『4단계 BK21사업』혁신인재양성사업(신산업분야)
교육연구단 자체평가보고서

접수번호	-								
신청분야	신산업분야					단위	전국		
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야			관련분야		
		중분류	소분류	중분류	소분류		중분류	소분류	
	분류명	의공학	기초의학	컴퓨터학	인공지능		전자/정보통신공학	통신시스템	
	비중(%)	50		30			20		
교육연구단명	국문) 재난/응급 현장을 위한 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션 교육연구단 영문) Mobile Blockchain Based Intelligent Healthcare Solution Education and Research Team for Disaster and Emergency								
교육연구단장	소 속	서강대학교 공과대학 전자공학과							
	직 위	교수							
	성명 국문	최 용		전화					
				팩스					
	성명 영문	Yong Choi		이동전화					
				E-mail					
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 ('20.9~'21.2)	2차년도 ('21.3~'22.2)	3차년도 ('22.3~'23.2)					
	국고지원금	277.2	554.4	553.863					
총 사업기간	2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)								
자체평가 대상기간	2021.9.1.-2022.8.31.(12개월)								

본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21사업』 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.

2022년 10월 4일

작성자	교육연구단장	최 용 (인)
확인자	서강대학교 산학협력단장	정현식 (인)

<자체평가 보고서 요약문>

<table>
<tr><td rowspan="3">중심어</td><td>맞춤형 헬스케어</td><td>지능형 헬스케어</td><td>재난</td></tr>
<tr><td>현장</td><td>원격진료</td><td>의료기기</td></tr>
<tr><td>인공지능</td><td>통신</td><td>보안</td></tr>
<tr><td>교육연구단의 비전과 목표 달성정도</td><td colspan="3">

■ **교육연구단 비전**

○ 세계적인 경쟁력을 확보하고 있는 ICT 핵심 기술을 기반으로 지능형 헬스케어 솔루션 관련 세계선도 기술을 연구하고 개발하며, 해당 분야를 선도할 문제 해결형 융복합 인재를 양성함으로써 재난/응급 현장 맞춤형 헬스케어 분야 글로벌 Top 10 교육연구단으로 성장

■ **목표**:

○ 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 기술 경쟁력을 제고하고 세계시장 선도 핵심 인재를 양성하기 위해 아래 4대 목표 수립

- **(교육) H.-C.A.R.E. 인재양성**: 인간중심 지능형 헬스케어 솔루션 개발(Human-centered AI), 다학제간 융합연구(Collaborative), 재난/응급 현장 맞춤형 문제 해결(Adaptive), Unmet clinical needs 충족(Revolutionary) 등을 선도적으로 추진할 수 있는 인재를 양성하고, 맞춤형 헬스케어 신산업을 주도할 수 있는 청년 스타트업 기업가(Entrepreneurship) 양성
- **(연구) T.O.P. 혁신연구**: 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심기술 이전과 사업화 경쟁력 제고를 통해 세계 시장 선도 기틀을 마련(Technology transfer)하고, ICT 핵심 기술 기반 개방형 혁신 연구 역량을 강화(Open innovation)하며, 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 솔루션 세계선도 기술을 확보(Problem-solving)할 수 있는 혁신연구 수행
- **(산학) N.O. 산학협력**: 산업계 요구를 충족시킬 수 있는 산학 맞춤형 기술을 개발(Networking)하고 재난/응급 현장 미충족 요구를 해결할 수 있는 솔루션을 개발(Outcome-oriented)하는 연구 수행
- **(글로벌) I^3 세계선도**: In-bound 및 out-bound 인적 교류를 통해 글로벌 인재 양성 체제를 강화(cross-bound Interchange)하고, 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 국제협력연구 클러스터를 통해 글로벌 교육 및 연구 역량을 강화(International R&E Collaboration Cluster)하며, 지능형 헬스케어 분야 핵심 인재 양성 및 혁신 연구를 통해 세계선도 교육 및 연구 프로그램으로의 발전(Global Influence) 추진

■ **목표에 대한 달성정도**:

<table>
<tr><th>부문</th><th colspan="2">내용</th><th>수행 내용</th><th>달성 여부</th></tr>
<tr><td>교육</td><td>H.-C.A.R.E. 인재양성</td><td>Human-centered AI</td><td>• 생명윤리/연구윤리 프로그램 강화
- 2022년 1학기에 개설한 SHS 개론 교과목을 통해 연구윤리와 생명윤리 교육 강화
- 표절 프로그램을 통하여 논문 표절 여부 점검
- 학위논문 심사 시 연구윤리서약서 제출
- 생명윤리/연구윤리 전문가 초청 세미나 실시
• 강의 질 제고
- 일반 전공과목 모두 전임교원 강의</td><td>●</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

			- 3년 주기로 커리큘럼 전반적 점검 및 개선 추진 - 헬스케어 전용 인공지능 서버실 구축	
		Collaborative	• 다학제간 융복합 교육을 위한 팀티칭 과목 개설 - 2022년 1학기에 SHS 개론 개설 - 학과(전자공학과-인공지능학과)간 Cross-listing 융합교과목 개설 • 서강대-연대-이대 신촌 3개 대학원 학점교류 진행 - 서강대학교 융합의생명공학과 및 연세대학교 의료기기산업특성화대학원과 연계 중 • 가톨릭대학교 및 해외 대학과 공동학위 프로그램 추진 중 - 가톨릭대학교와 공동학위 프로그램 운영과 관련된 세부사항 조율 중, 해외대학과는 논의 중 • 조기 수료제도 도입으로 석박사통합과정 활성화 - 석사과정 위주를 탈피하여 박사학위 인력 배출을 확대할 수 있는 토대 마련	●
		Adaptive	• 지능형 헬스케어 창의프로젝트 교과목(4ProV-PBL) 운영 - 창의프로젝트: 2021년 2학기~2022년 1학기까지 총 9팀 진행 • 기업밀착형 문제발굴을 위한 산업체 인턴쉽(PIP) 운영 활성화 - PIP: 2022학년도 1학기부터 운영 중, 서강대측 5명과 기업측 3명 참여 • 신산업 맞춤형 교과목 신설 및 기존 교과목 명칭과 내용 변경 - 신설: 레이다생체신호처리, 재난구조로보틱스 - 명칭 및 내용 변경: 응급분자영상기기공학, 재난확률기계학습, 실시간응급모바일블록체인, 재난무선통신	●
		Revolutionary	• 영어논문작성법/Presentation Skill 향상 특강 개설 • 글로벌 국제협력 교육 추진 - 우수 국제학회 참가 지원 - 해외 우수 연구기관 연구원과의 기술교류 진행(INVISCAN, CERMEP 등) - 카네기멜론대 교육과정 프로그램을 통하여 현지 집중 교육 기회 제공	◕
		Entrepreneurship	• 4차 산업혁명과 기업가정신, 창업멘토링, 스타트업 서바이벌(교육과정), 서강리더스포럼, 스타트업오디션(경진대회), 슘페터 창업교육 캠프 등 창업교육 및 학생 창업지원 프로그램에 참가할 수 있도록 적극 안내	●
연구	T.O.P. 혁신연구	Technology transfer	• 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심기술 이전 - 기술이전 7건, 수입 총액 약 160백만원	●
		Open innovation	• ICT핵심기술 기반 개방형 혁신 연구 역량 강화를 위한 대학원생, 전임 및 비전임 교원 확보 - 2021학년도 2학기 확보 참여대학원생: 석사 36명, 박사 4명, 석박통합 10명 - 2022학년도 1학기 확보 참여대학원생: 석사 33명, 박사 4명, 석박통합 12명 - 비전임교원 임용정보(평가 대상 기간 해당 시 음영):	●

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>성명</th><th>임용기간1</th><th>임용기간2</th><th>임용기간3</th></tr>
<tr><td>송승환</td><td>20.02.01~21.01.31</td><td>21.02.01~22.01.31</td><td></td></tr>
<tr><td>송익현</td><td>20.02.01~21.01.31</td><td>21.02.01~22.01.31</td><td></td></tr>
<tr><td>윤성희</td><td>20.03.01~21.02.28</td><td>21.03.01~22.02.28</td><td>22.03.01~23.02.28</td></tr>
<tr><td>최우열</td><td>22.09.01~23.08.31</td><td></td><td></td></tr>
</table>
- 전임교원 신규 임용: 2명
</td><td></td></tr>
<tr><td>Problem-solving</td><td>• 맞춤형 지능형 헬스케어 선도기술 확보를 위한 연구 진행
- 정부 연구 진행 119건, 연구비 입금액 약 4억 2천만원
- 산업체 연구 진행 23건, 연구비 입금액 약 998백만여원</td><td>●</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>산학</td><td>N.O. 산학협력</td><td>Networking
Outcome-oriented</td><td>• 산학맞춤형 기술 개발 및 솔루션 해결
- 산업체 연구 진행 23건, 연구비 입금액 약 998백만여원
- 기술이전 7건, 수입 총액 약 150백만여원</td><td>●</td></tr>
<tr><td rowspan="3">글로벌</td><td rowspan="3">I³세계선도</td><td>cross-bound Interchange
International R&E Collaboration Cluster</td><td rowspan="3">• 세계선도 교육 및 연구 프로그램 운영
- 2022년 글로벌 AI선도형 Sogang-CMU 대학원 인재양성 사업 운영: 카네기멜론대학 6개월 단기파견, 국제화 연구 수행
- 국제공동협력연구 컨소시엄(Crystal Clear Collaboration, OpenGate Collaboration)에 참여하여 국제 공동연구 진행
- 프랑스(INVISCAN, CERMEP, CHRU BREST), 미국(Baylor University), 인도(Indraprastha Institute of Information Technology Delhi)에 위치한 연구기관과 국제 공동연구 및 기술교류 진행 중
- IEEE 주최 음향관련 최고 권위의 세계 챌린지인 DCASE2021 Task3에서 최종 4위 달성 (이상훈, 황정욱, 서상범, 박형민 참여)</td><td rowspan="3">◕</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>Global Influence</td></tr>
</table>

※ ● : 매우 우수 / ◕ : 우수 / ◒ : 보통 / ◔ : 미흡 / ◯ : 매우 미흡

교육역량 영역 성과

○ 교육목표: 맞춤형 지능형 헬스케어 신산업 분야를 선도할 수 있는 H-C.A.R.E. 인재 양성

- 본 교육연구단 참여대학생을 대상으로 미국 카네기멜론대학교 인공지능 단기연수 (6개월) 프로그램을 운영 중에 있으며, 정보교류 및 국제화 연구가 이루어 질 수 있는 선순환 구조를 확립하였다고 평가함 (2022년 3명의 참여대학원생 연수)
- 지능형 헬스케어 신산업 분야의 선도적 연구를 진행하기 위해 참여대학생들에 대한 지능형 헬스케어 분야 공통 기초과목들을 참여 교수 전원이 참여하는 팀티칭 과목을 개설하여 운영하였음
- 창의프로젝트 7개 팀을 발굴해 지능형 헬스케어 신산업 맞춤형 문제를 참여대학원생들이 스스로 발굴하고 해결하는 PIP (project-intern-project) 프로그램을 성공적으로 운영하였음
- 원활하고 내실 있는 학사관리체계를 구축하기 위해 교과과정위원회, 학사관리위원회, 대외협력위원회를 조직하여 운영 중에 있으며 대학원 교과과정 보강 및 변경 등을 해당 위원회의 검토를 통해 수행하였음
- 참여 대학원생들의 교육과정 이수 체계를 구체화하였으며 과정별 이수표

	작성을 통해 체계적으로 이수 과목들을 수강할 수 있는 토대를 마련하였음 • 융합 연구 분야의 특성을 고려해 공동지도교수제 도입을 준비하고 있으며 생명윤리 심의 통과, 연구윤리 서약서 작성 및 서명 의무화 등을 시행해 실력 있는 인재 양성을 추진 중에 있음 • 특히 기존 학과 중심의 교육과정에서 탈피하여 연구그룹 기반 커리큘럼을 구축하여 지능형 헬스케어에 특화된 학사운영 체계를 구축하였으며, 2022년 4과목을 인공지능학과에 cross-listing 융합교과목으로 개설하였음 • 우수 대학원생을 확보하기 위해 “Albatross Scholarship” 제도를 운영 중에 있으며, 이 제도를 통해 재학 중 일정 충족조건을 유지하면 대학원 정규학기(석사/박사 4학기, 석박사 8학기) 동안의 장학금을 지원하고 있으며 “박사과정 연구지원 장학금” 제도를 신설하여 시행하였음 • 최근 산학트랙(LG이노텍, LG전자) 연계를 통해 대학원 진학 시 장학금을 통해 참여대학원생들의 연구를 지원하고 있으며, 산학공동협의체인 가족 기업 포럼 및 추가 산학트랙 확보를 통한 참여 대학원생들의 연구지원금을 확대할 계획임
연구역량 영역 성과	○ 연구목표: 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 현장 문제를 개방형 연구 환경에서의 혁신 연구와 기술사업화(기술이전, 스타트업 창업)를 통해 해결하여 재난/응급 현장 지능형 헬스케어 분야 글로벌 Top10 교육 연구단으로 성장 • 기술이전과 사업화 연구 확산: 지식재산권 확보 방안 수립 및 핵심기술이전 계약을 추진하고, 스타트업 창업 지원 체계를 구축하여 창업 활동을 장려, 지원함으로써 사업화 경쟁력 제고를 통한 세계 시장 선도 기틀 마련 • 개방형 융합 혁신 연구 역량 강화: 참여교수, 참여대학원생 및 산학연병 교육/연구 협력 클러스터 간의 개방형 혁신 연구를 위한 연구 환경을 조성하고, 참여대학원생의 창의적인 연구역량 강화를 위해 재난/응급 현장의 미충족 요구(unmet needs) 해결을 위한 학생 주도 창의프로젝트 제도 신설 • 문제 해결형 연구 문화 강화: 현장 문제 발굴 및 해결 체계를 구축하고 산업친화형 혁신 기술 연구를 수행함으로써 세계선도 기술 확보 추진 • 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심기술 이전 7건, 수입 총액 약 1억 6천만원을 달성함 • ICT핵심기술 기반 개방형 학술 연구 역량 강화를 위해 대학원생 및 비전임교원을 안정적으로 확보함. 특히, 우수 연구 실적을 보유한 교육연구단 참여교수 연구실 졸업생을 신진연구인력으로 확보하고 높은 수준의 연구지원을 제공함 • SCIE 학술지 9건, BK21 우수학회 발표 1건을 포함한 국제/국내 학술대회 발표 11건, 장관상 1건을 포함한 경진대회 입상 2건 등 우수한 연구 성과를 달성함
산학협력 영역 결과	○ 산학협력 목표: 산학협력 네트워크와 기술사업화를 통해 맞춤형 헬스케어 신산업분야의 기술경쟁력 제고와 세계선도 기반 구축 • 헬스케어 신산업 분야 핵심 인재 양성: LG이노텍, LG전자, 삼성전자반도체, 현대모비스 등 산학트랙을 운영하고 산학트랙 지원금을 이용하여 교육 및 실험 환경을 개선하였음 • 산학공동 교육과정 구성: 기업체의 애로사항 해결 혹은 대학에서 개발된 선도기술을 산학연계교육과 접목시켜 기업이 만족하는 인재를 양성하기 위해 교과(4ProV-PBL, PIP)과정 및 비교과(현장실습/인턴쉽, 지능형 헬스케어 세미나)과정을 구성하고 운영하였음 • 산학교류 활성화: 12개 산업체, 2개 대학(4개학과), 5개 연구소, 4개 병원이

	참여하는 산학연병 교육/연구 클러스터를 구축하였음 • 산학공동 기술개발: 산업체 연구 23건(연구비 총액: 약 998백만여원), 기술이전 7건(기술이전료 총액: 약 160백만여원)을 진행하였음
미흡한 부분 / 문제점 제시	❍ 본 사업단은 산학교류 및 성과 분야(연구 수주, 기술 이전, 특허 등)에 강점을 가지고 있으나 학술지 게재 연구실적은 다소 미흡함. 학술/연구 분야 성과의 질적 우수성을 확보하기 위해 학교/학과 우수성과 지원 시스템을 정비하고 개선할 계획임 ❍ 코로나-19 사태로 활발한 국제 공동연구 및 인력 교류 등이 계획대비 미흡하게 진행되었으나, 온라인 교류 등 접근 방식을 다각화하여 국제화 실적을 충실히 달성할 계획임
차년도 추진계획	❍ 전문 인력양성 • 세부 전공에 맞게 구성된 커리큘럼을 이수하도록 지도하여 세부 전공 전문 인력으로 양성 • 활발한 산학교류를 추진하여 산업 현장에 바로 투입 가능한 인재로 양성 • 우수 국제 대학원생 유입을 위해 동남아 유수대학 방문 및 국내 대학원 홍보 병행 추진 ❍ 글로벌 연구/교육 지향 • 코로나로 중지되었던 국제교류, 공동연구, 대학원생 해외 파견 프로그램 운영 • 글로벌 전문가 자문그룹 확대 운영 • 해외 대학과 공동학위 프로그램 추진

Ⅰ 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단장의 교육・연구・행정 역량

성 명	한 글	최용	영 문	Yong Choi
소 속 기 관	서강대학교 공과대학 전자공학과			

■ 연구역량

○ 연구단장인 최용 교수는 미국 UCLA에서 1992년에 의료영상기기 개발 및 영상처리 분야 박사학위를 취득한 후, 미국 피츠버그대학 조교수, 성균관대학교 삼성서울병원 조교수, 부교수, 교수를 거쳐 현재 서강대학교 교수로 재직하면서 의용전자공학 교육과 연구를 수행중임

○ 의료영상기기를 개발하는데 필요한 검출기, 아날로그 및 디지털 신호처리, 영상처리 및 분석 알고리즘, 인공지능 기술을 이용한 의료영상 생성 방법, 모바일 진단 의료영상기기 등 헬스케어 시스템의 핵심기술에 대한 연구개발을 수행중이며 국제저명학술지에 151여 편의 논문을 게재하였을 뿐만 아니라, 의료영상기기 핵심기술에 대한 53건의 국내특허 출원・등록, 24건의 해외특허 출원・등록 실적이 있으며, 이를 인정받아 의료기기산업 유공자 산업통상자원부 장관상을 수상함

○ 과학기술정보통신부, 교육부, 산업통상자원부, 중소기업청 등 다수의 정부부처 중・대형 과제(예: 바이오의료기기 산업원천 기술개발사업, 약 50억 원)와 FMI Medical Systems(중국), TOFTEK(중국), CERN(스위스), Multiwave Technologies AG(스위스) 등과 국제공동연구(예: 국제공동기술개발사업, 약 18억 원)를 완료하였거나 수행중임

○ FMI Medical Systems, TOFTEK, Inviscan, Multiwave Technologies AG 등 해외 중소기업 및 삼성전자, ㈜오스테오시스, ㈜디알젬, ㈜네오이미징, ㈜우진엔텍, 보성테크(주) 등 국내 기업과 산학공동과제를 수행하였으며, FMI Medical Systems, ㈜네오이미징, ㈜우진엔텍, 보성테크(주)와는 약 60억원 규모의 기술이전 계약을 체결하였음

■ 교육역량

○ 서강대학교 전자공학과와 의료기술연구소 공동으로 헬스케어 분야 대학원 교육과정을 개발하고 교육을 수행 중임

○ 서강대, 연세대, 이화여대 3대학원 학점교환제 수행에 필요한 교과목을 개발하였고, 캡스톤 디자인 교육 프로그램을 개설하여 대학원생들이 학부과정 동안 배운 이론을 바탕으로 작품을 기획, 설계, 제작하는 전 과정을 경험할 수 있도록 산학협력 교육을 시행하였음

○ 글로벌 인재를 양성하기 위하여 국제공동협력연구 컨소시엄과 연구기술을 교류할 수 있는 교육기회를 제공하고 있음. Open GATE Collaboration(세계 7개국/19개 연구기관 참여, 진단 및 치료 영상기기 연구개발에 필요한 몬테카를로 시뮬레이션 교육 및 연구)과 Crystal Clear Collaboration (세계 12개국/30개 연구기관 참여, 의료영상기기용 검출기, 신호처리회로, 영상처리방법 교육 및 연구)에 적극적으로 참여중임

■ 행정역량

○ 2020.03 ~ 현재: 한국의학물리학회 자문위원

○ 2016.03 ~ 2017.02: IEEE NPSS Seoul Chapter 회장

○ 2015.03 ~ 2016.02: 서강대학교 의료기술연구소 소장

○ 2013.08 ~ 2015.08: 서강대학교 전자공학과 학과장

○ 2013.03 ~ 현재: BK21 플러스 교육연구단장

○ 2013.03 ~ 현재: 서강대학교 공과대학 인사위원회

○ 2012.03 ~ 2013.02: 서강대학교 산업기술연구소 소장

2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

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

신청학과(부)	기준 학기	전체교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
전자공학과	2021년 2학기	21	0	21	7	0	7
	2022년 1학기	21	0	21	9	0	9

<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	김영욱	2022년 1학기	전입	신임교수 증원	
2	남창주	2022년 1학기	전입	신임교수 증원	

<표 1-3> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황 (단위: 명, %)

신청학과(부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
전자공학과	2021년 2학기	99	36	36.4	29	4	13.8	28	10	35.8	156	50	32.1
	2022년 1학기	116	33	28.4	26	4	15.4	37	12	32.4	179	49	27.4
참여교수 대 참여학생 비율		2021년 2학기: 1:7.1, 2022년 1학기: 1:5.5											

■ 교육연구단 참여인력 구성 변경 및 현황

○ 본 교육연구단의 지능형 헬스케어 분야의 교육·연구 역량 강화를 위해 아래 그림과 같은 상시채용 프로세스를 적용하여 2022년 1학기에 인공지능(남창주 교수)과 실시간 임베디드 시스템(김영욱 교수) 분야 전임교원을 임용하였음

[그림] 맞춤형 헬스케어 분야 신임교원 상시채용 프로세스

○ 산학협력단의 신진연구지원사업을 통해 채용된 신임교원이 본 교육연구단의 융·복합적 교육·연구 활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 자체 연구 및 교육 인프라 구축에 필요한 연구정착금(1인당 연

1000만원씩, 3년간)을 지원하고 있음. 추가로, 신임교수에게는 연구활동을 위한 교비가 재직교수님의 2배로 지원되고 있으며(2022년 1인당 연 1440만원 가량 지원), 신임교원 연구비(약 2억원), 연구공간(개인: 14.5평, 공용: 43평)을 지원

○ 신임교원이 본 교육연구단의 교육·연구 활동에 몰입할 수 있도록 교육연구단 행정팀을 통해 행정 사항을 지원하였음

○ 본 교육연구단의 참여교수인 송태경 교수와 장주욱 교수의 정년퇴임에 따른 교육·연구의 공백이 발생하지 않도록 정년퇴임 한 학기 이전에 유관분야(디바이스/센서, 모바일 보안)를 중심으로 충원할 계획임(2023년 9월, 2025년 9월 예정). 현재 2023년 신규교원 임용 TO는 학교로부터 확보하였음

2. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

■ 교육연구단 구성

○ 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 솔루션 교육 및 연구를 위한 혁신형 교육연구단 (서강대학교 전자공학과 + 융합의생명공학과)

■ 교육연구단 비전

○ 재난/응급 현장 맞춤형 헬스케어 분야 글로벌 Top10 교육연구단

[그림] 교육연구단 비전 및 미래목표

■ 교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적

부문	내용		수행 내용	달성 여부
교육	H.-C.A.R.E. 인재양성	Human-centered AI	• 생명윤리/연구윤리 프로그램 강화 - 2022년 1학기에 개설한 SHS 개론 교과목을 통해 연구윤리와 생명윤리 교육 강화 - 표절 프로그램을 통하여 논문 표절 여부 점검 - 학위논문 심사 시 연구윤리서약서 제출 - 생명윤리/연구윤리 전문가 초청 세미나 실시 • 강의 질 제고 - 일반 전공과목 모두 전임교원 강의	●

