

【신청서 요약문】

〈신청서 요약문〉

중심어	맞춤형 헬스케어	지능형 헬스케어	재난
	현장	원격진료	의료기기
	인공지능	통신	보안
교육연구단의 비전과 목표	<p>■ 교육연구단 비전</p> <p>○ 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</p> <p>■ 목표:</p> <p>○ 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 기술 경쟁력을 제고하고 세계시장 선도 핵심 인재를 양성하기 위해 아래 4대 목표 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> • (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 		
교육역량 영역	<p>■ 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</p> <p>○ 인간중심: 인간중심 지능형 헬스케어 솔루션을 개발하기 위해 연구윤리/생명윤리, 의료연구방법론, 인공지능기술, 통신기술, 블록체인 보안기술 교육</p> <p>○ 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</p> <p>○ 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</p> <p>○ 개방형 혁신연구: 미충족요구를 충족시키는 혁신형 연구자를 양성하기 위해</p>		

	<p>서강 K-MOOC 과목 개발(지능형 헬스케어 개론, 모바일블록체인, 의료영상시스템설계, 의료인공지능) 및 글로벌 국제협력 교육 추진</p> <p>○ 기업가정신: 지적재산권 교육, 산업체 인턴십, 창업지원프로그램, 4ProV-PBL 기반 프로젝트 교육 진행</p>
<p>연구역량 영역</p>	<p>■ 연구 목표: 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 현장 문제를 개방형 연구 환경에서의 혁신 연구와 기술사업화(기술이전, 스타트업 창업)를 통해 해결하여 재난/응급 현장 지능형 헬스케어 분야 글로벌 Top10 교육 연구단으로 성장</p> <p>○ 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</p> <p>○ 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</p> <p>○ 문제 해결형 연구 문화 강화: 현장 문제 발굴 및 해결 체계를 구축하고 산업친화형 혁신 기술 연구를 수행함으로써 세계 선도 기술 확보 추진</p>
<p>산학협력 영역</p>	<p>■ 산학협력 목표: 산학협력 네트워크와 기술사업화를 통해 맞춤형 헬스케어 신산업분야의 기술경쟁력 제고와 세계선도 기반 구축</p> <p>○ 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심 인재 양성</p> <p>○ 산학교류의 활성화를 위한 산학협력 네트워크 구축: 산학연병 클러스터 구축 및 교류 정례화</p> <p>○ 산학공동 교육과정 구성: 기업체의 애로사항 혹은 대학에서 개발된 선도기술을 산학연계교육과 접목시켜 기업이 만족하는 인재를 양성하기 위해 산학공동 교육과정 구성</p> <p>○ 산학공동 기술개발: 산학 인적/물적 교류 활성화를 통한 산업애로 기술 해결</p>
<p>기대 효과</p>	<p>■ 학문적 기대효과</p> <p>○ 지능형 헬스케어 분야 산업문제 해결을 선도할 융복합형 H.-C.A.R.E. 연구인력 양성(석박사급 인재 250명)</p> <p>○ 재난/응급 현장 미충족요구 해결을 위한 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션 세계선도 기술 확보</p> <p>○ 재난/응급 현장 의료데이터에 대한 전송, 관리 및 보안 기술 표준화 추진</p> <p>■ 사회적 기대효과</p> <p>○ 재난/응급 현장에 특화된 산업계 맞춤형, 현장 밀착형 기술개발</p> <p>○ 지능형 헬스케어 분야 산학연병 협력 체계 구축</p> <p>○ 다학제간 대학간 융합 교육/연구 프로그램 운영 문화 및 학생 주도 연구 프로젝트 지원 문화 구축</p> <p>○ 국내대학/외국대학 공동학위제를 통한 인재 양성 모델 마련</p> <p>■ 경제적 기대효과</p> <p>○ 지능형 헬스케어 핵심 기술 확보를 통한 신산업 분야 경쟁력 제고 및 세계 시장 선도 기틀 마련</p> <p>○ 지능형 헬스케어 솔루션 핵심기술을 산업체에 이전하고 사업화함으로써 국가 경쟁력 강화</p> <p>○ 지능형 헬스케어 신산업 분야 유니콘 기업을 양성하고, 창업 지원 산업체를 활용한 순환 취업 구조를 확립함으로써 지속 성장이 가능한 취업 생태계 구축</p>

I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.1 교육연구단의 필요성

1) 지능형 헬스케어

■ 정의 및 특성

- 지능형 헬스케어 산업은 의료와 ICT 기술이 융합된 형태로 의료 데이터를 기반으로 지능화된 서비스를 제공하여 환자(이용자)의 개인별 건강상태를 실시간으로(시간과 공간의 제약 없이) 모니터링 및 관리함으로써 건강정보 및 질병 상태 등을 분석, 최적화된 맞춤형 의료서비스가 가능한 산업임
- 경제 수준 증가로 소득의 증가, 의료기술의 발전으로 삶의 질 향상에 따라 건강에 대한 접근방식과 패러다임이 변화하고 있음
- 의료기관 치료중심의 전통적 의료서비스에서 IT, BT, NT 기술의 접목으로 환자의 진단뿐 아니라 질병의 예방 및 관리의 목적으로 4P(Personalized: 개인화, Predictive: 예측, Preventive: 예방, Participatory: 참여) 주도형 헬스케어 서비스로 진화
- 최근 COVID-19의 전 세계적인 발병으로 인해 비대면 의료 서비스에 대한 요구가 커지고 있으며 이러한 재난 및 응급 현장에 특화된 지능형 헬스케어에 대한 관심이 크게 증가하고 있음

■ 시장현황 및 전망

- Frost & Sullivan(2016)에 의하면 2016년 글로벌 헬스케어 시장(의료서비스 제외)은 1조 6,844억 달러 규모로, 2014년 이후 연평균 6.82%로 확대되고 있음
 - 헬스케어산업 중 제약·바이오를 제외한 분야를 광의의 지능형 헬스케어 산업(의료서비스 제외)으로 정의하면 2016년 시장규모가 4,944억 달러

(단위: 십억 달러)

	제약·바이오 (Pharmaceuticals & Biotechnology)	의료기기 (Medical Device)	의료영상장비 (Medical Imaging Equipment)	체외진단 (In vitro Diagnostics)	환자 모니터링 (Patient Monitoring)	디지털 헬스 (HCIT)	
2014	1,030.00	303.00	26.00	53.30	18.50	45.40	
2015	1,105.00	317.00	27.40	58.10	19.30	49.10	
2016	1,190.00	330.00	28.70	62.30	20.30	53.10	
연평균 성장률(%)	2014~2015	7.28	4.62	5.38	9.01	4.32	8.15
	2015~2016	7.69	4.10	4.74	7.23	5.18	8.15
	2014~2016	7.49	4.36	5.06	8.11	4.75	8.15

[그림] 글로벌 헬스케어 시장 규모 (출처: Frost&Sullivan, 2016)

- Allied Market Research에서 발표한 통계에 따르면, 세계 지능형 헬스케어 산업의 시장규모는 '16년 960억 달러(약 107조 원) 규모로 추정되며, 이후 연평균 21.1% 성장률을 보이며 '20년에는 2,060억 달러(약 203조 원) 규모까지 확대될 것으로 전망
- 세계적으로 확대되고 있는 혁신적인 헬스케어 서비스로는 차세대 현장치료(Point of Care; POC) 기술을 활용하는 새로운 개념의 진단 및 건강관리를 들 수 있음
- 지능형 헬스케어를 위해 임상 의사결정지원시스템(Clinical Decision Supporting System, CDSS)을 지원하는 인공지능 시장도 급성장하는 추세
 - IBM 왓슨, 구글 닥터 등 임상 의사결정지원시스템(CDSS)은 인공 지능이 활용되는 가장 중요한 분야의 하나로, 지능형 헬스케어 산업에서 인공지능 기술의 활용이 확대되는 추세
- 의료데이터는 매우 민감한 개인정보이기 때문에 높은 수준의 신뢰성과 보안성을 요구
 - 블록체인을 이용해 의료정보를 기록하고 관리하면 위변조할 수 없고 개인정보 유출 가능성을 낮출

수 있을 것으로 기대됨

- 최근 블록체인 기술을 지능형 헬스케어에 적용하려는 시도가 진행되고 있으며 IBM의 왓슨 헬스 사업부는 미국 FDA(Food and Drug Administration)와 함께 블록체인 기술을 이용해 의료 연구 목적으로 환자 데이터를 안전하게 공유하기 위한 공동 연구를 진행 중에 있음

2) 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어

■ 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 필요성

- 국가 재난(예, 대형화재, 감염병) 및 응급(예, 응급차) 현장에서는 환자의 응급 상황을 정확하게 감지하고 신속하게 진단/처치 하는 것이 중요
 - 환자의 건강 상태에 대한 의료진의 판단을 위해 환자의 생체 데이터(심전도, 혈압, 맥박 등) 및 영상 데이터를 초고속/실시간으로 현장 또는 원격지의 의료진에게 전송하는 것이 필요함
 - 전송된 데이터를 바탕으로 환자 증상을 파악하고 현장에서 취할 수 있는 적절한 조치와 함께 환자 이송 및 응급실 내원시에 환자상태/질환/중증도에 따라 맞춤형으로 진단 및 처치하는 것이 환자의
- 의료와 ICT 기술이 융합된 지능형 헬스케어 기술은 재난/응급 현장에서 요구하는 현장 맞춤형 헬스케어 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대됨
 - 현장에 특화된 의료/바이오 센서를 통해 획득된 환자의 생체 데이터 및 영상 데이터를 5G 기반의 초고속 모바일 데이터 네트워크를 통해 현장 또는 원격지에 있는 의료진에 제공하고 인공지능 분석을 통해 환자의 증상 및 중증 단계별로 활용 가능한 맞춤형 헬스케어 서비스의 제공이 가능함
 - 모바일 블록체인 기술을 활용하여 환자의 생체 데이터 및 영상 데이터를 기록하고 관리하여 의료데이터의 변조 및 개인정보 유출을 방지할 수 있을 것으로 기대됨
 - 맞춤형 정밀의료서비스 및 원격진료서비스와 연계하여 국가의 보건 시스템을 한 단계 발전시킬 수 있을 것임

■ 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 핵심 기술

- 재난/응급 현장의 미충족요구(unmet needs)를 해결하기 위한 지능형 헬스케어 솔루션 제공을 위한 ICT 융합 핵심 의료 기술은 다음과 같음
 - 현장 맞춤형 초소형 의료 시스템 기술: 재난/응급 현장의 환자의 생체 데이터 및 영상 데이터 확보를 위한 센서/디바이스(예, 심전도 센서, 초소형 무선초음파영상기기) 설계 및 제작 기술
 - 인공지능 기반 지능형 의사결정시스템 기술: 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 기술
 - 모바일 네트워크 기반의 의료데이터 전송 기술: 초고속 모바일 5G 네트워크 기술을 활용하여 재난/응급 현장에서의 의료데이터를 현장 또는 원격지의 의료진에게 전송하는 기술
 - 블록체인 기반 의료데이터 보안기술: 환자의 의료데이터(생체 및 영상)의 변조 및 개인정보 유출을 방지하기 위한 맞춤형 의료데이터 블록체인 보안 기술

3) 재난/응급 현장을 위한 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션 교육연구단

■ 핵심 인재 양성 필요성

- 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 분야를 선도할 문제 해결형 융복합 인재 양성이 필요함
 - 재난/응급 현장 미충족요구에 대한 이해를 바탕으로 지능형 헬스케어 핵심 기술(현장 맞춤형

초소형 의료 시스템 기술, 인공지능 기반 지능형 의사결정시스템 기술, 모바일 네트워크 기반의 의료데이터 전송 기술, 블록체인 기반 의료데이터 보안기술)을 융합하여 문제를 해결할 수 있는 솔루션 연구 개발을 주도할 핵심 인재 양성이 필요함

■ 핵심 기술 연구 필요성

- ICT 핵심 기술을 바탕으로 한 지능형 헬스케어 핵심 기술 연구 개발을 통한 기술 경쟁력 제고 및 세계 시장 선도 기술 확보
 - 세계적인 경쟁력을 확보하고 있는 ICT 핵심 기술을 기반으로 개방형 융합 혁신 연구를 통해 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 솔루션 관련 세계선도 기술 연구 및 개발을 수행하고 기술이전과 사업화를 통해 연구 확산을 진행하여 맞춤형 헬스케어 신산업 분야의 기술 경쟁력 제고와 함께 세계 시장 선도 기틀 마련이 필요함

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.2 교육연구단의 비전 및 목표

1) 교육연구단의 비전과 목표

■ 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

■ 미래목표: H-C.A.R.E. 인재양성, T.O.P. 혁신연구, N.O. 산학협력, I3 세계선도

○ (교육) H-C.A.R.E. 인재양성

- Human-centered AI (인간중심)
 - 인간중심 지능형 헬스케어 솔루션 선도 리더 양성
- Collaborative (소통과 협업, 전자공학+융합의생명공학)
 - 다학제간 융합연구를 선도하는 인재 양성
- Adaptive (문제해결)
 - 재난/응급 현장 맞춤형 문제 해결을 주도할 전문가 양성
- Revolutionary (개방형혁신연구)
 - Unmet clinical needs를 충족시키는 혁신형 연구자 양성
- Entrepreneurship (기업가정신)
 - 맞춤형 헬스케어 신산업 주도를 위한 청년 스타트업 기업가 양성

○ (연구) T.O.P. 혁신연구

- Technology transfer (기술이전과 사업화를 연구 확산)
 - 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심기술 이전과 사업화 경쟁력 제고를 통한 세계 시장 선도 기틀

마련

- Open innovation (개방형 융합 혁신 연구 역량 강화)
 - ICT 핵심 기술 기반 개방형 지능형 헬스케어 솔루션 혁신 연구 역량 강화
- Problem-solving (문제 해결형 연구 문화 강화)
 - 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 솔루션 세계선도 기술 확보

○ (산학) N.O. 혁신연구

- Networking (산학 맞춤형 기술개발)
 - 산업계 요구를 충족시킬 수 있는 산학 맞춤형 기술 개발
- Outcome-oriented (솔루션 개발)
 - 재난/응급 현장 미충족요구를 해결할 수 있는 솔루션 개발

○ (국제화) I3 세계선도

- Cross-bound Interchange (글로벌 인재 양성 체제 강화)
 - In-bound 및 out-bound 인적 교류를 통한 글로벌 인재 양성 체제 강화
- International R&E Collaboration Cluster (국제 협력 교육 및 연구 클러스터)
 - 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 국제협력연구 클러스터를 통한 글로벌 교육 및 연구 역량 강화
- Global Influence (국제 영향력 강화)
 - 지능형 헬스케어 분야 핵심 인재 양성 및 혁신 연구를 통한 세계선도 교육 및 연구 프로그램 발전

2) 교육연구단의 현재 및 세계 저명대학 벤치마킹 분석결과와 연계한 교육연구단의 미래목표

■ SWOT 분석을 통한 교육연구단의 현재

Strength (강점)	Weakness (약점)
<ul style="list-style-type: none"> • BK 1단계, 2단계 및 3단계 헬스케어 분야 핵심사업팀 운영으로 인한 교육/연구 인프라 구축 • 세계 최고 수준의 의료영상기기분야 기술 사업화 역량 보유 • 국내 최고 수준의 연구중심병원과의 협력 네트워크를 통한 연구 협력 체계 구축 • 지역사회 헬스케어 산업(구로 G-Valley 의료기기기업, 마곡 바이오의료R&D클러스터)와의 공동 교육 및 연구 체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 전문 인재 양성을 위한 체계적인 교육과정 부족 • 양적 연구 성과 위주의 평가체계 • 석사 중심의 대학원 교육과정 • 국내 위주의 학술활동
Opportunity (기회)	Threat (위험)
<ul style="list-style-type: none"> • COVID-19로 인한 비대면 원격의료의 사회적 필요성 급증 및 국가적인 지원 • 맞춤형 헬스케어 신산업 전문 인재 부족 • 인공지능 기술과 ICT 기술의 발전으로 기술적 융합 토대 마련됨 • 서강대학교 미래발전방안과 전략적 육성을 위한 특성화분야 정합성 	<ul style="list-style-type: none"> • 중소기업 위주의 맞춤형 헬스케어 산업 구조에 따른 전문 인력 진출 기피 • 개인정보 규제, 원격의료 제한 등 제도적인 장벽 • 생명윤리/연구윤리 의식 부족으로 인한 인간중심 연구문화 정착 미흡 • 단기 성과 위주의 연구 업적 평가로 인한 연구 수월성 확보 어려움

■ 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
		

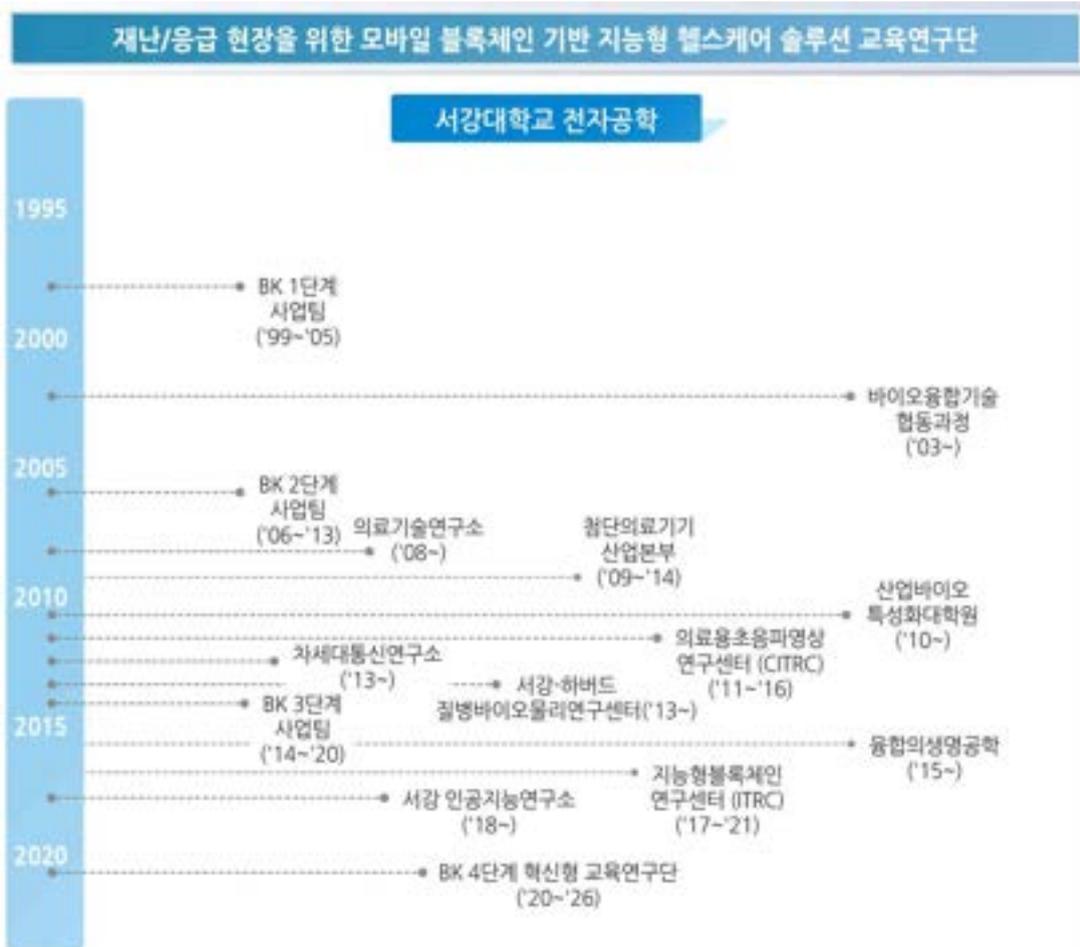
벤치마킹 대학	선정 이유 및 벤치마킹 결과
<p>Harvard-MIT(USA) Health Science Technology (HST) Program</p> <p>(H.-C.A.R.E. 인재양성 미래목표연계)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 선정 이유 <ul style="list-style-type: none"> - Harvard 의과대학과 MIT 공과대학이 1970년 시작한 의공학 통합 교육과정인 HST 프로그램은 ‘연구실 의자에서 환자의 침상까지’라는 모토로 실제 환자들에게 유용한 기술을 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 끊임 없이 교육 프로그램을 발전시키기에 본 교육연구단의 교육분야 미래목표 설정의 벤치마킹 프로그램으로 선정 • 벤치마킹 결과 <ul style="list-style-type: none"> - ‘학문 간 칸막이’를 없애 자기 주전공외에도 MIT와 하버드 대학의 교과목을 모두 수강할 수 있도록 하였고 두 기관이 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
<p>University of Washington(USA) Bioengineering Program</p> <p>(T.O.P. 혁신연구/ N.O. 산학협력 미래목표연계)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 선정 이유 <ul style="list-style-type: none"> - 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

벤처마킹 대학	선정 이유 및 벤치마킹 결과
	<p>분야 미래목표 설정의 벤치마킹 프로그램으로 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> • 벤치마킹 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 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
<p style="text-align: center;">Georgia Tech Biomedical Engineering Program</p> <p style="text-align: center;">(1st 세계선도 국제화 미래목표연계)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 선정 이유 <ul style="list-style-type: none"> - 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 체결하고 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 체결하고 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 학사단위로서의 안정화 및 지속가능성 제고 방안 제시

■ 지능형 헬스케어 분야에 대한 대학차원의 발전계획

- 서강대학교는 대학과 대학원의 중장기 발전 계획에 따라 2000년도부터 헬스케어 분야를 특성화 분야로 선정하여 교육 및 연구체계 구축을 진행함



[그림] 지능형 헬스케어 분야 특성화 육성

- 바이오융합기술협동과정/융합의생명공학 신설
 - 바이오특성화대학원사업 및 산업바이오특성화대학원 사업을 통해 바이오융합기술협동과정(2004년) /융합의생명공학(2016년) 전공을 대학원에 신설
- 의료기술연구소 (Medical Solutions Institute) 설립
 - 차세대 의료현장에서 요구하는 혁신 기술 개발을 위해 설립(2007년)
- 의료용초음파영상연구센터 (CITRC)
 - 지능형 헬스케어의 핵심 기술 중의 하나인 웨어러블 센서 기반의 초소형 초음파 영상 시스템 핵심 기술 개발과 인력 양성을 위해 IITP 지원을 받아 설립(2011)
- 서강-하버드 질병바이오횐물리연구센터 설립
 - Organ-on-chip을 목표로 인체의 질병을 체외 모델을 통해 질병의 발생 원인과 경과에 대한 연구와 함께 진단 및 치료 기술을 위해 서강대학교와 하버드대학교가 공동으로 서강-하버드 질병바이오횐물리연구센터를 수립(2013년)

- 차세대무선통신연구소(Advanced Radio Communication R&D Center)
 - 4차 산업혁명의 핵심 기술로 모바일 통신 기술 개발과 연구 인력양성을 위해 설립(2013년)
- 지능형블록체인연구센터 (ITRC)
 - 지능형 헬스케어의 핵심 기술 중의 하나인 의료데이터 보안을 위한 블록체인 관련 기술을 연구하는 연구센터로 IITP 지원을 받아 설립(2017)
- 서강인공지능연구소
 - 4차 산업혁명의 핵심 기술로 부각되는 인공지능 기술 개발과 연구 인력양성을 위해 설립(2018)

