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

<table>
<tr><td>접수번호</td><td colspan="10">-</td></tr>
<tr><td>신청분야</td><td colspan="5">신산업분야</td><td>단위</td><td colspan="3">전국</td></tr>
<tr><td rowspan="4">학술연구분야
분류코드</td><td>구분</td><td colspan="2">관련분야</td><td colspan="2">관련분야</td><td colspan="3">관련분야</td></tr>
<tr><td></td><td>중분류</td><td>소분류</td><td>중분류</td><td>소분류</td><td>중분류</td><td colspan="2">소분류</td></tr>
<tr><td>분류명</td><td>의공학</td><td>기초의학</td><td>컴퓨터학</td><td>인공지능</td><td>전자/정보통신학</td><td colspan="2">통신시스템</td></tr>
<tr><td>비중(%)</td><td colspan="2">50</td><td colspan="2">30</td><td colspan="3">20</td></tr>
<tr><td>교육연구단명</td><td colspan="10">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</td></tr>
<tr><td rowspan="5">교육연구단장</td><td colspan="2">소 속</td><td colspan="8">서강대학교 공과대학 전자공학과</td></tr>
<tr><td colspan="2">직 위</td><td colspan="8">교수</td></tr>
<tr><td rowspan="3">성명</td><td>국문</td><td colspan="2">최용</td><td>전화</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>팩스</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>영문</td><td colspan="2">Yong Choi</td><td>이동전화</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td>E-mail</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별
총 사업비
(백만원)</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도
('20.9~'21.2)</td><td>2차년도
('21.3~'22.2)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">국고지원금</td><td>277.2</td><td>554.4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">총 사업기간</td><td colspan="8">2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)</td></tr>
<tr><td colspan="3">자체평가 대상기간</td><td colspan="8">2020.9.1.-2021.8.31.(12개월)</td></tr>
</table>

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

2021년 9월 17일

작성자	교육연구단장	최용 (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) I³ 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 rowspan="2">교육</td><td rowspan="2">H.-C.A.R.E. 인재양성</td><td>Human-centered AI</td><td>• 신산업분야 현장요구를 반영한 3개 트랙 구성
- 지능형 헬스케어 디바이스/영상트랙
- 지능형 헬스케어 AI/정보처리트랙
- 지능형 헬스케어 통신/보안트랙
• 인간존엄 및 윤리교육 강화
- 2021학년도 2학기: 연구윤리 교과목 개설</td><td>●</td></tr>
<tr><td>Collaborative</td><td>• 다학제간 융복합 교육을 위한 팀티칭 과목 개설
- 융합의생명공학과협동과정으로 2020년 2학기 의공학개</td><td>●</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

			론II 개설 (유양모, 윤광석, 박정열, 김현철 교수 팀티칭) • 서강대-연대-이대 신촌3개 대학원 학점교류, 참여교수 개설 과목 의무화 진행 - 2021학년도 2학기부터 참여교수는 3개 대학원 학점교류를 의무화함. - 적응필터이론(박형민), 초음파영상시스템설계(유양모), 의료영상시스템(최용) • 학사관리 제도(FA 등) 대학원 도입 완료 - 시스템 입력제도로 변경 완료 • 석박사통합과정 조기수료제도 도입으로 통합과정 확대 도움 - 석박사통합과정 조기수료제도 도입으로 석박통합과정 확대에 도움(제도 도입전 통합과정 재학생수 5명→ 현재 23명/460% 상승)	
		Adaptive	• 지능형 헬스케어 창의프로젝트 교과목(4ProV-PBL)개발 및 운영 - 창의프로젝트: 2021학년도 1학기 신규개설, 6명 수강 • 기업밀착형 문제발굴을 위한 산업체 인턴쉽(PIP)운영 • 유연학기제, 집중이수제 도입 - 대학원시행세칙 개정(2021.08.17.) : 수업운영 방식 다양화-야간수업, 주말수업, 계절수업, 원격수업, 집중수업(제33조)	●
		Revolutionary	• 해외기관교류 및 글로벌 국제공동연구확대 - 학위논문 심사위원으로 해외기관 저명인사 배정 • 서강 K-MOOK 운영(OCW운영) - 2020년 2학기: 7개 과목 개설 - 2021년 1학기: 6개 과목 개설 • 영어논문작성법, Presentation Skill향상 특강 개설 실적: 진행예정 • 비정규과목 과학 작문 및 표현 개설	◒
		Entrepreneurship	• 지적재산권과 특허 수강: 90명 - 2020년 2학기 및 2021년 1학기 개설 • 4차 산업혁명과 기업가정신 수강: 149명 - 2021년 1학기 개설 - 4차 산업혁명 및 기업가 정신에 대한 일반적인 이해 및 CEO/CTO들의 강연을 통한 다양한 기술/산업 세계 교육	●
연구	T.O.P. 혁신연구	Technology transfer	• 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심기술 이전 - 기술이전 11건, 수입 총액 약 2억 6천만원	●
		Open innovation	• ICT핵심기술 기반 개방형 혁신 연구 역량 강화를 위한 대학원생 및 비전임교원 확보 - 2020학년도 2학기 신입생: 석사 4명, 석박통합 2명 - 2021학년도 1학기 신입생: 석사 16명, 석박통합 5명 - 비전임교원 (재)임용: 연구교수 5명, 초빙교수 2명	◕
		Problem-solving	• 맞춤형 지능형 헬스케어 선도기술 확보를 위한 연구 진행 - 정부 연구 진행 41건, 연구비 입금액 약 11,423만원 - 산업체 연구 진행 11건, 연구비 입금액 32,324만원	●
산학	N.O.	Networking	• 산학맞춤형 기술 개발 및 솔루션 해결	●

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>산학협력</td><td>Outcome-oriented</td><td>- 진행 중인 산업체 연구 6건, 연구비 입금액 20,284만원
- 기술이전 11건, 수입 총액 약 2억 6천만원</td><td></td></tr>
<tr><td>글로벌</td><td>I³세계선도</td><td>cross-bound Interchange
International R&E Collaboration Cluster
Global Influence</td><td>• 세계선도 교육 및 연구 프로그램으로의 발전
- 2021년 글로벌 AI선도형 Sogang-CMU 대학원 인재양성사업 운영: 카네기멜론대학 6개월 교환학생신청 가능, 등록금, 항공료, 체제비 제공
- Univ. of Southern California 대학 IMSC 센터 자문 및 연구 토의 2건, Raytheon Space and Airbone Systems 연구소 자문 1건
- IEEE 주최 음향관련 최고 권위의 세계 챌린지인 DCASE2021 Task3에서 최종 4위 달성 (이상훈, 황정욱, 서상범, 박형민 참여)</td><td>◕</td></tr>
</table>
※ ● : 매우 우수 / ◕ : 우수 / ◒ : 보통 / ◔ : 미흡 / ○ : 매우 미흡
</td></tr>
<tr><td>교육역량 영역 성과</td><td>
■ 교육 목표: 맞춤형 지능형 헬스케어 신산업 분야를 선도할 수 있는 융복합형 H-C.A.R.E. 인재 양성. 이를 위해 아래 5가지 방향으로 교육과정 구성
❍ 인간중심: 인간중심 지능형 헬스케어 솔루션을 개발하기 위해 연구윤리/생명윤리, 의료연구방법론, 인공지능기술, 통신기술, 블록체인 보안기술 교육
❍ 소통과 협업: 교육 과정을 3가지 트랙(디바이스/영상, 인공지능/정보처리, 통신/보안)으로 구성하여, 이 중 2가지 트랙 이상의 과목을 이수하도록 함으로써 융합형 연구자로서의 자질과 덕목을 기를 수 있도록 교육
❍ 문제해결: 기술의 현장 적용 시 발생하는 이슈들에 대한 이해 및 해결 능력을 강화하기 위해 제안(Proposal), 문제(Problem), 연구(Project), 프로토타입(Prototype), 평가(eValuation) 기반으로 진행되는 Project-Based Learning (PBL) 형태(4ProV-PBL)의 교육 추진
❍ 개방형 혁신연구: 미충족요구를 충족시키는 혁신형 연구자를 양성하기 위해 서강 K-MOOC 과목 개발(지능형 헬스케어 개론, 모바일블록체인, 의료영상시스템설계, 의료인공지능) 및 글로벌 국제협력 교육 추진
❍ 기업가정신: 지적재산권 교육, 산업체 인턴쉽, 창업지원프로그램, 4ProV-PBL 기반 프로젝트 교육 진행
■ 교육 성과
❍ 인간중심: 인간 중심의 기술 개발을 위해 연구윤리 교과목을 개설하여 운영함
❍ 소통과 협업: 지능형 헬스케어 디바이스/영상트랙, 지능형 헬스케어 AI/정보처리트랙, 지능형 헬스케어 통신/보안트랙을 구성하여 트랙별 이수 교과목을 구성함
❍ 문제해결: 기술 현장의 문제들을 해결하기 위해 창의프로젝트 교과목을 개편하여 개설하고 산업체 인턴쉽과 연계하여 운영하였으며, 유연학기제, 집중이수제, 원격수업 등을 도입하고 수업 운영의 다각화를 제도화함
❍ 개방형 혁신연구: 코로나-19 사태로 원격, 개방형 교육 실시가 강화된 측면이 있으며 이를 계기로 해외기관 및 연구자와의 교류를 비대면 방식으로 운영하여 학위논문 심사위원 위촉 등 다양한 방면에서 국제화를 위해 노력함, OCW과목 개설도 확대 실시함
❍ 기업가정신: 창의프로젝트 개편 개설로 인턴십-교육-프로젝트의 공고한 운영체계를 강화하며 지적재산권 교육도 활발히 운영함
</td></tr>
<tr><td>연구역량 영역 성과</td><td>■ 연구 목표: 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 현장 문제를 개방형 연구 환경에서의 혁신 연구와 기술사업화(기술이전, 스타트업 창업)를 통해 해결하여 재난/응급 현</td></tr>
</table>

	장 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 세계 선도 기술 확보 추진 ■ 연구 성과 ○ 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심기술 이전 11건, 수입 총액 약 2억 6천만원을 달성함 ○ ICT핵심기술 기반 개방형 혁술 연구 역량 강화를 위해 대학원생 및 비전임교원을 안정적으로 확보함 ○ 아래 산학협력 성과 표와 같이 우수한 연구비 수주와 기술이전을 달성함
산학협력 영역 결과	■ 산학협력 목표: 산학협력 네트워크와 기술사업화를 통해 맞춤형 헬스케어 신산업분야의 기술경쟁력 제고와 세계선도 기반 구축 ○ 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심 인재 양성 ○ 산학교류의 활성화를 위한 산학협력 네트워크 구축: 산학연병 클러스터 구축 및 교류 정례화 ○ 산학공동 교육과정 구성: 기업체의 애로사항 혹은 대학에서 개발된 선도기술을 산학연계교육과 접목시켜 기업이 만족하는 인재를 양성하기 위해 산학공동 교육과정 구성 ○ 산학공동 기술개발: 산학 인적/물적 교류 활성화를 통한 산업애로 기술 해결 ■ 산학협력 성과: 본 사업단은 산학협력에 강점을 보이는 사업단으로 신산업분야에 기술경쟁력이 있는 인재 양성에 힘쓰고 있음.
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 분야에서도 우수성을 확보할 수 있도록 노력 중임. 질적 우수성을 확보하기 위해 학교/학과 우수 성과 지원에 대한 시스템을 정비하고 정진하고 있으므로 개선의 여지가 있음 ○ 신임교원을 지능형 헬스케어 트랙과 연계 가능한 분야(실시간 임베디드, 시스템, 인공지능) 중심으로 2021~2022년에 2명 임용할 계획이었으나 1명 임용 진행 중임. 해당 분야 우수 인재 선발을 위해 공개 임용과 특별 임용 두 가지 방식으로 진행 중임 ○ 코로나-19 사태로 활발한 국제 공동연구 및 인력 교류 등이 계획대로 진행되지 못하였으나, 온라인 교류 등 접근 방식을 다각화하여 국제화에 충실할 수 있도록 여러 방안 구상 중
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 위한 동남아 유수대학 방문을 추진할 예정이며 국내 대학원 홍보도 병행하여 적극적인 대학원생 유치에 노력을 기울임 ❍ 글로벌 연구/교육 지향 • 코로나로 중지되었던 국제교류, 공동연구, 대학원생 해외 파견 프로그램 운영 • 글로벌 전문가 자문그룹 확대 운영

Ⅰ 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단장의 교육・연구・행정 역량

성 명	한 글	최 용	영 문	Yong Choi
소 속 기 관	서강대학교 공과대학 전자공학전공			

■ **연구역량**

○ 연구단장인 최용 교수는 미국 UCLA에서 1992년에 의료영상기기 개발 및 영상처리 분야 박사 학위를 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 135여 편의 논문을 게재하였을 뿐만 아니라, 의료영상기기 핵심기술에 대한 40건의 국내특허등록, 10건의 해외특허등록 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 컨소시움과 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)	기준학기	전체교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
전자공학전공	20년 2학기	[redacted]	[redacted]	[redacted]	7	-	7
	21년 1학기	[redacted]	[redacted]	[redacted]	7	-	7

<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	[redacted]	2021년 1학기	전입	신규 임용	

<표 1-3> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황 (단위: 명, %)

신청학과(부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)
전자공학전공	20년 2학기	39	35	89.7	14	6	42.9	11	10	90.9	64	51	79.7
	21년 1학기	37	33	89.2	11	3	27.3	15	14	93.3	63	50	79.4
참여교수 대 참여학생 비율(%)					13.9								

■ 교육연구단 교육-연구 분야

❍ 본 교육연구단은 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 솔루션 교육·연구 일체형 프로그램 운영을 위해 3개 분야 트랙과 7명의 참여 교수진을 구성하였음

- 지능형 헬스케어 디바이스/영상 트랙: 최용 교수, 송태경 교수, 유양모 교수
- 지능형 헬스케어 인공지능/정보처리 트랙: 박형민 교수, 김홍석 교수
- 지능형 헬스케어 통신/보안 트랙: 소재우 교수, 장주욱 교수

■ 교육연구단 분야별 참여 교수진 적절성

[지능형 헬스케어 디바이스/영상 트랙]

참여교수	분야	내용
최용 교수	연구/교육 역량	• 반도체 검출기, 아날로그 및 디지털 신호처리, 3차원 영상처리 및 분석 알고리즘, 인공지능 기술을 이용한 의료영상 생성 방법, 모바일 진단 의료영상기기 등 헬스케어 영상기기의 핵심기술에 대한 연구개발을 수행해 왔으며, 관련 분야 국제 저명 학술지에 135여 편의 논문을 게재하였음. 의료영상기기 핵심기술에 대한 40건의 국내특허등록, 10건의 해외특허등록 실적이 있음 • 과학기술정보통신부, 교육부, 산업통상자원부, 중소기업청 등 다수의 정부부처 중・대형 과제와 FMI Medical Systems(중국), TOFTEK(중국), CERN(스위스), Multiwave Technologies AG (스위스) 등과 국제공동연구를 완료하였거나 수행중임 • 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, 의료 영상기기용 검출기, 신호처리 회로, 유무선 통신 및 영상처리방법 교육 및 연구)에 적극 참여하여 글로벌 인재를 양성하고 있음
	연계성	• 지능형 헬스케어 솔루션 교육연구단장으로서 재난/응급 현장에서 환자의 상태를 모니터링하기 위한 맞춤형 의료기기 핵심 기술 연구를 주도 • 의료연구방법, 의료영상시스템, 분자영상기기 등의 교과목을 중심으로 교육을 담당함
송태경 교수	연구/교육 역량	• 박사학위 과정 및 이후 Mayo Clinic 연구원으로서 초음파 영상 신기술 개발, Siemens Medical Solutions, USA에서 Systems Engineer로 차세대 국내 초음파 전문기업인 메디슨 및 알피니언 사의 설립 지원, 시멘스 초음파 연구소 국내 유치, 산학연병 전문가로 구성된 대한초음파의료기기연구회를 설립(2014년) 및 운영을 통하여 구내 초음파 산업 발전에 기여하였음 • 1997년 서강대학교 임용 이후 100명 이상의 초음파 및 디지털 신호처리 분야 석박사 학생 및 국내 주요대학 교수 5명 배출, 지난 5년간 의료영상 분야 SCI 논문 19편, 국내외 특허 등록 35건, 기술이전 12 건 (3.2억원) 등 왕성한 활동을 지속하고 있는 의료영상시스템 분야에 있어서 전문적인 교육 및 연구 활동을 주도하여 왔음
	연계성	• 2004년 세계 최초 원격진료용 Hand-help 초음파 스캐너 개발 (Siemens 사에서 제품 출시), 2009년 국산 휴대용 초음파 영상장치 개발 (바이오넷 출시), 2012년 스마트폰 기반 모바일 초음파 영상장치 개발 등 현장 및 응급 진료용 초음파 영상장치 개발을 세계적으로 선도 • 서강대학교 전자공학과 BK 2단계 “IT/SOC 기반 극소 의료영상진단기기 연구/교육 교육연구단” 팀장으로서 관련 분야 교육/연구 활동을 주도한 경험을 바탕으로 모바일 헬스케어용 초음파 영상장치, 의료영상시스템, AI 기반 의료영상 기술 관련 연구 및 교육을 담당함
유양모 교수	연구/교육 역량	• 의료용 초음파로 박사학위 취득 후 세계적 의료기기인 Philips Healthcare에서 차세대 초음파 영상 시스템 제품 개발을 주도한 후 서강대학교 전자공학과/융합의생명공학과 교수로 재직 중이어서 산학 경험을 고루 갖추고 있으며 초음파 신호/영상처리 및 시스템 분야의 연구에 몰두한 전문가 • 최근 5년간 초음파 분야에 13편의 SCI 논문(Impact 총합: 32.9)을 게재하였으며 19.4억원의 정부연구비와 5.8억원의 산업체 연구비를 수주하였으며 22건의 국내 특허 및 12건의 국외 특허가 등록되었으며 7건의 기술이전 계약을 통해 9.3억원의 기술료 징수 • 대학, 연구소, 병원, 기업으로 구성된 초음파의료기기연구회의 학술이사를 2014년 창립 당시부터 맡고 있으며 초음파를 이용하여 국내 영상진단 및 치료기기 산업의 선진화를

		위한 활동 중이며 서강대학교 융합의생명공학과 주임교수로 의생명분야의 인재 양성 및 연구를 주도하고 있음
	연계성	• 재난/응급 현장에 특화된 웨어러블 초음파 센서 및 시스템 개발과 비숙련자의 의료기기 사용 효율성 극대화를 위한 스마트 스캐닝 기술 개발을 주도할 것이며 바이오의료영상, 의료영상시스템설계, 초음파영상특론 등의 교과목을 중심으로 교육을 담당함

[지능형 헬스케어 인공지능/정보처리 트랙]

참여교수	분야	내용
박형민 교수	연구/교육 역량	• 복수 개의 입력 센서를 이용한 다채널 신호처리, 통계적 신호처리, 인공지능/신경회로망, 뇌정보처리 기반 학습알고리즘 개발 국제 전문가임 • 2011년 SPIE Defense, Security + Sensing 학회에서 ICA Unsupervised Learning Award, 2017년 한국뇌공학회 주최 뇌와 인공지능 심포지엄에서 Best Poster Paper Award 은상, 2018년 대한전자공학회 주최 Post-AI를 대비한 인공지능 융합 심포지엄 우수기술상을 수상하였고, 제9회 및 제3회 삼성휴먼테크 논문대상에서 은상 및 장려상을 각각 수상하였음. 한국뇌공학회 학술, 총무, 재무이사로 활동하였고, IEEE Senior Member임. ICONIP 2013 Publication Co-chair, HAI 2015 Publicity Co-chair, IEEE ICASSP 2018 GOLD Chair, Interspeech 2023 Tutorial Session Chair, IEEE ICASSP 2024 Organizing Committee로 활동 • 최근 5년간 19편의 SCI 논문(IF 총합: 49.468)을 게재하였고, 17.71억원의 정부연구비와 14.17억원의 산업체 연구비를 수주하였으며, 25건의 국내 특허 및 2건의 해외 특허가 등록되었고, 10건의 기술이전 계약을 통해 1.42억원의 기술료를 징수하였음 • 2015학년도 2학기 공학부 강의평가 최우수상(공학부 전체교수 중 1명에게 수여) 수상. 현재 서강대학교 인공지능연계전공 주임교수를 역임하며 인공지능분야의 인재 양성 및 연구를 주도하고 있음
	연계성	• 재난/응급 현장에서 전송된 환자의 생체 데이터 및 영상데이터를 바탕으로 환자의 증상 및 중증 단계 등을 인공지능 기술을 활용하여 자동/반자동으로 분석할 수 있는 지능형 의사결정시스템 기술의 연구를 주도할 것이며 기계학습, 신경회로망(딥러닝), 적응필터이론, 통계신호처리특론, 음성처리특론 등의 교과목을 중심으로 교육을 담당함
김홍석 교수	연구/교육 역량	• 무선통신 최적화로 박사학위 취득 후 세계적 연구소인 미국 벨연구소에서 무선통신/스마트그리드 관련 연구를 주도함 • 현재 인공지능과 에너지ICT를 융합한 연구를 활발히 수행 중임. 최근 5년간 25편의 SCI(E) 논문 (IF 총합: 75.5), 구글스칼라 피인용회수 2560회 이상, 11편의 국내 특허 등록, 2편의 미국 특허 등록, 2016년 한국통신학회 해동신진학술상수상 및 IEEE Senior Member로 선임됨. 한국통신학회 SCI급 국제저명학술지 Journal of Communication Networks의 에디터 역임 후 현재 Energies (SCI급 IF: 2.707) 저널 에디터임 • 2012년부터 현재까지 총 8개의 대학원 과목(융합통신망, 에너지ICT공학, 전력경제및ICT, 최적화이론, 기계학습, 강화학습, ICT융합 특론, 통계통신이론)을 개설함
	연계성	• 재난/응급 현장에서 전송된 환자의 생체 데이터 및 영상데이터를 바탕으로 환자의 증상 및 중증 단계 등을 인공지능 기술을 활용하여 자동/반자동으로 분석할 수 있는 지능형 의사결정시스템 기술의 연구를 주도할 것이며 최적화 이론, 기계학습, 강화학습, 확률기계학습 등의 교과목을 중심으로 교육을 담당함

[지능형 헬스케어 통신/보안 트랙]

참여교수	분야	내용
소재우 교수	연구/교육 역량	• 이동통신으로 박사학위 취득 후, 6년간 산업체에서 세계 최초 HetNet 로밍시스템 개발, 지능형 Wi-Fi 개발, 이동통신 표준화와 4G LMAC SW를 개발하고, Stanford University에서 다중안테나 기술을 연구한 후, 현재는 서강대학교 전자공학과에 재직하면서 이동통신, 무선인공 지능, 무선보안을 연구하고 있는 이동/무선통신 분야 전문가임 • 최근 4년간 SCI급 16편(주저자 14편)을 포함하여, 현재까지 총 98편의 논문 발표 및 총 32건의 특허를 등록하였음. • “공간 분할 다중 접속 기반의 의료 정보 전송 기술 연구” 과제를 포함하여, 2008년 이후 총 32건의 연구과제 수행하였으며, 현재는 밀집 이종 네트워크에서 강화학습기반 간섭제어 및 5G 빔관리 기술, 딥러닝을 이용한 보안 연구, 초저지연 원격 진료 통신 기술 등을 연구하고 있음
	연계성	• 재난/응급 현장을 위한 초저지연 및 고용량 의료 원격 통신 기술, 헬스 디바이스의 절전형 무선 통신 기술, 재난/응급 현장 의료를 위한 통신 네트워크 설계 및 운영 기술에 탁월한 교육 역량을 보유하고 있어 교육단의 비전 및 목표 달성에 적절하다고 판단됨
장주욱 교수	연구/교육 역량	• University of Southern California(USC)에서 박사(병렬처리)후 삼성 전자에서 비디오 화상회의와 병렬 컴퓨터 개발. 서강대 부임후 화상회의, 이동 인터넷 프로토콜, 모바일 네트워크, 자동차 네트워크, 사물 인터넷, 블록체인까지 폭넓은 연구 경험 • 연암재단의 해외연구 교수로 선정됨(25,000$) • 최근 5년간 블록체인 및 사물인터넷 관련 과제 9건(15억원), SCI 논문 12편(Impact Factor 29.4), 표준화 7건(ITU-T등), 특허 등록 19건, 출원 18건등을 달성 • 정보통신 대학원장 3년 역임하며 삼성, LG, SKT등 산업계 인력들의 ICT분야 재교육을 주도 • International Conference on Blockchain 등 10개 이상의 국제 학회 편집위원
	연계성	• 재난/응급 현장에서 전송된 의료데이터의 변조 및 개인정보 유출을 방지하기 위한 맞춤형 의료데이터 모바일 블록체인 보안 기술 개발을 주도할 것이며 ICT융합특론, 모바일인터넷, 모바일블록체인 등의 교과목을 중심으로 교육을 담당함