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td></td><td>- 3년 주기로 커리큘럼 전반적 점검 및 개선 추진
- 헬스케어 전용 인공지능 서버실 구축</td><td></td></tr>
<tr><td>Collaborative</td><td>• 다학제간 융복합 교육을 위한 팀티칭 과목 개설
- 2022년 1학기에 SHS 개론 개설
- 학과(전자공학과-인공지능학과)간 Cross-listing 융합교과목 개설
• 서강대-연대-이대 신촌 3개 대학원 학점교류 진행
- 서강대학교 융합의생명공학과 및 연세대학교 의료기기산업특성화대학원과 연계 중
• 가톨릭대학교 및 해외 대학과 공동학위 프로그램 추진 중
- 가톨릭대학교와 공동학위 프로그램 운영과 관련된 세부사항 조율 중, 해외대학과는 논의 중
• 조기 수료제도 도입으로 석박사통합과정 활성화
- 석사과정 위주를 탈피하여 박사학위 인력 배출을 확대할 수 있는 토대 마련</td><td>●</td></tr>
<tr><td>Adaptive</td><td>• 지능형 헬스케어 창의프로젝트 교과목(4ProV-PBL) 운영
- 창의프로젝트: 2021년 2학기~2022년 1학기까지 총 9팀 진행
• 기업밀착형 문제발굴을 위한 산업체 인턴쉽(PIP) 운영 활성화
- PIP: 2022학년도 1학기부터 운영 중, 서강대측 5명과 기업측 3명 참여
• 신산업 맞춤형 교과목 신설 및 기존 교과목 명칭과 내용 변경
- 신설: 레이다생체신호처리, 재난구조로보틱스
- 명칭 및 내용 변경: 응급분자영상기기공학, 재난확률기계학습, 실시간응급모바일블록체인, 재난무선통신</td><td>●</td></tr>
<tr><td>Revolutionary</td><td>• 영어논문작성법/Presentation Skill 향상 특강 개설
• 글로벌 국제협력 교육 추진
- 우수 국제학회 참가 지원
- 해외 우수 연구기관 연구원과의 기술교류 진행(INVISCAN, CERMEP 등)
- 카네기멜론대 교육과정 프로그램을 통하여 현지 집중 교육 기회 제공</td><td>◕</td></tr>
<tr><td>Entrepreneurship</td><td>• 4차 산업혁명과 기업가정신, 창업멘토링, 스타트업 서바이벌(교육과정), 서강리더스포럼, 스타트업오디션(경진대회), 슘페터 창업교육 캠프 등 창업교육 및 학생 창업지원 프로그램에 참가할 수 있도록 적극 안내</td><td>●</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연구</td><td rowspan="2">T.O.P.
혁신연구</td><td>Technology transfer</td><td>• 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심기술 이전
- 기술이전 7건, 수입 총액 약 160백만원</td><td>●</td></tr>
<tr><td>Open innovation</td><td>• ICT핵심기술 기반 개방형 혁신 연구 역량 강화를 위한 대학원생, 전임 및 비전임 교원 확보
- 2021학년도 2학기 확보 참여대학원생: 석사 36명, 박사 4명, 석박통합 10명
- 2022학년도 1학기 확보 참여대학원생: 석사 33명, 박사 4명, 석박통합 12명
- 비전임교원 임용정보(평가 대상 기간 해당 시 음영):
<table>
<tr><th>성명</th><th>임용기간1</th><th>임용기간2</th><th>임용기간3</th></tr>
<tr><td>송승환</td><td>20.02.01~21.01.31</td><td>21.02.01~22.01.31</td><td></td></tr>
<tr><td>송익현</td><td>20.02.01~21.01.31</td><td>21.02.01~22.01.31</td><td></td></tr>
<tr><td>윤성희</td><td>20.03.01~21.02.28</td><td>21.03.01~22.02.28</td><td>22.03.01~23.02.28</td></tr>
<tr><td>최우열</td><td>22.09.01~23.08.31</td><td></td><td></td></tr>
</table>
- 전임교원 신규 임용: 2명</td><td>●</td></tr>
</table>

		Problem-solving	• 맞춤형 지능형 헬스케어 선도기술 확보를 위한 연구 진행 - 정부 연구 진행 119건, 연구비 입금액 약 4억 2천만원 - 산업체 연구 진행 23건, 연구비 입금액 약 998백만여원	●
산학	N.O. 산학협력	Networking Outcome-oriented	• 산학맞춤형 기술 개발 및 솔루션 해결 - 산업체 연구 진행 23건, 연구비 입금액 약 998백만여원 - 기술이전 7건, 수입 총액 약 150백만여원	●
글로벌	I³세계선도	cross-bound Interchange International R&E Collaboration Cluster Global Influence	• 세계선도 교육 및 연구 프로그램 운영 - 2022년 글로벌 AI선도형 Sogang-CMU 대학원 인재양성 사업 운영: 카네기멜론대학 6개월 단기파견, 국제화 연구 수행 - 국제공동협력연구 컨소시엄(Crystal Clear Collaboration, OpenGate Collaboration)에 참여하여 국제 공동연구 진행 - 프랑스(INVISCAN, CERMEP, CHRU BREST), 미국(Baylor University), 인도(Indraprastha Institute of Information Technology Delhi)에 위치한 연구기관과 국제 공동연구 및 기술교류 진행 중 - IEEE 주최 음향관련 최고 권위의 세계 챌린지인 DCASE2021 Task3에서 최종 4위 달성 (이상훈, 황정욱, 서상범, 박형민 참여)	◕

※ ● : 매우 우수 / ◕ : 우수 / ◒ : 보통 / ◔ : 미흡 / ○ : 매우 미흡

■ 세계 저명대학 벤치마킹 분석결과와 연계한 교육연구단 미래목표 설정

❍ 본 교육연구단의 미래목표 설정을 위해 헬스케어(의공학) 분야의 세계 우수 대학인 Harvard-MIT Health Science Technology (HST) Program, University of Washington Bioengineering Program, Georgia Tech Biomedical Program을 벤치마킹 프로그램으로 선정하였음

벤치마킹 대학	선정 이유 및 벤치마킹 결과
Harvard-MIT (USA) Health Science Technology (HST) Program (H.-C.A.R.E. 인재양성 미래목표연계)	• 선정 이유 - Harvard 의과대학과 MIT 공과대학이 1970년 시작한 의공학 통합 교육과정인 HST 프로그램은 '연구실 의자에서 환자의 침상까지'라는 모토로 실제 환자들에게 유용한 기술을 개발할 수 있는 전문화된 헬스케어 인재양성을 목적으로 설립됨 - 2019년 USNEWS 선정 Bioengineering(의공학) 분야 3위 프로그램으로 선정되었으며 최근 4차 산업혁명에 대응하기 위해 Flipped Learning, 인공지능과 같은 새로운 학습법과 교과목 도입 등을 통해 끝임 없이 교육 프로그램을 발전시키기에 본 교육 연구단의 교육분야 미래목표 설정의 벤치마킹 프로그램으로 선정 • 벤치마킹 결과 - '학문 간 칸막이'를 없애 자기 주전공 외에도 MIT와 하버드 대학의 교과목을 모두 수강할 수 있도록 하였고 두 기간이 소유하고 있는 장비와 기기들을 교육과 연구에 사용할 수 있도록 하여 다학제간 융합 교육이 가능한 토대를 마련한 좋은 예임 - 의대·공대·병원 간의 유기적 협력 체제를 중시하기 때문에 HST는 독자적인 건물이 없으며 학생들 중 일부는 하버드 대학에서, 일부는 MIT에서, 일부는 보스턴 지역 병원에서 교육이 이루어지며 이를 통해 공식·비공식 인적 네트워크를 통해 의료 현장의 문제를 접하고 이를 직접해결해 보는 교육이 가능함 - 의학과 공학의 융합 교육을 통해 기존 의대 혹은 공대 출신 학생들보다 독창적인 연구 주제를 찾고 새로운 시각에서 접근할 수 있는 기회를 제공하는 교육 과정을 제공할 수 있는 것으로 파악됨 - 본 교육연구단이 추진 중인 서강대학교 전자공학과 - 융합의생명공학과 - 연세 대학교 의과대학-강남세브란스병원과의 교육 및 연구 협력 체제를 통한 H.-C.A.R.E. 인재양성의 좋은 예가 됨
University of Washington (USA)	• 선정 이유 - UW Bioengineering 프로그램은 'Inventing the Future of Medicine "이라는 모토로

Bioengineering Program (T.O.P. 혁신연구/ N.O. 산학협력 미래목표연계)	1967년 설립되었으며 UW 의과대학과 공과대학에 동시에 속해 있으며 의학과 공학의 융합을 통한 개방적 창의 연구 환경을 구축하고 있는 것으로 파악됨 - 2019년 USNEWS 선정 Bioengineering(의공학) 분야 9위 프로그램으로 선정되었으며 의료현장의 문제를 해결하기 위한 Open Innovation 중심의 중개연구(Translational Research) 기술사업화에 특화된 것으로 본 교육연구단의 연구 분야 및 산학협력 분야 미래목표 설정의 벤치마킹 프로그램으로 선정 • 벤치마킹 결과 - UW Bioengineering 프로그램의 연구 결과의 의료 현장에서의 적용을 위해 BioEngage, W.H.Coulter Foundation Translational Research Partnership Program, Ultrasound-based Washington Molecular Imaging and Therapy Center (uWAMIT), Life Sciences Discovery Fund와 같은 기술이전 및 사업화 지원 프로그램을 운영 중임 - UW Bioengineering 학부 및 대학원생들의 스타트업 창업을 돕기 위해 Program on Technology 과정을 운영하고 있는 것으로 파악됨 - UW Bioengineering 프로그램은 2019년까지 1,711건의 특허를 출원하였고 496건의 특허가 등록되었음. 101건의 기술이 이전된 것으로 파악됨 - UW Bioengineering 프로그램에 교수와 학생들이 창업한 회사 중에 2020년 현재 44개의 스타트업이 창업되어 기술사업화 및 창업에 매우 좋은 예임
Georgia Tech Biomedical Engineering Program (I^3 세계선도 국제화 미래목표연계)	• 선정 이유 - Georgia Tech은 2019년 US NEWS World Report에서 미국 종합대학 공대 분야에서 2위를 하였으며 Biomedical Engineering 분야는 2위로 평가되는 등 미국 최상위권 대학으로 분류되어있음 - Georgia Tech College of Engineering은 유럽, 아시아, 라틴아메리카의 국가의 연구기관들과 International Partnership을 채결하고 학부 및 대학원 학생들이 외국 기관에서 연구하고 학위를 취득할 수 있는 국제화된 교육 및 연구 환경을 구축하고 있어 본 교육연구단의 국제화분야 미래목표 설정의 벤치마킹 프로그램으로 선정 • 벤치마킹 결과 - Georgia Tech College of Engineering은 1990년 프랑스의 Metz에 국제화 캠퍼스를 설립하였으며 학부, 석사 및 박사과정을 운영하고 있음 - Georgia Tech College of Engineering은 UAE, Singapore, China, Costa Rica, Panama 등지에 국제 공동 교육 및 연구를 수행할 수 있는 교육/연구기관과 Partnership을 채결하고 운영하고 있음 - Georgia Tech Biomedical Engineering은 Emory University, Peking University등과 함께 공동박사과정을 운영을 통해 지역 사회 뿐만 아니라 국제 보건 문제를 해결할 수 있는 국제화된 헬스케어 인재 양성 및 연구를 수행할 수 있는 환경을 구축하고 있음 - Georgia Tech은 이러한 국제화된 교육 및 연구 인프라를 통해 관련 학계에서의 평판도의 지속적 향상을 추진 중으로 본 교육연구단의 교육 및 연구 역량에 비해 저평가된 해외 학계의 평판도 제고를 위한 좋은 예임

■ 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항

❍ 본 사업단은 산학교류 및 성과 분야(연구 수주, 기술 이전, 특허 등)에 강점을 가지고 있으나 학술지 게재 연구실적은 다소 미흡함. 학술/연구 분야 성과의 질적 우수성을 확보하기 위해 학교/학과 우수성과 지원 시스템을 정비하고 개선할 계획임

❍ 코로나-19 사태로 활발한 국제 공동연구 및 인력 교류 등이 계획대비 미흡하게 진행되었으나, 온라인 교류 등 접근 방식을 다각화하여 국제화 실적을 충실히 달성할 계획임

II 교육역량 영역

□ 교육역량 대표 우수성과

■ 대학원생의 수상 실적

- 박형민 교수 팀의 이상훈, 서상범, 황정욱 학생은 2021년 12월 9일 '멀티모달 감정인식 AI 모델 개발 연구' 주제로 대상(과학기술정보통신부 장관상) 수상
- 박형민 교수 팀의 구혜진, 이상훈, 이승현 학생은 2021년 12월 8일 한국전자통신연구원이 주관한 2021 ETRI 인공지능 오픈 API 활용 사례 공모전에서 대상(장관상) 수상

• 2021 ETRI 오픈 API 활용 사례 공모전 대상(과학기술정보통신부 장관상) 수상 (이상훈, 구혜진, 이승현 - 지도교수: 박형민)

2021. 12. 8 시상

• 2021 인공지능 그랜드 챌린지 3차 대회 2위 수상 (이상훈, 서상범, 황정욱 - 지도교수: 박형민)

2021. 12. 9 시상

제 21-06380 호

상 장

VARCO 팀

2위 이준수, 이정현, 양정훈, 이재명, 정현조, 이주성, 박정민, 김정백, 박형민, 이상훈, 서상범, 황정욱, 조병준, 임 현, 김대호

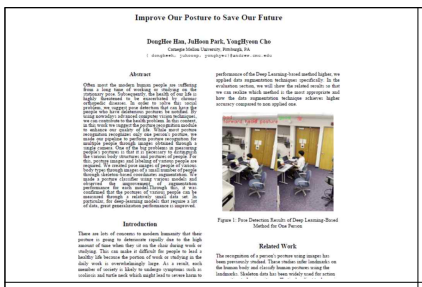
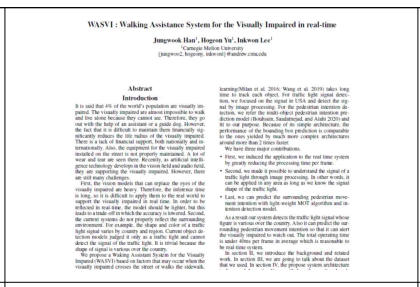
위는 2021 인공지능 그랜드 챌린지 3차 3단계 대회에서 우수한 성과를 거두었으므로 이 상장을 수여합니다.

2021년 12월 9일

과학기술정보통신부장관 임 혜 숙

■ 대학원생의 미국 카네기멜론대학교 인공지능 프로그램 단기 연수

- 교육연구단은 카네기멜론대학교 인공지능 프로그램에 참여할 학생을 선정하여, 카네기멜론대학교에 6개월 단기파견 보내 정보교류 및 국제화 연구를 수행하도록 함으로써 교육과 연구의 선순환 구조 및 국제 경쟁력을 갖추는 연구-교육 국제화 시스템을 구축함. 2022년 1월 4일부터 2022년 7월 4일까지 총 3명의 학생을 단기 연수함

		
[그림] 참여대학원생의 CMU 단기파견 정보교류	[그림] 참여대학원생의 CMU 단기파견 정보교류	[그림] Sogang-CMU 단기파견 프로그램 단체사진

■ 참여 교수 교육실적 - SHS (팀티칭 수업) 수업

- 참여 교수 전원이 참여하여, 지능형 헬스케어 분야의 공통 기초과목으로 연구윤리/생명윤리, 의료연구 방법론 및 최신 지능형 헬스케어 분야 기술을 다룸
- 연구윤리, 생명윤리 및 의료기기 인허가, 의료 데이터 및 헬스케어를 위한 인공지능 기술, 지능형 헬스케어, 의료 데이터 보안 및 관리를 위한 블록체인 기술, 재난 및 응급의료를 위한 재난통신망 등을 다룸

Extended Syllabus

(2022 1st Semester)

Course Title	SHS 개론	Course Number	EEE6532
Credit	3	Enrollment Eligibility	대학원생
Class Time	Monday 13:30 ~ 16:15		

Instructor's Photo	Name: 김홍석, 박형민, 소재우, 송태경, 유양모, 장주욱, 최용	Homepage: cyber campus
	E-mail: ymyoo@sogang.ac.kr	Telephone: 02-705-4731
	Office: R711A Office Hours: saint에 공지	

SOGANG UNIVERSITY

SHS 개론

- 연구윤리, 생명윤리 및 의료기기 인허가 -

유양모 교수

서강대학교 전자공학과/융합의생명공학과 교수

Ⅰ. Course Overview

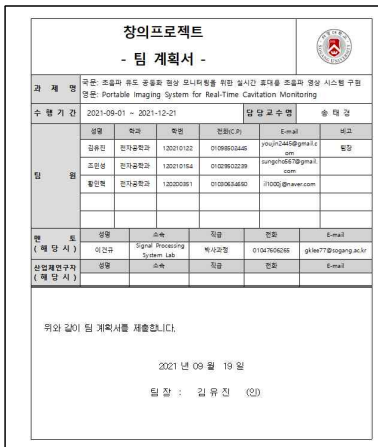
1. Description
지능형 헬스케어 분야의 공통 기초과목으로 연구윤리/생명윤리, 의료연구방법론 및 최신 지능형 헬스케어 분야 기술 등을 다룬다.

MICS, MSI, SG 1

[그림] 지능형헬스케어, 팀티칭 수업

■ 참여 교수 교육실적 - 창의프로젝트 및 PIP 수업

- 창의프로젝트 7개 팀이 참여함. 창의프로젝트는 지능형 헬스케어 신산업 맞춤형 문제를 학생들 스스로 발굴하고 해결하는 교과목으로 계획서와 보고서를 제출함. 각 분야 교수의 지도하에 주제도출, 계획서 작성, 연구수행, 보고서 작성의 소주제에 대한 전체 연구과정을 경험하였음
- 산업계에서의 실제 문제를 직접 접하고 해결하는 경험을 함양하기 위해 인턴쉽 프로그램 전후에 프로젝트 과목(전자공학프로젝트 I, II)을 수강하는 PIP(Project-Internship- Project) 운영을 활성화함. PIP 실적 1건을 달성함



창의프로젝트

- 팀 계획서 -

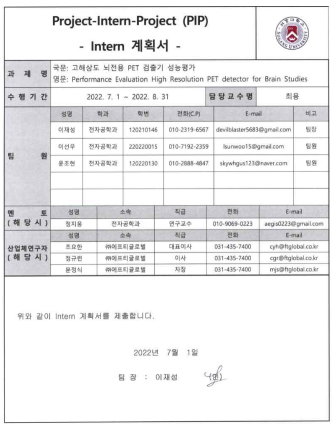
과 제 명	국문: 초음파 유도 공동화 영상 모니터링을 위한 실시간 초대용 초음파 영상 시스템 구현 영문: Portable Imaging System for Real-Time Cavitation Monitoring					
수 행 기 간	2021-09-01 ~ 2021-12-21			담 당 교 수 명	송 태 경	
팀 원	성명	학과	학번	전화(C.P)	E-mail	비고
	김유진	전자공학과	120210122	01099503445	youjin2445@gmail.com	팀장
	조민성	전자공학과	120210164	01029603239	sungho6670@gmail.com	
	황인혁	전자공학과	120200361	01030634692	ih1000@naver.com	
멘 토 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	이건규	Signal Processing System Lab	박사과정	01047606265	gklee77@sogang.ac.kr	
산업체연구자 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	

위와 같이 팀 계획서를 제출합니다.

2021 년 09 월 19 일

팀 장 : 김 유 진 (인)

[그림] 창의프로젝트 계획서



Project-Intern-Project (PIP)

- Intern 계획서 -

과 제 명	국문: 고해상도 뇌전용 PET 검출기 성능평가 영문: Performance Evaluation High Resolution PET detector for Brain Studies					
수 행 기 간	2022. 7. 1 ~ 2022. 8. 31			담 당 교 수 명	최용	
팀 원	성명	학과	학번	전화(C.P)	E-mail	비고
	이재성	전자공학과	120210146	010-2319-6567	devilblaster5683@gmail.com	팀장
	이선우	전자공학과	220220015	010-7192-2359	lsunwoo15@gmail.com	팀원
	윤조현	전자공학과	120220130	010-2888-4847	skywhgus123@naver.com	팀원
멘 토 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	정지웅	전자공학과	연구교수	010-9069-0223	aegis0223@gmail.com	
산업체연구자 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	조요한	㈜에프티글로벌	대표이사	031-435-7400	cyh@ftglobal.co.kr	
	정규한	㈜에프티글로벌	이사	031-435-7400	cgr@ftglobal.co.kr	
	윤정식	㈜에프티글로벌	차장	031-435-7400	mjs@ftglobal.co.kr	

위와 같이 Intern 계획서를 제출합니다.

2022년 7월 1일

팀 장 : 이재성 (인)

[그림] PIP 프로젝트 계획서

Project-Intern-Project (PIP)

- Intern 보고서 -

과 제 명	국문: 고해상도 뇌전용 PET 검출기 성능평가 영문: Performance Evaluation High Resolution PET detector for Brain Studies					
수 행 기 간	2022. 7. 1 ~ 2022. 8. 31			담 당 교 수 명	최용	
팀 원	성명	학과	학번	전화(C.P)	E-mail	비고
	이재성	전자공학과	120210146	010-2319-6567	devilblaster5683@gmail.com	팀장
	이선우	전자공학과	220220015	010-7192-2359	lsunwoo15@gmail.com	팀원
	윤조현	전자공학과	120220130	010-2888-4847	skywhgus123@naver.com	팀원
멘 토 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	정지웅	전자공학과	연구교수	010-9069-0223	aegis0223@gmail.com	
산업체연구자 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	조요한	㈜에프티글로벌	대표이사	031-435-7400	cyh@ftglobal.co.kr	
	정규한	㈜에프티글로벌	이사	031-435-7400	cgr@ftglobal.co.kr	
	윤정식	㈜에프티글로벌	차장	031-435-7400	mjs@ftglobal.co.kr	

위와 같이 Intern 보고서를 제출합니다.

2022년 8월 31일

팀 장 : 이재성 (인)

[그림] PIP 프로젝트 보고서

■ 참여 교수 교육실적 - 다양한 온라인 교육콘텐츠 제공

- "과학 작문 및 표현" 교과목의 온라인 교육콘텐츠(서강 OCW) 제공
- 2021년 2학기 대학원 수업을 운영하면서, 코로나 상황으로 인해 비대면 실시간 온라인 수업을 진행하면서, 줌 녹화 동영상 파일을 제공하고, 또한 온라인 교육콘텐츠를 함께 제공하여, 학생들의 교육 수강 편의 및 수월성을 증대시킴

[그림] 과학 작문 및 표현 교과목의 온라인 콘텐츠

[그림] 과학 작문 및 표현 교과목의 온라인 콘텐츠 강의 개요

[그림] 수업 외 추가 제공한 참여 교수의 온라인 교육콘텐츠

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

■ **대학원 교육 관련 위원회 구성**

○ 본 교육연구단은 원활하고 내실이 있는 학사관리를 위하여 교과과정위원회, 학사관리위원회, 대외협력위원회를 조직하여 운영하고 있음

○ 각 위원회에는 각 트랙(디바이스/영상, AI/정보처리, 통신/보안)별 교수를 한 명 이상씩 참여시켜 융·복합적 교육/연구가 가능하게 하였음

○ 세 개의 위원회 중 교과과정위원회는 전체 교과 과정을 조율하고 분야별 교과 과정이 유기적으로 결합하여 운영될 수 있도록 하며 이를 위해 트랙별 커리큘럼을 정기적으로 교차 점검하여 중복을 피하고 내실이 있는 교육이 진행될 수 있도록 설문조사를 통해 지속해서 피드백을 파악하여 교육 개선에 활용하고 있음

○ 그에 따라 교과과정위원회는 다음과 같이 교과 과정 점검/개편 활동을 하였음

- 대학원 교과 과정 변경 배경
  - 신임 교수(김영욱 교수, 남창주 교수) 2명의 충원으로 교과 과정 추가/변경 사유가 발생함
  - BK21 Four 연구단 비전과 목표에 부합하는 신임 교수의 지능형 헬스케어 관련 교과목(재난구조로보틱스, 레이다 생체 신호처리)을 교과 과정에 반영하고, 기존 교과 과정에서 개설이 미흡한 교과목을 삭제하거나 대체함
- 대학원 교과 과정 변경 세부 사항
  - 교과목 명칭 변경 건 ('22-1학기 변경 포함) : 아래 표와 같이 교과목 명칭을 변경하고, BK21 Four 연구단 비전과 목표에 부합하도록 교과목 내용을 변경함

담당 교수	기존 교과목	변경 후	비고
최용	분자영상기기공학	응급분자영상기기공학	
김홍석	확률기계학습	재난확률기계학습	'22년-1학기 개설 완료
장주욱	모바일블록체인	실시간응급모바일블록체인	
소재우	무선통신프로토콜	재난무선통신	'23년 개설

- 교과 과정 교과목 변경
  - 삭제: 4개 교과목 (지능형헬스케어개론, 고급신경회로망, 통신망대기이론, 물리계층통신)
  - 추가: 2개 교과목 (재난구조로보틱스, 레이다생체신호처리)
  - 변경: 1개 교과목 (강화학습)

	기존 교과목	변경 후	비고
공동선택	지능형헬스케어개론	-	삭제
	고급랜덤프로세스	인공지능확률통계	대체 (서강대 인공지능대학원)
지능형헬스케어핵심	고급신경회로망	-	삭제
	-	강화학습	
지능형헬스케어심화	강화학습	-	"심화"에서 "핵심"으로 분류 변경
	-	재난구조로보틱스	추가 (신임 교수)
	-	레이다생체신호처리	추가 (신임 교수)
	통신망대기이론	-	삭제
	물리계층통신	-	삭제 (성원진 교수)

- 교과 과정 이수표 및 이수 요건의 변경
- 2022년 1학기 대학원 입학생부터 "창의프로젝트"를 졸업 이수 조건에 포함. 그에 따라 BK21 참여대학원생은 "창의프로젝트"를 졸업 전에 수강해야 함
- 2021년 1학기 이후에 입학한 참여대학원생은 의무사항임 - 교과 과정 이수 요건은 2022.08 개정 전/후 중에서 선택할 수 있음
- 아래 표에서, <모바일헬스케어디바이스> 교과목은 2023년 1학기까지의 개설 사항을 조사하여 변경할 수 있음

분 류		디바이스/영상 트랙	AI/정보처리 트랙	통신/보안 트랙
공통기초 (필수)		SHS개론		
		비교과필수 : 과학작문 및 표현		
		비교과필수: 연구윤리		
공동선택 (2과목이상)		*의공학개론, **의공학의기본이해, **의료기기산업의현재와미래, *지식재산권과특허		
		컴퓨터비전 **의료기기임상시험설계및운영	적응필터이론 디지털신호처리론 *바이오신호처리	***인공지능확률통계 최적화이론, *생체통계학개론
지능형헬스케어 핵심(2트랙이상 총 2과목이상)		*바이오의료영상 초음파영상이론 응급분자영상기기공학 (구: 분자영상기기공학)	신경회로망 강화학습 패턴인식	실시간응급모바일블록체인 (구: 모바일블록체인) 재난무선통신 (구: 무선통신프로토콜) 이동통신시스템
지능형헬스케어 심화 (1과목 이상)	1단계	의료영상시스템설계 핵의학영상시스템 모바일헬스케어디바이스	재난확률기계학습 (구:확률기계학습) *의료인공지능 재난구조로보틱스	사물인터넷특론 ICT융합특론 레이다생체신호처리
	2단계	동영상해석 3차원영상정보처리 영상정보처리특론	음성처리특론 배열신호처리특론 통계신호처리특론	시공간무선통신 다중안테나전송
세미나		지능형헬스케어세미나 I, II		
창의프로젝트		지능형헬스케어창의프로젝트		

