW코어/심화 교육을 위한 신규과목 개설
  - 전산논리학 (홍신 교수, 2022-2)
- AI기반 SW관련 신규과목 개설
  - AI기반 소프트웨어 디버깅 (남재창 교수, 2022-2)

- 교육-연구-산학 선순환 구조 구축
  - 3차년도 산학연구 학기 별 수강 인원이 각각 4명 5명으로, 6개의 기업의 산학문제 해결 연구 진행. 논문연구와 산학프로젝트를 병행, 교육-연구-산학의 선순환 구축. 우수학술지에 논문 투고/게재 및 특허 출원 사례 다수 도출

학생	연구 및 프로젝트 교육 성과
김O재	**[교육]** AI 기초 및 심화 교과과정 이수 **[산학]** 판교에 소재한 N기업과 산학프로젝트를 통해 딥러닝 기반 노래음성 합성 AI 개발 **[연구]** 산학프로젝트 결과를 계속 연구/발전시켜 해당분야 최고의 학술지 IEEE/ACM TASLP (IF 5.4)에 "MuseSVS - Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer that Controls Emotional Intensity" 라는 제목의 논문 게재
오O석	**[교육]** AI 기초 및 심화 교과과정 이수 **[산학]** 포항에 소재한 P기업과 산학프로젝트를 통해 단일 학습 영상으로부터 다양성과 시각적 일관성이 우수한 초고해상도 영상 합성 기술 개발 **[연구]** 산학프로젝트 결과를 연구/발전시켜 해외 우수학술지 Image and Vision Computing (IF 4.7)에 "One-shot-Ultra-high-Resolution-Generative-Adversarial-Net" 라는 제목으로 논문 게재
최O영, 권O채	**[교육]** AI 기초 및 심화 교과과정 이수 **[산학]** 베트남에 진출한 D기업과 산학프로젝트를 통해 딥러닝 기반 패션 영상 분석 AI 모델 개발. **앱스토어에 공개 후 사용자 급격히 증가 2개월 만에 베트남 전자상거래 앱 중 7위 달성** **[연구]** 산학프로젝트 결과를 연구/발전시켜 우수 SCIE저널 (IF 5.3)에 "Item Region-based Fashion Style Classification Network" 라는 제목의 논문 투고
박O현	**[교육]** AI 기초 및 심화 교과과정 이수 **[산학]** 소프트웨어 검증전문 S기업과 코드 마이닝 기법을 활용한 자동 코드 수정 기법 연구 **[연구]** 자동 수정 기법을 S기업의 솔루션에 통합하여 실제 소프트웨어 디버깅 작업의 생산성을 개선할 수 있음을 입증하는 연구를 수행 중
박O영	**[교육]** AI 기초 과목 이수 **[산학]** 헬쓰케어 벤처기업인 H기업과 산학프로젝트를 통해 딥러닝 기반 일상 건강 모니터링을 위한 기반 기술 하드웨어 및 인프라 기술 개발 **[연구]** 기존의 건강 모니터링은 고가의 건강 분석 장비를 통해 정확하지만 매우 제한된 데이터를 확보하는 방법이 주로 쓰였는데 본 연구를 통해 일상 생활 속 건강 모니터링을 통해 다량의 데이터 확보가 가능한 하들웨어 및 기반 기술 개발. 차후 이를 통한 빅터이터 기반 딥러닝 분석이 가능하게 됨. 본 연구 결과를 조만간 논문으로 투고 예정
이O준	**[교육]** AI 기초 및 DL for NLP (자연어 처리를 위한 딥러닝) 이수 **[산학]** 스타트업 회사인 M 기업과 산학프로젝트를 통해 한국어 교정 모델을 개발 **[연구]** 산학프로젝트 내용을 발전시켜 석사학위 논문 내용으로 개발 중

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

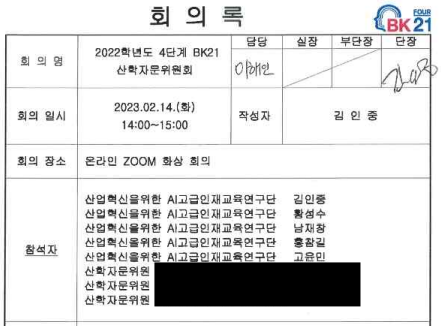
- 현 교육과정의 장단점
  - 장점
    - 교수대 학생 비율이 낮고 지도교수와 대학원생 간 관계가 매우 친밀함
    - 교육-연구-산학의 선순환 구조를 통해 실질적으로 응용 가능한 기술을 개발하고 교육 과정을 통해 실질적인 AI/SW 응용 능력을 갖춘 인재 양성
    - AI 기초 및 고급인공지능기술2,3 등 심화 과목의 개설로 내실 있는 AI 교육 훈련과 최신 AI트렌드 교육과정에 반영
    - 소프트웨어 공학, 회로 설계를 위한 머신러닝 데이터 처리 등 AI 융합 과목으로 다양한 문제 해결 중심 교육 가능
  - 단점
    - 전체 대학원생이 많지 않아 분반 당 학생 수가 적음
    - 연구윤리 과목이 학교 차원에서 공통으로 운영되어 적시 개설에 어려움이 있음

- 대학원 교육과정과 학사관리 운영계획 대비 실적

교육목표	구분	교과목
전공역량	AI 기초/심화	**AI기초과목**: 머신러닝, 딥러닝개론, 머신러닝 데이터처리, 빅데이터분석, 인공지능을위한수학 **AI심화과목**: 딥러닝영상처리, 딥러닝자연어처리, 생성적딥러닝모델, 강화학습, 고급딥러닝이론, 3D Vision, 시계열데이터모델링, 고급인공지능기술1, 고급인공지능기술2, 고급인공지능기술3 **AI기반 SW과목**: AI기반소프트웨어테스팅, AI기반소프트웨어디버깅, 마이닝소프트웨어 레포지토리와 인공지능기법, AI기반 뇌-컴퓨터 인터페이스, 뇌파신호처리
	SW 코어/심화	소프트웨어공학, 운영체제, 컴퓨터그래픽스, 컴퓨터보안, 다중센서신호처리,전산논리학, 운영체제, 전산논리학, 네트워크프로그래밍, 멀티미디어네트워크, 디지털통신
융합역량	AI융합응용분야기초	**융합응용분야기초**: 반도체, 첨단 소재, 헬스케어 등 고부가가치 AI응응분야 기초과목 **기초과학**: 그린물리학1-2, 고급물리 등
	연구/프로젝트 교과목	논문연구1-8 (8과목), 산학연구1-8 (8과목), 박사논문연구1-8 (8과목)
연구자 정신	도전정신, 리더십	전산전자대학원세미나1-8 (8과목), 연구논문작성법
	책임감, 연구윤리	연구윤리, 인공지능과사회, 채플1-2 등

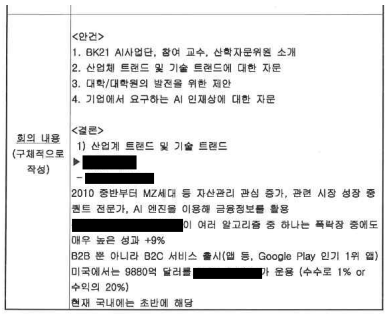
  - AI 기초 및 심화 과목 신규 개설 및 지속 운영
  - AI기반 SW관련 신규과목 개설
  - 연구/프로젝트 중심의 실전 교육을 위한 산학연구 과목 지속 운영

- 학사관리 체계회를 위한 산학자문위원회 운영
  - 2023년 2월 14일 산학전문가로 [redacted] 을 모시고 온라인으로 산학 자문위원회 개최



회 의 록

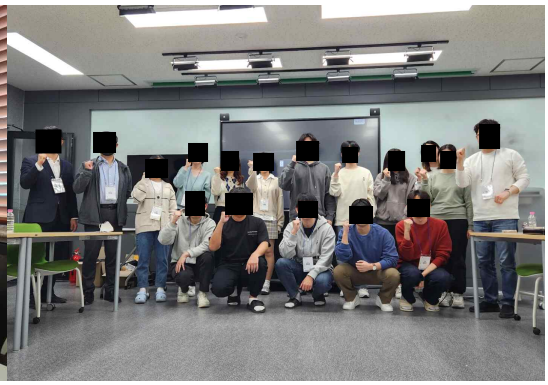
		담당	실장	부단장	단장
회 의 명	2022학년도 4단계 BK21 산학자문위원회	이혜원			
회의 일시	2023.02.14.(화) 14:00~15:00	작성자	김 인 중		
회의 장소	온라인 ZOOM 화상 회의				
참석자	산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 김인중 산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 황성수 산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 남재창 산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 홍창길 산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 고윤민 산학자문위원 [redacted] 산학자문위원 산학자문위원				



회의 내용 (구체적으로 작성)	<안건> 1. BK21 AI사업단, 참여 교수, 산학자문위원 소개 2. 산업체 트렌드 및 기술 트렌드에 대한 자문 3. 대학/대학원의 발전을 위한 제안 4. 기업에서 요구하는 AI 인재상에 대한 자문 <결론> 1) 산업계 트렌드 및 기술 트렌드 ▶ [redacted] - [redacted] 2010 중반부터 MZ세대 등 자산관리 관심 증가, 관련 시장 성장 중 퀀트 전문가, AI 엔진을 이용해 금융정보를 활용 [redacted]이 여러 알고리즘 중 하나는 폭락장 중에도 매우 높은 성과 +9% B2B 뿐 아니라 B2C 서비스 출시(앱 등, Google Play 인기 1위 앱) 미국에서는 9880억 달러를 [redacted]가 운용 (수수료 1% or 수익의 20%) 현재 국내에는 초반에 해당

- 연구자 정신 함양을 위한 계획 추진
  - 2022년 9월 8일, 2023년 3월 9일 신입생 대상으로 오리엔테이션인 G-Hanst 개최. 연구자로서의 소명과 역할 등 연구자 정신에 대한 설명과 전반적인 대학원 생활에 대한 조언 전달

<2022년 2학기>



<2023년 1학기>

  - 2023년 1학기 연구윤리 과목 개설 (13명 수강)

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

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

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2022년 2학기	4	-	-	4
	2023년 1학기	11	2	1	14
	계	15	2	1	18
배출 (졸업생)	2022년 2학기	3	-		3
	2023년 1학기	1	-		1
	계	4	0		4

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

- 우수 대학원생 확보 및 지원 계획 대비 실적
  - 학부생 대상 대학원 및 연구실 설명회 개최
    - 22년 가을학기 대학원 입시 설명회 개최 (2022. 10. 6. 온/오프라인 병행)
    - 23년 봄학기 대학원 입시 설명회 개최 (2023. 4. 6. 온/오프라인 병행)
    - 2022년 10월 28일 CSEE Lab Week 기간 중 연구실 설명회 개최

  - 학부생 대상 진로와 비전 토크 콘서트 행사를 통해 대학원 진학 장려
    - 2022년 10월 27일(목) CSEE Lab Week 행사에서 토크쇼 진행. 국내외 유학/박사후연구원, 창업, [redacted], 일본IT 등 경험이 풍부한 교수님들과 현재 한동대학교 전산전자공학과 대학원에서 AI 연구를 수행하고 전문연구요원으로 대체 군복무 중에 있는 박사과정 연구원이 참여하여 대학원 진학 장려. 70명 이상의 학부생이 참여

- 본교 학생 및 대학원 입학자 수업 65% 면학 장학금으로 면제. 신입생 전원을 지원대학원생으로 선발하여 BK21장학금 지원. 2022년 2학기와 2023년 1학기 각 11명, 13명 수혜
- 대학원생들의 연구를 발표 소개하는 Research Day 행사를 개최하고 대학원 및 연구 활동에 관심이 있는 학부생들을 초청하여, 진학 동기부여. 포스터 세션을 통해 학부생들이 대학원생들의 연구 주제에 대해 탐방
- 다수의 대학원 모집 포스터 교내 배포 및 홍보 현수막 게시. 싸이니지 TV를 이용한 홍보
- 학·석사 및 석·박사 통합과정 활성화
  - 참여학생 중 학석사통합과정 4명
  - 참여학생 중 석박사통합과정 3명
  - 2023년도 입시에 학·석사 통합과정 학생이 4명 선발되어, 23년 후기에 석사 3명 입학, 24년 1명 입학 예정
- 본교 석사졸업 예정자의 박사진학 적극 장려
  - 2023년도 1학기에 본교 석사과정 졸업생인 박OO, 김OO 학생이 박사과정으로 입학. 박사과정 신입생 첫 학기 전원에게 BK21장학금 혜택 부여
- 포스트 캡스톤 장려를 통한 대학원 진학 유도
  - 2021년 포스트 캡스톤 수강자가 19명, 2022년에는 26명으로 증가하는 등 진학의 징검다리 역할을 하고 있음

○ 국내 타 대학 우수 학생 유치를 위한 활동

- 대학원 입시설명회를 온라인으로 공개
- 온라인 매체 (대학/대학원 홈페이지, 연구실 홈페이지 등)에 대학원 홍보 및 대학원 설명회 접속 링크 공지
- 전산전자대학원세미나, AI 워크샵 등 AI 관련 활동을 온라인으로 외부에 공개

○ 향후 계획

- 학부생 인턴 모집 등을 통한 대학원 홍보
- 학부 포스트 캡스톤 활성화

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

- 학술 및 연구 활동을 위한 인프라 구축
  - 대학원 전체 학생들을 대상으로 오리엔테이션 개최(2023년 월 8일 31일)하여, 새롭게 제작된 규정 및 수강편람 설명하고, 교육과정 및 연구 지원을 위한 의견 수렴
  - 학부 홈페이지 내 학사 및 행정에 필요한 다양한 서류 양식을 일괄적으로 활용할 수 있도록 홈페이지 개선
- 연구논문 작성 질적 향상 지원
  - 논문 교열료 지원: 2022년 2학기 김O재, 오O석 참여학생 지원
- 연구성과 발표회 개최 및 우수성과 포상
  - Research Day 행사 개최. 대학원생들의 연구를 발표 소개하는 포스터 세션 진행. 연구 활동에 관심이 있는 학부생들을 초청하여, 진학 동기부여. 포스터 세션을 연구 분위기 고취 및 연구 장려. 우수학술대회 논문 실적있는 참여학생 우수논문상 수여 및 포상
- 영어 능력 향상
  - 영어 강의 비율 50% 이상인 과목 개설 (2021-2학기 36개 과목 중 22개, 중 2022-1학기 34개 과목 중 14개). 수업 내에서 학생들의 논문 세미나 발표 영어로 진행
- 향후 계획
  - 논문성과가 우수한 대학원생들에게 시상, 성과급 지급 등 인센티브 부여
  - 참여대학원생들에게 연구성과 리포트 작성하여 학술 활동 장려 및 대학원 홍보에 활용
  - 전산전자세미나 교과목의 영어 세미나 확대 (목표 50%)
  - 영어 발표 능력 향상을 위해 영어 비율이 50% 이상인 교과목 개설 비율 50% 이상 유지

2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2023.2월 졸업한 교육연구단 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				
2023년 2월 졸업자	석사	3	1	-	-	2	1	50%
	박사							
2023년 8월 졸업자	석사	2	-	-	-	1	1	50%
	박사							

- 대표적 취(창)업 사례
  - 2023년 2월 졸업생인 서O진 참여학생이 석사과정 동안의 연구 경험을 바탕으로 [redacted]에 취업
  - 2023년 8월 졸업생인 박O현 참여학생이 석사과정 동안의 연구 경험을 바탕으로 [redacted]에 취업

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

- 2차년도 대비 연구실적 향상
  - 대학원생들이 참여한 SCIE 및 우수학술대회 논문은 11편으로 2차년도 5편에 비해 2.2배 증가
  - 3차년도 평균 재학생 수 25명 중 11명의 참여학생이 SCIE급 연구실적에 참여. 참여대학원생 1인당 SCIE 연구실적 평균 0.44편
  - 대표 연구실적
    - CGV연구실 (황성수 교수) 참여학생(이O규, 백O현)이 IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems (IF: 8.5)에 개선된 실시간 Monoclular SLAM 연구 논문 발표. J. Lee, M. Back, S. Hwang, I. Chun, Improved Real-Time Monocular SLAM Using Semantic Segmentation on Selective Frames.
    - 딥러닝연구실(김인중 교수) 참여학생(김O재, 김O원)이 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing(TASLP) (IF:5.4) 2023년 7월호에 논문 게재. S. Kim, Y. Kim, J. Jun and I. Kim, “MuSE-SVS: Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer That Controls Emotional Intensity,“ in IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 31, pp. 2751-2764, 2023, doi: 10.1109/TASLP.2023.3294712. 세계 최초로 감정을 반영해 음성을 합성하는 노래 음성합성 기술 개발
      https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=28660
    - ISEL연구실(남재창 교수) 참여학생(최O호)이 Information and Software Technology (IF: 3.862)에 논문 게재. Y. Choi and J. Nam, WINE: Warning Miner for Improving Bug Finders, Information and Software Technology, Volume 155, March 2023. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107109
      소프트웨어 결함탐지 도구인 정적분석도구의 오탐지율을 해결할 수 있는 새로운 방법 제시

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

- 우수국제학술대회 및 기타 학술대회 연구실적
  - 참여대학원생이 우수국제학술대회 New Ideas and Emerging Research track 및 Poster track에 논문을 발표하여, 창의성과 혁신성을 인정받은 연구 진행

참여학생	우수국제학술대회	논문명	발표일자
최O호	ASE New ideas and Emerging Research	On the Naturalness of Bytecode Instructions	2022.10
김O웅	ICSME New ideas and Emerging Research	Inferring Fine-grained Traceability Links between Javadoc Comment and JUnit Test Code	2022.10
김O웅	ICST Poster	BugOss: A Regression Bug Benchmark for Empirical Study of Regression Fuzzing Techniques	2023.05

  - 12건의 기타학술대회 논문 발표 건이 있으며, 이 중 6편은 국제학술대회 논문 실적임

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

- 3차년 다수의 국내외 특허 등록 및 출원
  - 특허 등록

출원일	제목	참여학생	지도교수	등록번호
2023.01.13	간섭 없이 다중 스타일 제어가 가능한 텍스트로부터의 음성 합성 방법	김O재, 강O수	김인중	대한민국 10-2495455
2023.11.01	뇌전도데이터의 가중치 교차 주파수 결합정보 기반의 뇌상태 분류 방법	권O은	안민규	대한민국 10-2463667
2023.06	Method and apparatus for plenoptic point clouds generation	백O현, 이O규, 한O민	황성수	미국 US11,676,334
2023.08.10	API 문서와 테스트 코드간 연관성 추출 방법 및 시스템	김O웅	홍신	대한민국 10-2567407

* 인공지능 기술이 산업에 활용될 수 있는 특허 출원으로 의의가 큼

  - 특허 출원

출원일	제목	참여학생	지도교수	출원번호
2022.09.20	강화 학습 기반의 스케일링 액션을 이용하는 VNF 배치 업데이트 방법 및 시스템	서O진, 허O녕	최희열	10-2022-0118675
2022.12.28	머신러닝 기반 네트워크 공격 및 침입 탐지 방법 및 장치	허O녕, 이O준	최희열	10-2022-0187932
2023.05.23	파라메트릭 보상 강화학습을 활용한 네트워크 관리에서의 동적 서브모듈 학습 방법 및 시스템	허O녕	최희열	10-2023-0066555
2023.07.12	아이템 영역 풀링을 이용한 패션 스타일 분류 방법	최O영, 권O채	김인중	10-2023-0090226