3. 교육연구단의 비전 및 목표 달성정도

1) 교육연구단의 비전과 목표 대비 실적

■ **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	• 신산업분야 현장요구를 반영한 3개 트랙 구성 - 지능형 헬스케어 디바이스/영상트랙 - 지능형 헬스케어 AI/정보처리트랙 - 지능형 헬스케어 통신/보안트랙 • 인간존엄 및 윤리교육 강화 - 2021학년도 2학기: 연구윤리 교과목 개설	●
		Collaborative	• 다학제간 융복합 교육을 위한 팀티칭 - 융합의생명공학과협동과정으로 2020년 2학기 의공학개론II 개설 (유양모, 윤광석, 박정열, 김현철 교수 팀티칭) • 서강대-연대-이대 신촌3개 대학원 학점교류 - 2021학년도 2학기부터 참여교수는 3개 대학원 학점교류를 의무화함. - 적응필터이론(박형민), 초음파영상시스템설계(유양모), 의료영상시스템(최용) • 학사관리 제도(FA 등) 대학원 도입 - 시스템 입력제도로 변경 완료 • 석박사통합과정 확대 - 석박사통합과정 조기수료제도 도입으로 석박통합과정 확대에 도움(제도 도입전 통합과정 재학생수 5명→ 현재 23명/460% 상승)	●
		Adaptive	• 지능형 헬스케어 창의프로젝트 교과목(4ProV-PBL)개발 및 운영 - 창의프로젝트: 2021학년도 1학기 신규개설, 6명 수강 • 기업밀착형 문제발굴을 위한 산업체 인턴쉽(PIP)운영 • 유연학기제, 집중이수제 도입 - 대학원시행세칙 개정(2021.08.17.) : 수업운영 방식 다양화-야간	●

			수업, 주말수업, 계절수업, 원격수업, 집중수업(제33조)	
		Revolutionary	• 해외기관교류 및 글로벌 국제공동연구확대 - 학위논문 심사위원으로 해외기관 저명인사 배정 • 서강 K-MOOK 운영(OCW운영) - 2020년 2학기: 7개 과목 개설 - 2021년 1학기: 6개 과목 개설 • 영어논문작성법, Presentation Skill향상 특강 개설 실적: 진행예정 • 비정규과목 과학작문 및 표현 개설	◒
		Entrepreneurship	• 지적재산권과 특허 수강 - 2020년 2학기 및 2021년 1학기 개설 • 4차 산업혁명과 기업가정신 - 2021년 1학기 개설 - 4차 산업혁명 및 기업가 정신에 대한 일반적인 이해 및 CEO/CTO들의 강연을 통한 다양한 기술/산업 세계 교육	●
연구	T.O.P. 혁신연구	Technology transfer	• 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심기술 이전 - 기술이전 11건, 수입 총액 약 2억 6천만원	●
		Open innovation	• ICT핵심기술 기반 개방형 혁신 연구 역량 강화를 위한 대학원생 및 비전임교원 확보 - 2020학년도 2학기 신입생: 석사 4명, 석박통합 2명 - 2021학년도 1학기 신입생: 석사 16명, 석박통합 5명 - 비전임교원 (재)임용: 연구교수 5명, 초빙교수 2명	◕
		Problem-solving	• 맞춤형 지능형 헬스케어 선도기술 확보를 위한 연구 진행 - 정부 연구 진행 41건, 연구비 입금액 약 11,423만원 - 산업체 연구 진행 11건, 연구비 입금액 32,324만원	●
산학	N.O. 산학협력	Networking Outcome-oriented	• 산학맞춤형 기술 개발 및 솔루션 개발 - 진행 중인 산업체 연구 6건, 연구비 입금액 20,284만원 - 기술이전 11건, 수입 총액 약 2억 6천만원	●
글로벌	I^3세계선도	cross-bound Interchange International R&E Collaboration Cluster Global Influence	• 세계선도 교육 및 연구 프로그램으로의 발전 - 2021년 글로벌 AI선도형 Sogang-CMU 대학원 인재양성 사업 운영: 카네기멜론대학 6개월 교환학생신청 가능, 등록금, 항공료, 체제비 제공	◕

2) 교육연구단의 현재 및 세계 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교분석

■ 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

미래목표연계형 헬스케어(의공학) 대학 벤치마킹		
H.-C.A.R.E. T.O.P. N.O. 1		
H.-C.A.R.E. 인재양성	T.O.P. 혁신연구 / N.o. 산학협력	I^3 세계선도 국제화
USNEWS TOP 3	USNEWS TOP 9	USNEWS TOP 2
HARVARD UNIVERSITY + Massachusetts Institute of Technology	UNIVERSITY OF WASHINGTON 1861	GEORGIA TECH

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 주전공외에도 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 - 연세대학교 의과대학-강남세브란스병원과의 교육 및 연구 협력 체제를 통한 H.-C.A.R.E. 인재 양성의 좋은 예가 됨
University of Washington(USA) Bioengineering Program (T.O.P. 혁신연구/ N.O. 산학협력 미래목표연계)	• 선정 이유 - UW Bioengineering 프로그램은 'Inventing the Future of Medicine "이라는 모토로 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 (I³ 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 추진중으로 본 교육연구단의 교육 및 연구 역량에 비해 저평가된 해외 학계의 평판도 제고를 위한 좋은 예임

3) 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항 등 기술

■ 본 사업단은 교육, 연구, 산학 분야에서 목표대비 큰 달성도를 보이고 있으나 코로나-19 사태로 인해 글로벌 영역 및 해외 산학협력 부분에서는 미흡한 달성을 보이고 있음. 해외기관 및 연구자와의 교류 방식을 언텍트 방식 등으로 다각화하여 교류 활성화를 예정임

■ 위의 어려움 속에서도 서강대학교는 '2021년 글로벌 AI선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업'을 운영하며 본교 대학원생 중 우수 인원을 선발하여 최신 기술 습득을 위한 교육 기회를 제공함. 미국 카네기멜론대에 6개월 파견하여 교육을 습득하게 되며, 등록금, 항공료, 체제비를 지원받을 수 있음

II 교육역량 영역

□ 교육역량 대표 우수성과(2020년 9월-현재)

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>대학원 교육관련 대표실적물</th><th>DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등</th></tr>
<tr><th colspan="5">참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>김홍석</td><td></td><td>인공지능</td><td>신규대학원 과목개설</td><td>http://sis109.sogang.ac.kr/sap/bc/webdynpro/sap/zcmw9016?#</td></tr>
<tr><td colspan="5">● 서강대학교 전자공학과 부임 후 강화학습, 에너지ICT공학, 전력경제및ICT, 게임이론, ICT융합특론 등 총 5개의 대학원 과목을 신설하였음
● 특히 강화학습의 경우 최근 폭발적인 관심을 받고 있는 인공지능의 한 분야로서 본 과제에서 추구하는 재난/응급 상황에서의 스마트솔루션 개발에 매우 유용한 방법론을 제공할 수 있음
● 강화학습은 현재의 상태에 따라 취할 수 있는 행동을 선택 후 그에 따른 누적 보상을 최대화 할 수 있게 하는 시스템적 방법론에 관한 것으로서 제어, 통신, 영상인식, 음성인식 등 광범위한 분야에 적용 가능함
● 2019년 1학기에 총 30명의 대학원생이 전자공학과뿐만 아니라, 컴퓨터공학과, 기계공학과, 영상정보대학원 등에서 수강하였으며 학기말 프로젝트로 학생들은 강화학습 이론을 본인들의 현재 연구에 적용하여 논문에 준하는 형식으로 발표하였고, 학생들의 반응이 매우 좋았음
● 2021년 1학기에는 총 25명의 학생이 수강하여, Zoom을 이용하여 온라인 수업으로 진행함. 이때 녹화한 동영상을 활용하여 온라인 수업을 개발할 수 있음
● 2022년 1학기에는 확률기계학습을 신규대학원 과목으로 개설할 예정임. 확률기계학습에서는 확률적으로 일어나는 현상들에 대한 해석을 위해 베이지언 기법을 주로 사용하며, 영상, 음성과 같은 멀티미디어 데이터 뿐만 아니라, 시계열 데이터, 베이지언 최적화 등 다양한 분야에 응용이 가능하여 인공지능 헬스케어 연구를 위한 좋은 툴로써의 역할을 할 것으로 기대됨</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>박형민</td><td></td><td>인공지능</td><td>신규대학원 과목개설</td><td>http://sis109.sogang.ac.kr/sap/bc/webdynpro/sap/zcmw9016?#</td></tr>
<tr><td colspan="5">● 대학원 과목 2021년 1학기 창의프로젝트I에 이어서 2021년 2학기 창의프로젝트II를 신설하였음
● 2021년 1학기 창의프로젝트I에서는 2개팀이 구성되어 BK예산에서 각 5백만원씩 총 1천만원의 예산을 사용하여 각 분야 교수의 지도하에 주제도출, 계획서 작성, 연구수행, 보고서 작성의 소주제에 대한 전체 연구과정을 경험하였음
● “PET, CT 영상으로 MRI영상을 생성하는 딥러닝 알고리즘 개발”이라는 주제를 연구한 석은영, 김수환, 이재성 팀은 98명 환자의 PET/CT, MRI 영상을 사용하여 pix2pix와 CycleGAN이 결합된 네트워크를 제안하고 45명의 환자 데이터에 테스트한 결과 SSIM과 PSNR 지표로 각각 0.73과 21.94을 얻음. 이 연구성과를 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 에 Generative Adversarial Networks for Synthesizing Neuro MRI from PET/CT라는 제목으로 초록을 제출하였음
● “치수 내 미세혈류를 측정하기 위해 도플러 초음파 시스템 보드 설계”라는 주제를 연구한 김준성, 이예원, 박재범 팀은 22MHz 변환자를 사용한 연속파 치아 전용 도플러 시스템과 Henkel Singular Value Decomposition 기법을 사용한 실시간 치아 미세혈류 측정 신호처리 SW를 개발하여 혈류 팬텀에 대해 검증하였음</td></tr>
</table>

3	장주욱		블록체인	신규대학원 과목개설	http://sis109.sogang.ac.kr/sap/bc/webdynpro/sap/zcmw9016?#
	● 장주욱 교수는 BK21 사업 시행 후 3개 대학 연계수강 과목으로서 모바일 블록체인 대학원 과목을 신설하였음 ● 블록체인의 경우 최근 차세대 기반기술로써 특유의 보안성 및 투명성으로 인해 전반적인 산업 영역에서 채용을 하고 있음 ● 모바일 블록체인의 경우 본 과제에서 추구하는 재난/응급 상황에서의 스마트 솔류션 개발에 사용할 수 있는 기반 환경으로 큰 역할을 할 수 있음 ● 20여명의 대학원생이 전자공학과뿐만 아니라 컴퓨터공학과, 응용빅데이터공학, 인공지능전공 등에서 수강하였으며 다양한 분야의 학생들에게 블록체인 관련 교육을 기반 기술부터 진행함				

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

1) 대학원 교육과정과 학사관리 운영계획 대비 최근 1년의 실적

내용		수행 내용
H	**인간중심AI** 인간중심 지능형 헬스케어 솔루션 리더양성	• 신산업분야 현장요구를 반영한 3개 트랙 구성 - 지능형 헬스케어 디바이스/영상트랙 - 지능형 헬스케어 AI/정보처리트랙 - 지능형 헬스케어 통신/보안트랙 • 인간존엄 및 윤리교육 강화 - 2021학년도 2학기: 연구윤리 교과목 개설
C	**소통과 협업** 다학제간 융합연구를 선도하는 인재양성	• 다학제간 융복합 교육을 위한 팀티칭 - 융합의생명공학과협동과정으로 2020년 2학기 의공학개론II 개설 (유양모, 윤광석, 박정열, 김현철 교수 팀티칭) • 서강대-연대-이대 신촌3개 대학원 학점교류 - 2021학년도 2학기부터 참여교수는 3개 대학원 학점교류를 의무화함. - 적응필터이론(박형민), 초음파영상시스템설계(유양모), 의료영상시스템(최용) • 학사관리 제도(FA 등) 대학원 도입 - 시스템 입력제도로 변경 완료 • 석박사통합과정 확대 - 석박사통합과정 조기수료제도 도입으로 석박통합과정 확대에 도움(제도 도입전 통합과정 재학생수 5명→ 현재 23명/460% 상승)
A	**문제해결** 재난/응급현장 맞춤형 해결을 주도할 전문가 양성	• 지능형 헬스케어 창의프로젝트 교과목(4ProV-PBL)개발 및 운영 - 창의프로젝트: 2021학년도 1학기 신규개설, 6명 수강 • 기업밀착형 문제발굴을 위한 산업체 인턴쉽(PIP)운영 • 유연학기제, 집중이수제 도입 - 대학원시행세칙 개정(2021.08.17.) : 수업운영 방식 다양화-야간수업, 주말수업, 계절수업, 원격수업, 집중수업(제33조)

R	**개방형혁신연구** Unmet clinical needs를 충족시키는 혁신형 연구자 양성	• 해외기관교류 및 글로벌 국제공동연구확대 - 학위논문 심사위원으로 해외기관 저명인사 배정 • 서강 K-MOOK 운영(OCW운영) - 2020년 2학기: 7개 과목 개설 - 2021년 1학기: 6개 과목 개설 • 영어논문작성법, Presentation Skill향상 특강 개설 실적: 진행예정 • 비정규과목 과학 작문 및 표현 개설
E	**기업가정신** 맞춤형 헬스케어 신산업 주도를 위한 청년 스타트업 기업가 양성	• 지적재산권과 특허 수강: 90명 - 2020년 2학기 및 2021년 1학기 개설 • 4차 산업혁명과 기업가정신 수강: 149명 - 2021년 1학기 개설 - 4차 산업혁명 및 기업가 정신에 대한 일반적인 이해 및 CEO/CTO들의 강연을 통한 다양한 기술/산업 세계 교육

2) 전임교수 대학원 강의 계획 대비 실적

■ 확장형교육: #팀티칭, *서강대융합의생명공학과 수업, **연대의료기기대학원 수업

과목형태		과목명	담당	계획		실적
				'20	'21	'20~21
공통기초		#SHS개론	팀티칭	O	O	
공통선택		#*의공학개론1/2	융합의생명공학과	O	O	O
		#**의공학의 기본 이해	연대의료기기대학원	O		O
		#**의료기기산업의현재와미래	연대의료기기대학원		O	
		*지식재산권과 특허	융합의생명공학과	O		O
		컴퓨터비전	박래홍		O	O
		#지능형 헬스케어개론	팀티칭	O		
		#**의료기기 임상시험 설계 및 운영	연대의료기기대학원		O	O
		적응필터이론	박형민		O	O
		디지털신호처리론	송태경	O		O
		*바이오신호처리	융합의생명공학과		O	
		고급랜덤프로세스	순번티칭	O		
		최적화이론	순번티칭		O	O
		*생체통계학 개론	융합의생명공학과	O		
핵심		*바이오의료영상	융합의생명공학과		O	
		초음파영상이론	송태경	O		
		분자영상기기공학	최용		O	O
		신경회로망	김경환	O		O
		고급신경회로망	박형민		O	
		패턴인식	김경환	O		O
		모바일블록체인(신설)	장주욱		O	O
		원격무선통신	소재우	O		
		이동통신시스템	소재우		O	O
심화	1단계	의료영상시스템설계	유양모	O		O
		핵의학영상시스템	최용		O	O
		모바일헬스케어디바이스	유양모/송태경	O		
		강화학습	김홍석		O	O
		*의료인공지능	융합의생명공학과	O		
		확률기계학습 (신설)	김홍석		O	예정

		사물인터넷특론	장주욱	O		
		통신망대기이론	소재우		O	
		ICT융합특론	김홍석	O		
	2단계	동영상해석	강석주	O		O
		3차원영상정보처리	박래홍		O	O
		영상정보처리특론	최용			
		음성처리특론	박형민	O		O
		배열신호처리특론	박형민		O	O
		통계신호처리특론	박형민			O
		시공간무선통신	성원진	O		O
		물리계층통신	성원진		O	
		다중안테나전송	성원진			
세미나		지능형 헬스케어 세미나 I, II	팀티칭	O	O	
창의프로젝트		지능형 헬스케어 창의프로젝트	팀티칭	O	O	O

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

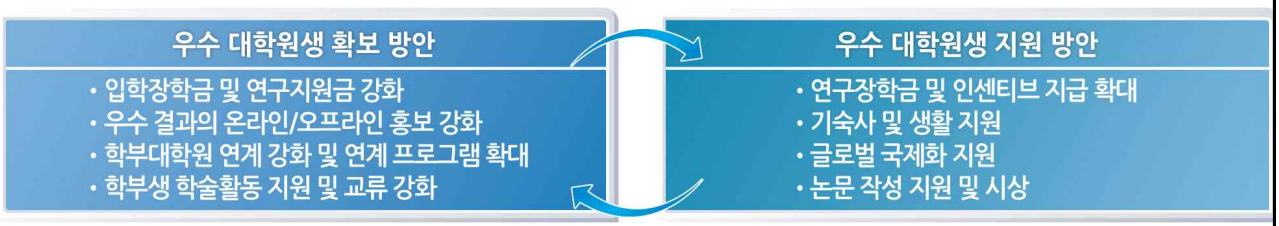
2.1 최근 1년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

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

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2020년 2학기	35	6	10	51
	2021년 1학기	33	3	14	50
	계	68	9	24	101
배출 (졸업생)	2020년 2학기 (21년 2월)	12	1		13
	2021년 1학기 (21년 8월)	3	0		3
	계	15	1		16

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

■ 우수 대학원생 확보 및 지원 계획 개요: 우수한 연구 결과 및 탁월한 융합 교육을 통해 우수 대학원생을 확보하고, 차별화된 장학금과 생활지원, 국제화 지원, 논문 및 학술활동 지원



[그림] 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

1) 우수 대학원생 확보 방안 계획 대비 실적

■ 우수대학원생 입학장학금 및 연구지원금 강화

❍ 학교 차원의 대학원 입학금 및 첫 학기 등록금 지원

- 우수 학부생의 경우 대학원 진학 시 알바트로스 장학금을 지원하는 Honor's program 확대 (현재는 학부 상위 10%이내 학생의 대학원 2년 동안 등록금 지원)
- Honor's program은 우수 대학원생 진입을 독려하기 위한 방안으로 상위 10% 졸업생 본교 대학원 진학 시 대학원 재학 기간 동안 전액 등록금 지원하는 제도, 상위 5% 졸업생에게 혜택을 주던 것에서 2014년 2학기부터 10%로 확대 운영하였으며 현재까지도 지속적이고 안정적으로 운영되고 있음
- 학부연구생이 본교 대학원에 진학할 경우 첫 학기 장학금 지원
  - 학부연구생 제도는 전자공학 세부 전공에 대한 이해를 넓히고 각 연구실에서 수행하는 대학원 수준의 연구를 경험할 기회를 부여하는 제도로, 학과 홈페이지를 통해 수시 모집을 진행하고 있음
  - https://ee.sogang.ac.kr/kor/education/student.php
- 전년도 입학생보다 당해연도 입학생이 증가한 경우 증가한 숫자만큼 첫 등록금 및 장학금 지원
  - 입학생 수 증가로 인한 일반장학금액 상승 19-2학기 30,820천원 → 20-1학기 31,490천원 → 20-2학기 32,495천원 → 21-1학기 33,165천원

❍ 입학장학금 지원 및 등록금 지원 확대

- 석박사통합 및 박사생 입학장학금 지원 강화(첫 학기 등록금 전액 면제)
- 우수 박사과정생에 대해 등록금 지원 제도 신설
  - 우수 타교생 진입을 유도하고자 '타대학 우수장학금' 제도를 신설하여 2021년 9월 석사, 박사, 통합과정 입학생을 대상으로 우수 진입생을 선발함. '타대학 우수장학금'은 재학기간 동안 전액 장학금을 수혜받을 수 있는 장학금이며 본 사업단 소속 학과 5명의 석사 신입생이 수혜받음
  - CNL 우수 대학원생 진입을 유도하고자 'TA 장학금' 제도를 신설하여 2021년 9월 석사, 박사, 통합과정 입학생을 대상으로 TA 장학생을 선발함. 'TA 장학금'은 재학기간 동안 등록금의 1/2 장학금을 수혜받을 수 있는 장학금이며 본 사업단 소속 학과 4명의 석사 신입생이 수혜받음

❍ 산학연계 연구지원금 강화

- 현재 진행 중인 산학트랙(LG이노텍, LG전자 산학트랙) 연계 대학원 진학 인센티브 장학금 및 연구지원금 확대
  - 기존 트랙을 안정적으로 유지하며 우수 장학생을 확대 선발하기 위한 적극적인 홍보와 설명회를 개최하고 있음
  - 2020년 6월 현대모비스와 협약을 체결 매년 5명의 대학원생 장학생을 선발하고 선발된 장학생은 전액 장학금과 연구과제를 지원받으며 졸업 후 현대모비스로 취업
- 산학공동협의체인 가족 기업 포럼(삼성메디슨, 알피니언메디칼시스템, 오스테오시스 등 대기업 및 중소벤처기업 포함 1,100여 업체) 및 산학트랙 확보를 통한 산학연계 연구지원금 확대
  - 대기업 뿐만 아니라 강소기업과의 트랙 협약을 위해 지속적인 접촉과 협력 체계를 유지 중

■ 우수한 연구 및 교육 성과 기반의 온라인/오프라인 홍보 강화

❍ 오프라인 홍보 및 open lab, open 세미나

- 오프라인을 통한 교육연구단의 연구력 홍보 및 대학원 진학 정보 제공 강화
- 매년 open lab 및 분기별 open 세미나를 통한 연구실 개방 및 연구/교육 성과 소개
  - 2020 온라인 대학원설명회 개최: 2020.09.24.

- 2020 대학원 설명회:2020.10.29.
- 2021 대학원 설명회: 2021.04.29.