*서강대 융합의생명공학과, **연세대 의료기기산업특성화대학원 ***서강대 인공지능대학원

[그림] 지능형 헬스케어 BK 연구단 참여 학생 대상 교과 과정 (2022년 8월 개정)

분 류	주요 내용	해당 교과목	과정별 수료기준		
			석사	박사	통합
지능형헬스케어 기초	디바이스/영상, AI/정보처리, 통신/보안 분야의 기초 이론 교육	SHS개론, 의공학개론, 의공학의기본이해, 의료기기산업의현재와미래, 지식재산권과특허, 컴퓨터비전, 의료기기임상시험설계및운영, 적응필터이론, 디지털신호처리론, 바이오신호처리, 인공지능확률통계, 최적화이론, 생체통계학개론	9학점 (3과목) 이상	9학점 (3과목) 이상	12학점 (4과목) 이상
	연구논문작성 및 발표를 위한 공통교육	과학작문및표현	비교과필수	비교과필수	비교과필수
	연구윤리	연구윤리	비교과필수	비교과필수	비교과필수
지능형헬스케어 핵심	디바이스/영상, AI/정보처리, 통신/보안 분야의 핵심 이론 및 실습 교육	바이오의료영상, 초음파영상이론, 응급분자영상기기공학, 신경회로망, 강화학습, 패턴인식, 실시간응급모바일블록체인, 재난무선통신, 이동통신시스템	6학점 (2과목) 이상	6학점 (2과목) 이상	9학점 (3과목) 이상
지능형헬스케어 심화	디바이스/영상, AI/정보처리, 통신/보안 분야의 기초 이론 수평적, 수직적 융합 및 응용 교육	의료영상시스템설계, 핵의학영상시스템, 모바일헬스케어디바이스, 동영상해석, 3차원영상정보처리, 영상정보처리특론, 재난확률기계학습, 의료인공지능, 재난구조로보틱스, 음성처리특론, 배열신호처리특론, 통계신호처리특론, 사물인터넷특론, ICT융합특론, 레이다생체신호처리, 시공간무선통신, 다중안테나전송	3학점 (1과목) 이상	3학점 (1과목) 이상	6학점 (2과목) 이상
창의프로젝트	학생주도 프로젝트 제안 및 연구비 사용	창의프로젝트	3학점	3학점	3학점
최소 이수 학점			21학점	21학점	30학점

[그림] 지능형 헬스케어 BK 연구단 참여 학생 대상 이수 요건 (2022년 8월 개정)

○ 학사관리위원회는 학생선발, 지도교수 선정, 논문심사 및 총 이수학점, 졸업을 위한 수강 교과목 가이드 제공 등의 역할을 담당하며 융복합형 수강을 적극적으로 권장하였음

○ 해당 학생의 주 트랙 외에도 타 트랙에서의 최소 이수학점 수강 여부 등을 파악하여 졸업 사정에 활용하고 있으며 이를 위해 학생들에게 위에 제시한 대학원 과목 교과 과정 이수 안내 자료를 배포하고 학생들이 스스로 쉽게 점검할 수 있게 하였음

○ 관련 내용은 아래 학사관리 개편 내용에서 상술함

○ 대외협력위원회는 산업체와의 협력, 해외 교육/기업과의 협력을 담당함. 특히 대내적으로는 별도의 산학협력 프로그램을 추진하며, 대외적으로는 해외 교육기관과의 국제협력 및 학생 파견을 추진하였음(카네기멜론대학교에 6개월 단기파견을 보내 정보교류 및 국제화 연구 수행). 또한, 유로스타2 과제 수주, 다국적 연구 컨소시엄에 참가하는 등 코로나 상황에서도 국제화 연구와 교육을 활발하게 수행하고 있음

교과과정위원회	학사관리위원회	대외협력위원회
• 트랙별 커리큘럼 운영 • 트랙별 커리큘럼 교차점검 • 설문조사 및 피드백 파악	• 우수 학생선발, 지도교수 선정, 논문심사 • 이수학점 및 교과목 가이드 • 융복합형 수강 권장	• 산업체 요구 사항 및 프로그램 개선 사항 자문 • 국제협력의 체계적 추진
지능형 헬스케어 • 디바이스/영상 트랙 • AI/정보처리 트랙 • 통신/보안 트랙 그룹별 참여교수로 구성	지능형 헬스케어 • 디바이스/영상 트랙 • AI/정보처리 트랙 • 통신/보안 트랙 그룹별 참여교수로 구성	• 교육연구단 내 산학협력 프로그램 추진을 담당 • 교육연구단 내 국제협력 프로그램 추진을 담당 • 카네기멜론대학교 인턴십 추진 담당
참여교수: 김홍석, 박형민, 유양모, 소재우	참여교수: 박형민, 송태경, 장주욱	참여교수: 소재우, 최용, 유양모, 장주욱

■ 학사관리 개편 사항

○ 본교는 전통적으로 엄격한 학사관리로 특유의 성실하고 우수한 인재를 배출해 왔으나, 대부분 행정조직이 학부 과정 중심으로 운영되고 있었음

○ 본교는 4단계 BK 사업을 계기로 대학원 중심 융합 교육 혁신 컨트롤타워로서 대학원 융합 교육 혁신센터(센터장 전성훈 교수)를 2020년 12월에 신설하여 학제, 학사, 교수, 학생, 행정 전반에 대한 혁신을 진행 중임

○ 교육연구단 그룹 단위 교육과정 구성 및 융합연구를 활성화 화였음

○ 이러한 본교의 조직 혁신 방침에 따라 학부 수준 이상의 학사관리가 가능한 토대를 마련하였기에, 본 교육연구단은 아래와 같이 학사제도, 강의 질 제고, 학위논문지도 등의 측면에서 학사관리를 운영하고 있음

○ 이러한 학사관리 운영 전반은 전술한 학사관리위원회에서 담당하며, 학사관리위원회는 본 교육연구단 참여교수 3인 이상으로 구성하였음

○ 그에 따라 학생들의 수강 상태를 적절히 점검하기 위해 학생들에게 BK21 과목이수표를 만들어서 제공하여, 커리큘럼 이수를 도움을 주고자 함

○ 각 수업 별로 수강 여부를 기록하면 엑셀에서 자동으로 이수 요건을 충족/미충족하는지 계산하여 알려주도록 만들었음

■ 학사제도 운영현황

구분	구체적 운영현황
커리큘럼 정비 및 배출인재 수월성 확보 관련	• 과정별 졸업요건 정비[주1)] • 과목 구분별 이수요건 마련[주2)] • 박사 해외 장단기 연수 의무화 시행 중(교육의 국제화 전략과 연계) • 부진 학생 대상 멘토-멘티제 운영 및 Study Group 활성화 지원
엄격한 학사관리 관련	• 학사관리시스템 기반 출결/FA, 상담 등 선진 연구중심대학 수준의 학사관리[주3)] • 성적/평가 공신력 확보 (상대평가 원칙)[주4)] • 해외 MOOC 수준의 Extended Syllabus로 충분한 사전 정보 제공 • 매학기 지도교수와 수강상담을 통한 최적의 커리큘럼 제공 • 향후 2년 이상의 교과목 개설 계획을 수립하고 미리 공지[주5)]
학교제도개선과 연계된 배출인재 수월성 확보 관련	• 석박사통합과정 학생이 최대 2학기 내에서 조기수료 가능[주6)] • 연세대학교, 이화여자대학교와 3개 대학원 학점교류 시행 중[주7)] • 가톨릭대학교, 해외 대학과 공동학위 프로그램 추진 중[주8)]
제도/규정 명문화	• 현재 시행 중인 학과내규에 학사제도 전반을 명문화[주9)]

○ 주1)전술한 바와 같이 본교의 엄격한 학사관리를 대학원 과정으로 확대, 세계수준의 선도적 교육연구단으로 발전하기 위한 제도적 뒷받침을 잘 하고 있음

○ 주2)전술한 기본적인 과정별 졸업요건 외에도 본 교육연구단의 교육목표인 H.-C.A.R.E. 소양을 갖추면서 3개 트랙의 전문성과 융복합적 특성을 고려하여 필수 1과목(#SHS개론), 공통선택 2과목 이상, 핵심 2과목 이상(최소 2개 트랙 과목 포함), 선택(심화, 세미나, 창의프로젝트)으로 구분하여 이수요건을 마련하였음

○ 주3)수업을 지정된 횟수 이상 결석하는 경우 자동으로 F가 부과되는 FA 제도를 대학원에서도 엄격히 적용하는 출결관리 시행 중에 있음. 그 외 학생 상담 시스템 등 학부에서 엄격히 적용되는 학사관리시스템 (https://saint.sogang.ac.kr)을 대학원에서도 동일하게 적용하여 대학원 중심의 선진 연구중심대학 수준의 엄격한 학사관리 시행하고 있음

○ 주4)일정 숫자(21명 정도) 이상의 수강생이 있는 대규모 강의에서 과도한 학점 쏠림이 발생하는 경우 평가의 유효성을 입증하는 교수 의견서를 필수적으로 제출하도록 함

○ 주5)대학원 과목의 특성 상 매년 개설이 되지 않는 과목이 많음을 고려하여 향후 2년 이상의 교과목 개설 계획을 수립하고 미리 공지함으로써 학생들이 졸업 전까지 수강할 과목을 사전에 계획하고 빠짐없이 적기에 수강할 수 있도록 운영하고 있음 (전임 교수 대학원 강의 계획 기술 부분 참고)

○ 주6)조기수료 제도 운영(2019년 1월 학칙 개정)으로 석박사통합과정을 활성화하여 석사과정 위주를 탈피 박사학위 인력 배출을 확대할 수 있는 토대 마련. 또한, 학점 및 SCI급 논문 게재 등의 요건을 부과하여 수월성 확보에 부족함이 없도록 장치를 마련하였음. 그 외에도 박사과정에 추가 장학금 지급 등 각종 인센티브를 제공하고 있음

○ 주7)3개 대학원 학점 교류 제도를 활용하여 본 교육연구단은 *서강대학교 융합의생명공학과 및 **연세대학교 의료기기산업특성화대학원과 연계를 통해 본 교육연구단이 목적으로 하는 인재 양성을 위한 내실을 충분히 갖춘 프로그램을 구성하여 제시하였음

○ 주8)가톨릭대학교와 공동학위 프로그램을 운영하기로 원칙적 합의를 이루었고 세부사항을 조율하고 있는 단계에 있는데, 본 교육연구단의 강점인 지능형 헬스케어를 선도할 수 있는 기술력과 가톨릭대학교의 병원 인프라를 결합한다면 두 학교의 공동학위 프로그램의 대표 성공 사례가 될 것으로 기대됨. 그 외 국제화 관련 내용에서 소개된 것과 같이 본 교육연구단 참여교수진은 이미 해외 대학과 많은 교류 프로그램을 운영하고 있으며, 이를 해외 대학과 공동, 복수학위로 발전시키고자 논의 중임

○ 주9)명문화된 내규를 BK 운영 홈페이지 (https://bk4healthcare.sogang.ac.kr/bk4healthcare/4548.html)

에 게시하여 학생들에게 정확한 정보를 제공하고 객관적인 학사관리가 이루어 질 수 있는 토대를 마련하였음

○ 멘토/멘티 제도를 운영하여 학생들이 어려움을 겪지 않고 연구 교육에 매진할 수 있도록 하였으며 총 9건의 멘토/멘티 성과를 달성함

■ 강의 질 제고를 위한 운영 현황

구분	구체적 운영현황
강의 질 담보	• 특수 교과목을 제외한 일반 전공과목 모두 전임교원이 강의함[주1)]
신산업 맞춤형 교육 방안	• 신산업 맞춤형 교육(과목 신규 개설, 인센티브 제공 등 장려)[주2)] • 해외석학초빙이나 산업체 단기 집중교육을 교과 틀에 포함하여 제도화[주3)] • MIT OpenCourseWare 등 우수 OCW 콘텐츠 강의 내용 적극 반영
강의 개선 방안	• 강의평가 설문지 개발 및 매학기 강의 개선에 적극 활용[주4)] • 교과과정위원회 3년 주기 커리큘럼 전반적 점검 및 개선[주5)] • 우수 강의 교원 시상을 통해 강의 개선 동기 부여
교육 활용 시설 확충	• 원격강의 시설 확충 (연세대 등 타 대학 개설 과목 몰입도 향상)[주6)] • 교육연구단 차원의 인공지능 서버실 구축, 교육 활용[주7)]

○ 주1)과목의 성격 상 전공지식과 다른 내용을 다루는 특수한 교과목을 제외한 일반 전공과목은 모두 전임교원이 가르쳐 온 학과의 방침을 이어받아 본 교육연구단도 강의계획에 소개된 바와 같이 일반 전공과목은 모두 전임교원이 가르침으로써 학생들에게 만족스러운 강의를 제공하고 있음

○ 주2) 신산업 최신 기술 등의 연구 내용을 강의에 적극 도입하고자 그 내용 및 성격에 맞게 강의를 구성하였으며, 그에 따라 재난확률기계학습, 레이다생체신호처리, 재난구조로보틱스 등과 같은 새로운 교과목을 개설하였음

○ 유연학기제, 집중이수제 등은 본격 도입 예정이며, 관련 학칙 근거는 아래와 같음

- 대학원 학칙 제 24조의2 (학점 당 이수시간 및 수업일수 단축) ② 학점 당 이수시간을 준수하는 범위에서 필요에 따라 개별 교과별로 수업일수를 단축할 수 있다.

○ 주3)단기 집중교육도 유연학기제, 집중이수제 등 활용 교과틀에 포함 제도적 토대 마련할 계획임

○ 주4)기존 학생들이 소극적으로 응답했던 대학원 강의 평가를 학부 강의 수준으로 내실화하기 위해 대학원 강의 특성에 적합한 다양한 형태의 강의평가 설문지를 개발하고 모든 수강생이 강의평가에 참여하도록 제도적 장치를 마련하여 합리적 설문을 시행하였음

과목번호	EEE6592-01	과목명	재난확률기계학습			평가점수	학부평균	전체평균	배점
교수명	김홍석		학점	3	원점수	61.39	61.37	61.37	65
수강인원	22		응답인원	18	변환점수/표준편차	0.00	3.69	3.69	

번호	강의평가 의견
1	1) 없습니다.2) 확률이 개인적으로 많이 부족했었는데, 이번 수업을 통해 uncertainty한 부분이 certainty 하게 되었습니다 :) 알찬 수업해주신 교수님 감사합니다.
2	
3	
4	
5	BDA책을 어디서부터 어디까지 읽어오고 자유 형식으로 요약해오라는 매주 과제가 있으면 좋겠습니다.
6	1) 비대면 수업이지만 불편한 점이 없었습니다.2) 강의 추천합니다.
7	베이지안이라는 개념이 생소하다 보니 수업 초반부터 따라가는데 어려움이 있었습니다. 조금 더 학생의 눈높이에 맞춰 디테일하게 알려주셨으면 어땠을까 하는 아쉬움이 있습니다.한 학기 고생 많으셨습니다.
8	필요한 부분에서 다시 수강이 가능한 점에서 비대면이라 좋았습니다.
9	ffffffffffffffweeefeawfawfawefeaweffweagweagewaewgewagweagweagawegewaewaggeaweg
10	어려운 내용이었지만 과제 덕분에 많이 공부가 되었습니다. Bioessay가 아닌 다른 모델에 대해서도 샘플링을 해보았으면 더 좋았을 것 같습니다.

[그림] 재난확률기계학습 강의 평가 설문지 예시

○ 주5)타 위원회 및 교수의 피드백을 받아 3년마다 커리큘럼 점검 개선. 여기에 연1회 이상 정기 설문으로 교육과정에 학생의 요구가 반영되는 학생 중심 교육 체계를 갖추었음

[그림] 강의 및 커리큘럼 개선 체계

○ 주6)본 교육연구단의 교과목에는 연세대학교 의료기기산업특성화대학원 개설 과목이 포함되어 몰입도 향상을 위해 원격강의 시설을 확충하였음 (R824호)

○ 주7)지능형 헬스케어 전용 인공지능 서버실을 구축하여 인공지능 관련 교육 및 연구 시 필요한 대용량 연산을 원활히 수행할 수 있는 인프라를 갖추었음

■ 학위논문 지도계획 및 수월성 확보 현황

구분	구체적 운영 현황
논문지도 강화	• 융합학문적 특성을 고려하여 공동지도교수 가능[주1)] • 박사과정 BK규정 학술대회 및 SCI급 논문 2편 이상 게재 • 석사과정 유명 Challenge 대회 입상 • IEEE DCASE2021 (음향관련 최고 권위의 세계 챌린지 대회) Task3 4위 (이상훈, 황정욱, 서상범 - 지도교수: 박형민) https://dcase.community/challenge2021/task-sound-event-localization-and-detection-results Submission Information Rank / Submission name / Corresponding author / Affiliation / Technical Report 1 / Shimada_SONY_task3_3 / Kazuki Shimada / Sony Group Corporation 2 / Nguyen_NTU_task3_3 / Thi Ngoc Tho Nguyen / Nanyang Technological University 3 / Parrish_JHU_task3_2 / Nathan Parrish / Johns Hopkins University 4 / Lee_SGU_task3_1 / Sang-Hoon Lee / Sogang University 5 / Park_ETRI_task3_4 / Sooyoung Park / Electronics and Telecommunications Research Institute 6 / Zhang_UCAS_task3_1 / Zihao Li / University of Chinese Academy of Sciences • 2021 ETRI 오픈 API 활용 사례 공모전 대상(과학기술정보통신부 장관상) 수상 (이상훈, 구혜진, 이승현 - 지도교수: 박형민) • 2021 인공지능 그랜드 챌린지 3차 대회 2위 수상 (이상훈, 서상범, 황정욱 - 지도교수: 박형민) 상 장 VARCO 팀 위는 2021 인공지능 그랜드 챌린지 3차 3단계 대회에서 우수한 성과를 거두었으므로 이 상장을 수여합니다. 2021년 12월 9일 임 혜
심사 전 요건 강화	• 필요시 생명윤리 심의 통과, 연구윤리 서약서 작성 및 서명 의무화 시행 중 • 본교에서 운영 중인 표절 프로그램 결과보고서 첨부를 의무화하였음

심사 강화	• 심사위원회 박사학위논문 5명, 석사학위논문 3명 이상으로 구성하였음 • 심사단의 추천을 받은 우수 논문에 대해 발표 행사 개최하였음

○ 주1)학위논문의 지도교수는 1명이 원칙이지만, 본 교육연구단의 융합학문적 특성을 고려하여 주제 및 성격에 따라 필요시 공동지도교수 운영 예정

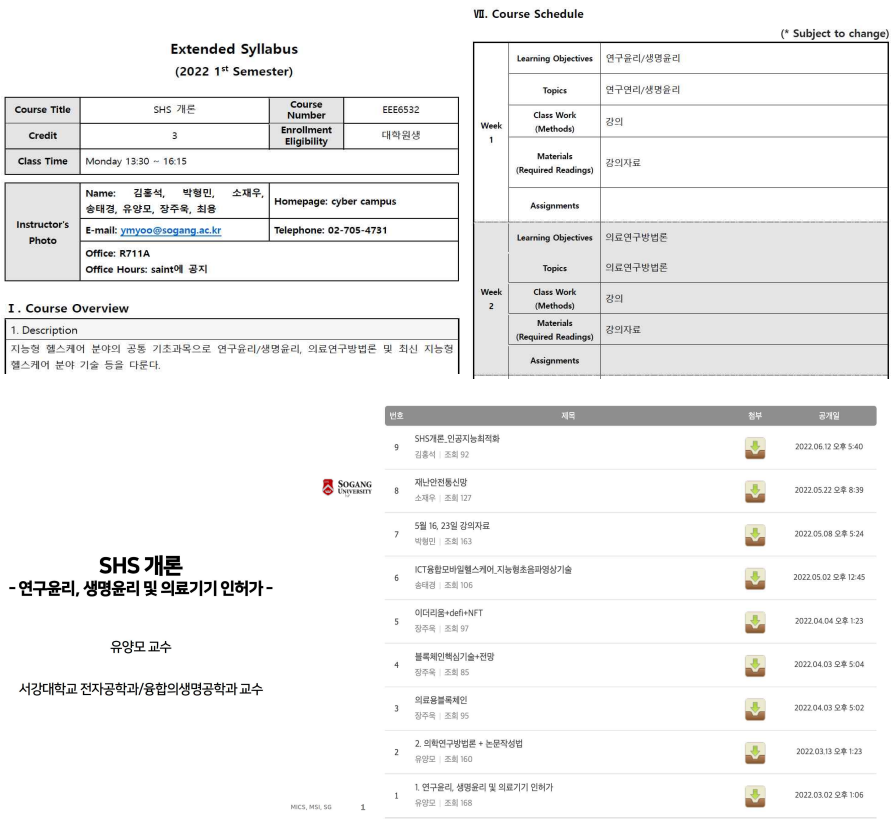
■ 교육 목표 달성 방안

○ 전술한 교육 목표 및 이를 달성하기 위한 H.-C.A.R.E. 인재양성 추진 전략은 아래 그림과 같음. 본 교육연구단은 재난/응급 현장의 문제를 소통과 협업을 통해 해결할 수 있는 창의적 H.-C.A.R.E. 인재를 개방형 혁신 연구 환경에서의 교육-연구 일체형 프로그램을 통해 양성하고 있는 중임

[그림] 교육목표 달성 방안

○ 구체적으로는 현재 기반조성 단계(2020~2022)에 해당하며 구체적 실적은 다음과 같음

- 지능형 헬스케어(팀티칭 수업)에 아래와 같이 반영됨



Extended Syllabus
(2022 1st Semester)

Course Title	SHS 개론	Course Number	EEE6532
Credit	3	Enrollment Eligibility	대학원생
Class Time	Monday 13:30 ~ 16:15		

Instructor's Photo	Name: 김홍석, 박형민, 소재우, 송태경, 유양모, 장주욱, 최용	Homepage: cyber campus
	E-mail: ymyoo@sogang.ac.kr	Telephone: 02-705-4731
	Office: R711A Office Hours: saint에 공지	

Ⅰ. Course Overview

1. Description
지능형 헬스케어 분야의 공통 기초과목으로 연구윤리/생명윤리, 의료연구방법론 및 최신 지능형 헬스케어 분야 기술 등을 다룬다.

Ⅶ. Course Schedule

(* Subject to change)

Week 1	Learning Objectives	연구윤리/생명윤리
	Topics	연구연리/생명윤리
	Class Work (Methods)	강의
	Materials (Required Readings)	강의자료
	Assignments	
Week 2	Learning Objectives	의료연구방법론
	Topics	의료연구방법론
	Class Work (Methods)	강의
	Materials (Required Readings)	강의자료
	Assignments	

SHS 개론
- 연구윤리, 생명윤리 및 의료기기 인허가 -

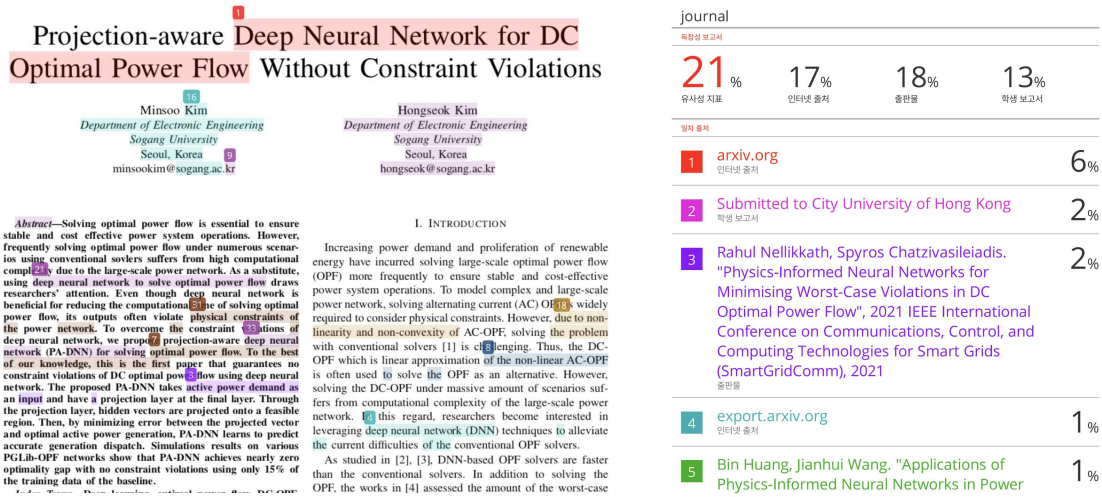
유양모 교수

서강대학교 전자공학과/융합의생명공학과 교수

번호	제목	첨부	공개일
9	SHS개론_인공지능최적화 김홍석 | 조회 92		2022.06.12 오후 5:40
8	재난안전통신망 소재우 | 조회 127		2022.05.22 오후 8:39
7	5월 16, 23일 강의자료 박형민 | 조회 163		2022.05.08 오후 5:24
6	ICT융합모바일헬스케어_지능형초음파영상기술 송태경 | 조회 106		2022.05.02 오후 12:45
5	이더리움+defi+NFT 장주욱 | 조회 97		2022.04.04 오후 1:23
4	블록체인핵심기술+전망 장주욱 | 조회 85		2022.04.03 오후 5:04
3	의료용블록체인 장주욱 | 조회 95		2022.04.03 오후 5:02
2	2. 의학연구방법론 + 논문작성법 유양모 | 조회 160		2022.03.13 오후 1:23
1	1. 연구윤리, 생명윤리 및 의료기기 인허가 유양모 | 조회 168		2022.03.02 오후 1:06