4. 신진연구인력 현황 및 실적

- 2차년도에 선발한 신진연구인력 Akande Olugbenga 박사가 3차년도에 연구교수로 지속 활동
- 연구논문작성법(2022-2학기), Mathematics for Artificial Intelligence (2023-1학기) 수업 담당으로 연구자 정신 함양 교육 및 AI기초 교육에 기여
- 우수 SCIE 저널에 논문 게재
  - Energy Conversion and management (IF 10.4) (제목: Process design, exergy, and economic assessment of a conceptual mobile autothermal methane pyrolysis unit for onsite hydrogen production)
  - International Journal of Hydrogen Energy (IF 7.139) (제목: Hydrogen-rich syngas generation through microwave plasma reforming of greenhouse gases)
  - Environments (IF 3.7) (제목: Pathways for the Valorization of Animal and Human Waste to Biofuels, Sustainable Materials, and Value-Added Chemicals)

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

- AI/SW 기초/심화/융합 과목 개발

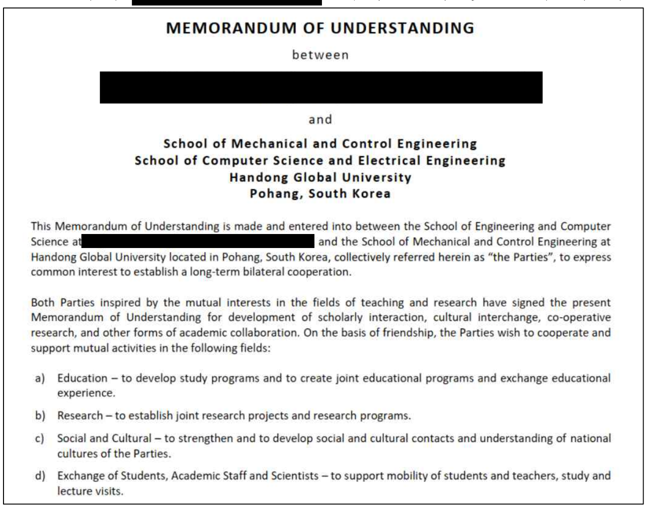
구분	과목명	참여교수	개발/운영 학기
AI심화	고급인공지능연구2	홍참길	2022-2
AI심화	고급인공지능연구3	홍참길	2023-1
SW코어	전산논리학	홍신	2022-2
AI기반 SW	AI기반 소프트웨어 디버깅	남재창	2022-2
AI기초	머신러닝 데이터처리	박영춘	2022-2

- 학생지도를 위한 간담회 및 멘토링
  - 연구자로서의 자질, 연구자로서 소명에 대해 신입생 오리엔테이션을 통해 멘토링 (2022년 9월 8일, 2023년 3월 9일)
  - 학과 전체 대학원생 대상 오리엔테이션 개최(2023년 8월 30일)하여, 대학원생들의 교육과정 및 연구 지원을 위한 의견 수렴 및 멘토링 진행

6. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

- 미국 [redacted] 대학 교육 및 연구 협력을 위한 MOU 체결 (2022년 11월 24일)



MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

between

[redacted]

and

School of Mechanical and Control Engineering
School of Computer Science and Electrical Engineering
Handong Global University
Pohang, South Korea

This Memorandum of Understanding is made and entered into between the School of Engineering and Computer Science at [redacted] and the School of Mechanical and Control Engineering at Handong Global University located in Pohang, South Korea, collectively referred herein as "the Parties", to express common interest to establish a long-term bilateral cooperation.

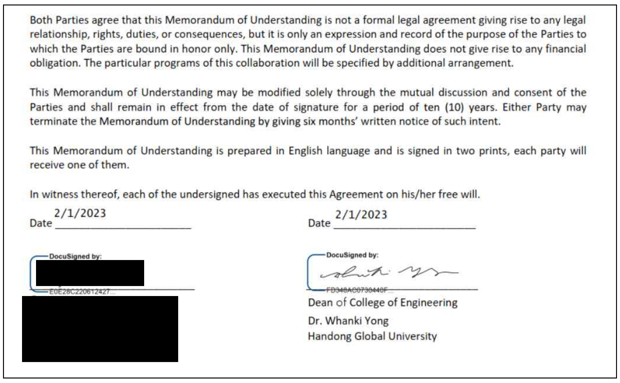
Both Parties inspired by the mutual interests in the fields of teaching and research have signed the present Memorandum of Understanding for development of scholarly interaction, cultural interchange, co-operative research, and other forms of academic collaboration. On the basis of friendship, the Parties wish to cooperate and support mutual activities in the following fields:

a) Education – to develop study programs and to create joint educational programs and exchange educational experience.

b) Research – to establish joint research projects and research programs.

c) Social and Cultural – to strengthen and to develop social and cultural contacts and understanding of national cultures of the Parties.

d) Exchange of Students, Academic Staff and Scientists – to support mobility of students and teachers, study and lecture visits.



Both Parties agree that this Memorandum of Understanding is not a formal legal agreement giving rise to any legal relationship, rights, duties, or consequences, but it is only an expression and record of the purpose of the Parties to which the Parties are bound in honor only. This Memorandum of Understanding does not give rise to any financial obligation. The particular programs of this collaboration will be specified by additional arrangement.

This Memorandum of Understanding may be modified solely through the mutual discussion and consent of the Parties and shall remain in effect from the date of signature for a period of ten (10) years. Either Party may terminate the Memorandum of Understanding by giving six months' written notice of such intent.

This Memorandum of Understanding is prepared in English language and is signed in two prints, each party will receive one of them.

In witness thereof, each of the undersigned has executed this Agreement on his/her free will.

Date 2/1/2023 Date 2/1/2023

DocuSigned by: [redacted] E0E28C220612427... DocuSigned by: FD346AC0730440F...

[redacted]

Dean of College of Engineering
Dr. Whanki Yong
Handong Global University

- 대학원 공동학위제를 위해 미국 [redacted] 대학 Department of Electrical & Computer Engineering, Chair인 [redacted] 교수와 논의 진행 (2023년 9월 22일)
- 참여대학원생인 다OOO 림 학생이 First Latin-Korean Researchers Meeting 2023 참석, 대학원 및 연구 환경 홍보
- 최희열 교수, 미국 [redacted] 대학 방문 한동대 대학원 홍보
- 외국 대학/연구소의 협력 활동 확대를 통한 국제화
  - 공동연구 수행
    - 2023년 1월부터 [redacted] University ([redacted] 교수) 와 연구년 기간 중 공동연구 수행 중 (참여교수 안민규), 아래 논문 출판
      "Review of public motor imagery and execution datasets in brain-computer interfaces"

- 2022년 8월부터 2023년 5월까지 [redacted](교수) 와 연구년 기간 중 공동연구 수행 (참여교수 최희열), 아래 논문 제출
  "Multimodal Representation Loss Between Timed Text and Audio for Regularized Speech Separation"
- 2022년 10월부터 2023년 2월까지 대학원생 방문연구원으로 파견하여 [redacted]과 공동 연구 수행 (참여교수 남재창), 아래 주제로 논문 작성 중
  "Understanding Developer Types in Software Development"
- 2022년 9월부터 12월까지 [redacted] University 와 공동 연구 수행 (참여교수 김정현)
- 2022년 9월부터 2023년 8월까지 [redacted] 과 공동 연구 수행 (참여교수 김정현)

- 해외 전문가 세미나 초청을 통한 협력
  - AI 워크숍 세미나, [redacted] 박사, "Competition-Level Code Generation with AlphaCode", 2023.01.27.
  - 특강, [redacted] 박사, "How AI is used on autonomous driving?" 2022.11.18.
  - 특강, [redacted] 박사, "Machine Learning at IBM Research", 2022.12.06.
  - 특강, [redacted] 박사, "Unexpected sound omissions are signaled in human posterior superior temporal gyrus: an intracraniala study", 2023.01.13.
  - 특강, [redacted] 박사, "Pediatric MEG Studies on Autism Spectrum Disorders and Feasibility of using OPM-MEG", 2023.01.03
  - 특강, [redacted] 박사, "Analyzing Physical Workplaces and Facilities using Machine Learning and NLP Approaches", 2023.03.29
  - 특강, [redacted] "Machine Learning Applications at Twitter", 2023.06.08

영어강의 제공을 통한 국제화

- 대학원 교과목에 대해 2022-2학기와 2023-1학기에 평균 71.4%와 65.4%의 영어 강의 비율 유지, 영어 100% 과목의 경우 각각 12과목, 8과목으로 지난해 대비 총 3과목 증가. 또한 지난해에 비해 50% 이상 영어강의 과목이 총 18개 증가함
- 영어로 진행되는 수업 내에서 발표와 쓰기 비중을 높여 영어에 기반한 아카데믹 활동의 기회 확대

대학원생의 국제무대 활동 장려

- 3명의 참여 대학원생이 국제 학회에서 논문 발표
  - 최O호, 2022.10.10.~2022.10.14., The 37th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE2022).
  - 허O녕, 2022.09.28.~2022.09.30., Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium
  - 서O진, 2022.09.28.~2022.09.30., Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium

외국 연구소/산업체 및 대학과의 인적 교류

- 연구년 교수 (안민규)의 [redacted]에서 공동연구 수행
  - 연구기간: 2023.1.~2023.12.

- 연구내용: AI기반 뇌신호 바이오마커 탐색 및 뇌기능조절시스템 개발
- 연구년 교수 (최희열)의 [redacted]에서 공동 연구 수행
  - 연구기간 : 2022.8.22.~2023.5.31.
  - 연구 내용: 신호처리 분야에 딥러닝 모델 적용하여 신호처리 성능 향상

우수 외국인 학생 유치

- First Latin-Korean Researchers Meeting 2023 참석, 대학원 및 연구 환경 홍보 (BK 참여대학원생, 다OOO 림) (2023.08.23. ~ 2023.08.24)
- 미국 [redacted]대학 방문 한동대 대학원 홍보(최희열 교수), 2023.04.19
- KOICA를 통해 한동대에 입학한 외국인 대학원생 지도
- 연구실별 홍보자료를 취합하여 아래의 개발도상국 대학들에 발송
  - 몽골 ([redacted], 미얀마 ([redacted]), 네팔 ([redacted])
- UNITWIN 사업단에서 진행중인 개도국 대학교 지원을 위한 강의 영상 제작에 참여하여 학부와 대학원 과정을 홍보
  - 참여 대학: [redacted]
- 현재 재학생과 신입생 등 모든 외국인 학생들에게 수업료와 기숙사 지원

국제석학 초빙 및 활용

- 신진연구자로 Olugbenga Akande 연구교수를 2022년 9월 임용 후 수업과 연구에 활용
- 연례 석학 초청 세미나 1회 개최, 1명의 해외 석학 초청
  - 2023.1.27. 해외전문가 초청 AI워크샵 개최 ([redacted]박사)

배출인력의 국제화

- 1년간 국제 SCI 급 (우수학술대회 포함) 논문 21편 발표 양성 인력의 연구 능력 향상

당초 계획 대비 아래 사항들에 대한 추가 노력 필요.

- 해외 기관과의 협력과 공동 논문 작성 등 좀 더 적극적으로 추진 필요
- 외국인 학생 유치를 위해 실효적인 접근 필요

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

현황

- 안민규 교수 연구실 참여학생인 권O은, 송O석 학생이 [redacted]University [redacted]교수와 공동연구 수행. Frontiers in Human Neuroscience 저널에 Review of public motor imagery and execution datasets in BCIs 연구실적 게재
- 김정현 교수 연구실 학생인 임O주학생이[redacted]교수와 2023년 가을학기 부터 공동연구 진행중이며, 연구결과 정리하여 24년에 저널 제출 예정

대학원생의 해외 연구실 공동연구 계획

- 해외기관과 공동연구를 통한 논문 출판에 학생들 참여 (논문 실적 참고)
- 참여교수의 연구년 기간 중 해당 대학과의 공동연구에 대학원생들의 참여 계획

- **대학원생의 장/단기 해외 연수 계획**
  - 참여교수의 연구년 기간 중 참여학생들의 장단기 방문 계획

Ⅲ 연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

- 최우수 국제 논문지 발표
  - BK21 3차년도('22.9~'23.8) CS분야 및 AI응용분야 최상위급 SCIE 저널에 다음 논문을 발표함

담당교수	저널명	논문명	발표 일자
홍신	ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)	Predictive Mutation Analysis via Natural Language Channel in Source Code	2022.10
황성수	IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems	Improved Real-Time Monocular SLAM using Semantic Segmentation on Selective Frames	2022.10
Akande Olugbenga	Energy Conversion and management	Process Design, Energy, and Economic Assessment of a Conceptual Mobile Autothermal Methane Pyrolysis Unit for Onsite Hydrogen Production	2023.02
유태준	Optics Express	Spatio-Temporal Coupling of RMS Errors in Laser Amplification	2023.02
안민규	Frontiers in Human Neuroscience	Review of Public Motor Imagery and Execution Datasets in BCIs	2023.03
안민규	Sensors	Quantification of Movement Error from Spiral Drawing Test	2023.03
Akande Olugbenga	Environments	Pathways for the Valorization of Animal and Human Waste to Biofuels, Sustainable Materials, and Value-Added Chemicals	2023.03
남재창	Information and Software Technology	WINE: Warning Miner for Improving Bug Finders	2023.03
홍참길	Molecular Catalysis	Surface Segregation Machine-learned with Inexpensive Numerical Fingerprint for the Design of Alloy Catalysts	2023.04
안민규	Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation	Can Vibrotactile Stimulation and tDCS Help Inefficient BCI Users?	2023.05
김정현	Steel Research International	Data-Driven Approach using Supervised Learning for Predicting Endpoint Temperature of Molten Steel in the Electric Arc Furnace	2023.05
황성수	International Journal of Automotive Technology	Survey of Technology in Autonomous Valet Parking System	2023.06
김정현	American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) Journal of Aerospace Information Systems	Data-Driven Approach Toward Airspace Design for Regional Air Mobility Operations in Korea	2023.06
Akande Olugbenga	International Journal of Hydrogen Energy	Hydrogen-rich Syngas Generation Through Microwave Plasma Reforming of Greenhouse Gases	2023.06
김인중	IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	MuSE-SVS: Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer that Controls Emotional Intensity	2023.07
유태준	Optical Materials	Measurement of Nd:Y2O3 broad band near infra-red transmittance using FTIR system	2023.08

- CS분야 우수 국제 컨퍼런스 논문 발표 실적
  - BK21 3차년도('22.9~'23.8) CS/AI분야 우수국제 컨퍼런스에 다음 논문을 발표함

담당교수	학회명	논문명	발표 일자
남재창	ASE 2022 (International Conference on Automated Software Engineering)	On the Naturalness of Bytecode Instructions	2022.10
홍신	ICSME 2022 (IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution)	Inferring Fine-grained Traceability Links between Javadoc Comment and JUnit Test Code	2022.10
홍신	ICST 2023 (IEEE Conference on Software Testing, Verification and Validation)	BugOss: A Regression Bug Benchmark for Empirical Study of Regression Fuzzing Techniques	2023.04
최희열	RSS 2023 (Robotics: Science and Systems)	Graph Attention Multi-Agent Fleet Autonomy for Advanced Air Mobility	2023.07

  - BK21 지정 학회 이외에도 세부 분야에서 명망 있는 국제학술대회 논문을 발표하며 우수 국제학술대회 논문 발표를 위한 준비를 진행함

담당교수	학회명	논문명	발표 일자
최희열	APNOMS 2022 (Asia Pacific Network Operations and Management Symposium)	Reinforcement Learning of Graph Neural Networks for Service Function Chaining in Computer Network Management	2022.09
최희열	APNOMS 2022 (Asia Pacific Network Operations and Management Symposium)	Updating VNF Deployment with Scaling Actions Using Reinforcement Algorithms	2022.09
고윤민	WiMob 2022 (IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications)	HTTP Adaptive Streaming System Maximizing Overall Video Quality over SDN-enabled Wi-Fi APs	2022.10
홍참길	ACIIDS 2023 (Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems)	AWS: GNNs that Aggregate With Self-node representation for Dehydrogenation Enthalpy Prediction	2023.06
홍참길	ACIIDS 2023 (Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems)	Crime Scene Detection in Surveillance Videos Using Variational AutoEncoder-Based Support Vector Data Description	2023.06
유태준	LPM 2023 (International Symposium on Laser Precision Microfabrication)	Comparison of Lasox and Laser-Oxyfuel Hybrid Cutting Effect in Dissimilar Metal	2023.06
유태준	LPM 2023 (International Symposium on Laser Precision Microfabrication)	Development of 100 mJ Laser Peening System for Peening Process Monitoring	2023.06

- 중앙정부 연구비 실적 증가
  - 2027년까지 중앙정부 연구비 개선 목표를 선형 내삽할 경우 3차년도 목표는 1,925,269천원
  - 3차년도 중앙정부 연구비는 2,420,829천원으로 목표치의 126% 달성
  - BK21 참여 이전 (2017-19년 평균) 대비 1,565,122천원에서 2,420,829천원으로 1.4배 증가
  - 참여교수가 연구책임자를 담당하는 중앙정부 연구비는 BK21 사업 이전에 비해 15% 증가
  - 대학단위 교육사업(SW중심대학, LINC3.0, 빅데이터혁신공유대학 등)의 증가로 인해 참여교수의 타 정부사업참여 증가
  - 그러나, 2차년도에 비해서는 중앙정부 연구비 총액 12% 감소, 참여교수가 연구책임자를 담당하는 중앙정부 연구비는 11% 감소

	2017~2019년 연평균 실적	1차년도 실적 ('20.9~' 21.8)	2차년도 실적 ('21.9~' 22.8)	3차년도 실적 ('22.9~' 23.8)
총 연구비	1,565,122 천원	1,897,609 천원	2,745,581 천원	2,420,829 천원
참여교수가 연구책임자	767,278 천원	1,304,413 천원	998,047 천원	885,753 천원
연구책임자 과제 수	15.7건	32건	14건	17건
연구책임자 참여 교수 수	8.3명	11.0명	11.5명	13명