○ 온라인 교육, SNS을 통한 온라인 홍보 강화

• OCW, MOOK를 통한 교육연구단의 우수 교육 프로그램을 온라인으로 제공
- 2020-2학기: 비평적글쓰기 연습, 일본사개설, 의사결정론, 우주와 원자시대, 신학적 인간학, 그리스도교 윤리, 독어학의 신세계
- 2021-1학기: 논리학개론, 논리와 비판적사고, 현대세계와 윤리문제, 독일어권 문화탐방, 종교와 젠더, 경영과학
• Youtube 채널 및 SNS을 이용한 교육연구단의 우수 연구 성과 공유 및 모집 홍보
• 다음카페, 하이브레인에 서강대 대학원전형일정 공개 후, 9월말 대학원생 모집 글 예정 (with 안성영 선생님)
- 학과홈페이지, https://ee.sogang.ac.kr/kor/main/
- 인터넷 카페, https://cafe.daum.net/goMS
- 인터넷 사이트, https://hibrain.net

○ 교육연구단 홈페이지 및 글로벌 네트워크를 통한 홍보

• 교육연구단 홈페이지에 우수 연구 결과 및 탁월한 융합 교육을 체계적으로 공개
• 글로벌 학술 교류를 진행해 온 베트남 하노이 공대, 중국 HIT 등의 대학을 포함하여 200개의 자매결연대학에 우수 학부생 유치를 위한 온라인 홍보 강화

■ 학부·대학원 연계 강화 및 연계 프로그램 확대

○ 학부 연구생 제도 활성화를 통한 우수 대학원생 확보

• 학부생이 연구 분야를 접하고 미리 경험하도록 하여 자기 계발 및 연구 흥미 유발
• 학부연구생 참여시 각종 요건 완화를 통해 대학원 진학 관심 유도
- 학부연구생 안내 및 상시 모집: https://ee.sogang.ac.kr/kor/education/student.php

○ 캡스톤 디자인 수강 학생의 대학원 연구실 참여 및 대학원생 멘토링 제도를 운영하여 연구 흥미 유발 및 능력을 향상시켜 우수 대학원생 확보

○ 학부ㆍ대학원 석사 연계과정 활성화 및 확대

• 학부ㆍ대학원 석사 연계 과정(학부+대학원=총5년)을 통해 전문화된 연구인력 양성
- https://www.sogang.ac.kr/bachelor/haksa/course07.html
• 우수 학부생에 대해 조기 선발 및 무시험 입학제도 및 학부·대학원 석사 연계 과정 이후 박사 유도

■ 학부생 학술활동 지원 및 교류 강화

○ 학부생 학술활동 지원

• 학부생에게 심층적 융합 연구 및 자기주도적인 연구를 수행할 수 있는 기회 지원
• 학업 지속 동기 부여 확대, 디자인프로젝트 경비 지원 및 결과물 전시를 통한 동기 부여

○ 학부생 교류 확대

• 학부생을 대상으로 하는 학기별 정기적인 세미나 개최, 교류 확대
• 현재 진행하고 있는 3학년 대상의 전공 소개 세미나를 학년 전체로 확대하고, 다양한 동문 선배 및 초청 세미나를 병행하여 확대, 현재 진행하고 있는 지도교수님별 학부생의 정기 미팅 제도 활성화
• 전자공학세미나 교과목(2020년 2학기(113명 수강), 2021년 1학기(93명 수강)을 통해 정기적으로 학부생들에게 사업단 홍보 및 사업단의 교육 내용, 전자공학 전공에 대해 세미나를 진행하였음

2) 우수 대학원생 지원 전략

■ 연구장학금, 산학장학금, 인센티브 확대

❍ 연구장학금 및 인센티브 지급 확대

- 논문 인센티브, 성적 인센티브, 학술활동 및 국제교류 인센티브 제도 시행
- 우수 석사 졸업생의 박사과정 진학시 인센티브, 학년별 우수 박사과정생을 추가 연구지원금 지원
  - 교내 대학원연구역량강화사업을 운영하여 대학원을 지원함. 본 사업단 소속 학과에서는 우수대학원생의 경쟁력 강화를 위하여 JCR 기준 상위 10%, 20%, 50% 저널에 게재한 논문 주저자 대학원생에게 차등적으로 인센티브를 지급함
  - 해당 사업에서 우수 논문 인센티브와 더불어 박사과정 진학 인센티브를 지급하여 상위 학위과정 진학을 독려함

❍ 산학협력 프로그램 강화

- 산학협력 프로그램을 통해 장학제도를 확립하고 다양한 인센티브 제도 강화
  - 산학협력 프로그램을 확대 운영하기 위해 노력하고 있으며, 등록금 및 생활비 지원 뿐만 아니라 SCI급 논문 게재자에게 인센티브를 지급하고 있음
- 산학공동협의체인 가족 기업 포럼(삼성메디슨, 알피니언메디칼시스템, 오스테오시스 등 대기업 및 중소벤처기업 포함 1,100여 업체) 및 산학트랙 확보를 통한 산학협력 장학금 구축
  - 대기업 뿐만 아니라 강소기업과의 트랙 협약을 위해 지속적인 접촉과 협력 체계를 유지 중

■ 기숙사 및 생활 지원

❍ 학교의 기숙사 지원 강화: 기숙사의 대학원 T/O를 확대하고 학부생보다 우선 배정

❍ 타교 대학원생 지원 도우미 제도: 새로운 연구 환경에 조기 정착할 수 있도록 지원

■ 국제화 지원

❍ 해외 학회 참가 지원: 우수 해외 학회 참가를 지원하여 해당 분야의 세계적인 연구 동향 및 타 연구그룹과 교류할 수 있는 기회를 부여

- 코로나-19 사태로 인해 국제교류가 위축된 면이 있으나 향후 진정세에 접어들 경우 활발한 국제교류를 진행할 계획임

❍ 국제공동연구 참여 지원: 해외 우수 연구기관과의 국제공동연구, 국제공동연구 프로젝트에 참여할 수 있도록 하고 연구진 교류를 통해 국제화된 전문 인력으로 양성

❍ 해외 연구기관 및 기업 인턴쉽, 국제교육 프로그램에 참가하는 장단기 해외연수 지원

- 본교는 2021년도 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업은 운영 중임. 서강대학교 대학원생을 대상으로 카네기멜론 대학에서 교육 받을 기회를 제공하며, 등록금, 항공비, 체제비를 제공하여 안정적으로 최신 기술을 습득할 기회를 제공함
- https://eng.sogang.ac.kr/front/cmsboardview.do?siteId=eng&bbsConfigFK=1624&pkid=873014

■ 논문 작성 지원 및 시상

❍ 우수 석사 및 박사 졸업 논문 시상

❍ 어학교육 (한국어, 영어) 및 논문 작성 지원: 어학 교육을 이수할 수 있도록 지원하고, 영어 논문 작성시 교내의 영어교정 서비스 지원, 외국인 학생에 대한 본교 국제문화교육원 내의 한국어 교육원(Korean Language Education Center)과 연계 지원

2.3 대학원생 학술활동 지원 계획

■ **대학원생 학술활동 지원 계획 개요: 대원원생의 자기주도 학술활동을 적극 지원하고, 맞춤형 헬스케어 분야 산업밀착 학술활동 지원, 산업체와 글로벌 교류를 통해 맞춤형 헬스케어 분야 글로벌 Top10 인재를 배출**

[그림] 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

■ **자기주도 학술활동 지원**

○ 자기주도형 연구 촉진 프로그램 지원

- 대학원생 중심의 자기주도적 연구 과제 수행
- 대학원생 중심의 산업 문제해결 활동 과제 수행

○ 연구 역량에 따른 인센티브 지원

- 연구 실적에 따른 인센티브 및 국제학술대회 참가 장려금 지원
- IF 상위 및 JCR 상위 논문 인센티브
  - 교내 대학원연구역량강화사업을 운영하여 대학원을 지원함. 본 사업단 소속 학과에서는 우수대학원생의 경쟁력 강화를 위하여 JCR 기준 상위 10%, 20%, 50% 저널에 게재한 논문 주저자 대학원생에게 차등적으로 인센티브를 지급함

○ 마일스톤 점검을 통한 연구 촉진: 대학원생은 학술 및 연구 활동 마일스톤을 작성하고 이를 정기적으로 점검하여 경쟁을 통한 인센티브

○ 졸업 요건 강화: 대학원생의 학술활동 및 우수 논문 발표를 진작시키기위해 대학원생 요건 강화

- 석사의 경우 본 사업팀이 속해있는 서강대학교 전자공학과의 경우 국제저명학술지 논문 주저자로 1편 이상 제출, 또는 학진 등재 국내 저널논문 및 국제학회 논문 주저자로 1편 이상 발표를 졸업요건으로 요구하고 있으나, 우수 논문 작성을 독려하기 위해 본 사업팀은 국제저명학술지 논문 1편 이상 작성, 제출하는 것만 졸업요건으로 인정하기로 함
- 박사의 경우 국제저명학술지 저널논문 2편 이상 게재 (1편 이상 주저자로 게재)
- 대학원 석사 및 박사 졸업 논문의 경우 영어로 작성할 것을 원칙으로 함

■ **산업밀착 학술활동 지원**

○ 지능형헬스케어 문제해결 학술활동 지원

- 헬스케어 디바이스/영상 산업체 문제 해결 학술활동 강화
- 헬스케어 인공지능/정보처리 산업체 문제 해결 학술활동 강화
- 헬스케어 통신/보안 산업체 문제 해결 학술활동 강화

○ 실무형 산업밀착 학술활동 지원

- 실무 현장에서 요구되는 수요기술을 적극 수용하기 위한 산업체 인턴쉽 기반 학술활동 확대
- 수요자 지향성 연구 및 성과로 연결되는 산업밀착형 연구활동 조성

- 창의프로젝트를 개편 개설하여 프로젝트-인턴십-프로젝트 연계하여 운영(2020학년도 2학기, 2021학년도 1학기 개설)

○ 산업체 협력 학술활동 지원

• 산업체 임직원 초청 세미나 및 산업체 기술현황 파악
• 동문기업 및 협력기업을 통한 1대학원 1멘토제를 통한 의견 교류 및 산업체 문제파악
• 산업체 인턴쉽 프로그램 확대

- 2020-2학기 IoT디바이스설계기술(캡스톤디자인): 4차 산업혁명 시대에 기반기술인 ICBM, 인공지능, 5G통신, VR/AR기술과 최신기술 발전에 따른 생활환경 변화에 대해 다룸. 주차별로 산업체 임직원과 교수와의 팀티칭 형태로 수업을 운영하여 대학원생들에게 실질적인 실무 기술과 이론을 겸비하도록 함
- 2021-1학기 나노반도체소자공정실무와특허사례(캡스톤디자인): SK하이닉스 임원 출신의 윤규한 산학협력중점교수가 담당하는 과목으로 반도체 분야의 산업체 요구와 최신기술 발전에 대해 다룸

■ 논문작성 학회참석 지원

○ 논문 및 연구노트 작성 지원

• 논문 작성 및 출판비 지원
• 연구계획서 작성 및 연구노트 작성 교육 및 정기적으로 점검

- 2021.08.25. 연구노트 작성 및 관리 지침 개정 알림 공문 접수

• SCI 논문 작성을 위한 연구 논문 작성 교육 및 영어 논문 작성에 대한 교육 기회
• 영어 세미나 제도 및 영어 논문 교정 지원

○ 학회 참석 지원

• 학교의 국내외 학술활동 지원 및 참가 지원 프로그램 강화
• 국내외 학술대회 참가 경비, 국제/국내 학술행사 교내 개최 경비 지원
• 대학원생 학회 참석 확대

■ 연구교류 학술활동 지원

○ 대학원생 중심의 자율 소셜 연구그룹

• 대학원생 중심의 애드혹 연구 그룹 미팅 시스템 구축
• 대학원생 중심의 교육연구단 전체 대학원생 정기 세미나 제도 구축
• 매주 소셜 세미나를 통한 자유로운 토의 문화 구축

○ 정보교류 네트워크 구축

• 선후배간 멘토링 및 정기 행사 진행
• 온라인 컨퍼런스 회의룸 구축을 통한 국내외 회의
• 클라우드 컴퓨팅 구축을 통한 공용장비 활용을 높임

○ 복수 지도 및 멘토링 컨설팅 지원

• 학계-산업체 또는 복수 지도교수 제도를 통한 연구 다이버시티 이득 추구
• 그룹 또는 팀 지도를 통한 학생들 간 및 복수 지도 기회 확대

■ 글로벌 학술활동 지원

○ 국제공동연구 확대

• 국제공동연구 해외 연구기관과의 국제공동연구 프로젝트 수행을 통해 국제적 소양을 가진 연구인력 양성 추진
• 국제적인 경쟁력을 갖춘 연구를 할 수 있는 연구환경 및 연구지도 제공

○ 해외 연수 확대

- 국제공동연구 해외 연구기관으로의 장·단기 해외 연구 연수 기회 확대
- 관련 분야 저명 국제학술대회 참가 기회 확대

  - 2021년 글로벌 AI선도형 Sogang-CMU 대학원 인재양성 사업 운영: 카네기멜론대학 6개월 교환학생신청 가능, 등록금, 항공료, 체제비 제공

○ Co-advisor 제도, 해외 인턴쉽 확대

- 해외 공동연구자를 통해 대학원생의 논문 지도 및 연구 교류
- 해외 인턴쉽 및 해외 연구실 방문 연구를 통해 해외 현장 체험 및 연구 제고

○ 국내-해외 대학원생 매칭

- 국내 학생 1명당 해외 학생 1명을 매칭하여 상호 교류 확대 및 글로벌 연구 제고

■ 연구환경, 행정, 재정 지원

○ 대학원생 휴게실 및 전용 미팅 시설 지원

- 현재 학과 자체적으로 R관 8층에 전용 대학원생 휴게실 마련 및 세미나 시설 구축
- 휴게실 환경 개선 및 온라인 컨퍼런시 미팅 시설 확충

○ 전담행정직원

- 대학원생의 행정업무 배제 및 최소화로 연구에 전념하는 연구환경 조성
- 교육연구단 행정 업무를 전담할 행정직원을 고용하여 대학원생의 행정 업무 지원을 최소화하여 학술 및 연구 활동에 매진할 수 있는 여건 조성

○ 연구역량 및 성적 만족시 전액장학금 및 연구지원비 지급 확대

○ 교내 상담센터를 통한 정기적인 심리 안정 프로그램 제공

2.4 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2021.2월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적 (단위: 명,%)

구 분		졸업 및 취(창)업현황 (단위: 명, %)						취(창)업률(%) (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2021년 2월 졸업자	석사	18	0	0	1	17	15	89.47
	박사	2			0	2	2	

본 사업단은 인력양성 중인 석·박사과정 참여 대학원생의 취업 질적 수월성 제고를 위해, 현재 추진 및 계획 중인 대기업 중심의 산학트랙 프로그램 외에 그 대상을 국내 의료기기 중소업체로 전면 확장할 계획임. 자체평가 기간 중 졸업자의 취업현황, 취업기관의 전공 적합성 및 우수사례는 다음과 같음

■ 취업기관의 전공 적합성 현황

○ 취업률: 89.47%

○ 취업 기관: 삼성전자, LG전자, LG이노텍, LG유플러스, SK하이닉스, 에스에프테크놀로지, 한국전력공사 전력연구원 (전공 적합성: 100%)

■ 대표적인 우수 취(창)업 실적

- 2021년 2월 석사졸업자 은 블록체인 관련 SCI 논문 1건을 발표하는 연구를 수행하였으며 Ethereum 블록체인 기반의 확장성있는 투표 시스템을 주제로 석사학위 논문을 제출하여 우수한 연구 역량을 보임. 또한, 재학기간동안 LG이노텍의 산학장학생으로 참여하였으며, 연구 역량을 인정받아 2021년 2월부터 LG이노텍 마곡사옥에서 R&D 연구요원으로 근무하고 있음
- 2021년 2월 석사졸업자 은 1건의 국제 학술대회 발표(ICCE 2020)를 수행하였으며 Hyperledger 블록체인의 성능 향상 기법을 주제로 석사학위 논문을 제출하여 우수한 연구 역량을 보임. 또한, 재학기간동안 각각 LG 유플러스에서 연구 역량을 인정받아 2021년 3월부터 LG 유플러스 마곡사옥에서 R&D 연구요원으로 근무하고 있음
- 2021년 8월 석사졸업자 은 재학 중 IITP가 주관한 글로벌 AI 선도형 대학원 인재 양성 사업 교육생에 선발되어 2019년 7월부터 6개월간 AI분야 세계 1위인 미국 카네기멜론대 교육과정을 이수하였음. 또한 2편의 국내학회 논문 발표를 비롯하여, 2020년 1월 음원국지화를 주제로 IEEE ACCESS에 논문을 제2저자로 게재하였고, 2021년 5월 동영상인식을 주제로 IEEE ACCESS에 논문을 주저자로 게재하였음. 이를 발전시켜 석사학위 논문을 제출하여 2021년 8월 석사학위를 취득하였고, 이를 정리하여 IEEE ACCESS에 논문을 주저자로 투고하였음. 이와 같이 짧은 석사과정 동안 우수한 연구 역량을 보임으로써 석사학위 취득과 동시에 AI분야에서 두각을 나타내고 있는 카카오에 입사하였음

■ 취업률 향상을 위한 계획

○ 산학 Track 참여기업 확대

- 본 사업단 소속 학과는 현재 LG이노텍, LG전자 산학트랙을 안정적으로 운영하며 산학트랙 연계 대학원 진학 인센티브 장학금 및 연구 지원금 확대하기 위한 지속적인 노력을 기울이고 있음
- 장학생 확대 선발을 위한 적극적인 홍보와 설명회를 개최하고 있음
- 2020년 6월 현대모비스와 협약을 체결 매년 5명의 대학원생 장학생을 선발하고 선발된 장학생은 전액 장학금과 연구과제를 지원받으며 졸업 후 현대모비스로 취업

○ 산학 Track 기업 확대

- 산학공동협의체인 가족 기업 포럼(삼성메디슨, 알피니언메디칼시스템, 오스테오시스 등 대기업 및 중소벤처기업 포함 1,100여 업체) 및 산학트랙 확보를 통한 산학연계 연구지원금 확대를 위해 노력 중임

3. 참여대학원생 연구실적의 우수성

① 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

1. . and H. Kim, “DeepComp: Deep Reinforcement Learning based Renewable Energy Error Compensable Forecasting,” Applied Energy, Vol. 294, No. 116970, pp.1-12, Jul. 2021 (IF: 9.746, Q-value: Q1, JCR 상위 3%)

- 본 연구에서는 심층강화학습을 이용하여 시계열 데이터를 예측하는 것으로 특별히 태양광 발전량의 정확한 예측을 위하여 리튬이온 배터리와 같은 에너지 저장장치를 사용하여 예측 오차를 보정하는 기술에 관한 것임
- 기존의 머신러닝 방법이 예측오차를 줄이는 것에만 초점을 맞추고, 이를 보정할 수 있는 장치가 있는 경우에 대해서는 연구가 미진하였으나, 본 연구에서는 예측 보정 가능성을 염두하고 예측을 수행하는 패러다임의 전환을 시도하여 예측 성능을 획기적으로 향상 시킴
- 그 결과, 해당 분야에서 가장 좋은 저널인 Applied Energy, IF: 9.746, JCR 상위 3.85%에 게재되었으며, 본 논문의 학회 버전은 인공지능 Top 3 학회 중의 하나인 ICLR의 Energy AI Workshop (Climate Change

AI Workshop)에 발표되었음
- 현재 해당 기술은 인코어드 테크놀로지스에 기술이전 되었으며, 해당 연구의 후속버전인 DeepBid 논문 또한 추가로 기술이전 논의가 진행 중이고, 2021년 말 또는 2022년 초에 기술이전을 기대하고 있음

2. and Hyung-Min Park, "Convolutional Maximum-Likelihood Distortionless Response Beamforming with Steering Vector Estimation for Robust Speech Recognition," IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing, vol. 29, pp. 1352-1367, Mar. 2021. (IF: 3.919, Q-value: Q1, JCR 상위 12%)
- 본 연구에서는 강인음성인식을 위한 다채널 마이크 기반의 대표적인 접근 방법인 beamforming에 관한 것으로, 음성의 비정상성을 모델링한 확률 모델에 기반하여 기존 beamformer들보다 뛰어난 성능을 나타내는 Maximum-Likelihood Distortionless Response (MLDR) beamformer를 계산하는 과정에서 추정되는 variance-weighted spatial covariance matrix의 normalized version으로 noise spatial covariance matrix를 대체함으로써 steering vector 추정 기법을 제안하였음. 이를 통해 beamforming 필터와 steering vector를 동시에 최적화함으로써 적은 계산량으로 높은 성능을 달성하였음. 실용적으로도 매우 가치있는 기술로 인정받아 ㈜엠피웨이브에 기술이전 되었음

3. , Yong Choi, "Serial Line Multiplexing Method Based on Bipolar Pulse for PET," Nuclear Engineering and Technology, vol. 53, no. 11, pp. 3790-3797, 2021.(IF: 2.341, 환산보정 IF: 0.767, Q-value: Q1, JCR 상위 13%)
- 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, 에너지 분해능, 위치판별능력이 매우 우수하였음

4. and Hyung-Min Park, "Stereo Acoustic Echo Cancellation Based on Maximum Likelihood Estimation with Inter-channel-Correlated Echo Compensation," IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 68, pp. 5188-5203, Sep. 2020. (IF: 4.931, Q-value: Q1, JCR 상위 15%)
- 본 연구에서는 스테레오 에코제거에서 coherent한 far-end 신호에 대한 non-uniqueness 문제를 추가적인 decorrelation 전처리나 다채널 마이크를 사용하지 않고 극복하기 위해 far-end 에코를 과추정한 후 과추정된 inter-channel-correlated 에코 성분을 보상하였음. 특히, 이 방법은 에코 제거 신호가 시간-주파수 영역에서 시변 분산을 갖는 복소가우시안 분포를 따른다고 가정하고 최대우도 기법에 기반하여 배치 및 온라인 알고리즘을 제안함으로써 inter-channel correlation이 있거나, double-talk 상황 및 갑작스러운 에코 path 변화에서도 성공적으로 스테레오 에코제거를 달성하였음. 실용적으로도 매우 가치있는 기술로 인정받아 ㈜엠피웨이브에 기술이전 되었음

5. Tai-Kyong Song, "In vivo evaluation of plane wave imaging for abdominal ultrasonography", SENSORS, vol. 20, pp. 1 ~ 14, Oct. 2020. (IF: 3.576, Q-value: Q1, JCR 상위 21%)
- 본 연구에서는 convex array transducer에서 평면파 초음파 영상화 기법을 활용하여 복부 in-vivo 데이터를 높은 frame rate로 촬영할 수 있음을 기존 영상화 기법과 diverging wave 기법과 비교하여 검증함. 기존 기법 대비 spatial resolution 및 contrast 향상, noise 및 artifact reduction 효과가 있음

을 보여줌

6. , Tai-Kyong Song, “Reverse Scan Conversion and Efficient Deep Learning Network Architecture for Ultrasound Imaging on a Mobile Device”, SENSORS, vol. 21, pp. 1 ~ 15, Apr. 2021. (IF: 3.576, Q-value: Q1, JCR 상위 21%)
- 본 연구에서는 초음파 영상으로 인공지능 학습을 할 경우 효율적으로 학습할 수 있는 구조와 학습 데이터셋을 제작하는 방법에 관한 것으로 일반적인 학습 구조보다 빠르게 학습할 수 있고 높은 정확도로 학습할 수 있으며, 경동맥 in-vivo 데이터를 활용하여 스마트 디바이스에서 검증됨

7. , Yong Choi, , “Feasibility Study of a Time-of-Flight Brain Positron Emission Tomography Employing Individual Channel Readout Electronics,” Sensors, vol. 21, no. 16, pp. 5566, Aug. 2021. (IF: 3.576, Q-value: Q1, JCR 상위 21%)
- 본 연구는 개별 센서 신호를 독립적으로 처리할 수 있는 신호처리회로가 적용된 프로토타입 인체 뇌전용 PET 시스템 개발에 관한 것임. 반도체 센서와 독립신호처리기술을 적용한 PET을 개발함으로써 종래 개발된 PET에 비해 타이밍 성능이 우수할 뿐 아니라 신호대잡음비가 우수한 패턴 영상을 획득할 수 있음. 본 연구결과는 방사선영상기기의 단점인 고방사능피폭과 긴 검사시간 문제를 해소하는데 기여할 수 있음

8. and Ju Wook Jang, “A Smart Contract-Based P2P Energy Trading System with Dynamic Pricing on Ethereum Blockchain”, Sensors, vol 21, issue 6, March. 2021 (IF: 3.576, Q-value: Q1, JCR 상위 21%)
- 본 연구에서는 소규모 마이크로 그리드 환경에서 블록체인 네트워크를 기반으로 한 에너지 거래 시스템에서 수요와 공급에 따른 에너지 가격 결정 방법 및 수요와 공급의 밸런싱을 효율적으로 진행함과 동시에 블록체인 네트워크에 사용되는 수수료를 줄임으로써 사용자 이득을 증가시키는 기법을 제안하였음

9. and Ju-Wook Jang, “A Scalable Implementation of Anonymous Voting over Ethereum Blockchain”, Sensors, vol21, issue 12, June. 2021 (IF: 3.576, Q-value: Q1, JCR 상위 21%)
- 본 연구에서는 기존 이더리움 블록체인 기반의 비밀 투표 시스템에서 발생할 수 있는 문제점들을 정의하며 해당 문제점들에 대한 해결책을 제시함으로써 더 큰 확장성을 갖는 이더리움 기반 비밀 투표 시스템을 더 낮은 수수료로 진행할 수 있게 하였음. 해당 기법을 기반으로 이더리움 네트워크를 구축하여 투표를 진행함으로써 기법 검증 또한 완료하였음

10. , Tai-Kyong Song, “Analysis of the Time and Phase Delay Resolutions in Ultrasound Baseband I/Q Beamformers”, IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING, vol. 68, pp. 1690 ~ 1701, May. 2021. (IF: 4.538 Q-value: Q1, JCR 상위 26%)
- 본 연구에서는 초음파 영상화에 사용되는 IQ 빔포머에서 시간 및 위상 지연 보상의 효과를 시뮬레이션과 팬텀 실험, 그리고 in-vivo 실험을 통해 검증함. 초음파 영상화의 화질 저하를 야기하는 gain loss 및 sidelobe level을 보정하고 다양한 환경에서 RF 빔포머와 비슷한 성능을 내는 것을 확인함

11. and H. Kim, “Missing-Insensitive Short-term Load Forecasting Leveraging Autoencoder and LSTM,” IEEE Access, Vol. 8, No. 1, pp.206039 - 206048, Nov. 2020.

(IF: 3.367, Q-value: Q2, JCR 상위 34%)

- 본 연구에서는 오토인코더를 활용하여 시계열 데이터의 결측값을 보완하고 미래 예측을 수행하는 연구로서, 기존에는 결측값 보완과 미래값 예측이 별도로 수행되었던 것에 반하여, 오토인코더를 통해 특징을 추출하고, 미래 예측을 이 특징을 직접 이용하여 수행함으로써, 두 단계로 이루어지던 과정을 한 단계로 줄였을 뿐만 아니라 예측 정확도도 높임
- 오토인코더를 통한 시계열 데이터의 특징 추출은 데이터의 클러스터링, 결측치 보완, 미래 예측 모두에 쓰일 수 있기 때문에, 에너지 시계열 데이터의 분석/예측에 매우 유용한 연구임

12. and H. Kim, "Cloud Energy Storage System Operation with Capacity P2P Transaction," Energies, Vol.14, No. 2, pp.1-13, Jan. 2021 (IF: 3.004, Q-value: Q1, JCR 상위 61%)

- 본 연구에서는 클라우드 에너지 저장장치의 사용에 관한 것으로 보안/안전 등의 이유로 인해 고객이 직접 에너지 저장장치를 소유하기 힘든 상황에서 클라우드의 배터리를 논리적으로 분할하여 사용하는 방법에 관한 것임
- 본 기술은 특별히 클라우드 에너지 저장장치의 용량을 사용자끼리 P2P로 거래할 수 있는 방법에 관한 것으로서, 기존의 연구는 P2P 에너지거래에 주로 초점이 맞춰졌었다면, 이는 에너지 저장장치의 P2P 거래에 해당하여 시장에 새로운 개념과 기술을 소개하였고, 한국전력과 공동 연구를 통해 얻은 성과로서 실제 기업들에게 기술이전 등의 형태로 적용할 수 있는 가능성이 높음

② 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

1. , Yong Choi, , "Synthesizing neuro MRI from PET/CT using deep learning," IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2020.