■ 지능형 헬스케어 분야에 대한 학과차원의 지원계획

- 본 교육연구단이 속한 서강대학교 전자공학과는 서강대학교의 발전계획과 연계하여 지능형 헬스케어 분야를 특성화 분야로 선정하여 관련 전임교원을 채용하여 학과의 교육 및 연구 역량 제고를 추진하였음
 - 2009년: 유양모 교수 임용 (융합의생명공학 겸직)
 - 2010년: 최용 교수 임용 (융합의생명공학 겸직)
- 본 교육연구단이 속한 서강대학교 전자공학과는 BK 1~3단계 사업에서 교육연구단으로 선정되어 차세대 의료영상기기에 대한 핵심 기술 개발을 통한 인재양성의 교육 체계 구축을 추진하였음
 - 1단계: 영상처리 및 의학영상 시스템 연구 교육연구단
 - 2단계: IT/SOC 기반 극소 의료 영상 진단기기 연구/교육연구단,
 - 3단계: 융합 분자영상 시스템 연구/교육연구단
- 본 교육연구단 단장인 최용 교수가 3단계 BK 사업의 팀장으로 교육연구단을 운영하고 있으며 연속성을 가지고 BK 4단계 사업을 효율적으로 수행할 수 있을 것으로 기대됨
- 지능형 헬스케어 분야 신입교원 4명 임용 추진
 - 2명의 신입교수는 본 교육연구단의 참여교수인 송태경 교수와 장주욱 교수의 정년퇴임에 따른 교육·연구의 공백이 발생하지 않도록 정년퇴임 한 학기 이전에 유관분야(디바이스/센서, 모바일 보안)를 중심으로 충원할 계획임 (2023년, 2025년)
 - 2명의 신입교수는 본 교육연구단의 지능형 헬스케어 분야의 교육·연구 역량 강화를 위해 기존 3개 지능형 헬스케어 트랙과 연계가 가능한 분야(실시간 임베디드 시스템, 인공지능)를 중심으로 신입교원을 충원할 계획임 (2021년, 2022년)

4) 교육연구단의 미래 목표에 대한 달성 방안

■ 교육연구단 미래목표(H-C.A.R.E. 인재양성, T.O.P. 혁신연구, N.O. 산학협력, I3 세계선도)에 대한 추진 전략

[그림] 교육연구단 미래목표 달성 추진 전략



5) 본부 대학원 혁신방향과의 정합성

■ 서강대학교 대학원 혁신의 비전과 목표

- 사회문제해결, 국가 신성장 동력을 견인하여 사회가치를 창출할 수 학문분야에 대한 「사회가치창출 융복합 글로벌 학문후속세대 양성」을 대학원 혁신 비전으로 설정하고 해당 분야를 세계 TOP 50위권 5개, 100위내 5개를 육성하고자 함



[그림] 대학원 혁신 비전과 목표

○ 교육연구단의 본부 대학원 혁신방향과의 정합성

항목	본부 대학원 혁신방향	교육연구단 혁신방향
비전	<ul style="list-style-type: none"> • 사회가치창출 융복합 글로벌 학문후속세대 양성(세계TOP 50학문분야 5개, TOP 100위 학문분야 10개 육성) 	<ul style="list-style-type: none"> • 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 기술 경쟁력 제고 및 세계시장 선도 핵심 인재 양성을 통한 재난/응급 현장 맞춤형 헬스케어 분야 글로벌 Top 10 교육연구단으로 성장
목표	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 Top-Tier 질적 연구경쟁력 강화 • 글로벌 수준 질적 우수 연구인력 확보 및 양성 • 선진화된 교육/연구 일체형 교육과정 	<ul style="list-style-type: none"> • T.O.P. 혁신연구 (산업친화형 기술연구, 개방형, 연구, 신산업문제해결) • I3 세계선도(글로벌 인적 교류, 국제협력 허브, 세계선도) • H.-C.A.R.E. 인재양성 (인간중심 인공지능, 융복합 교육연구, 현장맞춤형 인재 양성, 혁신 연구자 양성, 청년기업가 양성)
혁신 방향	<ul style="list-style-type: none"> • 개방형 융합 교육 구현 • 교연 일체형 교육과정 혁신 • 학생 중심 교육 지원 강화 • 연구 몰입형 환경 고도화 • 글로벌 연구협력 확대 • 사회가치 창출 연구제고 	<ul style="list-style-type: none"> • 산학연병 개방형 융합 연구 협력 체계 • 4ProV-PBL 교육과정 운영 • PIP 학생 주도 프로젝트 교육과정 운영 • 개방형 융합 연구 환경 구축 • 국제공동협력연구모임, 지능형 헬스케어 국제워크숍 운영 • 재난/응급 현장 특화된 지능형 헬스케어 핵심 기술 연구

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성

1.1 교육연구단장의 교육연구행정 역량

성 명	한글	최용	영문	Yong Choi
소 속 기 관	서강대학교	공과대학	전자공학전공	

<표 1-1> 교육연구단장 최근 5년간 연구실적

연 번	저자/수상자/발명자/창 업자	논문제목/저서제목/book chapter 제목	저널명/ 출판 사명	권(호), 페이지 /ISSN/ISBN	게재/출판	DOI 번호 (해당 시)
1	이상원,최용,정진호,정 지웅,김규범,최혁준,임 현태,이현재,허용민	Performance evaluation of a small animal PET scanner a high level of multiplexing and charge-signal transmission	Physics in Medicine and Biology / IOP Publishing Ltd	64(4), pp. 1- 9 / 0031-9155	게재	10.1088/1361- 6560/aafeff
2	김규범,최용,정지웅,이 상원,최혁준,임현태	Analog and digital signal processing method using multi- time-over-threshold and FPGA for PET	Medical Physics / WILEY	45(9), pp. 4104-4111 / 0094-2405	게재	10.1002/mp.1310 1
3	김규범,최용,강지훈,정 진호,호위	Signal transmission with long cable for design of PET detector for hybrid PET-MRI	IEEE Transactions on Nuclear Science	62(5), pp. 2010-2016 / 0018-9499	게재	10.1109/TNS.201 5.2462730
4	최혁준,최용,Hu Wei,Yan Jianhua, 정진호	Development of capacitive multiplexing circuit for SiPM- based time-of-flight (TOF) PET detector	Physics in Medicine and Biology / IOP Publishing Ltd	62(7), pp. 120-133 / 0031-9155	게재	10.1088/1361- 6560/aa5f9b
5	정진호,최용,정지웅,김 상수,임현경,임기천,오 창현,박현욱,김경민,김 종국	Development of PET/MRI with insertable PET for simultaneous PET and MR imaging of human brain	Medical Physics / WILEY	42(5), 212- 212 / 0094- 2405	게재	10.1118/1.49183 21

1.3 교육연구단의 구성

① 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

■ 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, (주)오스테오시스, (주)디알젬, (주)네오이미징, (주)우진엔텍, 보성테크(주) 등 국내 기업과 산학공동과제를 수행하였으며, FMI Medical Systems, (주)네오이미징, (주)우진엔텍, 보성테크(주)와는 약 60억원 규모의 기술이전 계약을 체결하였음

■ 교육역량

- 서강대학교 전자공학과와 의료기술연구소 공동으로 헬스케어 분야 대학원 교육과정을 개발하고 교육을 수행 중임
- 서강대, 연세대, 이화여대 3대학원 학점교환제 수행에 필요한 교과목을 개발하였고, 캡스톤 디자인 교육 프로그램을 개설하여 대학원생들이 학부과정 동안 배운 이론을 바탕으로 작품을 기획, 설계, 제작하는 전 과정을 경험할 수 있도록 산학협력 교육을 시행하였음
- 글로벌 인재를 양성하기 위하여 국제공동협력연구 컨소시엄과 연구기술을 교류할 수 있는 교육기회를 제공하고 있음. Open GATE Collaboration(세계 7개국/19개 연구기관 참여, 진단 및 치료 영상기기 연구개발에 필요한 몬테카를로 시뮬레이션 교육 및 연구)과 Crystal Clear Collaboration(세계 12개국/30개 연구기관 참여, 의료영상기기용 검출기, 신호처리회로, 영상처리방법 교육 및 연구)에 적극적으로 참여중임

■ 행정역량

- 2020.03 ~ 현재: 한국의학물리학회 자문위원
- 2016.03 ~ 2017.02: IEEE NPSS Seoul Chapter 회장
- 2015.03 ~ 2016.02: 서강대학교 의료기술연구소 소장
- 2013.08 ~ 2015.08: 서강대학교 전자공학과 학과장
- 2013.03 ~ 현재: BK21 플러스 교육연구단장
- 2013.03 ~ 현재: 서강대학교 공과대학 인사위원회
- 2012.03 ~ 2013.02: 서강대학교 산업기술연구소 소장

② 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구단 신청학과 소속 참여교수 현황

기준일	신청학과	전체 교수 수			참여교수 수						
					기존교수 수			신임교수 수			총계
		전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계	
2020. 05.14	전자공학 전공	22	0	22	7	0	7	0	0	0	7

③ 교육연구단 구성의 적절성

<표 1-3> 참여교수진의 해당 신산업분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
1	김홍석	부교수		서강대학교 전자공학과	인공지능	기계학습(2017년1학기), 강화학습(2019년 1학기)
	지능형 헬스케어용 인공지능/정보처리 알고리즘 구현을 위한 기계학습 및 강화학습 기술 연구					
2	박형민	정교수		서강대학교 전자공학과	인공지능	통계신호처리특론(2018년 2학기)
	의료기기 설계 및 의료데이터 처리를 위한 인공지능 및 정보처리 기술 연구					
3	소재우	정교수		서강대학교 전자공학과	이동통신/위성통신	무선통신프로토콜(2015년 2학기)
	5G 및 Wi-Fi, 근거리 무선 프로토콜 기술 및 이를 이용한 재난/응급 서비스를 위한 초저지연 통신 기술 연구					
4	송태경	정교수		서강대학교 전자공학과	의학영상시스템	초음파영상이론(2019년 1학기)
	응급 및 원격진료용 휴대용 초음파 영상장치 및 인공지능 기반 지능형 스캐닝 가이드 기술 연구					
5	유양모	정교수		서강대학교 전자공학과	의학영상시스템	초음파영상시스템설계(2018년 1학기), 의공학개론II(2018년 2학기)
	의료현장에 최적화된 웨어러블 초음파 영상기기와 인공지능 기반 병변 자동 검출/분류 기술 연구					

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
6	장주욱	정교수		서강대학교 전자공학과	인터넷보안	사물인터넷 특론(2019년 1학기)
	블록체인 기술을 웨어러블 의료기기와 연계하여 의료데이터에 대한 해킹, 데이터 변조 등을 방지할 수 있는 기술 연구					
7	최용	정교수		서강대학교 전자공학과	의학영상시스템	의료영상시스템(2019년1학기), 영상정보처리특론(2018년2학기)
	헬스케어용 이동형 방사선 진단 영상기기와 인공지능 기반 의료영상 생성 기술 연구					

1.3 교육연구단의 구성

③ 교육연구단 구성의 적절성

1) 교육연구단 신청단위 유형(대학원 내 단일학과: 전자공학과)의 배경 및 타당성

■ 지능형 헬스케어 교육연구단 신청단위 유형(대학원 내 단일학과: 전자공학과)의 배경

- 서강대학교 전자공학과는 지능형 헬스케어를 특성화 분야로 선정하여 교육 및 연구 역량 강화를 추진하였으며 이를 통해 BK 1~3단계 사업에서 교육연구단으로 선정되어 차세대 의료영상기기에 대한 핵심 기술 개발을 통한 인재양성 체계를 구축하여 왔음
 - 1단계: 영상처리 및 의학영상 시스템 연구 교육연구단
 - 2단계: IT/SOC 기반 극소 의료 영상 진단기기 연구/교육연구단
 - 3단계: 융합 분자영상 시스템 연구/교육연구단
- 서강대학교 전자공학과를 주축으로 추진된 지능형 헬스케어 분야의 전문인재 양성을 위한 교육 및 연구 체계 구축 현황은 다음과 같음
 - 바이오융합기술협동과정/융합의생명공학
 - 본 교육연구단 참여교수인 송태경 교수는 교육부 지원 바이오특성화대학원사업을 통해 바이오융합 기술협동과정/융합의생명공학 대학원 전공 신설을 주도하였으며 참여교수인 유양모 교수가 융합의 생명공학 주임교수로 재직하고 있으며 스마트헬스케어 디바이스/영상 분야의 공동 교과목 개설을 지원할 것임
 - 의료기술연구소 (Medical Solutions Institute)
 - 차세대 의료현장에서 요구하는 혁신 기술 개발을 위해 설립되었으며 참여교수인 송태경 교수가 연구소장으로 재직 중이며 최용 교수, 유양모 교수가 참여하고 있으며 스마트헬스케어 디바이스/영상 분야의 교육 및 연구 인프라를 제공할 것임
 - 의료용초음파영상연구센터 (CITRC)
 - 지능형 헬스케어의 핵심 기술 중의 하나인 웨어러블 센서 기반의 초소형 초음파 영상 시스템 핵심 기술 개발과 인력 양성을 위해 정보통신기획평가원 지원으로 설립되었으며 참여 교수인 송태경 교수가 센터장으로 교육 및 연구를 주도하였으며 본 교육연구단의 단장인 최용 교수와 참여교수인 유양모 교수가 참여하였음
 - 차세대무선통신연구소(Advanced Radio Communication R&D Center)
 - 4차 산업혁명의 핵심 기술로 모바일 통신 기술 개발과 연구 인력양성을 위해 설립되었으며 본 교육연구단의 참여교수인 소재우 교수와 김홍석 교수가 참여하여 지능형 헬스케어의 핵심 기술 중의 하나인 모바일 통신 기반의 의료데이터 전송 기술과 연계된 교육 및 연구를 진행할 것임
 - 서강-하버드 질병바이오물리연구센터
 - Organ-on-chip을 목표로 인체의 질병을 체외 모델을 통해 질병의 발생 원인과 경과에 대한 연구와 함께 진단 및 치료 기술을 위해 서강대학교와 하버드대학교가 공동으로 서강-하버드 질병바이오물리연구센터를 수립하였으며 참여교수인 유양모 교수가 센터 수립에 참여하였음
 - 지능형블록체인연구센터 (ITRC)
 - 지능형 헬스케어의 핵심 기술 중의 하나인 의료데이터 보안을 위한 블록체인 관련 기술을 연구하는 연구센터로 정보통신기획평가원 지원으로 설립되었으며 본 교육연구단의 참여교수인 장주욱 교수가 참여하고 있음
 - 서강인공지능연구소
 - 4차 산업혁명의 핵심 기술로 부각되는 인공지능 기술 개발과 연구 인력양성을 위해 설립되었으며 본 교육연구단의 참여교수인 박형민 교수가 참여하여 지능형 헬스케어의 핵심 기술 중의 하나인 인공지능 기반의 지능형 의사결정시스템 핵심 기술과 연계된 교육 및 연구를 진행할 것임

- 지능형 헬스케어분야 공동 교육 및 연구 협약 (연세대학교 의과대학 - 강남세브란스병원)
 - 의료기기 산업 발전에 부응하는 전문인력 양성과 국내 의료기기 산업의 글로벌 강화를 위한 융합 전문 인력 양성을 위해 설립된 연세대학교 의과대학 의료기기산업학과와 지능형 헬스케어 분야의 전문 인재 양성을 위한 업무협약을 체결하여 대학원간 교과목 연계 프로그램 운영, 임상연구 협력 프로그램 운영 및 대학원간 세미나, 포럼 등 학술 공동 프로그램 운영을 추진 중임

■ 지능형 헬스케어 교육연구단 신청단위 유형(대학원 내 단일학과: 전자공학과)의 타당성

- 지능형 헬스케어 분야를 특성화 분야로 육성해온 서강대학교 전자공학과를 중심으로 서강대학교 융합의생명공학과/연세대학교 의료기기산업학과와 협업을 통해 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 헬스케어 솔루션 연구개발을 통한 교육으로 맞춤형 헬스케어분야 신산업 분야 기술경쟁력 제고와 세계선도 기술 개발을 주도할 핵심 인재 양성이 가능할 것임
- 본 교육연구단이 속한 서강대학교는 서울 지역 3개 대학원(서강대학교, 연세대학교, 이화여자대학교) 학점 교류를 통한 인재 양성 체계를 구축하여 다학제간 융복합 인재 양성이 가능함
- 본 교육연구단이 속한 서강대학교는 산학공동협의체인 가족 기업 포럼(삼성메디슨, 알피니언메디칼 시스템, 오스테오시스 등 대기업 및 중소벤처기업 포함 1,100여 업체) 및 구로 G-valley 의료기기업체 협의회와 연구 및 인력 교류 체계 구축하여 지능형 헬스케어 산학협력에 주도적인 역할이 가능함
- 본 교육연구단은 BK 4단계 사업 기간 내에 국내/해외 대학과 지능형 헬스케어 분야 공동학위과정 추진을 통해 국내 맞춤형 헬스케어 신산업 분야를 이끌어갈 창의적 H.-C.A.R.E 인재 양성을 주도해 나갈 것임

2) 지능형 헬스케어 솔루션 교육연구단 참여교수진 구성의 적절성

■ 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

		<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 국내 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	<ul style="list-style-type: none"> • 2004년 세계 최초 원격진료용 Hand-help 초음파 스캐너 개발 (Siemens사에서 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

		<p>제작하면서 이동통신, 무선인공 지능, 무선보안을 연구하고 있는 이동/무선통신 분야 전문가임</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

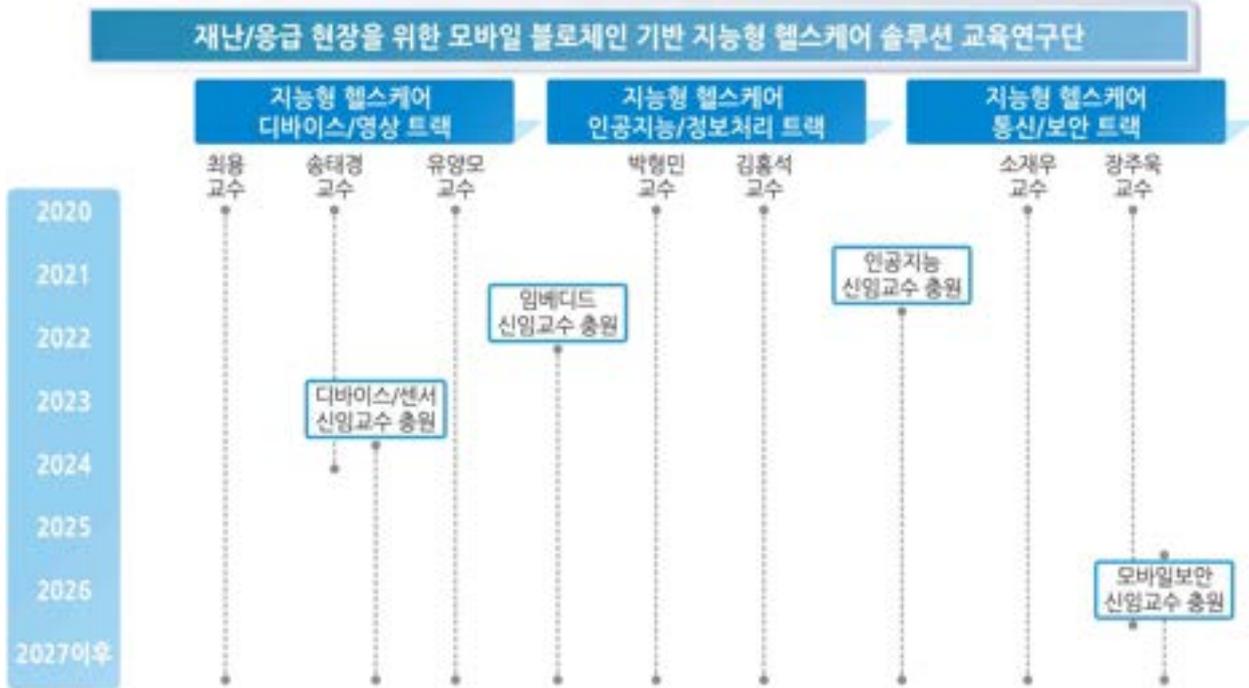
1.3 교육연구단의 구성

④ 전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성

1) 전임교수(신임교수) 충원계획

■ 지능형 헬스케어 솔루션 교육연구단 전임교수(신임교수) 충원계획

- 본 교육연구단은 맞춤형 헬스케어 신산업분야 중 재난/응급 현장에 특화된 지능형 헬스케어 솔루션의 융·복합적 교육·연구 역량 강화를 위해 4명의 신임교수를 충원할 계획임



[그림] 지능형 헬스케어 솔루션 교육연구단 신임교수 충원 계획

2) 전임교수(신임교수) 충원계획 적절성

■ 분야 및 시기의 적절성

- 2명의 신임교수는 본 교육연구단의 참여교수인 송태경 교수와 장주욱 교수의 정년퇴임에 따른 교육·연구의 공백이 발생하지 않도록 정년퇴임 한 학기 이전에 유관분야(디바이스/센서, 모바일 보안)를 중심으로 충원할 계획임 (2023년 9월, 2025년 9월)
- 2명의 신임교수는 본 교육연구단의 지능형 헬스케어 분야의 교육·연구 역량 강화를 위해 기존 3개 지능형 헬스케어 트랙과 연계가 가능한 분야(인공지능, 실시간 임베디드 시스템)를 중심으로 신임교원을 충원할 계획임 (2021년, 2022년)

■ 교원 Pool에 기반한 상시 채용제도

- 기존 학과의 신임교수 임용 제도는 학교에서 TO를 배정받으면 일정 기간 동안 교원 채용을 공고하고 지원한 대상자 중에서 적격자를 선발하는 경직된 방식이므로 적기에 적합한 분야의 우수 신임교수를 선발하는데 명확한 한계가 존재
- 기존의 경직된 신임교수 채용제도를 탈피하고 상시 채용제도를 적극적으로 다음과 같이 활용하고자 함
 - 1단계: 온라인상에 상시 개방되어 있는 신임교수 지원 시스템을 통하여 지원자의 CV를 상시로 접수받는 한편 (bottom-up 방식), 연구성과 분석 솔루션 (SciVal 등)을 이용하여 전 세계 우수 신진

연구자를 상시 모니터링 하여 적합한 인재를 선별하여 (top-down 방식) 신입교수 인력 pool을 상시 update함

- 2단계: 신입교수 인력 pool에서 적합한 대상자가 확인될 시, 상시 특별임용을 통하여 경쟁력 있는 신입교원을 조기에 초빙함
- 3단계: 신입교수 선발 과정에서는 정량적인 논문실적의 비교에서 탈피하여 총체적이고 정성적인 질 중심의 연구 성과 분석 (환산보정 impact factor, FWCI, 수상경력 등)을 진행하고, 추천서의 내용을 세부적으로 검증함



[그림] 맞춤형 헬스케어 분야 신입교원 상시채용 프로세스

■ 지원계획

- 신입교수가 본 교육연구단의 융·복합적 교육·연구 활동에 적극적으로 참여하기 위해서는 공용 교육 및 연구 인프라 이용과 함께 자체적인 인프라 구축이 필수적임
- 본 교육연구단은 우수 신입교원에 대한 지원을 위해 서강대학교 본부에서의 지원에 서강대학교 전자공학과 자체 발전기금에서 매칭 기금을 지원할 계획임

	대학지원	전자공학과 발전기금	계
연구정착금	1억원	1억원	2억원
연구공간	66m ²	66m ²	132m ²

- 신입교원의 본 교육연구단의 교육·연구 활동 몰입을 위해 행정 지원을 본 교육연구단 행정팀을 통해 행정 사항을 지원을 계획임

⑤ 대학원생 현황

<표 1-4> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	신청 학과	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석·박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
접수 마감일	전자공학 전공	전체	39	37	94.87	9	8	88.89	7	7	100.00	55	52	94.55
		자교 학사	33	33	100.00	5	5	100.00	5	5	100.00	43	43	100.00
		외국인	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
참여교수 대 참여학생 비율						742.86								

<표 1-5> 교육연구단 참여교수 지도 외국인 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
No data have been found.						