- 연구분야별 주요 연구 성과
  - 머신러닝/딥러닝 핵심 기술

담당교수	성과 내용
김인중	• [redacted]와 산학협력을 통해 세계 최초로 감정 표현이 가능한 노래음성합성AI MuseSVS를 개발하고 이를 지속 발전시켜 IEEE/ACM TASLP에 게재 • P사와 협력으로 One-shot Ultra-high-Resolution 영상합성기를 개발하고 연구결과를 SCI 저널 'Image and Vision Computing (Elsevier)' 에 투고 (2023.10에 게재) • [redacted]와 공동으로 병리영상 분석을 위한 사전학습 기법 Response-based Cross-task Knowledge Distillation (RCKD) 기법 개발. SCI 저널 Bioengineering에 투고 (2023.11에 게재) • S병원과 협력으로 Videoflouroscopic Swallowing Study (VFSS) 의료영상 분석 AI 모델 개발 SCI 저널 'Computers in Biology and Medicine' 에 투고 • [redacted]와 산학프로젝트를 통해 패션영상인식AI '딥코디' 개발. 연구결과를 SCI 저널 'Applied Intelligence (Springer)' 에 투고 • [redacted]과 공동으로 DBMS 최적화를 위한 cardinality estimation model 개발 연구 SIGMOD2024에 투고 및 accept
안민규	• [redacted] 및 [redacted]과 공동으로 연구를 수행하며 고성능 뇌-컴퓨터 인터페이스 연구를 위한 패러다임 관련 자료 조사를 수행하였고 결과를 SCIE 학술지에 발표
최희열	• Graph Neural Networks 모델에 강화학습을 적용하여 Network Traffic 을 효율적으로 관리하는 방법 개발. (국제 학회인 APNOMS 에 2편 게재) • Graph Neural Networks 모델에 강화학습을 적용하여 Multi Agent Fleet 에 대한 항공 이동성 개선 방법 개발 (우수 국제학회인 RSS 에 1편 게재)
홍참길	• [redacted] 및 [redacted]병원 연구팀과 연구를 통해 Graph neural network/Transformer 구조를 사용하여 제시된 물질의 분자 구조에 대하여 각종 물성을 예측하는 연구를 지속하며 구조적 개선을 통한 예측 모델의 정확도 향상 가능성을 제시. Molecular Catalysis 논문 1편, IEEE/EMBS BHI 2023에 논문 1편 및 포스터 1편, ACIIDS 2023에 논문 1편 발표 • 비디오 이상행동 검출 문제에 대해 Transformer 구조를 적용하여 Variational autoencoder 혹은 Autoencoder의 정확도를 향상시키는 사례를 구현, 이상점 검출 기반 범죄 및 사고 상황 자동 검출 사례 정확도를 향상시킴. ACIIDS 2023에 논문 1편 발표

	• 전기차 BMS 및 각종 전장장비 발생 신호로부터 현 배터리 잔량 대비 차량의 이동 가능 거리를 실시간으로 예측해줄 수 있는 예측 모델을 산출. [redacted]를 통해 서비스가 이뤄지고 있음
황성수	• Deep learning 기술과 SLAM(simultaneous localization and mapping)기술을 결합한 자율주행 연구 및 디지털 트윈 컨텐츠 제작 연구를 수행하였음. 자율주행 연구 결과로 국제 학술지인 IEEE ITS와 IJAT에 논문을 게재 및 게재 확정하였음. 디지털 트윈 컨텐츠 제작 연구와 관련하여 [redacted]과 공동연구를 진행 중에 있음

● 고신뢰도 AI 시스템 및 AI 기반 신뢰성 향상

담당교수	성과 내용
남재창	• [redacted]연구팀과 소프트웨어 레포지토리 정보를 이용해 개발자의 유형을 자동으로 분류하여 분석하는 연구를 진행 • [redacted]연구팀과 설명가능한 결함예측 모델에 대한 안정성을 분석하는 실험 연구를 진행하여 모두 APSEC 2023에 투고
홍신	• SW프로젝트 변화 과정을 고려해 지속적인 자동 테스트를 지원하는 것을 목표로 하는 regression fuzzing 기법들을 실험적 평가 분석할 수 있는 SW결함 벤치마크인 BugOss를 개발하여 공개하였고, 그 결과를 ICST Poster Track에서 발표함. 본 벤치마크를 바탕으로 기존 기법보다 개선된 지능적 regression fuzzing 기법에 대한 연구를 수행할 계획임 • 자연어 처리 기술을 활용하여, 자연어로 기술된 SW요구사항과 소스코드로 표현된 유닛 테스트 케이스 간의 연관성을 자동으로 추출하는 DoTeLink 기법을 개발하여 관련 연구 데이터와 함께 도구를 공개함. 연구 결과는 ICSME 2022의 NIER Track에 발표하였으며, 해당 내용에 대한 국내 특허를 출원하여 등록 결정을 받음

● AI 융합 응용

담당교수	성과 내용
유태준	• 레이저 증폭시 에너지 안정도와 공간 형상의 상관관계를 수학적으로 증명하고 실험으로 검증한 결과로 Optics Express에 논문 1건 게재. [redacted]와 수행한 스캐닝 백색광 간섭계를 이용한 Nd:Y2O3 투과율 측정 위탁 연구 결과를 바탕으로 Optical Materials에 논문 1건 게재 승인 • 특수기계 및 원자력 기계 전문기업 [redacted]와 원전 절단을 목적으로 비산화 금속함유 이종금속 중량 구조물 설치 현장내 직접 동시 절단을 위한 일체형 레이저-산소절단 하이브리드 시스템 개발 과제 수행했고 특허 1건 출원
고윤민	• 블록체인 네트워크 상에서 시간 제약 조건 내에 블록 데이터를 전송하기 위한 네트워크 전송 프로토콜 기술을 개발하고 있음 ([redacted]와 공동 연구 진행 중) • 모바일 기기를 위한 효과적인 포인트 클라우드 스트리밍을 위해 AI 기반의 포인트 클라우드 콘텐츠의 업스케일링(Upscaling) 연구를 진행 중임
김정현	• 문제해결중심 수업을 운영함에 따라, 학생들에게 실제 문제를 해결할 수 있는 기회를 제공하였고 수업의 결과물로 국제 학술대회에서 (e.g., IEEE International Conference on Big Data) 전문가들 앞에서 논문을 발표할 수 있는 기회를 제공함
박영춘	• 미생물 전문 기업 [redacted]과 산학협력을 통해 체내 가스 감지를 통한 건강 모니터링 시스템을 개발 중에 있으며 한국센서학회(2023년)에서 발표함 • 장 대사체 기반 맞춤형 의료 서비스 제공을 위해 장 모니터링 기반 기술을 연구하고 개발하여 [redacted]의 제품 개발에 크게 기여하고 있음

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

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

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2022.9.1.~2023.8.31.) 실적	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	4,695,365 (연평균 1,565,122)	2,420,829	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	0	0	
이공계열 참여교수 수	11	13	
1인당 총 연구비 수주액	426,851 (연평균 142,284)	186,218	

1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

- 논문 발표의 정량적 성과
  - 선정평가 당시 본 연구단은 **2027년까지의 논문실적 목표를 선형 내삽할 경우** 다음과 같음.

	논문 편수 합 목표 (3년 평균)	환산편수 합 목표 (3년 평균)
2020년	18	6.33
2021년	20	6.93
2022년	21	7.27
2023년	**23**	**7.96**

  - 다음은 사업연도 단위를 기준으로 한 성과와 연단위를 기준으로 한 성과의 달성 결과임

	논문 편수 합 (1년)	논문환산편수 합 (1년)	논문 편수 합 (3년 평균)	논문환산편수 합 (3년 평균)
2020년 (2020.1~12)	15	4.357	14.667	4.906
2021년 (2021.1~12)	14	5.081	15.333	5.225
2022년 (2022.1~12)	11	3.921	13.333	4.453
2023년 (2023.1~12)	**18**	**6.221**	**14.333**	**5.074**
2차년도 (2021.9~2022.8)	10	4.290	-	-
3차년도 (2022.9~2023.8)	**21**	**7.121**	**-**	**-**

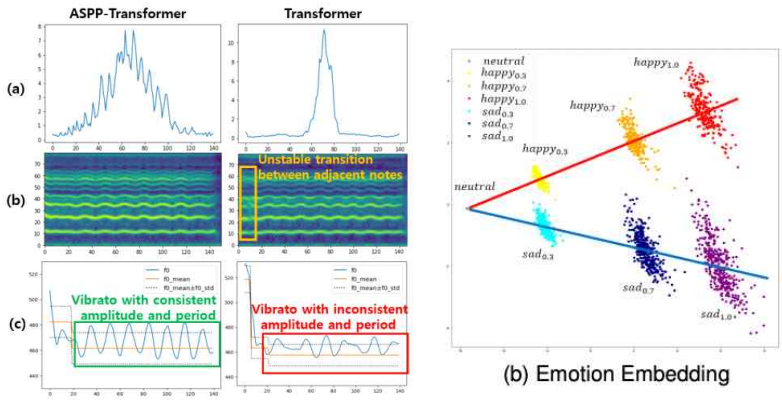
    - 본 연구단의 2023년도에 달성한 정량적 논문 연구성과는 18편, 환산편수 6.22임. 이는 각각 2023년 목표치의 78.26%, 78.12%에 해당

- 2023년 기준 3년 평균 논문 수는 14.33편, 논문 환산 편수는 5.07로 각각 2023년 목표치의 62.31%, 63.72%에 그침
- 2022년 상반기 논문 실적이 낮았던 것으로 분석됨
- 그러나, **3차년도 총 논문 수는 21편, 환산편수는 7.12로 2023년 목표치의 91.3%, 89.4%에 해당**

● 자체 평가 결과 3차년도의 논문 연구성과가 목표치에 미달한데에는 다음과 같은 요인이 있었던 것으로 분석함

- BK21 사업 선정 후 대학원생이 증가하였으나, 대학원생들이 SCI급 논문을 작성할 수준의 전문성을 갖추기까지 시간이 소요됨. 3차년도에는 2차년도에 비해 논문 실적이 크게 증가하였으나, 목표에 다소 미치지 못함
- BK21 참여에 따라 기존의 학술지 중심의 출판을 탈피하여, 우수학술대회 발표로 출판 전략을 다변화하는 과정에서 적응 시간이 소요됨
- 그러나 예년에 비해 우수학술대회에 논문 투고 수 자체는 증가

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

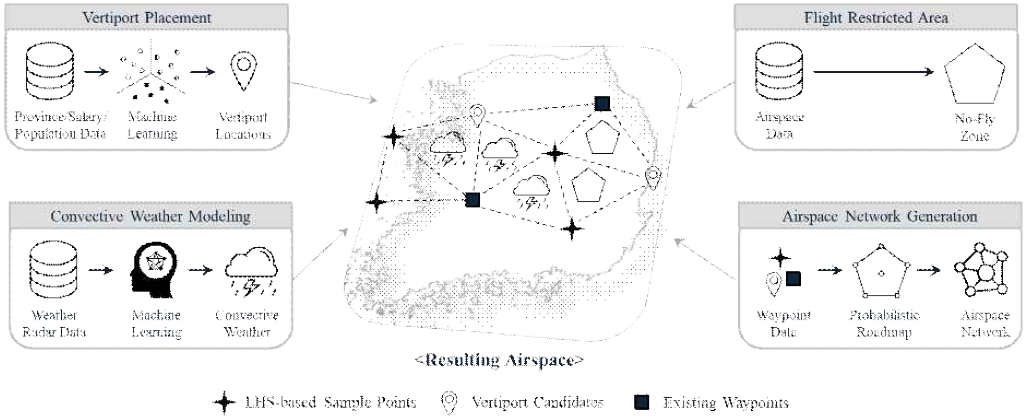
연번	대표연구업적물 설명
1	[redacted] and Injung Kim, "MuSE-SVS: Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer that Controls Emotional Intensity," IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 31, no. 7, pp. 2751-2764, 2023. 7. 12., DOI: 10.1109/TASLP.2023.3294712 - 참여교수인 김인중 교수가 참여대학원생 김O재, 김O원 등과 함께 발표 ● 감정의 종류 및 강도를 조절할 수 있는 세계최초의 다중화자 노래음성합성AI (Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer) ● 음정, 박자의 거시적 흐름은 악보를 충실히 따르되, 감정의 종류 및 강도에 따라 음정, 박자, 볼륨을 다르게 학습/합성함으로써 감정을 표현함 ● 감정을 반영하는 미세 음정의 다양성을 학습하기 위한 통계적 음정예측기(statistical pitch predictor)와 박자에 미세한 변화를 주어 감정을 표현하되 악보와의 오차가 누적되지 않도록 음표길이를 예측하는 문맥기반 음표길이 예측기(context-aware duration predictor)를 최초로 적용하여 효과적으로 감정 표현 

2

Junghyun Kim and [redacted] “Data-Driven Approach Toward Airspace Design for Regional Air Mobility Operations in Korea”, American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) Journal of Aerospace Information Systems, Vol. 20, No. 10, Pages 605-617, 2023. https://doi.org/10.2514/1.I011245

- 참여교수인 김정현 교수가 공동연구자 김O기 박사후보생(미국 Georgia Institute of Technology) 함께 발표한 논문

- 기계학습/인공지능 기술을 활용한 동적 회랑 네트워크 생성 모듈 개발
- Partitioning-based clustering 알고리즘을 활용한 Vertiport placement
- Density-based clustering 알고리즘을 활용한 Convective weather modeling
- Latin hypercube sampling 알고리즘을 활용한 동적 회랑 네트워크 생성

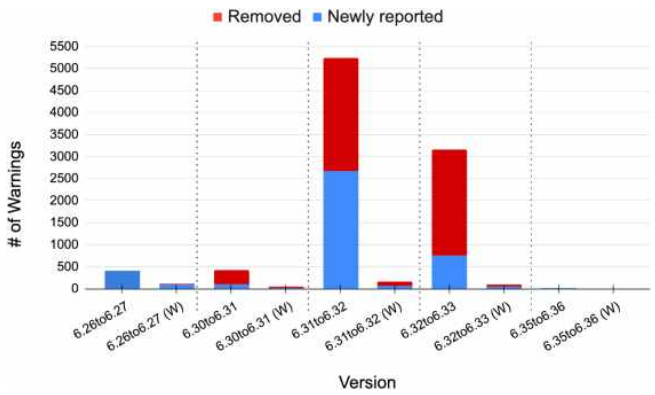


3

[redacted] and Jaechang Nam, “WINE: Warning miner for improving bug finders,“ Information and Software Technology, Volume 155, 2023. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107109

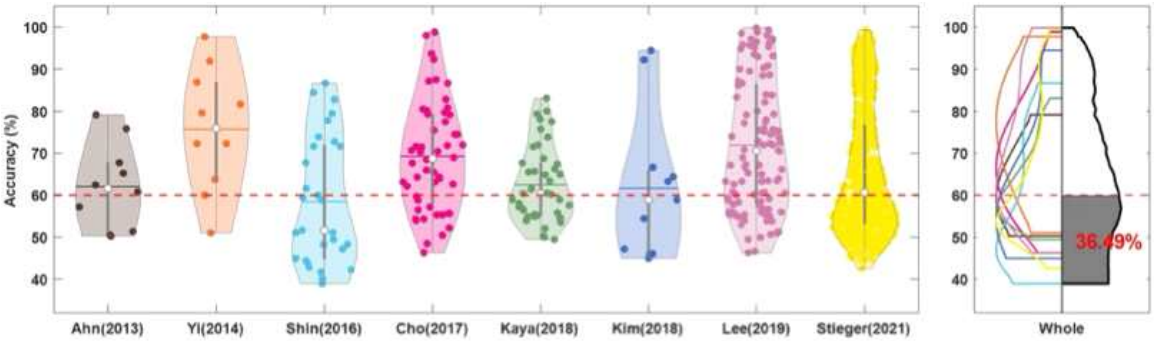
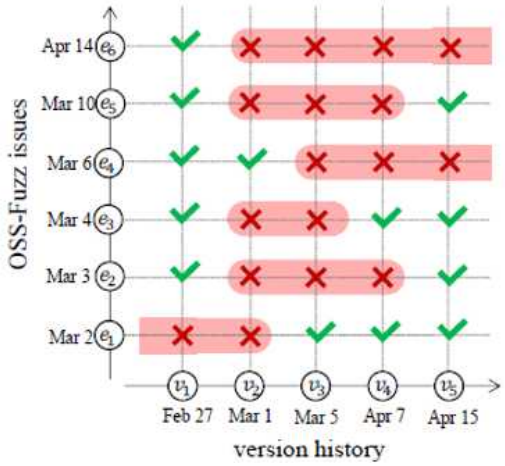
- 참여교수인 남재창 교수가 참여대학원생 최O호와 함께 발표한 논문

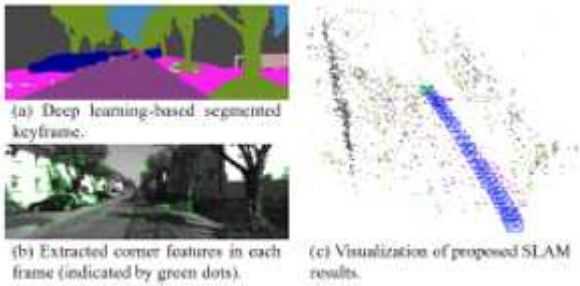
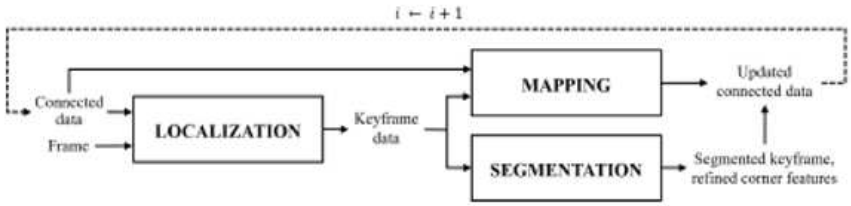
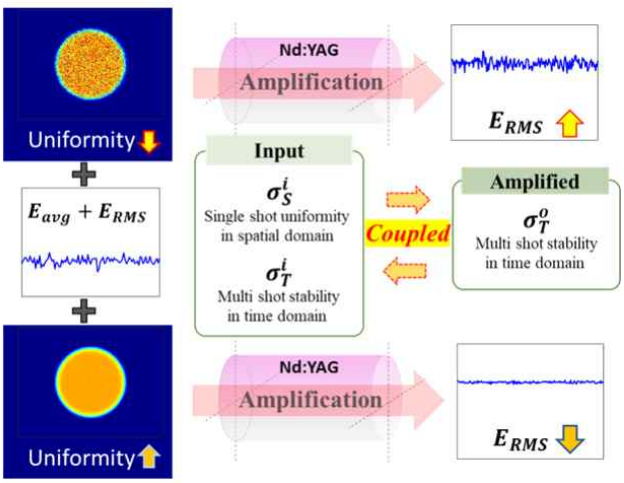
- 결함 탐지 도구의 전통적인 문제인 오탐지 결과를 탐지 도구가 가지고 있는 근본적인 문제를 찾아 해결하는 방식을 제안
- 대표적인 결함 탐지 도구인 PMD의 오래된 결함 28개를 발견