- 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 연구는 인공지능 기술을 사용하여 PET/CT 영상으로부터 MRI 영상을 생성하는 방법 개발에 관한 것으로, 본 연구에서 제안한 방법을 사용하면 앞에서 언급된 문제(과다 진료비, 환자 피로도 증가)를 해결할 수 있음. 본 교육연구단의 비전중 하나인 인공지능 기술이 접목된 지능형 헬스케어 솔루션 개발에 부합하는 연구 내용과 성과임

2. , Yong Choi, , "Development of a Prototype Time-of-Flight Brain PET," IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2020.

- 고령화 사회로 접어들면서 치매 질환자가 급격히 증가하고 있음. 치매 치료 가능성을 높이기 위해서는 경도인지장애 전 조기에 치매를 발견하여야 함. PET은 치매를 조기에 진단할 수 있는 유용한 영상기기이지만 방사능피폭, 고가의 진료비 등의 문제가 있음. 본 연구에서는 기존 전신체 PET에 비해 뇌 촬영용으로 컴팩트하게 PET을 설계하고 프로토타입을 제작하여 성능평가 하였음. 개발한 PET은 반도체 센서와 독립 신호처리기술이 적용되어 있어서, 종래 개발된 전신체 PET에 비해 시간분해능, 공간해상도, 영상의 신호대잡음비가 우수한 장점이 있음. 연구결과는 본 교육연구단의 지능형 헬스케어 디바이스 개발에 활용될 수 있음

3. , Tai-Kyong Song, "Two Stages Deep Learning Approach of Carotid Intima-Media Thickness from Ultrasound Images". IUS2020

- 본 연구는 경동맥 초음파 영상에서 딥러닝 아키텍처를 활용하여 혈관 두께를 측정하여 동맥경화의

위험성을 미리 예측하는 시스템으로, 혈관벽이 위치한 영역을 찾아내는 object detection stage 1과 찾아낸 영역 내에서 혈관벽을 정확하게 찾아내는 segmentation stage 2로 이루어져있다. 본 연구를 활용하여 인공지능 혈관벽 두께 측정 시스템에서 환자들에게 동맥 경화의 위험성을 사전에 고지하고 예방할 수 있음

4. , Tai-Kyong Song, “Continuous Wave Dental Doppler Ultrasound System for Measuring Pulp Blood Flow” . BIOCAS2021.
- 본 연구는 hard tissue로 구성된 치아내 pulp blood flow를 실시간 모니터링하는 시스템 구현에 관한 것으로 clutter와 노이즈 신호를 효율적으로 제거하기 위해 variance 기반 SVD filtering 기술을 적용하여 FPGA 기반의 dental Doppler 시스템을 제안하고, 사람의 치아를 사용한 스트링 팬텀 시뮬레이션을 통해 실시간 모니터링할 수 있음을 검증함

5. , Tai-Kyong Song, “Virtual Receive Array Ultrasound Imaging for Grating-lobe Suppression” . EMBC 2021.
- 본 연구에서는 Linear Transducer를 사용하여 Plane-wave를 송수신하는 과정에서 가상의 receive array로 수신하는 구조와 Radio Frequency 데이터 제작 방법에 관한 것으로 일반적인 빔포밍 구조보다 효율적으로 Grating-lobe artifact를 제거할 수 있으며, 포인트 타켓 팬텀 데이터를 활용하여 field-ii 시뮬레이션에서 검증됨

6. , Tai-Kyong Song, “Singular Value Decomposition-based HIFU Interference Filtering for Rea-time Harmonic Imaging-guided Therapy“, EMBC2021.
- 본 연구에서는 실시간 high intensity focused ultrasound(HIFU)치료 모니터링을 위한 singular value decomposition 알고리즘을 사용하여 효과적인 HIFU 간섭신호 제거와 동시에 고해상도 harmonic 영상을 출력하는 방법을 제안하였으며, 기존의 fundamental 영상대비 높은 해상도와 아티팩트의 감소를 in-vitro 실험을 통해 검증함

7. , Tai-Kyong Song, “Improved Ultrasound Imaging with X-ray Computed Tomography-based Acoustic Sound Speed Correction“, EMBC2021
- 본 연구에서는 기존의 초음파 빔포밍 과정에서 고정된 음속을 사용해 발생하는 구조적 왜곡 및 화질저하를 개선하기 위해 computed tomography(CT)데이터를 통해 각 조직의 음속을 추정하여 모든 영상점에 대해 동적 빔포밍을 적용하는 방법을 제안하였으며, 구조적 왜곡 및 화질저하가 보상되었음을 in-vitro 실험을 통해 검증함

8. , Tai-Kyong Song, “Automated Prostate Volume Measurement in 2D TRUS Using Deep Learning“. IEEE IUS 2021.
- 본 연구에서는 전립선 초음파 영상에 딥러닝을 활용한 자동화된 전립선 부피 측정에 대한 방법을 제안하고, 임상의에 의한 결과와 비교하여 제안하는 방법의 유효성을 검증함. 이를 통해 초음파 영상의 딥러닝 기법 활용에 대한 가능성을 제시함

9. , Tai-Kyong Song, “Portable Imaging System for Real-Time Cavitation Monitoring “, BIOCAS2021
- 본 연구는 초음파 영상 유도 고강도집속초음파 치료를 위한 실시간 cavitation 모니터링 시스템 구현에 관한 것으로 Frequency Domain에서의 Passive Acousitc Mapping 기술을 적용하여 구현한 FPGA

기반의 휴대용 시스템을 제안하고, 높은 정확도의 cavitation mapping 영상을 실시간으로 모니터링할 수 있음을 검증함

③ 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

■ **특허 실적의 우수성**

1. **, 최용, “반도체 수동소자 기반의 멀티플렉싱 신호 처리 장치” (등록일자: 2021.02.24., 등록번호: 10-2222349)**

- 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 TOF-PET 검출기를 개발하는 것임. 본 발명은 TOF-PET 검출기의 핵심 요소기술 중 하나인, 시간분해능 저하를 최소화할 수 있는 다이오드 기반의 멀티플렉싱회로 개발에 관한 것임. 기존 저항이나 커패시터를 이용한 멀티플렉싱 회로가 반도체 광센서에서 생성되는 누설전류를 차단하지 못해 광센서 출력신호를 왜곡시키는 것에 반해, 본 발명에서 제안한 다이오드 기반의 멀티플렉싱회로는 누설전류 차단효과가 우수하여 왜곡이 최소화된 신호를 출력할 수 있음. 이 신호처리장치를 PET 검출기에 적용함으로써 검출기의 시간분해능이 향상될 수 있으며, 이로 인해 신호대잡음비가 향상된 PET 영상을 획득할 수 있음

2. **송태경, , , “실시간 초음파 모니터링을 위한 초음파 잡음 제거 장치 및 방법” (등록일자: 2020.10.30., 등록번호 : 10-2174627)**

- 본 발명은 실시간 초음파 모니터링을 위한 초음파 잡음 제거 기술에 관한 것으로 위상이 상이한, 적어도 2개 이상의 치료 초음파 신호와 더불어 영상 초음파 신호를 송신하고 수신한 신호를 합성하여 잡음 신호는 제거하고 모니터링에 필요한 영상 신호만 출력함

3. **장주욱, , “블록체인 네트워크를 기반으로 한 비밀 전자 투표 시스템 및 방법” (등록일자: 2020.11.30., 등록번호 10-2187294)**

- 본 발명은 블록체인 네트워크를 기반으로 한 비밀 전자 투표 시스템에 관한 것으로 비밀 전자 투표 시스템을 구성하는 각 노드는, 투표자로 등록된 노드가 다수의 후보자 중 하나를 선택하고 투표하여 블록체인 내 스마트 컨트랙트에 기록하는 투표 모듈과, 모든 투표자들이 블록체인 내 스마트 컨트랙트에 등록한 투표 정보들을 이용하여 개표하는 모듈을 구비함. 본 발명의 투표 프로세스는, 예비 투표자들에 대하여 투표자 등록을 위하여 사용되는 비대화형 영지식 증명 함수, 투표자들의 투표를 위하여 사용되는 1-out-of-k 비대화형 영지식 증명 함수 및 완전 탐색 방식의 개표 함수를 포함하였음

4. **, “모노 노이즈 제거 장치 및 모노 노이즈 제거 방법”(출원일자: 2020.11.06., 출원번호 10-2020-0147303)**

- 본 특허는 에코 제거 신호가 시간-주파수 영역에서 시변 분산을 갖는 복소가우시안 분포를 따른다고 가정하고 최대우도 기법에 기반하여 실시간 구현이 가능한 온라인 알고리즘을 제안함으로써 성공적으로 에코제거를 수행할 수 있는 기술임. 실제로 활용가능한 우수한 기술로 인정받아 ㈜엠피웨이브에 기술이전 되어 등록(등록번호 10-2271561)되었으며, 조병준 학생은 ㈜엠피웨이브의 창업멤버로 참여하였음

■ **창업 실적의 우수성**

1. **김홍석 교수 연구실의 학생은 학교에서 진행하는 예비 창업 지원 프로그램 “사다리랩”에 지원하여 선정되었음**

- 창업 아이템은 리튬이온 배터리의 건강상태 예측에 관한 것으로서 특별히 인공지능을 활용하여 배터리 충전 중에 관찰되는 전압, 전류, 온도 변화를 학습하고 이를 통해, 배터리의 나이 및 활용 가

능 용량을 추정하는 연구임
- 내연기관 자동차가 빠른 시일 내에 전기차로 전환될 것으로 예상되기 때문에 해당 기술은 시장성이 매우 큼
- 또한 관련 기술을 적용하여 2021.10 ~ 2022.2 동안 두산중공업에서 운영 중인 ESS (Energy Storage System)의 배터리 건강상태를 추정하는 과제를 수행하기로 함

2. 박형민 교수 연구실의 학생 ㈜엠피웨이브 창업 멤버 참여

- 실시간 구현이 가능한 온라인 알고르즘 연구가 실제로 활용가능한 우수한 기술로 인정받아 ㈜엠피웨이브에 기술이전 되어 등록(등록번호 10-2271561)되었으며, 학생은 ㈜엠피웨이브의 창업멤버로 참여하였음

4. 신진연구인력 현황 및 실적

1) 우수 신진연구인력 확보 계획 대비 실적

■ 연구결과 홍보를 통한 우수 신진연구인력 확보

○ 교육연구단의 우수한 연구 결과 홍보를 통한 비전 제시

- 우수 신진연구인력 확보를 위해 교육연구단 홈페이지 및 국내외 주요 포털 사이트에 적극적으로 교육연구단 우수 연구 결과 홍보

○ 온라인 및 오프라인 홍보 강화: Youtube 채널, SNS 및 인터넷 사이트에 교육연구단 우수 연구 결과 홍보 및 우수 신진연구인력 모집 공고

■ 교류 네트워크를 통한 우수 신진연구인력 확보

○ 교육연구단 소속 및 관련 인력을 통한 우수 신진연구인력 학보

- 교육연구단 참여교수 연구실의 수백 명에 달하는 석 · 박사과정 졸업생 및 소속 기관 동문들과의 인적 기술적 교류를 통해 우수 인력 확보

○ 해외대학 우수 신진연구인력 확보: 해외대학 출신 우수신진연구인력 확보를 위한 해외 대학 협력 홍보 및 Global alliance 활용을 통한 홍보체계 구축

○ 교육연구단 해외대학 우수 신진연구인력 확보: 해외대학 출신 우수신진연구인력 확보를 위한 해외 대학 협력 홍보 및 Global alliance 활용을 통한 홍보체계 구축

■ 우수 박사졸업생 유치를 통한 우수 신진연구인력 확보

○ 본 교육연구단 박사 졸업생의 적극 유치 및 학문후속세대 양성 및 지원

- 학교 차원의 POST-DOC 활성화 지원: 교육연구단 소속 POST-DOC에게 연구 활동이 가능한 120㎡ 이상의 공동 연구공간을 제공하고, 본교 박사생 강사 채용시 가점

○ 우수 박사졸업생의 신진연구인력 활동 인센티브

- 우수 박사졸업생의 신진연구인력 진입시 연구 인센티브 지원
- 본 교육연구단 박사졸업자를 적극 유치하여 연구의 연속성 확보

■ 우수 신진연구인력 확보 실적

○ 신진연구인력(연구교수 및 Post-Doc)을 단계별로 참여 교수 숫자의 약 60%씩 증가하여, 3단계는 년평균 참여 교수당 2.4명의 우수 신진연구인력 양성

구분	현황	계획	실적	달성률
		1단계(2020~2022)		

지능형 헬스케어 디바이스/영상	4명/년	5명/년	5명/년	100%
지능형 헬스케어 인공지능/정보처리	1명/년	3명/년	3명/년	100%
지능형 헬스케어 통신/보안	-	1명/년	1명/년	100%
소계	5명/년 (참여 교수당 0.7명)	9명/년 (참여 교수당 1.3명)	9명/년 (참여 교수당 1.3명)	100%

2) 신진연구인력의 연구 실적

■ 저명학술지 논문 실적

- , Yong Choi, , “Feasibility Study of a Time-of-Flight Brain Positron Emission Tomography Employing Individual Channel Readout Electronics,” Sensors, vol. 21, no. 16, pp. 5566, Aug. 2021.
- , Y. Choi, , “A Diode-based Symmetric Charge Division Circuit with Grounding Path Reducing the Signal Crosstalk and Improving the Detector Performance,” IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences, 2021, accepted.

■ 학술대회 발표 실적

- and Yong Choi, “Low Noise-Fast Response Electronic Readout Improving Coincidence Timing Resolution,” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2020.
- and Yong Choi, “Improved Photon Counting Accuracy and Uniformity of SiPM Based DEXA Using Deep Learning,” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2020.
- , Yong Choi, Hyuntae Leem and Yeonkyeong Kim, “Development of a Prototype Time-of-Flight Brain PET,” IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Oct. 2020.

■ 특허 실적

- “실리콘 광증배기 기반 광자 계수 엑스선 검출기의 에너지 스펙트럼 데이터 처리 방법 및 서버” (출원일자: 2020.10.13., 출원번호: 10-2020-0131787)
- “실리콘 광증배기의 신호를 처리하는 신호 처리 장치” (출원일자: 2020.10.13., 출원번호: 10-2020-0131839)
- “반도체 수동소자 기반의 멀티플렉싱 신호 처리 장치” (등록일자: 2021.02.24., 등록번호: 10-2222349)
- “헬멧형 뇌전용 양전자 단층촬영 장치 및 그 방법” (등록일자: 2021.03.18., 등록번호: 10-2231767)

■ 연구과제 수행 실적

- “일렉트로 루미네선스를 이용한 초고속 (100 ps 이하) Time of Flight 영상 기술”
  - 부처/사업명: 교육부/학문균형발전지원사업(창의도전)
  - 연구기간: 2019.06.01.~2022.05.31
  - 연구비: 2 억원/3년

5. 참여교수의 교육역량 대표실적(2020년 9월-현재)

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>대학원 교육관련
대표실적물</th><th>DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등</th></tr>
<tr><th colspan="5">참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>김홍석</td><td></td><td>인공지능</td><td>신규대학원
과목개설</td><td>http://sis109.sogang.ac.kr/sap/bc/webdynpro/sap/zcmw9016?#</td></tr>
<tr><td colspan="5">● 서강대학교 전자공학과 부임 후 강화학습, 에너지ICT공학, 전력경제및ICT, 게임이론, ICT융합특론 등 총 5개의 대학원 과목을 신설하였고 특히 강화학습의 경우 최근 폭발적인 관심을 받고 있는 인공지능의 한 분야로서 본 과제에서 추구하는 재난/응급 상황에서의 스마트솔루션 개발에 매우 유용한 방법론을 제공할 수 있음
● 강화학습은 현재의 상태에 따라 취할 수 있는 행동을 선택 후 그에 따른 누적 보상을 최대화 할 수 있게 하는 시스템적 방법론에 관한 것으로서 제어, 통신, 영상인식, 음성인식 등 광범위한 분야에 적용가능함
● 2019년 1학기에 총 30명의 대학원생이 전자공학과뿐만 아니라, 컴퓨터공학과, 기계공학과, 영상정보대학원 등에서 수강하였으며 학기말 프로젝트로 학생들은 강화학습 이론을 본인들의 현재 연구에 적용하여 논문에 준하는 형식으로 발표하였고, 학생들의 반응이 매우 좋았음
● 2021년 1학기에는 총 25명의 학생이 수강하여, Zoom을 이용하여 온라인 수업으로 진행함. 이때 녹화한 동영상을 활용하여 온라인 수업을 개발할 수 있음
● 2022년 1학기에는 확률기계학습을 신규대학원 과목으로 개설할 예정임. 확률기계학습에서는 확률적으로 일어나는 현상들에 대한 해석을 위해 베이지언 기법을 주로 사용하며, 영상, 음성과 같은 멀티미디어 데이터 뿐만 아니라, 시계열 데이터, 베이지언 최적화 등 다양한 분야에 응용이 가능하여 인공지능 헬스케어 연구를 위한 좋은 툴로써의 역할을 할 것으로 기대됨</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>박형민</td><td></td><td>인공지능</td><td>신규대학원
과목개설</td><td>http://sis109.sogang.ac.kr/sap/bc/webdynpro/sap/zcmw9016?#</td></tr>
<tr><td colspan="5">● 대학원 과목 2021년 1학기 창의프로젝트I에 이어서 2021년 2학기 창의프로젝트II를 신설하였음
● 2021년 1학기 창의프로젝트I에서는 2개팀이 구성되어 BK예산에서 각 5백만원씩 총 1천만원의 예산을 사용하여 각 분야 교수의 지도하에 주제도출, 계획서 작성, 연구수행, 보고서 작성의 소주제에 대한 전체 연구과정을 경험하였음
● “PET, CT 영상으로 MRI영상을 생성하는 딥러닝 알고리즘 개발”이라는 주제를 연구한 석은영, 김수환, 이재성 팀은 98명 환자의 PET/CT, MRI 영상을 사용하여 pix2pix와 CycleGAN이 결합된 네트워크를 제안하고 45명의 환자 데이터에 테스트한 결과 SSIM과 PSNR 지표로 각각 0.73과 21.94을 얻음. 이 연구성과를 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference 에 Generative Adversarial Networks for Synthesizing Neuro MRI from PET/CT라는 제목으로 초록을 제출하였음.
● “치수 내 미세혈류를 측정하기 위해 도플러 초음파 시스템 보드 설계”라는 주제를 연구한 김준성, 이예원, 박재범 팀은 22MHz 변환자를 사용한 연속파 치아 전용 도플러 시스템과 Henkel Singular Value Decomposition 기법을 사용한 실시간 치아 미세혈류 측정 신호처리 SW를 개발하여 혈류 팬텀에 대해 검증하였음.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>장주욱</td><td></td><td>블록체인</td><td>신규대학원
과목개설</td><td>http://sis109.sogang.ac.kr/sap/bc/webdynpro/sap/zcmw9016?#</td></tr>
<tr><td colspan="5">● 장주욱 교수는 BK21 사업 시행 후 3개 대학 연계수강 과목으로서 모바일 블록체인 대학원 과목을 신설하였음
● 블록체인의 경우 최근 차세대 기반기술로써 특유의 보안성 및 투명성으로 인해 전반적인 산업 영역에서 채용을 하고 있음
● 모바일 블록체인의 경우 본 과제에서 추구하는 재난/응급 상황에서의 스마트 솔류션 개발에 사용할 수 있는 기반 환경으로 큰 역할을 할 수 있음
● 20여명의 대학원생이 전자공학과뿐만 아니라 컴퓨터공학과, 응용빅데이터공학, 인공지능전공 등에서 수강하였으며 다양한 분야의 학생들에게 블록체인 관련 교육을 기반 기술부터 진행함</td></tr>
</table>

6. 교육의 국제화 전략

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

1) 개요

■ 교육 프로그램의 국제화 전략 개요: 국제 교육연구센터 설립, 국제화 프로그램 및 공동학위제 구축, 대학원생 인적교류, 해외 학자 활용, 우수 외국인 학생 유치, 행정 조직 및 대학원생 국제화 능력 강화

■ 교육 프로그램의 주요 국제화 계획은 다음과 같음

구분	항목	주요 수행 계획
국제화 프로그램	교육/연구 프로그램	• 서강대-실리콘밸리 교육연구센터 설립 • 분야별/국제지역별(미국, 캐나다, 유럽) 애드혹 국제 교육 프로그램 개발
	Dual-appointment/ 공동학위	• 참여 교수당 0.5명 이상 Dual-appointment/공동학위 시행
인적교류 및 해외학자 활용	본교학생 해외 교류	• 국제 교류 증진 및 해외기관과 국제 공동 연구 강화 • 해외 10개 대학, 5개 기업, 3개 컨소시움과 인적 교류 계획(현재 5개 대학, 4개 기업, 2개 컨소시움과 협의 완료) • 현재 5개 기관과 15일 이상의 장단기연수 협의 • 해외 연구실 1:1 매핑 연구 제도
	외국학생 본교 수용	• 특별전형, 학교의 80% 등록금지원 제도, 기숙사 지원 제도 • 참여 교수당 4명/년 이상의 우수 외국인 학생 유치
	해외학자 활용	• 해외 석학 채용 및 지원 강화로 3명/년 해외학자 활용 • 교과목 강의(집중 이수제) • 비교과 프로그램 개발(온라인교육, 특강, 단기강좌, 세미나)
	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	• 석사 학위는 50% 이상, 박사 학위는 100% 영어 논문 작성
	국제팀/한국어학원	• 국제화를 위한 행정 조직 강화

2) 국제화 교육 프로그램 및 외국대학과의 공동학위제 시행 실적

■ **국제화 교육연구센터**

○ 서강대학교-실리콘밸리 교육연구센터 설립

- 서강대학교-실리콘밸리 지능형 헬스케어 교육연구센터(센터장: 이상수박사, Anaflash 대표) 설립을 통한 교육 연구 허브를 구축하여 헬스케어 인공지능 국제 온라인/오프라인 교육을 진행함
- 지능형 헬스케어 국제 온라인/오프라인 교육 프로그램 개발

○ 외국 연구소/산업체 등과의 교류를 통한 교육/연구 프로그램 개발 계획 협력을 맺음

- Biomedical Engineering 분야에서 2위로 평가된 Georgia Tech과의 헬스케어 3D 초음파 국제공동연구
- University of Pittsburgh와 현장진료 초음파 청진기 분야 국제공동연구
- 캐나다 UBC 대학과의 인공지능 신호처리 공동연구
- The University of Hong Kong과의 의료 모바일 블록체인 공동연구

- 캐나다 퀸즈대학과의 원격의료를 위한 무선통신 국제공동연구
- 프랑스 INVISCAN SAS사와 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션 개발 공동연구
- 중국 TOFTEK사와 지능형 헬스케어 및 지능형 영상처리 공동연구
- 스위스 Multiwave Imaging SA사와 재난/응급 현장을 위한 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션을 위한 교육/연구 협력

❍ 국제 공동연구 및 기술개발 수행실적

- 중국 TOFMED (Tianjin) Medical Technology Co., Ltd.사와 인공지능 기술을 이용한 PET 영상생성 기술을 개발하기 위해 국제공동연구(연구기간: 2021.03.01.~2021.10.01., 연구비: 28,911 천원) 협약을 맺음
- 국제공동기술개발사업(유로스타2, 연구기간: 2021.10.01.~2024.09.30., 연구비: 1,851,816 천원/3년)에 선정되어 프랑스 INVISCAN SAS(의료기기 제조판매기업), CERMEP IMA(의료영상 연구센터), CHRU BREST(대학병원)과 공동연구를 진행하는데 필요한 콘소시움 계약을 맺었으며, 지능형 초고해상도 뇌전용 PET 개발과 글로벌인재 양성에 필요한 교육을 진행할 예정임

■ 외국대학과의 공동학위제

❍ 해외 대학 공동학위제

- 본교는 2010년부터 “대학원 공동학위 및 복수학위에 관한 시행세칙” 제 5조 및 제 6조 조항에 따라 외국 대학과의 공동학위 및 복수학위를 운영하고 있음
- 이러한 공동학위 및 복수학위 제도를 적극적으로 활용하여 본교 대학원생의 해외 대학 파견, 그리고, 우수 외국인 학생의 본교 수학을 확대 추진하고자 함
- 최고 수준 해외학자와 Dual-appointment 추진 및 확대
- 지능형 헬스케어 분야 해외 대학 공동 학위제 추진 및 실시