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.4 기대효과

1) 학문적 기대효과

■ 재난/응급 현장 미충족요구 해결을 위한 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션 세계선도 기술 확보

- 국가 재난 및 응급 현장에서 환자의 응급 상황을 정확하게 감지하고 신속하게 진단/처치할 수 있는 ICT 융합 기술 기반의 지능형 헬스케어 솔루션 핵심 기술(현장 맞춤형 초소형 의료 시스템 기술, 인공지능 기반 지능형 의사결정 시스템 기술, 모바일 네트워크 기반 의료데이터 전송 기술, 블록체인 기반 의료데이터 보안 기술) 확보

■ 지능형 헬스케어 분야 산업문제 해결을 선도할 융복합형 H.-C.A.R.E. 연구인력 양성

- 차세대 주력산업으로 발전하고 있는 지능형 헬스케어 분야의 산업문제 해결에 특화된 석박사급 인재 250명 양성

■ 재난/응급 현장 의료데이터에 대한 전송, 관리 및 보안 기술 표준화 추진

- 재난/응급 현장의 의료데이터를 현장 및 원격지의 의료인/데이터서버에 전송하고 관리하는 기술과, 의료데이터의 변조 및 개인정보 유출을 방지하는 보안기술에 대한 표준화 추진을 통해 해당 분야 세계선도 토대 마련

■ 지능형 헬스케어 분야 글로벌 Top 10 교육연구단

- 재난/응급 현장에 특화된 지능형 헬스케어 솔루션 교육·연구 프로그램을 개발하고 지능형 헬스케어 국제협력연구 클러스터를 통해 글로벌 교육 및 연구 역량을 강화함으로써 글로벌 Top 10 교육연구단으로 성장할 수 있는 기반 마련

2) 사회적 기대효과

■ 재난/응급 현장에 특화된 헬스케어 모델 확보 가능

- 환자의 생체 데이터 및 영상 데이터를 초고속 모바일 데이터 네트워크를 통해 현장 또는 원격지에 있는 의료진에 제공하고 인공지능 분석을 통해 환자의 증상 및 중증 단계별로 활용 가능한 맞춤형 헬스케어 서비스 제공

■ 지능형 헬스케어 분야 산학연병 협력 체계 구축

- 산학연병에서는 교육 및 연구를 통해 지능형 헬스케어 솔루션 개발이 가능한 전문 인력을 육성 하고, 산업계에서는 연구 결과물에 대한 기술이전을 통해 고부가가치를 지닌 지능형 헬스케어 신산업을 육성함. 이를 통해 양질의 고용 창출 가능

■ 산업계 맞춤형, 현장 밀착형 기술개발

- 산업계 요구를 충족시킬 수 있는 맞춤형 기술을 개발하고 재난/응급 현장의 미충족 요구를 해결할 수 있는 솔루션 개발

■ 다학제간 대학간 융합 교육/연구 프로그램 운영 문화 구축

- 다학제간 융합 팀티칭 프로그램 운영(서강대학교 전자공학과 - 융합의생명공학), 대학간(연세대학교 의과대학 - 강남세브란스병원) 교과목 연계 프로그램, 임상연구 협력 프로그램 운영을 추진함으로써 재난/응급 현장의 문제를 소통과 협업을 통해 해결할 수 있는 개방형 혁신 연구 문화 구축

■ 국내대학/외국대학 공동학위제를 통한 인재 양성 모델 마련

- 국내대학과 외국대학과의 공동학위제를 추진하여 세계선도 교육 및 연구 역량을 강화하고 글로벌 인재 양성 체계 구축

■ 학생 주도 연구 프로젝트 지원 문화 구축

- 학생의 참여와 경험을 강조하는 학습자 중심의 역량기반 맞춤형 학습지원체계를 구축함으로써 창의·비판적 사고력을 함양시키고, 문제 해결형 인재 양성

3) 경제적 기대효과

■ 지능형 헬스케어 핵심 기술 확보를 통한 신산업 분야 경쟁력 제고 및 세계 시장 선도 기틀 마련

■ 산업체에 지능형 헬스케어 솔루션 핵심기술이전 및 사업화를 통한 국가 경쟁력 강화

■ 지능형 헬스케어 신산업 분야 세계선도를 위한 핵심 인력 수급

■ 지능형 헬스케어 신산업 분야 유니콘 기업을 양성하고, 창업 지원 산업체를 활용한 순환 취업 구조를 확립함으로써 지속 성장이 가능한 취업 생태계 구축

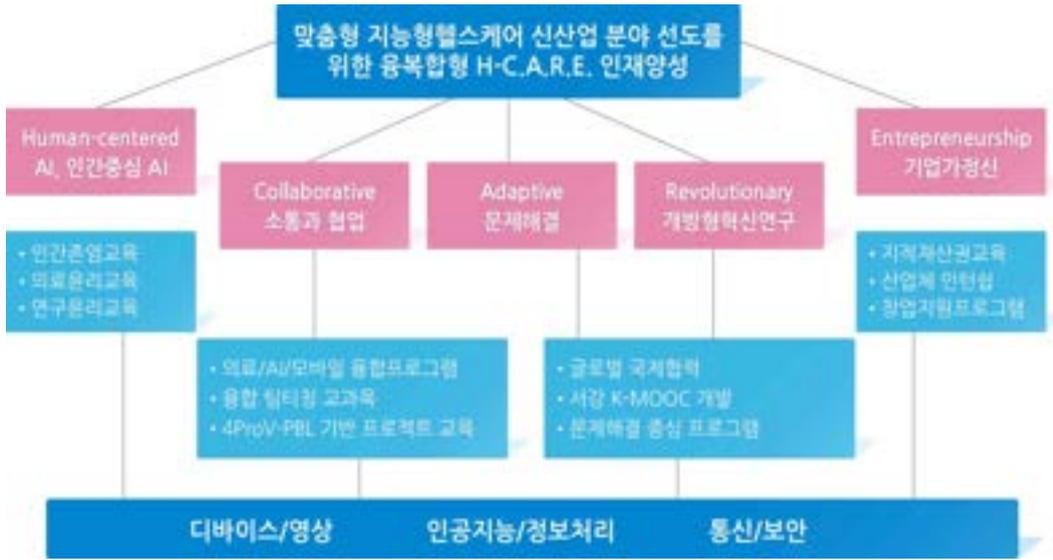
II. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영 계획

1) 교육연구단 교육비전 및 교육목표

■ 교육비전

- 맞춤형 지능형 헬스케어 산업을 선도하기 위해 전자공학의 디바이스/영상, AI/정보처리, 통신/보안 분야를 유기적으로 연계하여 “**맞춤형 지능형 헬스케어 신산업 분야 선도를 위한 융복합형 H-C.A.R.E. 인재**” 를 양성하는 것을 교육연구단의 교육 비전으로 설정함
- H-C.A.R.E는 교육연구단 교육 목표를 나타내는 축약형 단어로 아래와 같은 특징 점을 지향함



[그림] 교육비전 및 교육목표 (H.-C.A.R.E. 인재양성)

교육비전: 맞춤형 지능형 헬스케어 신산업 분야 선도를 위한 융복합형 H-C.A.R.E. 인재양성

교육목표		중점추진사항
H	인간중심 AI	- 인간중심 AI 교육의 융합을 위해 지식(Knowledge) 전달 위주의 기존 교과 과정을 탈피하고 지능형 헬스케어 융복합 신산업 분야 현장요구를 반영하여 3개 트랙의 교과과정 구성 - 지능형 헬스케어 디바이스/영상 트랙, 지능형 헬스케어 AI/정보처리 트랙, 지능형 헬스케어 통신/보안 트랙별 융복합 교육 시행 - 인간중심교육, 의료윤리교육, 연구윤리교육 강화를 위해 #SHS개론(공통기초) 필수 수강
	인간중심 지능형 헬스케어 솔루션 선도 리더 양성	
C	소통과 협업	- 다학제간 융복합 교육을 위한 #팀티칭, *서강대 융합의생명공학과, **연세대 의료기기산업특성화대학원과의 공동 교과목 운영, Cross-listing 융합교과목 (서강대-연대-이대 신춘3개 대학원 학점 교류) 시행 확대, 가톨릭대학교와 공동학위 프로그램 추진 - 성공적 융복합 교육을 위한 학교 본부의 조직 혁신 방침에 따라 서강대 학부 특유의 엄격한 학사관리 제도(FA 등)를 명문화하여 대학원에 전격도입 - 대학원 중심이로의 전환을 위한 책임시수 개편(3+1→2+2), 3개년 이상의 대학원 교과목 개설계획 수립, 석박통합과정 확대, 우수 외국인 대학원생 학비감면(80%) 등 시행
	다학제간 융합연구를 선도하는 인재 양성	
A	문제해결	- 융복합 문제해결 능력 배양 및 신산업 수요를 적극 반영하기 위한 지능

	재난/응급 현장 맞춤형 문제 해결을 주도할 전문가 양성	형 헬스케어 창의 프로젝트 교과목(4ProV-PBL) 개발 및 운영 - 기업밀착형 문제 발굴 및 재난/응급 현장 맞춤형 해결을 위한 산업체인턴 쉽(PIP)운영 (4ProV-PBL I + Internship + 4ProV-PBL II 등) - 유연학기제, 집중이수제 도입을 통한 신산업 맞춤형 교육
R	개방형혁신연구 Unmet clinical needs를 충족시키는 혁신형 연구자 양성	- 해외 기관 교류 및 글로벌 국제공동연구 확대 - 글로벌 국제공동연구를 위한 박사과정 해외연수 필수 시행 - 서강K-MOOC를 통한 지능형 헬스케어 융복합교육의 외부 개방 및 상호 작용이 가능한 온라인 강의운영 - 교수학습센터를 통한 영어논문작성법, Presentation Skill 향상 특강 등을 연2회 이상 정기적 실시
E	기업가정신 맞춤형 헬스케어 신산업 주도를 위한 청년 스타트업 기업가 양성	- 지적재산권과 특허(공통선택) 수강, 4ProV-PBL, 산업체인턴쉽(PIP) 참여를 통한 기업가정신 함양 - ‘4차 산업혁명과 기업가정신’, ‘창업멘토링’, ‘스타트업 서바이벌’ (교육 과정), ‘서강리더스포럼’, ‘스타트업오디션’(경진대회), ‘슈페터 창업교육 캠프 ' 등 본교에서 운영 중인 창업교육 및 학생 창업지원 프로그램 적극 활용

2) 교육연구단 특성화 교육과정

■ 교과목 체계 구성 계획

- 지식(Knowledge) 전달 위주의 기존 교과과정 대신 **지능형 헬스케어 융복합(AI/통신/보안) 신산업 분야** 현장요구를 반영한 실용적이면서도, 원천기술을 포함한 교과과정으로 구성하여, **인간중심의 새로운 미래가치**를 발견하고, **소통과 협업을 통한 문제해결 능력**을 키울 수 있는 **개방형 구조**로 교과목을 구성함
- 새로운 인재양성 목표에 부합한 교과목 체계를 위해 바이오/AI/통신의 융복합을 실현할 수 있도록 3개의 트랙 (**디바이스/영상, 인공지능/정보처리, 통신/보안**)으로 구성함

■ H.-C.A.R.E에서 추구하는 교과목 체계

- 인간중심 (H: 디바이스/영상 트랙)
- 소통과 협업 (C: 3가지 트랙의 융복합 교육 및 공통기초, 공통선택 과목 제공)
- 문제해결 (A: 융복합형 #팀티칭 교과목, 4ProV-PBL 기반 프로젝트 교육)
- 개방형 혁신연구 (R: *서강대학교 융합의생명공학과, **연세대학교 의료기기산업특성화대학원 과목 공동이수, 서강 K-MOOC 과목 개발(지능형 헬스케어 개론, 모바일블록체인, 의료영상시스템설계, 의료인공지능
- 기업가정신 (E: 지적재산권 교육, 산업체 인턴쉽, 창업지원프로그램, 4ProV-PBL 기반 프로젝트 교육)을 중심으로 교과과정을 구성함



[그림] 본 교육연구단의 H-C.A.R.E 교과목 구성 체계

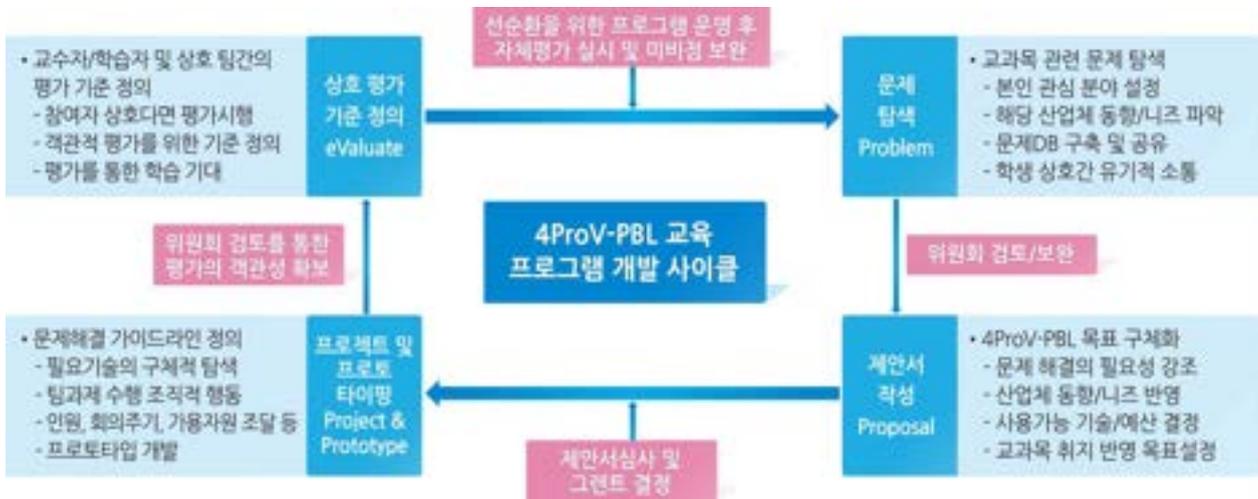
전공 교과목

- 디바이스/영상 트랙, 인공지능/정보처리 트랙, 통신/보안 트랙으로 나누어서 운영하며, 공통기초 1과목, 공통선택 9과목 중 2과목 이상, 핵심 9과목 중 2트랙 이상에서 2과목 이상, 심화 Level 1 (석사과정 권장), Level 2 (박사과정 권장) 중 선택 수강, 세미나 및 창의 프로젝트 수업을 권장함
- 공통기초 (1과목 필수): 지능형 헬스케어 솔루션을 위한 연구윤리/생명윤리, 의료연구방법론, 인공지능 기술, 통신 기술, 블록체인 보안 기술을 공통적으로 이해하기 위해 필수적인 지식함양을 위해 세 분야 교수가 참여하여 윤강 형태로 운영
- 공통선택 (2과목 이상 선택 필수): 트랙에 무관하게 공통적으로 해당되는 5과목, 트랙별 3과목씩 9과목, 총 14 과목 중 2과목 이상을 선택적으로 수강함
- 핵심 (2 과목 이상, 2 트랙 이상 선택 필수):
 - 디바이스/영상 트랙, AI/정보처리 트랙, 통신/보안 트랙으로 교과목을 구성함
 - BK 대학원 교육을 통해 학생은 본인의 트랙을 선택하며, 본인 트랙 이외의 타 트랙에서 반드시 과목을 이수하도록 함으로써 융합형 연구자로서의 자질과 덕목을 기를 수 있게 교육함
 - 각 트랙별 핵심과목을 지정하였으며, 2 트랙 이상에서 2 과목 이상의 과목을 선택적으로 수강
- 심화 과목 (18과목): 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션을 위한 전문적 고급 성격의 과목으로 Level 1과 Level 2로 구분하여 구성함
 - 심화 Level 1 과목: 각 트랙별 석사과정 수준에서 필요한 과목으로 구성함 (박사과정도 수강 가능)
 - 각 트랙별 최신 트렌드를 반영한 교과목 구성을 통한 지능형 헬스케어 솔루션 교육에서의 세계적 경쟁력 확보 및 최신 이슈 follow-up
 - 본 과정에서 개발한 심화 Level 1 과목을 타대학 및 국외에도 활용할 수 있도록 글로벌 수준에 맞추어 교육함

- 심화 Level 2 과목: 각 트랙별 박사과정의 수준에서 필요한 과목으로 구성함 (석사과정도 수강 가능)
 - 각 트랙별 학생이 박사과정까지 이수하는 경우 보다 심도있는 수업을 들을 수 있게, 트랙별 고유의 심화 과목을 추가로 구성
 - 해당 트랙에서 박사학위를 취득하는 학생은 기존의 전공지식에 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션에 특화된 지식을 갖추어 세계적으로 유일한 전문가로 성장할 수 있게 함
- 프로젝트 과목 (1과목): 주도적으로 습득한 지식을 바탕으로 프로젝트 수행

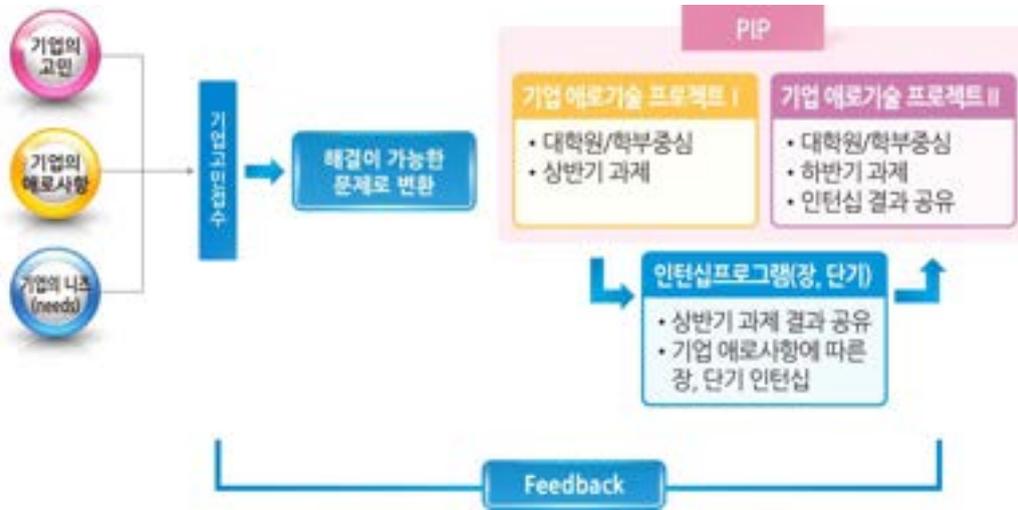
• 4ProV-PBL 기반 프로젝트 교육

- 제안(Proposal), 문제(Problem), 연구(Project), 프로토타입(Prototype), 평가(eValuation) 기반으로 진행되는 Project-Based Learning (PBL) 형태의 교육으로서, 기존의 문제가 먼저 주어지고 이를 해결하기 위해 필요한 기술을 스스로 습득하는 형태의 Flipped Learning에서 한 차원 발전한 기법으로, 수동적으로 주어지는 문제를 해결하는 것이 아닌, 능동적으로 문제를 찾아 정의하고 이를 해결하기 위해 Proposal을 작성, 제안하고, 이를 내부 프로젝트 선정심사를 통해 연구비를 지급하여 학생들이 스스로 독립적인 연구주체의 전 사이클을 경험할 수 있게 지도하는 새로운 형태의 교수법



[그림] 4ProV-PBL 교육 프로그램 개발 사이클

- 기술의 현장 적용 시 발생하는 이슈들에 대한 이해 및 해결능력 강화를 위한 기술 연구 개발 프로젝트에 참여
- 현장형 인재 양성을 위한 기술 사업화 교육
- 실질적인 문제 해결 능력 강화를 위한 다년도 목표별 연구 개발 프로젝트 진행
 - 습득한 전공 지식을 바탕으로 주제 선정, 제안서, 과제 수행, 보고서, 피드백까지 프로젝트의 전 과정을 수행해 보는 교과목
 - 세가지 형태의 프로젝트 과목 개설: a) 산업체의 실제 문제를 다루는 해결형, b) 창업 연계 형태의 아이디어 중심형, c) SW-HW를 종합적으로 고려하는 통합 설계형
- 현실적인 기업의 기술적 난제를 확인하고 이를 기반으로 수요자 맞춤형 교육 진행
- 현장의 지능형 헬스케어 AI 기술 도입의 난점들을 이해하고 해결하는 실용적 문제해결능력 향상을 위한 교육
- 산학협력 친화형 교육과정 PIP 운영 (Project I + Internship + Project II)
 - 4ProV-PBL I + Internship + 4ProV-PBL II 형태로 PIP 운영이 가능하며, 기업의 피드백을 능동적/적극적으로 수용/반영할 수 있는 것을 특징으로 함



[그림] 산학협력 친화형 PIP 교육과정 운영안

■ 본 교육연구단 교과목 프로그램의 적절성

- 지능형 헬스케어 AI 솔루션 핵심 교과를 중심으로 한 특화 교육과정의 체계적 구성
 - 본 교육연구단의 대학원 교육은 AI 핵심 과목들을 필수와 선택 과목으로 구성하여 다양한 배경을 갖는 학생들의 학제 간 교육을 위해 공통으로 이수하도록 함
 - 대학원 중점 연구 분야의 연계성 높은 교육을 위한 응용 프로젝트 과목들은 학문적 융합과 협력을 통한 상승효과기대
 - 다양한 전공과목의 선택적 조합을 통해 학생의 관심과 역량에 따른 맞춤형 교육을 제공함
 - 개설 과목의 내용이 상호 연계가 되도록 조정하여 본 과정의 학생들이 지능형 헬스케어 AI 솔루션 연구의 기초를 자연스럽게 형성하도록 함
- 인공지능 분야 최신 연구주제와 동향을 반영한 교과목 개설
 - AI 분야의 최신 연구 및 기술 동향을 소개하는 다양한 교과목을 개설하여 AI 이론 및 기술에서 가장 앞선 연구결과를 교육하고 AI 연구의 발전 전망에 대한 이해를 제공함
 - 기존의 이론과 기술에 대한 학습만 아니라 최신 연구결과와 동향을 소개하도록 하여 최신 연구가 교육에 직접 반영되도록 함으로써 학생들의 전문성 수준을 향상하고 연구 역량 향상을 도모함
- 세계수준의 지능형 헬스케어 솔루션 인재양성
 - 지능형 헬스케어 솔루션 핵심 교과목과 트랙별 전공과목을 통한 체계적이고 전문적인 교육을 제공하여 이론에 대한 지식과 연구 분야의 전문성을 갖춘 세계수준의 지능형 헬스케어 솔루션 인재배출
 - 지능형 헬스케어 솔루션 기술에 대한 의료윤리 및 인문사회학적 성찰과 인간성 향상에 기여하는 기술 실현 능력을 겸비한 균형 잡힌 인재양성을 통해 인간의 삶의 질을 향상하는 과학기술 발전에 기여
 - AI와 데이터과학 중심의 획기적이고 체계적인 교육 프로그램 운용과 노하우를 통하여 대학원에 양질의 지능형 헬스케어 교육을 제공하며 우수 인력의 조기 발굴 및 대학원 선택 유도를 통한 고급 인재양성을 꾀함
 - 세계수준의 지능형 헬스케어 인재양성을 통해 고급 일자리를 창출과 고용 확대에 기여하고 국내 지능형 헬스케어 산업 발전을 위한 핵심 인력 배출, 지능형 헬스케어 연구와 기술 및 산업 발전