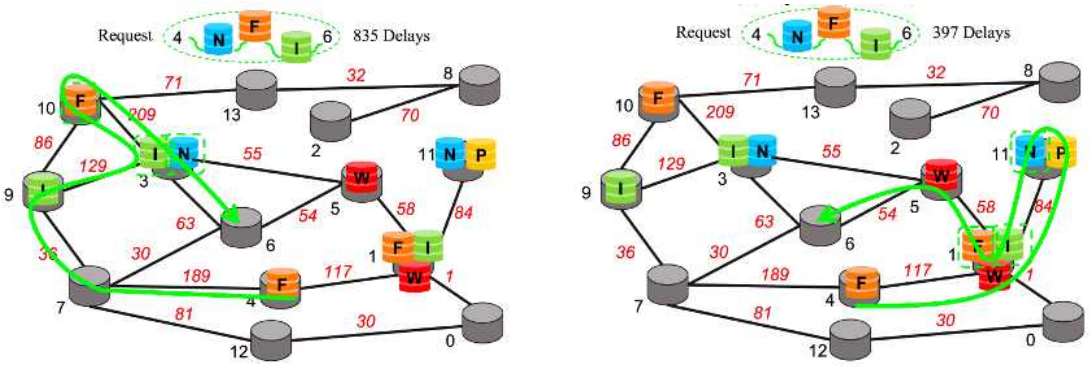
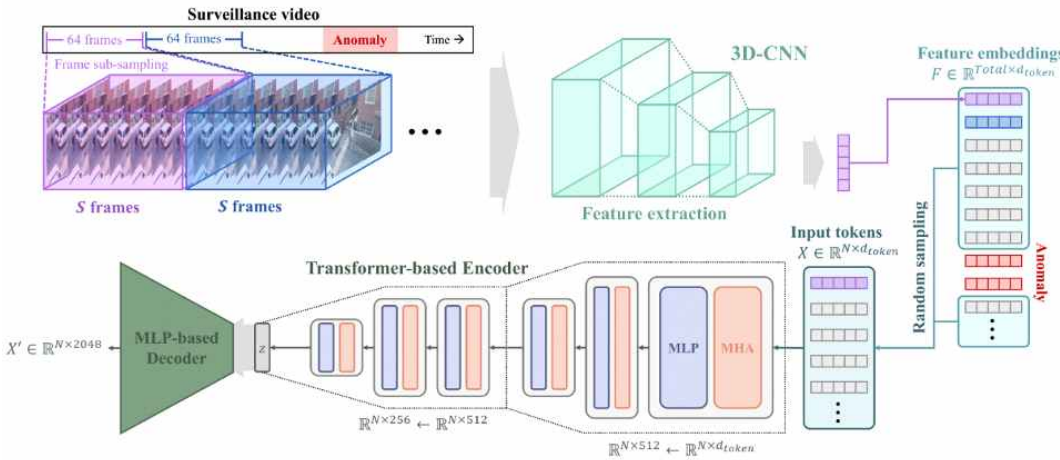


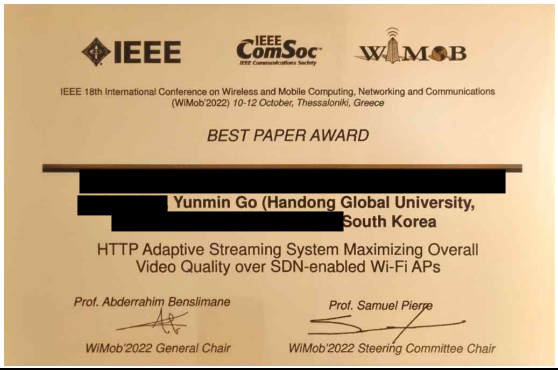
Algorithm 1 comparing and extracting *representative warnings*

```
Require:
    a list of warning patterns WPs ;
Ensure:
 1: RWPs = { } ;
 2: for i = 0 to (WPs.size()-1) do
 3:     addNewRWP = TRUE ;
 4:     wp <- WPs.get(i) ;
 5:     if RWPs.isEmpty() then
 6:         RWPs.add(wp) ;
 7:         continue ;
 8:     end if
 9:     for j = 0 to (RWPs.size()-1) do
10:         rwp <- RWPs.get(j) ;
11:         if wp.isSuperOf(rwp)) then
12:             RWPs.replace(rwp, wp) ;
13:             addNewRWP = FALSE ;
14:             break ;
15:         else if rwp.isSuperOf(wp)) then
16:             addNewRWP = FALSE ;
17:             break;
18:         end if
19:     end for
20:     if addNewRWP == TRUE then
21:         RWPs.add(wp) ;
22:     end if
23: end for
24: return RWPs ;
```

4	[redacted] Minkyu Ahn, “A Review of Public Motor Imagery and Execution Datasets in Brain-Computer Interfaces,“ 17.1134869, 2023 - 참여교수인 안민규 교수가 참여대학원생 권O은과 교신저자로 게재한 SCIE 논문 ● 상상운동 방식(Motor Imagery)를 이용한 뇌-컴퓨터 인터페이스 연구는 컨트롤, 재활 등 영역이 다양하여 꾸준히 선호되며 연구되는 방식인데, 이에 대한 표준은 없음 ● 이에 따라 본 연구팀에서는 기존의 연구 문헌들을 조사하여 같은 세부적으로 패러다임의 다양함을 정량적으로 조사하였으며, 뇌-컴퓨터 인터페이스를 활용하기에 충분한 성능을 보이지 않는 사용자의 집단을 통계적으로 추정하여 제시하였음 
5	[redacted] and Shin Hong, “BugOss: A Regression Bug Benchmark for Empirical Study of Regression Fuzzing Techniques,“ IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation (ICST), Poster Track, Apr 2023 - 참여교수인 홍신 교수가 참여대학원생 김O웅과 발표한 BK지정 우수국제학술대회 포스터 ● OSS-Fuzz Issue Tracker로부터 실제 regression bug 발생 상황을 추출하여 실제적인 regression fuzzing benchmark를 구축하고, 이를 바탕으로 empirical study를 수행 ● 20개의 프로젝트에서 다양한 특성을 가지는 20개의 결함 사례를 선택한 후 실험 재현성 확보하기 위해 실험 대상을 통제한 bug artifact를 구축함. Failure-type, BIC와 Patch의 관계, BIC와 Patch의 시간적 거리 등의 특성이 다양하도록 구성함 ● 실제 오픈소스에서 발생하는 다중 결함 상황에서 효과적인 결함 벤치마크를 구축하기 위해 오류 케이스 샘플링 방법을 포함한 새로운 결함 벤치마크 구성 방법을 제시 ● Regression fuzzing 실험에 필요한 다양한 구성 요소에 대한 정확하고 구체적인 정보를 제공 ● BugOSS 개발 결과를 오픈소스 프로젝트 형태로 공개(http://github.com/arise-handong/BugOSS)하여 관련 연구에서 활용이 가능하도록 함 ● 아래의 그림은 다중 결함 상황에서 결함 사례 수집 방법을 설명한 예제: 위 그림에서는 버전 히스토리 정보를 바탕으로 e3와 e2를 같은 결함의 오류로 파악함 

6	[redacted] Sung Soo Hwang, [redacted] “Improved Real-Time Monocular SLAM using Semantic Segmentation on Selective Frames,” IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2022. - 참여교수인 황성수 교수가 교신저자로 게재한 SCI 논문. 특히, [redacted] 교수와 공동 연구를 수행한 사례 ● Visual SLAM을 활용한 지도 생성의 정확도를 이해하기 위해 영상 인식 기술이 필요 ● 이를 위해 본 연구에서는 Semantic segmentation 기술을 활용하였으며, 특히 visual SLAM 파이프라인을 고려하여 실시간성을 유지하면서도 성능 향상이 가능하도록 하였음 ● 그 결과 단안 카메라로 획득한 지도임에도 불구하고 스테레오 카메라로 생성한 지도 수준의 정확도(특히 scale 추정) 를 달성  
7	[redacted] & Yu, T. J. “Spatio-Temporal Coupling of RMS Errors in Laser Amplification.“ Optics Express, 31(2), 1868-1877. 2023. - 참여교수인 유태준 교수가 교신저자로 게재한 SCIE 논문 ● 레이저 빔의 증폭과정에서 빔의 공간적 형상과 에너지의 시간적 특성의 관계성은 현재까지 증명되지 않음. 본 연구에서는 레이저 빔 증폭과정에서 빔의 시간적 특성인 에너지 안정도와, 공간적 형상의 대표적 특성인 공간 균일도가 어떻게 연관되어 있는지를 수학적인 모델로 증명하고, 실험을 통해 검증함 ● 개발된 모델을 통하여 레이저 입력 빔의 공간적 형상과 에너지의 시간적 특성에 따라 증폭 후의 공간적 형상과 시간적 특성을 예측할 수 있음. 수학적 모델과 실험 결과의 오차율은 3%로, 인공지능 모델을 사용하여 오차율을 더욱 줄일 수 있으며, 이는 레이저 증폭기를 설계할 때 최적값을 도출할 수 있는 결론으로 이어짐 

8	[redacted] and H. Choi, “Reinforcement Learning of Graph Neural Networks for Service Function Chaining in Computer Network Management,“ APNOMS, Takamatsu, Japan, Sep. 28-30, 2022. - 참여교수인 최희열 교수가 교신 저자로 게재한 국제학회 논문 ([redacted]과 공동 연구) ● 컴퓨터 네트워 시스템 관리에서 다양한 사용자 요구를 수행하기위해 network functions 들을 효과적으로 이어주는 service function chaining 은 중요한 역할임. ● Graph Neural Network 이 네트웍 topology를 반영하기에 적절한 신경망 구조를 가지고 있고, 이를 학습하기위해 기존 방법은 supervised learning을 사용하였지만, 다양한 네트웍 topology 에서 label 정보가 없으므로 학습이 불가능한 문제를 가지고 있음. ● 본 연구에서는 강화학습을 활용하여 다양한 네트웍 topology 에서도 학습 가능하게 함으로써 새로운 네트웍 topology 에서도 신경망이 작동할 수 있도록 함. ● 아래는 학습에 사용되지 않은 네트웍 topology에서 사용자 요구 (4-N-F-I-6: 노드4에서 시작해서 NAT-Firewall-IDS 를 차례로 거쳐 노드6에서 끝나는 서비스) 를 수행하기위해 기존의 supervised learning (왼쪽 그림) 과 강화학습 (오른쪽 그림) 으로 학습한 모델의 성능을 보여줌. (delay time 이 각각 835 와 397 로, 강화학습으로 학습한 모델이 2배 이상의 속도로 수행함을 보여줌) 
9	[redacted] and Charmgil Hong. “Crime Scene Detection in Surveillance Videos Using Variational AutoEncoder-Based Support Vector Data Description.“ In Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems, pp. 451-464. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. - 참여교수인 홍참길 교수가 참여대학원생 김O림과 발표한 국제학술대회 논문 ([redacted]와 공동 연구) ● 기존의 AutoEncoder 계열 모델들이 latent 공간에 대하여 암묵적으로 Gaussian assumption을 갖고 있음을 지적하고, 이를 극복할 수 있는 대안으로 Transformer가 적용된 AutoEncoder 모델을 제안 ● 제안하는 내용은 3D-CNN 및 AutoEncoder가 연계되어 작동하는 비디오 이상행동 검출 프레임워크에 적용되어, AutoEncoder 부분을 개선하는 목적으로 활용됨. 즉, Transformer 기반의 AutoEncoder를 통해 비디오 이상행동 검출 성능이 향상될 수 있고, 도출된 embedding 공간도 의미적으로 더 분명한 경향성을 나타낼 수 있음을 모델의 도출 과정과 실험을 통해 선보임 

10	[redacted] Yunmin Go, [redacted] "HTTP Adaptive Streaming System Maximizing Overall Video Quality over SDN-enabled Wi-Fi APs," IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob), 2022. - 참여교수인 고윤민 교수가 참여한 국제학술대회 발표 논문 ● 해당 학회에서 Best Paper Award 수상 

2. 연구의 국제화 현황

① 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

1) 3차년도 기간 중 참여교수의 국제적 학술활동 실적

참여교수	구분	설명	실적 발생 시점(연월)
남재창	국제 학술대회 publicity co-chair	30th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2023)	2022.12~2023.11
남재창	국제 학술대회 위원	30th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2023)	2023.07-2023.08
김정현	국제 학술대회 위원	AIAA SciTech 2024	
안민규	국제 학술대회 위원	2023 11th IEEE International Winter Conference on Brain-Computer Interface	2022.12
최희열	국제 학술대회 위원	AAAI 2024	2022.09
김인중	국제 학술대회 초청강연	IMID2023 (International Meeting on Information Display)에서 Workshop Invited Speaker (Title: One-Shot/Few-Shot AI for Data-Poor Applications)	2023.08
홍참길	국제 학술지 평가위원	ISPRS International Journal of Geo-Information	2023. 8.
안민규	국제 학술지 평가위원	Transactions on Neural Systems & Rehabilitation Engineering	Oct-22
안민규	국제 학술지 평가위원	ScientificData	Mar-23
최희열	국제 학술지 평가위원	Engineering Applications of Artificial Intelligence	2023.03.01
남재창	국제 학술지 평가위원	IEEE Transactions on Software Engineering	2022.09, 2022.12, 2023.02, 2023.05, 2023.07
남재창	국제 학술지 평가위원	Empirical Software Engineering	2023.02
고윤민	국제 학술지 평가위원	IEEE Transactions on Network and Service Management	2023.06
고윤민	국제 학술지 평가위원	IEEE Transactions on Network and Service Management	2023.07
고윤민	국제 학술지 평가위원	IEEE Transactions on Circuits and Systems II	2023.07
남재창	그 외 국제적 학술활동	The 37th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE2022)	2022.10
홍참길	그 외 국제적 학술활동	15th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS)	2023. 6.
홍참길	그 외 국제적 학술활동	15th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS)	2023. 6.
최희열	그 외 국제적 학술활동	24th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (APNOMS)	2022.09.28
최희열	그 외 국제적 학술활동	2023 Robotics: Science and Systems	2023.07.10
고윤민	그 외 국제적 학술활동	IEEE International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob 2022)	2022.10.11

2) 평가 및 국제 연구활동 활성화 계획

- 3차년도 사업기간 중 참여교수의 국제적 연구활동 건수는 지난해 대비 줄었지만, 국제학술대회 publicity co-chair 및 우수학술대회 프로그램 위원으로 활동하는 등 질적으로 꾸준한 활동을 이어가고 있음.
- 참여교수의 국제적 연구활동을 지속적으로 장려하기 위하여 국제 학회 운영위원회 활동에 필요한 경비를 지원하고, 주요 국제 연구활동 성과(초청강연, 우수논문상 수상, 학회 개최)를 적극적으로 지원

② 국제 공동연구 실적

29.14.1. <표 3-6> 최근 1년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	김정현	[redacted]	[redacted]	Data-driven approach toward airspace design for regional air mobility operations in Korea	https://doi.org/10.2514/1.I011245
2	김정현	[redacted]	[redacted]	Flight data clustering for offline evaluation of real-time trajectory optimization framework	https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100221
3	안민규	[redacted]	[redacted]	Review of public motor imagery and execution datasets in brain-computer interfaces	https://doi.org/10.3389/fnhum.2023.1https://doi.org/10.3389/fnhum.2023.1134869
4	최희열	[redacted]	[redacted]	Graph Attention Multi-Agent Fleet Autonomy for Advanced Air Mobility	https://roboticsconference.org/2023/program/papers/105/
5	최희열	[redacted]	[redacted]	Enhanced Labeling Technique for Reddit Text and Fine-Tuned Longformer Models for Classifying Depression Severity in English and Luganda	https://2023.ictc.org/sites/ictc2023a/media?key=site/ictc2023a/abs/B1-7.pdf
6	남재창	[redacted]	[redacted]	An Empirical Study on the Stability of Explainable Software Defect Prediction	http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4328070
7	안민규	[redacted]	[redacted]	Review of public motor imagery and execution datasets in brain-computer interfaces.	https://doi.org/10.3389/fnhum.2023.1134869
8	황성수	[redacted]	[redacted]	Improved real-time monocular SLAM using semantic segmentation on selective frames.	https://doi.org/10.1109/TITS.2022.3228525

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

1) 3차년도 사업기간 동안 외국 대학 및 연구기관과의 교류 실적

연번	담당교수	대상 기관	연구 교류 내용
1	김정현	[redacted](미국)	공동연구 진행 중, 연구 결과를 바탕으로 24년에 저널 제출 예정
2	남재창	[redacted](캐나다)	Prof. [redacted] 연구팀과 Model-agnostic 방법을 이용한 Actionable Defect Prediction의 실효성 검증 연구 논문 발표 (국제학술지 채택. 2023.12 발표)
3	남재창	[redacted](영국)	Prof. [redacted] Prof. [redacted] 연구팀과 공동 연구 수행 중
4	안민규	[redacted](미국)	연구년 기간동안 장기 파견 및 공동 연구 수행 중(2023.01-현재)
5	최희열	[redacted](미국)	연구년 기간동안 장기 파견 및 공동 연구 수행 (2022.08-2023.05)
6	최희열	[redacted](미국), [redacted](미국)	공동 연구 수행 내용을 바탕으로 우수국제학술대회 논문 발표
7	최희열	[redacted](우간다), [redacted](나이지리아)	공동 연구 수행 내용을 바탕으로 국제학술대회 논문 발표
8	황성수	[redacted](미국)	연구년 기간동안 수행한 연구 내용을 바탕으로 SCI 논문 발표
9	김인중	[redacted](호주)	AI를 이용한 컴퓨터보안 관련 공동연구 기획 The Australia-Korea Foundation 2023 Grant program에 공동지원

2) 향후 외국 대학 및 연구기관과의 교류 계획

연번	담당 교수	대상 기관	연구 교류 내용
1	안민규	[redacted](미국)	연구년 기간 동안 진행된 공동 연구 후속 연구
2	최희열	[redacted](미국)	연구년 기간 동안 진행된 공동 연구 후속 연구

3) 평가와 연구 추진 계획

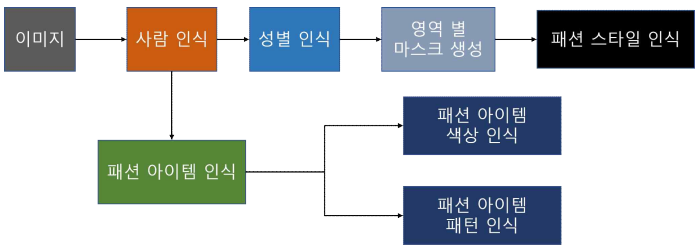
- 3차년도 사업 기간 중에 총 8건에 대해 구체적인 연구 교류(연구 결과 전달, 공동 논문작성)가 이루어 졌으며, 4건의 논문 게재가 완료되었음
- 2차년도 대비, 국제 공동 연구 건수 기준 166% 증대, 논문 게재 수 기준 100% 성과 증대를 달성
- 향후 계획에 대해 구체적인 준비 필요.