❍ 국제 교류 및 협정 대학 확대

- 교육연구단 사업비와 더불어 학교 지원을 통해 해외교류 지원장학금(가칭)등을 신설하고 해외 우수대학과의 교류를 장려해 나갈 계획
- 자매결연대학(총 267개 대학)을 포함하여 국제 저명 기관과의 국제화 교육 프로그램 공유 및 협정 확대
- 국제학회 프로그램 개최를 통해 교류 확대(학부/대학원 학술활동 지원)
- 국제학회 교류를 통한 국제 교육 프로그램 개발 및 운영

3) 외국 연구소 및 대학과의 인적 교류

■ 국제공동연구 및 콘소시엄 등을 통한 대학원생 인적 교류

❍ 해외 10개 대학, 5개 기업, 3개 컨소시움과 인적 교류 진행함

- 국제공동기술개발사업 수행(약 18억/3년, 약 60억/60개월, 약 5억/3년)
- FMI Medical Systems사에 해외 기술 이전(약 60억/7년)
- 국제공동협력연구 컨소시움 협력연구(Crystal Clear Collaboration, GATE, 스위스 CERN)
- 해외 대학과의 공동연구(일본 나고야 대학, Univ. Toronto, Univ. of Pittsburgh, Johns Hopkins Univ. Univ. of Sothern California, CMU, UIUC, UBC, Queen’s Univ., 파키스탄 Bahria 대학 등)
- 해외 기업과의 공동연구(Minfound Medical Systems, FMI Medical Systems, Queensland Brain Institute, Mayo Clinic, 독일 izono 등)

❍ 2020년 현재 국제교육연구 협력을 계획한 5개 대학(Georgia Tech, University of Pittsburgh, UBC,

The University of Hong Kong, Queen's University)을 포함하여 2022년까지 총 10개 대학 이상으로 확대하여 국제교육연구 협력을 통한 인적 교류 진행

○ 2020년 현재 국제교육연구 협력을 계획한 4개 기업(프랑스 INVISCANSAS, 중국 TOFTEK, 스위스 Multiwave Imaging SA, NTT)을 포함하여 총 5개 기업 이상으로 확대하여 인적 교류 진행

○ 2020년 현재 국제협력연구 컨소시움에 참여하고 있는 2개 기관(Crystal Clear Collaboration, GATE Collaboration)을 포함하여 총 3개 기관 이상에 인적 교류 진행

○ 대학원생 중심의 국제공동연구 프로젝트 수행을 통해 국제적 학문 소통 소양을 향상시킬 수 있도록 지도

○ 국제공동연구 해외 연구기관에 차세대 융합 분자영상시스템 분야 및 인공지능/무선통신 분야 협력연구를 위한 장·단기 해외 연수 기회 확대

■ 대학원생 연구교류 및 장단기연수를 통한 인적교류

○ 현재 5개 기관(Georgia Tech, NTT, UBC, The University of Hong Kong, Queen's University)과의 장단기 연수 계획을 포함하여 장단기 연수 기관 확대

○ 해외 연구실 1:1 매핑 연구 제도

○ 세미나 및 국제 워크샵을 통한 인적 교류

○ 분기별 정기 화상 미팅을 통한 글로벌 국제 교류 정기화

○ 국제 공동 연구 기관 및 기업에 인턴쉽 파견

■ 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업 활용 실적

○ 2021년도 8월 본교는 포항공대와 함께 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업에 선정되었음. AI분야 세계 1위인 미국 카네기멜론대 교육과정을 개설, 본교 석박사과정 학생 매년 15명 규모로 교육비, 체재비, 항공료 등을 지원하여 6개월간 AI 집중 현지 교육을 실시하는 프로그램임

○ 이에 2021년 9월 초 내년 1월부터 6개월 동안 해당 프로그램을 이수할 1기 교육생 모집에 대해 공고되었음

4) 해외 학자 활용

■ 해외학자 채용 및 활용

○ 해외 석학 채용 시스템 설치

- 세계적 석학을 상시 모니터링 할 수 있는 시스템을 구축하고 필요시 본교에 특별 T/O로 임용할 수 있는 시스템 구축
- Sogang Star Faculty Incubating System을 구축하여 distinguished professor program과 frontier leave 제도 실시
- 학과 자체적으로 외국 대학, 연구소, 회사 소속의 해외 석학을 초빙교수로 임용하고 있음 (2019년 12월 공개 임용 공고). 향후 지속적으로 초빙을 확대할 계획임. 초빙 교수는 학과를 방문하여 세미나 및 학생을 지도, 대학원 한 과목의 전부 (집중 이수제 적용) 혹은 일부를 강의함. 해외석학에 대해서 항공권 실비 및 강사료 지급. 연구단과 연구 협력 MOU 체결하여 연구 교류, 인적 교류 진행

○ 해외 석학 강의 교과목 개설

- 해외 석학 정규 교과 프로그램 개설: 헬스케어, 응급/재난, 의료 통신 및 보안 분야의 해외석학을

초빙하여 공동 연구 및 교육에 활용하여 국제화 강화. 본교에서는 해외석학에 한하여 계절학기에 강의를 개설하거나 또는 학기내 집중 이수제 (학점에 따른 수업 시수는 지키되 수업 일수를 단축할 수 있도록 함)를 실시하여 해외석학과의 교류 활성화를 위한 제도적 장치를 마련할 계획임

- 해외 석학 비교과 프로그램 개설: 해외석학을 통한 온라인 교육, 특강, 단기 과정 등 다양한 프로그램을 제작하여 글로벌 최고수준의 교육프로그램으로 발전시킴

○ 해외 석학 초청 강연 및 자문 활동 지원

- 해외석학 초청강연 및 자문 경비를 지원하는 아래와 같은 제도를 마련하고 있음
- 학술활동지원사업: 해외석학의 소속에 따라 아시아권 60만원 이내, 비아시아권 100만원 이내 지원(전공별 학기당 1회, 교원수 10명 이상인 경우 학기당 2회 지원)
- 학부연구역량강화 지원사업: 자문료, 체재비 지원
- 서강미래연구 지원사업: 자문료, 체재비 지원
- 2020년 학과에서 해외 석학 초빙교수 4명을 임용함(캐나다의 아마존(Amazon.com, Inc.)에서 딥러닝 관련 시스템 소프트웨어 기술 및 응용 분야로 연구 중인 윤성희 박사를 초빙교수로 임용함(2020.3~), 2019년에 Brain-inspired computing 기술 관련 미국 startup인 Anaflash 사와 서강대학교 전자공학과 간에 MOU를 체결하였고 해당 회사의 cofounder이자 CTO인 Dr. Seunghwan (Peter) Song을 초빙교수로 임용함(2020.2.1.-), Michigan State University의 Prof. Sangmin Yoo(2020.3~), Oklahoma State University의 Prof. lckhyun Song(2020.2~))

■ 해외 저명 강사 초청 세미나 진행 실적

○ 세미나 개최 4건

- University of California Davis: ‘양전자방출단층촬영기기 최근 기술 동향’
- Gauss Labs: ‘인공지능 시대의 전자공학’
- Deakin University: ‘Federated Learning and Beyond for 5G and Beyond’
- Queen’s University: ‘Deep Learning for Wireless Communications Systems’

5) 우수 외국인 학생 유치

■ 외국인 특별전형 실시

○ 우수한 외국인 석사, 박사과정 학생을 외국인 특별전형으로 적극적으로 유치하여 국제화에 기여하고 있음

○ 정원 외 외국인 특별 전형을 통해 적극적으로 외국 국적의 학생 지원 장려

○ 언어 능력 및 성적에 따라 수업료의 80%를 서강글로벌 장학금으로 지급함

■ 외국인 학생 유치

○ 학교 차원의 교류를 통한 외국인 학생 유치 활성화

- 대한민국 정부초청 외국인 대학원 장학생 제도 활용
- 해외 공동연구 네트워크를 이용한 우수대학원생 유치
- 브라질 Science without Borders Project 활용
- 중국 하얼빈 공업대학 중국정부 해외국비 장학생 파견 프로그램 활용
- 해외 우수 대학에 방문하여 연구단 소개 및 대학원생 리쿠르팅

○ 국제공동연구 컨소시엄 및 사업팀 참여 교수들의 다년간의 국제공동연구를 통해 구축된

인적네트워크를 활용한 우수 외국인 학생 유치 추진(예, 유럽 공동연구 네트워크)

○ 외국인 학생을 위한 전담조직 구성(학과 차원의 베트남, 동남아 지역 홍보 투어 및 외국인 학생 유치 계획). 현재 공학부 4개 학과로 조직을 구성하였음.

○ 온라인 홍보(Youtube, SNS, Facebook, Instagram 등)를 통한 우수 외국인 학생 유치

■ 외국인 지원 프로그램

○ 외국인 기숙사 지원

- 외국 대학원생만을 위한 오리엔테이션 및 문화탐방 연수 실시
- 교내 설치된 국제학사에 외국인 대학원생을 위한 기숙사를 우선 배정
- 외국인 우수 대학원생 요건을 마련하여 기숙사비를 지원함

○ 외국 학생에 대한 서강 하나되기 프로그램 실시

- 외국 대학원생만을 위한 오리엔테이션 및 문화탐방 연수 실시
- 교내에 설치된 국제문화교육원의 한국어교육원과 연계하여 한국어 배양 능력을 강화시킴으로서 현지 적응 능력을 제고

○ 외국인 학생과 국내 학생과의 연구 Fellow 제도 시행: 국내학생은 외국어 학습, 외국인학생은 한국어 능력을 배양하고 정착에 도움이 될 수 있는 상호 win-win 효과 얻음

6) 행정 조직 및 국제화 능력 강화

■ 국제화를 위한 행정 조직 및 행사 강화

○ 국제화를 위한 행정 조직 강화

- 국제팀: 대외 교류 프로그램 운영함
- Graduate writing center 설치: 대학원생 영어논문 작성 지도함
- 한국어학원: 외국인 학생의 한국어 능력 교육 지원함
- 교수학습지원센터: 교수의 영어강의 지원, 전공의 외국어 강의 수업의 교수, 학습 지원을 위한 전공 외국어 강의 전담조교(TEA: Teaching in English-Assistant) 운영을 지원

○ SOFEX (Sogang, Sofia Festival of Exchange) 행사를 통한 국제화

- 서강대, 일본죠치대간의 스포츠, 문화, 학술 교류전)행사에 2012년부터 대학원생 학술교류가 추가되어 콜로키움 개최 등 발전적인 프로그램을 개발하여 시행
- 향후 대학원생 참가 비중을 더 높이는 방향으로 예산 투입

■ 국제화 능력 및 영어 강의 확대

○ 대학원생의 국제화 능력 강화

- 대학원생들은 졸업 학위 논문을 영어로 작성하도록 지도하고 또한 연구 결과를 국제저명학술지에 게재하도록 독려. 석사 학위는 50% 이상, 박사 학위는 100% 영어 논문 작성 계획
- 논문심사 커미티에 외국대학 교수의 참여를 권장
- 영문 논문작성 및 발표법 개설

○ 대학원 외국어 강의 비율 증가 및 영어 강의 지원

- 국제화 학술 및 연구 활동 지원을 위해 현재 30% 미만의 대학원 외국어 강의 비중을 점진적으로 70% 이상으로 향상시킴
- 교수학습지원센터의 영어강의 지원

- 전공외국어수업의 교수-학습 지원을 위한 전공외국어강의 전담조교(TEA: Teaching in English-Assistant) 운영을 지원

○ Graduate writing center 설치 예정

- WAC(Writing Across the Curriculum) 프로그램을 운영하여 영어논문 작성을 위한 교육을 시행
- 본교 글쓰기센터와 연계해 영어작성능력 습득을 위한 체계적 프로그램 개설(번역연습, 영작문 연습, 실무논술작법 등)
- 영어논문교열 지원을 강화 및 국제저명학술지에 투고할 경우 영어논문교열 전문업체를 지정하고 이에 소요되는 영어논문교열에 소요되는 비용 지원

② 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

1) 대학원생 국제공동연구 계획 개요

■ 최근 5년간 해외 10개 대학, 5개 기업, 3개 컨소시움과 국제공동연구를 진행하였음. 현재 10개 기관(5개 대학, 3개 기업, 2개 콘소시움)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)

2) 대학원생의 국제공동연구 강화 및 글로벌 협력 네트워크 구축

■ **목표: 지능형 헬스케어 연구 분야별 대학원생의 국제공동연구 확대 및 국제협력네트워크 구축**

○ 지능형 헬스케어 연구 분야별 국제 공동연구 프로그램 확대

○ 지능형 헬스케어 연구 분야별 대학원생 주축의 애드혹 협력네트워크 구축

■ **국제공동연구 프로그램 확대**

○ 현재 10개 해외기관(5개 대학, 3개 기업, 2개 콘소시움)과 협의 완료하였으며, 2022년까지 총 18개 해외 기관과 국제공동연구 계획임

○ Univ. of Toronto, Univ of Pittsburgh, Johns Hopkins Univ, Queensland Brain Institute, Univ. of Southern California, Mayo Clinic 등과의 의료 영상 국제공동연구 실적을 기반으로한 지속적인 글로벌 공동연구 확대

○ 핵의학 영상기기 관련 국제 공동 협력연구 모임인 “Crystal Clear Collaboration” (미국, 독일, 프랑스, 스위스, 러시아 등 세계 17개국 참여, http://crystalclear.web.cern.ch) 기관들과 공동 연구를 진행하고 있으며, 대학원생들의 국제 교류 및 연구, 교육을 진행하고 있으며, 지속적으로 공동연구 강화

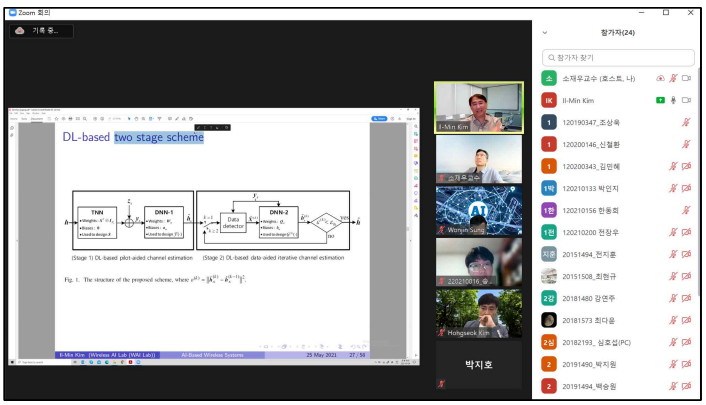
○ PET 연구 개발 및 시뮬레이션 툴 개발 국제공동연구 모임인 “GATE Collaboration” (세계 18 기관 참여, http://www.opengatecollaboration.org)의 운영위원으로서, 연 2회 개최되는 국제 워크샵을 통해 최신 기술 및 인력 교류를 진행하고 있으며, 대학원생들은 국제 공동연구를 지속 강화

❍ 미국 CMU, 캐나다 Queen's University, UBC 등과의 AI 기반 신호처리 및 통신 국제공동연구 실적으로 기반으로 한 지속적인 글로벌 공동연구 확대

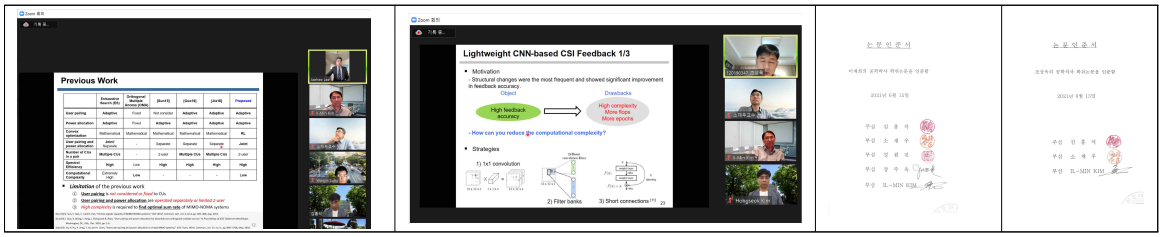
- (실적1) 핵의학 영상기기 관련 국제 공동 협력연구 모임인 "Crystal Clear Collaboration" (미국, 독일, 프랑스, 스위스, 러시아 등 세계 17개국 참여, http://crystalclear.web.cern.ch) 기관들과 공동 연구를 진행하고 있으며, 2021년 3월 25일 스위스 취리히에서 개최된 정기미팅에 온라인으로 참석하여 연구실적 발표 및 방사선영상기기 개발 기술교류를 진행하였음
- (실적2) 중국 TOFMED (Tianjin) Medical Technology Co., Ltd.사와 국제공동연구(연구기간: 2021.03.01.~2021.10.01., 연구비: 28,911 천원) 협약을 맺고, 인공지능 기술을 이용한 PET 영상생성 기술 개발을 진행중임
- (실적3) 프랑스 3개 기관(INVISCAN SAS(중소기업), CERMEP IMA(의료영상 연구센터), CHRU BREST(대학병원))과 국내 2개 기관((주) 에프티글로벌(중소기업), 서강대학교) 콘소시움 계약을 맺고 초고해상도 뇌전용 PET 개발 연구를 수행할 예정임

■ 대학원생 국제공동연구 확대 및 지원 방안

- 본 연구단 소속 교수가 해외기관에서 연구년을 수행할 경우 대학원생과 함께 국제 공동 연구에 참여하는 것을 지원함
- 본 연구단 소속 대학원생 중 박사과정 학생은 해외 기관에 장단기 연수 또는 연구 그룹 탐방을 의무화하여 국제 공동 연구에 참여하게 함
- 본 연구단 소속의 대학원생은 국제 학술 대회 참석을 의무화하고 대회 기간 이후에 해외 우수 기관을 탐방하도록 함. 또한 해외 기관에서의 인턴, 단기 해외 연구 및 방문을 지원하고, 이를 통하여 국제 교류를 강화하고 공동 연구를 활성화하고자 함
- 위 활동에 대하여 본 교육연구단에서 연구비를 지원하며, 또한 산학트랙 프로그램(LG전자, LG이노텍 등)에서 자체 재원을 마련하여 추가 지원하여 대학원생의 국제공동연구를 적극 지원함
- 대학원생 국제공동연구 확대를 위해 주기적으로 해외기관 전문가 초빙 및 비대면 세미나를 진행하고 있음. 2021년 1학기 캐나다 Queen's University 전기컴퓨터공학과 교수님 비대면 세미나를 진행함



- 국제공동연구 및 해외대학 석학교수로부터의 지도 기회를 확대하고자 해외기관 전문가를 학위논문 심사위원으로 초빙하고 있음. 2021년 1학기 학위논문 심사에 캐나다 Queen's University 전기컴퓨터공학과 교수님을 박사학위논문 및 석사학위논문 심사위원으로 초빙함



3) 대학원생의 글로벌 교육 프로그램 참여 및 장·단기 해외연수

■ 목표: 대학원생의 글로벌 교육 프로그램 참여를 통한 국제화 및 해외 기관 장·단기 해외연수 활성화

■ 대학원생을 위한 글로벌 교육 프로그램 개발 및 대학원생 참여

- ○ 대학원생의 국제 저명 기관의 온라인/오프라인 교육 프로그램 수강
- ○ 외국 교수, 해외 석학 초빙 온라인/오프라인 세미나
- ○ 대학원생 주축의 외국 대학원생들과의 국제공동 연구 및 교육 프로그램 온라인/오프라인 모델 개발
- ○ 분기별 정기 화상 미팅을 통한 교육 및 연구결과물 상호 교류

■ 대학원생의 장·단기 해외연수

- ○ 국제공동연구 참여기관 및 협력, 교육 기관에 정기적인 장·단기 해외연수
- ○ 서강대학교의 교환학생 프로그램을 활용하여 자매결연대약(총 267개 대학)을 포함형 국제 저명 기관에 대학원생의 해외 교육 및 연구 연수
- ○ 매년 국제협력위원회에서 연수기관의 적절성, 연구계획 등을 종합적으로 판단하여 해외 연수 학생의 정기적인 선발 및 지원, 장기적으로는 해외 연수 또는 글로벌 프로그램 수강을 의무화함

■ 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업 활용

- ○ 2021년도 8월 본교는 포항공대와 함께 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업에 선정되었음. AI분야 세계 1위인 미국 카네기멜론대 교육과정을 개설, 본교 석박사과정 학생 매년 15명 규모로 교육비, 체재비, 항공료 등을 지원하여 6개월간 AI 집중 현지 교육을 실시하는 프로그램임
- ○ 이에 2021년 9월 초 내년 1월부터 6개월 동안 해당 프로그램을 이수할 1기 교육생 모집에 대해 공고되었음

■ 현재 6개 기관과 대학원생의 장·단기 해외연수 계획함

- ○ 지능형 헬스케어 디바이스/영상 분야
  - Georgia Tech: 지능형 헬스케어 의료 영상 분야 대학원생 공동연구 확인. 서강대에서 개발한 고속/고화질 3D 초음파 영상기법을 새로운 저채널 영상기법과 융합한 차세대 3D 초음파 영상 기술 개발하는 내용과 관련하여, Georgia Tech에 대학원생 장기연수 계획함
  - University of Pittsburgh: 현장 진료 애플리케이션을 위한 초음파 청진기 개발 관련 공동연구 진행을 위한 대학원생 연수 계획. 대학원생은 2020년 겨울 또는 2021년 방학 기간 중 3주 연수 계획을 협하였으며, 정기적인 온라인 미팅과 세미나를 기획하고 있음
- ○ 지능형 헬스케어 인공지능/정보처리 분야
  - NTT: '16년 인턴쉽 학생 파견 이후, '20년에도 인터쉽 학생 파견 계획이었으나 COVID-19 문제로 구체적인 일정은 상호 협의 진행 중
  - 캐나다 UBC 대학: 초저지연 원격헬스케어 통신분야 관련 인공지능 공동연구를 위한 대학원생 연수 계획. 2021년 여름방학 3주 동안 교수 연구실에서 연수 계획함

❍ 지능형 헬스케어 통신/영상 분야

- The University of Hong Kong: 지능형 헬스케어를 위한 모바일 블록체인 분야 공동 워크샵 및 대학원생 방문 계획. 지능형 헬스케어를 위한 모바일 블록체인 관련하여 The University of Hong Kong의 [redacted] 교수 연구실에 2021년 여름방학 중 16일 방문 계획함
- Queen's Univ: 지능형 원격 헬스케어를 위한 인공지능 통신 공동연구를 위해 Prof. [redacted]이 주도하는 무선인공지능(WAI; Wireless AI) 연구실에 2021년 여름방학 중 3주 단기 연수 계획함:
- Queen's Univ: 지능형 원격 헬스케어를 위한 인공지능 통신 공동연구를 위해 Prof. [redacted]이 주도하는 무선인공지능(WAI; Wireless AI) 연구실에 2022년 여름방학 중 16일 방문 연구를 계획함 (당초 2021년 여름방학 예정이었으나 COVID-19 인해 계획 변경함). 2021년 1학기에 비대면 초청 세미나 및 2차례 자문/학위논문심사 교류 협력이 있었음. 2021년 2학기에 초청 세미나 진행 예정

Ⅲ 연구역량 영역

□ 연구역량 대표 우수성과

■ 우수 저명학술지 게재 실적

1. [redacted] and H. Kim, "DeepComp: Deep Reinforcement Learning based Renewable Energy Error Compensable Forecasting," Applied Energy, Vol. 294, No. 116970, pp.1-12, Jul. 2021 (IF: 9.746, Q-value: Q1, JCR 상위 3.85%)
   - 본 연구에서는 심층강화학습을 이용하여 시계열 데이터를 예측하는 것으로 특별히 태양광 발전량의 정확한 예측을 위하여 리튬이온 배터리와 같은 에너지 저장장치를 사용하여 예측 오차를 보정하는 기술에 관한 것임
   - 기존의 머신러닝 방법이 예측오차를 줄이는 것에만 초점을 맞추고, 이를 보정할 수 있는 장치가 있는 경우에 대해서는 연구가 미진하였으나, 본 연구에서는 예측 보정 가능성을 염두하고 예측을 수행하는 패러다임의 전환을 시도하여 예측 성능을 획기적으로 향상 시킴
   - 그 결과, 해당 분야에서 가장 좋은 저널인 Applied Energy, IF: 9.746, JCR 상위 3.85%에 게재되었으며, 본 논문의 학회 버전은 인공지능 Top 3 학회 중의 하나인 ICLR의 Energy AI Workshop (Climate Change AI Workshop)에 발표되었음
   - 현재 해당 기술은 인코어드 테크놀로지스에 기술이전 되었으며, 해당 연구의 후속버전인 DeepBid 논문 또한 추가로 기술이전 논의가 진행 중이고, 2021년 말 또는 2022년 초에 기술이전을 기대하고 있음
2. [redacted] and Hyung-Min Park, "Convolutional Maximum-Likelihood Distortionless Response Beamforming with Steering Vector Estimation for Robust Speech Recognition," IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing, vol. 29, pp. 1352-1367, Mar. 2021. (IF: 3.919, Q-value: Q1, JCR 상위 12%)
   - 본 연구에서는 강인음성인식을 위한 다채널 마이크 기반의 대표적인 접근 방법인 beamforming에 관한 것으로, 음성의 비정상성을 모델링한 확률 모델에 기반하여 기존 beamformer들보다 뛰어난 성능을 나타내는 Maximum-Likelihood Distortionless Response (MLDR) beamformer를 계산하는 과정에서 추정되는 variance-weighted spatial covariance matrix의 normalized version으로 noise spatial covariance matrix를 대체함으로써 steering vector 추정 기법을 제안하였음. 이를 통해 beamforming 필터와 steering vector를 동시에 최적화함으로써 적은 계산량으로 높은 성능을 달성하였음. 실용적으로도 매우 가치있는 기술로 인정받아 ㈜엠피웨이브에 기술이전 되었음
3. [redacted], Yong Choi, [redacted], "Serial Line Multiplexing Method Based on Bipolar Pulse for PET," Nuclear Engineering and Technology, vol. 53, no. 11, pp. 3790-3797, 2021.(IF: 2.341, 환산보정 IF: 0.767, Q-value: Q1, JCR 상위 13%)
   - 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