[그림] 생명/연구윤리 프로그램 개발 현황 자료 (지능형헬스케어, 팀티칭 수업)

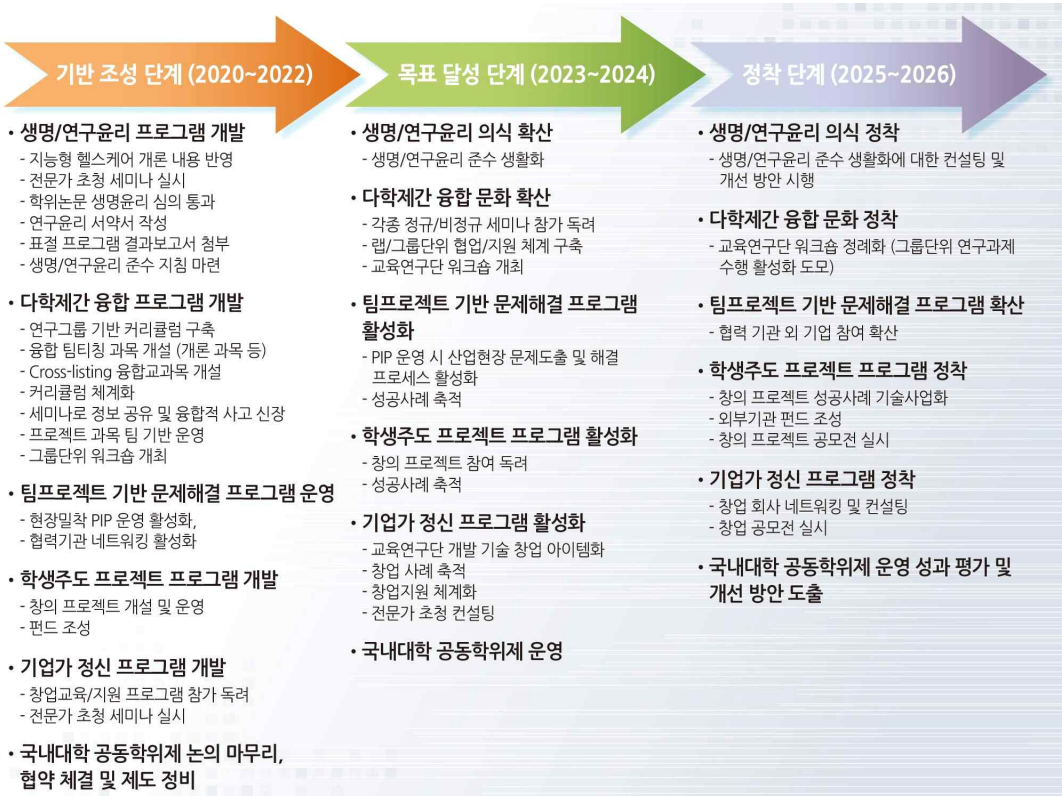
- 논문 작성 시 아래와 같이 표절 프로그램을 통하여 표절 여부를 사전에 점검함



[그림] 표절 점검 프로그램 활용 예시

- 모든 학위에 대해 학위논문 심사 시 연구윤리서약서를 의무적으로 제출하고 있음
- 평가 대상 기간 중 전문가 초청 세미나 총 7건 실시

○ 이러한 교육 목표 H.—C.A.R.E. 인재양성을 달성하기 위한 구체적인 추진방법은 아래와 같음



[그림] 교육목표 달성을 위한 구체적인 추진 방안

○ 기존 학과 중심의 교육과정에서 탈피하여 연구그룹(FoR: Field of Research) 기반 커리큘럼을 구축하여 지능형 헬스케어에 특화된 학사운영 등 연구그룹 기반 커리큘럼을 구성하였음

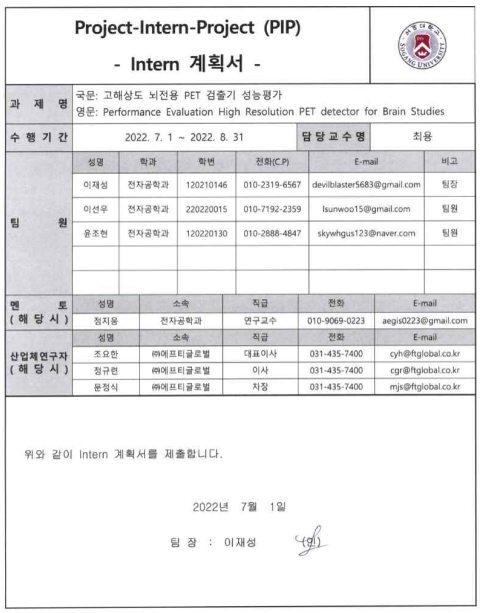
○ 본 교육연구단의 융합학문적 특성을 고려하여 전술한 교과프로그램에 드러난 바와 같이 학문분야,

학과, 대학 간 상호인정 Cross-listing 융합교과목을 개설하고 아래와 같이 운영하고 있음

개설시기	담당교수	과목명
2022년 1학기	남창주	전자공학과 EEE6470 최적화이론 <--> 인공지능학과 AIE6206
2022년 1학기	김홍석	전자공학과 EEE6592 재난확률기계학습 <--> 인공지능학과 AIE6400
2022년 2학기	박형민	전자공학과 EEE6471 통계신호처리특론 <--> 인공지능학과 AIE6451
2022년 2학기	유양모	전자공학과 EEE6527 초음파영상시스템설계 <--> 인공지능학과 AIE6643

○ 전술한 교과프로그램에서처럼 의료기기/영상 트랙, AI/정보처리 트랙, 통신/보안 트랙으로 분야를 구분하고, 공통기초, 공통선택, 핵심선택, 심화선택 Level 1/2, 세미나 및 창의 프로젝트의 형태로 커리큘럼을 체계화하였고 이를 지속적으로 업데이트 하고 있음

○ 산업계에서의 실제 문제를 직접 접하고 해결하는 경험을 함양하기 위해 인턴쉽 프로그램 전후에 프로젝트 과목(전자공학프로젝트 I, II)을 수강하는 PIP(Project-Internship-Project) 운영을 활성하였으며 그에 따라 PIP 1 건을 아래와 같이 달성하였고, 추후 지속적으로 확대할 계획임



Project-Intern-Project (PIP)

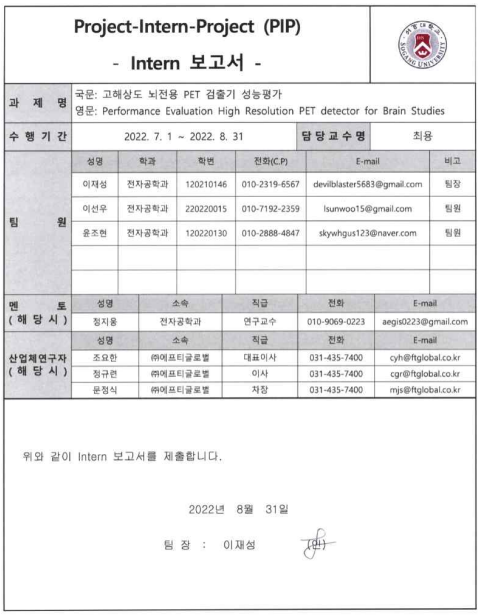
- Intern 계획서 -

과 제 명	국문: 고해상도 뇌전용 PET 검출기 성능평가 영문: Performance Evaluation High Resolution PET detector for Brain Studies					
수 행 기 간	2022. 7. 1 ~ 2022. 8. 31			담 당 교 수 명	최용	
팀 원	성명	학과	학번	전화(C.P)	E-mail	비고
	이재성	전자공학과	120210146	010-2319-6567	devilblaster5683@gmail.com	팀장
	이선우	전자공학과	220220015	010-7192-2359	lsunwoo15@gmail.com	팀원
	윤조현	전자공학과	120220130	010-2888-4847	skywhgus123@naver.com	팀원
멘 토 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	정지용	전자공학과	연구교수	010-9069-0223	aegis0223@gmail.com	
산업체연구자 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	조요한	㈜에프티글로벌	대표이사	031-435-7400	cyh@ftglobal.co.kr	
	정규현	㈜에프티글로벌	이사	031-435-7400	cgr@ftglobal.co.kr	
	문정식	㈜에프티글로벌	차장	031-435-7400	mjs@ftglobal.co.kr	

위와 같이 Intern 계획서를 제출합니다.

2022년 7월 1일

팀 장 : 이재성 (인)



Project-Intern-Project (PIP)

- Intern 보고서 -

과 제 명	국문: 고해상도 뇌전용 PET 검출기 성능평가 영문: Performance Evaluation High Resolution PET detector for Brain Studies					
수 행 기 간	2022. 7. 1 ~ 2022. 8. 31			담 당 교 수 명	최용	
팀 원	성명	학과	학번	전화(C.P)	E-mail	비고
	이재성	전자공학과	120210146	010-2319-6567	devilblaster5683@gmail.com	팀장
	이선우	전자공학과	220220015	010-7192-2359	lsunwoo15@gmail.com	팀원
	윤조현	전자공학과	120220130	010-2888-4847	skywhgus123@naver.com	팀원
멘 토 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	정지용	전자공학과	연구교수	010-9069-0223	aegis0223@gmail.com	
산업체연구자 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail	
	조요한	㈜에프티글로벌	대표이사	031-435-7400	cyh@ftglobal.co.kr	
	정규현	㈜에프티글로벌	이사	031-435-7400	cgr@ftglobal.co.kr	
	문정식	㈜에프티글로벌	차장	031-435-7400	mjs@ftglobal.co.kr	

위와 같이 Intern 보고서를 제출합니다.

2022년 8월 31일

팀 장 : 이재성 (인)

[그림] PIP 프로젝트 계획서 및 보고서 실제 예시

○ 교수학습센터를 통해 영어논문작성법, Presentation Skill 향상 교육 등에 대한 특강을 정기적으로 실시하였음

○ 본 교육연구단의 학문 특성상 윤리교육 강화를 위해 생명윤리/연구윤리 전문가 초청 세미나를 실시하였음

- 일시: 2022년 4월 11일(월) 오후1시30분 ~ 오후 3시
- 장소: 온라인 (Zoom)
- 연사: 서울대 의과대학 의공학과 김희찬 교수
- 주제: 의공학의 과거, 현재, 그리고 미래 -공학, 의학, 생명과학의 융합-

○ 그 외 인공지능, 의공학, 통신, 재난관리와 ICT 등 다양한 주제로 아래와 같이 총 10차례의 세미나를 진행함

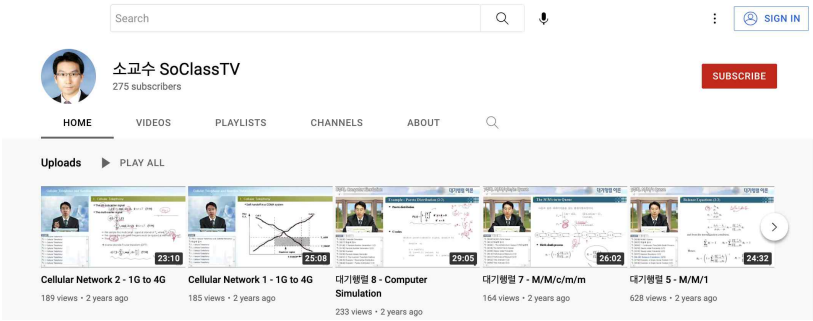
번호	제목	작성자	첨부파일	등록일	조회수
TOP	[세미나] Printing Grayscale and Multiscale Metasurfaces using Nanos…	헬스케어 연구단		2022.06.28	22
12	[세미나] Printing Grayscale and Multiscale Metasurfaces using Nanos…	헬스케어 연구단		2022.06.28	22
11	[세미나] Introduction to Extended Reality in Medicine	헬스케어 연구단		2022.06.02	35
10	[세미나] Machine Learning Algorithm and Software System Developm…	헬스케어 연구단		2022.05.31	44
9	[모집] 지능형 헬스케어 연구단 2022학년도 후기 4단계 BK21 참여대학원…	헬스케어 연구단		2022.04.18	46
8	[세미나] 의공학의 과거, 현재, 그리고 미래 -공학, 의학, 생명과학의 융합-	헬스케어 연구단		2022.04.11	68
7	[세미나] 재난관리의 이해와 ICT 활용사례	헬스케어 연구단		2021.12.16	69
6	[세미나] Overview of speech enhancement and low-latency on-device…	헬스케어 연구단		2021.11.19	65
5	[모집] 지능형 헬스케어 연구단 2022학년도 4단계 BK21 참여대학원생 모집	헬스케어 연구단		2021.10.01	109
4	[세미나] Deep Learning for Wireless Communications Systems	헬스케어 연구단		2021.05.17	119
3	[세미나] Federated Learning and Beyond for 5G and Beyond	헬스케어 연구단		2021.05.07	92
2	[세미나] 인공지능 시대의 전자공학	헬스케어 연구단		2021.04.19	164
1	[세미나] 양전자방출단층촬영기기 최근 기술 동향	헬스케어 연구단		2021.04.19	106

[그림] 연구단 홈페이지 공지 사항 게시판 캡처 화면

○ 리더십 향상 프로그램, 각종 비정형화된 세미나 및 신촌 3개 대학원 연합 세미나 등을 활성화하여 대학원 차원의 비교과 프로그램을 활성화할 예정임

○ 본교에서 운영 중인 교과목 “4차 산업혁명과 기업가정신”과 ‘창업멘토링’, ‘스타트업 서바이벌’(교육과정), ‘서강리더스포럼’, ‘스타트업오디션’(경진대회), ‘슘페터 창업교육 캠프’ 등 창업교육 및 학생 창업지원 프로그램에 참가할 수 있도록 적극 안내

○ 전술한 창업관련 프로그램, 해외석학초빙 강연, 산업체 집중교육, 다양한 세미나, 외부 단기집중강좌/MOOC/OCW 등 교육콘텐츠, 영어논문작성법/Presentation Skill 등 각종 비교과 프로그램을 운영 중이며 아래는 현재 제공 중인 온라인 교육콘텐츠 소교수 SoClassTV(https://www.youtube.com/channel/UCNNiGSjcrHQDHo3zIOOWdPQ/featured) 화면 예시임



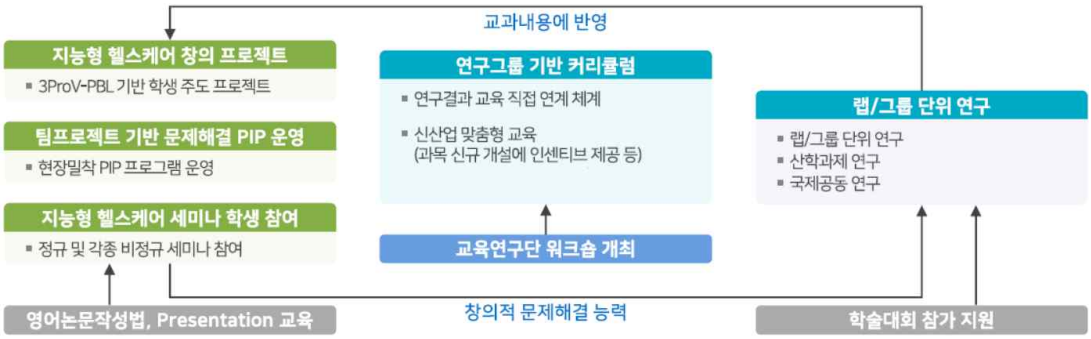
[그림] 소교수 SoClassTV 유튜브 채널

○ 위원회의 심의를 거쳐 학점인정 등으로 정규교과 틀 안에 적극 수용하고, 필요시 유연학기제, 집중이수제 등을 활용할 예정임

■ **교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 연구역량의 교육적 활용 실적**

○ 교육과 연구의 선순환 구조를 구축함

- 연구역량을 교과내용에 반영하고, 개선된 교육 내용은 연구역량을 증진시켜 지능형 헬스케어 신산업 분야의 경쟁력을 높이고, 산업문제 및 사회문제 해결을 선도할 융복합형 연구 인력을 양성하는 선순환 구조를 구축함
- “랩/그룹 단위”의 연구 결과들은 3개 트랙으로 편성된 “연구그룹 단위” 커리큘럼에 반영되고, “프로젝트 기반 교과목(창의프로젝트 및 PIP 교과목)”을 통해 창의적 문제해결 능력을 갖추며, “세미나” 및 “SHS개론” 교과목을 통해 연구결과와 교육의 경계가 없이 융복합화됨



[그림] 구축한 교육과 연구의 선순환 구조 체계

❍ 연구역량의 교육적 활용 실적: 본 교육연구단의 교육목표인 "H.-C.A.R.E. 인재양성"과 연구목표인 "T.O.P."의 연계성을 바탕으로 연구역량을 교육에 활용한 실적은 아래와 같음

구분	운영 실적
연구그룹 기반 커리큘럼으로 연구결과 교육 직접 연계	• 연구그룹(FoR: Field of Research) 기반 교과과정 커리큘럼을 구성하여, 연구결과를 교과과정에 반영하여 운영함. 연구그룹을 "지능형 헬스케어 디바이스/영상 트랙", "지능형 헬스케어 AI/정보처리 트랙", "지능형 헬스케어 통신/보안 트랙"으로 구분하고, 교과목 성격에 따라, "공통기초", "공통선택", "핵심", "심화"로 구분하였음. 그리고 산업 및 사회문제 해결을 선도할 융복합형 연구인력 양성을 위해 참여대학원생은 2개 이상의 연구그룹에서 교과목을 수강하도록 하였음 • 연구그룹별 연구결과가 교과과정에 반영된 대표적인 사례는 다음과 같음 - 지능형 헬스케어 디바이스/영상 연구그룹: 지능형 헬스케어를 위한 의료영상기기 연구결과(최용 교수, "인공지능 기술을 활용한 방사선의료영상 기기 개발", 유양모 교수, "인공지능 기술을 활용한 심혈관 질환의 조기 진단기기 개발")를 "응급분자영상기기공학" 및 "의료영상시스템" 교과목 커리큘럼 내용 및 "Recent Research Topics"에 반영하여, 연구결과를 교육과 직접 연계하였음 - 지능형 헬스케어 AI/정보처리 연구그룹: 지능형 헬스케어의 주요 핵심 기술 요소인 인공지능과 관련된 연구 결과(박형민 교수, "인명 구조용 드론을 위한 영상/음성 인공지능 기술 개발", 김홍석 교수, "지능형 헬스케어 배터리 잔존 수명 예측을 위한 강화학습 기술 개발")를 "통계신호처리특론" 및 "강화학습" 교과목 커리큘럼 내용 및 수업 프로젝트, 그리고 "Recent Research Topics"에 반영하여, 연구결과를 교육과 직접 연계하였음 - 지능형 헬스케어 통신/보안 연구그룹: 지능형 헬스케어를 위한 통신 및 보안 기술과 관련된 연구 결과(장주욱 교수, "블록체인 기반의 의료데이터 보안 및 접근 제어 플랫폼 개발", 소재우 교수, "의료응급차량을 위한 밀리미터파 차량통신 기술 개발")를 "응급모바일블록체인" 및 "재난무선통신" 교과목 커리큘럼 내용 및 수업 과제, 그리고 "Recent Research Topics"에 반영하여, 연구결과를 교육과 직접 연계하였음 • 연구그룹 결과들은 7인 이상의 교수들이 참여하는 "SHS개론" 교과목 및 "세미나" 통하여, 타 연구그룹 구성원들과 연구 결과를 공유함으로써 본 사업단의 교육 목표와 연구 목표를 융합하여, 교육과 연구의 선순환 구조를 구축하고 있음
신산업 맞춤형 교육 실적	• "SHS개론" 교과목 및 "실시간응급모바일블록체인" 교과목을 신규 개설함. 본 교과목을 통해 "재난/응급 현장"을 고려한 "지능형 헬스케어" 기반 이론 및 실제 기술을 교육하였음. 특히, 연구 그룹별 연구 결과를 반영하여, 기초 지식뿐 아니라 실제 산업에서의 맞춤형 교육을 진행하였음 • 신산업 맞춤형 교육을 진행하기 위해 다수의 교과목명 및 교육 내용을 수정 변경하였음. "재난/응급 현장" 및 "지능형 헬스케어"의 맞춤형 교육을 진행하기 위해, 대표적으로 "재난확률기계학습", "응급분자영상기기", "재난무선통신" 교과목에

	신산업 맞춤형 교육 내용을 반영하였음. 그 외에도 교육연구단의 교육 프로그램 전체 교과목에 신산업 맞춤형 교육을 위한 내용 추가, 과제 및 프로젝트를 통한 신산업 응용 기술을 반영하였음 • “초청 세미나(10여건 진행)”, “창의프로젝트”, “멘토/멘티 프로그램” 등을 통해 신산업 맞춤형 교육/세미나를 진행하였음

Course Title	SHS 개론	Course Number	EEE6532
Credit	3	Enrollment Eligibility	대학원생
Class Time	Monday 13:30 – 16:15		

Instructor's Photo	Name: 김홍석, 박형민, 소재우, 송태경, 유양모, 장주욱, 최용	Homepage: cyber campus
	E-mail: ymyoo@sogang.ac.kr	Telephone: 02-705-4731
	Office: R711A Office Hours: saint에 공지	

Ⅰ. Course Overview

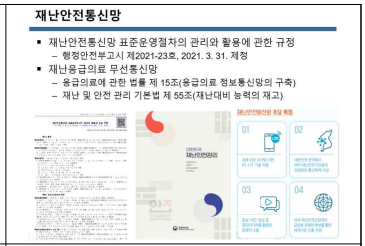
1. Description

지능형 헬스케어 분야의 공통 기초과목으로 연구윤리/생명윤리, 의료연구방법론 및 최신 지능형 헬스케어 분야 기술 등을 다룬다.

[그림] SHS개론 강의계획서 발췌

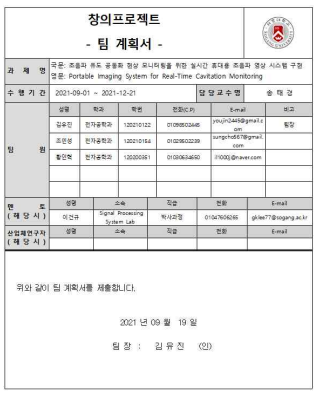
12	[세미나] Printing Graycale and Multiscale Metasurfaces using Nanosc...	헬스케어 연구단	2022.06.28
11	[세미나] Introduction to Extended Reality in Medicine	헬스케어 연구단	2022.06.02
10	[세미나] Machine Learning Algorithm and Software System Developm...	헬스케어 연구단	2022.05.31
9	[모집] 지능형 헬스케어 연구단 2022학년도 후기 시간제 RA21 참여...	헬스케어 연구단	2022.04.18
8	[세미나] 의공학의 과거 현재, 그리고 미래 - 공학, 의학, 생명과학의...	헬스케어 연구단	2022.04.11
7	[세미나] 재난안전의 이해와 ICT 활용사례	헬스케어 연구단	2021.12.16
6	[세미나] Overview of speech enhancement and low-latency on-device...	헬스케어 연구단	2021.11.19

[그림] 초청세미나 목록 – 사업단 홈페이지 게시판에서 발췌



[그림] 신산업 맞춤을 위한 “재난응급의료 무선통신망” 설명 자료

지능형 헬스케어 창의 프로젝트 기반 교육과 연구 일체화	• “창의프로젝트”교과목을 신규 개설하여 교육과 연구를 일체화하였음. 2022년 1학기까지 9팀이 창의프로젝트를 진행하였음. 창의프로젝트는 지능형 헬스케어 신산업 맞춤형 문제를 학생들 스스로 발굴하고 해결하는 교과목으로 계획서와 보고서를 제출함. 2022년 2학기에 창의프로젝트 교과목 수업 개설이 예정되어 있으며, 이때, 전시회를 통해 지능형 헬스케어 신산업 분야의 경쟁력을 제고하고, 산업문제 및 사회문제 해결의 장을 마련할 계획임



창의프로젝트

- 팀 계획서 -

과 제 명	국문: 초음파 위도 공동화 영상 모니터링을 위한 실시간 휴대용 초음파 영상 시스템 구성 영문: Portable Imaging System for Real-Time Cavitation Monitoring				
수 행 기 간	2021-09-01 ~ 2021-12-21			담 당 교 수 명	송 태 경

팀 원	성명	학과	학번	전화(C.P)	E-mail	비고
	김유진	전자공학과	120210122	01095502445	you2n2445@gmail.com	팀장
	조민성	전자공학과	120210164	01028502239	sungchol87@gmail.com	
	황인혁	전자공학과	120200951	01090634650	if1000@naver.com	

멘 토 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail
	이건과	Signal Processing System Lab	박사과정	01047606246	gkrlee77@sogang.ac.kr

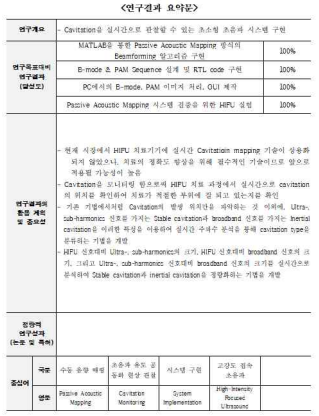
산업체연구자 (해 당 시)	성명	소속	직급	전화	E-mail

위와 같이 팀 계획서를 제출합니다.