Ⅳ 산학협력 영역

□ 산학협력 대표 우수성과

- 베트남에 진출한 패션 전문 교포기업 ㈜[redacted]과 온라인 패션 플랫폼을 위한 패션 영상 인식 AI 기술 개발

  - 참여교수: 김인중 교수
  - ㈜[redacted]이 아세안 10억 소비자를 대상으로 런치한 패션매칭 플랫폼 '쇼닉(Showniq)'에 사용됨. '쇼닉'은 AI스타일리스트 '지수(JEESOO)'가 사용자의 취향에 맞는 패션 아이템을 추천하는 인공지능 패션매칭 플랫폼
    (Showniq 앱 다운로드: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.showniq&hl=en_US)
    2023년 5월 구글 플레이스토어 공개 이후 다운로드 및 사용자가 급격히 증가해 **2개월 만에 베트남 쇼핑 앱 7위에 오름**
  - 본 교육연구단 딥러닝 연구실의 AI전문성과 ㈜[redacted]의 패션 분야 전문성을 결합해 AI 핵심 기술을 패션분야에 응용한 성공 사례
  - 본 프로젝트를 위해 개발한 패션스타일 인식 AI모델은 SCIE 저널 'Applied Intelligence'(2022년 IF5.3) 에 'Item Region-based Style Classification Network (IRSN): A Fashion Style Classifier Based on Domain Knowledge of Fashion Experts'라는 제목으로 논문 투고
  - 본 프로젝트의 결과물 패션영상 인식AI '딥코디(DeepCody)' 프로그램 저작권 등록
  - DeepCody는 패션 영상으로부터 인물, 성별, 23종의 패션스타일 (남성 스타일 10종, 여성 스타일 13종), 의상, 액세서리 등 65종의 패션 아이템, 아이템 별 18종의 텍스춰 패턴 및 색상을 높은 정확도로 인식함



<패션 영상 인식 AI '딥코디'의 구조>

< 패션 플랫폼 '쇼닉'의 AI스타일리스트 '지수' >

- [redacted] 기업과 체내 가스 감지를 통한 건강 모니터링 시스템을 개발 중
  - 참여교수: 박영춘 교수
  - [redacted]기업의 체내 가스 감지를 통한 건강 모니터링 시스템을 개발 중에 있으며 한국 균학회(2022년)와 한국센서학회(2023년)에서 발표함
  - 성과 내용 요약
    각종 질병에 걸리게 되면, 인체 내에서 배출되는 날숨, 소변 등에 포함된 체내가스에 이상이 발생함. 이러한 점을 고려하여 사람의 일상생활 범위내에서 언제, 어디서든지 쉽게 자신의 건상상태를 진단할 수 있는 시스템을 개발 하고자 함. 유체 해석 시뮬레이션을 통해 미미한 양의 체내 가스를 잘 흡입하여 감지할 수 있는 하드웨어를 디자인하고, 데이터를 수집하며 체내 가스 측정 데이터와 건강 상태 간의 관계를 분석

- [redacted] 기업과 레이저-산소 하이브리드 절단 기술 개발 및 설계
  - 참여교수: 유태준 교수
  - [redacted]기업의 레이저-산소 하이브리드 절단 시스템 개발에 사용되었으며 국내학술대회 레이저가공학회와 대한용접접합학회에 각각 구두 발표 2건, 1건 수행하고 특허 1건 출원
  - 레이저-산소 하이브리드 절단 시스템 설계 및 실증 완료. 하이브리드 절단시 산소절단 불가 이종금속 절단 성능 확인. 동일출력 레이저 사용시보다 절단속도, 절단두께 증가 및 절단폭 균일성 확인. 레이저-산소 하이브리드 절단 시스템 프로토타입 개발완료

- ㈜[redacted]와 디지털트윈 컨텐츠 제작 기술 개발
  - 참여교수: 황성수 교수
  - ㈜[redacted]의 VR 바이크서비스 개발에 사용되었음
  - 성과 내용 요약: 인공위성 영상을 활용하여 지형을 생성하고, 로드뷰(거리뷰) 영상 내 물체 인식을 통한 해당 물체에 대한 3차원 모델을 생성하여 자전거 도로 주변 지형을 빠르게 모델링하는 방안을 제안함

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

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

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2022.9.1.~2023.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	655,065 천원 (평균 218,355 천원/년)	765,412 천원	연평균 기준 2.93배 증가
지자체 연구비 수주 총 입금액	67,063 천원 (평균 22,354 천원/년)	15,079 천원	연평균 기준 32% 감소
이공계열 참여교수 수	11 명	13 명	
1인당 총 연구비 수주액	65,648 천원 (연평균 21,882 천원/년)	60,038 천원	연평균 기준 2.74배 증가

- 3차년도 국내외 산업체 연구비 실적은 765,412천원으로 연평균 기준 BK21 선정 이전에 비해 2.93배로 증가
- 참여교수의 1인당 산업체/지자체 연구비 수주액은 BK21 선정 이전 21,882천원에서 3차년도 60,038천원으로 2.74배 증가
- 한편, 지자체 연구비는 32% 감소

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

- 특허 등록 실적
  - 본 연구단 소속 교수가 등록한 특허는 국내 6건 국외 1건이며 세부 내용 및 각 특허의 우수성은 아래와 같음

연번	참여 교수명	연구자 등록번호	전공분야 / 세부전공분야	실적 구분	특허 개요
	특허 상세 내용				
1	김인중	[redacted]	전산학 / 인공지능	특허	① 발명자: 김인중, 강O수, 김O재 ② 특허명: 간섭 없이 다중 스타일 제어가 가능한 텍스트로부터의 음성 합성 방법 ③ 등록국가: 대한민국 ④ 등록번호: 10-24954550000 ⑤ 등록연도: 2023년 1월 31일
	본 발명은 텍스트를 음성으로 합성하는 음성합성기에서 음성스타일을 제어하는 방법에 관한 것으로, 화자ID(화자 별 특성), 감정, 발화속도(음소 별 지속 시간), 피치(음높이), 에너지(볼륨) 등 서로 비계층적으로 연관되는 음성 스타일 속성들이 서로 간섭되지 않도록 효과적으로 제어하는 방법에 관한 것임				

<table>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>안민규</td><td> </td><td>컴퓨터공학
뇌공학</td><td>특허</td><td>① 발명자: 안민규, 권O은, 임O빈
② 특허명: 멀티쓰레드를 활용한 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 시스템 기반 게임 구현 방법
③ 등록국가: 대한민국
④ 등록번호: 10-2446430
⑤ 등록연도: 2022년 9월 19일</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 발명은 멀티쓰레드를 활용한 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 시스템 기반 게임 구현 방법에 관한 것으로, 특히 멀티쓰레드를 활용하여 게임을 제어하는 쓰레드와 뇌파기기와의 신호를 제어하는 쓰레드를 분리함으로써 처리속도 향상이 가능한 멀티쓰레드를 활용한 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI) 시스템 기반 게임 구현 방법에 관한 것임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>안민규</td><td> </td><td>컴퓨터공학
뇌공학</td><td>특허</td><td>① 발명자: 안민규, 권O은
② 특허명: 뇌전도데이터의 가중치 교차 주파수 결합정보 기반의 뇌상태 분류 방법
③ 등록국가: 대한민국
④ 등록번호: 10-2463667
⑤ 등록연도: 2022년 11월 01일</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 발명은 뇌파 신호의 주파수 성분 간의 관련 정보를 최적화함으로써 뇌 상태 분류 정보를 최대화하며, 이를 통해 서로 다른 뇌 상태에 관한 분류 정확도를 높일 수 있음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>안민규</td><td> </td><td>컴퓨터공학
뇌공학</td><td>특허</td><td>① 발명자: 안민규, 이O인, 윤O진, 김O수
② 특허명: 나선그리기 오차거리 계산을 통한 이상운동증 진단 방법 및 시스템
③ 등록국가: 대한민국
④ 등록번호: 10-2548863
⑤ 등록연도: 2023년 6월 23일</td></tr>
<tr><td colspan="5">사용자가 그린 나선과 기준라인 간의 오차거리를 실시간으로 계산하여 이상운동증 진단이 가능한 나선그리기 오차거리 계산을 통한 이상운동증 진단 방법 및 시스템에 관한 것임</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>황성수</td><td> </td><td>전자공학
컴퓨터비전</td><td>특허</td><td>① 발명자: 이O현, 강O원, 김O웅, 방O, 이O호, 임O창, 황성수, 강O희, 문O원, 백O현, 이O규, 한O민
② 특허명: Method and apparatus for plenoptic point clouds generation
③ 등록국가: 미국
④ 등록번호: US 11,676,334
⑤ 등록연도: 2023년 6월 13일</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 발명은 플랜옵틱 클라우드 생성 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 플랜옵틱 포인트 클라우드 생성 방법은, 복수의 카메라로부터 획득된 시점 별 2차원 영상 및 깊이 정보를 획득하는 단계, 플랜옵틱 포인트 클라우드의 생성 방식을 결정하는 단계 및 상기 시점 별 2차원 영상 및 깊이 정보 중 적어도 하나에 상기 결정된 플랜옵틱 포인트 클라우드의 생성 방식을 적용하여, 상기 플랜옵틱 포인트 클라우드를 생성하는 단계를 포함하되, 상기 플랜옵틱 포인트 클라우드의 생성 방식은, 상기 포인트 클라우드의 동시적 생성 방식 및 상기 포인트 클라우드의 순차적 생성 방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td>황성수</td><td> </td><td>전자공학
컴퓨터비전</td><td>특허</td><td>① 발명자: 김O빈, 김O빈, 홍O민, 황성수
② 특허명: 어안렌즈 카메라를 이용한 자율 발렛 주차 시스템 및 방법
③ 등록국가: 대한민국
④ 등록번호: 10-2557429
⑤ 등록연도: 2023년 7월 14일</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 발명은 어안렌즈 카메라를 이용한 자율 발렛 주차 시스템 및 방법에 관한 것이다. 본 발명은 스케일추정부가 관심영역을 설정하고, 관심영역안의 맵포인트들을 추출하는 단계와, 스케일추정부가 추출한 맵포인트들로 평면의 방정식을 도출하고, 카메라 현재 좌표와 평면간 거리를 계산하는 단계와, 스케일추정부가 스케일팩터를 계산하여 스케일을 추정하는 단계를 포함</td></tr>
</table>

7	홍신	[redacted]	컴퓨터공학 소프트웨어공학	특허	① 발명자: 홍신, 김O웅 ② 특허명: API 문서와 테스트 코드간 연관성 추출 방법 및 시스템 ③ 등록국가: 대한민국 ④ 등록번호: 10-2567407 ⑤ 등록연도: 2023년 8월 11일
	본 발명은 API 문서와 테스트 코드간 연관성 추출 방법 및 시스템에 관한 것임. 본 발명은 API 문서와 테스트 코드간의 연관성을 추출하는 방법에 관한 것으로, 문장분절부가 API문서를 문장 단위로 분절하는 단계와, 코드분절부가 테스트코드를 단일의미구간으로 분절하는 단계와, 연관관계추출부가 문장분절부에서 분절된 문장과 코드분절부에서 분절된 코드구간 간의 연관관계를 추출하는 단계를 포함				

- 특허 출원 실적
  - 등록된 특허 외에도 현재 출원이 완료되어 심사 중인 특허는 국내 7건이며 세부 내용은 아래와 같음

참여교수	연번	제목	등록번호	등록일
김인중	1	아이템 영역 풀링을 이용한 패션 스타일 분류 방법	10-2023-0090226	2023.07.12
최희열	2	강화 학습 기반의 스케일링 액션을 이용하는 VNF 배치 업데이트 방법 및 시스템	10-2022-0118675	2022.09.20
최희열	3	머신러닝 기반 네트워크 공격 및 침입 탐지 방법 및 장치	10-2022-0187932	2022.12.28
최희열	4	파라메트릭 보상 강화학습을 활용한 네트워크 관리에서의 동적 서브모듈 학습 방법 및 시스템	10-2023-0066555	2023.05.23
고윤민	5	블록체인 네트워크에서의 다중경로 전송 프로토콜	10-2022-0157556	2022.11.22
황성수	6	차량의 주행 궤적으로부터 조향값 추정 방법 및 장치	10-2022-0153877	2022.11.16
황성수	7	서비스 영역에서의 차량의 자율주행 제어 방법 및 시스템	10-2022-0132255	2022.10.14

- 기술 이전 실적
  - 본 연구단 소속 교수가 수행한 기술 이전 실적은 6건이며 세부 내용은 아래와 같음

연번	참여교수명	기술명	기술이전기관	기술료
	기술이전 내용			
1	최희열	신경망 기반의 고유명사 기호화를 이용한 번역 방법 및 그 시스템	[redacted]	10,000,000원
	새로운 단어들에 대해 번역 모델이 번역하는 것이 아니라 사전을 사용하여 번역할 수 있게 함으로써 새로운 단어에 대한 추가 학습 없이 사전 편집만으로도 번역이 가능			
2	유태준	자연 증폭 방출 억제용 포화 흡수체를 가지는 고체 레이저 장치	㈜[redacted]	5,000,000 원
	증폭 매질과 반사 거울 사이에 부가한 포화 흡수체를 이용하여 증폭 매질에서 발생되는 자연 증폭 방출 성분을 억제하는 장치			
3	유태준	표면개질용 빔균질기	㈜[redacted]	5,000,000 원
	플라즈마에 의한 집광렌즈의 변질/손상을 방지하여 원하는 강도의 균일한 레이저 빔을 일정하게 전달하는 빔균질기			
4	유태준	레이저 증폭장치	㈜[redacted]	5,000,000 원
	증폭되는 레이저 빔의 왜곡현상 및 역류현상을 최소화하여 고출력을 구현하는 장치			

5	유태준	광학 펄스 진폭 변조기용 고대조비 장기 안정화 시스템 및 그방법	㈜[redacted]	5,000,000 원
	광학 진폭 변조기의 위상 변동을 실시간 보정하여 시드 레이저의 대조비를 장시간 안정화 시키는 기술			
6	박영춘	사람의 체내 가스를 이용한 건강 모니터링 시스템	[redacted]	6,000,000 원
	사람의 건강 상태에 따라 배출되는 체내 가스 구성이 달라진다는 점에 착안하여, 구강 냄새, 소변 가스 등 인체에서 배출되는 체내 가스를 측정하여 건강 이상을 진단할 수 있는 시스템을 개발			

- 창업 실적

연번	참여교수명	창업일시	창업회사명	창업자
	창업 내용			
1	박영춘	2022.01.19	[redacted]	최O현(졸업생)
	미세플라스틱과 화학첨가제의 전 지구적 오염 실태와 그 위해성이 계속해서 드러남에 따라 세계적으로 불안이 가중되고 있음. 따라서 본 기업은 대다수 기업이 뛰어드는 생분해 플라스틱과 리사이클링이 아닌, 플라스틱 분해 미생물, 플라스틱분해 및 세정용 조성물, 미세플라스틱 검출 바이오센서/키트와 같은 기술들로 미세플라스틱의 검출과 세정 그리고 분해에 집중하고 있음			
2	안민규	2023.03.09	㈜[redacted]	황O환, 신O서, 오O진
	Unity 게임 엔진을 활용한 게임 소프트웨어의 제작 , PC, 모바일 , 게임 콘솔 게임 제작 및 유통			

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

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

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	김인중	[redacted]	인공지능	패션플랫폼을 위한 패션영상인식
	딥러닝 기반 영상 분류, 분할, 검출 기술을 이용해 동남아에 진출한 교포 패션기업 ㈜[redacted]의 온라인 패션 플랫폼 개발을 위한 패션영상인식 AI ‘DeepCody’를 개발함. 또한 기존 인식기가 잘 인식하지 못하는 패션 스타일을 인식함으로써 스타일 별 패션 아이템 추천에 필수적인 기술을 제공함. DeepCody는 인물검출기, 성별인식기, 패션스타일인식기(26종), 패션아이템 검출 및 인식기(65종), 텍스춰 인식기(18종), 색상 인식기 등 6종의 인식기로 구성되며, 후속과제를 통해 인식 대상과 성능을 지속적으로 개선할 예정			
2	김인중	[redacted]	인공지능	ADAS를 위한 신호등 인식
	포항에 연구소를 두고 있는 지역기업 ㈜[redacted]는 ADAS 전문기업임. 자율주행을 위해 필요한 신호등 검출 및 신호(녹/적/황) 인식 AI를 개발함. 딥러닝 기반 최신 검출 및 인식 기술을 적용하였으며, 학습 및 평가 데이터 확보, 임베디드 환경에 적용이 가능한 경량 모델 개발 등 다양한 현실적 문제를 해결함. * 현재 ㈜[redacted]는 [redacted]과 M&A된 후 모기업과 통합됨			
3	김인중	[redacted]	인공지능	자동차용 NPU 기반 영상 인식 모델 개발
	㈜[redacted]은 자동차용 반도체 전문기업임. 현재 자동차용 NPU 칩을 개발 중에 있는데, 개발중인 NPU에서 동작 가능한 도로영상 인식/검출/분할 경량 딥러닝 모델이 요구됨. 딥러닝 연구실에서는 10년 이상의 딥러닝 연구 및 국내대학 최초의 오픈소스 딥러닝 플랫폼 ‘WICWIU’ 개발의 경험을 살려 성능이 우수한 성능의 경량 딥러닝 모델을 선별하고, 이를 임베디드 환경의 NPU에 적용함. 임베디드 환경의 메모리 부족, 현존하는 딥러닝 모델들이 지원되지 않는 연산자와 옵션을 다수 사용하는 점, 등 다양한 문제가 있었으나, 기술적 어려움을 극복하고 임베디드 환경을 위한 도로영상 인식 모델을 성공적으로 개발함			
4	김인중	[redacted]	인공지능	보안관리구역 출입인증을 위한 Few-shot 얼굴인식
	포항에 위치한 [redacted]는 포항의 대표기업 [redacted]와 긴밀한 협력관계에 있는 연구기관임. 스마트팩토리의 안전관리를 위해서는 출입제한구역에 출입하는 인원의 신원을 확인해야함. 그러나, 학습데이터 수집이 어렵고 공장의 다양한 촬영 환경에 적응할 수 있는 고성능 얼굴 인식기가 요구됨. 딥러닝 연구실에서는 최신 딥러닝 기술을 활용해 이러한 환경에 활용하기 위한 few-shot 얼굴인식기를 개발하여 제공함			
5	김인중	[redacted]	인공지능	비디오투시연하검사(VFSS)에서 딥러닝을 이용한 Bolus 검출
	포항에 위치한 [redacted]병원은 뇌혈관 및 척추질환 전문병원임. 고령자의 삼킴장애 검출을 위한 비디오투시 연하검사(VFSS)에 AI를 적용하기 위한 AI전문가가 요구됨. X-ray영상은 다수의 기관이 중첩되어 나타나고 주 인식대상인 bolus가 희미하게 나타나 기존의 영상인식 모델로는 우수한 성능을 얻기 어려움. 딥러닝연구실에서는 [redacted]병원과 협력해 Cascaded Architecture, Preprocessing Ensenble Network 등 새로운 기술을 도입하여 X-ray영상으로부터 bolus를 효과적으로 검출할 수 있는 AI모델을 개발함. 본 과제를 통해 개발한 기술은 우수 SCIE 저널에 투고를 목표로 논문작성중임			
6	김인중	[redacted]	인공지능	2차 전지 소재의 품질 예측 AI모델 개발
	㈜[redacted]은 포항에 위치한 2차전지 전문기업임. 2차전지 핵심 재료의 품질 관리를 위해 AI기술이 요구됨. 딥러닝 연구실은 다수의 스마트팩토리 프로젝트의 경험을 살려 데이터로부터 품질관리를 위한 AI기술을 개발함			

7	김인중	[redacted]	인공지능	편의점 전력 사용량 절감을 위한 냉장고 제어
	㈜[redacted]은 전력 절감을 위한 스마트 조명 전문기업이며, AI기술을 이용해 사업 영역을 확장하고자 함. 편의점에는 다수의 냉장고로 인한 전력 수요가 매우 큼. 전력 절감을 위해 AI를 이용해 냉장고를 제어할 수 있는 기술이 요구됨. 딥러닝 연구실은 ㈜[redacted]과 협력 하에 냉장고의 전기 효율을 개선하기 위한 AI 기술을 개발하고 있음. 본 프로젝트는 3차년도에 시작해 진행중이며, 4차년도까지 지속될 예정임.			
8	유태준	[redacted]	레이저	이종금속 절단
	레이저-산소 하이브리드 절단 기술을 이용해 이종금속 절단 성능을 확인함. 이종금속은 기존 산소절단만으로는 절단이 불가능한 금속으로 본 연구의 기술을 통해 원자력발전소 해체시 이종금속으로 이뤄진 압력 용기를 절단할 수 있고 2차 폐기물도 최소화가 가능함.			
9	유태준	[redacted]	레이저	레이저 피닝 품질
	레이저 피닝 모니터링 시스템을 설계 및 제작함. 이를 통해 레이저 피닝의 품질과 측정 데이터의 상관관계를 확인함. 본 시스템을 이용해 피닝 품질 개선 및 원자력 발전소 BMI 노즐 수명 연장이 가능하며, 이외에도 항공, 자동차 등 다양한 제조업에 적용 가능함			