■ 교육연구단의 지능형 헬스케어 교육 프로그램

트랙	과목명	강의내용
공통 기초 (필수)	#SHS개론	연구윤리/생명윤리, 의료연구방법론, 모바일, 보안 등 팀티칭
공통 선택	의공학개론1/2	의공학 개요를 소개하고, 생체전기신호계측, 바이오센서, 혈류정보측정, 의료영상, 전기자극 및 방사선에 의한 치료, 인공장기 등과 관련된 이론 및 방법론, 기기장치의 원리 및 응용 소개
	의공학의 기본이해	진단기기와 치료기 등 의료기기의 종류, 기본 원리 및 진단·치료 목적에 대한 이해
	의료기기산업의 현재와 미래	국내외 의료기기산업의 최신 기술동향과 세계 의료기기시장 동향 등 의료기기산업의 전반적인 동향을 이해
	지식재산권과 특허	현대 과학기술의 발전의 결과에 따른 산업화에 있어서 가장 중요한 항목 중에 하나인 지식재산권에 대한 중요성과 관련 내용들을 배우고 특허정보 검색, 출원, 관리, 분쟁, 해석 등에 관한 일반적인 지식을 배우며 온라인 실습을 통하여 실제적인 과정을 익힘
	컴퓨터비전	기계 및 컴퓨터의 시각인식을 위한 여러 가지 edge 추출, 영역 분할, 색, texture, shape, feature 추출 알고리즘 및 이의 응용시스템
	지능형 헬스케어개론	재난/응급 현장의 임상적 수요에 대한 분석 및 최신 헬스케어 기술 소개
	#**의료기기 임상시험 설계 및 운영	임상시험 연구자의 역할을 이해하고 임상연구를 수행하는데 필요한 기본적인 지식과 임상시험계획서 작성관련 실무 교육
	적응필터이론	적응필터 기본 원리와 개념, 다양한 적응신호처리 알고리즘 응용. system identification, noise cancellation, beamforming 등
	디지털신호처리론	Multirate 신호처리의 기본 이론 및 응용 기술, subband coding을 위한 filter bank 설계기법, 블록 필터링 기법 및 표본화 이론 등
	*바이오신호처리	생체에서 측정되는 전기신호와 그 수학적 모델을 소개하며 측정된 신호를 해석하기 위한 신호처리 기법
	고급랜덤프로세스	확률이론의 기초 및 응용, 시불변 랜덤 과정, 통신 및 신호처리에용 추정이론, 랜덤신호의 스펙트럼 밀도, 이산 랜덤 과정 등
	최적화이론	비용함수를 정의하고 다양한 제약조건을 반영하여 수식화하는 방법, 선형최적화, 컨벡스최적화, KKT Condition, 라그랑지 승수법 등
	*생체통계학 개론	생체데이터의 효과적 분석 및 합리적인 결론 도출에 필수적인 기본 생체통계에 대한 개념
핵심	*바이오의료영상	의료 및 생체 관련 주 영상(광학영상, 초음파영상, X-ray영상, 분자단위영상) 기법의 기본적인 원리와 실제적인 적용
	초음파영상이론	의료용 초음파 전파 이론, 초음파 영상 모드 및 임상적인 응용 예를 다룸.
	분자영상기기공학	분자영상의 생물학적 원리와 중요성을 소개. 여러 가지 분자영상기기의 원리와 응용분야를 이해.
	신경회로망	일반적인 신경회로망의 구조, 학습이론, 복잡도, 제약점 등을 다룸
	고급신경회로망	딥러닝용 심층신경망의 구조, 동작원리, 학습방법 등에 대한 이해와 함께 딥러닝을 적용할 수 있는 응용분야, 최근의 기술 동향 등
	패턴인식	통계적 패턴인식을 위한 clustering, classification, learning 알고리즘, syntactic 패턴인식을 위한 grammar, recognizer 및 learning 등
	모바일블록체인	사물인터넷 환경 및 원격의료 환경에 적합한 모바일 블록체인 최신기술
	원격무선통신	OFDM, scheduling, link adaptation 등과 같은 무선 전송 속도 개선을 위해 사용하고 있는 주요 기술, 4/5세대 물리/데이터 링크 계층 등

트랙	과목명	강의내용	
	이동통신시스템	이동 및 무선 통신 시스템의 설계 및 운용에 필요한 기본 기술 및 최신 기술 발전 동향을 다룸.	
심화	의료영상 시스템설계	주요 의료영상시스템(광학영상, 초음파영상, X-ray영상, 분자단위영상)의 원리, 설계 및 구현 방법 고찰	
	핵의학영상시스템	의료용 초음파영상의 최근 연구 동향 및 기술에 대하여 학습. 임상초음파 분야 및 새로운 초음파 영상 모드에 대하여 고찰	
	모바일헬스케어 디바이스	의료용, 산업용으로 널리 사용되고 있는 방사선 검출과 측정에 필요한 원리와 전자신호 처리방법 소개	
	강화학습	Markov Decision Process, Dynamic Programming, Value Function Approximation, Deep Q-Networks, Policy Gradient Method 등	
	*의료인공지능	실세계 의료데이터에 내재된 구조적 정보 추출 및 정보에 기반한 분류를 수행하기 위한 알고리즘과 응용	
	확률기계학습 (신설)	고급확률론, 베이저안 추론, 가우시안 프로세스, 확률회귀분석 등	
	사물인터넷특론	사물인터넷의 핵심 기술, 블루투스, IEEE802.15.4 등 제한된 통신능력을 가진 통신기술의 프로토콜, IPv6, 디바이스 가상화 등	
	통신망대기이론	확률모형 및 확률과정, 대기행렬이론, 기초 확률 이론, 마코프 체인, 생성 소멸 과정, M/M/1, M/M/c, M/G/1, GI/M/1 등	
	ICT융합특론	ICT융합을 위한 분산최적화, Dual Decomposition, ADMM, 게임이론, 에너지ICT, 응용분야에 대한 최신 주제	
	2단계	동영상해석	동영상 신호의 움직임 추출 및 해석, 물체 분할, 필터링, 복원, 다해상도 기법 등과 관련된 영상처리 및 컴퓨터 비전 알고리즘
		3차원영상정보처리	3차원 물체의 영상취득 모델링, 영상표현 기법, 정합, 인식, 움직임 검출, 스테레오 등과 관련된 3차원 영상정보처리 기법
		영상정보처리특론	영상을 포함한 신호와 정보처리, 일반적인 정지 영상 및 동영상 정보처리 시스템.
		음성처리특론	실세계 음성처리 신호처리 기법, 잡음 제거 및 잡음에 강인한 신호처리 기법, 다채널 신호를 이용한 적응신호처리 기법
		배열신호처리특론	레이다와 소나 등 전파와 음성 신호 배열센서에서 측정된 신호 분석, 방향과 거리, 속도 등을 추정하는 알고리즘
		통계신호처리특론	정보이론의 기초, 고차 통계적 특성 및 독립성, 그리고 파라미터 추정 및 최적화, 독립성분분석(independent component analysis) 기법 등.
		시공간무선통신	무선통신시스템의 주파수 효율 및 성능 향상을 위한 시공간 데이터 송수신 방식의 개념과 응용 사례 학습
물리계층통신		무선통신시스템의 물리계층 신호전송 방식, 3GPP NR 표준, 스펙트럼 할당, 무선접속방식 및 다중화, 레퍼런스 시그널링, 코드북 등	
	다중안테나전송	대규모 안테나 어레이를 활용한 무선 전송 효율 및 수신 성능을 향상시키는 방안, 밀리미터파 대역의 다중입력-다중출력 통신시스템	
세미나	지능형 헬스케어 세미나 I, II	지능형 헬스케어 최신 동향 및 트랙별 융복합 기술 습득을 위한 세미나 I, II	
창의 프로젝트	지능형 헬스케어 창의 프로젝트	4ProV-PBL: 학생주도 프로젝트 제안 및 연구비지급을 통한 창의 프로젝트 진행	

3) 교육연구단 학사관리 운영계획

■ 대학원 교육 관련 위원회 구성

- 본 교육연구단은 원활하고 내실있는 학사관리를 위하여 아래와 같이 세 개의 위원회를 조직하여 운영할 계획임

- 각 위원회는 각 트랙(디바이스/영상, AI/정보처리, 통신/보안)별 교수를 한명 이상씩 참여시켜 융복합적 교육/연구가 가능하도록 함
- 교과과정위원회는 전체 교과과정을 조율하고 분야별 교과과정이 유기적으로 결합되어 운영될 수 있도록 하며 이를 위해 트랙별 커리큘럼을 정기적으로 교차 점검하여 중복을 피하고 내실있는 교육이 진행될 수 있도록 설문조사를 통해 지속적으로 피드백을 파악하여 교육개선에 활용할 계획임
- 학사관리위원회는 학생선발, 지도교수 선정, 논문 심사 및 총 이수학점, 졸업을 위한 수강 교과목 가이드 제공 등의 역할을 담당하며 융복합형 수업을 적극 권장. 해당 학생의 주 트랙 외에도 타 트랙에서의 최소이수학점 수강 여부 등을 파악하여 졸업 사정에 활용함
- 대외협력위원회는 산업체와의 협력, 해외교육/기업과의 협력을 담당함. 특히 대내적으로는 별도의 산학협력 프로그램을 추진하며, 대외적으로는 해외교육기관과의 국제협력 및 학생 파견, 서강대학교-실리콘밸리 지능형 헬스케어 교육연구센터 (센터장: 이상수박사 (Anaflesh 대표이사))와의 인턴쉽 등을 추진할 계획임

교과과정위원회	학사관리위원회	대외협력위원회
<ul style="list-style-type: none"> • 각 트랙별 커리큘럼 운영 • 트랙별 커리큘럼 교차점검 • 설문조사 및 피드백 파악 	<ul style="list-style-type: none"> • 우수학생선발, 지도교수 선정, 논문심사 • 이수학점 및 교과목 가이드 • 융복합형 수강권장 	<ul style="list-style-type: none"> • 산업체요구사항 및 프로그램 개선 사항 자문 • 국제협력의 체계적 추진
지능형 헬스케어 <ul style="list-style-type: none"> • 디바이스/영상 트랙 • AI/정보처리 트랙 • 통신/보안 트랙 그룹별 참여교수로 구성	지능형 헬스케어 <ul style="list-style-type: none"> • 디바이스/영상 트랙 • AI/정보처리 트랙 • 통신/보안 트랙 그룹별 참여교수로 구성	<ul style="list-style-type: none"> • 교육연구단내 산학협력 프로그램 추진을 담당 • 교육연구단내 국제협력 프로그램 추진을 담당 • 실리콘밸리 인턴쉽 추진 담당
참여교수: 김홍석, 박형민, 유양모, 소재우	참여교수: 박형민, 송태경, 장주욱	참여교수: 소재우, 최용, 유양모, 장주욱

■ 학사관리 개편 계획



[그림] 현황 진단 및 개편 방향

- 주1)본교는 전통적으로 엄격한 학사관리로 특유의 성실하고 우수한 인재를 배출해 왔으나, 아직까지 대부분의 행정조직이 학부과정 중심으로 운영되고 있음
- 주2)본교는 4단계 BK 사업 계기로 대학원 중심 융합교육 혁신 컨트롤타워로서 대학원 융합교육 혁신센터를 신설하여 학제, 학사, 교수, 학생, 행정 전반에 대한 혁신 추진
- 주3)교육연구단 그룹 단위 교육과정 구성 및 융합 연구 활성화하기로 함
- 이러한 본교의 조직 혁신 방침에 따라 학부수준 이상의 학사관리가 가능한 토대를 마련하였기에, 본

교육연구단은 아래와 같이 학사제도, 강의질 제고, 학위논문지도 등의 측면에서 학사관리를 운영하고자 함

- 이러한 학사관리 운영 전반은 전술한 학사관리위원회에서 담당하며, 학사관리위원회는 본 교육연구단 참여교수 3인 이상으로 구성함

■ 학사제도 운영계획

구분	구체적 운영계획
커리큘럼 정비 및 배출인재 수월성 확보 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 과정별 졸업요건 정비^{주1)} • 과목 구분별 이수요건 마련^{주2)} • 박사 해외 연수 의무화 시행(교육의 국제화 전략과 연계) • 부진 학생 대상 멘토-멘티제 운영 및 Study Group 활성화 지원
엄격한 학사관리 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 학사관리시스템 기반 출결/FA, 상담 등 선진 연구중심대학 수준의 학사관리^{주3)} • 성적/평가 공신력 확보 (상대평가 원칙)^{주4)} • 해외 MOOC 수준의 Extended Syllabus로 충분한 사전 정보 제공 • 매학기 지도교수와 수강상담을 통한 최적의 커리큘럼 제공 • 향후 2년 이상의 교과목 개설 계획을 수립하고 미리 공지^{주5)}
학교제도개선과 연계된 배출인재 수월성 확보 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 석박사 통합과정 학생이 최대 2학기 내에서 조기수료 가능^{주6)} • 연세대학교, 이화여자대학교와 3개 대학원 학점교류 시행 중^{주7)} • 가톨릭대학교, 해외 대학과 공동학위 프로그램 추진 중^{주8)}
제도/규정 명문화	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 시행 중인 학과내규에 학사제도 전반을 명문화^{주9)}

- 주1)전술한 바와 같이 본교의 엄격한 학사관리를 대학원 과정으로 확대, 세계수준의 선도적 교육연구단으로 발전하기 위한 제도적 뒷받침을 할 예정이며, 각 과정별 졸업요건은 아래와 같음



[그림] 졸업이수요건

- 주2)전술한 기본적인 과정별 졸업요건 외에도 본 교육연구단의 교육목표인 H.-C.A.R.E. 소양을 갖추면서 3개 트랙의 전문성과 융복합적 특성을 고려하여 필수 1과목(#SHS개론), 공통선택 2과목 이상, 핵심 2과목 이상(최소 2개 트랙 과목 포함), 선택(심화, 세미나, 창의프로젝트)으로 구분하여 이수요건을 마련함
- 주3)수업을 지정된 횟수 이상 결석하는 경우 자동으로 F가 부과되는 FA 제도를 대학원에서도 엄격히 적용하는 출결관리 시행 예정. 그 외 학생 상담 시스템 등 학부에서 엄격히 적용되는 학사관리시스템 (<https://saint.sogang.ac.kr>)을 대학원에서도 동일하게 적용하여 대학원 중심의 선진 연구중심대학 수준의 엄격한 학사관리 시행 예정
- 주4)일정 숫자(21명 정도) 이상의 수강생이 있는 대규모 강의에서 과도한 학점 쓸림이 발생하는 경우

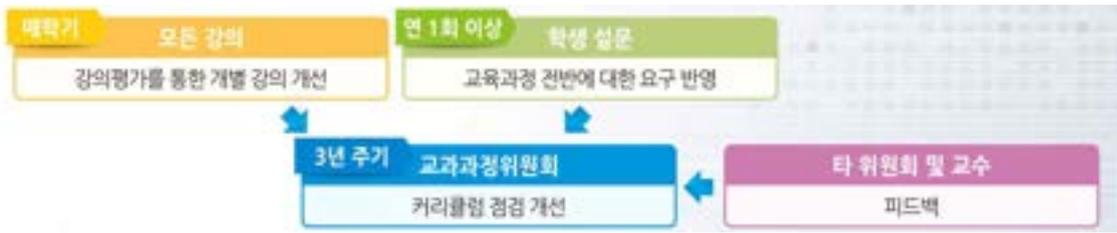
평가의 유효성을 입증하는 교수 의견서를 필수적으로 제출

- 주5)대학원 과목의 특성 상 매년 개설이 되지 않는 과목이 많음을 고려하여 향후 2년 이상의 교과목 개설 계획을 수립하고 미리 공지함으로써 학생들이 졸업 전까지 수강할 과목을 사전에 계획하고 빠짐없이 적기에 수강할 수 있도록 운영할 계획임 (전임 교수 대학원 강의 계획 기술 부분 참고)
- 주6)조기수료 제도 운영(2019년 1월 학칙 개정)으로 석박사 통합과정을 활성화하여 석사과정 위주를 탈피 박사학위 인력 배출을 확대할 수 있는 토대 마련. 또한, 학점 및 SCI급 논문 게재 등의 요건을 부과하여 수월성 확보에 부족함이 없도록 장치를 마련하였음. 그 외에도 박사과정에 추가 장학금 지급 등 각종 인센티브를 제공
- 주7)3개 대학원 학점 교류 제도를 활용하여 본 교육연구단은 *서강대학교 융합의생명공학과 및 **연세대학교 의료기기산업특성화대학원과 연계를 통해 본 교육연구단이 목적으로 하는 인재 양성을 위한 내실을 충분히 갖춘 프로그램을 구성하여 제시하였음
- 주8)가톨릭대학교와 공동학위 프로그램을 운영하기로 원칙적 합의를 이루었고 세부사항을 조율하고 있는 단계에 있는데, 본 교육연구단의 강점인 지능형 헬스케어를 선도할 수 있는 기술력과 가톨릭대학교의 병원 인프라를 결합한다면 두 학교의 공동학위 프로그램의 대표 성공 사례가 될 것으로 기대됨. 그 외 국제화 관련 내용에서 소개된 것과 같이 본 교육연구단 참여교수진은 이미 해외 대학과 많은 교류 프로그램을 운영하고 있으며, 이를 해외 대학과 공동, 복수학위로 발전 시키고자 논의 중임
- 주9)명문화된 학과내규를 통해 학생들에게 정확한 정보를 제공하고 객관적인 학사관리가 이루어 질 수 있는 토대를 마련하고자 함

■ 강의 질 제고를 위한 운영계획

구분	구체적 운영계획
강의 질 담보	• 특수 교과목을 제외한 일반 전공과목 모두 전임교원 강의 원칙 ^{주1)}
신산업 맞춤형 교육 방안	• 신산업 맞춤형 교육(과목 신규 개설에 인센티브 제공 등 장려) • 유연학기제, 집중이수제 도입을 통한 최신 기술 강의 도입 ^{주2)} • 해외석학초빙이나 산업체 단기 집중교육을 교과 틀에 포함하여 제도화 ^{주3)} • MIT OpenCourseWare 등 우수 OCW 콘텐츠 강의 내용 적극 반영
강의 개선 방안	• 강의평가 설문지 개발 및 매학기 강의 개선에 적극 활용 ^{주4)} • 교과과정위원회 3년 주기 커리큘럼 전반적 점검 및 개선 ^{주5)} • 우수 강의 교원 시상을 통해 강의 개선 동기 부여
교육 활용 시설 확충	• 원격강의 시설 확충 (연세대 등 타대학 개설 과목 몰입도 향상) ^{주6)} • 교육연구단 차원의 인공지능 서버실 구축, 교육 활용 ^{주7)}

- 주1)과목의 성격 상 전공지식과 다른 내용을 다루는 특수한 교과목을 제외한 일반 전공 과목은 모두 전임교원이 가르쳐 온 학과의 방침을 이어받아 본 교육연구단도 강의계획에 소개된 바와 같이 일반 전공과목은 모두 전임교원이 가르침으로써 학생들에게 만족스러운 강의를 제공할 계획임
- 주2)신산업 최신 기술 등의 연구 내용을 강의에 적극 도입하고자 그 내용 및 성격에 맞게 강의를 구성할 수 있는 유연학기제, 집중이수제 등 본격 도입 예정
- 주3)단기 집중교육도 유연학기제, 집중이수제 등 활용 교과틀에 포함 제도적 토대 마련
- 주4)기존 학생들이 소극적으로 응답했던 대학원 강의 평가를 학부 강의 수준으로 내실화하기 위해 대학원 강의 특성에 적합한 다양한 형태의 강의평가 설문지를 개발하고 모든 수강생이 강의평가에 참여하도록 제도적 장치를 마련하여 합리적 설문 실시
- 주5)타 위원회 및 교수의 피드백을 받아 3년마다 커리큘럼 점검 개선. 여기에 연1회 이상 정기 설문으로 교육과정에 학생의 요구가 반영되는 학생 중심 교육 체계 마련



[그림] 강의 및 커리큘럼 개선 체계

- 주6)본 교육연구단의 교과목에는 연세대학교 의료기기산업특성화대학원 개설 과목이 포함되어 몰입도 향상을 위해 원격강의 시설 확충 예정
- 주7)지능형 헬스케어 전용 인공지능 서버실을 구축하여 인공지능 관련 교육 및 연구 시 필요한 대용량 연산을 원활히 수행할 수 있는 인프라를 갖추고자 함

■ 학위논문 지도계획 및 수월성 확보 방안

구분	구체적 운영계획
논문지도 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 융합학문적 특성을 고려하여 공동지도교수 가능^{주1)} • 박사과정 BK규정 학술대회 및 SCI급 논문 2편 이상 게재 • 석사과정 유명 Challenge 대회 입상으로 학위논문 대체 가능
심사 전 요건 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 필요시 생명윤리 심의 통과 • 연구윤리 서약서 작성 및 서명 의무화 • 본교에서 운영 중인 표절 프로그램 결과보고서 첨부 의무화
심사 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 심사위원회 박사학위논문 5명, 석사학위논문 3명 이상으로 구성 • 심사단의 추천을 받은 우수 논문에 대해 발표 행사 개최

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

4) 교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달성 방안

■ 교육 목표 달성 방안

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



[그림] 교육목표 달성 방안

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



[그림] 교육목표 달성을 위한 구체적인 추진 방안

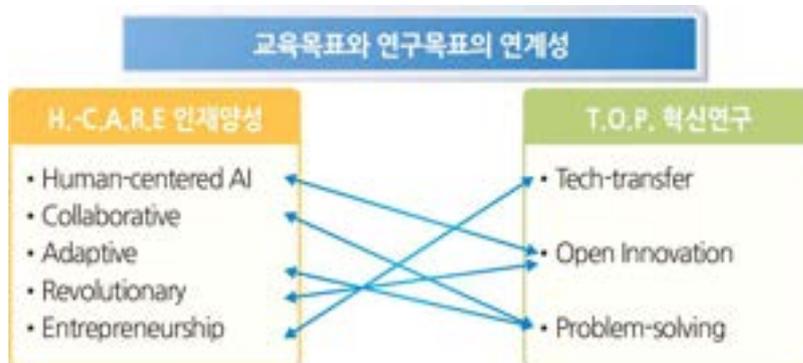
○ 기존 학과 중심의 교육과정에서 탈피하여 연구그룹(FoR: Field of Research) 기반 커리큘럼을 구축하겠다는 본교의 방침은 특화된 분야의 인재양성을 목표로 하는 본 교육연구단에 가장 최적화된 모델로, 지능형 헬스케어에 특화된 학사운영 등 연구그룹 기반 커리큘럼을 구성하여 교육과정 운영