2021 년 09 월 19 일

팀 장 : 김 유 진 (인)

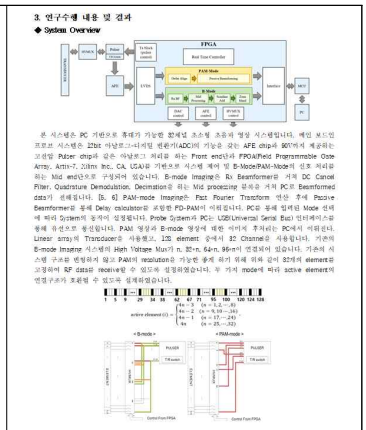
[그림] 창의프로젝트 계획서 사례 – 표지 발췌



<연구결과 요약문>

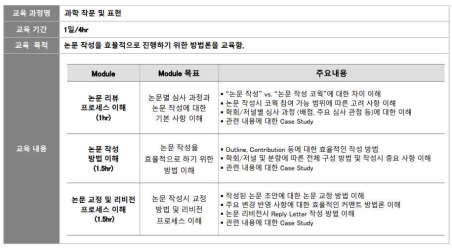
연구개요	- Cavitation을 실시간으로 관찰할 수 있는 초소형 초음파 시스템 구현	
연구목표대비 연구결과 (달성도)	MATLAB을 통한 Passive Acoustic Mapping 영상의 Beamforming 알고리즘 구현	100%
	B-mode & PAM Sequence 설계 및 RTL code 구현	100%
	PC에서의 B-mode, PAM 이미지 처리, GUI 제작	100%
	Passive Acoustic Mapping 시스템 검증을 위한 HIFU 설정	100%
연구결과의 활용 계획 및 중요성	- 현재 시장에서 HIFU 치료기기에 실시간 Cavitation mapping 기술이 상용화되지 않았으나, 치료의 정확도 향상을 위해 필수적인 기술이므로 앞으로 개발될 가능성이 높음 - Cavitation을 모니터링 함으로써 HIFU 치료 과정에서 실시간으로 cavitation의 위치를 확인하여 치료가 계획한 부위에 잘 되고 있는지를 확인 - 기존 기법에서처럼 Cavitation의 발생 위치만을 제어하는 것 이외에, Ultra-, sub-harmonics 신호를 가지는 Stable cavitation과 broadband 신호를 가지는 inertial cavitation을 이러한 특징을 이용하여 실시간 수치적 분석을 통해 cavitation type을 분류하는 기법을 개발 - HFU 신호에서 Ultra-, sub-harmonics의 크기, HIFU 신호에서 broadband 신호의 크기, 그리고 Ultra-, sub-harmonics 신호에서 broadband 신호의 크기를 실시간으로 분석하여 Stable cavitation과 inertial cavitation을 정량화하는 기법을 개발	
정량적 연구성과 (논문 및 특허)		
중심어	국문: 수동 음향 매핑 / 초음파 유도 공동화 영상 검출 / 시스템 구현 / 고강도 집속 초음파	
	영문: Passive Acoustic Mapping / Cavitation Monitoring / System Implementation / High Intensity Focused Ultrasound	

[그림] 창의프로젝트 보고서 사례 – 요약문 발췌



[그림] 창의프로젝트 보고서 사례 – 수행내용 발췌

영어논문작성법, Presentation Skill 향상 교육 진행	• 학위논문 영어 작성 비율이 약 67%임. 2021년~2022년 2월까지 석사 및 박사 졸업생 대비 학위논문 영어 작성 비율은 약 67%이고, 석사 학위 논문은 약 64%로 당초 50% 목표 대비 크게 상회하는 실적임 • “과학 작문 및 표현(Scientific Writing and Presentation)” 교과목을 비교과 과정으로 신규 개설하였고, 참여 대학원생은 수강을 의무토록 하였음. 2021년의 경우 참여대학원생 총 50명 중에서 98%가 수강하였음



교육 과정명	과학 작문 및 표현	
교육 기간	1일/4hr	
교육 목적	논문 작성을 효율적으로 진행하기 위한 방법론을 교육함.	
교육 내용	Module	Module 목표 / 주요내용
	논문 리뷰 프로세스 이해 (1hr)	논문별 심사 과정과 논문 작성에 대한 기본 사항 이해 • "논문 작성" vs. "논문 작성 코칭"에 대한 차이 이해 • 논문 작성시 코칭 참여 가능 범위에 따른 고려 이해 • 학회/저널별 심사 과정 (배점, 주요 심사 관점 등)에 대한 이해 • 관련 내용에 대한 Case Study
	논문 작성 방법 이해 (1.5hr)	논문 작성을 효율적으로 하기 위한 방법 이해 • Outline, Contribution 등에 대한 효율적인 작성 방법 • 학회/저널 및 분량에 따른 전체 구성 방법 및 작성시 중요 사항 이해 • 관련 내용에 대한 Case Study
	논문 교정 및 리비전 프로세스 이해 (1.5hr)	논문 작성시 교정 방법 및 리비전 프로세스 이해 • 작성된 논문 초안에 대한 논문 교정 방법 이해 • 주요 변경 반영 사항에 대한 효율적인 커멘트 방법론 이해 • 논문 리비전시 Reply Letter 작성 방법 이해 • 관련 내용에 대한 Case Study

[그림] “과학 작문 및 표현” 강의계획서 발췌

국내외 학술대회	• 대학원생의 국내외 학술대회 및 세미나 참가 지원 건수는 2년간 64건(국내 35건, 국외

참가 지원을 통한 정보교류	29건)을 지원함. 년 평균 참여대학원생 숫자 기준으로 약 64%의 학생들을 지원함 • COVID-19 상황의 심각성으로 국제학술대회 오프라인 출장이 자제되어 오프라인 정보교류가 부족하나 2022년 정부의 “위드 코로나” 정책을 시작으로 국내외 학술대회 참가를 적극 지원하여 국내외 정보교류를 활성화할 계획임 • 교육연구단은 카네기멜론대학교 인공지능 프로그램에 참여할 학생을 선정하여, 카네기멜론대학교에 6개월 단기파견 보내 정보교류 및 국제화 연구를 수행하도록 함으로써 교육과 연구의 선순환 구조 및 국제 경쟁력을 갖추는 연구-교육 국제화 시스템을 구축함

Improve Our Posture to Save Our Future

DongHee Han, JuHoon Park, YongHyeon Cho

Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA

{ dongheeh, juhoonp, yonghyeo}@andrew.cmu.edu

Abstract

Introduction

Related Work

[그림] 참여대학원생의 CMU 단기파견 정보교류

WASVI : Walking Assistance System for the Visually Impaired in real-time

Jungwook Han[1], Hogeon Yu[1], Inkwon Lee[2]

[1]Carnegie Mellon University

{jungwonz2, hogeonyu, inkwonl}@andrew.cmu.edu

Abstract

Introduction

[그림] 참여대학원생의 CMU 단기파견 정보교류

[그림] Sogang-CMU 단기파견 프로그램 단체사진

■ 전임교원 대학원 강의 실적

○ 본 교육연구단의 교과목 구성은 공통기초(필수) 3과목(비교과과정 2과목 포함), 공통선택 12과목, 핵심 10과목, 심화 17과목, 세미나 2과목, 창의프로젝트 1과목으로 총 45과목으로 구성됨. 이 중에서 전공 교과목은 40과목으로 교육연구단 소속 학과에서 30과목, 서강대학교 융합의생명공학과 및 인공지능학과에서 7과목, 연세대학교 의료기기산업특성화대학원 3과목으로 구성됨

○ “SHS개론” 교과목은 팀티칭을 통해 사업단의 융복합형 연구 인력을 양성하며, 2022년 1학기 수강생은 34명으로 참여대학원생 49명 대비 약 69%가 수강함. “창의프로젝트”는 최근 2년간 3회 개설하였고, 총 9팀이 진행함

○ 교육연구단의 교과목 구성 및 이수 요건은 급격히 변화하는 지능형 헬스케어 신산업 분야의 경쟁력을 높이기 위해, 지속적으로 개선하고 있음. 교과과정 위원회에서 분기별 점검하고, 운영위원회에서 학기별 결정하여 개정토록 함. 일례로 지능형 헬스케어 교육 및 연구 경쟁력 강화를 위해 국내외에서 2분의 신임 교수를 충원하였고, 2023년부터 개설할 3과목을 편성하였음

○ 교육연구단 소속 학과에서 개설하는 30과목 중에서 신임 교수가 담당하는 3과목을 제외한 27과목은 대부분 격년 단위로 개설하여 계획대비 약 89% 개설하여 운영하고 있음(주요 교과목은 매년 개설, 심화 2단계는 3년 주기 개설). 미흡한 교과목은 대부분 심화 과목으로 3년 단위 개설 계획에 따라 2023년 개설할 예정임.

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)

수행학과 대학원생 확보 및 배출 실적								
실적	기준일자		전체 대학원생 수			참여대학원생 수		
			석사	박사	석·박통합	석사	박사	석·박통합
확보	2022년	4월 1일	116	26	37	33	4	12
배출	2021년	8월				3	1	
	2022년	2월				11	1	

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

■ 우수 대학원생 입학장학금 및 연구지원금 강화 현황

○ 학교 차원의 대학원 입학금 및 첫 학기 등록금 지원 제도 현황

- CGPA 3.5 이상으로 졸업한 본교 우수 학부생들의 대학원 진학 시 “Albatross Scholarship”을 통하여 수업료 70%를 지원하고 있음. 재학 중 충족조건에 따른 성적을 유지한다면 대학원 정규학기(석사/박사 4학기, 석박사 8학기) 동안의 장학금 지원이 유지됨
- “학·석사 연계 장학금”을 통하여 본교 학·석사 연계과정으로 입학하는 학생 중 7학기 졸업생에게 입학금 및 첫 학기 수업료를 전액 지급하고 있음
- 석·박사 연계장학금”을 통하여 본교 석사학위 취득 후 연속되는 학기에 박사과정에 진학하는 학생의 첫 학기 등록금을 전액 면제하여 주고 있음

○ 입학장학금 지원 및 등록금 지원 확대 시행

- 제도를 통하여 개인 연구 계획이 대학원 심사에서 지원 대상으로 선정되는 우수 박사과정 학생에 대하여 300만원 이내의 등록금을 지원하는 “박사과정 연구지원 장학금”제도를 신설하여 2020학년도 2학기부터 2021학년도 2학기까지 시행하였음

○ 산학 연계 연구지원금 시행

- 산학트랙(LG이노텍, LG전자 산학트랙) 연계 대학원 진학 시 장학금을 통해 대학원생들의 연구를 지원하고 있음
- 산학공동협의체인 가족 기업 포럼 및 산학트랙 확보를 통한 산학연계 연구지원금 확대할 예정임

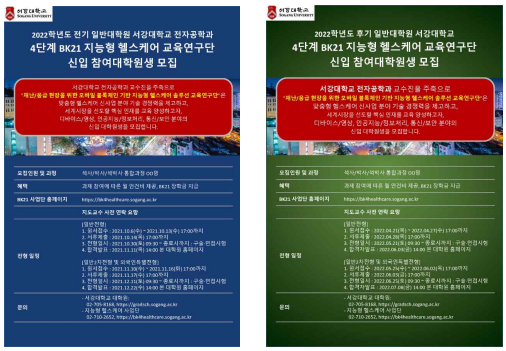
■ 우수한 연구 및 교육성과 기반의 온라인/오프라인 홍보 강화

○ 비대면 콘텐츠 활용 및 open lab, open 세미나

- 코로나 상황을 고려하여 온라인 시대에 맞는 비대면 콘텐츠를 통한 연구단 홍보를 주로 강화하였으며, 앞으로 코로나 유행상황이 개선된다면 오프라인 매체를 통하여 교육연구단 소속 각 연구실의 연구력을 홍보하고 대학원 진학 정보를 제공하고자 함
- 연 2차례에 걸쳐 디자인프로젝트 및 참여교수가 주관하는 전자공학 세미나를 통해 연구실 및 연구/교육성과를 소개하고 있음

○ 온라인 교육, SNS를 통한 온라인 홍보 강화

- 사이버캠퍼스(http://eclass.sogang.ac.kr/ilos/main/main_form.acl)를 통하여 교육연구단 이수 교과인 과학 작문 및 표현을 온라인 교육으로 제공하고 있음
- Youtube 채널 (https://www.youtube.com/channel/UCMEhShxO3ghER3Le7z-YP6A/featured)을 개설하여 교육연구단 소속 연구실 소개 영상 및 연구내용을 올리고 연구력을 홍보함
- 연구단 홈페이지를 적극적으로 활용하고, 학술정보 네트워크 웹사이트인 하이브레인넷의 유료 서비스를 이용하여 교육연구단 참여대학원생 모집 홍보를 강화하였음



[그림] 연구단 제작 2022학년도 전기 및 후기 참여대학원생 모집 공고문

○ 교육연구단 홈페이지 및 글로벌 네트워크를 통한 홍보

- 교육연구단 홈페이지에 논문실적과 같은 우수 연구 성과를 공개적으로 게시하고 있으며, 유입을 늘리고 탁월한 융합 교육을 보다 체계적으로 홍보하고자 전문 업체를 통한 홈페이지 개발을 진행 중임

■ **학부·대학원 연계 강화 및 연계 프로그램 확대**

○ 학부 연구생 제도 활성화를 통한 우수 대학원생 확보

- 학부생이 전자공학 세부 전공에 대한 이해를 넓히고 각 연구실에서 수행하는 대학원 수준의 연구를 경험할 수 있도록 "학부 연구생 프로그램"을 운영 중임
- 본 프로그램에 참여함으로써 학부 수업 시간에 배운 지식이 실제 연구에서 어떻게 활용되는지 경험할 수 있으며, 또한 연구실 과제 경험을 통하여 본인에게 부족한 부분을 파악하여 향후 교과목 커리큘럼을 설계하는 데 도움을 주고 있음
- 학부 연구생 지원 방법을 "수시지원"으로 변경하고, 종료 후에 재신청도 가능하게 함으로써 진입장벽을 낮춤
- 앞으로도 때에 따라 각종 요건을 완화하여 학부생들의 대학원 진학에 관심을 유도할 계획임

○ 디자인프로젝트 매 학기 개설 및 대학원생 멘토-멘티 프로그램 운영

- 디자인프로젝트 수강 학생은 연구 환경 방문 및 교수 면담을 통하여 연구실에 직접 참여가 가능하여, 연구에 대한 흥미 발달 기회를 제공함. 수강 학생 설명회에 대학원 및 BK 연구에 대한 설명 시간을 가져 학부 학생들에게 대학원 진학 동기를 부여하였음
- 2020학년도 2학기부터 대학원생 멘토-멘티 프로그램을 운영하여 참여대학원생들이 서로 경험과 업무 노하우를 공유하는 기회를 제공하여 연구 능력 향상을 도모함

○ 학부·대학원 석사 연계과정 활성화 및 확대

- 본교에서 운영하는 "학부·대학원 석사 연계과정"을 통하여 5년(학부 과정 3.5년과 석사 과정 1.5년 또는 학부 과정 4년과 석사 과정 1.5년) 동안 학사와 석사학위를 동시에 취득할 기회를 제공하여, 전문화된 연구인력 양성을 기대함
- 연계과정 이수 학생의 대학원 진학 입학금과 대학원 첫 학기 등록금이 면제(7학기 졸업생에 한함)되며, 학부 졸업 성적이 학과(전공) 상위 10% 이내에 해당하는 우수 학생은 알바트로스 펠로우십 학생지원(대학원 등록금 전액)의 혜택이 주어짐. 또한, 우수 학부생에게는 조기 선발 및 무시험 입학 기회를 제공함
- 학부·대학원 석사 연계과정 이후에도 박사과정 진학을 지속해서 유도할 계획임

■ **생활 지원**

○ 신입생이 대학 생활에 적응할 수 있도록 새내기 홈페이지(https://sgor.sogang.ac.kr)를 통하여 학교 생활을 위한 필수 가이드와 주요 정보들을 제공하고 있음

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

■ **학부생 학술 활동 지원 및 교류 강화**

○ 학부생 학술활동 지원

- 학부생에게 심층적 융합 연구 및 자기주도적인 연구를 수행할 수 있는 기회를 지원하고 있음
- 학업 지속 동기 부여를 확대, 디자인프로젝트 경비 지원 및 결과물 전시를 통한 동기 부여를 계속할 예정임

■ **연구장학금, 산학장학금, 인센티브 확대**

○ 연구장학금 및 인센티브 지급 확대

- 매년 우수 논문을 시상하고 수상 학생들에게 장학금 지급을 하고 있음. 앞으로도 우수 학생들에게

지원을 계속하여 학생들의 동기부여를 강화해 나갈 예정임

○ 산학협력 프로그램 강화

- 연구중심대학원 육성지원사업을 통해 산학협력 프로그램에 대한 장학 및 인센티브 제도를 확립하였음
- 산학공동협의체인 가족 기업 포럼(삼성메디슨, 알피니언메디칼시스템, 오스테오시스 등 대기업 및 중소벤처기업 포함 누적 1,200여 업체)을 구축하고, 산학트랙 확보를 통한 산학협력 장학금 지원을 하고 있음

■ 국제화 지원

○ 해외학회 참가 지원: 각 참여교수 지도 참여대학원생들에게 우수 국제학회(4개국 이상이 참여, 총 구두 발표논문 20건 이상, 구두 논문 발표자 중 외국기관 소속 외국인이 50% 이상) 참가를 지원하고 있음. 앞으로도 온・오프라인 참가 지원을 통해 해당 분야의 세계적인 연구 동향 및 타 연구그룹과 교류할 기회를 부여하고자 함

○ 아래와 같이 참여대학원생들이 해외 우수 연구기관과의 국제 공동연구, 국제 공동연구 프로젝트에 참여할 수 있도록 하고 연구진 교류를 통해 국제화된 전문 인력으로 양성하고자 함

. inviscan, CERMEP 등 프랑스 연구팀과 공동연구

. Gauss Labs USA 윤성희 전무 초청 국제회의

. 아이오와 주립 대학교 김재연 교수 초청 국제회의 등

○ 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성사업으로, AI 분야로 세계에서 저명한 미국 카네기멜론대 (Carnegie Mellon University) 교육과정 프로그램을 통하여 2022년 1월부터 7월까지 3명의 선발 학생에게 집중 현지 교육을 지원함. 앞으로도 해외 연구기관이나 기업 인턴쉽, 국제교육 프로그램에 참여하는 장단기 해외 연수를 꾸준히 지원할 계획임

■ 논문작성 지원 및 시상

○ 매해 “우수 논문 시상”을 통하여 우수 석사 혹은 박사 논문에 시상

○ 영어 논문작성 때 영어교정 서비스를 지원하고 있음. 추후 외국인 참여대학원생 선발 시 본교 국제문화교육원 내의 한국어 교육원(Korean Language Education Center)과 연계 지원할 계획임

2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2021년 8월 및 2022년 2월 졸업한 교육연구단 소속 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				
2021년 8월 졸업자	석사	3	0	0	0	3	3	100%
	박사	1			0	1	1	
2022년 2월 졸업자	석사	10	2	0	0	8	8	100%
	박사	1			0	1	1	

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

❍ Yeonkyeong Kim, Yong Choi, Kyu Bom Kim, Hyuntae Leem and Jin Ho Jung, "Serial Line Multiplexing Method Based on Bipolar Pulse for PET," Nuclear Engineering and Technology, vol. 53, no. 11, pp. 3790-3797, Nov. 2021.(IF: 2.817, 환산보정 IF: 0.830, Q-value: Q1, JCR 상위 16%)

- 반도체 광센서 기반의 PET은 수천개의 신호를 출력함. 이러한 신호를 개별 처리하면 검출기의 성능저하는 최소화할 수 있으나, 신호처리회로가 복잡해지는 문제가 있음. 이러한 문제점을 해결하기 위해 일반적으로 멀티플렉싱회로를 많이 사용하지만, 불가피하게 검출기의 성능이 저하됨. 본 연구에서는 광센서 출력신호를 바이폴라 형태로 정형함으로써, 검출기의 성능저하를 최소화하는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 멀티플렉싱회로를 적용한 PET 검출기는 시간분해능, 에너지분해능, 위치판별능력이 매우 우수하였음

❍ Jung-Wook Hwang, Rae-Hong Park, and Hyung-Min Park, "Efficient Audio-Visual Speech Enhancement Using Deep U-Net with Early Fusion of Audio and Video Information and RNN Attention Blocks," IEEE ACCESS, vol. 9, pp. 137584-137598, Oct. 2021. (IF: 3.476)

- 본 연구에서는 발화 시 수반되는 입술을 포함한 얼굴의 동영상 정보를 활용하여 음향 잡음을 제거하는 시청각 정보 기반 음성향상에 관한 것임. 특히, encoding 과정 중에 중간 단계의 정보를 decoding에서 직접 활용할 수 있는 U-net 구조에 기반하여 복소수를 고려한 스펙트럼 마스크를 추정할 수 있는 딥러닝 모델을 제안하였고, 오디오와 비디오 정보를 하나의 encoder로 early fusion한 후 encoder와 skip connection에 RNN attention block과 Res path를 적용하였음. 이를 통해 비슷한 개수의 파라미터를 가진 기존 모델에 비해 신호대 왜곡비와 PESQ 측면에서 7.23%, 5.21% 향상되었음

❍ Jaechan Lim, Jin-Young Park, and Hyung-Min Park, "Minimax Monte Carlo Object Tracking," THE VISUAL COMPUTER, Apr. 2022. (IF: 2.835)

- 본 연구에서는 minimax 추정기와 순차적 Monte Carlo 필터링을 결합한 새로운 물체 추적 기법을 일반적인 particle filtering 프레임워크에서 minimax 전략을 적용한 형태로 제안함. 실험을 통해 제안한 방법이 일반적인 particle filtering 기법에 비하여 더 뛰어난 물체 추적 정확도를 보임을 확인하였음

❍ Sang-Hoon Lee, Jung-Wook Hwang, Min-Hwan Song, and Hyung-Min Park, "A Method Based on Dual Cross-Modal Attention and Parameter Sharing for Polyphonic Sound Event Localization and Detection," APPLIED SCIENCES, vol. 12, no. 10, pp. 5075, May. 2022. (IF: 2.838)

- 소리 이벤트 검출과 해당 소리의 방향을 추정하는 SELD task를 수행하기 위해 복수 이벤트 추정에 공통적으로 사용되는 dual cross-modal attention 기반 decoder에 소리 이벤트 검출 및 소리 방향과 관련된 특징 정보를 attention 과정 중에 서로 교환하고 encoder에서 파라미터를 공유하여 연관성을 학습하는 모델을 제안하였음. 실험을 통해 하나의 공통 decoder block을 가진 제안한 모델이 효율적으로 SELD task를 수행할 수 있음을 확인하였음. 특히 해당 기술은 SELD의 가장 대표적 challenge인 2021년 DCASE Task3에서 4위를 차지한 기술을 발전시킨 기술임

❍ Min-Seok Kang, Rae-Hong Park, and Hyung-Min Park, "Efficient Two-Stream Network for Online Video Action Segmentation," IEEE ACCESS, vol. 10, pp. 90635-90646, Aug. 2022. (IF: 3.476)

- 긴 길이의 비디오에서 특정 행동이 발생한 구간을 나누는 temporal action segmentation에 있어서 온라인 방식으로 움직임과 공간 정보를 효율적으로 학습할 수 있는 two-stream action segmentation pipeline을 제안하였음. temporal stream은 단기간 및 장기간 움직임 정보를 얻기 위해 frame-grouping과 TSM을

결합하는 반면, spatial stream은 temporal stream과 다른 컬러와 모양 정보를 특징으로 얻고, 이 두 stream 결과가 cross-attention 모듈을 통해 결합되어 최종 분류 결과를 산출하였음. 이 방법은 많은 계산량을 필요로 하는 3차원 CNN을 사용하지 않기 때문에 훨씬 적은 메모리와 계산량을 필요로 함에도, 최신 높은 성능과 비슷한 수준의 segmentation 성능을 나타내었음

○ Hyuntae Leem, Yong Choi, Jiwoong Jung, Kuntai Park, Yeonkyeong Kim and Jin Ho Jung, "Optimized TOF-PET detector using scintillation crystal array for brain imaging," Nuclear Engineering and Technology, vol. 54, no. 7, pp. 2592-2598, Jul. 2022.(IF: 2.817, 환산보정 IF: 0.830, Q-value: Q1, JCR 상위 16%)

- 섬광결정의 표면처리 방법과 부착하는 반사체에 따라 PET 검출기의 시간분해능에 차이가 발생함. 본 연구에서는 시간분해능 성능을 향상시키기 위해 섬광결정 전면은 rough, 옆면과 광센서 결합면은 polish 처리하고, 전면에는 반사체로 Teflon을 부착시키고, 옆면에는 ESR을 부착시키는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 방법을 사용했을 때 시간분해능이 약 20% 향상하였음

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

○ 이상훈, 박형민, "다양한 음성 특징을 이용한 딥러닝 기반 남녀 성별인식 연구," 2021년도 한국통신학회 추계종합학술발표회, 11월. 2021.

- 본 연구에서는 음성 기반 한국인 남녀 성별 인식 모델을 위한 여러 가지 음성 특징을 비교, 소개하였음. 오디오 신호로부터 추출한 음성 특징을 다양한 조합으로 구성하여 딥러닝 기반 모델 입력으로 사용하여, 한국인 음성 성별 데이터 세트에 대한 성능 결과를 분석하고 향후 연구 방향에 관해 기술하였음.

○ 정세영, 박형민, "실시간 시청각 발화구간검출 알고리즘," 2021 한국음성학회 가을 학술대회, 11월. 2021.

- 현재의 발화구간검출은 보통 마이크로폰에 입력된 음성을 통해서 활성화를 구분하는 방식으로 조용한 환경에서 비교적 높은 정확도를 가지고 있지만, 주변 잡음이 심한 환경에서는 발화구간을 정확히 검출하는 것이 매우 어려움. 본 연구에서는 마이크 입력 신호 외에 카메라를 이용하여 발화시 화자 입술의 움직임을 검출하여 잡음 환경에서도 강인한 발화구간을 검출하는 기술을 제안하며, 발화구간검출에 사용되는 딥러닝 모델의 경량화를 통해 모델 파라미터 수를 감소시켜 실시간 구동을 가능하게 하였음.