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

- 산학 과제
  - 최근 1년 이내에 완료되었거나 현재 수행 중인 산학과제 현황은 다음과 같음

연번	산업체명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구기간 (YYYYMMDD)	
					시작일	종료일
1	주식회사[redacted]	패션플랫폼을위한패션영상인식기술개발	김인중	김인중	2022. 3. 24	2023. 12. 31
2	(주)[redacted]	(2차년도)간질환예방SW 인공지능알고리즘개발	홍참길	홍참길	2022. 4. 1	2023. 6. 30
3	주식회사[redacted]	(2차년도)Video outlier detection 기법기반이상행동검출기술개발	홍참길	홍참길	2022. 5. 1	2022. 12. 31
4	주식회사[redacted]	자율주행을위한딥러닝기반Traffic Sign Recognition 기술개발	김인중	김인중	2022. 8. 1	2023. 12. 31
5	[redacted]	수면다원검사데이터분석을통한바이노럴비트의수면에미치는영향검증및뉴로모듈레이션기반수면의질향상을위한브레인테크도출	안민규	안민규	2022. 8. 12	2023. 2. 28
6	[redacted]	보안관리구역출입인증을위한딥러닝기반Few-Shot 얼굴인식	김인중	김인중	2022. 9. 8	2022. 12. 9
7	[redacted](주)	플라즈마기반의버너및오염물질저감기술자문용역	이봉주	이봉주	2022. 9. 22	2022. 12. 22
8	[redacted]병원	비디오투시연하검사에서딥러닝을활용한자동화된음식물덩어리감지	김인중	김인중	2022. 10. 15	2023. 9. 15
9	[redacted]	파노라마이미지에서Visual Place Recognition 알고리즘개발	황성수	황성수	2022. 10. 24	2023. 4. 23
10	[redacted]	건강모니터링을위한가스센서및시제품개발(3차)	박영춘	박영춘	2022. 12. 1	2023. 11. 30
11	[redacted](주)	Microwave Plasma 기반배기처리기술개발	이봉주	이봉주	2023. 2. 1	2024. 1. 31
12	(주)[redacted]	2차전지소재의품질지표관련상관인자도출및예측AI 모델개발	김인중	김인중	2023. 3. 1	2023. 10. 20
13	[redacted]	3D Reconstruction 알고리즘검증작업	황성수	황성수	2023. 3. 28	2023. 9. 30
14	주식회사[redacted]	영상분석을통한스마트안전운전평가모델개발	홍참길	홍참길	2023. 4. 1	2023. 12. 31
15	(주)[redacted]	(3차년도)간질환예방SW 인공지능알고리즘개발	홍참길	홍참길	2023. 5. 1	2024. 4. 30
16	주식회사[redacted]	(3차년도)Video outlier detection 기법기반이상행동검출기술개발	홍참길	홍참길	2023. 5. 1	2024. 4. 30
17	[redacted]주식회사	인공지능을이용한편의점냉장고전력최적화	김인중	김인중	2023. 6. 25	2023. 12. 31
18	[redacted]	시온시각화필름과QR 코드를활용한설비이력관리시스템개발	고윤민	고윤민	2023. 5. 1	2023. 12. 31
19	[redacted]	가스센서기반인체모니터링	박영춘	박영춘	2023. 5. 1	2023. 12. 31
20	[redacted]병원 [redacted]주식회사 ㈜[redacted]	SW중심대학_한동대	이강	박영춘/ 안민규/ 최희열/ 황성수/ 남재창/	2023. 5. 1	2023. 12. 31

	[redacted] (주)[redacted] (주)[redacted] (주)[redacted] [redacted] [redacted]			홍신/ 김인중/ 홍참길/ 고윤민		

- 산학 과제 관련 기업과의 공동연구로 출판한 논문
  - 관련 기업과의 공동연구로 최근 1년 총 8편의 논문을 출판함

연번	연/월	외부기관	담당교수	논문제목
1	2023.07	[redacted]	김인중	MuSE-SVS: Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer That Controls Emotional Intensity
2	2023.06	[redacted]	김정현	Data-driven approach toward airspace design for regional air mobility operations in Korea
3	2023.05	[redacted]	김정현	Data-driven approach using supervised learning for predicting endpoint temperature of molten steel in the electric arc furnace
4	2023.04	[redacted]	김정현	Flight data clustering for offline evaluation of real-time trajectory optimization framework
5	2022.10	[redacted]	박영춘	Development of Sensors and Technologies that can monitor health with gases from the human body
6	2023.03	[redacted]	박영춘	Sensor Array development for Health Monitoring by Gas from Human body
7	2023.08	[redacted]	유태준	Measurement of Nd:Y_2O_3 broad band near infra-red transmittance using FTIR system
8	2023.07	[redacted]	황성수	Survey of Technology and Trend in Autonomous Valet Parking System

- 산업체와의 인적 물적 교류
  - 새로운 기업체를 발굴하고 참여교수의 활동 범위를 확장하기 위해 노력함
  - 아래와 같은 인적, 물적(장비, 데이터 등) 교류 실적을 달성함

날짜	참여교수	기관	내용
3차년도 전체	김인중	(주)[redacted]	기술자문위원, 사외이사
3차년도 전체	김인중	(주)[redacted]	기술자문위원, 사외이사
2023. 8. 7	김인중	(주)[redacted]	Apache6 임베디드 보드, SoC 제공 및 임베디드 보드 관련 교육 (기존 Apache5 임베디드 보드를 신버전으로 교체)
2023. 8. 10	김인중	(주)[redacted]	도로영상 비식별화 연구를 위한 영상 데이터 제공
2023. 8. 11	김인중	[redacted]병원	VFSS 연구를 위한 영상 데이터 제공
2022. 12. 7	김인중	(주)[redacted]	패션 영상 인식AI 개발을 위한 영상 데이터 제공

2022. 12. 6	김인중	㈜ [redacted]	현직 패션 전문가들의 패션 스타일 분류 기준 자료 제공
2023.04.01.~ 2023.08.31.	김정현	[redacted]	상수 및 누수 탐지 예측 모델 개발을 위한 대구시 탐사데이터 제공
2022.09.01.~ 2022.12.31.	김정현	[redacted] University	고급설계기법 기반 전력 최적화 모델 개발을 위한 설계 변수에 따른 실험데이터 제공
2022.09.01.~ 2023.08.31.	김정현	[redacted]	미래항공모빌리티 공역설계 연구 방법론 공유
2022.09.01.~ 2022.12.31.	김정현	㈜[redacted]	빌딩 에너지 최적화 모델 개발을 위한 동대문 D타워 데이터 제공
2022.09.01.~ 2022.12.31.	김정현	㈜[redacted]	지역카페 추천 시스템 개발 및 CNN 모델 경량화 연구를 위한 데이터 및 라즈베리파이 기기 제공
2022.09.01.~ 2023.08.31.	김정현	[redacted]	출강온도 예측 모델 개발을 위한 공정 데이터 제공
2023.07.01.~ 2023.08.31.	김정현	㈜[redacted]	드론 경로 최적화 및 자율비행 시스템 개발을 위한 데이터 제공
202.12.15.	박영춘	[redacted]	개발한 시스템의 하드웨어를 통해 수집한 체내 가스 데이터 전달
2023.07.03	박영춘	[redacted]	체내 가스를 통한 건강 모니터링 시스템 제공
2023.01.26	안민규	㈜[redacted]	업체 개발 생체신호 측정 손목밴드 2기 수령
2023.07.21	안민규	㈜[redacted]	업체의 손목밴드 데이터 분석결과 공유
2022.12.15. ~ 2023.07.05	유태준	㈜[redacted]	열화상카메라 대여
2023.02.03	유태준	㈜[redacted]	레이저-산소 절단 결과 보고서 제출
2023.06.04	유태준	㈜[redacted]	시편 휨 측정 목적 Almen gage 대여
2023.07.17	유태준	㈜[redacted]	레이저-산소 절단 시스템 설계안 전달
2023.07.19	유태준	㈜[redacted]	레이저 피닝 모니터링 시스템 설계안 및 피닝 데이터 분석 결과 전달

- 한동대-[redacted]-포항시 산학관협력협약
  - 이차전지산업 경쟁력 강화와 인재 육성을 위해 한동대-[redacted]-포항시 간 산학과합력 협약 (2023년 4월 11일)
  - 한동대는 [redacted]와 품질관리를 위한 연구 인력 양성을 위해 한동대 교수 교수진과 학생, [redacted] 인력이 함께 참여하는 공동연구프로젝트를 진행할 계획임

이차전지 소재 선도[redacted]-한동대 맞춤형 인재 양성

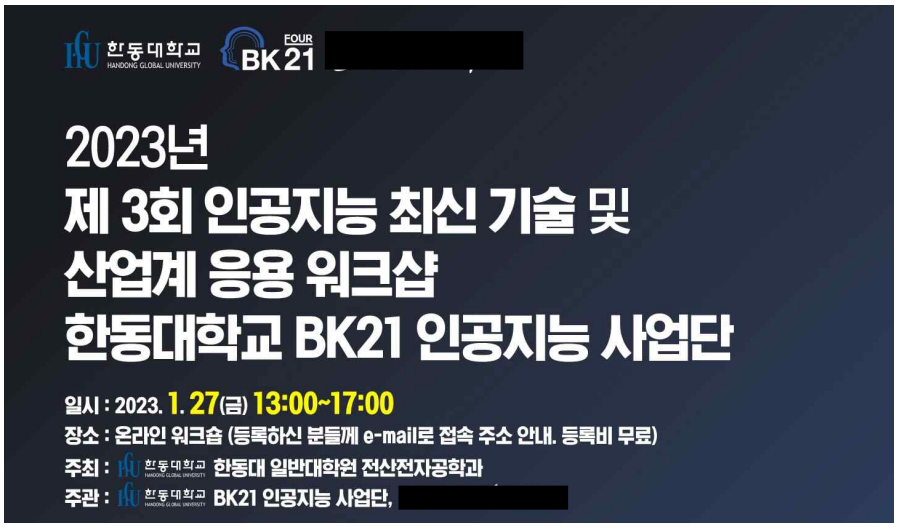
송고시간 | 2023-04-11 10:45

[redacted]
기자 페이지

[redacted]-한동대-포항시 업무협력 협약
[포항시 제공. 재판매 및 DB 금지]

(포항=연합뉴스)[redacted]= 최근 코스닥시장에서 주목받고 있는 이차전지 소재기업인 [redacted]가 경북 포항의 한동대와 손잡고 맞춤형 인재를 양성하기로 했다.

- 인공지능 최신 기술 및 산업계 응용 워크샵
  - 최신 인공지능 기술 동향을 확인하고 전문가들과 소통하는 '2023년 제3회 인공지능 최신 기술 및 산업계 응용 워크샵' 을 개최함 (2023년 1월 27일)
  - 특히, [redacted] 박사[redacted]를 초청하여 'Competition-Level Code Generation with AlphaCode' 란 주제로 강연을 개최함
  - 한동대 본 사업단 참여 교수인 김인중 교수, 황성수 교수, 김정현 교수, 남재창 교수, 홍신 교수가 인공지능 활용에 관한 기술 동향을 발표함



- 산업체 기술자문 특강

날짜	담당교수	기관	제목
2023.03.01	김인중	삼X디스플레이	Vision Transformers
2023.04.07	김인중	삼X디스플레이	Flow-based Generative Models
2023.04.21	김인중	삼X디스플레이	Diffusion Probabilistic Models
2023.05.12	김인중	삼X디스플레이	Advanced VAEs and Representation Learning
2023.05.19	김인중	삼X디스플레이	Hyper-scale AI
2023.05.26	김인중	삼X디스플레이	Deep Bayesian Neural Networks
2023.05.31	김인중	㈜[redacted]	Hyper-Scale AI: Core Concepts and Recent Advances
2022.12.06	김정현	[redacted]	Machine learning at IBM research
2023.06.08	김정현	[redacted]	Machine learning applications at Twitter
2023.03.29	김정현	[redacted]	Analyzing physical workplaces and facilities using machine learning and NLP approaches
2022.12.09	안민규	㈜[redacted]	기술 세미나 발표: 생체신호 데이터 처리기술
2023.07.03	황성수	[redacted]	가상공간 모델링 과정에서의 포인트클라우드 성능 개선방안
2023.07.10	황성수	[redacted]	가상공간 모델링 과정에서의 Hole filling 방안
2023.07.17	황성수	[redacted]	가상공간 모델링 과정에서의 포즈 추정 오류 개선 방안
2023.07.24	황성수	[redacted]	Visual SLAM을 활용한 가상공간 모델링 과정에서의 포즈 추정 오류 개선 방안
2023.08.7	황성수	[redacted]	가상공간 모델링 과정에서의 텍스처링 방안

2023.08.18	황성수	[redacted]	가송공간 모델링 과정에서의 Gap image 활용 방안
2023.08.24	홍신	[redacted]	SW테스팅 기본과정 강의
2023.08.02	홍신	[redacted]	SW테스팅 기본과정 강의
2023.04.28	홍신	[redacted]	SW기능안전자문 세미나
2023.02.23	홍신	[redacted]	SW검증 기술자문 세미나
2023.01.09	홍신	[redacted]	SW테스팅 전문가 교육과정
2023.09.22	홍신	[redacted]	SW테스팅 전문가 교육과정
2023.09.21	홍신	[redacted]	SW테스팅 기술 세미나

2.1.2 산학 간 인적/물적 교류 계획

- 산학 과제
  - 연차별 연구비 수주액 약 5% 성장을 목표로 산학 과제를 지속적으로 발굴
- 인공지능 플랫폼 제공
  - WICWIU를 이용한 실제 현장 문제 해결 사례를 차츰 늘려갈 계획
- 최신 인공지능 기술 단기집중 워크숍
  - 2024년 최신 인공지능 기술 워크숍 1회 개최
- 산업체와의 인적 물적 교류
  - 참여 교수가 산업체의 문제 해결에 적극적으로 참여하는 활동을 늘려나갈 계획
- 산학장학트랙 운영
  - 지속적으로 산학장학트랙을 홍보하여 학부생이 취업과 학위과정을 동시에 하거나, 현재 재직 중인 기업인이 학위과정에 참여 할 수 있도록 유도
- 산업체 인사의 특강
  - 산업체 인사 초청 특강 5회
- 교육연구단 교수진의 산업체 기술자문 특강
  - 각 분야의 인공지능 기술관련 특강 및 현장 문제 해결을 위한 인공지능 기술자문을 확대
- 기업체 멘토링 계획
  - 본교 출신 및 산업체 인사의 대학원생 멘토링 2회 실시

Ⅴ 교육연구단(팀) 자체평가 결과

- **3차년도 자체평가위원회를 다음과 같이 개최하였음**
  - 시간/장소: 2023년 8월 30일 온라인으로 개최 (ZOOM)
  - 참석자: 내외부 평가위원 및 운영위원
    - 외부평가위원: [redacted]
    - 내부평가위원: 김인중, 고윤민, 홍참길
    - 운영위원: 최희열, 남재창
  - 진행 방식: 교육연구단장이 3차년도 성과를 발표한 후 이에 대하여 질의응답 및 개선의견을 제시

- **외부 평가위원 의견**
  - [redacted] 교수 의견
    - 지방소재 교육중심대학의 어려움에도 불구하고 교육, 연구, 산학 실적을 많이 창출했음
    - T-TIS와 IEEE/ACM TASLP가 해당 분야 최고 저널임
    - 수치적 실적 외에 강조할 포인트를 선정해 강조할 것을 추천
    - 특히, 산업혁신에 기여한 실적을 잘 기술할 것
    - 논문실적 개선을 위한 [redacted] 정책 소개. Conference 논문 발표를 석사과정 졸업 요건에 추가. NRF리스트에는 없으나 좋은 국제 conference도 포함. 이러한 논문을 개선해서 학술지 논문으로 발표
    - 국제화 활동을 강조할 것을 추천
    - 외국인 학생들이 대학원 과정에 어려움을 겪는 경우가 많음
    - [redacted]의 경우 양식 영어버전 제작, O/T 등 외국인 학생을 지원하려 노력 중
    - 지도교수의 지원 및 멘토링이 중요함
    - 외국인 학생 선발에 ZOOM 인터뷰 방식 추천

- **내부 평가위원 의견**
  - AI 중심 교과과정은 잘 구성되고 있음
  - 3차년도에 대학원생 유치가 성공적이었음. 특히 본교 학부 졸업생들의 진학 증가
  - 연구비 수주 액수는 목표 초과 달성. 특히 산업체 연구비가 많이 증가한 점은 본 교육연구단의 비전에 부합함
  - 논문 실적은 3차년도에 많이 개선되었으나 지속적 개선 필요. SCIE 및 우수학술대회 투고 수를 늘려야 함
  - 산학협력 강화를 통해 우수한 정성적 성과 창출에 노력
  - 특히, 산학협력을 통해 협력 기업들의 실질적 성과 창출에 도움이 되도록 노력

한동대학교 HANDONG GLOBAL UNIVERSITY

BK21 산업 혁신을 위한 AI 고급 인재 교육연구단 자체평가위원회

한동대학교 일반대학원 전산전자공학과

2023. 8. 30

목차

- 교육연구단 비전 및 구성
- 교육 분야 실적
- 연구 분야 실적
- 산학 분야 실적
- 요약 및 토론

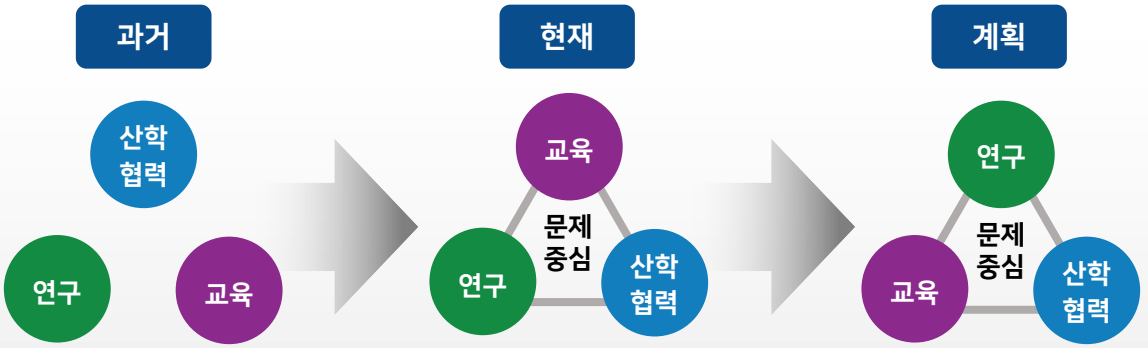
대학 차원의 혁신 방향

[현재] 우리나라의 대표적인 교육중심대학

글로벌교육, 융합교육, SW교육, 인성교육, 프로젝트 중심교육

[발전 방향] 문제해결 중심의 교육/연구/산학 선순환 구조를 갖춘 연구중심대학

- 이웃의 문제 해결 과정을 통한 실전적 연구/프로젝트 중심 교육
- 연구역량을 강화하고 이를 기반으로 교육 강화 및 산학 활성화



과거

- 교육중심대학
- 연구와 산학협력 분리
- 역량강화
- 인성교육
- 송곳연구
- 교육내용 고갈 우려

현재

- 교육중심대학
- 연구와 산학협력 일체
- 문제발굴 및 해결
- 글로벌 문제
- 이웃을 위한 문제
- High Tech, High Touch
- 문제발굴, 해결과정 교육
- 학부생 Challenge, 창업, SCI 논문게재 성과