주제 및 방식 혁신

- 본 교육연구단의 융합학문적 특성을 고려하여 전술한 교과프로그램에 드러난 바와 같이 학문분야, 학과, 대학 간 상호인정 Cross-listing 융합교과목을 개설하고 운영할 계획임.
- 전술한 교과프로그램에서처럼 의료기기/영상 트랙, AI/정보처리 트랙, 통신/보안 트랙으로 분야를 구분하고, 공통기초, 공통선택, 핵심선택, 심화선택 Level 1/2, 세미나 및 창의 프로젝트의 형태로 커리큘럼을 체계화함
- 교수-연구교수-박사후연구원-박사과정-석사과정-학부생으로 이어지는 랩 선후배 및 동료 연구자간 협업/지원 체계 구축 및 랩 경계를 넘어 지능형 헬스케어 세미나 과목 등 연구그룹의 활발한 교류를 통한 그룹단위의 협업/지원 체계 구축
- 산업계에서의 실제 문제를 직접 접하고 해결하는 경험을 함양하기 위해 인턴십 프로그램 전후에 프로젝트 과목(전자공학프로젝트 I, II)을 수강하는 PIP(Project-Internship- Project) 운영을 활성화 하고자 함.
- 교수학습센터를 통해 영어논문작성법, Presentation Skill 향상 교육 등에 대한 특강을 연 2회 이상 정기적으로 실시 예정
- 본 교육연구단의 학문 특성상 윤리교육 강화를 위해 매학기 생명윤리/연구윤리 전문가 초청 세미나 실시
- 리더십 향상 프로그램, 각종 비정형화된 세미나 및 신촌 3개 대학원 연합 세미나 등을 활성화하여 대학원 차원의 비교과 프로그램을 활성화할 예정임
- 본교에서 운영 중인 교과목 “4차 산업혁명과 기업가정신” 과 ‘창업멘토링’, ‘스타트업 서바이벌’ (교육과정), ‘서강리더스포럼’, ‘스타트업오디션’(경진대회), ‘슈페터 창업교육 캠프’ 등 창업교육 및 학생 창업지원 프로그램에 참가할 수 있도록 적극 안내
- 전술한 창업관련 프로그램, 해외석학초빙 강연, 산업체 집중교육, 다양한 세미나, 외부 단기집중강좌/ MOOC/OCW 등 교육콘텐츠, 영어논문작성법/Presentation Skill 등 각종 비교과 프로그램을 교과과정 위원회의 심의를 거쳐 학점인정 등으로 정규교과 틀 안에 적극 수용하고, 필요시 유연학기제, 집중 이수제 등을 활용할 예정임

5) 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안, 연구역량의 교육적 활용 방안

- 먼저 본 교육연구단의 교육목표와 연구목표의 연계성을 살펴보면 아래와 같음

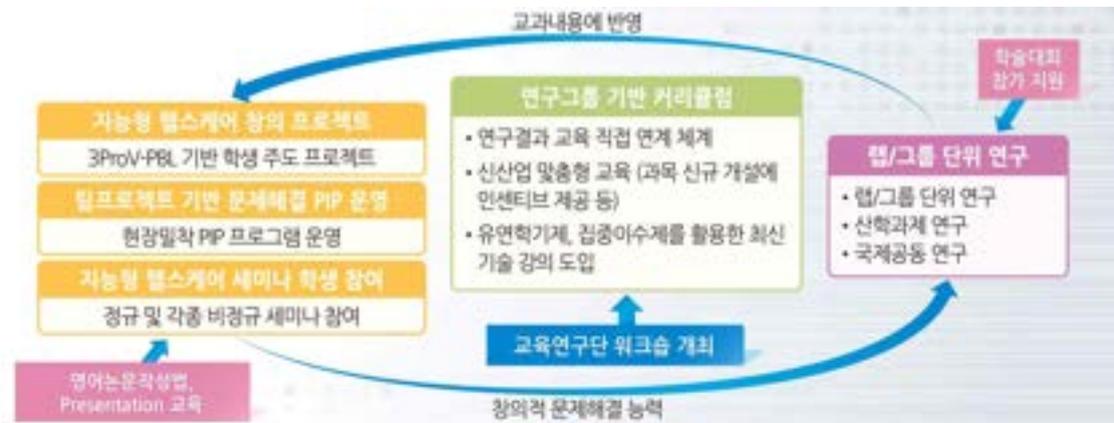


[그림] 교육목표와 연구목표의 연계성

- 이러한 연계성을 바탕으로 연구역량을 교육에 활용하기 위한 구체적 방안은 아래와 같음

구분	구체적 운영계획
연구 교육 활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 연구그룹 기반 커리큘럼으로 연구결과 교육 직접 연계^{주1)} • 신산업 맞춤형 교육(과목 신규 개설에 인센티브 제공 등 장려) • 유연학기제, 집중이수제 도입을 통한 최신 기술 강의 도입^{주2)} • 지능형 헬스케어 창의 프로젝트 기반 교육과 연구 일체화^{주3)} • 영어논문작성법, Presentation Skill 향상 교육 등 연2회 실시^{주4)} • 국제 및 국내 각종 학술대회 참가 지원을 통한 정보교류 경험 축적

- 주1)전술한 기존 학과 중심의 교육과정에서는 교육과 연구가 별개로 운영될 수 밖에 없으나 본 교육연구단이 구축하는 연구그룹(FoR: Field of Research) 기반 커리큘럼은 그 속성상 연구그룹의 연구결과가 교육에 직접 연계되는 것을 구성원들이 이해, 장려하므로 교육과 연구가 일체화되는 이상적인 모델임. 특히 교육과 연구가 일체화되어 있으므로 그 연구결과 성격에 가장 적합한 형태의 수업 방식 및 프로그램을 자유롭게 개발하고 운영할 수 있으므로 효과적인 교육으로 연계될 수 있음.
- 주2)최신 기술 등의 연구 내용을 강의에 적극 도입하고자 그 내용 및 성격에 맞게 강의를 구성할 수 있는 유연학기제, 집중이수제 등을 본격적으로 도입할 예정임.
- 주3)지능형 헬스케어 창의 프로젝트는 자유롭게 주제를 선정하고 프로젝트 수행 및 평가를 하는 일련의 과정을 지도교수의 지도를 받으며 함께 경험해 봄.
- 주4)그 외 교수학습센터를 통해 자신의 연구결과를 잘 표현할 수 있는 교육 실시
- 이러한 연구역량의 교육 활용을 넘어서 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안은 아래와 같음



[그림] 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안

6) 전임교수 대학원 강의 계획

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

과목형태	과목명	담당	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27
공통기초	#SHS개론	팀티칭	○	○	○	○	○	○	○	○
공통선택	#*의공학개론1/2	융합의생명공학과	○	○	○	○	○	○	○	○
	#**의공학의 기본 이해	연대의료기기대학원	○		○		○		○	
	#**의료기기산업의현재와미래	연대의료기기대학원		○		○		○		○
	*지식재산권과 특허	융합의생명공학과	○		○		○		○	
	컴퓨터비전	박래홍		○		○		○		○
	#지능형 헬스케어개론	팀티칭	○		○		○		○	
	#**의료기기 임상시험 설계 및 운영	연대의료기기대학원			○		○		○	
적응필터이론	박형민			○		○		○		

과목형태	과목명	담당	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27
	디지털신호처리론	송태경	○		○		○		○	
	*바이오신호처리	융합의생명공학과		○		○		○		○
	고급랜덤프로세스	순번티칭	○		○		○		○	
	최적화이론	순번티칭		○		○		○		○
	*생체통계학 개론	융합의생명공학과	○		○		○		○	
핵심	*바이오의료영상	융합의생명공학과		○		○		○		○
	초음파영상이론	송태경	○		○		○		○	
	분자영상기기공학	최용		○		○		○		○
	신경회로망	김경환	○		○		○		○	
	고급신경회로망	박형민		○		○		○		○
	패턴인식	김경환	○		○		○		○	
	모바일블록체인(신설)	장주욱		○		○		○		○
	원격무선통신	소재우	○		○		○		○	
	이동통신시스템	소재우		○		○		○		○
심화	1단계	의료영상시스템설계	유양모	○		○		○		○
		핵의학영상시스템	최용		○		○		○	
		모바일헬스케어디바이스	유양모/송태경	○		○		○		○
		강화학습	김홍석		○		○		○	
		*의료인공지능	융합의생명공학과	○		○		○		○
		확률기계학습 (신설)	김홍석		○		○		○	
		사물인터넷특론	장주욱	○		○		○		○
		통신망대기이론	소재우		○		○		○	
	2단계	ICT융합특론	김홍석	○		○		○		○
		동영상해석	강석주	○			○			○
		3차원영상정보처리	박래홍		○			○		
		영상정보처리특론	최용			○			○	
		음성처리특론	박형민	○			○			○
		배열신호처리특론	박형민		○			○		
		통계신호처리특론	박형민			○			○	
시공간무선통신	성원진	○			○			○		
물리계층통신	성원진		○			○				
다중안테나전송	성원진			○			○			
세미나	지능형 헬스케어 세미나 I, II	팀티칭	○	○	○	○	○	○	○	
창의프로젝트	지능형 헬스케어 창의프로젝트	팀티칭	○	○	○	○	○	○	○	

- 본 교육연구단의 교과목 구성은 II.1.2)에 상술한 바와 같이 공통기초 1과목, 공통선택 14과목, 핵심 9과목, 심화 18과목, 세미나 2과목, 창의프로젝트 1과목 등 총 45과목으로 구성되어 있음
- 그 중 확장형 과목을 팀티칭과목(#) 6과목, 서강대학교 융합의생명공학과 연계 6과목, 연세대학교 의료기기산업특성화대학원 3과목의 형태로 총 15과목 제공하여 학생들이 서강대 전자공학과에 국한되어 수강하는 것을 탈피하고 폭넓은 융복합 과목을 다양하게 수강할 수 있도록 함
- 공통기초, 세미나, 창의프로젝트는 매년 개설 계획
- 공통선택 매년 또는 격년 개설 계획
- 핵심 및 심화 Level 1는 격년 개설 계획
- 심화 Level 2는 3년에 한번 개설 계획
- 서강대학교 융합의생명공학과 및 연세대학교 의료기기산업특성화대학원 수업, 세미나 및 창의 프로젝트 과목 외 과목별 개설주기를 고려하면 매년 평균 15과목이 개설될 예정이며 이는 본 사업팀 7명의 참여교수 외 박래홍, 김경환, 강석주, 성원진 교수가 협력하여 강의할 계획이며 교수 1인당 년2과목 이내의 수업을 진행함

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 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 학술활동을 지원



[그림] 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

1) 우수 대학원생 확보 방안

■ 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 program을 확대 (현재는 학부 상위 10%이내 학생의 대학원 2년 동안 등록금 지원)
 - 학부연구생이 본교 대학원에 진학할 경우 첫 학기 장학금 지원
 - 전년도 입학생보다 당해연도 입학생이 증가한 경우 증가한 숫자만큼 첫 등록금 및 장학금 지원
- 입학장학금 지원 및 등록금 지원 확대
 - 석박사통합 및 박사생 입학장학금 지원 강화(첫 학기 등록금 전액 면제)
 - 우수 박사과정생에 대해 등록금 지원 제도 신설
- 산학연계 연구지원금 강화
 - 현재 진행 중인 산학트랙(LG이노텍, LG전자 산학트랙) 연계 대학원 진학 인센티브 장학금 및 연구 지원금 확대
 - 산학공동협업체인 가족 기업 포럼(삼성메디슨, 알피니언메디칼시스템, 오스테오시스 등 대기업 및 중소벤처기업 포함 1,100여 업체) 및 산학트랙 확보를 통한 산학연계 연구지원금 확대

■ 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
- 온라인 교육, SNS를 통한 온라인 홍보 강화
 - OCW, MOOK를 통한 교육연구단의 우수 교육 프로그램을 온라인으로 제공
 - Youtube 채널 및 SNS를 이용한 교육연구단의 우수 연구 성과 공유 및 모집 홍보
- 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
- 캡스톤 디자인 수강 학생의 대학원 연구실 참여 및 대학원생 멘토링 제도를 운영하여 연구 흥미 유발

및 능력을 향상시켜 우수 대학원생 확보

○ 학부대학원 석사 연계과정 활성화 및 확대

- 학부대학원 석사 연계 과정(학부+대학원=총5년)을 통해 전문화된 연구인력 양성
- 우수 학부생에 대해 조기 선발 및 무시험 입학제도 및 학부대학원 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

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

○ 산학협력 프로그램 강화

- 산학협력 프로그램을 통해 장학제도를 확립하고 다양한 인센티브 제도 강화
- 산학공동협업체인 가족 기업 포럼(삼성메디슨, 알피니언메디칼시스템, 오스테오시스 등 대기업 및 중소기업 포함 1,100여 업체) 및 산학트랙 확보를 통한 산학협력 장학금 구축

■ 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 연구 그룹과 교류할 수 있는 기회를 부여

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

○ 해외 연구기관 및 기업 인턴십, 국제교육 프로그램에 참가하는 장단기 해외연수 지원

■ 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. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.2 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
- 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

■ 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
- 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

■ 논문작성 학회참석 지원

- 논문 및 연구노트 작성 지원
 - 논문 작성 및 출판비 지원
 - 연구계획서 작성 및 연구노트 작성 교육 및 정기적으로 점검
 - 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 다양성 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 연구 인력 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

○ 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. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

1) 개요

- 우수한 연구 결과를 기반으로 우수 신진연구인력을 확보하고, 높은 수준의 재정, 인프라, 네트워킹, 경험의 F.I.N.E. 지원을 통해 신진연구인력의 만족도를 높이고, 이를 기반으로 다시 우수 신진연구인력을 확보하는 선순환 체계를 구축



[그림] 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

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

구분	현황	1단계 (2020~2022)	2단계 (2023~2014)	3단계 (2025~2026)
지능형 헬스케어 디바이스/영상	4명/년	5명/년	6명/년	7명/년
지능형 헬스케어 인공지능/정보처리	1명/년	3명/년	4명/년	7명/년
지능형 헬스케어 통신/보안	-	1명/년	2명/년	3명/년
소계	5명/년 (참여 교수당 0.7명)	9명/년 (참여 교수당 1.3명)	12명/년 (참여 교수당 1.7명)	17명/년 (참여 교수당 2.4명)

2) 우수 신진연구인력 확보 계획

■ 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 확보
 - 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

■ 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

3) 우수 신진연구인력 지원 계획 (F.I.N.E.)

■ Finance: 높은 수준의 재정 및 인센티브 지원

- 높은 수준의 재정 및 연구 성과금 지원
 - 고수준 연봉 및 우수 연구 성과급, 논문 게재료 및 인센티브 지원
 - 연구 실적에 따른 능률성과급을 내규화하고, 체계적인 성과 지원 시스템을 구축
- 높은 수준의 연구활동비 지원
 - 학회비, 출장비, 학술대회 참가 경비 등 연구학술활동 지원
 - 논문게재료, 논문 교정, 특허 출원 등 연구저술활동 지원
 - 높은 수준의 기술 이전 및 기술자문료 지원 및 성과에 따른 세미나비 지원

■ Infra: 높은 수준의 인프라 지원

- 높은 수준의 연구 공간 및 연구 장비, 시설 지원
 - 교육연구단의 자구적인 노력으로 교내 TE808A호를 임대하였으며 신진연구인력들이 독립적인 공간에서 연구 집중도를 높일 수 있도록 배려하고 있음
 - 연구 환경 및 연구장비, 고가 연구기기 공동 활동
- 인력 및 정보지원 인프라 지원
 - 참여교수의 석·박사과정 학생 협력지도 및 공동연구를 통한 효율적인 협력 연구가 될 수 있도록 지원
 - 논문작성을 위한 학술정보검색, 자료조사, 업무 지원

■ Networking: 풍부한 교류 네트워킹 지원

- 국제적 네트워킹 교류 지원
 - 국제적 연구역량을 강화하고 국제적 수준 제고를 위해 국제 교류 활성화
 - 국제 저명 기관의 저명 프로그램 참여 기회 확대 및 온라인/오프라인 교육 수강
 - Co-advisor 방식으로 해외연구자와 공동으로 연구 교류
 - 해외 석학 초청 온라인/오프라인 세미나 및 해외 저명 연구소 방문 프로그램 지원
- 교육연구단 오픈 네트워킹 교류 지원
 - 신진연구인력과 참여 대원생 간의 1:1 매칭 교류 지원
 - 연구과제 수주 및 공동연구 수행
 - 매주 소셜 세미나를 통한 자유로운 토의 문화 구축
- 산업체 협력 교류 지원
 - 동문기업 및 협력기업을 통한 1신진연구인력 1멘토제를 통한 의견 교류 및 산업체 문제과약, 산업체 공동연구 및 협력 교류 적극 지원

■ Experience: 탁월한 경험과 자부심

- 참여 기업과의 산학과제 기획 및 수행
 - 신진연구인력이 연구책임자로서 산학협력클러스터에 참여하는 기업체와 산학협력과제를 기획하여 연구 수행 및 능률성과급을 지급
- 우수 신진연구인력 Sogang Pride 운영
 - 우수 신진연구인력에 대한 Sogang Pride 시상제 운영
 - 우수 신진연구인력 대외 홍보를 통한 자부심 고취

3. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-1> 해당 신산업분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
1	송태경		의학영상시스템	학생 수상	https://blog.naver.com/kipoworld2/220869625376
	<ul style="list-style-type: none"> ● 송태경 교수는 2015년 1학기에 개설된 "FPGA를 이용한 DSP 응용 설계" 과목에서 현장 맞춤형 초음파 영상 시스템의 핵심 IP 개발 관련 설계 프로젝트를 수강생들에게 수행할 수 있도록 하였음 ● 수강생 중 김필수 박사과정, 정우진 석사과정 학생이 설계 프로젝트를 통해 개발된 핵심 IP를 이용하여 초음파 영상 전용 SoC 칩(현장진료를 위한 스마트폰 기반 초소형 초음파 시스템)을 개발하였음 ● 관련 개발 내용은 2017년 대한민국 반도체 설계대전에서 은상(산업통상자원부 장관상)을 수상하였으며 국내 기업에게 기술 이전됨 				
2	유양모		의학영상시스템	PBL	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 유양모 교수는 본 교육연구단의 주요 교육 및 연구분야인 지능형 헬스케어 디바이스/영상 분야 관련하여 초음파영상시스템설계과목과 초음파영상특론과목을 신규 개설하였음 ● 초음파영상시스템 교과목은 기존 이론 중심의 초음파영상 교육에서 벗어나 실제 산업현장에서 사용가능한 수준의 초음파영상시스템을 설계하는데 중요한 시스템 사양 선정부터 시스템에 적용 가능한 알고리즘을 소개하였음 ● 기존 초음파영상시스템의 성능 및 동작을 시뮬레이션을 통해 검증할 수 있도록 시뮬레이션툴을 학생들이 직접 MATLAB 환경에서 개발할 수 있도록 프로젝트를 진행하였고 이를 통해 대학원생들이 해당 분야에 진출할 때 필요한 실무 능력도 향상할 수 있는 계기를 마련함 ● 초음파영상특론과목에서는 최근 초음파 분야에 신규 기술들을 소개하고 대학원생들의 창의적인 참여를 위해 신규 기술들에 임상적, 기술적 평가를 진행하는 방식으로 수업을 진행하였음 ● 특히 수강대학원생들의 연구 분야를 고려하여 해당 신규 기술들과의 접목을 도모하였고 이를 교과목 프로젝트를 통해 본인의 연구력 향상에 기여할 수 있도록 하였음 				
3	김홍석		인공지능	신규대학원 과목개설	
	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 40여명의 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 ● 그 외에도 에너지솔루션 두 과목과 게임이론 등의 과목개설을 통해 다양한 학습의 기회를 제공하여 사과의 지평을 넓혀 주었음 				

4. 교육의 국제화 전략

4.1 교육 프로그램의 국제화 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	<ul style="list-style-type: none"> 서강대-실리콘밸리 교육연구센터 설립 분야별/국제지역별(미국, 캐나다, 유럽) 애드혹 국제 교육 프로그램 개발
	Dual-appointment/공동학위	<ul style="list-style-type: none"> 참여 교수당 0.5명 이상 Dual-appointment/공동학위 시행
인적교류 및 해외학자 활용	본교학생 해외 교류	<ul style="list-style-type: none"> 국제 교류 증진 및 해외기관과 국제 공동 연구 강화 해외 10개 대학, 5개 기업, 3개 컨소시엄과 인적 교류 계획(현재 5개 대학, 4개 기업, 2개 컨소시엄과 협의 완료) 현재 5개 기관과 15일 이상의 장단기연수 협의 해외 연구실 1:1 매핑 연구 제도
	외국학생 본교 수용	<ul style="list-style-type: none"> 특별전형, 학교의 80% 등록금지원 제도, 기숙사 지원 제도 참여 교수당 4명/년 이상의 우수 외국인 학생 유치
	해외학자 활용	<ul style="list-style-type: none"> 해외 석학 채용 및 지원 강화로 참여 교수당 3명/년 해외학자 활용 교과목 강의(집중 이수제) 비교과 프로그램 개발(온라인교육, 특강, 단기강좌, 세미나)
	교수 해외 연구년	<ul style="list-style-type: none"> 교수 해외 연구년 지원 강화
국제화 및 영어 교육	영어 강의 비율	<ul style="list-style-type: none"> 현재 30% 미만의 대학원 외국어 강의 비중을 70% 이상으로 향상시킴
	영어 논문 작성	<ul style="list-style-type: none"> 석사 학위는 50% 이상, 박사 학위는 100% 영어 논문 작성
	국제팀/한국어학원	<ul style="list-style-type: none"> 국제화를 위한 행정 조직 강화

2) 국제화 교육 프로그램 및 외국대학과의 공동학위제

■ 국제화 교육연구센터

- 서강대학교-실리콘밸리 교육연구센터 설립
 - 서강대학교-실리콘밸리 지능형 헬스케어 교육연구센터(센터장: 이상수박사, Anafash 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 원격의료의료기 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

■ 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 컨소시엄 등을 통한 대학원생 인적 교류

○ 해외 10개 대학, 5개 기업, 3개 컨소시엄과 인적 교류 진행함

- 국제공동기술개발사업 수행(약 18억/3년, 약 60억/60개월, 약 5억/3년)
- FMI Medical Systems사에 해외 기술 이전(약 60억/7년)
- 국제공동협력연구 컨소시엄 협력연구(Crystal Clear Collaboration, GATE, 스위스 CERN)
- 해외 대학과의 공동연구(일본 나고야 대학, Univ. Toronto, Univ. of Pittsburgh, Johns Hopkins Univ. Univ. of Southern 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 컨소시엄에 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 워크숍을 통한 인적 교류
- 분기별 정기 화상 미팅을 통한 글로벌 국제 교류 정기화
- 국제 공동 연구 기관 및 기업에 인턴쉽 파견

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. Ickhyun Song(2020.2~))

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, 일본초치대간의 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, 실무논문작성법 등)
 - 영어논문교열 지원을 강화 및 국제저명학술지에 투고할 경우 영어논문교열 전문업체를 지정하고 이에 소요되는 영어논문교열에 소요되는 비용 지원

4. 교육의 국제화 전략

4.2 대학원생 국제공동연구 계획

1) 대학원생 국제공동연구 계획 개요

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

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

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 컨소시엄)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 기반으로 한 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 워크숍을 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

■ 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

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 자매결연대학(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

■ 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 협의하였으며, 정기적인 온라인 미팅과 세미나를 기획하고 있음
- 지능형 헬스케어 인공지능/정보처리 분야
 - NTT: '16년 인턴십 학생 파견 이후, '20년에도 인턴십 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 Prof. Vincen Wong 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 Prof. Cho-Li Wang 교수 연구실에 2021년 여름방학 중 16일 방문 계획함
 - Queen's Univ: 지능형 원격 헬스케어를 위한 인공지능 통신 공동연구를 위해 Prof. Kim이 주도하는 무선인공지능(WAI; Wireless AI) 연구실에 2021년 여름방학 중 3주 단기 연수 계획함