■ 우수 연구과제 수행 실적

1. 김홍석 참여교수, 한국연구재단 중견연구자지원 과제 선정
   - 한국연구재단 중견연구, 2021.9.1 ~ 2026.2.28 (54개월), 총 422,640,000원의 과제를 수주함

- 연합학습 기반 에너지 프라이버시 보호형 전력망 분산지능화 시스템에 관한 연구로서 에너지 데이터의 프라이버시를 고려하여 데이터를 서로 공유하지 않고 학습하여, 전력망의 인공지능성능을 획기적으로 높일 수 있는 연구임
- 스마트 헬스케어 연구에 있어서도 개인/환자의 프라이버시 보호를 위해 의료데이터의 보안은 매우 중요하며 연합학습을 적용하기에 매우 적절함

■ 수상 실적

1. 박형민 참여교수 연구팀, DCASE2021 Challenge 최종 기록 4위

- 2021년 3월 1일(월)~7월 1일(목), 약 4달간의 기간 동안 전기전자공학 기술자 협회(IEEE)에서 주최하는 음향 관련 최고 권위의 세계 챌린지인 DCASE2021 (IEEE AASP Challenge on Detection and Classification of Acoustic Scenes and Events) 가 개최
- DCASE2021 챌린지는 총 6가지의 음향 관련 과제를 진행하였으며, 전 세계 127개 팀으로부터 총 394건의 모델이 접수되었다. 지능정보처리연구실(이하 IIPLAB) 팀이 참가한 Task3 (Sound Event Localization and Detection with Directional Interference)의 목표는 실내에서 일어날 수 있는 특정 음향 이벤트를 인식하고, 해당 이벤트가 발생한 방향을 추정

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

<표 3-1> 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 참여교수 1인당 정부 및 해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.) 실적	비고
정부 연구비 수주 총 입금액	10,532,799.956	4,683,397.950	
해외기관 (산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	0	0	
참여교수 수	7	7	
1인당 총 연구비 수주액	1,504,682.8509	669,056.85	

1.2 연구업적물

① 참여교수 연구업적물의 우수성

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야 / 세부전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
	대표연구업적물의 적합성과 우수성					
1	김홍석		이공계열	인공지능 / 무선통신	저널논문	① Jaeik Jung and Hongseok Kim ② Deep Reinforcement Learning based Renewable Energy Error CompensableForecasting ③ Applied Energy ④ 294(116970), 196~2,205 ⑤ 0 ⑥ 2021 ⑦ doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116970
	본 연구에서는 심층강화학습을 이용하여 시계열 데이터를 예측하는 것으로 특별히 태양광 발전량의 정확한 예측을 위하여 리튬이온 배터리와 같은 에너지 저장장치를 사용하여 예측 오차를 보정하는 기술에 관한 것으로, 기존의 머신러닝 방법이 예측오차를 줄이는 것에만 초점을 맞추고, 이를 보정할 수 있는 장치가 있는 경우에 대해서는 연구가 미진하였으나, 본 연구에서는 예측 보정 가능성을 염두하고 예측을 수행하는 패러다임의 전환을 시도하여 예측 성능을 획기적으로 향상 시킴. 그 결과, 해당 분야에서 가장 좋은 저널인 Applied Energy, IF: 9.746, JCR 상위 3.85%에 게재되었으며, 본 논문의 학회 버전은 인공지능 Top 3 학회 중의 하나인 ICLR의 Energy AI Workshop (Climate Change AI Workshop)에 발표되었음. 현재 해당 기술은 인코어드 테크놀로지스에 기술이전 되었으며, 해당 연구의 후속버전인 DeepBid 논문 또한 추가로 기술이전 논의가 진행중이고, 2021년 말 또는 2022년 초에 기술이전을 기대하고 있음					
2	박형민		이공계열	전자공학 / 인공지능	저널논문	① Byung Joon Cho and Hyung-Min Park ② Stereo Acoustic Echo Cancellation Based on Maximum Likelihood Estimation with Inter-channel-Correlated Echo Compensation ③ IEEE Transactions on Signal Processing ④ 68, pp. 5188-5203 ⑤ 0 ⑥ 2020 ⑦ 10.1109/TSP.2020.3021240

<table>
<tr><td></td><td colspan="6">본 논문은 스테레오 에코제거에서 coherent한 far-end 신호에 대한 non-uniqueness 문제를 추가적인 decorrelation 전처리나 다채널 마이크를 사용하지 않고 극복하기 위해 far-end 에코를 과추정한 후 과추정된 inter-channel-correlated 에코 성분을 보상하였다. 특히, 이 방법은 에코 제거 신호가 시간-주파수 영역에서 시변 분산을 갖는 복소가우시안 분포를 따른다고 가정하고 최대우도 기법에 기반하여 배치 및 온라인 알고리즘을 제안함으로써 inter-channel correlation이 있거나, double-talk 상황 및 갑작스러운 에코 path 변화에서도 성공적으로 스테레오 에코제거를 달성한 인공지능 전처리의 핵심 기술이다. 특히, IEEE Transactions on Signal Processing (IF 4.931, JCR 상위 15.0%)는 신호처리 분야에서 가장 권위있는 저널로서 본 논문이 학술적으로 매우 뛰어난 논문임을 입증하고 있으며, 유관특허인 국내특허 10-2204119, 10-2271561, PCT KR2019/010719, 미국특허 11,094,333, 16/354,645는 ㈜엠피웨이브에 기술이전될 만큼 실용적으로도 매우 가치있는 기술이다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">박형민</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">이공계열</td><td>전자공학</td><td rowspan="2">저널논문</td><td>① Byung Joon Cho and Hyung-Min Park</td></tr>
<tr><td rowspan="6">인공지능</td><td>② Convolutional Maximum-Likelihood Distortionless Response Beamforming with Steering Vector Estimation for Robust Speech Recognition</td></tr>
<tr><td>③ IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing</td></tr>
<tr><td>④ 29, pp. 1352-1367</td></tr>
<tr><td>⑤ 0</td></tr>
<tr><td>⑥ 2021</td></tr>
<tr><td>⑦ 10.1109/TASLP.2021.3067202</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">본 논문은 강인음성인식을 위한 다채널 마이크 기반의 대표적인 접근 방법인 beamforming에 관한 것으로, 음성의 비정상성을 모델링한 확률 모델에 기반하여 기존 beamformer들보다 뛰어난 성능을 나타내는 Maximum-Likelihood Distortionless Response (MLDR) beamformer를 계산하는 과정에서 추정되는 variance-weighted spatial covariance matrix의 normalized version으로 noise spatial covariance matrix를 대체함으로써 steering vector 추정 기법을 제안하였음. 이를 통해 beamforming 필터와 steering vector를 동시에 최적화함으로써 적은 계산량으로 높은 성능을 달성한 인공지능 전처리의 핵심 기술이다. 특히, IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing (IF 3.919, JCR 상위 12.5%)는 음성, 음향, 언어처리 분야에서 가장 권위있는 저널로서 본 논문이 학술적으로 매우 뛰어난 논문임을 입증하고 있으며, 유관특허인 국내특허 10-2020-0058882는 ㈜엠피웨이브에 기술이전될 만큼 실용적으로도 매우 가치있는 기술이다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">소재우</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">이공계열</td><td>전자공학</td><td rowspan="2">저널논문</td><td>① Jaehee Lee and Jaewoo So</td></tr>
<tr><td rowspan="6">이동통신/
위성통신</td><td>② Reinforcement learning-based joint user pairing and power allocation in MIMO-NOMA systems</td></tr>
<tr><td>③ Sensors</td></tr>
<tr><td>④ 20(24), 1-16</td></tr>
<tr><td>⑤ 0</td></tr>
<tr><td>⑥ 2020</td></tr>
<tr><td>⑦ 10.3390/s20247094</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">본 논문은 강화학습 기법을 사용하여 다중 안테나 비직교 다중접속 시스템에서 사용자 페어링과 전력할당을 결정하는 기법을 제안하였다. 사전에 결정된 데이터셋을 사용하여 모델을 학습시키는 지도학습과 달리 강화학습은 데이터셋 없는 온라인 학습이 가능하므로, 무선 환경이 변화하는 이동/무선 환경에 적합하다. 특히, 본 논문에서는 사용자 페어링과 전력할당 두 결정 파라미터를 동시에 결정하는 강화학습 모델을 개발하였고, 복잡도를 계산하였다. 본 논문은 고속의 데이터를 요구하는 재난/응급 현장 원격 헬스케어의 무선 통신 기술에 관한 것으로, 제안한 주파수 효율을 진일보하여 재난/응급 현장에서 증가하는 무선 데이터를 수용하는 주요 기술로 활용될 수 있다. 본 논문은 IF 3.576 (JCR 상위 21.09%) 논문지에 발표되었다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">소재우</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">이공계열</td><td>전자공학</td><td rowspan="2">저널논문</td><td>① Jaehee Lee and Jaewoo So</td></tr>
<tr><td rowspan="3">이동통신/</td><td>② Reinforcement learning-based joint user pairing and power allocation in MIMO-NOMA systems</td></tr>
<tr><td>③ Sensors</td></tr>
<tr><td>④ 20(24), 1-16</td></tr>
</table>

				위성통신		⑤ 0
						⑥ 2020
						⑦ 10.3390/s20247094
	본 논문은 강화학습 기법을 사용하여 다중 안테나 비직교 다중접속 시스템에서 사용자 페어링과 전력할당을 결정하는 기법을 제안하였다. 사전에 결정된 데이터셋을 사용하여 모델을 학습시키는 지도학습과 달리 강화학습은 데이터셋 없는 온라인 학습이 가능하므로, 무선 환경이 변화하는 이동/무선 환경에 적합하다. 특히, 본 논문에서는 사용자 페어링과 전력할당 두 결정 파라미터를 동시에 결정하는 강화학습 모델을 개발하였고, 복잡도를 계산하였다. 본 논문은 고속의 데이터를 요구하는 재난/응급 현장 원격 헬스케어의 무선 통신 기술에 관한 것으로, 제안한 주파수 효율을 진일보하여 재난/응급 현장에서 증가하는 무선 데이터를 수용하는 주요 기술로 활용될 수 있다. 본 논문은 IF 3.576 (JCR 상위 21.09%) 논문지에 발표되었다					
6	송태경		이공계열	전자공학 의료영상	저널논문	① S. Bae, J. Jang, M. Choi, T K Song ② In vivo evaluation of plane wave imaging for abdominal ultrasonography ③ SENSORS ④ vol. 20(19), 1~14 ⑤ ⑥ 2020 ⑦ 10.3390/s20195675
	본 연구에서는 convex array transducer에서 평면파 초음파 영상화 기법을 활용하여 임상 적용 가능성에 대해 제시한다. 복부 초음파에 최적화된 평면파 이미징을 in-vivo 영상 평가를 통해 분석하고 이를 기본영상화 기법과 섹터 이미징에 사용되는 diverging wave 기법과 비교하여 검증하여 기존 기법 대비 spatial resolution 및 contrast 향상, noise 및 artifact reduction 효과가 있음을 보여주었다. 평면파 이미징 기법이 diverging wave 기법보다 계산량이 매우 낮아 초점 깊이를 조절할 필요가 없고 더 나은 영상 화질을 제공할 수 있다는 장점이 있어 추후 복부 초음파 시스템에 구현될 가능성이 있다. 본 논문은 IF 3.275 (JCR 상위 28.76%) 저널에 게재되었다.					
7	송태경		이공계열	전자공학 의료영상	저널논문	① K. Lee, M. Kim, C. Lim T K Song ② Reverse Scan Conversion and Efficient Deep Learning Network Architecture for Ultrasound Imaging on a Mobile Device ③ SENSORS ④ 21(8), 1 ~ 15 ⑤ 0 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/s21082629
	본 연구에서는 초음파 영상으로 인공지능 학습을 할 경우 효율적으로 학습할 수 있는 구조와 데이터셋 제작 방법에 관한 것이다. Scan conversion에서 사용하는 coordinate transform을 역으로 적용하여 학습 데이터셋을 제작하여 black region없이 ultrasound region만을 학습에 사용할 수 있고, GPU processing시 idel interval time을 최소로 할 수 있도록 초음파 영상화 모듈과 classification 학습 모듈을 최적으로 배치한다. 이를 통해 일반적인 학습 구조보다 빠르게 학습할 수 있으며, 경동맥 in-vivo 데이터를 시스템에 입력하였을 때 스마트 디바이슬 활용하여 OpenGL 환경 아래에서 네트워크를 구현하여 제안하는 알고리즘을 검증하였다. IF 3.275 (JCR 상위 28.76%) 저널에 게재되었다.					
8	장주욱		이공계열	전자공학 사물인터넷	저널논문	① Jae-Geun Song, Sung-Jun Moon, Ju-Wook Jang ② A Scalable Implementation of Anonymous Voting over Ethereum Blockchain ③ Sensors ④ 21(12), 3958 ⑤ 0 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/s21123958

	본 연구에서는 소규모 마이크로 그리드 환경에서 블록체인 네트워크를 기반으로 한 에너지 거래 시스템에서 수요와 공급에 따른 에너지 가격 결정 방법 및 수요와 공급의 밸런싱을 효율적으로 진행함과 동시에 블록체인 네트워크에 사용되는 수수료를 줄임으로써 사용자 이득을 증가시키는 기법을 제안하였음					
9	장주욱		이공계열	전자공학 사물인터넷	저널논문	① Jae Geun Song, Eung seon Kang, Hyeon Woo Shin, Ju Wook Jang ② A Smart Contract-Based P2P Energy Trading System with Dynamic Pricing on Ethereum Blockchain ③ Sensors ④ 21(6), 1985 ⑤ 0 ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/s21061985
	본 연구에서는 기존 이더리움 블록체인 기반의 비밀 투표 시스템에서 발생할 수 있는 문제점들을 정의하며 해당 문제점들에 대한 해결책을 제시함으로써 더 큰 확장성을 갖는 이더리움 기반 비밀 투표 시스템을 더 낮은 수수료로 진행할 수 있게 하였음. 해당 기법을 기반으로 이더리움 네트워크를 구축하여 투표를 진행함으로써 기법 검증 또한 완료하였음					
10	최용		이공계열	의공학 의학영상시스템	저널논문	① Sangwon Lee, Jin Ho Jung, Dongwoo Kim, Hyun Keong Lim, Mi-Ae Park, Garam Kim, Minjae So, Sun Kook Yoo, Byoung Seok Ye, Yong Choi, Mijin Yun ② PET/CT for Brain Amyloid: A Feasibility Study for Scan Time Reduction by Deep Learning ③ Clinical Nuclear Medicine ④ 46(3), :e133-e140 ⑤ ⑥ 2021 ⑦ 10.1097/RLU.0000000000003471
	PET 영상은 뇌질환을 진단하는데 유용한 정보를 제공하지만, 우수한 화질의 영상을 획득하기 위해서는 장시간 촬영을 하거나, 인체에 방사성의약품 주입량을 높여야 함. 하지만 이로 인해 환자는 불편함을 겪거나 과피폭을 받게 됨. 본 논문에서는 고잡음의 PET 영상으로부터 고화질의 PET 영상을 생성하는 인공지능 기술을 제안함. 개발한 인공지능 기술을 사용할 경우, 2분 촬영한 고잡음의 PET 영상으로부터 20분 촬영한 고화질의 PET 영상을 생성할 수 있음. 제안된 기술을 상용 PET에 적용할 경우, 촬영시간을 단축하여 환자의 불편함을 감소시키거나, 인체 방사성의약품 주입량을 줄여 과피폭으로부터 환자를 보호할 수 있는 장점이 있음. 본 논문은 IF 7.794 (환산보정 IF: 1.079, 환산보정 ES: 0.24868, Q-value: Q1) 저널에 게재되었으며, 본 연구단의 지능형 헬스케어 디바이스 개발에 활용할 수 있음					
11	최용		이공계열	의공학 의학영상시스템	저널논문	① Kuntai Park, Jiwoong Jung, Yong Choi, Hyuntae Leem, Yeonkyeong Kim ② Feasibility Study of a Time-of-Flight Brain Positron Emission Tomography Employing Individual Channel Readout Electronics ③ Sensors ④ 21(16), 5566 ⑤ ⑥ 2021 ⑦ 10.3390/s21165566
	고령화 사회로 접어들면서 치매 질환자가 급격히 증가하고 있음. 치매 치료 가능성을 높이기 위해서는 경도인지장애 전 조기에 치매를 발견하여야 함. PET은 치매를 조기에 진단할 수 있는 유용한 영상기기이지만 방사능피폭, 고가의 진료비 등의 문제가 있음. 본 연구에서는 기존 전신체 PET에 비해 뇌 촬영용으로 컴팩트하게 PET을 설계하고 프로토타입을 제작하여 성능평가하였음. 개발한 PET은 반도체 센서와 독립신호처리기술이 적용되어 있어서, 종래 개발된 전신체 PET에 비해 시간분해능, 공간해상도, 영상의 신호대잡음비가 우수한 장점이 있음. 본 논문은 IF 3.576 (환산보정 IF: 0.582, 환산보정 ES: 2.39796, Q-value: Q1) 저널에 게재되었으					

	며, 본 연구단의 지능형 헬스케어 디바이스 개발에 활용할 수 있다.					
12	최용		이공계열	의공학	저널논문	① Yeonkyeong Kim, Yong Choi, Kyu Bom Kim, Hyuntae Leem, Jin Ho Jung
						② Serial Line Multiplexing Method Based on Bipolar Pulse for PET
						③ Nuclear Engineering and Technology
				의학영상 시스템		④ 53(11), 3790-3797
						⑤
						⑥ 2021
						⑦ 10.1016/j.net.2021.05.032
	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 출력 신호를 바이폴라 형태로 정형함으로써, 검출기의 성능저하를 최소화하는 방법을 제안하였음. 실험 결과 제안한 멀티플렉싱회로를 적용한 PET 검출기는 시간분해능, 에너지분해능, 위치판별능력이 매우 우수하였음. 본 논문은 IF 2.341 (환산보정 IF: 0.767, 환산보정 ES: 0.35791, Q-value: Q1) 저널에 게재되었으며, 본 연구단의 지능형 헬스케어 디바이스 개발에 활용할 수 있음					

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

연번	대표연구업적물 설명
1	○ 주저자: 김홍석 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 무선이동통신에서의 분산 알파-최적 사용자 접속 기술 ○ 대표연구업적물 내용 • DeepComp: Deep Reinforcement Learning based Renewable Energy Error Compensable Forecasting • 본 연구에서는 심층강화학습을 이용하여 시계열 데이터를 예측하는 것으로 특별히 태양광 발전량의 정확한 예측을 위하여 리튬이온 배터리와 같은 에너지 저장장치를 사용하여 예측 오차를 보정하는 기술에 관한 것임 • 기존의 머신러닝 방법이 예측오차를 줄이는 것에만 초점을 맞추고, 이를 보정할 수 있는 장치가 있는 경우에 대해서는 연구가 미진하였으나, 본 연구에서는 예측 보정 가능성을 염두하고 예측을 수행하는 패러다임의 전환을 시도하여 예측 성능을 획기적으로 향상 시킴 • 그 결과, 해당 분야에서 가장 좋은 저널인 Applied Energy, IF: 9.746, JCR 상위 3.85%에 게재되었으며, 본 논문의 학회 버전은 인공지능 Top 3 학회 중의 하나인 ICLR의 Energy AI Workshop (Climate Change AI Workshop)에 발표되었음 • 현재 해당 기술은 인코어드 테크놀로지스에 기술이전 되었으며, 해당 연구의 후속버전인 DeepBid 논문 또한 추가로 기술이전 논의가 진행 중이고, 2021년 말 또는 2022년 초에 기술이전을 기대하고 있음
2	○ 주저자: 박형민 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 우수논문발표, 기술이전, 창업 ○ 대표연구업적물 내용 • 강인음성인식 전처리의 핵심기술인 다채널 음향에코제거 및 빔포밍과 관련된 논문을 각각 신호처리 및 음성, 음향, 언어처리 분야 최고수준의 저널인 IEEE Transactions on Signal Processing과 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing에 게재(각각 2020년 9월, 2021년 3월)하였음 • 기술개발 핵심인력인 박형민 교수와 조병준 박사는 해당기술 사업화를 위해 ㈜엠피웨이브를 2020년 11월 창업하였고, 핵심기술에 해당하는 총 8건의 특허(국내 4건, PCT 1건, 미국 3건)를 2020년 12월

기술이전(총액 85,520천원)하였음

<(주)엠피웨이브 메인화면 캡쳐 이미지(좌) 및
서강대학교 산학협력단과 ㈜엠피웨이브가 체결한 기술이전 계약(우)>

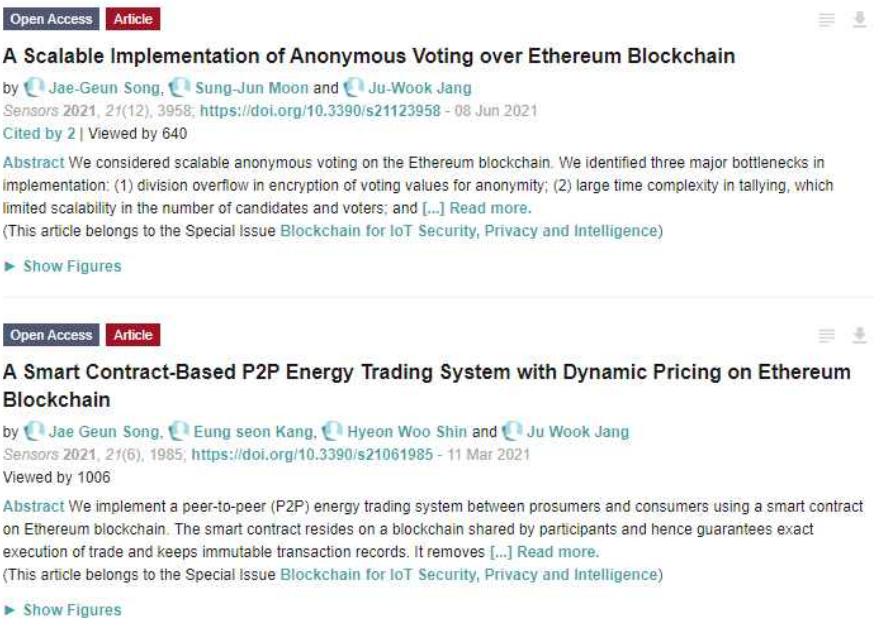
3

○ 주저자: 장주욱 교수

○ 대표연구업적물 명칭: 모바일 블록체인 분야 국가 과제 수주

○ 대표연구업적물 내용

- 차세대 기술인 모바일 블록체인 분야로 총합 60억원이상의 규모의 국가 과제 3건에 참여하여 수행하고 있음
- 3건의 과제에서 현재까지 총합 약 7억원의 연구비를 수주
- 최근 1년간 국가 과제로 블록체인 관련 SCI 논문 2건 등록


Open Access Article

A Scalable Implementation of Anonymous Voting over Ethereum Blockchain

by Jae-Geun Song, Sung-Jun Moon and Ju-Wook Jang

Sensors 2021, *21*(12), 3958; https://doi.org/10.3390/s21123958 - 08 Jun 2021

Cited by 2 | Viewed by 640

Abstract We considered scalable anonymous voting on the Ethereum blockchain. We identified three major bottlenecks in implementation: (1) division overflow in encryption of voting values for anonymity; (2) large time complexity in tallying, which limited scalability in the number of candidates and voters; and [...] Read more.