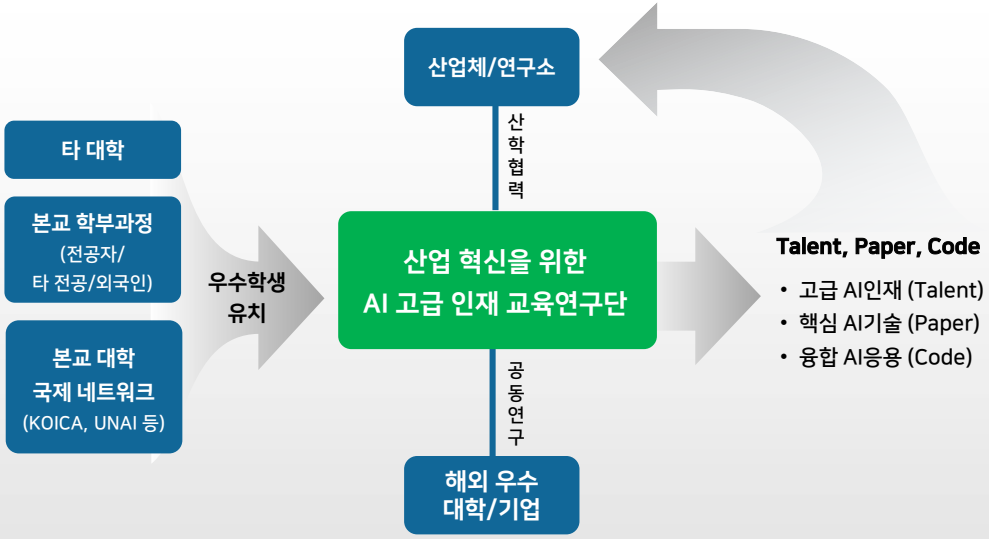
계획

- 연구중심대학
- 교육과 산학협력 일체
- 문제발굴 및 해결
- 대학원의 수준 높은 연구
- 이웃사회와 기업을 돕는 연구/ 교육
- 문제해결 PBL 교육
- 온라인 수업 강화 (Flipped Learning)

교육연구단의 비전

비전

고급AI인재(Talent)를 육성하고 **핵심AI기술(Paper)** 및 **융합AI응용(Code)**을
개발함으로써 국가 및 지역 산업의 혁신에 공헌하며 함께 발전하는 교육연구단



[교육목표]
산업혁신을 일으킬 수 있는 고급 AI 인재 양성 (Talent)

- 튼튼한 인공지능 및 소프트웨어 기초 교육과정
- 연구 및 프로젝트 중심 실전적 교육 체계 구축
- **국내외 대학 및 산업체와의 네트워크 통한 우수학생 유치 경로 발굴**

[연구목표]
산업 혁신을 위한 핵심 AI 기술 연구 (Paper)

- **2027년까지 대학원 규모 150% 수준으로 확대**
- **2024년까지 논문 수 135%, 2027년까지 153%로 개선**
- 국내외 학술활동 강화 및 우수 대학/기업과 공동연구 네트워크 구축
- 산업 혁신 및 산학협력을 위한 AI연구 특성화

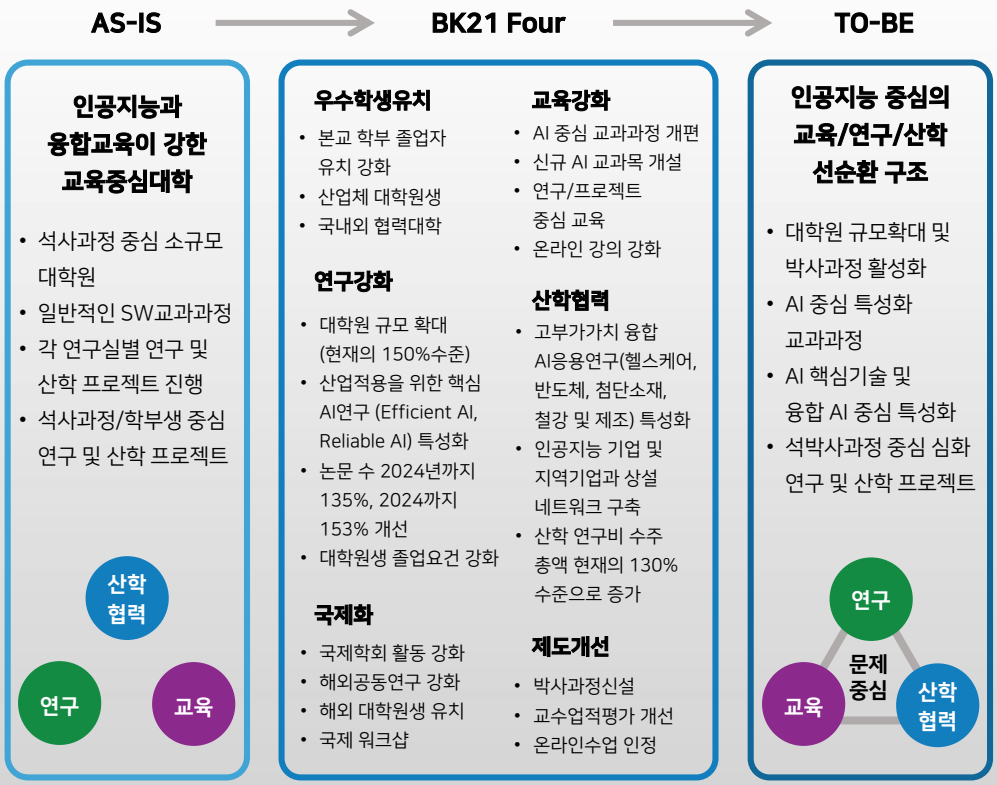
[산학협력]
산업 혁신을 위한 AI융합응용 연구 및 산학협력 (Code)

- 우수 인공지능 산업체 및 지역 산업체와 지속 가능한 협력 관계 구축
- 고부가가치 응용 분야의 혁신 및 발전을 위한 융합AI연구 특성화
- **2027년까지 인공지능 분야 프로젝트 수주 총액 130% 수준으로 증가**

사업 목표

고급AI인재(Talent), 핵심AI기술(Paper), 융합AI응용(Code)을 배출할 수 있는 교육-연구-산학의 선순환 구조를 구현.

1. 국내외 대학 및 산업체로부터 우수 학생 유치
2. 기초가 강한 AI/SW 교과과정 및 프로젝트 중심 교육과정 구축
3. 세계 수준의 핵심 AI기술 및 융합 AI응용 연구
4. 우수 AI기업 및 지역 AI 관련 기업과의 산학협력 강화



참여교수진

머신러닝/딥러닝 알고리즘 및 응용 (영상/음성/자연어처리, 데이터분석/예측)

김인중 교수
BK21 AI사업단장

KAIST, Ph.D (2001)
딥러닝, 영상인식/합성, 음성합성,
자연어처리, 자율주행,
데이터 분석/예측, 모델 경량화

최희열 교수
BK21 AI 사업단 부단장

Texas A&M, Ph.D (2010)
딥러닝, 기계번역, 음향압축,
자연어합성, 모델 경량화

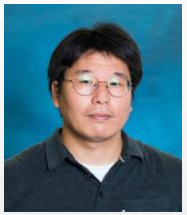
황성수 교수

KAIST, Ph.D (2015)
머신러닝, 영상처리,
자율주행, 스마트드론, VSLAM

AI + 반도체 / 네트워크 / 회로

박영춘 교수

Stanford, Ph.D (1992)
반도체 설계 및 공정



홍참길 교수

U. Pittsburg (2017)
머신러닝/딥러닝, 의료 AI
데이터 분석/예측, 이상점 검출

안민규 교수

GIST, Ph.D (2014)
머신러닝, BCI, 뇌공학,
의료AI, 생체신호처리

AI 기반 고신뢰도 SW

고윤민 교수

Postech Ph.D.(2017)
Media Computing & Networks

남재창 교수
전산전자공학과 주임교수

홍콩과기대, Ph.D (2015)
SW공학, 머신러닝
AI기반 SW품질예측
AI기반 SW저장소 분석

김신웅 교수

Postech Ph.D.
CMOS Analog and Mixed-Signal
Circuit Design,
Frequency Synthesizer Design

홍신 교수
컴퓨터공학 전공PD

KAIST, Ph.D (2015)
SW공학, AI기반 SW검증
AI기반 SW디버깅

김정현 교수
Georgia Inst. of Technology
계산과학 및 항공우주공학 Ph.D.

Machine Learning, Optimization,
Operations Research, System Eng.,
Modeling & Simulation

AI + 첨단소재 / 레이저

이봉주 교수

U. Wisconsin-Madison,
Ph.D (1991)
플라즈마, 첨단소재, 에너지

유태준 교수

KAIST, Ph.D (2002)
레이저, 광융합기술

신진연구인력 (연구교수)

- Olugbenga Akande 연구교수 (2022.9.1 ~ 현재)
  - 교육실적:
    - 2022-2학기 ‘연구논문작성법’ 강의
    - 2023-1학기 ‘Mathematics for AI’ 강의
  - Publications
    - Process design, exergy, and economic assessment of a conceptual mobile autothermal methane pyrolysis unit for onsite hydrogen production, Energy Conversion and management, 2023. 2, 공동저자(9/10)
    - Pathways for the Valorization of Animal and Human Waste to Biofuels, Sustainable Materials, and Value-Added Chemicals, MDPI, 2023. 3., 공동저자(3/9)
    - Hydrogen-rich syngas generation through microwave plasma reforming of greenhouse gases, Int. J. of Hydrogen Energy, 2023. 6, 1저자

대학원생 현황

▪ 참여교수 지도학생 현황

신청학과 (부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
정보통신 공학과	22년 1학기	19	18	94.74	6	6	100	2	2	100	27	26	96.30
	22년 2학기	17	12	70.59	6	6	100	2	2	100	25	20	80.00
	23년 1학기	**23**	**19**	**82.61**	**9**	**7**	**77.78**	**3**	**3**	**100**	**35**	**29**	**82.86**
참여교수 대 참여학생 비율		**35 / 13 = 2.46**											

▪ 소속학과 참여대학원생 확보 및 배출

	대학원생 확보 실적 (신입/전체)				대학원생 배출실적	
실적	석사	박사	석·박사 통합	계	석사	계
2022년 1학기	4 / 21	1 / 4	0 / 1	5	4	4
2022년 2학기	3 / 17	0 / 7	0 / 2	3	6	6
2023년 1학기	12 / 23	2 / 9	1 / 3	15	4	4
3차년도 계	**15**	**2**	**1**	**18**	**10**	**10**

참여 대학원생의 우수 연구 성과

학생	연구 성과
[redacted] 석사과정	Improved Real-Time Monocular SLAM using Semantic Segmentation on Selective Frames, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 24, issue 3, 2023. 3.
[redacted]박사과정	MuSE-SVS: Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer That Controls Emotional Intensity, IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 31, no. 7, 2751-2764, 2023. 7.
[redacted]석사과정	WINE: Warning miner for improving bug finders, Information and Software Technology, vol. 155, no. 3, 2023. 3.
[redacted]석사과정	[redacted], Shin Hong, [redacted] Predictive Mutation Analysis via Natural Language Channel in Source Code, ACM Transactions on Software Engineering and Methodolog, vol. 31, no. 4, 2022. 7.

- 1, 2차년도에 비해 SCIE급 및 BK21인정 우수학술대회 논문 편수 증가
- 2021년 2학기부터 석사과정 및 박사과정 졸업 요건 강화(SCIE급 논문 투고 또는 발표)로, 3차년도에 SCIE급 논문 투고 증가

교육목표 및 교과과정

- **인재상**: AI를 산업에 적용해 혁신 및 발전을 견인할 수 있는 고급 AI인재
  1. 세계 수준의 **연구 성과(Paper)**를 이룰 수 있는 **연구능력**
  2. 인공지능을 실제 산업에 적용해 **서비스/제품(Code)**을 개발할 수 있는 **개발능력**

[전공역량] 세계 수준의 AI연구능력 및 실질적 개발능력

- 세계 수준의 AI연구를 위한 AI전문성, 수학 기본기 technical writing
- 실질적 AI응용 개발을 위한 SW전문성, 코딩기본기, technical communication

융합AI응용 발굴 및 해결 능력

Talent for **"Paper"**

AI 전문성
수학 기본기
Tech. Writing

Talent for **"Code"**

SW 전문성
코딩 기본기
Tech. Comm

도전정신, 리더십, 책임감, 연구윤리

[융합역량] AI를 적용해 혁신 및 발전을 이루기 위한 융합능력

- 고부가가치 융합 AI 응용문제 이해 및 발굴 능력
- AI를 이용한 융합 응용문제 해결 능력

[연구자 정신] 올바른 인성 및 공동체 의식전문가로서 책임감과 연구윤리

- 도전정신
- 팀의 일원으로서 팀워크

목표 인재상

교과과정

관련역량	분류	교과목
전공역량	AI기초	머신러닝, 딥러닝개론, 딥러닝영상처리, 딥러닝자연어처리, 생성적딥러닝모델, 3D Vision, Math for AI
	AI심화	강화학습, 인공지능특론, 고급인공지능기술1, 고급딥러닝이론, 시계열데이터모델링
	SW기초 및 전문성	소프트웨어공학, 컴퓨터보안, 컴퓨터그래픽스, 다중센서신호처리, 프로그램 분석, 전산논리와 컴퓨팅 이론, 무선통신시스템, 운영체제, Multimedia Networks 등
융합역량	AI융합	마이닝 소프트웨어 레포지토리와 인공지능 기법, AI기반 소프트웨어 테스팅, 플라즈마 공학과 AI, AI기반 뇌-컴퓨터 인터페이스, 영상통신시스템
	고부가가치 융합분야	반도체공정, 반도체소자, 새로운박막증착기술, 고급플라즈마화학학, 그린물리학1, 그린물리학2, 고급물리
	연구/프로젝트	논문연구1-8 (8과목), 산학연구1-8 (8과목), 박사논문연구1-8 (8과목)
연구자 정신	도전정신, 리더십	정보통신대학원세미나1-8 (8과목), 연구논문작성법
	연구윤리, 소명의식 (교양)	연구윤리, 인공지능과사회, 채플1-2

교육의 국제화

- 해외 홍보 및 해외 대학원생 유치 활동
  - [redacted]
- 대학원생 단기해외연수
  - IEEE/ACM ICASE (Int. Conf. on Automated Software Engineering) (22.10.10-14), 참여대학원생
- 대학원생 장기해외연수
  - Royal Holloway, University of London에 방문연구원 (22.10 – 23.02) – BK21 참여 후 수료자

교육의 국제화

- 해외 전문가 초청특강 (7회)
  - [redacted]박사, Competition-Level Code Generation with AlphaCode (23.01.27)
  - [redacted]연구원, How AI is used on autonomous driving? (22.11.18)
  - [redacted]박사, Machine Learning at IBM Research (22.12.06)
  - [redacted]박사, Unexpected sound omissions are signaled in human posterior superior temporal gyrus: an intracranial study (23.01.03)
  - [redacted]박사, Pediatric MEG Studies on Autism Spectrum Disorders and Feasibility of using OPM-MEG (23.01.03)
  - [redacted]박사, Analyzing Physical Workplaces and Facilities using Machine Learning and NLP Approaches (23.03.29.)
  - [redacted] Machine Learning Applications at Twitter, (23.06.08)

- 영어강의 비율 유지
  - 22-2학기 71.43%, 23-1학기 65.39%의 높은 영어강의 비율
  - 전산전자공학과 세미나 중 다수의 강의를 영어로 진행 (22-2 ~ 23-1학기 총 6회)

산업 혁신을 위한 AI 연구 특성화 전략

▪ 산업혁신을 위한 AI 특성화 연구

Data Efficient AI	데이터 수집 및 레이블링의 어려움을 극복하기 위해 적은 데이터로 우수한 성능을 얻기 위한 인공지능 기술 (transfer learning, meta learning, semi-/self-supervised learning 등)
Reliable AI	실제 산업 환경에서 신뢰할 수 있는 AI 시스템을 구축하기 위한 강인한 AI 기술 및 SW 테스트 기술 (AI기반 SW테스트/분석, adversarial training 등)
Mobile/Embedded AI	최근 증가하고 있는 모바일/임베디드 환경에서의 인공지능 기술에 대한 수요에 대응하기 위한 computationally efficient AI, energy-efficient AI기술

▪ 고부가가치 AI 응용연구

AI + 헬스케어	임상 의료 데이터 분석 및 예측을 위한 AI기술 생체신호 및 의료영상을 이용한 AI기술
AI + 반도체 / 네트워크	반도체 설계, 생산, 품질 관리를 위한 AI 기술, 네트워크 효율화를 위한 AI 기술
AI + 첨단소재	첨단소재 생산기술인 플라즈마 고온환원법의 배합조건 탐색을 위한 AI기술 첨단소재 분석기술인 레이저유도 플라즈마 분광법의 광신호 지문 자료 분석을 위한 AI 기술
AI + 철강 및 제조	지역의 세계적인 철강 기업 포스코 등의 기술적 수요를 위한 스마트 팩토리 관련 AI기술

중앙정부 연구비 / 논문 / 특허

▪ 중앙정부 연구비 (천원)

기간	**2017-19 연평균**	**1차년도 (2020. 9. 1 ~ 2021. 8. 31)**	**2차년도 (2021. 9. 1 ~ 2022. 8. 31)**	**3차년도 (2022. 9. 1 ~ 2023. 8. 31)**
중앙정부 연구비	**1,565,112**	1,896,609 (21% 증가)	2,745,581 (사업전 대비 75%증가)	**2,330,571 (사업전 대비 49%증가)**
1인당 중앙정부 연구비	**142,284**	172,419	238,746	**186,446**

▪ SCIE급 논문

구분		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	**2022**	**2023 (~8월)**	1차년도 ('20.9-'21.8)	**2차년도 ('21.9-'22.8)**	**3차년도 ('22.9-'23.8)**
논문편수	논문 총 편수	18	7	13	12	17	16	14	**10**	**12**	12	10	**16**
	논문의 환산 편수의 합	5.3896	2.2499	4.7642	4.1249	6.2355	5.623	5.081	**4.646**	**4.196**	3.564	4.288	**6.621**
	참여교수 1인당 논문 환산 편수	0.490	0.205	0.433	0.375	0.567	0.469	0.462	**0.344**	**0.300**	0.324	0.390	**0.530**

3차년도 대표 연구논문 실적

실시간 단안 LAM 알고리즘 개발

- [redacted]Sung Soo Hwang, [redacted], Improved Real-Time Monocular SLAM using Semantic Segmentation on Selective Frames, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 24, issue 3, 2023. 3.
  - 개선된 실시간 단안 SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 알고리즘
  - IEEE TITS 게재 (IF: 9.551)

세계 최초로 감정 표현이 가능한 노래음성합성 AI ‘MuseSVS’

- [redacted] Injung Kim, MuSE-SVS: Multi-Singer Emotional Singing Voice Synthesizer That Controls Emotional Intensity, IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing, vol. 31, no. 7, 2751-2764, 2023. 7.
  - 세계 최초로 감정 조절이 가능한 노래음성합성기
  - Statistical Pitch Predictor, Context-aware Duration Predictor 등 새로운 요소기술 제안
  - IEEE/ACM TASLP 게재 (IF: 4.364)