Ⅲ. 연구역량 영역

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1	김홍석		이공계열	전자/정보통신공학	저널논문	① Sunghwan Bae and Hongseok Kim
						② Robust Cooperative Sensing With ON&OFF Signaling Over Imperfect Reporting Channels
						③ IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL INFORMATICS
						④ 12(6), 2196-2205
						⑤ 0
						⑥ 2016
						⑦ c10.1109/TII.2016.2607124
<p>본 연구는 IF 7.377 (JCR 상위 1.09%) 저널에 출판되었고, 인용회수(Google scholar)는 현재까지 9회이다. 매우 많은 센싱 노드가 센싱 정보를 중앙으로 전송하는 경우, 통신채널의 오류로 인해 센싱값이 잘못 전달될 수 있는 상황에서 이를 극복하고자 센싱 전송량을 극단적으로 줄이면서도 채널오류에 강인하고 에너지 효율이 우수한 협력적 센싱기법인 On&Off 시그널링에 관한 것이다. 재난/응급 상황 발생시 이를 본부로 알리는 신호를 전송하게 되는데, 기존의 연구는 신호가 전송되면 그 신호가 무엇인지 판별하는 과정과, 그러한 신호를 중앙에서 수집/합성하는 과정을 거쳐 특정 이벤트의 유무를 판별하였다. 본 연구는 이러한 통념을 깨고 신호를 전송하지 않는 것 또한 유의미한 정보를 전달할 수 있다는 On&Off Signaling을 제안하였고 이를 기반으로 모든 센싱 노드가 “센싱됨”이라는 정보를 전달해야 하는 AND-rule 대신 이와 동일한 효과를 달성하는 iNOR-Rule을 제시하였다. 본 연구는 재난/응급 의료환경에서 이벤트를 센싱하고 전송하는, 특별히 배터리로 동작하는 매우 많은 수의 센싱노드가 필요한 경우에 그대로 활용가능하다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
2	김홍석		이공계열	전자/정보 통신공학	저널논문	①	Seunghyoung Ryu, Hyungeun Choi, Hyoseop Lee, and Hongseok Kim
						②	Convolutional Autoencoder based Feature Extraction and Clustering for Customer Load Analysis
						③	IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS
				④		35(3), 1048-1060	
				⑤		0	
				⑥		2019	
				⑦		10.1109/TPWRS.2019.2936293	
<p>본 연구는 IF 6.807 (JCR 상위 6.2%) 저널에 출판되었고, 인용회수(Google scholar)는 현재까지 3회이다. 딥러닝을 이용하여 전력부하패턴을 분석하고 이에 기반하여 비슷한 패턴의 부하들을 클러스터링하는 방법에 관한 것으로서 특별히 Convolutional Autoencoder를 사용하여 전력부하의 특징을 압축적으로 추출하였다. 전국의 수천만 스마트미터에서 생성되는 전력부하 데이터의 용량은 매우 크기 때문에 이를 압축/저장 후 필요시 복원하여 사용하는 기법이 활발히 연구되고 있다. 이때 중요한 것은 높은 압축률과 높은 복원률을 동시에 달성하는 것이다. 본 연구는 전력부하를 2차원 영상으로 보고 영상인식에 널리 사용되는 Convolutional Neural Network을 적용하여 획기적으로 전력부하를 압축/인코딩하였고, 이렇게 100배 정도의 저차원으로 압축된 특징을 기반으로 전력부하를 K-means 클러스터링함으로써 클러스터링에 소요되는 복잡도를 획기적으로 낮추었다. 스마트헬스케어 분야 역시 의료 영상 데이터의 통신 및 저장을 위해 특징을 압축적으로 추출하고 다시 복원하는 과정이 필요하므로 본 연구의 결과는 의료 영상 데이터의 데이터 용량 압축/복원에 사용될 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
3	김홍석		이공계열	전자/정보통신공학	저널논문	① Hyea Youn Kim, Hongseok Kim, Yunhee Cho, and Seung-Hwan Lee
						② Self-Organizing Spectrum Breathing and User Association for Load Balancing in Wireless Networks
						③ IEEE TRANSACTIONS ON WIRELESS COMMUNICATIONS
						④ 15(5), 3409-3421
						⑤ 0
						⑥ 2016
						⑦ 10.1109/TWC.2016.2520938
<p>본 연구는 IF 6.394 (JCR 상위 7.33%) 저널에 출판되었고, 인용회수(Google scholar)는 현재까지 19회이다. LTE/5G 등의 이동통신망에서는 기지국과 단말 간의 연결 관리인 User Association이 매우 중요하며, 이를 효과적으로 수행해야 특정 기지국에 사용자가 몰리지 않고 셀부하의 균형을 이루면서 모든 사용자가 혼잡을 겪지 않고 초고속통신을 할 수 있다. 본 연구에서는 User Association과 셀 로드밸런싱 적용 시 기지국의 주파수 대역을 각 기지국이 처리하는 트래픽량을 고려하여 동적으로 최적할당하는 방식을 제안하였다. 해당 문제는 최적화 분야 중 Non-convex optimization에 해당하여 최적 해를 찾기 매우 어려우나, 본 연구에서는 시계열분할(Time-Scale Decomposition)을 사용하여 최적의 해를 달성하는 알고리즘을 제안하고 이를 실험으로 검증하였다. 재난/응급 환경에서 스마트헬스케어 모바일 단말 역시 기지국과 통신을 하고, 재난/응급 상황에서는 특정 기지국에 트래픽이 몰릴 수 있기 때문에 주파수 대역을 효과적으로 배분하는 무선통신 기술은 본 과제의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션 개발에 적극 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
4	박형민		이공계열	전자/정보 통신공학	저널논문	① Minook Kim and Hyung-Min Park	
						② Efficient online target speech extraction using DOA-constrained independent component analysis of stereo data for robust speech recognition	
						③ Signal Processing	
						④ 117, 126-137	
						⑤ 0	
						⑥ 2015	
						⑦ 10.1016/j.sigpro.2015.04.022	
<p>본 논문은 두 귀 신호처리에 기반한 효율적인 실시간 목표음성 분리에 관한 것이다. 잡음분리를 위한 가중치는 목표화자의 방향에서 오는 신호를 없애도록 고정하고, 목표음성을 분리하기 위한 가중치는 위 잡음신호와 독립성이 최대가 되도록 독립성분분석에 기반하여 추정함으로써, 분리 음성의 왜곡없이 적은 계산량과 안정적인 수렴성능에도 기존 독립성분분석 기법의 근본적 문제인 채널 뒤바뀜이나 센서보다 많은 음원 분리 문제에 대해 강인음성인식에 적합한 해결책을 제시하였다. 본 논문은 인간의 청각정보처리 메커니즘을 모사한 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당하며, 본 논문에서 다루는 독립성분분석 기법은 가장 간단한 형태의 신경회로망으로 해석될 수 있다. 본 논문은 IF가 4.086 (JCR 상위 19.74%) 저널에 게재되었다. 그리고 유관특허인 국내등록특허 10-1658001는 다른 1건의 특허와 함께 (주)사운드잇에 기술이전(통상실시 총액 33,000천원)될 만큼 실용적으로도 매우 가치있는 기술임이 증명되었으며, 미국에도 특허가 등록결정(출원번호 16/181,798)되어 등록절차가 진행되고 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
5	박형민		이공계열	전자/정보 통신공학	저널논문	① Ji-Won Cho and Hyung-Min Park
						② Independent vector analysis followed by HMM-based feature enhancement for robust speech recognition
						③ Signal Processing
						④ 120, 200-208
						⑤ 0
						⑥ 2016
						⑦ 10.1016/j.sigpro.2015.09.002
<p>본 논문은 독립벡터분석의 목표음성 출력으로부터 남아있는 잡음 성분을 은닉 마르코프 사전 모델에 기반한 베이지안 추론을 통해 정확히 추정하고 목표음성의 특징향상을 수행하는 기법을 제시하여, 센서보다 많은 음원이 있을 때 독립성분분석의 근본적 분리 성능저하 문제에 있어서 강인음성인식에 적합한 해결책을 제시하였다. 본 논문은 인간의 청각정보처리 메커니즘을 모사한 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당한다. 특히, IF가 4.086 (JCR 상위 19.74%)로 신호처리 분야에서 최고 수준의 저널에 게재되었고, 2017년에 Computer Speech & Language에 게재된 “Bayesian Feature Enhancement Using Independent Vector Analysis and Reverberation Parameter Re-estimation for Noisy Reverberant Speech Recognition”의 기반이 된 학술적으로 매우 뛰어난 논문일 뿐만 아니라, 유관특허인 2건의 국내등록특허(10-1647059, 10-1647058)로 실용적 가치를 보였다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
6	박형민		이공계열	전자/정보 통신공학	저널논문	① Ho-Yong Lee, Ji-Won Cho, Minook Kim, and Hyung-Min Park
						② DNN-based feature enhancement using DOA-constrained ICA for robust speech recognition
						③ IEEE Signal Processing Letters
				인공지능		④ 23(8), 1091-1095
						⑤ 0
						⑥ 2016
						⑦ 10.1109/LSP.2016.2583658
<p>본 논문은 실세계 잡음 환경에서 취득된 입력 음성신호의 왜곡된 특징으로부터 심층신경망에 기반한 특징향상을 수행하는 강인음성인식 기법에 관한 것이다. 잡음에 강인한 음성의 특징을 복원하기 위해 다채널 입력 신호로부터 다채널 전처리 기법으로 미리 향상된 음성의 특징과 추정된 잡음 성분도 심층신경망의 입력으로 사용하여 잡음에 의해 왜곡되지 않은 음성의 특징을 복원하도록 학습한 특징 향상 기법을 제안하였고, 실험을 통해 기존 심층신경망 기법과 달리 학습 환경과 다른 테스트 환경에서도 인식 성능을 크게 개선할 수 있음을 확인하였다. 본 논문은 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능 중 청각지능에 관한 것으로서, 심층신경망을 다루는 딥러닝은 인공지능의 핵심 기술이다. 특히, IEEE Signal Processing Letters (IF 3.268, JCR 상위 29.51%)는 발전속도가 빨라 신속한 게재가 중요한 신호처리 분야에서 가장 권위있는 저널로서 본 논문이 학술적으로 매우 뛰어난 논문임을 입증하고 있으며, 유관특허인 국내등록특허 10-1720514는 (주)워드마인드에 기술이전(통상실시 총액 42,900천원)될 만큼 실용적으로도 매우 가치있는 기술이다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
7	소재우		이공계열	전자/정보 통신공학	저널논문	① Jaewoo So and Wonjin Sung
						② Group-based multibit cooperative spectrum sensing for cognitive radio networks
						③ IEEE Transactions on Vehicular Technology
						④ 65(12), 10193-10198
						⑤ 0
						⑥ 2016
						⑦ 10.1109/TVT.2016.2536659
<p>본 논문은 기계학습 모델을 기반으로 주파수를 공유하는 새로운 인지 무선 네트워크를 제안한 것으로 로컬 센싱 피드백 오류가 있는 다수개의 입력과 선순위 사용자의 존재를 판단하는 1개의 출력이 있는 기계학습의 logistic classification 모델을 제안하고, 주파수 공유를 위한 선순위 사용자의 존재를 판단하기 위한 파라미터들의 가중치 및 기준값을 결정하였으며, IF 5.339 (JCR 상위 12%) 논문지에 발표되었다. 본 논문은 교육연구단의 재난/응급 현장 원격 헬스케어에 위한 무선 통신 기술에 활용될 수 있다. 재난/응급 현장에서 증가하는 무선 데이터 전송을 위한 제한된 주파수 한계를 극복하여 주파수를 공유하는 인지 무선 네트워크를 통해 저지연 고용량 무선 데이터 전송 기법을 제시하고, 이를 통한 초저지연 원격 의료가 가능토록 한다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
8	소재우		이공계열	전자/정보 통신공학	저널논문	① Jaewoo So
						② Energy-efficient cooperative spectrum sensing with a logical multi-bit combination rule
						③ IEEE Communications Letters
						④ 20(12), 2538-2541
						⑤ 0
						⑥ 2016
						⑦ 10.1109/LCOMM.2016.2578918
<p>본 논문은 에너지 소모량을 줄이는 것으로 목적으로 하는 인지 무선 네트워크를 제안한 것이다. 본 논문은 목적 함수를 에너지 소모량으로 규정하고, 목적 함수를 최대화하는 협력적 스펙트럼 센싱 기법을 제안하였다. 인지 무선 네트워크에서 차순위 사용자가 로컬 센싱 결과를 보고할 때 에너지가 소모되며, 이때 소모하는 에너지는 로컬 센싱 결과를 표현하는 양자화 비트 수가 많을수록 증가한다. 이에 본 논문에서는 에너지 소모량을 줄이기 위해 검열 문턱값 (censored threshold) 기반의 로컬 센싱 보고 및 논리적 멀티비트 기반의 1-비트 센싱 보고 방법을 제안하였다. 차순위 사용자들이 50명일 때, 제안하는 기법은 종래 기법대비 약 23%의 에너지 효율을 개선하였으며, IF 3.457 (JCR 상위 31.25%) 논문지에 발표되었다. 본 논문은 교육연구단의 재난/응급 현장에서 헬스 디바이스의 에너지 효율적인 절전형 무선 통신 기술에 활용될 수 있다. 재난/응급 현장의 핸드형 디바이스는 충전 및 전지 교체 시간이 충분치 않으므로 에너지 효율적인 절전 기술이 핵심이다. 본 논문은 스마트 헬스 디바이스의 절전형 무선 통신을 통해 에너지 소모량을 개선할 것으로 기대된다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
9	소재우		이공계열	전자/정보 통신공학	저널논문	① Deokhui Lee and Jaewoo So
						② Cooperative feedback bits allocation and transmit power control in underlay cognitive radio networks
						③ Sensors
				이동통신 /위성통신		④ 18(6), 1-14
						⑤ 0
						⑥ 2018
						⑦ 10.3390/s18061809
<p>본 논문은 협력적 인지 무선 네트워크에서 고속의 의료 영상 전송을 위해 제한된 주파수 자원을 극복하는 새로운 전력제어 및 피드백 기반 인지 무선 네트워크를 제안한 것이다. 선순위 네트워크와 후순위 네트워크가 주파수를 공유하는 이중 협력적 인지 무선 네트워크에서는 네트워크 상호간의 간섭을 일정 값 이하로 제한하여야 한다. 그러나 빔포밍 벡터의 전처리 행렬을 통한 간섭제어를 위해서는 피드백 비트수를 늘려야 하고 이는 오버헤드가 증가되어 의료 영상 전송 효율을 감소시킨다. 따라서 본 논문은 이중 네트워크 간의 간섭량을 일정값 이하로 제한하면서 의료 영상 무선 전송의 수율을 증가시키는 최적화 문제를 도출하고, 목적 함수를 최대화하는 피드백 비트 수와 송신 전력을 찾았다. 피드백 비트와 송신 전력을 동시에 제어하는 제안 기법은 종래 송신 전력만을 제어하는 기법 대비 의료 영상 전송 수율을 약 40%까지 향상시킬 수 있음을 보였으며, IF 3.031 (JCR 상위 23.77%) 논문지에 발표되었다. 본 논문은 교육연구단의 재난/응급 현장에서 이중의 통신 네트워크가 운영될 때, 효율적으로 무선 주파수 자원을 공유해서 사용할 수 있는 협력적 인지 무선 네트워크 시스템을 제안하였으며, 이를 통해 의료 영상의 무선 전송 효율을 획기적으로 향상시킬 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
10	송태경		이공계열	의공학	저널논문	① J. Kang, J H Chang, S. M. Kim, H J Lee, H Kim, B. C. Wilson, T K Song
						② Real-time sentinel lymph node biopsy guidance using combined ultrasound, photoacoustic, fluorescence imaging: in vivo proof-of-principle and validation with nodal obstruction
						③ Scientific Reports
						④ 7, 45008
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ 10.1038/srep45008
<p>본 논문은 Nature 자매지(IF 4.011, JCR 상위 21.01%)에 발표되었다. GE, 토론토 의대 등과의 국제공동 연구책임자로서 국내 최초로 암조기진단을 위한 광음향 (photoacoustic) 분자영상기술 및 시제품(2014년)을 개발하고, 세계 최초로 조기 유방암 진단을 위한 미세석회 조직의 in-vitro 영상화 성공하였으며, 초음파, 광음향, 형광영상을 융합하여 유방암 전이 여부를 검사할 수 있음을 증명한 논문이다. 본 논문은 교육연구단의 헬스케어 영상 진단을 위한 영상 처리 기술에 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
11	송태경		이공계열	의공학	저널논문	① S. Bae, J. Park, T K Song
						② Contrast and volume rate enhancement of 3D ultrasound imaging using aperiodic plane wave angles : a simulation study
						③ IEEE TRANSACTIONS ON ULTRASONICS, FERROELECTRICS, AND FREQUENCY CONTROL
						④ 66(11), 1731-1748
						⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.1109/TUFFC.2019.2931495
<p>초음파 의료영상은 CT, MR 등과는 달리 3차원 영상이 아닌 2차원 단면영상을 제공하기 때문에 영상검사(스캔) 시 의사가 직접 사용하여야 하며, 초음파 센서를 인체에 접촉하여 스캔하여야 하므로 사용자의 숙련도에 따라 영상의 질과 진료 정확도가 큰 차이를 보이는 문제를 가지고 있다. 한편 기존 3차원 초음파 영상은 주사시간이 길고, 해상도가 떨어져 일반적인 영상진단에는 사용하지 못하고 있다. 본 논문은 기존의 2차원 영상과 동일하거나 개선된 해상도를 제공하면서도 기존에 한 단면을 얻는 시간에 3차원 영상을 스캔할 수 있는 세계 최초의 초고속 고품질 3차원 영상기술 개발결과에 대한 것으로 IF 2.989 (JCR 상위 17.74%) 저널에 게재되었다. 본 논문은 교육연구단의 핸드헬드 헬스케어 초음파 영상 진단 기술에 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
12	송태경		이공계열	의공학	저널논문	① J. Kang, C. Yoon, J. Lee, S-B Kye, Y Lee, J H Chang, G-D Kim, Y Yoo, T K Song
						② A System-on-Chip Solution for Point-of-Care Ultrasound Imaging Systems: Architecture and ASIC Implementation
						③ IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL CIRCUITS AND SYSTEMS
						④ 10(2), 412-423
						⑤ 0
						⑥ 2016
						⑦ 10.1109/TBCAS.2015.2431272
<p>본 참여교수는 2002년부터 현장진료 및 원격진료용 초소형 핸드헬드 초음파 영상장치 개발을 세계적으로 선도하여 왔다. 본 논문은 기존 기술에 비하여 성능 저하 없이 하드웨어 복잡도를 획기적으로 줄일 수 있는 빔포밍 기법 (80% 저감), 초음파 RF 신호처리 기법 (90% 이상 저감) 등을 제시하고 초음파 구조영상, 혈류영상을 모두 하나의 칩에 집적하는 초음파 SoC 개발 및 이를 적용한 초음파 영상장치에 대한 것으로, 국내 기업의 제품개발에 실제 사용되었으며, 국내 초소형 초음파 영상기기 벤처기업 2개 사의 창업에 기여하였다. 본 논문은 IF 4.252 (JCR 상위 15.62%) 저널에 게재되었으며, 교육연구단의 원격진료용 핸드헬드 헬스케어 디바이스 개발에 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
13	유양모		이공계열	의공학	저널논문	① Jinbum Kang, Dooyoung Go, Ilseob Song, Yangmo Yoo
						② Wide Field-of-View Ultrafast Curved Array Imaging Using Diverging Waves
						③ IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING
						④
						⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.1109/tbme.2019.2942164
<p>본 논문은 곡선형 어레이 변환자에서 넓은 시야영역을 가지는 초고속 초음파 영상화를 위한 발산파 (diverging waves) 송수신 기반의 영상화 기술에 관한 것이다. 더 자세히는 기존의 평면파(plane waves) 송수신 기반의 초고속 영상화 기술의 제한점을 극복하기 위하여 발산파 송수신 모델링을 기반으로 새로운 초고속 발산파 송수신 기술을 제안하였고, 이를 활용하여 비침습 고민감도 미세혈관 영상화 기술을 성공적으로 개발하였다. 본 논문은 IF 4.491 (JCR 상위 13.12%) 저널에 게재되었으며, 교육연구단의 지능형 헬스케어 초음파 영상처리에 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
14	유양모		이공계열	의공학	저널논문	① Jinbum Kang, Won Seuk Jang, Yangmo Yoo
						② High PRF ultrafast sliding compound doppler imaging: fully qualitative and quantitative analysis of blood flow
						③ PHYSICS IN MEDICINE AND BIOLOGY
				의학영상 시스템		④ 63(4), 45004
						⑤ 0
						⑥ 2018
						⑦ 10.1088/1361-6560/aaa7a2.
<p>본 논문은 매우 높은 펄스반복주파수(PRF)를 가지는 새로운 동적 평면파 합성 기반의 동시적인 혈류 영상화 및 정량화 기술에 관한 것이다. 더 자세히는 심뇌혈관 죽상동맥경화증의 발현에 따른 혈관 내 혈류 이상 신호의 동시적인 영상화 및 정량적 평가를 위하여 기존 의료 초음파 영상에서는 제한적이었던 혈류 속도에 독립적인 도플러 혈류 영상화 및 정량화 기술을 성공적으로 개발하였다. 본 논문은 IF 3.030 (JCR 상위 29.84%) 저널에 게재되었으며, 교육연구단의 지능형 헬스케어 혈류 영상처리에 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
15	유양모		이공계열	의공학	저널논문	① Jinbum Kang, Jae Young Lee, Yangmo Yoo
						② A New Feature-Enhanced Speckle Reduction Method Based on Multiscale Analysis for Ultrasound B-Mode Imaging
						③ IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING
						④ 63(6), 1178-1191
						⑤ 0
						⑥ 2015
						⑦ 10.1109/TBME.2015.2486042
<p>본 논문은 의료 초음파 영상에서 새로운 멀티스케일 분석 기반의 스펙클 잡음 제거 기술에 관한 것이다. 이를 위하여 멀티스케일로 분해된 임상적 특징 신호들에 대하여 확산 필터 기반의 스펙클 잡음과 동시에 강화필터링을 수행하여 스펙클 잡음을 효과적으로 제거하면서 동시에 병변 영역에 대한 특징 강화를 수행하여 초음파 영상 화질을 효과적으로 개선하였다. 본 논문은 IF 4.491 (JCR 상위 13.12%) 저널에 게재되었으며, 교육연구단의 지능형 헬스케어 영상 처리 및 잡음 제거에 활용될 수 있다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야		실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
16	장주욱		이공계열	컴퓨터학	저널논문	① Kyung Jun Lee, Ju Wook Jang	
						② An Efficient Contention Resolution Scheme for Massive IoT Devices in Random Access to LTE-A Networks	
						③ IEEE ACCESS	
				인터넷보안		④ 6(67), 118-130	
						⑤ 0	
						⑥ 2018	
						⑦ 10.1109/ACCESS.2018.2876438	
<p>LTE-A 네트워크는 사물 인터넷 (IoT)을 지원할 수 있는 잠재력이 큰 것으로 평가되었다. 하지만 IoT의 특성에 따라, 많은 수의 IoT 장치가 짧은 기간 내에 네트워크에 액세스하려고 할 때 프리앰블 충돌 가능성이 높다는 것이 문제가 되었다. 본 논문에서는 LTE-A 네트워크에서 수많은 IoT 장치에 대한 초기 액세스 경합을 효율적으로 처리하기 위한 새로운 체계를 제안한다. 제안된 방식은 전체 프리앰블 세트를 k 개의 서브 그룹으로 나눈다. 그리고 각 서브 그룹에서 병렬적, 파이프라인 방식으로 각 하위 그룹에서 경합 해결이 독립적으로 수행된다. 제안된 방식으로 블로킹 확률을 증가시키지 않고 평균 액세스 지연 및 액세스 지연의 표준 편차 측면에서 상당히 개선하였다. 또한, 소수의 장치만이 프리앰블 선택에 참여하는 랜덤 액세스 슬롯의 수를 줄임으로써 프리앰블 자원의 활용이 크게 향상된다. 본 논문은 IF 4.098 (JCR 상위 14.52%) 저널에 게재되었으며, 교육연구단의 원격 헬스케어 무선 전송 액세스 기술에 활용될 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야		실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야			
대표연구업적물의 적합성과 우수성							
17	장주욱		이공계열	컴퓨터학	저널논문	① Taimur hassan, Saleem maslam, Ju Wook Jang	
						② Fully Automated Multi-Resolution Channels and Multithreaded Spectrum Allocation Protocol for IoT Based Sensor Nets	
						③ IEEE ACCESS	
				인터넷보안		④ 6(22), 545-556	
						⑤ 0	
						⑥ 2018	
						⑦ 10.1109/ACCESS.2018.2829078	
<p>IoT 네트워크 내에서 효율적인 데이터 전송을 위해서는 각 IoT 노드가 최근의 채널 시간/스펙트럼 특성을 학습하고 적응하여 처리량을 최대화하고 필요할 때마다 채널 스와핑을 수행해야 한다. 본 논문에서는 채널 시간/스펙트럼 특성을 효율적으로 활용하여 다중 사용자 데이터를 자동으로 전송할 수 있는 완전 자동화된 자가 학습 및 적응 프로토콜을 제안하였다. 제안된 프로토콜은 네트워크 metrics에 따라 증가하는 네트워크 밀도에 대해 배우고 적응함이 차별화되며, IoT 네트워크 내의 각 노드가 인접 채널 속성을 자동으로 감지하여 최대 데이터 전송을 달성하기 위해 채널을 교환할 수 있다. 시뮬레이션 결과는 처리량, 보고 성공율, 평균 차단 확률, 공정성 및 분류 정확도 측면에서 제안된 프로토콜의 우위를 보여준다. 본 논문은 IF 4.098 (JCR 상위 14.52%) 저널에 게재되었으며, 교육연구단의 원격 헬스케어 디바이스들의 데이터 전송을 위한 무선 접속 기술에 활용될 수 있다.</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
18	장주욱		이공계열	컴퓨터학	저널논문	① Sungmin Oh, Ju Wook Jang
						② A Scheme to Smooth Aggregated Traffic from Sensors with Periodic Reports
						③ Sensors
				인터넷보안		④ 17(3), 503-521
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ https://doi.org/10.3390/s17030503
<p>보고 주기와 프레임 사이즈에 따라 달라지는 센서로부터 집계된 트래픽을 원활화 할수 있는가에 대한 연구이다. Straightfoward optimization은 $O(pn)$이 걸리는 반면, heuristic 기법은 $O(np)$가 걸린다. Heuristic 기법은 가장 짧은 주기부터 가장 긴 주기까지 센서별로 로컬 최적화를 수행한다. 이는 오프셋에서 긴 주기의 큰 센서가 짧은 주기의 센서보다 트래픽 과부하를 피하기 위해 더 많은 선택을 한다는 연구에 기초한다. 시뮬레이션은 우리의 기법이 유사한 환경에서 거의 모든 가능한 순열에서 M.Grenier 등이 쓴 기법보다 좋다는 것을 보여준다. 그리고 모든 가능한 순열을 비교하는 straightfoward optimization과 매우 유사하다. 이러한 기법을 통해 헬스케어 핸드헬드 디바이스가 점점 증가하는 IoT센서-게이트웨이의 트래픽을 원활하게 하는데 기여하고 인터넷의 액세스 링크 부담을 감소하는데 도움이 될 것이라 기대한다. 본 논문은 IF 3.031 (JCR 상위 23.77%) 저널에 게재되었다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
19	최용		이공계열	의공학	저널논문	① 이상원, 최용, 정진호, 정지웅, 김규범, 최혁준, 임현태, 이현재, 허용민
						② Performance evaluation of a small animal PET scanner a high level of multiplexing and charge-signal transmission
						③ Physics in Medicine and Biology
				의학영상 시스템		④ 64(4), 1001-1009
						⑤ 0
						⑥ 2019
						⑦ 10.1088/1361-6560/aafef
<p>의료 영상기기의 하나인 PET 스캐너를 소형화, 경량화할 수 있는 방법 중 하나는 PET 검출기와 신호처리회로를 분리시키는 것이다. 그러나 검출기 신호를 원거리에 위치한 신호처리회로에 전달할 때 신호의 왜곡이 발생할 수 있고, 이로 인해 PET 성능의 저하가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 긴 케이블을 이용하여 검출기 신호를 왜곡 없이 신호처리회로로 전달하는 기술을 개발하였다. 이와 더불어 상품성이 우수하고 데이터 획득 시스템을 단순화하는데 필수인 고효율 멀티플렉싱 회로를 개발하였으며, 이러한 핵심 기술을 적용한 소동물 PET 시스템을 개발하였다. 개발한 PET은 1 mm 대의 우수한 해상도와 고민감도를 가지고 있으며, 실제 쥐의 뼈 및 심장도 뚜렷하게 영상화할 수 있음을 확인하였다. 본 논문은 PET 스캐너를 소형화, 경량화 할 수 있는 기술이 적용된 소동물 PET 영상기기의 개발에 대한 것으로, 개발한 스캐너 소형화 기술은 모바일 의료 영상기기를 개발하는데 적용 가능하다. 본 논문은 IF 3.030 (JCR 상위 29.84%) 저널에 게재되었다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
20	최용		이공계열	의공학	저널논문	① 최혁준, 최용, Hu Wei, Yan Jianhua, 정진호
						② Development of capacitive multiplexing circuit for SiPM-based time-of-flight (TOF) PET detector
						③ Physics in Medicine and Biology
				의학영상시스템		④ 62(7), N120-N133
						⑤ 0
						⑥ 2017
						⑦ 10.1088/1361-6560/aa5f9b
<p>반도체 광센서 기반의 PET은 수천개의 신호를 출력한다. 이러한 신호를 독립적으로 개별 처리하면 검출기의 성능저하는 최소화할 수 있으나, 신호처리회로가 복잡해지는 문제가 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 일반적으로 멀티플렉싱회로를 많이 사용하지만, 불가피하게 검출기의 성능이 저하된다. 본 논문은 종래 멀티플렉싱회로의 성능한계를 극복하기 위해서, 센서에서 출력하는 전류신호의 분배에 일반적으로 많이 사용하는 저항 대신 캐패시터를 이용하는 방법을 개발하였다. 캐패시터가 적용된 멀티플렉싱 회로를 사용함으로써 반도체 센서에서 출력되는 고속 신호를 왜곡 없이 데이터획득 보드까지 전달하는 것이 가능했으며, 그 결과 반도체 센서의 최대 장점인 TOF 성능을 유지할 수 있었다. 본 논문은 초고속 모바일 진단영상기에 사용할 수 있는 신호처리회로 개발과 관련된 것으로 모바일 헬스케어 솔루션을 개발하려는 본 연구단의 비전과 부합하다. 본 논문은 IF 3.030 (JCR 상위 29.84%) 저널에 게재되었다.</p>						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
21	최용		이공계열	의공학	저널논문	① 정진호, 최용, 정지웅, 김상수, 임현경, 임기천, 오창현, 박현욱, 김경민, 김종국
						② Development of PET/MRI with insertable PET for simultaneous PET and MR imaging of human brain
						③ Medical Physics
				의학영상 시스템		④ 42(5), 2354-2363
						⑤ 0
						⑥ 2015
						⑦ 10.1118/1.4918321
<p>PET/MRI 융합영상기기를 개발할 때 주의해야하는 것은 이종의 영상기기를 결합할 때 발생하는 상호 신호간섭을 방지하는 것이다. 이를 위하여 MRI 호환성이 있는 반도체 광센서를 PET 검출기에 적용하였으며, 세계 최초로 PET 신호처리회로를 검출기로부터 분리하여 MRI 보어 외곽에 위치시키는 아이디어를 제안하였다. 하지만 PET 검출기 신호를 원 거리에 위치한 신호처리회로에 전송할 때 신호왜곡이 발생할 수 있고, 그 결과 PET 성능이 저하될 수 있다. 이를 해결하기 위하여 장거리전하신호전송기술을 개발하였으며, 이 기술이 적용된 MRI 호환 PET 시스템을 개발하였다. 개발한 PET 시스템의 성능측정 결과 신호간섭은 미약하였고, PET과 MRI 성능저하도 거의 없었다. 본 논문은 의료용 융합영상기기 개발과 관련된 것으로 헬스케어 솔루션을 개발하려는 본 연구단의 비전과 부합하다. 본 논문은 IF 3.177 (JCR 상위 26.74%) 저널에 게재되었다.</p>						