(This article belongs to the Special Issue Blockchain for IoT Security, Privacy and Intelligence)

► Show Figures

Open Access Article

A Smart Contract-Based P2P Energy Trading System with Dynamic Pricing on Ethereum Blockchain

by Jae Geun Song, Eung seon Kang, Hyeon Woo Shin and Ju Wook Jang

Sensors 2021, *21*(6), 1985; https://doi.org/10.3390/s21061985 - 11 Mar 2021

Viewed by 1006

Abstract We implement a peer-to-peer (P2P) energy trading system between prosumers and consumers using a smart contract on Ethereum blockchain. The smart contract resides on a blockchain shared by participants and hence guarantees exact execution of trade and keeps immutable transaction records. It removes [...] Read more.

(This article belongs to the Special Issue Blockchain for IoT Security, Privacy and Intelligence)

► Show Figures

<SCI급 국제 전문 학술지 Sensors에 등재된 논문 2건>

- 과제 수행 중 배출한 졸업생 전원 국내 대기업(KT, LG 등) 취업

2. 연구의 국제화 현황

① 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황 (최근 1년(2020.9.1.-2021.8.31.))

1) 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

[지능형헬스케어 디바이스/영상 트랙]

참여교수	분야	내용
최용 교수	국제 공동연구 및 교육을 위한 컨소시움 참여 활동	• 핵의학 영상기기 관련 국제 공동 협력연구 모임인 “Crystal Clear Collaboration” (미국, 독일, 프랑스, 스위스, 러시아 등 세계 17개국 참여, http://crystalclear.web.cern.ch) 기관들과 공동 연구를 진행하고 있으며, 2021년 3월 25일 스위스 취리히에서 개최된 정기미팅에 온라인으로 참석하여 연구실적 발표 및 방사선영상기기 개발 기술교류 진행
	국제학회/학술대회 활동	• IEEE Nuclear Science Symposium (NSS) and Medical Imaging Conference (MIC), 국제학회 발표자료 선정 심사위원, 2021년 • Edward J Hoffman Medical imaging Scientist Award 수상자를 선정하기 위한 NMISC 수상 위원회 심사위원, 2021년
송태경 교수	국제 공동연구 및 교육을 위한 컨소시움 참여 활동	• 독일의 eZono AG, 한국의 (주)한소노, 서강대학교 신호처리시스템 연구실(송태경 교수), 가톨릭 의대 간 MOU 체결 후 모바일 초음파 영상장치 개발 관련 국제 산학병 연구활동을 수행하여 왔음(2017년~현재)
	국제 학술지 관련 활동	• SCIE 국제 저널 Ultrasound Sonnography Section Editor, 2019 ~ 현재 • SCI 국제 저널 IEEE Trans on Medical Imaging, Ultrasonics, Sensors, Applied Science 등 논문 리뷰어 활동, 2016 - 현재
유양모 교수	국제 공동연구 및 교육을 위한 컨소시움 참여 활동	• 서강-하버드질병물리연구센터를 통해 Organ-on-chip 관련 교육 및 연구 수행
	국제학회/학술대회 활동	• KSUM2019 (Korean Society of Ultrasound in Medicine Open 2019), Program committee member, Reviewer, Session Chair, Invited Talk Basic Principles in Ultrasound Doppler Imaging, 2019년 5월

[지능형헬스케어 인공지능/정보처리 트랙]

참여교수	분야	내용
박형민 교수	국제학회/학술대회 활동	• IEEE 주최 음향관련 최고 권위의 세계 챌린지인 DCASE2021 Task3에서 최종 4위 달성 (이 , 황 , 서 , 박형민 참여) • INTERSPEECH 2022의 Tutorial Session Chair로 활동

[지능형헬스케어 통신/보안 트랙]

참여교수	분야	내용
소재우 교수	국제학회/학술대회 활동	• ICAIIC (International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication) 2019년~2022년 TPC 멤버 • IEEE CAMAD (Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks) 2021년 TPC 멤버 및 심사활동

	국제 학술지 관련 활동	• 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	• 2020 5th International Conference on Computer and Communication Systems (ICCCS 2020), ITIOT Steering Committe, 2020년 5월 • 2nd International Conference on Cloud and Internet of Things (ICCIoT 2021), Program committee, 2020년 10월 • 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Blockchain Technology (AIBT2021), Technical Committee, 2021년 6월
	국제 학술지 관련 활동	• Sensors(IF 3.275) 심사위원, 2020년 10월 ~ 현재

② 국제 공동연구 실적

<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	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: 28,911 천원) 협약을 맺고, 뇌전용 PET 검출기 및 인공지능 기술을 이용한 영상생성 기술 개발 진행 중	
2	최용	Etiennette Auffray	국제 / Crystal Clear Collaboration (전 세계 30개 연구기관)	의료 영상기기용 섬광체, 광센서, 신호처리회로, 유무선 통신 및 영상처리방법 개발과 관련된 국제공동연구 및 기술교류 추진, 2021년 3월 25일 스위스 취리히에서 개최된 정기미팅에 온라인으로 참석하여 연구실적 발표 및 방사선영상기기 개발 기술교류 진행	https://crystalclear.web.cern.ch/crystalclear/

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

1) 외국대학 및 연구기관과의 공동연구 및 교류 실적

■ 국제공동 협력연구 모임을 통한 공동연구 및 교류 실적

○ 핵의학 영상기기 관련 국제 공동 협력연구 모임인 “Crystal Clear Collaboration” (미국, 독일, 프랑스, 스위스, 러시아 등 세계 17개국 참여, http://crystalclear.web.cern.ch) 기관들과 공동 연구를 진행하고 있으며, 2021년 3월25일 스위스 취리히에서 개최된 정기미팅에 온라인으로 참석하여 연구실적 발표 및 방사선영상기기 개발 기술교류를 진행하였음

■ 국제공동기술개발사업 실적

○ 국제공동기술개발사업(과제명: 초고해상도 뇌전용 PET 개발, 연구비: 총 1,851,816천원/3년, 기간: 2021.10.01.~2022.09.30., 주관기관: 산업통상자원부)을 수주하였으며, 프랑스 3개 기관(INVISCAN SAS(중소기업), CERMEP IMA(의료영상 연구센터), CHRU BREST(대학병원))과 국내 2개 기관((주)에프티글로벌(중소기업), 서강대학교) 이 함께 국제공동연구를 수행할 예정임

2) 외국대학 및 연구기관과의 국제 교류 및 협력 네트워크 구축

■ 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업 활용

○ 2021년도 8월 본교는 포항공대와 함께 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업에 선정되었음. AI분야 세계 1위인 미국 카네기멜론대 교육과정을 개설, 본교 석박사과정 학생 매년 15명 규모로 교육비, 체재비, 항공료 등을 지원하여 6개월간 AI 집중 현지 교육을 실시하는 프로그램임

○ 이에 2021년 9월 초 내년 1월부터 6개월 동안 해당 프로그램을 이수할 1기 교육생 모집에 대해 공고되었음

3) 국제 공동 연구 계획

■ 현재 국제공동기술개발 사업 1개 신청중이며, 총 11개 해외 기관(5개 대학, 4개 기업, 2개 콘소시움)과 국제공동연구 협의하였으며, 2022년까지 총 18개 해외 기관과 국제공동연구 계획

구분	국제공동과제	국제협력연구 컨소시움	해외대학	해외기업
1단계 국제화계획 2020~2022	약 20억 (참여 교수당 평균 2.9억)	3	10	5

■ 국제공동기술개발 사업 계획

○ 2021년 10월부터 산업통상자원부 주관 국제공동기술개발사업(과제명: 초고해상도 뇌전용 PET 개발, 연구비: 총 1,851,816천원/3년, 기간: 2021.10.01.~2022.09.30., 참여기관: 프랑스 3개 기관 INVISCAN SAS, CERMEP IMA, CHRU BREST, 국내 2개 기관 (주)에프티글로벌, 서강대학교)을 수행할 예정임

■ 국제공동 협력연구 컨소시움을 통한 공동연구 계획

○ 국제공동협력연구 컨소시움과의 연구기술 교류를 계속적으로 확대 (Open GATE Collaboration: 세계 7개국/19개 연구기관 참여, Crystal Clear Collaboration: 세계 12개국/30개 연구기관 참여)

■ 해외대학과의 공동연구 계획

○ Georgia Tech 대학과 지능형 헬스케어 의료 영상 분야 공동 연구 계획 수립

○ University of Pittsburgh와 현장진료 초음파 청진기 국제공동연구/연수 계획 수립

○ 캐나다 UBC 대학의 Prof. V. Wong 교수팀과 인공지능 신호처리 공동연구 계획 수립

○ The University of Hong Kong과 지능형 헬스케어를 위한 모바일 블록체인 분야 공동 워크샵 진행 및 공동연구를 확인

○ 미국 Johns Hopkins 대학의 Emad M. Boctor 연구실과 portable photoacoustic ultrasound system 설계 및 협력 네트워크 구축에 대한 협의

○ 2021년 1학기 캐나다 Queen's University Prof. I. Kim 교수팀과 화상 미팅을 통한 세미나 수행, 학위논문심사위원 2회 참여를 통해, 협력 관계를 구축하였고, 이후 지속적으로 세미나 초빙 및 공동 세미나 수행 등의 협력 네트워크 구축 예정

○ UC Irvine 대학 블록체인 연구실과 모바일 블록체인 관련 국제공동연수 및 세미나 계획 수립

○ Univ. of Southern California IMSC 연구센터와 헬스케어를 위한 인공지능 기술 관련 공동 세미나 계획 수립

■ 해외기업과의 공동연구 계획

❍ 프랑스 INVISCAN SAS사와 지능형 헬스케어 솔루션 개발 공동연구 진행

❍ 중국 TOFMED사와 지능형 영상처리 소프트웨어 개발 공동연구 진행

❍ 독일 eZono AG, 국내기업 등 4개 기관의 모바일 초음파 스캐너 및 헬스케어 국제공동연구 MOU 협력

Ⅳ 산학협력 영역

□ 산학협력 대표 우수성과

■ 특허 실적의 우수성

1. , 최용, , **“반도체 수동소자 기반의 멀티플렉싱 신호 처리 장치” (등록일자: 2021.02.24., 등록번호: 10-2222349)**

- 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 TOF-PET 검출기를 개발하는 것임. 본 발명은 TOF-PET 검출기의 핵심 요소기술 중 하나인, 시간분해능 저하를 최소화할 수 있는 다이오드 기반의 멀티플렉싱회로 개발에 관한 것임. 기존 저항이나 커패시터를 이용한 멀티플렉싱회로가 반도체 광센서에서 생성되는 누설전류를 차단하지 못해 광센서 출력신호를 왜곡시키는 것에 반해, 본 발명에서 제안한 다이오드 기반의 멀티플렉싱회로는 누설전류 차단효과가 우수하여 왜곡이 최소화된 신호를 출력할 수 있음. 이 신호처리장치를 PET 검출기에 적용함으로써 검출기의 시간분해능이 향상될 수 있으며, 이로 인해 신호대잡음비가 향상된 PET 영상을 획득할 수 있음

2. **송태경, , , “실시간 초음파 모니터링을 위한 초음파 잡음 제거 장치 및 방법” (등록일자: 2020.10.30., 등록번호 : 10-2174627)**

- 본 발명은 실시간 초음파 모니터링을 위한 초음파 잡음 제거 기술에 관한 것으로 위상이 상이한, 적어도 2개 이상의 치료 초음파 신호와 더불어 영상 초음파 신호를 송신하고 수신한 신호를 합성하여 잡음 신호는 제거하고 모니터링에 필요한 영상 신호만 출력함

3. **장주욱, , , “블록체인 네트워크를 기반으로 한 비밀 전자 투표 시스템 및 방법” (등록일자: 2020.11.30., 등록번호 10-2187294)**

- 본 발명은 블록체인 네트워크를 기반으로 한 비밀 전자 투표 시스템에 관한 것으로 비밀 전자 투표 시스템을 구성하는 각 노드는, 투표자로 등록된 노드가 다수의 후보자 중 하나를 선택하고 투표하여 블록체인 내 스마트 컨트랙트에 기록하는 투표 모듈과, 모든 투표자들이 블록체인 내 스마트 컨트랙트에 등록한 투표 정보들을 이용하여 개표하는 모듈을 구비함. 본 발명의 투표 프로세스는, 예비 투표자들에 대하여 투표자 등록을 위하여 사용되는 비대화형 영지식 증명 함수, 투표자들의 투표를 위하여 사용되는 1-out-of-k 비대화형 영지식 증명 함수 및 완전 탐색 방식의 개표 함수를 포함하였음

4. **조 , “모노 노이즈 제거 장치 및 모노 노이즈 제거 방법” (출원일자: 2020.11.06., 출원번호 10-2020-0147303)**

- 본 특허는 에코 제거 신호가 시간-주파수 영역에서 시변 분산을 갖는 복소가우시안 분포를 따른다고 가정하고 최대우도 기법에 기반하여 실시간 구현이 가능한 온라인 알고리즘을 제안함으로써 성공적으로 에코제거를 수행할 수 있는 기술임. 실제로 활용가능한 우수한 기술로 인정받아 ㈜엠피웨이브에 기술이전 되어 등록(등록번호 10-2271561)되었으며, 조 학생은 ㈜엠피웨이브의 창업멤버로 참여하였음

■ 기술이전 실적

1. **최용 교수, “실리콘광증배기 기반 x-선 검출기 및 신호처리 기술 개발”**

- ㈜우진엔텍은 산업용 방사선 계측기 판매 및 원자력 계측제어설비를 정비하는 업체임. 최근 사업 다각화의 일환으로 방사선 의료영상장비 개발을 서강대학교와 함께 진행하고 있음. 기존 수행했던 산업통상자원부 주관 국제공동기술개발사업(2017.12~2020.11)에서는 주로 영상장비에 필요한 갠

트리 등 외부 구조물 개발에 연구를 집중하였기 때문에, 영상기기의 핵심인 검출기 및 신호처리 기술에 대한 전문지식이 부족했음. 따라서 실리콘광증배기 기반 x-선 검출기 설계 기술, 아날로그 및 디지털 신호처리 기술을 이전(명칭: 실리콘 광증배기 기반 광자 계수 X-선 검출기 노하우 기술이전, 총액: 12,000 천원)하여, 산업체가 필요로 했던 의료영상장비 원천기술을 확보할 수 있도록 하였음

■ **산학 간 인적/물전 교류 실적**

1. 소재우 교수, 산업체 멘토링

- 2021년 혁신분야 창업패키지(BIG3) 기업 멘토링 사업에 참여하여 산업체 고충 기술에 2021.07~2021.11 기간 정기적 자문을 수행
- 산업체((주)라닉스)는 V2X 모듈 및 소프트웨어 전문 개발 업체로 최근 NR V2X 모듈 개발을 위해 3GPP 표준 및 모뎀 개발 관련 멘토를 요청하였고, 사업단 소속 교수 연구실은 해당 산업체에 3회의 비대면 멘토링(2021.07.09., 2021.07.22., 2021.08.27.)을 수행하였음

■ **창업 실적의 우수성**

1. 박형민 교수, ㈜엠피웨이브 창업

- 강인음성인식 전처리의 핵심기술인 다채널 음향에코제거 및 빔포밍과 관련된 기술을 개발한 핵심 인력인 박형민 교수와 조 박사는 해당기술 사업화를 위해 ㈜엠피웨이브를 2020년 11월 창업하였고, 핵심기술에 해당하는 총 8건의 특허(국내 4건(10-2204119, 10-2271561, 10-2048370, 10-2020-0058882), PCT 1건(KR2019/010719), 미국 3건(11,094,333, 16/354,645, 10,916,239))를 2020년 12월 기술이전하였다. 유관 논문이 신호처리 및 음성, 음향, 언어처리 분야 최고수준의 저널인 IEEE Transactions on Signal Processing과 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing에 게재(각각 2020년 9월, 2021년 3월)되어 학술적, 실용적 가치를 인정받았다. 해당 기술 모두 본인이 주 발명자로 기여하였고, 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주 실적

<표 4-1> 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 참여교수 1인당 국내외 산업체 연구비 수주 실적

항 목	수주액(천원)		
	3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 실적 (선정평가 보고서 작성내용)	최근 1년간(2020.9.1.~2021.8.31.) 실적	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	2,070,938.616	352,151,900	
참여교수 수	7	7	
1인당 총 연구비 수주액	295,848.3737	50,307,414.2857	

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

■ 특허 실적의 우수성

1. , 최용, , **“반도체 수동소자 기반의 멀티플렉싱 신호 처리 장치” (등록일자: 2021.02.24., 등록번호: 10-2222349)**

- 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 TOF-PET 검출기를 개발하는 것임. 본 발명은 TOF-PET 검출기의 핵심 요소기술 중 하나인, 시간분해능 저하를 최소화할 수 있는 다이오드 기반의 멀티플렉싱회로 개발에 관한 것임. 기존 저항이나 커패시터를 이용한 멀티플렉싱 회로가 반도체 광센서에서 생성되는 누설전류를 차단하지 못해 광센서 출력신호를 왜곡시키는 것에 반해, 본 발명에서 제안한 다이오드 기반의 멀티플렉싱회로는 누설전류 차단효과가 우수하여 왜곡이 최소화된 신호를 출력할 수 있음. 이 신호처리장치를 PET 검출기에 적용함으로써 검출기의 시간분해능이 향상될 수 있으며, 이로 인해 신호대잡음비가 향상된 PET 영상을 획득할 수 있음

2. **송태경, , , “실시간 초음파 모니터링을 위한 초음파 잡음 제거 장치 및 방법” (등록일자: 2020.10.30., 등록번호 : 10-2174627)**

- 본 발명은 실시간 초음파 모니터링을 위한 초음파 잡음 제거 기술에 관한 것으로 위상이 상이한, 적어도 2개 이상의 치료 초음파 신호와 더불어 영상 초음파 신호를 송신하고 수신한 신호를 합성하여 잡음 신호는 제거하고 모니터링에 필요한 영상 신호만 출력함

3. **장주욱, , , “블록체인 네트워크를 기반으로 한 비밀 전자 투표 시스템 및 방법” (등록일자: 2020.11.30., 등록번호 10-2187294)**

- 본 발명은 블록체인 네트워크를 기반으로 한 비밀 전자 투표 시스템에 관한 것으로 비밀 전자 투표 시스템을 구성하는 각 노드는, 투표자로 등록된 노드가 다수의 후보자 중 하나를 선택하고 투표하여 블록체인 내 스마트 컨트랙트에 기록하는 투표 모듈과, 모든 투표자들이 블록체인 내 스마트 컨트랙트에 등록한 투표 정보들을 이용하여 개표하는 모듈을 구비함. 본 발명의 투표 프로세스는, 예비 투표자들에 대하여 투표자 등록을 위하여 사용되는 비대화형 영지식 증명 함수, 투표자들의 투표를 위하여 사용되는 1-out-of-k 비대화형 영지식 증명 함수 및 완전 탐색 방식의 개표 함수를 포함하였음

4. **조 , “모노 노이즈 제거 장치 및 모노 노이즈 제거 방법”(출원일자: 2020.11.06., 출원번호 10-2020-0147303)**

- 본 특허는 에코 제거 신호가 시간-주파수 영역에서 시변 분산을 갖는 복소가우시안 분포를 따른다

고 가정하고 최대우도 기법에 기반하여 실시간 구현이 가능한 온라인 알고리즘을 제안함으로써 성공적으로 에코제거를 수행할 수 있는 기술임. 실제로 활용가능한 우수한 기술로 인정받아 ㈜엠피웨이브에 기술이전 되어 등록(등록번호 10-2271561)되었으며, 조병준 학생은 ㈜엠피웨이브의 창업멤버로 참여하였음

■ **창업 실적의 우수성**

1. 박형민 교수, ㈜엠피웨이브 창업

- 강인음성인식 전처리의 핵심기술인 다채널 음향에코제거 및 빔포밍과 관련된 기술을 개발한 핵심인력인 박형민 교수와 조병준 박사는 해당기술 사업화를 위해 ㈜엠피웨이브를 2020년 11월 창업하였고, 핵심기술에 해당하는 총 8건의 특허(국내 4건(10-2204119, 10-2271561, 10-2048370, 10-2020-0058882), PCT 1건(KR2019/010719), 미국 3건(11,094,333, 16/354,645, 10,916,239))를 2020년 12월 기술이전하였다. 유관 논문이 신호처리 및 음성, 음향, 언어처리 분야 최고수준의 저널인 IEEE Transactions on Signal Processing과 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing에 게재(각각 2020년 9월, 2021년 3월)되어 학술적, 실용적 가치를 인정받았다. 해당 기술 모두 본인이 주 발명자로 기여하였고, 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당한다.

〈표 4-2〉 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자등록번호</th><th>전공분야</th><th rowspan="2">실적구분</th><th rowspan="2">특허, 기술이전, 창업 상세내용</th></tr>
<tr><th>세부전공분야</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="6">1</td><td rowspan="5">박형민</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="3">전자공학</td><td rowspan="5">창업 및 기술이전</td><td>① 박형민,</td></tr>
<tr><td>② ㈜엠피웨이브 창업 및 “스테레오 노이즈 제거 장치 및 스테레오 노이즈 제거 방법“ 외 7건의 특허 권리 양도 기술이전</td></tr>
<tr><td rowspan="3">인공지능</td></tr>
<tr><td>③ ㈜엠피웨이브</td></tr>
<tr><td>④ 85,520천원</td></tr>
<tr><td>⑤ 2020년</td></tr>
<tr><td colspan="6">강인음성인식 전처리의 핵심기술인 다채널 음향에코제거 및 빔포밍과 관련된 기술을 개발한 핵심인력인 박형민 교수와 조병준 박사는 해당기술 사업화를 위해 ㈜엠피웨이브를 2020년 11월 창업하였고, 핵심기술에 해당하는 총 8건의 특허(국내 4건(10-2204119, 10-2271561, 10-2048370, 10-2020-0058882), PCT 1건(KR2019/010719), 미국 3건(11,094,333, 16/354,645, 10,916,239))를 2020년 12월 기술이전하였다. 유관 논문이 신호처리 및 음성, 음향, 언어처리 분야 최고수준의 저널인 IEEE Transactions on Signal Processing과 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing에 게재(각각 2020년 9월, 2021년 3월)되어 학술적, 실용적 가치를 인정받았다. 해당 기술 모두 본인이 주 발명자로 기여하였고, 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td rowspan="4">송태경</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="2">전자공학</td><td rowspan="4">특허</td><td>① 송태경</td></tr>
<tr><td>② 실시간 초음파 모니터링을 위한 초음파 잡음 제거 장치 및 방법</td></tr>
<tr><td rowspan="2">의료영상</td><td>③ 대한민국</td></tr>
<tr><td>④ 10-2174627</td></tr>
</table>

					⑤ 2020
	본 발명은 실시간 초음파 모니터링을 위한 초음파 잡음 제거 기술에 관한 것으로 위상이 상이한, 적어도 2개 이상의 치료 초음파 신호와 더불어 영상 초음파 신호를 송신하고 수신한 신호를 합성하여 잡음 신호는 제거하고 모니터링에 필요한 영상 신호만 출력하여 실시간으로 HIFU를 이용하여 치료할 때 가장 큰 문제인 영상 간섭으로 인해 모니터링이 어려운 환경을 개선하여 실시간으로 정확한 부위에 치료 초음파를 집속하여 치료를 진행해나갈 수 있다.				
3	송태경		전자공학 의료영상	특허	① 송태경 ② 적응적 의료 영상 전송 장치 및 방법 ③ 유럽연합, 영국, 프랑스, 독일 ④ 3320847(EP), 3320847(GB), 3320847(FR), 602015065843.4(DE) ⑤ 2021
	본 발명은 통신 상태와 잔여 전력을 고려한 적응적 의료 영상 송신 장치 및 방법에 관한 것으로, 통신 처리량 (throughput)을 감지하고 데이터 전송에 필요한 데이터 레이트를 가변적으로 결정하고, 의료 영상 처리의 결과를 결정된 데이터 레이트에 따라 영상 수신 장치에 전송함으로써 영상 수신 장치로 하여금 영상 송신 장치가 수행한 의료 영상 처리의 결과를 후처리한다. 이를 통해 저전력 환경에서 적응적으로 영상을 송신할 수 있는 최적의 시스템을 통해 초음파 의료기기를 포함한 다양한 의료기기에 적용하여 이 기술을 활용할 수 있다.				
4	장주욱		이공계열 블록체인	특허	① 장주욱, [redacted] ② 블록체인 네트워크에서의 처리 성능 향상 방법 ③ 미국 ④ P2020-0158US, 17/112,182 ⑤ 2020
	본 발명에 따른 하이퍼레저 기반의 블록체인 네트워크 시스템은, 특정한 하이퍼레저 기반 네트워크가 요구하는 latency와 throughput의 조건을 충족한 상태에서 블록체인 네트워크에서의 처리 성능 향상을 이룸. 본 발명에선 기존의 합의 방법이 아닌 Block Size, Endorsement Policy, Channel의 수, vCPU할당 등의 변수를 조절하여, 사용자가 원하는 latency와 throughput을 유지하면서 트랜잭션 성능 향상을 이룸. 본 발명에선 하이퍼레저의 모듈을 바꾸는 형식이 아닌 기존의 모듈을 사용하면서 환경 변수 조절에 따른 트랜잭션 처리 성능 향상을 이룸				
5	최용		의공학 의학영상 시스템	기술이전	① 최용, [redacted] ② 실리콘 광증배기 기반 광자 계수 X-선 검출기 노하우 기술이전 ③ ㈜우진엔텍 ④ 12,000 천원 ⑤ 2020년
	㈜우진엔텍은 산업용 방사선 계측기 판매 및 원자력 계측제어설비를 정비하는 업체임. 최근 사업 다각화의 일환으로 방사선 의료영상장비 개발에 관심을 가지고 있음. 이전한 기술은 실리콘광증배기 기반 x-선 검출기 설계 기술과 아날로그 및 디지털 신호처리 기술에 관한 것으로 x-선 영상기기를 개발하는데 필요한 핵심 요소 기술임				
6	최용		의공학 의학영상 시스템	특허	① 최용, [redacted] ② 딥러닝에 기반한 고속 양전자 단층 영상획득 및 방법 ③ 한국 ④ 10-2157867 ⑤ 2020년
	본 발명은 인공지능 기술을 사용하여 고잡음의 PET 영상으로부터 고화질의 PET 영상을 생성하는 방법을 제안함. PET은 뇌질환을 진단하는데 유용한 영상을 제공하지만, 우수한 화질의 영상을 획득하기 위해서는 장시간 촬영을 하거나, 인체 방사능 주입량을 높여야 함. 하지만 이로 인해 환자는 불편함을 겪거나 과피폭을 받게 됨. 본 발명에서 제안한 인공지능 기술을 사용할 경우, 수십초 촬영한 고잡음의 PET 영상으로부터				