○ 이승현, 박형민, "딥러닝 기반 단일 클래스 분류를 사용한 한국어 키워드 검출," 2021 한국음성학회 가을 학술대회, 11월. 2021.

- 기존의 키워드 검출 연구들은 대체로 키워드를 포함하는 여러 개의 클래스에 대한 분류로 해당 문제를 접근하였지만, 이러한 방식으로 학습된 모델들은 학습 과정에 포함되지 않은 키워드와 다른 소리에 대해서 높은 오검출률을 보인다는 한계가 있고, 키워드 소리에 대비해 키워드와 다른 소리의 데이터양이 매우 많아서 이진 분류로 학습할 경우 데이터 불균형 문제가 크게 대두됨. 본 연구에서는 이러한 문제점들을 해결하고자, 키워드 검출 문제를 오직 키워드 소리로만 학습하는 준지도 딥러닝 방법으로 접근하여, 이상 검출(anomaly detection)에 주로 사용되는 단일 클래스 분류 모델인 deep support vector data description 모델을 활용하여 한국어 키워드 검출 모델을 개발하였음

○ Cheol Hun Park, Ho-se Moon, Ju Won Kim, Jae Geun Song and Ju Wook Jang, "Performance Analysis of Hyperledger Fabric version 2.2," The 2022 World Congress in Computer Science,

Computer Engineering & Applied Computing, Jul. 2022.

- 본 연구는 허가된 사용자만 참여할 수 있는 프라이빗 블록체인 중 대표적인 프로젝트인 Hyperledger Fabric에 관한 것으로, 2021년 업데이트된 Hyperledger Fabric 2.2버전을 1.4버전과 throughput 및 lantency를 기준으로 성능 분석하였음. 이를 통해 2.2버전이 가진 새로운 chaincode lifecycle management와 간소화된 데이터 공유 방법이 트랜잭션을 보다 효율적으로 지원하여 처리속도와 지연시간을 크게 개선하여 본 교육연구단의 비전 중 하나인 재난/응급 상황에서의 실시간 응급 모바일 블록체인 개발과 부합함

○ Ju Won Kim, Jae Geun Song, Hyeon Woo Shin and Ju Wook Jang, "AMM Based P2P Energy Trading System Using Hyperledger Fabric Blockchain" 2021 International Conference on Information and Communication Technology Convergence

- 본 논문에서는 혁신적인 속도 향상을 위해 AMM(Automated Market Maker)과 함께 Hyperledger Fabric 블록체인을 통한 P2P 에너지 거래 시스템을 제안함. 트랜잭션이 성립되기 위해서는 일정한 조건이 필요했던 기존 네트워크와 달리 제안된 네트워크는 최소한의 프로세스로 즉시 트랜잭션을 매칭하고, AMM 방식으로 토큰이 유동성 풀에 삽입될 때마다 시장 가격이 결정되기 때문에 추가 요소 없이 P2P 에너지 거래 시스템에서 거래가 설정됨. 최적화된 거래 환경을 제공하여 차세대 P2P 에너지 거래 플랫폼을 제시한 연구로써 제안된 네트워크의 트랜잭션 매칭 기술을 응용하여 응급 상황에서의 응급 신호 처리에 활용이 가능할 수 있음

○ HO-SE MOON, JAE GEUN SONG, HYEON WOO SHIN, JU WOOK JANG, "Home IoT device management blockchain platform using smart contracts and a countermeasure against 51% attacks" 4th Asia Pacific Information Technology Conference(APIT), Feb. 2022.

- 본 연구는 Home IoT에서 노드들 간의 통신을 원활하게 하기 위한 스마트 컨트랙트의 요구 사항을 정의하고 블록체인의 전통적인 취약점 중 하나인 51% 공격에 대해 보안성을 높이기 위한 연구임. Home IoT 노드들은 비교적 적은 컴퓨팅 파워로 확장성과 신뢰성을 보장하여야 하는데, 본 연구에서는 노드들 간의 최소한의 요구사항을 정의하여 적은 컴퓨팅 파워로도 확장성과 신뢰성을 보장할 수 있도록 제안함. 또한 블록체인 네트워크의 노드 중에서 51% 이상의 노드가 해커에 의해 컴퓨팅 파워가 탈취당하게 되면 해커는 네트워크에 치명적인 영향을 미칠 수 있음. 본 연구에서는 퍼블릭 블록체인에서 최소한의 합의율을 설정하는 방식을 통해 해커가 블록체인을 해킹하기 어렵도록 신뢰성을 높이는 제안을 함. 응급 현장에서는 비교적 적은 컴퓨팅 디바이스를 사용하여 통신을 해야 한다는 점에서 본 논문을 활용하여 보안성을 증가시킬 수 있음

○ Suhwan Kim, Jin Ho Jung, Yong Choi and Yeonkyeong Kim, "Design of aspherical scintillation crystal pixel for TOF-PET detector," IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2021.

- 고령화 사회에 접어들면서, 치매를 조기에 진단할 수 있는 영상기기인 PET의 유용성과 필요성이 급격히 증가하고 있음. 진단정확도를 높이기 위해서는 고품질의 PET 영상이 필요하며, 이를 위해서 PET의 시간분해능을 향상시키려는 다양한 연구가 수행되고 있음. 본 연구에서는 PET 검출기 구성요소 중 하나인 섬광결정의 전면을 비구면으로 설계하여 시간분해능을 향상시키는 방법을 제안하였음. 제안한 방법을 적용함으로써 시간분해능을 최대 10% 향상시킬 수 있었음. 연구결과는 본 교육연구단의 지능형 헬스케어 디바이스 개발에 활용될 수 있음

○ Yeonkyeong Kim, Jin Ho Jung, Yong Choi, Kuntai Park and Su Hwan Kim, "Optimization of crystal

surface treatment and reflector for TOF-PET detector," IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2021.

- 섬광결정의 표면처리 방법과 부착하는 반사체에 따라 PET 검출기의 시간분해능 성능이 달라짐. 본 연구에서는 시간분해능을 향상시키기 위해 섬광결정 전면은 rough, 옆면과 광센서 결합면은 polish 처리하고, 전면에는 반사체로 Teflon을 부착시키고, 옆면에는 ESR을 부착시키는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 방법을 적용했을 때 시간분해능이 약 20% 향상하였음. 연구결과는 본 교육연구단의 지능형 헬스케어 디바이스 개발에 활용될 수 있음

○ Eunyeong Seok, Sangwon Lee, Yong Choi, Garam Kim, Jin Ho Jung, Hyun Keong Lim and Mijin Yun, "Generative adversarial networks for synthesizing neuro MRI from PET/CT," IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2021.

- 뇌질환 진단 정확도를 높이고 치료 예후를 지속적으로 관찰하기 위해 다양한 영상기기(PET/CT, MRI 등)를 사용하여 영상촬영을 하게 되는데, 이로 인해 과다한 진료비 청구, 환자 피로도 증가 문제가 발생할 수 있음. 본 연구에서는 인공지능 기술을 사용하여 PET/CT 영상으로부터 MRI 영상을 생성하는 방법을 제안하였음. 연구 결과 인공지능으로 생성한 MRI 영상과 영상기기에서 획득한 영상의 차이가 적음을 확인하였음. 본 교육연구단의 비전중 하나인 인공지능 기술이 접목된 지능형 헬스케어 솔루션 개발에 부합하는 연구 내용과 성과임

○ Won Suk Lim, Sangwon Lee, Jin Ho Jung and Yong Choi, "Design of high-resolution brain PET using dual-layer DOI detector," Annual Scientific Meeting of the Australian and New Zealand Society of Nuclear Medicine (ANZSNM), May 2022.

- 고령화 사회로 접어들면서 치매 질환자가 급격히 증가하고 있음. PET은 치매를 조기에 진단할 수 있는 유용한 영상기기지만 현재 사용하고 있는 전신체 PET의 성능은 뇌질환 진단에 적합하지 않음. 본 연구에서는 기존 전신체 PET에 비해 뇌 촬영용으로 콤팩트하게 PET을 설계하였고, 성능을 예측하였음. 설계한 뇌전용 PET은 전신체 PET에 비해 해상도와 민감도가 우수하였음. 연구결과는 본 교육연구단의 지능형 헬스케어 디바이스 개발에 활용될 수 있음

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

○ Hyung-Min Park, Seo Young Lee, "SOURCE LOCALIZATION METHOD BY USING STEERING VECTOR ESTIMATION BASED ON ON-LINE COMPLEX GAUSSIAN MIXTURE MODEL" (등록일자: 2022.02.22., 등록번호: US 11,257,488)

- 빔포밍에 있어서 음원의 공간 정보에 해당하는 steering 벡터 추정은 빔포밍 성능을 결정하는 매우 중요한 요소임. 본 발명은 방향 벡터 추정 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 재귀적 최소 제곱 기법을 이용한 온라인 복소 가우시안 혼합 모델에 기반한 steering 벡터 추정을 이용한 MVDR 빔포밍 방법 및 장치를 제안하였음

○ 장승웅, 박형민, 정세영, "코골이 감지 및 개선 기능을 갖는 베개 시스템" (등록일자: 2022.06.02., 등록번호: 10-2403206, PCT: PCT/KR2022/012169)

- 본 발명은 코골이 감지 및 개선 기능을 갖는 베개 시스템에 관한 것으로서, 내부 공기압이 조절되어 사용자의 머리를 이동 또는 회전시키는 베개 및 이 베개와 연결되며 미리 설정된 사용자의 위치 정보에 기초하여 사용자의 코골이 소리를 감지하고, 감지된 코골이 소리에 따라 베개의 내부 공기압을 조절하는 구동신호를 발생시키는 솔루션 박스를 포함한 시스템을 제안하였음

○ 장주욱, 이태림 “블록체인 네트워크에서의 블록 사이즈 조절 방법 및 이를 이용한 블록체인 네트워크” (출원일자: 2021.10.25., 출원국가 : 미국, 출원번호: p2021-0143US, 17/510,151)

- 본 교육연구단의 목표 중 하나는 재난/응급 상황에서의 실시간 응급 모바일 블록체인을 개발하는 것임. 블록체인에서 실시간성을 늘리기 위해서는 적합한 블록 사이즈를 설정해야 한다. 만일 정해진 트랜잭션 개수가 충족되어야 블록이 생성되는 블록체인 네트워크에서 발생하는 트랜잭션에 비해 블록 사이즈가 너무 크다면 먼저 보내진 트랜잭션은 다음에 전송 될 트랜잭션을 기다림에 따라 지연 시간이 늘어난다. 이와 반대로 전송되는 트랜잭션의 수에 비해 블록 사이즈가 작은 경우에도 블록이 생성되는데 시간이 걸려 전송된 트랜잭션이 처리되는데 지연시간이 발생한다. 본 발명에서는 요청된 트랜잭션의 처리가 성공하면, 사전 설정된 블록 사이즈에 따라 블록을 생성하고, 블록 사이즈를 선형적으로 증가시켜 한 번에 처리할 수 있는 트랜잭션의 수를 증가시키며 만일 요청된 트랜잭션의 처리가 실패하면, 블록 생성 없이 블록 사이즈를 지수적으로 감소시켜 한 번에 처리할 수 있는 트랜잭션의 수를 감소시켜 적절한 블록 사이즈를 유지시켜 처리 속도를 증가시킬 수 있음

○ 백승헌, 최용, 정지웅, “실리콘 광증배기의 신호를 처리하는 신호 처리 장치” (등록일자: 2022.03.28., 등록번호: 10-2380926)

- 본 교육연구단의 목표 중 하나는 산업계의 요구를 충족시키는 헬스케어 기술을 개발하는 것임. 최근 핵의학영상기기를 생산, 판매하는 글로벌 의료기기 업체(GE Healthcare, Siemens Healthcare, Philips Healthcare)뿐 아니라, 연구소 및 학계의 주요 관심사 중 하나는 시간분해능이 우수한 PET 검출기와 신호처리회로를 개발하는 것임. 본 발명은 실리콘 광증배기를 사용하는 PET 검출기의 시간분해능 성능을 향상시키기 위한 신호처리회로에 관한 것임. 일반 고속증폭기 기반 신호처리회로는 높은 잡음레벨로 인해 시간분해능을 향상시키는데 한계가 있으나, 본 발명에서 제안하는 고속 차동증폭기 기반 신호처리회로는 잡음 레벨을 낮추는 동시에 신호의 상승시간이 짧아 시간분해능을 향상시킬 수 있음. 향상된 시간분해능으로 인해 PET 영상의 신호대잡음비가 향상되고, 결과적으로 PET 영상을 활용한 질병진단 정확도를 개선할 수 있음

4. 신진연구인력 현황 및 실적

■ 우수 신진연구인력 확보 실적

○ 교육연구단 참여교수 연구실 졸업생 중 우수한 연구 실적을 보유한 헬스케어 디바이스/영상 분야 연구교수를 신진연구인력으로 확보하였음

■ 우수 신진연구인력 지원 실적

○ Finance: 높은 수준의 재정 및 인센티브 지원

- 고수준 연봉(73백만원/년) 및 우수 연구 성과급을 지원하였음
- 연구 실적에 따른 능률성과급을 내규화하여 체계적인 성과 지원 시스템을 구축하였음
- 학회비, 출장비, 학술대회 참가 경비 등 연구학술활동비를 학교 및 소속 연구실에서 지원하였고, 2022년 하반기 국제학술대회 참가 경비를 BK 사업에서 지원할 계획임
- 논문게재료, 논문 교정, 특허 출원 등 연구저술활동비를 학교 및 소속 연구실에서 지원하였고, 2022년 하반기 논문 교정료 등을 BK 사업에서 지원할 계획임

○ Infra: 높은 수준의 인프라 지원

- 신진연구인력이 독립적인 공간에서 집중도를 높여 연구를 수행할 수 있도록 연구공간(교내 K221호, 17 ㎡)을 확보하여 제공하였음
- 교내 CY511, CY513호에 있는 연구장비 및 고가 연구기기를 공동으로 활용하여 연구를 수행할 수

있도록 지원하였음

- 참여교수의 석·박사과정 학생 협력지도 및 공동연구를 통해 효율적인 협력 연구를 할 수 있도록 지원하였음
- 논문작성을 위한 학술정보검색, 자료조사, 업무 지원을 하였음

❍ Networking: 풍부한 교류 네트워킹 지원

- 국제공동기술개발사업(과제명: 초고해상도 뇌전용 PET 개발, 연구기간: 2021.10~현재) 참여를 통해 국제적 연구역량을 강화하고, 국제 교류를 활성화할 수 있도록 업무지원을 하였음
- 국제공동협력연구 컨소시엄과 연구기술을 교류할 수 있는 교육기회를 제공하였음. Open GATE Collaboration(세계 7개국/19개 연구기관 참여, 진단 및 치료 영상기기 연구개발에 필요한 몬테카를로 시뮬레이션 교육 및 연구)과 Crystal Clear Collaboration (세계 12개국/30개 연구기관 참여, 의료영상기기용 검출기, 신호처리회로, 영상처리방법 교육 및 연구)에 적극적으로 참여중임
- 국제공동기술개발사업에 참여하면서 프랑스 INVISCAN SAS, CERMEP IMA, CHRU BREST에 소속된 해외연구자와 연구 교류를 진행할 수 있도록 업무지원을 하였음
- 해외석학 온라인 세미나 개최(2021.03.26. 권순일 박사, University of California Davis, ‘양전자방출단층촬영기기 최근 기술 동향’)를 지원하여 해외연구자와 연구 교류를 할 수 있도록 하였음
- 신진연구인력과 참여 대학원생 간의 1:1 매칭 교류를 지원하였음
- 연구과제 수주(학문균형발전지원사업, 연구기간: 2022.06~2025.05) 및 공동연구 수행(중소기업기술혁신개발사업(연구기간: 2020.06~2022.05), 범부처전주기의료기기연구개발사업(연구기간: 2020.09~2025.12))에 필요한 행정업무 지원을 하였음
- 세미나를 통해 자유로운 토의 문화를 구축할 수 있도록 업무지원을 하였음
- 협력기업(우진엔텍, 에프티글로벌, 오스테오시스, 브라이토닉스이미징)과 1신진연구인력 1멘토제를 통한 의견 교류 및 산업체 문제파악, 산업체 공동연구 및 협력 교류를 적극 지원하였음

❍ Experience: 탁월한 경험과 자부심

- 신진연구인력이 연구책임자로서 산학협력클러스터에 참여하는 기업체와 산학협력과제를 기획하여 연구를 수행할 수 있도록 업무지원을 할 계획이며 이에 따른 능률성과급을 지급할 예정임
- 우수 신진연구인력에 대한 대외 홍보를 통해 자부심을 고취할 계획임

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

■ **신규 대학원 과목 및 인력 양성**

❍ 장주욱 교수

- 장주욱 교수는 BK21 사업 시행 후 모바일 블록체인 대학원 과목을 신설하여 2021년 2학기에 전자공학과 뿐만이 아닌 컴퓨터공학, 응용빅데이터공학, 인공지능전공 등 총 17명의 석박 및 통합과정의 학생들이 수강하였으며 해당 수업에 실질적인 블록체인 개발 기술 등을 가르치며 학생들의 참여를 이끌어냄
- BK21 사업 시행 이후 졸업한 장주욱 교수의 지도 대학원생 5명 모두 국내 굴지의 기업(LG유플러스, LG이노텍 등)에 취업하여 블록체인 분야 등에서 R&D 연구요원으로 근무하고 있음
- 석사과정 대학원생에게도 SCI급 국제 저명 학술지의 지도를 진행하여 BK21 사업 시행 후 석사 대학원생 7명 중 2명이 SCI급 논문 저자로 게재되어 있으며 추가로 2명의 석사 대학원생의 SCI급 논문 지도가 진행 중임

■ 신규 대학원 과목 개설

○ 최용 교수

- BK21 Four 연구단 비전과 목표에 부합하도록 “재난/응급 현장” 및 “지능형 헬스케어”맞춤형 교육을 진행하기 위해 “응급분자영상기기공학”과목을 개설하였음
- “응급분자영상기기공학”과목에서는 분자영상의 생물학적 원리와 중요성, 분자영상기기의 핵심 구성요소인 검출기, 아날로그 및 디지털 신호처리 방법, 영상재구성 및 표현 방법 등을 소개하고 분자영상기기 설계 및 구현 실습을 진행하였음
- 교육받은 이론과 실습 경험을 기반으로 재난/응급 현장용 지능형 헬스케어기기를 개발할 수 있을 것으로 기대됨

6. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

■ 교육 프로그램의 국제화 계획 대비 실적은 다음과 같음

구분	항목	주요 수행 실적
국제화 프로그램	교육/연구 프로그램	• 서강대-카네기멜론대학교와의 인공지능 프로그램 협약을 통한 서강대학교 학생의 카네기멜론대학교에 6개월 프로그램 단기 연수 • 2022년 1학기 3명의 학생이 서강대-카네기멜론대학교 연수를 수행함
인적교류 및 해외학자 활용	본교학생 해외 교류	• 국제 교류 증진 및 해외기관과 국제 공동 연구 강화 • 대학원생의 국내외 학술대회 및 세미나 참가 지원 건수는 2022년 1학기에 국내 5건, 국제 16건을 포함하여 최근 2년간 64건(국내 35건, 국외 29건)을 지원함. 년 평균 참여대학원생 숫자 기준으로 약 64%의 학생들을 지원함 • 세계 11개 기관이 참여하는 Crystal Clear Collaboration 연구, 세계 21개 기관이 참여하년 OpenGate Collaboration 연구 등 다양한 국제 공동연구 진행 중임 • 해외 연구실과 공동 연구 및 1:1 매핑 연구제도 시행
	외국학생 본교 수용	• 특별전형, 학교의 80% 등록금지원 제도, 기숙사 지원 제도 시행 • COVID-19 상황으로 외국학생의 본교 진학률이 지연되고 있으나, 4명/년 이상의 우수 외국인 학생 유치하기 위한 노력을 진행 중임
	해외학자 활용	• 해외 석학 채용 및 지원 강화 • 해외 석학의 초청 세미나 진행 (최근 1년간 5회의 해외 석학 세미나 수행)
	교수 해외 연구년	• 교수 해외 연구년 지원 강화
국제화 및 영어 교육	영어 강의 비율	• 현재 30% 미만의 대학원 외국어 강의 비중을 70% 이상으로 향상시킴
	영어 논문 작성	• 2021년~2022년 2월까지 석사 및 박사 졸업생 대비 학위논문 영어 작성 비율은 약 67%이고, 석사 학위 논문은 약 64%로 당초 50% 목표 대비 크게 상회하는 실적임
	국제팀/한국어학원	• 국제화를 위한 행정 조직 강화

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

■ 대학원생 국제 공동연구 계획 개요

○ 근 5년간 해외 10개 대학, 5개 기업, 3개 컨소시엄과 국제공동연구를 진행하였음. 현재 10개 기관(5개 대학, 3개 기업, 2개 컨소시엄)과 국제공동연구를 계획하였으며, 6개 기관에 대학원생 장·단기 해외 연수를 계획함. 지속적으로 대학원생의 국제공동연구 및 장·단기 해외연수를 강화해나갈 계획임

구분	기본 조성 단계 2020~2022	목표 달성 단계 2023~2024	정착 단계 2025~20216
15일 이상 해외연수 대학원생 숫자	6명/년 (참여 교수당 0.86명)	10명/년 (참여 교수당 1.4명)	15명/년 (참여 교수당 2.1명)

■ 대학원생 국제 공동연구 실적

○ 프랑스 3개 기관(INVISCAN SAS(중소기업), CERMEP IMA(의료영상 연구센터), CHRU BREST(대학병원))과 국내 2개 기관((주) 에프티글로벌(중소기업), 서강대학교)은 컨소시엄 계약을 맺고 대학원생 참여하에 초고해상도 뇌전용 PET 개발 연구를 진행하고 있음

○ 핵의학 영상기기 관련 국제공동연구 모임인 “Crystal Clear Collaboration” (미국, 독일, 프랑스, 스위스, 러시아 등 세계 12개국/30개 연구기관 참여, https://crystalclearcollaboration.web.cern.ch/) 기관들과 공동 연구를 진행하고 있으며, 대학원생들의 국제 교류 및 연구, 교육을 진행하였음

○ PET 연구 개발 및 시뮬레이션 툴 개발 국제공동연구 모임인 “GATE Collaboration” (세계 7개국/19개 연구기관 참여, http://www.opengatecollaboration.org/)의 운영위원으로서, 연 2회 개최되는 국제 워크샵을 통해 연구자 및 대학원생들의 국제 교류 및 연구, 교육을 진행하였음

○ 카네기멜론대학교 인공지능 프로그램에 참여할 학생을 선정하여, 2022년 1월부터 7월까지 단기파견을 보내 정보교류 및 국제화 연구를 수행하였음

Ⅲ 연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

■ 우수 저명학술지 게재 실적

○ Hyuntae Leem, Yong Choi, Jiwoong Jung, Kuntai Park, Yeonkyeong Kim and Jin Ho Jung, "Optimized TOF-PET detector using scintillation crystal array for brain imaging," Nuclear Engineering and Technology, vol. 54, no. 7, pp. 2592-2598, Jul. 2022 (IF: 2.817, Q-value: Q1, JCR 상위 16%)

- 섬광결정의 표면처리 방법과 부착하는 반사체에 따라 PET 검출기의 시간분해능에 차이가 발생함. 본 연구에서는 시간분해능 성능을 향상시키기 위해 섬광결정 전면은 rough, 옆면과 광센서 결합면은 polish 처리하고, 전면에는 반사체로 Teflon을 부착시키고, 옆면에는 ESR을 부착시키는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 방법을 사용했을 때 시간분해능이 약 20% 향상하였음

○ Yeonkyeong Kim, Yong Choi, Kyu Bom Kim, Hyuntae Leem and Jin Ho Jung, "Serial Line Multiplexing Method Based on Bipolar Pulse for PET," Nuclear Engineering and Technology, vol. 53, no. 11, pp. 3790-3797, Nov. 2021.(IF: 2.817, Q-value: Q1, JCR 상위 16%)

- 반도체 광센서 기반의 PET은 수천 개의 신호를 출력함. 이러한 신호를 개별 처리하면 검출기의 성능저하는 최소화할 수 있으나, 신호처리회로가 복잡해지는 문제가 있음. 이러한 문제점을 해결하기 위해 일반적으로 멀티플렉싱회로를 많이 사용하지만, 불가피하게 검출기의 성능이 저하됨. 본 연구에서는 광센서 출력신호를 바이폴라 형태로 정형함으로써, 검출기의 성능저하를 최소화하는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 멀티플렉싱회로를 적용한 PET 검출기는 시간분해능, 에너지분해능, 위치판별능력이 매우 우수하였음

○ Sanguk Jo and Jaewoo So, "Adaptive lightweight CNN-based CSI feedback for massive MIMO systems," IEEE Wireless Communications Letters, vol. 10, no. 12 (IF: 4.348, Q-value: Q1, JCR 상위 20.8%)

- 본 연구는 다중안테나 시스템에서 채널 상태 정보 피드백 오버헤드를 줄이기 위한 방법으로 저복잡 CNN 기반의 채널 상태 정보 피드백 기법을 제안한 것임. 기존의 CNN 기반의 채널 상태 정보 피드백 기법은 복잡도가 높아서 실제 적용이 어려웠지만, 본 연구는 복잡도를 크게 개선함으로써 실제 적용이 가능성을 높였음. 그 결과, 해당 분야에서 우수한 저널인 IEEE Wireless Communications Letters에 게재되었음