1.2 연구업적물

③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

<표 3-5> 최근 10년간 참여교수의 해당 신산업분야
대표연구업적물

- 주저자: 송태경 교수
- 대표연구업적물 명칭: 우수성과 100선 선정 및 융합기술 분야 최우수 성과 선정
- 대표연구업적물 내용
 - 2016 국가연구개발 우수성과 100선과 함께 융합기술 분야 최우수성과에 선정되어 미래 창조과학부 장관 표창을 수상함
 - ICT 융합 모바일 영상진단기기 세계 최초로 개발한 것으로, 다수의 스마트폰 기반 초음파 영상장치 관련 특허 기술과 필수 신호처리 과정을 AP의 GPU를 이용 초고속 구현하는 소프트웨어 처리 기술개발을 통하여 핵심원천 및 상용화 기술 개발에 성공
 - 4개의 스마트폰 기반 초음파 영상장치 관련 특허가 기술 이전되었고 (주)힐세리언의 신제품 출시에 사용됨
 - (주)한소노 창업 지원 및 한국-독일-미국 3개 기업의 국제공동 제품개발을 지원

송태경 서강대 교수, 국가연구개발 최우수성과 선정

스 손현경 기자 son@qum.net | © 송민 2016.07.15 09:00 | 댓글 0

ICT 융합 모바일 영상진단 및 분자영상 의료기기 상용화 기술개발

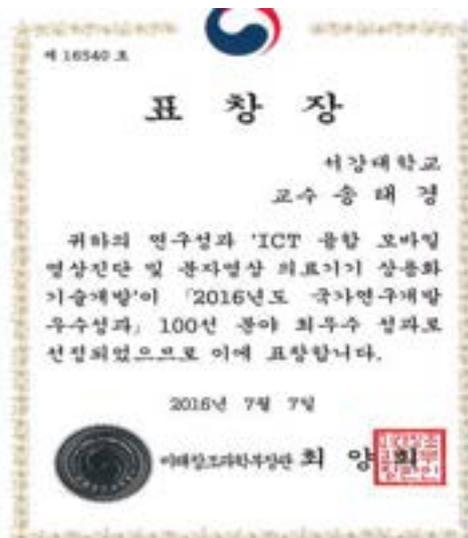


[한국대학신문 손현경 기자] 서강대(총장 유기준) '의료용 초음파 영상연구센터'에서 수행한 연구결과가 미래창조과학부 선정하는 '2016 국가연구개발 우수성과 100선'과 함께 '최우수성과'에 선정됐다.

전자공학과 송태경 교수가 연구책임자로 수행한 ICT 융합 모바일 영상진단 및 분자영상 의료기기 상용화 기술이 융합기술 분야의 '최우수성과'에 선정된 것으로, 지난 7일 진행된 시상식에서 송태경 교수는 미래창조과학부 장관 표창을 수여받았다.

미래부는 과학기술인의 자긍심을 고취시키고 우수한 국가연구개발 성과 홍보를 위해 지난 2006년부터 매년 우수성과 100선을 선정하고 있다. 올해는 정부 지원으로 수행된 연구개발과제 총 5만 4000여개 가운데 각 부·처·청으로부터 추천받은 620여 건의 후보 과제를 평가하여 우수성과 100선과 기술이전·사업화·창업우수기관 10선 등 총 110선을 선정하였다. 이 가운데 7개 분야 14개를 최우수성과로 선정하여 그 연구자(기관)에게 미래부 장관 표창을 수여한 것이다.

최우수 성과로 선정된 서강대의 ICT 융합 모바일 영상진단 및 분자영상 의료기기 상용화 기술은 기존의 고가의 초음파 영상장치를 손바닥 크기의 스마트 프로브와 누구나 휴대하고 있는 스마트폰으로 대체하는 것이다.



1

○ 주저자: 김홍석 교수

○ 대표연구업적물 명칭: 무선이동통신에서의 분산 알파-최적 사용자 접속 기술

○ 대표연구업적물 내용

- Distributed Alpha-Optimal User Association and Cell Load Balancing in Wireless Networks, H. Kim, G. de Veciana, X. Yang, and M. Venkatachalam, IEEE/ACM Transactions on Networking (TON), Vol. 20, No. 1, pp. 177-190, Feb. 2012. (JCR 상위 10% 이내 저널)
- Alpha-Optimal User Association(AOUA)은 무선이동통신망 셀접속 및 로드밸런싱 분야에서 세계적으로 인정받는 연구 결과임
- 세계최초로 사용자 수가 동적으로 변하는 환경에서 최적의 셀접속 및 로드밸런싱 방법을 제안하였으며, 기존의 rate-Optimal, throughput-Optimal, equal-load Balancing를 하나로 통합하고 파일전송지연 최저기법을 도출함
- 구글 스칼라 기준 350회 이상 인용 (기지국 에너지 절감을 위한 후속연구도 470회 이상 인용되어 대표연구 관련 총 830회 이상 인용됨)
- 본 연구를 통해 2016년 한국통신학회 해동신진연구자상 수상 및 IEEE Senior Member 선정됨

2



- 주저자: 최용 교수
- 대표연구업적물 명칭: 국제협력연구 및 기술이전
- 대표연구업적물 내용
 - 차세대 융합의료영상기기인 PET/MRI를 개발하는데 필요한 검출기, 신호처리회로, 차폐, 쿨링, 시스템 구축과 관련된 원천기술과 노하우를 보유중이며, 핵심기술에 대해서는 국내·외 지식재산권을 확보하고 있음
 - 연구팀 보유 기술에 관심을 가지고 있던 중국 의료영상장비 개발업체인 (구)FMI Medical Systems((신) Minfound Medical Systems)사와 융합영상기기 부품 개발에 필요한 상호 기술 교류, 인력 교류 및 교육을 추진하기로 협약(2015년)하고 서강대학교에 PET/MRI 국제연구소를 설립
 - 기 보유중인 아날로그 신호처리 및 신호보정 특허 기술, PET/MRI 융합영상기기 설계 기술(10-1433028, US 8401613)을 FMI Medical Systems사 개발 제품에 적용할 수 있도록 통상실시권(총 7년, 약 60억 원) 사용 계약을 체결



<서강대학교 산학협력단과 중국 FMI Medical Systems사가 중국과 한국에서 행한 기술이전 협약식(좌)과 공동연구실 설립식(우)>

(한국경제신문 참조:

<http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=201510261241i>>



<서강대학교 산학협력단과 중국 FMI Medical Systems사가 체결한 통상실시권 계약(좌)과 공동연구실 설립 동의서(중간) 및 현판(우)>

1. 참여교수 연구역량

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 계획

1) 학술 및 연구 활동 계획

■ 교육연구단 혁신연구 미래목표

- 본 교육연구단은 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 현장 문제를 개방형 연구 환경에서의 혁신 연구와 기술사업화(기술이전, 스타트업 창업)를 통해 해결하여 재난/응급 현장 지능형 헬스케어 분야 글로벌 Top10 교육 연구단으로 성장하는 것이 미래목표임



[그림] 교육연구단 혁신연구 미래목표 및 달성방안

■ 학술 활동 계획

- 개방형 산학연병 교육/연구 클러스터 구축
 - 개요: 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 구축을 통해 재난/응급 현장의 미충족 요구(unmet needs)를 발굴하고 이를 반영할 수 있는 지능형 헬스케어 기술 개발부터 인허가 및 사용까지 전반적인 맞춤형 헬스케어 신산업의 발전 유도가 가능할 것임
 - 역할
 - 의료 현장의 미충족 요구 발굴
 - 대학, 연구소, 산업체간 연구개발, 기술자문 등 협력체제 확립
 - 산학 맞춤형 교육과정 공동개발
 - 참여 대학원생의 현장실습, 인턴십
 - 참여기관

구분	산	학	연	병
기관	<ul style="list-style-type: none"> • 구로 G-Valley의료기기협의회(오스테오시스, 알피니언메디칼 시스템, 디알캡, 한소노, 성산메디칼, 바이오넷, 힐세리온 등) • 마곡 R&D 바이오 메디칼클러스터 	<ul style="list-style-type: none"> • 서강대학교(전자공학과, 융합의생명공학과) • 연세대학교(의료기기 산업학과) 	<ul style="list-style-type: none"> • 서강대학교(의료기술연구소, 바이오 융합기술 연구소) • 한국전기연구원 • 한국전자통신연구원 • 생명공학연구원 • 한국과학기술연구원 	<ul style="list-style-type: none"> • 신촌세브란스병원 • 강남세브란스병원 • 서울성모병원

- 지능형 헬스케어 국제워크숍(International Workshop on H.-C.A.R.E.) 조직
 - 개요: 재난/응급현장에 특화된 지능형 헬스케어 분야 핵심 기술에 대한 연구 진흥과 결과의 확산을 위한 국제 워크숍을 조직하고 이를 주도적으로 운영함으로써 본 교육연구단의 국제 학계에서의 평판도 향상을 도모함
 - 계획: 2021년 10월 1회 International Workshop on H.-C.A.R.E. 개최

- 참여기관

구분	국내	국외
기관	<ul style="list-style-type: none"> • 서강대학교 (전자공학과, 융합의생명공학과) • 연세대학교 (의료기기산업학과) • 신촌세브란스여원/강남세브란스병원 • 서울성모병원 	<ul style="list-style-type: none"> • Georgia Tech • University of Pittsburgh • University of Washington

■ 연구 활동 계획

○ 개방형 혁신 연구 환경 구축

- 본 교육연구단은 참여교수, 참여대학원생 및 산학연병 교육/연구 협력 클러스터 간의 개방형 혁신 연구를 위한 연구 환경을 조성 중에 있음
 - 창의프로젝트 실험실: 리치과학관 50평 창의 프로젝트 연구 공간
 - 공동 실험실: 메이아르관 60평 규모의 지능형 헬스케어 디바이스/영상 기술 개발
 - 인공지능/정보처리 서버실: 최양업관 20평 규모의 지능형 헬스케어 서버실

○ 4ProV-PBL(학생 주도 창의프로젝트) 펀드 조성

- 개요: 본 교육연구단은 참여대학원생의 창의적인 연구역량 강화를 위해 재난/응급 현장의 미충족 요구(unmet needs) 해결을 위한 학생 주도 창의프로젝트 제도를 신설하고자 함
- 운영: 연간 5팀 선발, 팀장 1000만원 프로젝트 운영비 지급
- 펀드: 학과 발전기금 및 산학협력 네트워크를 통해 4.0 억원 펀드 조성

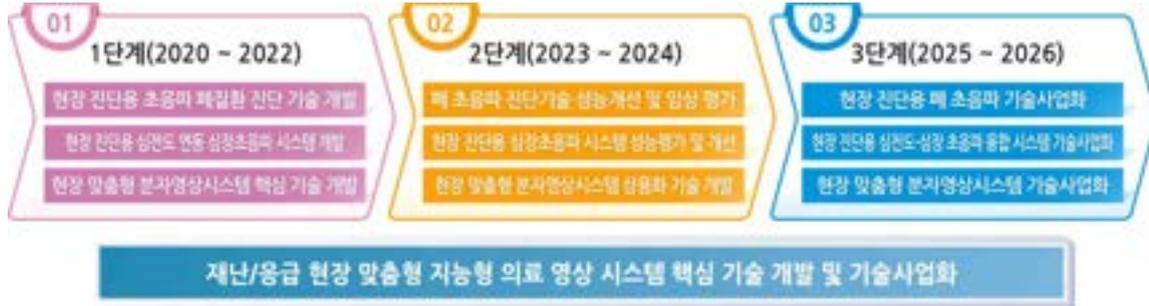
○ 기술사업화 활성화 체계 구축

- 개요: 서강대학교 산학협력단 및 기업가정신센터와의 협업을 통한 지능형 헬스케어 기술의 기술 사업화 활성화 체계 구축
- 운영:
 - 산학협력단 성과활용팀
 - 우수기술 발굴 및 권리화 지원
 - 기술이전 지원
 - 교육연구단 전담 변리사 제도 운영
 - 기업가정신센터/창업교육센터
 - 하계·동계 방학기간에 특강형태로 개설
 - 기업가정신 교육 교육내용
 - ① 기초과정 (기업가정신과 창의적 문제 해결 교과목 등)
 - ② 심화과정 (사업계획서작성, 스타트업사업 운영실습 교과목 등)
 - ③ 실천창업과정 (스타트업 기업에서 실습, 실전 스타트업(cash class) 등)
 - 4ProV-PBL(학생 주도 창의프로젝트)/PIP 교과목과 연계하여 운영
 - 참여교수진과 참여대학원생의 기업가정신 고취 및 스타트업 기업 배출 도모
 - 알바트로스 인베스트먼트(주)
 - 서강대학교와 서강대 동문기업인들이 공동으로 출자하여 600억원의 운용규모를 가진 창업투자 회사로 대학/연구소 기술사업화 관련 컨설팅 제공
 - 4ProV-PBL(학생 주도 창의프로젝트) 프로젝트 선발 및 운영 컨설팅 제공
 - 교육연구단 소속 참여교수와 참여대학원생의 스타트업 창업 컨설팅 제공

○ 교육연구단 세부 분야별 연구 추진 방법

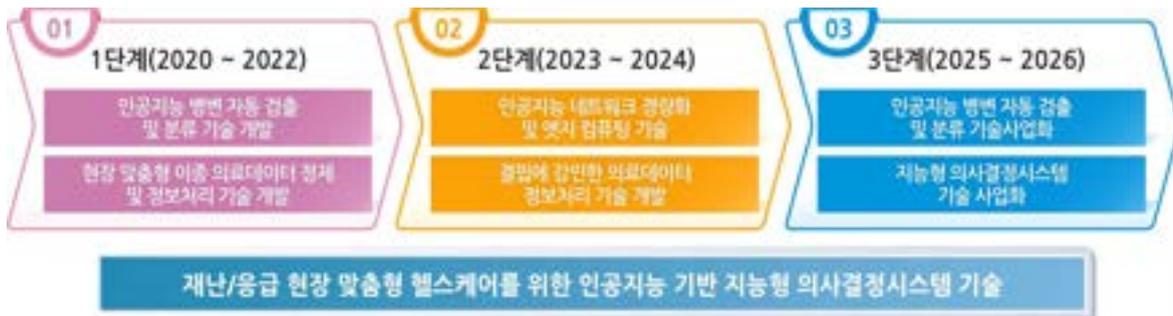
- 지능형 헬스케어 디바이스/영상 분야
 - 연구목표: 재난/응급 현장 맞춤형 지능형 의료영상시스템 핵심 기술 개발 및 기술사업화

- 주요연구내용
 - 현장 진단용 폐 질환 맞춤형 초음파영상시스템 기술 개발
 - 현장 진단용 심전도-심초음파 융합시스템 기술 개발
 - 현장 맞춤형 분자영상 시스템 기술 개발
- 연구개발추진방법 및 추진체계