HOME > AI TECH > 플랫폼

세계 최초 ‘감정표현’ 하는 다중화자 노래음성합성 AI… 한동대 김인중 교수팀, 인공지능 '뮤즈SVS' 개발

최광민 기자 | 승인 2023.08.02 21:08

악보를 입력하면 노래음성을 합성하는 AI 기술로 기존 AI 기술은 대부분 노래를 부르는 음성만을 합성할 수 있었던 반면, 연구팀은 감정을 반영해 음성을 합성하는 AI…

연구의 국제화

- 참여교수 해외 공동연구
  - 최희열 교수: [redacted] Univ. (2022. 8 ~ 2023. 5)
  - 안민규 교수: [redacted] Univ. (2023. 1 ~ 현재)

- 해외 대학과 공동연구에 의한 논문 발표

대표공동연구자	논문제목	공동연구자 및 기관	비고
안민규 교수	Review of public motor imagery and execution datasets in brain-computer interfaces	[redacted] 교수)	SCIE논문출판
최희열 교수	Graph Attention Multi-Agent Fleet Autonomy for Advanced Air Mobility	[redacted]	RSS (BK 우수학술지) 논문 출판
최희열 교수	Multimodal Representation Loss Between Timed Text and Audio for Regularized Speech Separation	[redacted] 교수)	국제학술지 제출
최희열 교수	Enhanced Labeling Technique for Reddit Text and Fine-Tuned Longformer Models for Classifying Depression Severity in English and Luganda	[redacted]	국제학술지 accept
남재창 교수	Understanding Developer Types in Software Development	[redacted]	공동연구 중
남재창 교수	An Empirical Study on the Stability of Explainable Software Defect Prediction	[redacted]	국제학술지 accept (2023. 12월 발표)

연구의 국제화

- 해외 학술활동: 22건
  - 국제학술대회 위원회, 국제학술지 평가위원, 국제학술대회 우수논문상 등
  - 남재창 교수 30th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2023), Publicity Co-Chair
  - 김인중 교수 IMID2023 (International Meeting on Information Display) Workshop Invited Speaker (Title: One-Shot/Few-Shot AI for Data-Poor Applications)

산업체 및 지자체 연구비

- 산업체 연구비

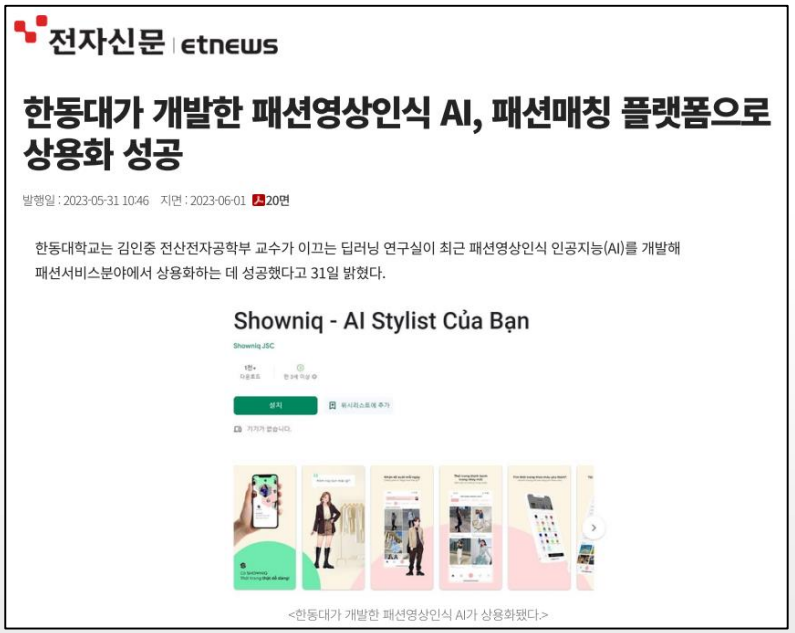
기간	2017. 1. 1. ~ 2017. 12. 31.	2018. 1. 1. ~ 2018. 12. 31.	2019. 1. 1. ~ 2019. 12. 31	**2017-19 연평균**	**2020. 9. 1 ~ 2021. 8. 31**	**2021. 9. 1 ~ 2022. 8. 31**	**2022. 9. 1 ~ 2023. 8. 31**
국내외 산업체 연구비	190,275	154,147	310,642	**218,355**	**638,859 (사업전 대비 193%증가)**	**354,610 (사업전 대비 62%증가)**	**727,728 (사업전 대비 233%증가)**
1인당 국내외 산업체 연구비	17,298	14,013	28,240	**19,850**	**58,078**	**30,836**	**58,218**

- 지자체 연구비

기간	2017. 1. 1. ~ 2017. 12. 31.	2018. 1. 1. ~ 2018. 12. 31.	2019. 1. 1. ~ 2019. 12. 31	**2017-19 연평균**	**2020. 9. 1 ~ 2021. 8. 31**	**2021. 9. 1 ~ 2022. 8. 31**	**2022. 9. 1 ~ 2023. 8. 31**
지자체 연구비	18,518	26,923	21,621	**22,354**	**29,938 (사업전 대비 34%증가)**	**55,740 (사업전대비 149%)**	**15,079**
1인당 지자체 연구비	1,683	2,448	1,966	**2,032**	**2,722**	**4,847**	**1,206**

산업혁신 사례

- 온라인 패션 플랫폼을 위한 패션 영상 인식 AI
  - ㈜[redacted]이 아세안 10억 소비자를 대상으로 런치한 패션매칭 플랫폼 '쇼닉(Showniq)'에 사용됨.
  - 2023년 5월 구글 플레이스토어 공개 이후 다운로드 및 사용자가 급격히 증가해 **2개월 만에 베트남 쇼핑 앱 7위에 오름**
  - 본 교육연구단 딥러닝 연구실의 AI전문성과 ㈜[redacted]의 패션 분야 전문성을 결합해 AI 핵심 기술을 패션분야에 응용한 성공 사례
  - 본 프로젝트를 위해 개발한 패션스타일 인식 AI모델은 SCIE 저널 'Applied Intelligence'(2022년 IF5.3) 에 'Item Region-based Style Classification Network (IRSN): A Fashion Style Classifier Based on Domain Knowledge of Fashion Experts'라는 제목으로 논문 투고



전자신문 | etnews

한동대가 개발한 패션영상인식 AI, 패션매칭 플랫폼으로 상용화 성공

발행일 : 2023-05-31 10:46 지면 : 2023-06-01 20면

한동대학교는 김인중 전산전자공학부 교수가 이끄는 딥러닝 연구실이 최근 패션영상인식 인공지능(AI)를 개발해 패션서비스분야에서 상용화하는 데 성공했다고 31일 밝혔다.

Showniq - AI Stylist Của Bạn

Showniq JSC

<한동대가 개발한 패션영상인식 AI가 상용화됐다.>

HOME > 문화 > 종합

쇼닉(SHOWNIQ), 베트남 전체 무료 쇼핑앱 차트 7위 달성

유현정 기자 | 승인 2023.08.25 09:29

SHOWNIQ

베트남 패션 매칭앱

쇼닉(SHOWNIQ)이 론칭 2개월만에 베트남 전체 무료 쇼핑앱 차트 7위를 달성했다.

2023년에 설립한[redacted]은 패션산업에 인공지능, LLM등의 딥스타일 테크를 접목하는 스타트업이다. 2027년까지 약 4조 6천억원의 규모로 성장할 베트남 SNS 패션 마켓 시장 공략을 첫 목표로 쇼닉(SHOWNIQ)을 론칭했다.

제도개선 사례

- 교원평가에서 BK21 우수학술대회 논문을 SCI로 인정
  - 단기평가: 100% 인정
  - 장기평가(승진, 재계약): 요구실적의 50%는 학술지 논문으로 충족

정리

- 교육분야
  - 대학원생: 31명 (석사23, 박사9, 석박사3), 신입생수: 11(‘20) ->13(‘21)->13(‘22)->12(‘23)
  - 신진연구인력(연구교수) Akande Olugbenga
  - 해외 대학원생 유치활동, 대학원생 장기해외연수, 해외 전문가 초청특강, 영어강의 비율 유지

- 연구분야
  - 1인당 중앙정부 연구비: 142,284(BK21이전) **-> 172,419 -> 238,746 → 186,446 (3차년도)**
  - SCIE급 논문(1인당): 13.4(BK21이전) -> **11 -> 10 -> 16** (3차년도)

- 산학분야
  - 1인당 산업체 연구비: 19,850(BK21이전) -> **58,078 -> 30,836 -> 58,218 (3차년도)**
  - 1인당 지자체 연구비: 2,032(BK21이전) -> **29,938 -> 4,847 -> 1,206 (3차년도)**

개선기회 및 방안에 대한 토론

- 교육 분야 개선 관련
  - 대학원생 신입생 확보 (국내/국외), 교과과정, 국제화
- 연구 역량 개선 관련
  - 논문, 정성적 성과, 중앙정부 연구비, 국제화
- 산학 분야 개선 관련
  - 산업체 및 지자체 연구비, 산학 협력 강화

- 산업혁신 실적 창출 관련

- 재선정 평가 관련 Advice

회 의 록

회 의 명	2023학년도 4단계 BK21 자체평가위원회	담당 [redacted]	단장
회의 일시	2023.08.30.(수) 11:00~12:00	작성자	[redacted]
회의 장소	온라인 ZOOM 화상 회의		
참석자	<내부위원> 산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 김인중 산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 최희열 산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 남재창 산업혁신을위한 AI고급인재교육연구단 고윤민 <외부위원> [redacted]		
회의 내용 (구체적으로 작성)	<안건> 1. BK21 AI사업단 자체평가위원회 개최 <결론> 1) BK21 AI사업단 내부 규정 제2장 7조(사업단 자체평가위원회)에 근거하여 사업 수행 실적을 제고하기 위해 내부운영위원 및 외부 위원을 초청해 자체평가위원회를 개최함. ▶일시: 2023.08.30.(수) 11:00~12:00 ▶https://handong.zoom.us/j/86470271056<온라인(ZOOM)개최>		

담당	내용
김인중 교수님	자체평가에 앞서 BK21 AI연구단의 비전 및 영역별 실적내용(교육, 연구, 산학)에 설명.

총평: 전략적으로 수치가 나온 것은 어쩔 수 없으나, 강조할 수 있는 포인트를 잘 잡아야 함. 산업혁신 관련 파트에 산학 협력 과제 9개를 좀 더 기업이 강조되게 했으면 좋겠음.
산학 협력을 좀 더 강조할 수 있는 형태로 보고서를 작성하면 좋을 것 같음.
학생 졸업요건 중 석사 컨퍼런스 리스트를 만들어서 해당 컨퍼런스에 발표하는 방향으로 하면 좋을 것 같음.

김인중 교수님

↳ 컨퍼런스 리스트가 4단계 BK21이 인정하는 우수국제학술대회 포함된 리스트인가?

[redacted] 교수님

[redacted] 교수님

↳ BK21이 인정하는 컨퍼런스보다 낮은 컨퍼런스, 졸업을 시키면서 퀄리티를 유지할 수 있도록 하는게 쉽지 않지만 컨퍼런스에서 저널로 확장 논문을 작성할 수 있도록.

-conference 논문발표를 졸업요건에 추가
-자체적으로 만든 conference list(연구재단 리스트에는 없으나 좋은 conference도 포함)의 conference에 논문 게재
-conference에 발표해야 졸업→졸업 유예되는 경우 약 20% revision→conference논문을 개선해서 journal에 냄

연구 실적의 ITS, ACM 최고의 저널임을 강조, 퀄리티 있는 논문이라는 것 강조

최희열 교수님

↳산학 파트를 강조하라고 하셨는데, 우리 학교가 다른 대학에 비해 어느 정도인가?

[redacted] 교수님

↳타대학의 경쟁군을 알 수 있는 방법이 없어서 잘 모르겠으나, 참여교수 13명에 과제 9개면 잘하고 계신 것 같음. 금액도 중요하지만 실질적으로 협력하는 회사에 어떤 걸 해주고 있는지가 중요함. 해당 부분을 키워드나 그림으로 표현하면 좋을 것 같음.

최희열 교수님

↳국제화 파트가 어느 정도로 중요하게 평가되는지?

[redacted] 교수님

↳학생 국제 컨퍼런스 파견, 학생 해외 연수, 교수 국제 협력 실적을 강조.
국제화를 별도 항목으로 분리해 눈에 띄도록 강조.

남재창 교수님

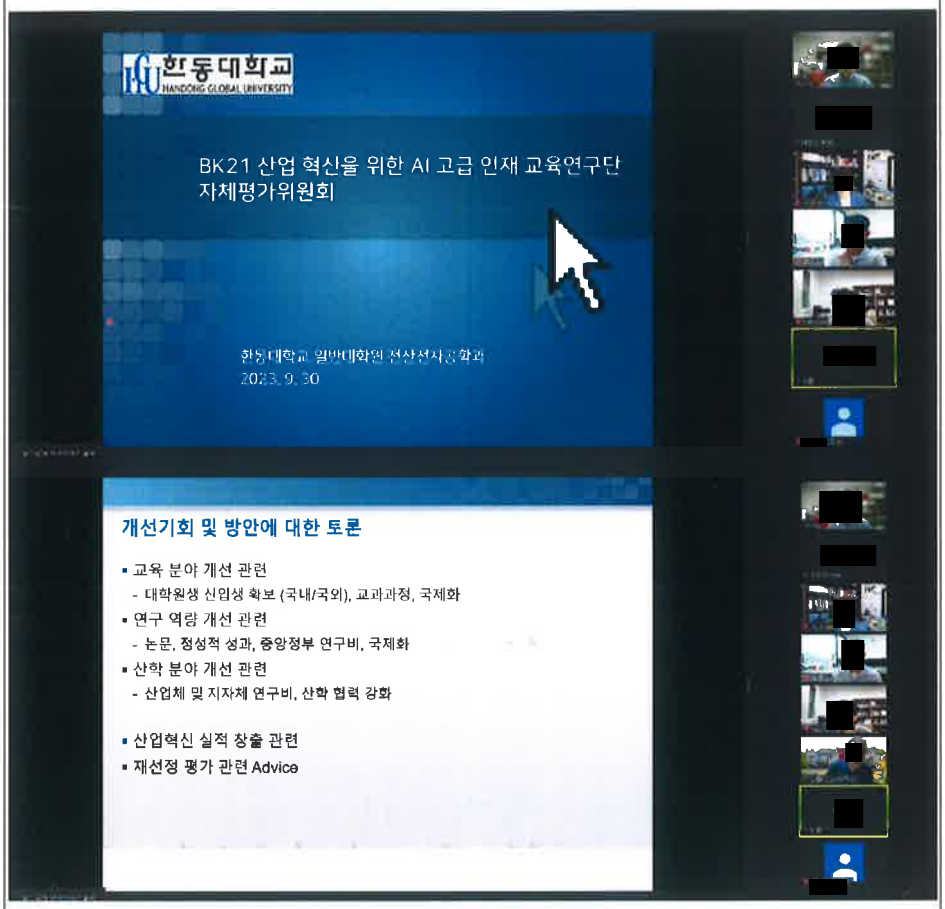
↳대학원 외국인 학생 리쿠르팅 방법, 외국인 학생 지원 방법, 외국인 학생 정착 팁, 외국인 학생 선발 팁?

[redacted] 교수님

↳양식 영어화, OT, 지도교수의 지원 및 멘토링이 중요.

-외국인학생 선발
ZOOM 인터뷰
SPAM성 지원자는 조심해야 함 (공부가 아닌 다른 목적으로 지원하는 경우)

[첨부] 회의 화면


한동대학교
HANDONG GLOBAL UNIVERSITY
BK21 산업 혁신을 위한 AI 고급 인재 교육연구단
자체평가위원회
2023. 9. 30
개선기회 및 방안에 대한 토론
▪ 교육 분야 개선 관련
- 대학원생 신입생 확보 (국내/국외), 교과과정, 국제화
▪ 연구 역량 개선 관련
- 논문, 정성적 성과, 중앙정부 연구비, 국제화
▪ 산학 분야 개선 관련
- 산업체 및 지자체 연구비, 산학 협력 강화
▪ 산업혁신 실적 창출 관련
▪ 재선정 평가 관련 Advice

2023년도 4단계 BK21사업 교육연구단 관련 언론보도 리스트(혁신인재양성사업)

연번	유형명	사업분야	지원분야	단(팀)	지역구분	대학명	교육연구단(팀)장	교육연구단(팀) 명	구분	언론사명/수상기관 등	보도일자/수상일자 등	제목/수상명 등	관련 URL	주요내용
1	혁신인재양성사업	신산업	인공지능	단	지역	한동대학교	김인중	산업 혁신을 위한 AI 고급 인재 교육연구단	성과	전자신문 ETNEWS	2023-06-01	한동대가 개발한 패션영상인식 AI, 패션매칭 플랫폼으로 상용화 성공	https://www.etnews.com/20230531000109	패션영상인식 AI '딥코디(Deep Cody)'를 활용한 AI 스타일리스트 '지수(JEESOO)'가 사용자의 취향에 맞는 패션 아이템을 추천해주는 인공지능 패션매칭 플랫폼 '쇼낙' 서비스 론칭
2	혁신인재양성사업	신산업	인공지능	단	지역	한동대학교	김인중	산업 혁신을 위한 AI 고급 인재 교육연구단	성과	인공지능신문	2023-08-02	세계 최초 '감정표현' 하는 다중화자 노래음성합성 AI...한동대 김인중 교수팀, 인공지능 '뮤즈SVS' 개발	https://www.aitimes.kr/news/articleView.html?idxno=28660	최초로 노래음성합성 AI에 통계적 음정 예측기와 문맥기반 음표길이 예측기를 적용하여 감정표현을 위한 미세한 음정과 박자의 미세한 변화를 효과적으로 합성하는 MuseSVS개발
3	혁신인재양성사업	신산업	인공지능	단	지역	한동대학교	김인중	산업 혁신을 위한 AI 고급 인재 교육연구단	기타	대경일보	2023-02-15	한동대, 아프리카 캐나까지 뻗어가는 한국의 창업교육	https://www.dkilbo.com/news/articleView.html?idxno=392014	장여교수인 홍창길 교수는 아프리카 캐나에서 개최된 창업교육 (Startup Training for African Revival, STAR) 에서 IT관련 교육을 진행함
4	혁신인재양성사업	신산업	인공지능	단	지역	한동대학교	김인중	산업 혁신을 위한 AI 고급 인재 교육연구단	기타	아주경제	2023-04-11	포항시, K-배터리 이끌 전문 인력 양성...포항시[redacted]한동대 업무 협약	https://www.ajunews.com/view/20230411153234584	맞춤형 우수 인재 양성을 위한 이차전지 맞춤형 계약학과 신설 추진, 산학협력 공동기술개발, 재직자 교육 프로그램 운영, 관련 인프라 공유 등 상호 협력 및 지원 강화
5	혁신인재양성사업	신산업	인공지능	단	지역	한동대학교	김인중	산업 혁신을 위한 AI 고급 인재 교육연구단	기타	교육전문신문 베리타스알파	2023-08-18	한동대 컴보디아서 데이터사이언스 캠프 개최	https://www.veritas-a.com/news/articleView.html?idxno=468979	장여교수인 홍창길 교수는 캄보디아에서 개최된 데이터사이언스 캠프에서 데이터 분야 교육을 진행함