■ 우수 연구과제 수행 실적

○ 최용 참여교수, 산업통상자원부, 국제공동기술개발사업(유로스타2) 과제 선정

- 산업통상자원부 국제공동기술개발사업 (유로스타2), 2021.10.1 ~ 2024.9.30 (36개월), 총 1,492,950천원의 과제를 수주함

- 최신 검출기 기술과 인공지능 기반 영상재구성 기술을 적용하고 기하학적 효율을 향상시켜 저선량으로 초고해상도 영상 획득이 가능한 뇌전용 양전자방출단층촬영기(PET)를 개발하는 연구임

○ 남창주 참여교수, 한국연구재단 우수신진연구 및 최초혁신실험실 과제 선정

- 한국연구재단 우수신진연구, 2022.3.1. ~ 2027.2.28. (60개월), 총 739,650,000원의 과제를 수주하였고, 우수신진연구 선정과제 중 일부만 선정하는 최초혁신실험실에 선정되어 추가로 71,775,000원의 연구장비비를 지원받음 (총 811,425,000원)

- 다수 로봇의 조직적이고 밀접한 협업을 통한 물체 매니퓰레이션을 위해 작업 및 모션계획을 효율적으로 수립하는 기술 개발을 목표로 함
- 자율적으로 작업 계획을 수립하고 협업을 통해 수행하는 로봇지능 기술을 개발하여 로봇기술의 생산성과 효율성을 높이는 중요한 연구임

■ 수상 실적

○ **박형민 참여교수 연구팀, ETRI 인공지능 오픈 API 활용 사례 공모전 대상 (과학기술정보통신부 장관상) (2021년 12월 8일)**

- 국내 인공지능 응용개발 및 산업 생태계 활성화를 위해 개발된 ETRI 오픈 API의 활용 및 확산을 위해 ETRI 오픈 API/학습데이터/학습 모델을 활용한 우수사례 발굴하는 공모전에 참가함
- 구혜진, 이상훈, 이승현 석사과정생은 '멀티모달 감정인식 AI 모델 개발 연구' 주제로 대상(과학기술정보통신부 장관상)을 수상함

○ **박형민 참여교수 연구팀, 과학기술정보통신부 인공지능 그랜드 챌린지 3차 대회 최종 기록 2위 (2021년 12월 9일)**

- 제시된 문제를 해결하기 위해 참가자들이 자발적으로 진행한 사전 연구를 바탕으로 실력을 겨루는 도전·경쟁형 연구개발(R&D) 경진대회로 "복합재난 상황 이해 및 대응"을 주제로 진행되었음
- 이상훈, 서상범, 황정욱 석사과정생은 박형민 교수 연구팀은 여러 사람들의 동시 구조 요청 소리를 듣고 요구조자의 성별, 어른/어린이를 구분하는 도전과제를 성공적으로 수행하여 최종 2위라는 우수한 성적을 기록함

1. 참여교수 연구역량

1.1 정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1> 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 참여교수 1인당 정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2021.9.1.~2022.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	10,532,799.956	4,239,358.997	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	0	48,783.521	
참여교수 수 (평균)	7	8 (7+9/2)	
1인당 총 연구비 수주액	C=(A+B)/D	536,017.815	

1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

○ 남창주 교수

· Coordination of two robotic manipulators for object retrieval in clutter (10.1109/ICRA46639.2022.9811978)

- 본 연구에서는 다수의 물체가 겹겹이 놓여있는 상황에서 목표 물체를 신속히 꺼내오기 위한 다수 매니퓰레이터 로봇의 협업 작업 및 모션 계획 알고리즘에 대한 것으로 트리 탐색 기반의 방법을 이용해 로봇들의 작업 시간을 단축하는 작업 계획을 수립하여 협업 효율을 향상시킴. 해당 결과는 로봇 분야의 대표적인 학회이자 BK21 우수학술대회인 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA, 인정IF: 1)에서 발표하였음

○ 장주욱 교수

· **"블록체인 네트워크에서의 블록 사이즈 조절 방법 및 이를 이용한 블록체인 네트워크" (출원일자: 2021.10.25., 출원국가: 미국, 출원번호: p2021-0143US, 17/510,151)**

- 본 연구에서는 하이퍼레저 블록체인 네트워크상에서 블록 사이즈를 조절하여 네트워크의 전반적인 성능을 조절하는 것에 중점을 두어 유동적으로 트랜잭션의 상태에 따라 네트워크의 성능이 최적화 된 상태를 유지할 수 있도록 하는 기술로 이 기술을 이용하여 하이퍼레저 블록체인 네트워크상에서 성능에 영향을 미치는 요소들을 항목화 하여 원하는 네트워크 성능을 위한 요구 사항을 정의하여 특정 네트워크 성능을 위한 최소한의 기계적 성능 등을 알아 낼 수 있음. 그 결과 한국에너지기술평가원에서 주관하는 "주택 대상 잉여전력 거래 및 공유 서비스 플랫폼 개발" 과제에서 강원도 삼척시에 위치한 에너지 자립 마을에 적용시킬 네트워크 성능 요구 사항을 유추하여 지역 사회 문제 해결에 이바지함. 추후 재난 응급 상황에 대한 트랜잭션 발생치, 처리 속도, 지연 시간 등의 성능 지표가 요구 될 경우 본 기술을 응용하여 해당 블록체인 네트워크 구축을 위한 성능 요구사항을 유추 할 수 있을 것으로 예상됨

○ 최용 교수

· Yeonkyeong Kim, Yong Choi, Kyu Bom Kim, Hyuntae Leem and Jin Ho Jung, "Serial Line Multiplexing Method Based on Bipolar Pulse for PET," Nuclear Engineering and Technology, vol. 53,

no. 11, pp. 3790-3797, Nov. 2021.(IF: 2.817, 환산보정 IF: 0.830, Q-value: Q1, JCR 상위 16%)

- 반도체 광센서 기반의 PET은 수천 개의 신호를 출력함. 이러한 신호를 개별 처리하면 검출기의 성능 저하는 최소화할 수 있으나, 신호처리회로가 복잡해지는 문제가 있음. 이러한 문제점을 해결하기 위해 일반적으로 멀티플렉싱회로를 많이 사용하지만, 불가피하게 검출기의 성능이 저하됨. 본 연구에서는 광센서 출력신호를 바이폴라 형태로 정형함으로써, 검출기의 성능저하를 최소화하는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 멀티플렉싱회로를 적용한 PET 검출기는 시간분해능, 에너지분해능, 위치판별능력이 매우 우수하였음

· Hyuntae Leem, Yong Choi, Jiwoong Jung, Kuntai Park, Yeonkyeong Kim and Jin Ho Jung, "Optimized TOF-PET detector using scintillation crystal array for brain imaging," Nuclear Engineering and Technology, vol. 54, no. 7, pp. 2592-2598, Jul. 2022.(IF: 2.817, 환산보정 IF: 0.830, Q-value: Q1, JCR 상위 16%)

- 섬광결정의 표면처리 방법과 부착하는 반사체에 따라 PET 검출기의 시간분해능에 차이가 발생함. 본 연구에서는 시간분해능 성능을 향상시키기 위해 섬광결정 전면은 rough, 옆면과 광센서 결합면은 polish 처리하고, 전면에는 반사체로 Teflon을 부착시키고, 옆면에는 ESR을 부착시키는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 방법을 사용했을 때 시간분해능이 약 20% 향상하였음

○ 김영욱 교수

· D. Yeom, J. Kim, S. Kim, S. Ahn, J. Choi, Y. Kim, C. Koo, "A thermocycler using a chip resistor heater and a glass microchip for a portable and rapid microchip-based PCR device," Micromachines, vol. 13, pp.339, 2022. (IS: 3.49, SJR:0.57)

- 본 연구는 PCR의 현장 진단 한계를 극복하기 위해 얇은 유리 박막과 칩 저항기를 사용하여 샘플을 신속하게 가열할 수 있는 빠르고 저렴한 열순환기를 제안함. 일반적으로 PCR 마이크로칩은 반도체 공정을 통해 제작된 박막 히터가 필요하며, 이는 공정이 복잡하고 비용이 많이 듦. 본 연구에서는 박막히터를 일반적인 칩저항기로 대체하여 제안하여 2μL PCR 샘플을 수용할 수 있는 12.5mm × 12.5mm × 2mm의 소형 유리 마이크로칩과 6432 크기(6.4mm × 3.2mm)의 표면 실장 칩 저항기를 구성할 수 있었음

② 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 1년(2021.9.1.-2022.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	○ 주저자: 소재우 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 다중안테나 시스템을 위한 적응적 저복잡 CNN 기반의 채널 상태 정보 피드백 ○ 대표연구업적물 내용 • Adaptive lightweight CNN-based CSI feedback for massive MIMO systems, 2021. 12. • 본 연구는 다중안테나 시스템에서 채널 상태 정보 피드백 오버헤드를 줄이기 위한 방법으로 저복잡 CNN 기반의 채널 상태 정보 피드백 기법을 제안한 것임. • 기존의 CNN 기반의 채널 상태 정보 피드백 기법은 복잡도가 높아서 실제 적용이 어려웠지만, 본 연구는 복잡도를 크게 개선함으로써 실제 적용이 가능성을 높였음. • 그 결과, 해당 분야에서 우수한 저널인 IEEE Wireless Communications Letters, IF: 4.348, JCR 상위 19.6%에 게재되었음

2	❍ 주저자: 최용 교수 ❍ 대표연구업적물 명칭: Serial Line Multiplexing Method Based on Bipolar Pulse for PET ❍ 대표연구업적물 내용 • 반도체 광센서 기반의 PET은 수천개의 신호를 출력함. 이러한 신호를 독립적으로 개별 처리하면 검출기의 성능저하는 최소화할 수 있으나, 신호처리회로가 복잡해지는 문제가 있음. 이러한 문제점을 해결하기 위해 일반적으로 멀티플렉싱회로를 많이 사용하지만, 불가피하게 검출기의 성능이 저하됨. 본 연구에서는 광센서 출력신호를 바이폴라 형태로 정형함으로써, 검출기의 성능저하를 최소화하는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 멀티플렉싱회로를 적용한 PET 검출기는 시간분해능, 에너지분해능, 위치판별능력이 매우 우수하였음 • 그 결과, 본 논문은 IF 2.817 (환산보정 IF: 0.830, 환산보정 ES: 0.401, Q-value: Q1, JCR 상위 16%) 저널에 게재되었음

2. 연구의 국제화 현황

① 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

❍ **김영욱 교수**

• 국제학회/학술대회 활동

- IEEE Geoscience and Remote Sensing Conference의 TPC의 Session Organizer로 활동. 2022년.
- European Conference on Antenna and Propagation (EUCAP), 국제학회 논문 심사 및 발표자료 선정위원, 2022

❍ **남창주 교수**

• 국제 학술 워크샵 개최

- 로봇 분야의 대표적인 학회인 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)에서 한국, 미국, 호주, 중국을 포함한 총 6개 대학의 연구자들과 공동으로 인간-로봇 상호작용에 대한 주제로 국제 워크샵 “Cognitive and Social Aspects of Human Multi-Robot Interaction” 을 2021년 9월 27일 개최하였음 (https://www.kent.edu/cae/hmrs2021).

• 국제학회/학술대회 활동

- IEEE Robotics and Automation Society의 Multi-Robot Systems 기술위원회(회원수 약 540명) 공동위원장을 역임하며 국제 세미나 시리즈 개최, 학술대회 개최 지원, Summer school 개최 지원, 워크샵 개최 지원 등의 활동을 진행 중임 (https://www.ieee-ras.org/multi-robot-systems)
- BK21 우수학술대회인 AAAI의 Senior Program Committee, IEEE ICRA의 Associate Editor로 활동하며 제출 논문의 심사를 주관 (2021년 8월~현재)

• 국제 학술지 관련 활동

- SCIE 학술지 International Journal of Advanced Robotic Systems의 Associate Editor (2019년 1월~현재), Intelligent Service Robotics의 Guest Editor (2021년 11월~ 2022년 8월) 활동

❍ **박형민 교수**

• 국제학회/학술대회 활동

- 음성신호처리 분야의 최고 수준 국제학회인 Interspeech 2022의 Tutorial Chair를 수행함.

○ 소재우 교수

• 국제학회/학술대회 활동

- ICAIIC (International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication) 2019년~2022년 TPC 멤버
- IEEE Transactions on Vehicular Technology, Transactions on Wireless Communications, Transactions on Mobile Computing, Communications Letters, Wireless Communications Letters, Access, Sensors 심사위원

○ 장주욱 교수

• 국제학회/학술대회 활동

- SCI급 저널 Sensors 편집자, 2021년
- IEEE Blockchain 2022, TPC reviewer, 2022년
- International Conference on Intelligent Automation and Soft Computing (IASC2022), TPC reviewer, 2022년
- 2022 International Conference on Control, Automation and Electrical Systems, TPC reviewer, 2022년

○ 최용 교수

• 국제학회/학술대회 활동

- IEEE Nuclear Science Symposium (NSS) and Medical Imaging Conference (MIC), 국제학회 발표자료 선정 심사위원, 2022년

② 국제 공동연구 실적

1) <표 3-6> 최근 1년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	남창주	Atsushi Ishii	일본 / NACHI-FUJIKOSHI CORP.	일본 NACHI-FUJIKOSHI CORP.사와 국제공동연구(연구기간: 2022.03.01~2023.02.28, 연구비: 115,588천원) 협약을 맺고, 사람의 수동 조작이 필요없는 로봇 제조공정 기술을 개발하고 있음	
2	최용	Wei Hu	중국 / TOFMED Medical Technology Co., Ltd.	중국 TOFMED Medical Technology Co., Ltd.사와 국제공동연구(연구기간: 2021.03.01.~2021.10.01., 연구비: 28,911천원) 협약을 맺고, 뇌전용 PET 검출기 및 인공지능 기술을 이용한 영상생성 기술을 개발하였음	

3	최용	Etiennette Auffray	국제 / Crystal Clear Collaboration (전 세계 12개국/30개 연구기관)	의료 영상기기용 섬광체, 광센서, 신호처리회로, 유무선 통신 및 영상처리방법 개발과 관련된 국제공동연구 및 기술교류를 추진하였음	https://crystalclearcollaboration.web.cern.ch/
4	최용	Lydia Maigne	국제 / GATE Collaboration (전 7개국/19개 연구기관)	진단 및 치료 영상기기 연구개발에 필요한 몬테카를로 시뮬레이션 툴 개발과 관련된 국제공동연구 및 기술교류를 추진하였음	http://www.opengatecollaboration.org/
5	최용	Jean Luc Lefaucheur, Zimmer Luc, Visvikis Dimitris	프랑스/ INVISCAN SAS, CERMEP IMA, CHRU BREST	국제공동기술개발사업(유로스타2)을 신청해서 선정(기간: 2021.10.01.~2024.09.30.)되었고, 초고해상도 뇌전용 PET 개발을 공동으로 진행하고 있음	

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

■ 국제공동 협력연구 모임을 통한 공동연구 및 교류 실적

❍ 핵의학 영상기기 개발 관련 국제공동연구 모임인 “Crystal Clear Collaboration” (미국, 독일, 프랑스, 스위스, 러시아 등 세계 12개국/30개 연구기관 참여, https://crystalclearcollaboration.web.cern.ch/) 기관들과 공동 연구를 진행하고 있으며, 대학원생들의 국제 교류 및 연구, 교육을 진행하였음

❍ 진단 및 치료 영상기기 시뮬레이션 툴 개발 국제공동연구 모임인 “GATE Collaboration” (세계 7개국/19개 연구기관 참여, http://www.opengatecollaboration.org/)의 운영위원으로서, 연 2회 개최되는 국제 워크샵을 통해 연구자 및 대학원생들의 국제 교류 및 연구, 교육을 진행하였음

❍ 미국의 Baylor University의 Prof. Yang Li와 지속적인 교류를 통해 millimeter-wave FMCW radar를 이용한 인체생체정보 측정에 관한 어플리케이션을 개발 논의 중

❍ 인도의 Indraprastha Institute of Information Technology Delhi 의 Prof. Shobha Sundar Ram과 인공지능을 이용한 레이다의 생체신호 분석에 관하여 주기적인 미팅을 하고 있으며 활발한 기술 상호 기술 교류 중에 있음

■ 국제공동기술개발사업 실적

❍ 국제공동기술개발사업(유로스타2)을 신청해서 선정(과제명: 초고해상도 뇌전용 PET 개발, 연구비: 1,492,950 천원, 기간: 2021.10.01.~2024.09.30., 시행부처: 산업통상자원부)되었으며, 프랑스 3개 기관(INVISCAN SAS(중소기업), CERMEP IMA(의료영상 연구센터), CHRU BREST(대학병원))과 국내 2개 기관((주) 에프티글로벌(중소기업), 서강대학교)이 함께 공동연구를 수행하고 있음

Ⅳ 산학협력 영역

□ 산학협력 대표 우수성과

■ 본 교육연구단 참여 교수진이 활동중인 산학트랙 운영 현황

○ LG이노텍 Track

- 기간: 2018년 9월 10일 ~ 2023년 9월 9일 (총 5년)
- 목적: 전자・부품・시스템 및 소재분야의 고급인력 양성 프로그램 설치 운영하고 산학협력
- 모집대상: 전자공학 전공자 4학년 학부생 + 석박사 대학원생, 규모 10명 내외/년 (학부 5명 내외, 대학원 5명 내외)
- 학부 장학생은 본교 전자공학과 석사 진학을 원칙으로 함

○ LG전자 Track

- 기간: 2017년 7월 ~ 2023년 9월 (양성 인력의 육성 완료 시까지 연장)
- 목적: LG전자 사업 맞춤형 인재 및 기본 역량이 우수한 인재 확보 프로그램 운영
- 모집대상: 전자공학, 컴퓨터공학, 기계공학 학부 3~4학년 재학생 중 석사과정 진학 희망자, 규모 5~10명 내외 / 년

○ 삼성전자 반도체 Track

- 기간: 2018년 9월 1일 ~ 2022년 8월 31일 (총 4년) - 2022년 9월 1일부터 4년간 신규 트랙 확정
- 목적: 반도체 전문 기술인력 양성
- 모집대상: 전자공학, 컴퓨터공학 학부과정 6~8학기, 석사과정 2~4학기, 규모 20명 내외/년
- 상위학위 연계는 추후 기술면접 전형을 통해 결정

○ 현대모비스 Track

- 기간: 2021년 3월 1일 ~ 2025년 2월 28일 (총 4년)
- 목적: 미래 모빌리티 SW분야의 고급인력양성
- 모집대상: 전자공학, 컴퓨터공학 주전공자 또는 전자공학, 컴퓨터공학, SW연계전공 부전공자
- 학부 장학생은 본교 전자공학과, 컴퓨터공학과 석사 진학을 원칙으로 함.

○ 동부하이텍 트랙 프로그램 (준비 중)

- 기간: 2022년 9월 ~ 2027년 9월
- 목적: 반도체 전문기술인력 양성
- 대상: 매년 10년 내외의 학,석,박사급 인력 선발

■ 산학트랙 지원금을 이용한 교육 과정 개선 실적

○ 교과목 개설

- BK21 FOUR사업에서 지정한 필수이수교과 중 서강대학교에 기개설되어 있지 않은 B2021SWP ‘과학작문 및 표현’(담당교수: 강석주)교과목을 교과개발하여 2021학년도 1학기에 개설하여 현재까지 운영 중에 있음
- 예산 지원: 삼성전자 반도체 트랙(교과과정개발비)

■ 산학공동 교육과정 구성을 위한 수요자 요구 반영 체계 구축 실적

○ 재학생, 교수진, 졸업생 및 산업체 전문가 등의 요구를 반영한 교육과정 개편 실적은 아래와 같음.

- 신설: 지능형로봇시스템, 재난구조로보틱스, 레이다생체신호처리
- 변경: 고급랜덤프로세스 → 인공지능확률통계, 응급모바일블록체인 → 실시간응급모바일블록체인, 원격무선통신 → 재난무선통신, 의료영상시스템설계 → 의료영상시스템, 확률기계학습 → 재난확률기계학습, 사물인터넷통신 → 인터넷 통신망

■ 교육연구단 산학공동 교육과정 실적

○ 교과 과정

• 4ProV-PBL

- 학생주도 프로젝트 기반 연구-교육 일체형 산학 교육과정으로서 2021년 1학기부터 창의프로젝트를 신설하여 운영 중에 있음

학기	과제명	참여 학생	지도교수
2021년 2학기	초음파 유도 공동화 현상 모니터링을 위한 실시간 휴대용 초음파 영상 시스템 구현	김유진, 조민성, 황인혁	송태경
	CNN 기반 초음파 영상 분할을 위한 추론 가속기 구현	길은우, 김홍남	유양모
	스마트 헬스케어를 위한 가정용 스마트센서 기반 사용자 행동 패턴 분석 및 강화학습 기반 가전기기 제어	김민수, 손민재, 송근주, 박태섭, 이해중, 전지훈	김홍석
2022년 1학기	골조직 재생을 위한 저강도 초음파의 시스템 및 보드 개발	공은경, 황수민	송태경
	하이퍼레저 패브릭 블록체인 V2.2 성능 분석	김주원, 문호세	장주욱
	강인한 음성인식을 위한 신경망을 연동한 독립 성분 분석 기반 방향 벡터 추정 빔포밍 및 반향 제거 기술 개발	신의협, 김도희, 박진영, 이승현	박형민
	멀티마이크 기반 다음원 국지화, 분리 기술 개발	구본혁, 김석현, 조준희	박형민

• PIP (Project + Internship + Project)

- 코로나로 회사에서 진행하는 인턴쉽 프로그램 운영이 원활하지 않아 계획된 프로그램 취소가 많았으나, 앞으로 개선될 것으로 기대됨

- 2022년 3월부터 ㈜에프티글로벌은 기업이 갖고 있는 기술상의 문제점을 해결하기 위해 학생주도 프로젝트 기반 연구-교육 일체형 교육과정(PIP)에 참여하고 있음. PIP 운영에 필요한 연구팀(서강대: 최용(지도교수), 이재성(팀장), 이선우(팀원), 윤조현(팀원), 기업: 조요한, 정규련, 문정식)을 구성하였고, 2022년 1학기(2022.03~2022.06)에는 뇌전용 PET 개발을 진행하는데 필요한 고해상도 PET 검출기 및 시스템 설계 프로젝트를 진행하였으며, 여름방학 기간(2022.07~2022.08) 중에는 ㈜에프티글로벌에서 진행하는 인턴쉽을 통해 PET 검출기 성능평가를 진행하였음. 2022년 2학기(2022.09~2022.12)에는 반도체 PET 검출기 성능 안정화에 필수인 쿨링 시스템 설계 프로젝트를 진행할 예정임

○ 비교과 과정

• 현장실습/인턴쉽 실적

- 코로나로 회사에서 진행하는 인턴쉽 프로그램 운영이 원활하지 않아 계획된 프로그램 취소가 많았으나, 앞으로 개선될 것으로 기대됨

- 2022년 여름방학 기간(2022.07~2022.08) 동안 ㈜에프티글로벌에서 진행하는 인턴쉽 프로그램에 참여하여 기업이 당면한 애로 사항 중 하나였던 PET 검출기 성능평가 연구를 진행하였음

• 지능형 헬스케어 세미나

- 참여대학원생들에게 지능형 헬스케어 최신 동향 및 트랙별 융복합 기술 습득 기회를 제공하기 위해 관련 분야 전문가 초빙 온/오프라인 세미나 진행 (원래는 교과목 운영을 계획하였으나 코로나로 전문가 초빙이 원활히 이루어지기 어려웠고 BK 참여 대학원생의 졸업 요건 고려로 비교과과정으로 운영함)

- 세미나 개최 정보

강연일	강연자	주제
2021. 3. 26.	권순일(Assistant Project Scientist, University of California Davis)	• 양전자방출단층 촬영기기 최근 기술 동향 (온라인)
2021. 3. 26.	윤성희(Head of R&D, Gauss Labs, VP - Fellow at SK hynix)	• 인공지능 시대의 전자공학 (온라인)

2021. 5. 7.	박지홍(교수, Deakin University)	• Federated Learning and Beyond for 5G and Beyond
2021. 5. 25.	김일민(교수. Queen’s University)	• Deep Learning for Wireless Communications Systems
2021. 11. 25.	김재영(Google)	• Overview of speech enhancement and low-latency on-device streaming ASR
2021. 12. 21.	강휘진(서강대학교 ICT 융합재난안전연구소 초빙교수)	• 재난관리의 이해와 ICT 활용사례
2022. 4. 11.	김희찬(서울대학교 의과대학 의공학교실 교수)	• 의공학의 과거, 현재, 그리고 미래 – 공학, 의학, 생명과학의 융합 –
2022. 6. 13.	윤성희(Head of R&D, Gauss Labs, VP – Fellow at SK hynix)	• Machine Learning Algorithm and Software System Development for Industrial AI
2022. 6. 7.	공현중(서울대학교 융합의학과 교수)	• Introduction to Extended Reality in Medicine
2022. 7. 25.	김재연(교수, Iowa State University)	• Printing Grayscale and Multiscale Metasurfaces using Nanoscale Capillary Effect and Triboelectricity

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 4-1> 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 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(2021.9.1.~2022.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	2,070,938.616	997,576.530	
참여교수 수 (평균)	7	8	
1인당 총 연구비 수주액	295,848.3737	124,697.066	