	10분 촬영한 고화질의 PET 영상을 생성할 수 있음. 제안된 기술을 상용 PET에 적용할 경우, 촬영시간을 단축하여 환자가 겪는 불편함을 감소시키거나, 인체 방사성의약품 주입량을 줄여 과피폭으로부터 환자를 보호할 수 있음. 본 발명은 교육연구단의 비전 중 하나인 지능형 헬스케어 영상기기 개발에 활용될 수 있음				
7	최용		의공학 의학영상 시스템	특허	① 최용, [illegible], [illegible] ② 헬멧형 뇌전용 양전자 단층촬영 장치 및 그 방법 ③ 한국 ④ 10-2231767 ⑤ 2021년
	본 교육연구단의 목표 중 하나는 산업계의 요구를 충족시키는 헬스케어 기술을 개발하는 것임. 기존 전신체 PET은 검출기의 크기가 크고 환자가 누울 수 있는 침대가 필요해 상대적으로 넓은 설치 공간이 필요하였음. 뿐만 아니라 고가여서 중소형 병원에서 장비를 구입하는데 어려움이 많았음. 본 발명은 장비 설치 공간을 현저히 낮출 수 있는 좌식 뇌전용 컴팩트 PET을 제안함. 발명에서 제시한 좌식 뇌전용 컴팩트 PET은 생산비용이 전신체 PET 대비 현저히 낮아, 판매단가를 낮출 수 있을 뿐 아니라 PET 보급률을 확대하는데 기여할 수 있음				
8	최용		의공학 의학영상 시스템	특허	① [illegible], 최용, [illegible] ② 반도체 수동소자 기반의 멀티플렉싱 신호 처리 장치 ③ 한국 ④ 10-2222349 ⑤ 2021년
	본 교육연구단의 목표 중 하나는 산업계의 요구를 충족시키는 헬스케어 기술을 개발하는 것임. 최근 핵의학 영상기기를 생산, 판매하는 글로벌 의료기기 업체(GE Healthcare, Siemens Healthcare, Philips Healthcare)뿐 아니라, 연구소 및 학계의 주요 관심사 중 하나는 시간분해능이 우수한 TOF-PET 검출기를 개발하는 것임. 본 발명은 TOF-PET 검출기의 핵심 요소기술 중 하나인, 시간분해능 저하를 최소화할 수 있는 다이오드 기반의 멀티플렉싱회로 개발에 관한 것임. 기존 저항이나 커패시터를 이용한 멀티플렉싱회로가 반도체 광센서에서 생성되는 누설전류를 차단하지 못해 광센서 출력신호를 왜곡시키는 것에 반해, 본 발명에서 제안한 다이오드 기반의 멀티플렉싱회로는 누설전류 차단효과가 우수하여 왜곡이 최소화된 신호를 출력할 수 있음. 이 신호처리장치를 PET 검출기에 적용함으로써 검출기의 시간분해능이 향상될 수 있으며, 이로 인해 신호대잡음비가 향상된 PET 영상을 획득할 수 있음				
9	소재우		이공계열 이동통신 / 위성통신	특허	① 소재우 ② 무선 통신의 핸드오프 방법 및 그 방법에 따른 장치 ③ 한국 ④ 10-2208304 ⑤ 2021.01.21.
	본 발명은 무선 통신을 통해 연결되는 단말기와 액세스 포인터 간의 통신 기술에 관한 것으로, 특히 하나의 액세스 포인트로부터 다른 액세스 포인트로 통신을 전환하는 핸드오프를 고속으로 수행하는 방법 및 그 방법에 따른 단말기에 관한 것이다. WiFi 핸드오프 과정은 주변 액세스 포인트를 검색하는 채널 검색과정에 오랜 시간이 소요되어 핸드오프 시간이 오래 걸리는 문제가 있다. 본 발명에서는 단말기가 현재 통신하고 있는 제 1 액세스포인트와의 연결이 유지되는 상태에서 수신 신호 세기 등의 설정 조건이 충족되는 경우 주위 액세스 포인트 중에서 통신을 전환하고자 하는 제 2 액세스 포인트를 선택하고, 선택된 제 2 액세스 포인트와 연결이 수립되면 제 1 액세스 포인트로부터 제 2 액세스 포인트로 통신을 전환함으로써 핸드오프 시간을 줄이는 것을 특징으로 한다. 해당 특허 기술은 WiFi로 구성된 재난/응급 현장에서 액세스 포인트 핸드오프 시간을 줄이는 주요 기술로 활용될 수 있다. 해당 기술의 노하우를 ㈜씨윙스에 2018년부터 2020년까지 3차례 기술이전(총 28,000천원) 하였으며, 해당 기술을 바탕으로 ㈜씨윙스와 중소벤처기업부 구매조건부 신제품개발사업 과제(2020.10.20.~2022.10.19.)를 함께 수행하고 있다.				

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 1년간(2020.9.1.-2021.8.31.) 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

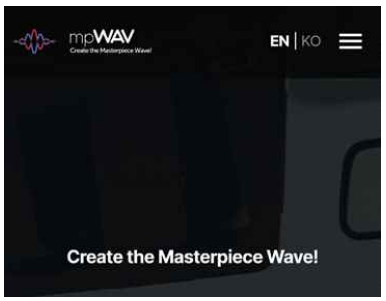
<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>(지역)산업문제</th></tr>
<tr><th colspan="4">실적의 적합성과 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>박형민</td><td></td><td>인공지능</td><td>풍부한 음향 탐색을 위한 강인한 음향 특징 추출 시스템 개발</td></tr>
<tr><td colspan="4">본 연구에서는 네이버(주)의 의뢰로 음향 탐색을 위한 음향 특징 추출 기술을 개발(총액 55,000천원)하였다. 음성과 달리 다양한 특성을 반영한 음향 특징 추출 기술에 대한 연구가 미진한 가운데, 대량의 음성 데이터에 대한 unsupervised learning 방법에 기반한 wav2vec으로 효과적인 음성의 특징을 추출할 수 있는 점에 착안하여 이를 상대적으로 적은 용량의 음향 데이터에 대해 특징을 추출하는 기술을 개발하였다. 이러한 방법은 음성의 특징 추출 방법을 차용하거나 전통적인 handcraft 기반의 특징 추출 방법과 달리 데이터에 기반하여 데이터에 가장 적합한 음향 특징을 추출할 수 있어 음향 이벤트 검출에 효과적임을 확인하였다. 본 연구는 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당한다. 네이버(주)에서는 본 연구성과의 잠재력을 인정하여 후속 연구를 위해 2021년 9월부터 본 연구를 주도한 구혜진 학생의 인턴쉽을 진행하고 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>박형민</td><td></td><td>인공지능</td><td>코골이 판단을 위한 음원 위치와 소음정도 확인 알고리즘의 구현</td></tr>
<tr><td colspan="4">본 연구에서는 (주)텐마인즈의 의뢰로 코골이 소리를 검출하고 해당 소리의 위치와 크기를 추정하는 기술을 개발(총액 50,000천원)하였다. 저사양의 마이크로프로세서에 구현이 가능한 수준의 가벼운 알고리즘을 코골이 소리의 시간-주파수 영역에서의 특성을 바탕으로 개발하고 다채널 마이크 기반의 음원 국지화 기술과 소리 전파에 따른 감쇄 특성을 반영한 소리 크기 추정 기술을 개발하였다. 이러한 방법을 실시간 데모로 구현하여 효율적으로 동작함을 확인하였다. 본 연구는 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>박형민</td><td></td><td>인공지능</td><td>60GHz 레이더를 이용한 상황 및 모션 인식 신호처리 개발</td></tr>
<tr><td colspan="4">본 연구에서는 (주)비트센싱의 의뢰로 60GHz 레이더를 이용한 상황 및 모션 인식 신호처리 기술을 개발(총액 33,000천원)하였다. 최근 60GHz 고주파 대역의 레이더를 이용하여 근거리 물체에 대해 높은 해상도의 검출이 가능해짐에 따라 사람의 핸드 제스쳐를 인식하여 인터페이스로 사용하기 위한 알고리즘을 개발하여 다양한 제스쳐을 성공적으로 인식함을 확인하였다. 본 연구는 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>소재우</td><td></td><td>이동/위성통신</td><td>무선 통신의 핸드오프 방법</td></tr>
<tr><td colspan="4">산업체((주)씨웡스)와 중소벤처기업부 창업성장과제(2017.06~2018.05), 서강대학교 브릿지 사업 협력 및 3건의 기술이전(2018.12, 2019.08, 2020.03) 등을 통해 산업체가 고민하던 절전모드 기반의 무선 커버리지 인입 사용자의 검출 및 공공무선랜 환경에서 사용자의 핸드오프 지원 기술을 개발하였다. 이를 기반으로 산업체와 협력하여 베트남에 AI 기반 무인티켓발권기를 개발 납품하는 중소벤처기업부 구매조건부신제품개발사업 과제(2020.10.20.~2022.10.19.)를 함께 수행하고 있으며, 또한 과학기술일자리진흥원의 공공기술 시작품 지원사업 과제(2021.5~2021.12)도 협력하여 수행하고 있다. 해당 기술은 GPS, WiFi, 블루투스 신호 기반의 위치 기술을 진일보하여 셀룰러를 포함하여 주변 무선 신호 및 무선 상황인식 기반 거리 추정 기술로, 핸드오프 시간 단축 및 무선 커버리지 인입 사용자를 검출함으로써 산업체 고충을 해결하였으며, 연구 결과는 특허 등록(등록일 2021.01.21., 등록번호 10-2208304)이 완료되었다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>송태경</td><td></td><td>의료영상</td><td>초소형 스마트 초음파 영상장치 산업 육성</td></tr>
<tr><td colspan="4">선행 연구를 기반으로 2015년부터 세계 최초로 스마트폰을 의료기기로 이용하는 현장 및 응급 진료 용 지능형 초음파영상장치를 개발하고 산업화를 지원하여 왔음. 주요 실적으로 ㈜힐세리언 제품의 성능 개선</td></tr>
</table>

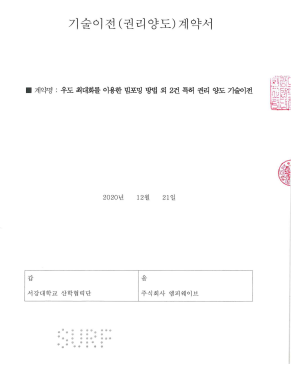
	및 칼라 혈류영상 기술 제공, 기술이전을 통한 ㈜한소노 창업 지원, 양 기업과 협력하여 차세대 니들 가이드 용 한국-독일-미국 국제공동 제품개발을 지원하여 왔음.
6	장주욱 / 블록체인 / 에너지 거래 에너지기술평가원에서 진행한 주택 대상 잉여전력 거래 및 공유 서비스 플랫폼 개발 과제를 진행함으로써 지역사회에서 각 구성원들이 신재생 에너지를 생산하고 남은 잉여 전력을 거래할 때 생길 수 있는 여러가지 문제점을 해결하는 연구를 진행중임. 해당 과제에서는 지역구성원들이 에너지 거래를 할때 블록체인 네트워크를 이용함으로써 생길 수 있는 여러 가지 문제점들을 고려한 블록체인 네트워크 구성 방법을 연구하였으며 블록체인 네트워크 내부에서 에너지 거래를 진행하는 방법과 블록체인 네트워크 외부에서 에너지 거래를 진행, 데이터 보안 시스템으로의 활용 방법을 모두 연구중임. 본 과제에서는 강원도 삼척시와 협약을 맺어 실제로 에너지자립마을에서의 구현을 목표로 삼아 사용자 편의를 위한 모바일 상황에서의 블록체인 네트워크 연구를 진행할 수 있음.
7	최용 / 의학영상시스템 / 실리콘광증배기 기반 x-선 검출기 및 신호처리 기술 개발 ㈜우진엔텍은 산업용 방사선 계측기 판매 및 원자력 계측제어설비를 정비하는 업체임. 최근 사업 다각화의 일환으로 방사선 의료영상장비 개발을 서강대학교와 함께 진행하고 있음. 기존 수행했던 산업통상자원부 주관 국제공동기술개발사업(2017.12~2020.11)에서는 주로 영상장비에 필요한 갠트리 등 외부 구조물 개발에 연구를 집중하였기 때문에, 영상기기의 핵심인 검출기 및 신호처리 기술에 대한 전문지식이 부족했음. 따라서 실리콘광증배기 기반 x-선 검출기 설계 기술, 아날로그 및 디지털 신호처리 기술을 이전(명칭: 실리콘 광증배기 기반 광자 계수 X-선 검출기 노하우 기술이전, 총액: 12,000 천원)하여, 산업체가 필요로 했던 의료영상장비 원천기술을 확보할 수 있도록 하였음

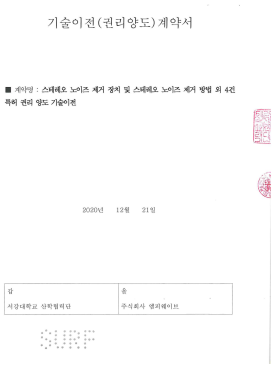
2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획(최근 1년(2020.9.1.-2021.8.31.))

연번	대표연구업적물 설명
1	○ 주저자: 박형민 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: 우수논문발표, 기술이전, 창업 ○ 대표연구업적물 내용 • 강인음성인식 전처리의 핵심기술인 다채널 음향에코제거 및 빔포밍과 관련된 논문을 각각 신호처리 및 음성, 음향, 언어처리 분야 최고수준의 저널인 IEEE Transactions on Signal Processing과 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing에 게재(각각 2020년 9월, 2021년 3월)하였음 • 기술개발 핵심인력인 박형민 교수와 조 박사는 해당기술 사업화를 위해 ㈜엠피웨이브를 2020년 11월 창업하였고, 핵심기술에 해당하는 총 8건의 특허(국내 4건, PCT 1건, 미국 3건)를 2020년 12월 기술이전(총액 85,520천원)하였음




기술이전(권리양도)계약서


기술이전(권리양도)계약서

<(주)엠피웨이브 메인화면 캡쳐 이미지(좌) 및
서강대학교 산학협력단과 ㈜엠피웨이브가 체결한 기술이전 계약(우)>

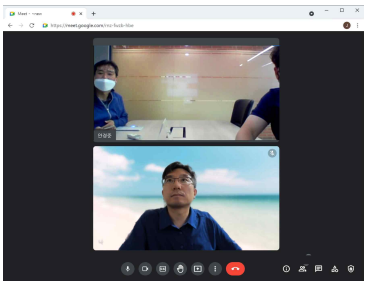
2

❍ 담당교수: 소재우 교수

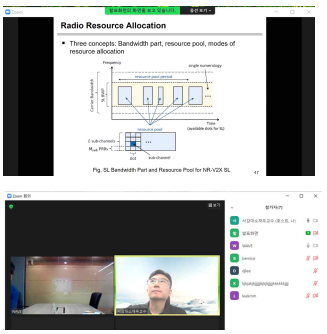
❍ 산학 간 인적/물적 교류 실적: 산업체 멘토링

❍ 산학 간 인적/물적 교류 내용

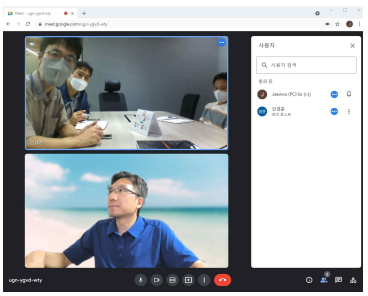
- 2021년 혁신분야 창업패키지(BIG3) 기업 멘토링 사업에 참여하여 산업체 고충 기술에 2021.07~2021.11 기간 정기적 자문을 수행함.
- 산업체((주)라닉스)는 V2X 모듈 및 소프트웨어 전문 개발 업체로 최근 NR V2X 모듈 개발을 위해 3GPP 표준 및 모뎀 개발 관련 멘토를 요청하였고, 사업단 소속 교수 연구실은 해당 산업체에 3회의 비대면 멘토링(2021.07.09., 2021.07.22., 2021.08.27.)을 수행하였음.



<2021.07.09. 멘토링>



<2021.07.22. 멘토링>



<2021.08.27. 멘토링>

1. 산학연병 공동 교육 및 연구 네트워크를 통한 교류

■ 계획

❍ 산학연병 공동 교육 및 연구 네트워크 구축

- 서강대학교(전자공학과, 융합의생명공학과, 의료기술연구소, 바이오융합기술연구소 등), 연세대학교(의과대학 의료기기산업학과), 강남세브란스병원, 가톨릭대학교 서울성모병원, 구로 G-valley 의료기기단지, 마곡 R&D 바이오메디컬클러스터의 다양한 교육/연구 인프라가 지리적으로 한 곳에 집약되어 있는 세계적인 수준의 산학연병 교육/연구 클러스터 구축
- 재난/응급 현장의 미충족요구를 발굴하고 이를 반영할 수 있는 지능형 헬스케어 기술 개발부터 인허가 및 사용까지 전반적인 맞춤형 헬스케어 신산업의 발전 유도가 가능함
- 역할: 의료 현장의 미충족요구 발굴, 대학, 연구소, 산업체간 연구개발, 기술자문 등 협력 체제확립, 산학 맞춤형 교육과정 공동개발 및 운영, 참여 대학원생의 현장실습, 인턴쉽

구분	산	학	연	병
기관	• 구로 G-Valley의료기기협의회(오스테오시스,알피니언메디칼시스템, 디알젬,한소노, 성산메디칼, 바이오넷, 힐세리온 등) • 마곡 R&D 바이오메디칼클러스터	• 서강대학교(전자공학과, 융합의생명공학과) • 연세대학교(의료기기산업학과)	• 서강대학교(의료기술연구소, 바이오 융합기술연구소) • 한국전기연구원 • 한국전자통신연구원 • 생명공학연구원 • 한국과학기술연구원	• 신촌세브란스병원 • 강남세브란스병원 • 서울성모병원

■ 실적

• 산학 맞춤형 교육과정 공동개발 및 운영 실적

개설시기	과목명	과목설명
2020-하계	극한환경용전자부품개론	- 해외기관 소속(Oklahoma State Univ., 조교수)인 송익현 초빙교수가 집중이수 과목을 개설함. - 집적회로 및 장치에 방사선 영향에 대해 다룸.
2020-2학기	IoT디바이스설계기술(캡스톤디자인)	- 4차 산업혁명 시대에 기반기술인 ICBM, 인공지능, 5G통신, VR/AR기술과 최신기술 발전에 따른 생활환경 변화에 대해 다룸. - 주차별로 산업체 임직원과 교수와의 팀티칭 형태로 수업을 운영하여 대학원생들에게 실질적인 실무 기술과 이론을 겸비하도록 함.
2020-2학기/2021-1학기	창의프로젝트I	- 전자공학에서 습득한 다양한 지식을 기반으로 산업체와 연계하여 교수의 지도를 받아 특정분야를 집중적인 연구를 진행함. - 본 과목 수강 전후에 연계된 산업체에서 인턴쉽을 수행하여 연구개발 프로젝트를 고도화시킴.
2021-1학기	나노반도체소자공정실무와특허사례(캡스톤디자인)	- SK하이닉스 임원 출신의 윤규한 산학협력중점교수가 담당하는 과목으로 반도체 분야의 산업체 요구와 최신기술 발전에 대해 다룸.

2. 교육연구단 산학공동 교육과정 운영

■ 계획

○ 기업체의 애로사항 혹은 대학에서 개발된 선도기술을 산학연계교육과 접목시켜 기업이 만족하는 인재를 양성하기 위해 산학공동 교육과정을 구성함

• PIP (Project + Internship + Project) 교육과정 공동 운영

• 4ProV-PBL (학생주도 프로젝트 기반 연구-교육 일체형 산학 교육과정) 공동 운영

■ 실적

• PIP (Project + Internship + Project) 교육과정 공동 운영

학생명/시기	,20.08~현재
ProjectI	풍부한 음향 탐색을 위한 강인한 음향 특징 추출 시스템 개발
Internship	네이버 주식회사
ProjectII	

Ⅲ 4단계 BK21 교육연구단 관련 언론보도 리스트

교육연구단명	재난/응급 현장을 위한 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션 교육연구단
교육연구단장명	최용

연번	구분	언론사명 /수상기관 등	보도일자/ 수상일자 등	제목/ 수상명 등	관련 URL
		주요내용 (200자이내)			
1	성과/행사/ 수상/기타	조선일보 외 5건	21.02.10	서강대 전자공학과, 비대면 실험・실습 혁신 선도모델 제시	○ 조선일보: https://news.chosun.com/pan/site/data/html_dir/2021/02/10/2021021000637.html ○ 중앙일보: https://news.joins.com/article/23990152 ○ 전자신문: https://www.etnews.com/20210210000062 ○ 매거진한경: https://magazine.hankyung.com/job-joy/article/202102107591d ○ 대학신문: http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=504445 ○ 대학저널: http://www.dhnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=136603
		비대면 실험・실습 선도			
2	성과/행사/ 수상/기타	한국대학신문	21.03.05	“비대면 어디까지 해봤니?” 실습・봉사・국제교류도 비대면으로 도약	○ 한국대학신문: https://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=505493
		비대면 프로그램 개발			
3	성과/행사/ 수상/기타	매일경제	21.03.23	서강대, 비대면 실험・실습…대기업과 산학협력도 착착	○ 매일경제: https://www.mk.co.kr/news/special-edition/view/2021/03/272741
		자기주도형 실험・실습 혁신 프로그램을 개발 및 산학트랙 프로그램 운영			
4	성과/행사/ 수상/기타	동아일보	21.03.31	역진행학습 등 창조적 교육법 도입 4차 산업혁명 이끌 창의인재 양성	○ 동아일보: https://www.donga.com/news/article/all/20210330/106148904/1
		4차 산업혁명 주도 인재양성 교육			
5	성과/행사/ 수상/기타	조선비즈	21.06.09	STX그룹, 서강대와 MOU 체결… “기술기반 성장 동력 확보 나선다”	○ 조선비즈: https://biz.chosun.com/industry/company/2021/06/09/5VFVSIRLYFHKXBF6QAEURKYXOE/?utm_source=naver&utm_medium=original&utm_campaign=biz
		STX그룹-서강대 MOU 체결			

Ⅳ 교육연구단 자체평가 결과

- 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, 교육 프로그램의 국제화 구축과 더불어 활발한 산학협력을 수행하고 있는 것으로 판단됨.
- 구축한 교육 및 연구 프로그램에 참여할 우수 대학원생과 신진연구인력 확보에 대한 구체적인 계획을 수립해 진행하고 있어 인력양성 및 연구 실적이 빠르게 향상될 것으로 기대됨.
- 정부 연구비 및 산업체 연구비 수주 실적은 매우 우수하며, 산학협력 실적도 매우 우수함.
- 향후 우수 연구논문 출판과 긴밀하고 실제적인 국제공동 교육 및 연구를 진행한다면 교육연구단의 비전은 현실화 될 것으로 생각됨.
- 결론적으로 본 교육연구단은 계획한 교육, 연구, 산학협력에 대한 목표를 우수한 실적으로 달성했으며, 상대적으로 미진한 분야에 대한 확실한 성장 계획을 가지고 있어 BK21 사업을 통해 더욱 발전할 것으로 판단됨.

2021. 09. 16.