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

연번	참여 교수명	연구자 등록번호	전공 분야 / 세부 전공분야	실적 구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
1	김홍석		전자공학 / 인공지능	특허	① 김홍석 ② 인공지능에 기반하여 배터리의 상태를 추정하는 장치 및 방법 ③ 대한민국 ④ 10-2354112 ⑤ 2022
	본 발명은 인공지능을 활용하여 리튬이온 배터리의 건강상태(State of Health, 이하 SOH)를 추정하는 방법에 관한 것으로 특별히 다중채널 충전프로파일을 사용하여 전압, 전류, 온도를 이용하여 정확도를 획기적으로 높였음. 또한 앞으로 얼마나 더 많은 충방전을 할 수 있는지에 관한 RUL(Remaining Useful Life)를 추정함에 있어 LSTM 방식을 적용하고 one-to-one, many-to-many, many-to-one 과 같은 방식 중에서 가장 성능이 우수한 구조를 제안하여 수명예측 성능을 획기적으로 늘렸음. 해당 발명은 SCI 논문으로도 출판되어 구글스칼라 기준 90회 이상 인용되었으며, 지능형헬스케어의 휴대용 장비에도 리튬이온 배터리가 중요한 역할을 할 것이므로 그 활용도가 매우 높다고 할 수 있음				
2	김홍석		전자공학 / 인공지능	특허	① 김홍석 ② 마이크로그리드 간 전력 분배 시스템 및 전력 분배 방법 ③ 대한민국 ④ 10-2391458 ⑤ 2022
	본 발명은 재생에너지와 에너지저장장치, 분산전원을 가지고 있는 다수의 마이크로그리드가 배전망에 연결되어 있는 경우 P2P 방식으로 전력 거래를 하기 위한 원천 기술에 관한 특허로서 그동안 휴리스틱 알고리즘 기반으로 이루어지던 P2P 전력 거래를 수학적으로 증명된 최적의 방식으로 최소의 비용을 통해 달성하는 방법에 관한 것으로 JCR 상위 10% 저널에 출판된 논문(구글스칼라 88회 이상 인용)의 특허임. 본 발명을 사용할 경우, 기후위기로 위협받고 있는 에너지환경				

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">에서 탄소중립을 달성하고 효율적으로 에너지를 사용하는데 크게 기여할 수 있음</td></tr>
<tr><td rowspan="6">3</td><td rowspan="5">박형민</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="3">전자공학</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 박형민, 이서영</td></tr>
<tr><td>② 재귀적 최소 제곱 기법을 이용한 온라인 CGMM에 기반한 방향 벡터 추정을 이용한 MVDR 빔포밍 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="3">인공지능</td><td>③ 미국</td></tr>
<tr><td>④ 11,257,488</td></tr>
<tr><td>⑤ 2022</td></tr>
<tr><td colspan="5">빔포밍에 있어서 음원의 공간 정보에 해당하는 steering 벡터 추정은 빔포밍 성능을 결정하는 매우 중요한 요소임. 본 발명은 방향 벡터 추정 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 재귀적 최소 제곱 기법을 이용한 온라인 복소 가우시안 혼합 모델에 기반한 steering 벡터 추정을 이용한 MVDR 빔포밍 방법 및 장치를 제안하였음</td></tr>
<tr><td rowspan="6">4</td><td rowspan="5">박형민</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="3">전자공학</td><td rowspan="5">특허</td><td>① 장승웅, 박형민, 정세영</td></tr>
<tr><td>② 코골이 감지 및 개선 기능을 갖는 베개 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="3">인공지능</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2403206</td></tr>
<tr><td>⑤ 2022</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 발명은 코골이 감지 및 개선 기능을 갖는 베개 시스템에 관한 것으로서, 내부 공기압이 조절되어 사용자의 머리를 이동 또는 회전시키는 베개 및 이 베개와 연결되며 미리 설정된 사용자의 위치 정보에 기초하여 사용자의 코골이 소리를 감지하고, 감지된 코골이 소리에 따라 베개의 내부 공기압을 조절하는 구동신호를 발생시키는 솔루션 박스를 포함한 시스템을 제안하였음</td></tr>
<tr><td rowspan="6">5</td><td rowspan="5">장주욱</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="3">이공계열</td><td rowspan="5">표준</td><td>① 장주욱, 송재근, 신현우, 이태림, 김주원, 문호세</td></tr>
<tr><td>② 블록체인 기반 자동화 마켓 관리 서비스 프레임워크 요구사항 및 절차</td></tr>
<tr><td rowspan="3">블록체인</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ IoTFS-0216</td></tr>
<tr><td>⑤ 2021</td></tr>
<tr><td colspan="5">이 표준은 블록체인 기반 단대단 에너지 거래 플랫폼에서 참여자들이 잉여 전력 거래를 할 때, 자동화 마켓 관리 알고리즘을 이용해 쉽고 안전하게 거래할 수 있도록 하는 플랫 폼의 구조와 절차를 설명함. 그리고 플랫폼의 구조에 따라 분산 시스템 운영자 (DSO), 사용자 그리고 유동성 풀 단말에 대한 요구사항을 정의함. 마지막으로 절차에 따라 자원(에너지) 인증 및 블록체인에서의 무결성 검증 시 필요한 요구사항을 정의함</td></tr>
<tr><td rowspan="6">6</td><td rowspan="5">장주욱</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="3">이공계열</td><td rowspan="5">표준</td><td>① 장주욱, 김주원, 송재근, 신현우, 이태림, 문호세</td></tr>
<tr><td>② 블록체인 키 충돌 방지를 위한 트랜잭션 처리 시스템</td></tr>
<tr><td rowspan="3">블록체인</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ IoTFS-0215</td></tr>
<tr><td>⑤ 2021</td></tr>
<tr><td colspan="5">본 표준에서는 블록체인 기반 플랫폼에서는 고성능 서비스 제공을 위한 트랜잭션 키 충돌을 방지할 수 있는 처리 시스템에 대해 정의함. 하이퍼렛저와 같은 프라이빗 블록체인에서, 핵심 거래 데이터인 트랜잭션에서는 사용자를 구분하기 위한 키가 있음. 키는 색인 또는 지표같은 트랜잭션 ID로 사용됨. 하이퍼레저는 이더리움과 같은 퍼블릭 네트워크와는 달리, MSP에 의해 허가된 멤버들이 참여하여 네트워크에 트랜잭션을 발생시키기 때문에 PoW 혹은 PoS 와 같은 합의 방식을 사용하지 않음. Orderer 노드에게 요청된 트랜잭션을 순서대로 블록으로 구성 시 지정된 시간, 지정된 크기, 지정된 최대 메시지 개수와 같은 파라미터에 따라 블록을 구성하여 각 Peer 들에게 전파함. 이를 기반으로 플랫폼 내 사용자가 트랜잭션을 요청한 시간과 키를 읽어와 트랜잭션간 관계를 Tree 구조로 파악하고, 사용자의 요청 시간에 따른 우선순위로 트랜잭션을 제출함. 본 표준은 블록체인 키 충돌 방지를 위한 트랜잭션 처리 시스템을 정의함</td></tr>
<tr><td>7</td><td>장주욱</td><td>101037</td><td>이공계열</td><td>특허</td><td>① 장주욱, 이태림</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">95</td><td></td><td rowspan="5"></td><td>② 블록체인 네트워크에서의 블록 사이즈 조절 방법 및 이를 이용한 블록체인 네트워크</td></tr>
<tr><td rowspan="4">블록체인</td><td>③ 미국</td></tr>
<tr><td>④ P2021-0143US, 17/510,151</td></tr>
<tr><td>⑤ 2021</td></tr>
<tr><td colspan="6">본 발명은 블록체인 네트워크에서의 블록 사이즈 조절 방법에 관한 것임. 상기 블록 사이즈 조절 방법은, 블록 사이즈를 초기값으로 설정하는 단계, 트랜잭션 요청을 대기하고, 트랜잭션 요청이 발생하면 처리하는 단계, 상기 요청된 트랜잭션의 처리가 성공하면, 사전 설정된 블록 사이즈에 따라 블록을 생성하고, 블록 사이즈를 선형적으로 증가시켜 한 번에 처리할 수 있는 트랜잭션의 수를 증가시키는 단계 및 상기 요청된 트랜잭션의 처리가 실패하면, 블록 생성없이 블록 사이즈를 지수적으로 감소시켜 한 번에 처리할 수 있는 트랜잭션의 수를 감소시키는 단계를 구비하고, 트랜잭션의 처리 여부에 의해 조정된 블록 사이즈에 따라 상기 단계를 반복 수행함으로써, 트랜잭션의 Dependency에 따라 블록 사이즈를 유동적으로 조절하고 조절된 블록 사이즈에 따라 블록을 생성함으로써, 네트워크의 throughput을 월등하게 향상시킬 수 있게 됨</td></tr>
<tr><td rowspan="6">8</td><td rowspan="6">장주욱</td><td rowspan="6"></td><td rowspan="3">이공계열</td><td rowspan="6">특허</td><td>① 장주욱, 신현우</td></tr>
<tr><td>② 블록체인을 기반으로 한 잉여 에너지 거래 시스템 및 잉여 에너지 거래 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="4">블록체인</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2022-0035134</td></tr>
<tr><td>⑤ 2022</td></tr>
<tr><td colspan="6">본 발명은 블록체인을 기반으로 한 잉여 에너지 거래 시스템 및 그 방법에 관한 것임. 상기 잉여 에너지 거래 시스템은 블록체인을 기반으로 한 에너지 거래 시스템과 블록체인 채굴 시스템이 서로 연동되는 시스템으로서, 에너지 거래 시스템은 프로슈머들과 분산 시스템 관리자자 노드로서 등록된 블록체인 네트워크를 구성하고, 분산 시스템 관리자는 스마트 컨트랙트를 통해 에너지 거래 시스템의 잉여 에너지가 발생되면 블록체인 채굴 시스템으로 제공하고, 잉여 에너지를 활용한수익을 에너지 판매자에게 분배하도록 구성된 것을 특징으로 함</td></tr>
<tr><td rowspan="6">9</td><td rowspan="6">장주욱</td><td rowspan="6"></td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="6">특허</td><td>① 장주욱, 문호세</td></tr>
<tr><td rowspan="4">블록체인</td><td>② 유동성 풀을 이용한 환전 시스템</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2021-0148545</td></tr>
<tr><td>⑤ 2021년</td></tr>
<tr><td colspan="6">본 발명은 유동성 풀과 스마트 컨트랙트를 이용해 화폐 간의 환전을 실행시킴. 환전을 하는 과정에서 발생하는 모든 거래는 블록체인 네트워크에 기록된다. 블록체인에 기록된 데이터들은 무결성을 보장받으며, 거래들이 무결성을 보장받음에 따라 각 사용자들의 잔액도 악의적인 노드의 위·변조로부터 안전함을 보장받을 수 있음. 유동성 풀이란 각 화폐가 저장되어있는 일종의 금고임. 유동성 풀에 저장되어 있는 화폐들의 교환 비율이 환율의 역할을 함</td></tr>
<tr><td rowspan="6">10</td><td rowspan="6">장주욱</td><td rowspan="6"></td><td rowspan="2">이공계열</td><td rowspan="6">특허</td><td>① 장주욱, 문호세</td></tr>
<tr><td rowspan="4">블록체인</td><td>② 블록체인 대체 불가능 토큰을 이용한 티켓 관리 시스템 및 티켓 관리 방법</td></tr>
<tr><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2022-0016473</td></tr>
<tr><td>⑤ 2022년</td></tr>
<tr><td colspan="6">본 발명은 대체불가능 토큰(NFT)과 블록체인을 이용하여 티켓을 관리하는 시스템을 설명함. 티켓 구입을 원하는 고객은 NFT 형태의 티켓을 발권받게 됨. 그리고 NFT 형태로 된 티켓의 생성부터</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">모든 거래기록은 블록체인 상에 기록되어 무결성을 보장받음. 티켓의 발급과 모든 기록이 무결성을 보장받음에 따라 위·변조 등의 위협으로부터 안전하게 티켓이 관리될 수 있음. NFT란 대체불가능 토큰으로써, 토큰마다 고유의 값을 가지고 있어 A라는 토큰을 B라는 토큰으로 대체할 수 없는 토큰을 말함</td></tr>
<tr><td rowspan="6">11</td><td rowspan="6">장주욱</td><td rowspan="6"></td><td rowspan="3">이공계열</td><td rowspan="6">특허</td><td>① 장주욱, 김주원</td></tr>
<tr><td>② 트랜잭션 충돌 방지 가능한 블록체인 네트워크 및 트랜잭션 충돌 방지 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="3">블록체인</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2021-0154951</td></tr>
<tr><td>⑤ 2021</td></tr>
<tr><td colspan="6">본 발명은 프라이빗 블록체인 네트워크 및 상기 네트워크에서의 트랜잭션 충돌 방지 방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 트랜잭션을 병렬 처리하는 하이퍼레저 패브릭 기반의 블록체인 네트워크에서 발생하는 트랜잭션 충돌을 방지하여 네트워크의 성능을 향상시킬 수 있도록 한 트랜잭션 충돌 방지 방법에 관한 것임. 이에 본 발명은 하이퍼레저 패브릭 블록체인 기반의 네트워크에서 key 중복에 의한 트랜잭션 충돌 가능성을 없앰으로써 병렬 처리에 의한 고성능 네트워크 환경을 유지하고 이를 통해 신뢰성을 보장할 수 있는 방안을 제안함</td></tr>
<tr><td rowspan="6">12</td><td rowspan="6">장주욱</td><td rowspan="6"></td><td rowspan="3">이공계열</td><td rowspan="6">특허</td><td>① 장주욱, 김주원</td></tr>
<tr><td>② 허가형 블록체인 기반의 대체불가능 토큰 자산 거래 시스템 및 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="3">블록체인</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2022-0008287</td></tr>
<tr><td>⑤ 2021</td></tr>
<tr><td colspan="6">본 발명은 블록체인 기반의 대체불가능 토큰(Non-Fungible Token; 이하, 'NFT'라 한다) 자산 거래 시스템에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 하이퍼레저 패브릭의 독자적인 신원 보증 방법과 고성능의 병렬 처리 합의 알고리즘을 적용하여, 1대1 자산 거래와 1대N 자산 거래를 지원하는 NFT 자산 거래 시스템 및 그 방법에 관한 것임. 본 발명에 따른 NFT 자산 거래 시스템은 하이퍼레저 패브릭 블록체인을 기반으로 함으로써, Fabric CA와 MSP의 신원 보장 기능을 가지며, 기존의 개방형 블록체인과 비교했을 때 높은 신뢰성과 보안성이 제공되어 악의적 접근에 의한 NFT 자산 분실의 위험을 최소화하며, 개방형 블록체인의 PoW(Proof of Work)와 같은 비효율적인 합의 알고리즘 대신, 높은 효율로 블록체인 트랜잭션을 처리할 수 있는 Kafka 또는 Raft 병렬 합의 알고리즘을 사용하여 미래 지향적인 저전력 및 고성능의 시스템 설계를 가능하게 함. 이러한 시스템 구조로 인하여, 현존하는 이더리움 블록체인의 블록 채굴을 위한 높은 전력 소비 및 NFT 자산 발행과 거래에 소모되는 높은 수수료의 단점을 개선하여, 허가형 블록체인인 하이퍼레저 패브릭에서도 새로운 NFT 거래 환경을 제공할 수 있게 됨</td></tr>
<tr><td rowspan="6">12</td><td rowspan="6">최용</td><td rowspan="6"></td><td rowspan="3">의공학</td><td rowspan="6">특허</td><td>① 백승헌, 최용, 정지웅</td></tr>
<tr><td>② 실리콘 광증배기의 신호를 처리하는 신호 처리 장치</td></tr>
<tr><td rowspan="3">의학영상 시스템</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2380926</td></tr>
<tr><td>⑤ 2022</td></tr>
<tr><td colspan="6">본 교육연구단의 목표 중 하나는 산업계의 요구를 충족시키는 헬스케어 기술을 개발하는 것임. 최근 핵의학영상기기를 생산, 판매하는 글로벌 의료기기 업체(GE Healthcare, Siemens Healthcare, Philips Healthcare)뿐 아니라, 연구소 및 학계의 주요 관심사 중 하나는 시간분해능이 우수한 PET 검출기와 신호처리회로를 개발하는 것임. 본 발명은 실리콘 광증배기를 사용하는 PET 검출기의 시간분해능 성능을 향상시키기 위한 신호처리회로에 관한 것임. 일반 고속증폭기 기반 신호처리회로는 높은 잡음레벨로 인해 시간분해능 성능을 향상시키는데 한계가 있으나, 본 발명에서 제안하는 고속 차동증폭기 기반 신호처리회로는 잡음 레벨을 낮추는 동시에 신호의 상승시간이 짧아 시간분해능을 향상시킬 수 있음. 향상된 시간분해능으로 인해 PET 영상의 신호대</td></tr>
</table>

	잡음비가 향상되고, 결과적으로 PET 영상을 활용한 질병진단 정확도를 개선할 수 있음

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 1년간(2021.9.1.-2022.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	김홍석		인공지능	에너지저장장치 활용
	두산에너빌리티(구 두산중공업)은 기후위기 극복을 위해 탄소중립을 달성하고 에너지를 효율적으로 사용하기 위해 재생에너지와 에너지저장장치(ESS)를 적극 활용하고 있으며 그 중 특히 ESS의 화재요인을 분석하고 사전에 예방하기 위해 인공지능 기술을 적용하고 있다. 서강대 김홍석 교수는 두산에너빌리티와의 산학협력 과제수행을 통해 ESS 배터리의 잔존수명을 예측하고 화재위험을 추정하기 위해 배터리 충방전 빅데이터를 분석하고 이를 통해 배터리의 안전한 운영이 가능하게 하는 기술을 개발하여 두산에너빌리티에 전수하였음			
2	김영욱		레이다시스템	레이다를 이용한 요속 측정계 개발
	㈜ 레이아이와 레이다를 이용한 요속 측정계 개발을 진행하고 있음. 기존의 상용 요속 측정계의 한계를 극복하고 실시간으로 요속을 직접적인 방식으로 측정할 수 있는 방법을 레이다 시스템을 이용하여 구현하고 있음. FMCW 레이다의 동작 원리와 요속 측정에 응용을 레이아이에 기술을 교육하고 있으며 프로토타입을 만들어 제품화 가능성을 확인함. 개발에 성공할 경우 실생활에서 요속 데이터를 장기간 획득하여 환자의 정확한 진단에 활용 할 수 있을 것으로 기대함			
3	남창주		로보틱스	반도체 설비자동화
	삼성전자와 함께 반도체 설비 내에서 사람이 수행하고 있는 정비/유지보수 작업을 로봇을 통해 자동화하기 위한 연구개발을 진행하고 있음. 다수 로봇의 협업을 통한 장비, 부품 등의 매니퓰레이션과 이송을 통해 설비에서의 안전성을 보다 높일 수 있고 설비기술의 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대함			
4	장주욱		블록체인	잉여 에너지 활용
	한국에너지기술평가원에서 주관한 “주택 대상 잉여전력 거래 및 공유 서비스 플랫폼 개발” 연구 과제에서 한국전자통신연구원, 강원도청, 삼척시청, 아주대학교 산학협력단, ㈜네오텍, ㈜지필로스, 사단법인 한국에너지융합협회와 협력하여 강원도 삼척시에 위치한 신재생에너지 자립마을 내에서 생산되고 남는 잉여 에너지를 활용하기 위한 공유 서비스 플랫폼 개발에 블록체인 기반 잉여 에너지 거래 시스템 기술을 연구, 협력하여 에너지 효용성을 증가시킴			
5	최용		의학영상시스템	초고해상도 뇌전용 PET 개발
	㈜에프티글로벌과 산업통상자원부 국제공동기술개발사업(유로스타2) 과제를 수행하면서 초고해상도 뇌전용 PET 개발을 진행하고 있음. 2021년 10월~2022년 8월까지 PET 영상기기 개발 경험이 없는 기업에게 PET 개발에 필요한 기본 이론과 기술을 교육하였고, PET 검출기 설계 및 성능평가를 함께 수행하였음. 이후에는 PET 신호처리회로 및 시스템 개발과 갠트리 및 쿨링 시스템 개발을 진행하면서 PET 국산화에 필요한 기반 기술을 확보할 수 있도록 지원할 예정임			

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

■ 산학연병 공동 교육 및 연구 네트워크를 통한 교류

○ 의료 현장의 미충족요구 발굴, 대학, 연구소, 산업체간 연구개발, 기술자문 등 협력체제 확립, 산학 맞춤형 교육과정 공동개발 및 운영, 참여 대학원생의 현장실습, 인턴쉽 등이 가능하도록 산학연병 교육/연구 클러스터를 구축하였음

구분	산	학	연	병
기관	• 구로 G-Valley의료 기기협의회(오스테오시스,알피니언메디칼 시스템, 한소노, 힐세리온) • 마곡 R&D 바이오 메디칼클러스터(LG전자, LG 이노텍) • 우진엔텍 • 에프티글로벌 • 엣지케어 • 레이아이 • 디알젬 • 브라이토닉스이미징	• 서강대학교(전자공학과, 융합의생명공학과) • 연세대학교(융합의학과, 의료기기 산업학과)	• 서강대학교(의료기술연구소, 바이오 융합기술 연구소) • 한국전기연구원 • 한국전자통신연구원 • 한국전자기술연구원	• 신촌세브란스병원 • 강남세브란스병원 • 서울성모병원 • 서울대학병원

■ 교육연구단 산학공동 교육과정 운영

○ 기업체의 애로사항 혹은 대학에서 개발된 선도기술을 산학연계교육과 접목시켜 기업이 만족하는 인재를 양성하기 위해 PIP (Project + Internship + Project)와 4ProV-PBL 교육과정을 공동으로 운영하고 있음. 이를 위해 지능형헬스케어창의프로젝트 과목을 개설하였으며, 참여대학원생이 에프티글로벌, 엣지케어 등에서 Internship을 수행하였음

■ 기존 구축된 산업체 교류 체계의 확대 운영

○ 국내외 산업체 교류 체계 확대 운영 실적

- 본 교육연구단의 참여교수진은 지난 1년간 총 997백만여원의 산업체 연구비를 수주하였음. 산학 과제를 수행한 기업은 삼성메디슨, 삼성전자, 두산중공업, LG전자, 현대NGV 등 다수의 대기업과 엣지케어, 블루카이트, 아이브스 등의 중소기업이 있음
- 국내 산업체뿐만 아니라, 해외 산업체와의 교류도 추진하였음. NACHI-FUJIKOSHI 社와는 FPC 커넥터 삽입을 위한 학습 기반 로봇 매니퓰레이션 기술 개발(연구기간: 2022.03~2023.02)을 진행하고 있으며, 프랑스 Inviscan 社와는 초고해상도 뇌전용 PET 개발(연구기간: 2021.10~2024.09)을 진행하고 있음

○ 기술이전 및 사업화 실적

- 지난 1년간 7건의 기술이전을 하였으며 최종입금일 기준 기술이전액은 총 161백만여원임
- 기술이전의 경우 엣지케어, 우진엔텍, 메디칼파크, 라눅스, 씨윙스등 현장 진단을 위한 헬스케어 의료기기 관련 중소 벤처 기업에 필수적인 핵심 기술을 제공함으로써 산학협력을 통해 헬스케어 분야의 기술 경쟁력 제고에 기여하였음

V 교육연구단 자체평가 결과

■ DGIST 장진호 교수

- 서강대학교 전자공학과 재난/응급 현장을 위한 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션 교육연구단은 글로벌 Top 10 교육연구단으로 성장하기 위해 3개 트랙 분야를 나눠 다학제간 융복합 교육과정 구축 및 운영, 교육프로그램의 국제화 구축과 더불어 활발한 산학협력을 수행하고 있는 것으로 판단됨
- 팀티칭(SHS) 및 프로젝트 기반 교육(PIP) 개설 및 운영은 다학제간 융복합 교육을 통해 교육연구단이 육성하고자하는 인재를 양성하기에 적합하다 판단되며, 지속적인 관심과 관리를 통해 연구단의 플래그쉽 교육프로그램이 될 수 있기를 기대함
- 정부 연구비 및 산업체 연구비 수주 실적은 매우 우수하며, 산학협력 실적도 매우 우수함
- 다만, 연구논문 실적은 다소 미흡해 보이며, 특히 교육 및 연구 실적이 특정 분야에 편중되어 있어, 교육연구단에 포함되어있는 분야가 고르게 발전할 수 있는 방안을 모색해 적용하는 것이 시급해 보임
- 교육연구단 발전의 근간은 우수한 대학원생와 신진연구자 유치에 있다고 생각되며, 참여 교원 수 대비 대학원생 수가 다소 적어 보이고, 특히 대학원생들의 박사과정 진학을 독려할 수 있는 실질적인 방안 마련이 필요해 보임
- 결론적으로 본 교육연구단은 계획한 교육, 연구, 산학협력에 대한 목표를 달성했으며, 상대적으로 미진한 분야에 대한 성장 계획을 가지고 있어 BK21 사업을 통해 더욱 발전할 것으로 판단됨

■ 연세대학교 정용현 교수

- 재난/응급 현장 맞춤형 헬스케어 분야의 글로벌 Top 10 교육연구단으로 성장하고, 우수인재를 양성하기 위한 교육, 연구, 산학, 글로벌 목표 수립에 따라 교육연구단의 운영이 효율적으로 이루어지고 있다고 판단됨
- 교육/산학/연구/국제화 인프라 및 세부 프로그램들이 학생의 연구역량 향상을 위해 잘 구축되고 운영되고 있음
- 특히, 산학협력을 통한 연구비 수주, 공동연구 활동 및 인재양성 지원성과가 우수함

• 논문 게재, 특허 실적에 대한 정량적 데이터가 제시되지 않아 교수 및 참여대학원생의 연구실적에 대한 질적/양적 우수성 평가에 어려움이 있었음 • 코로나로 인한 인력교류 실적(국제, 국내)이 미비하였으나, 개선될 것으로 기대됨 • 참여 학생들의 연구몰입도 증진을 위한 복지 관련 지원 사항(재정 지원, 연구 및 생활환경(공간) 개선, 연구기자재 확보, 행정업무 경감 등)들에 대한 내용이 추가되면 좋을 듯함