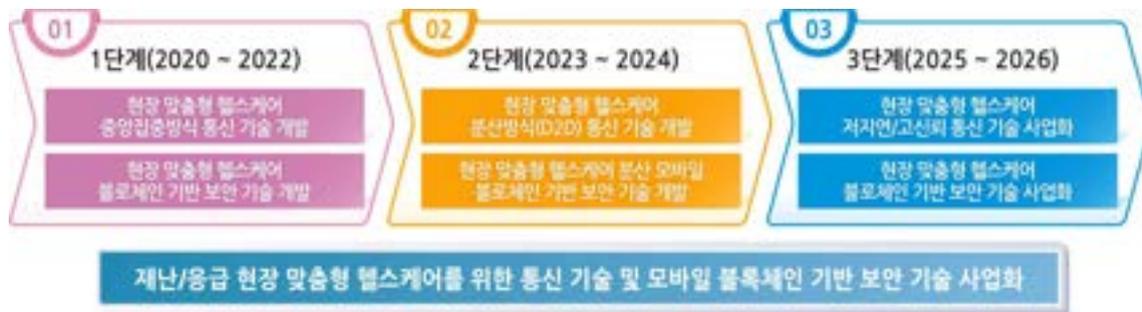
[그림] 지능형 헬스케어 디바이스/영상 분야 연구 추진 방법

- 지능형 헬스케어 인공지능/정보처리
 - 연구목표: 재난/응급 현장 맞춤형 헬스케어를 위한 인공지능 기반 지능형 의사결정시스템 기술사업화
 - 연구내용
 - 인공지능 병변 자동 검출 및 분류 기술 개발
 - 지능형 의사결정시스템 기술 개발
 - 연구개발추진방법 및 추진체계



[그림] 지능형 헬스케어 인공지능/정보처리 분야 연구 추진 방법

- 지능형 헬스케어 통신/보안
 - 연구목표: 재난/응급 현장 맞춤형 헬스케어를 위한 저지연/고신뢰 무선전송 기술 및 모바일 블록체인 기반 보안 기술 개발 및 기술사업화
 - 현장 맞춤형 헬스케어를 위한 저지연/고신뢰 무선전송 기술 개발
 - 현장 맞춤형 헬스케어를 위한 모바일 블록체인 기반 보안 기술 개발
 - 연구개발추진방법 및 추진체계

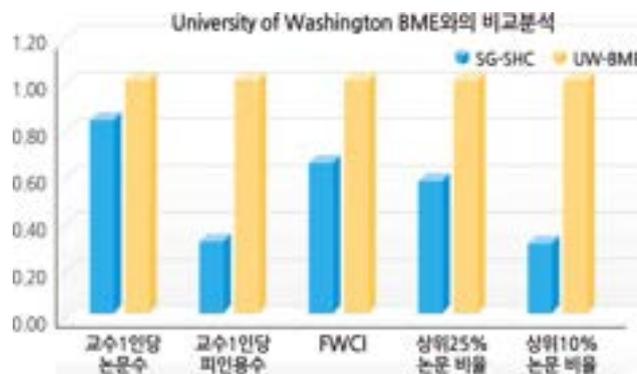


[그림] 지능형 헬스케어 통신/보안 분야 연구 추진 방법

2) 대표적 연구 목표 달성 방안

■ 교육연구단 대표연구업적물 선정

- 본 교육연구단은 재난/응급 현장 지능형 헬스케어 분야 글로벌 Top10 교육연구단으로 발전을 위한 연구 역량 강화를 위해 아래와 같은 대표연구업적물을 선정하였음
 - 우수 논문(FWCI, 교수1인당 피인용수, JCR 상위 10% 논문)
 - 기술사업화 실적
 - 기술표준화 실적
- 대표연구업적물의 정량적 목표 선정을 위해 본 교육연구단의 연구분야 벤치마킹 교육과정인 University of Washington Bioengineering 프로그램(UWNEWS 2019 Best Biomedical Engineering Program Ranking Top 9)의 논문(SciVal 최근 5년 실적)과 기술사업화(UW Bioengineering 홈페이지 참고, <https://bioe.uw.edu/innovation/impact/>) 실적을 비교 분석하였음
 - 논문실적
 - 교수1인당 논문수에서는 본 교육연구단과 UW Bioengineering 프로그램과의 차이가 크지 않음 (80% 이상 달성)
 - 교수 1인당 피인용수, FWCI, JCR 상위 25%/10% 저널 논문 비율이 저조함
 - 논문의 질적 수월성 확보를 위해서는 JCR 상위 10% 저널 논문 수의 향상이 필수적임



[그림] University of Washington Bioengineering Program vs. 교육연구단(SHS)

	교수1인당 논문수	교수1인당 피인용수	FWCI	상위25% 논문비율	상위 10% 논문비율
교육연구단	22.9	128.4	1.3	31.4%	9.0%
UW Bioengineering Program	27.3	402.3	2.0	54.7%	29.7%

- 기술사업화:
 - UW Bioengineering 프로그램은 2019년까지 1,711건의 특허를 출원하였고 496건의 특허가 등록되었음. 101건의 기술이 이전되었고 교수와 학생들이 44개의 스타트업을 창업한 것으로 파악됨
 - 본 교육연구단은 최근 5년 동안 178건의 특허가 등록되었으며 67건의 기술 이전되었으며 기술료 징수액은 16.4억원임. 교수와 학생들이 창업한 스타트업은 파악되지 않음

■ 교육연구단 대표연구업적물 단계별 향상 목표

대표연구업적물		현재 (2019년)	1단계 (2020~2022)	2단계 (2023~2024)	3단계 (2025~2026)
우수논문	연간 JCR 상위 10% 논문수	2	3	5	7
기술사업화	기술이전건수/금액				
	창업	-	1	1	1
기술표준화		-		1	1

■ 우수논문 실적 향상 방안

- 교원 업적 및 인사 평가 반영
 - 기존 정량적 지표(SCI 논문편수) 중심의 교원 업적 및 인사 평가 제도를 논문의 질적 수월성 확보를 FWCI, 피인용수, JCR 상위 10% 저널 논문 수를 고려한 질적 평가 지표를 도입하여 실시
- JCR 상위 저널 논문 게재 인센티브 지급(학과발전기금)
 - 10%이내: 400만원
 - 20%이내: 200만원
- 인공지능 분야 우수 학술대회(BK 기준 IF 3 이상) 논문 발표 인센티브 지급
 - 인정 IF × 100만원

■ 기술사업화 실적 향상 방안

- 교원 업적 및 인사 평가 반영
 - 기술이전 건수 및 금액을 교원 업적 및 인사 평가에 반영함
 - 4ProV-PBL 활성화
 - 기술사업화 활성화 체계(산학협력단, 기업가정신센터, 알바트로스 인베스트먼트) 활용

■ 기술표준화 실적 향상 방안

- 표준화 기술 선정
 - 재난/응급 현장에 특화된 지능형 헬스케어 기술은 원격의료 솔루션의 기반 기술로 국내 맞춤형 헬스케어 신산업 분야의 세계 시장 선도에 매우 중요함
 - 세계 표준화 기술로 의료 데이터의 무선통신과 블록체인 보안 기술을 선정함
- 표준화 실행 방안
 - 지능형 헬스케어 국제워크숍(International Workshop on H.C.A.R.E.)을 통한 의료데이터 무선 통신과 블록체인 기반 보안 기술에 대한 연구 개발 내용 공유 및 확산
 - 한국블록체인협회와의 협업을 통한 표준화 문서 작성 및 제출

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

1) 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

[지능형헬스케어 디바이스/영상 트랙]

참여교수	분야	내용
최용 교수	국제 공동연구 및 교육을 위한 컨소시엄 참여 활동	<ul style="list-style-type: none"> • Open GATE Collaboration (세계 7개국/19개 연구기관 참여): 진단 및 치료 영상기기 연구개발에 필요한 몬테카를로 시뮬레이션 교육 및 연구 • Crystal Clear Collaboration (세계 12개국/30개 연구기관 참여): 의료영상기기용 검출기, 신호처리회로, 유무선 통신 및 영상처리방법 교육 및 연구
	국제학회/학술대회 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 2018 Nuclear Science Symposium (NSS) and Medical Imaging Conference (MIC), MIC 포스터 세션 좌장, 2018년 • Nuclear Science Symposium (NSS) and Medical Imaging Conference (MIC) 국제학회 발표자료 선정 심사위원, 2017년~현재 • World Molecular Imaging Congress 국제학회 발표자료 선정 심사위원, 2015, 2018, 2019년
	국제 학술지 관련 활동	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Transactions on Nuclear Science 논문 리뷰어, 2015년~현재 • Nuclear Instruments and Methods in Physics Research 논문 리뷰어, 2015년~현재
송태경 교수	국제 공동연구 및 교육을 위한 컨소시엄 참여 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 2017년 8월 - 2020년 8 기간 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.
	국제학회/학술대회 활동	<ul style="list-style-type: none"> • KSUM2017 (Korean Society of Ultrasound in Medicine Open 2017), Ultrasound Physics Session Chair, 2017년 5월 • AFSUMB2018 (Asian Federation of Societies for Ultrasound in Medicine 2018), Ultrasound Physics Session Chair, 2018년 5월 • KSUM20179(Korean Society of Ultrasound in Medicine Open 2017), Ultrasound Physics Session Chair, 2017년 5월
	국제 학술지 관련 활동	<ul style="list-style-type: none"> • SCIE 국제 저널 Ultrasound Sonography 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 컨소시엄 참여 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 서강-하버드질병물리연구센터를 통해 Organ-on-chip 관련 교육 및 연구 수행
	국제학회/학술대회 활동	<ul style="list-style-type: none"> • KSUM2017 (Korean Society of Ultrasound in Medicine Open 2017), Program committee member, Reviewer, Session Chair, Invited Talk Basic Principles in Ultrasound Doppler Imaging, 2017년 5월 • AFSUMB2018 (Asian Federation of Societies for Ultrasound in Medicine 2018), Program committee member, Reviewer, Session Chair, 2018년 5월 • 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
	국제 학술지 관련 활동	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control, 심사위원, 2018년 1월 • IEEE Transactions on Medical Imaging, 심사위원, 2018년 6월

[지능형헬스케어 인공지능/정보처리 트랙]

참여교수	분야	내용
박형민 교수	국제학회/학술대회 활동	<ul style="list-style-type: none"> • International Conference on Human-Agent Interaction (HAI 2015)의 Publicity Co-chair 활동 • IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing 2018의 GOLD Chair로 활동 • INTERSPEECH 2023의 Tutorial Session Chair로 내정 • IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing 2024의 Organizing Committee에서 활동 예정
김홍석 교수	국제학회/학술대회 활동	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE ICC (International Conference on Communications), IEEE Globecom, IEEE VTC (Vehicular Technology Conference), IEEE SmartGridComm 등 세계적인 탐티어 통신학회 TPC 멤버 • IEEE Smart Grid Communications Technical Committee 보팅멤버
	국제 학술지 관련 활동	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Transactions on Smart Grid, IEEE Transactions on Power Systems, IEEE Transactions on Wireless Communications, IEEE Transactions on Industrial Informatics, IEEE Transactions on Communications, Automatica 등 최상위 SCI급 저널(JCR 상위10% 이내) 심사위원 • Energies (SCIE, IF:2.707) 에디터, 2019년~현재 • IEEE/KICS Journal of Communications and Networks (SCIE, IF:1.632) 에디터

[지능형헬스케어 통신/보안 트랙]

참여교수	분야	내용
소재우 교수	국제학회/학술대회 활동	<ul style="list-style-type: none"> • ICUFN (International Conference on Ubiquitous and Future Networks) 국제학회에서 International Liaison Chair (2015년, 2016년) 및 Registration Chair (2017년) • IEEE Paper Contest, Seoul Section에서 Bronze Paper Award (2017년 12월)
	국제 학술지 관련 활동	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Transactions on Vehicular Technology, Transactions on Wireless Communications, Transactions on Mobile Computing, Communications Letters, Wireless Communications Letters, Access, Sensors, Wireless Personal Communications 심사위원

	국제 학회/학술대회 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 3rd annual International Conference on Cloud Technology and Communication Engineering (CTCE 2019), Technical Program Committee(TPC), 2019년 8월 • Big Data and Advanced Wireless Technologies (BDAW 2020), Program Committee, 2019년 12월 • International Conference on e-Business Engineering (ICEBE2017) Blockchain 분야 track chair
장주욱 교수	국제 학술지 관련 활동	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE Access 심사위원 • Sensors 심사위원 • ACM Transactions on Internet Technology 심사위원 • IEEE Transactions on Industrial Informatics 심사위원 • Journal of Parallel and Distributed Computing 심사위원 • 4th International Conference on Cloud Computing and Security (ICCCS2018) Technical Committee • 5th International Conference on Cloud Computing and Security (ICCCS2019) Technical Committee • 2019 Asia Pacific Information Technology Conference (APIT 2019) Technical Committee

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

1) 참여교수의 맞춤형 헬스케어 신산업분야 국제 공동연구 계획

[지능형헬스케어 디바이스/영상 트랙]

참여교수	국제공동 계획
최용 교수	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 수행 중인 국제공동협력연구 컨소시엄과의 연구기술 교류를 계속적으로 확대 진행할 계획임(Open GATE Collaboration: 세계 7개국/19개 연구기관 참여, 진단 및 치료 영상기기 연구개발에 필요한 몬테카를로 시뮬레이션 교육 및 연구, Crystal Clear Collaboration: 세계 12개국/30개 연구기관 참여, 의료영상기기용 검출기, 신호처리회로, 유무선 통신 및 영상처리방법 교육 및 연구) • 2020년 2월에 산업통상자원부에서 공고한 산업기술국제협력 국제공동기술개발사업 내 다자 공동펀딩 R&D 사업 중 “유로스타2” 프로그램에 신규 국제 공동연구 신청서를 제출하였음. 프랑스에 위치한 중소기업(INVISCAN SAS), 영상처리 연구센터(CERMEP IMA), 의과대학(CHRU BREST)과 국내 중소기업((주)에프티글로벌), 대학(서강대학교) 등 총 5개 기관이 “고해상도 뇌 연구용 PET 시스템 개발” 연구를 수행할 계획이며, 한국 측 연구비 규모는 1,500,000 천원/3년임. 과제 선정 시 2020년 9월부터 연구가 시작될 예정임 • 2020년 상반기 내에 중국에 위치한 섬광결정 테스트 장비, 의료영상기기용 반도체 검출기 및 신호처리회로 모듈 제작·판매 업체인 TOFTEK사와 차세대 보급형 반도체 검출기 모듈 및 지능형 영상처리 모듈 개발 연구를 수행하는 것을 추진하고 있음. 연구비 규모는 소액(30,000 천원/6개월)이나 이를 기반으로 뇌전용 PET 시스템 개발과 전신체 PET 시스템 개발 공동연구를 추진할 계획임
송태경 교수	<ul style="list-style-type: none"> • 본교 의료기술연구소와 조지아 공대 Ultrasound Imaging and Therapeutics Laboratory (책임 교수: Prof. Stanislav Emeliano) 간의 교환학생 또는 학생 인턴 제도를 통하여 2021년부터 본 교육연구단 소속 학생을 조지아 공대에 파견하여 국제적인 교육 및 연구 경험을 쌓게 할 계획임. • 독일의 초음파 기업 eZono, 한국의 모바일 초음파 기업 (주)한소노, 서강대학교 의료기술연구소 간 국제 공동연구를 통한 Needle guide 용 초소형 초음파 영상장치 개발을 위한 고해상도 초음파 영상 기술, DNN 기반의 혈관/신경 조직 자동 탐지 및 지능형 영상가이드 기술 연구를 2020년 9월부터 추진할 계획임. • AI 칩 개발 전문회사인 미국의 Anaflesh 사와의 산학협력을 통하여 모바일 초음파 영상 용 AI 기반 의료 초음파 SoC 설계에 관한 산학 원천기술 개발 연구에 관한 협약을 2020년 9월까지 신규 체결하고 이후 관련 연구를 수행할 예정임
유양모 교수	<ul style="list-style-type: none"> • University of Pittsburgh Department of Biomedical Engineering Multi-modality Biomedical Ultrasound Imaging Lab(책임교수: Prof. Kang Kim)과의 교환학생 또는 학생 인턴 제도를 통하여 2021년부터 본 교육연구단 소속 학생을 University of Pittsburgh에 파견하여 국제적인 교육 및 연구 경험을 쌓게 할 계획임. 특히 Ultrasonic stethoscope for Point-of-care Applications에 관련된 연구를 진행할 계획임

[지능형헬스케어 인공지능/정보처리 트랙]

참여교수	국제공동 계획
박형민 교수	<ul style="list-style-type: none"> 미국 Georgia Institute of Technology (Center for Signal and Image Processing, School of Electrical and Computer Engineering, 책임교수: Prof. Chin-Hui Lee)와의 지능형 헬스케어를 위한 인공지능/신호처리 국제공동연구를 수행할 예정 Prof. Lee 교수는 총 500여편의 논문을 발표하여 33,300건 이상의 citation 수를 기록하고 있고, 75의 h index를 기록한 신호처리 분야의 세계적인 권위자이며, IEEE 및 ISCA의 Fellow
김홍석 교수	<ul style="list-style-type: none"> 캐나다 밴쿠버의 UBC (University of British Columbia) 대학의 Prof. Vincent Wong (IEEE Fellow)와 지능형 헬스케어용 통신 기술 및 초저지연 무선통신 기술 관련하여 국제 공동연구를 수행할 계획임 Prof. Wong 교수는 5G/무선자원관리 분야의 세계적인 권위자이며 “Key Technologies for 5G Wireless System”, Cambridge University Press의 저자이며 2017~2018년에도 연구재단 국제공동연구를 수행하여, IEEE Transactions on Power Systems, IEEE SmartGridComm에 총 3편의 공동연구논문을 출판함.

[지능형헬스케어 통신/보안 트랙]

참여교수	국제공동 계획
소재우 교수	<ul style="list-style-type: none"> 캐나다 퀸즈 대학의 Prof. Kim 교수와 원격 실시간 헬스케어를 위한 무선 전송 기술 관련하여 국제 공동연구를 수행할 계획임. Prof. Kim 교수와 함께 원격 실시간/지능형 헬스케어를 위한 인공지능 기반 저지연/고신뢰/저전력 무선 통신 기술을 공동 연구하고, 2021년에는 학생 연수를 통해 국제적인 교육 및 연구 경험을 쌓게 할 계획임
장주욱 교수	<ul style="list-style-type: none"> 홍콩대학(HKU, QS 25위), Systems Research Group(그룹장: Cho-li Wang교수)과 지능형 헬스케어를 위한 모바일 블록체인 관련 워크샵을 2020년 겨울 또는 2021년 여름에 홍콩에서 진행하기로 합의함(석/박사 과정 학생 참여 16일간). Systems Research Group은 임베디드 GPU를 이용한 딥러닝 프로젝트를 선도하고 있고 세계 최고 수준의 병렬처리 그리드를 보유하고 있어 공동 연구를 통해 세계적인 수준의 연구 결과를 도출할 수 있을 것으로 기대함 배터리가 필요없는 사물인터넷 장치의 핵심 기술인 에너지 하베스팅 분야의 권위자인 파키스탄 Bahria 대학 Aslam Saleem 교수를 초청하여 원격에 있는 응급 상황에서의 사물인터넷 장치의 지속 가능한 전원 공급에 대한 공동 연구를 진행할 계획임. 모바일 블록체인의 기반 기술이 되어 특허, SCI급 논문, 표준화등 성과가 기대됨

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	김홍석	Xiabin Wang (IEEE Fellow)	캐나다/ Western University	J. Kwak, L. B. Le, H. Kim, and X. Wang (2019), "Two time-scale edge caching and BS association for power-delay tradeoff in multi-cell networks," IEEE Transactions on Communications, vol. 67, no. 8, pp. 5506-5519.	10.1109/TCOMM.2019.29 13409
2	소재우	Srikant, Rayadurgam	미국/UIUC	J. So and R. Srikant, "Improving channel utilization via cooperative spectrum sensing with opportunistic feedback in cognitive radio networks," IEEE Communications Letters, vol. 19, no. 6, pp. 1065-1068, Jun. 2015.	10.1109/LCOMM.2015.24 24957
3	박형민	Richard M. Stern	미국 /Carnegie Mellon University	B. J. Cho, H. Kwon, J.-W. Cho, C. Kim, R. M. Stern, and H.-M. Park (2016) "A subband-based stationary-component suppression method using harmonics and power ratio for reverberant speech recognition," IEEE Signal Processing Letters, vol. 23, pp. 780-784.	10.1109/LSP.2016.2554 888
4	송태경	B. C. Wilson and J. Kang	캐나다/ University of Toronto	J. Kang, J. H. Chang, S. M. Kim, H. J. Lee, H. Kim, B. C. Wilson, and T.-K. Song, "Real-time sentinel lymph node biopsy guidance using combined ultrasound, photoacoustic, fluorescence imaging: in vivo proof-of-principle and validation with nodal obstruction" Scientific Reports, vol. 7, p. 45008, 2017.	10.1038/srep45008
5	장주욱	Saleem Aslam	파키스탄 /Bahria University	S. Aslam, A. Haq, J. W. Jang, and K.-G. Lee, "Unified channel management for cognitive radio sensor networks aided Internet of Things," Sensors, vol. 18 no. 8, pp 1-19, 2018.	10.3390/s18082665
6	최용	Wei Uu and Jianhua Yan	중국 /Minfound Medical Systems Co., Ltd.	H. Choe, Y. Choi, W. Hu, J. Yan, and J. H. Jung, "Development of capacitive multiplexing circuit for SiPM-based time-of flight (TOF) PET detector," Phys. Med. Biol., vol. 62, pp. N120-N133, 2017.	10.1088/1361- 6560/aa5f9b
7	최용	Etiennette Auffray	국제 /Crystal Clear Collaborat ion (전 세 계 30개 연	의료 영상기기용 섬광체, 광센서, 신호처리회로, 유 무선 통신 및 영상처리방법 개발과 관련된 국제공동 연구 및 기술교류 추진	https://crystalclear. web.cern.ch/crystalcl ear/

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
			구기관)		

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

1) 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 개요

- 교육연구단은 국제공동 협력 연구 모임 및 다양한 국제공동연구를 진행하고 있음
- 대표적인 실적으로 국제공동기술개발사업 수행(약 18억/3년, 약 60억/60개월, 약 5억/3년), FMI Medical Systems사에 해외 기술 이전(약 60억/7년), 국제공동협력연구 컨소시엄 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), 해외 연구년 교류를 진행

구분	국제공동과제	국제기술이전	국제협력연구 컨소시엄	해외대학	해외기업
국제화실적 (2015~2019)	약 83억 (참여 교수당 약 11.2억, 2.4억/년)	약 60억 (참여 교수당 약 8.6억, 1.7억/년)	3	10	5

2) 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, 국제워크숍을 통해 연구 인력 교류 및 교육을 실시함
- PET 연구 개발 및 시뮬레이션 툴 개발 국제 공동 연구 모임인 “GATE Collaboration” (세계 18 기관 참여, <http://www.opengatecollaboration.org>)의 운영위원으로서, 매년 개최되는 국제워크숍 참석과 메일링 리스트 활동을 통해 최신 기술 및 인력 교류를 시행하고 있음. 2016년 10월 29일 프랑스에서 개최된 GATE-User Meeting에 참석하여, 섬광검출기의 Optical Modeling 기법 , phaseActor 방식을 이용한 광자 손실 예측 시뮬레이션에 관한 기술교류를 진행함. 2017년 10월 21일 미국에서 개최된 GATE-User Meeting에 참석하여, CASToR기반 영상 재구성 방법, PET-MR 모듈 시뮬레이션, Optical Imaging GATE 시뮬레이션 연구에 관한 기술교류를 진행함

■ 국제공동기술개발사업 실적

- 국제공동기술개발사업(과제명: 메타섬광결정 기반 초저선량 뇌전용 Time-of-Flight PET 개발, 연구비: 총 1,804,623천원, 기간: 2017.12.01.~2020.10.31., 산업통상자원부 주관)을 수주하여 스위스 섬광결정 개발 업체인 Multiwave Technologies AG, 유럽 입자 물리 연구소 CERN와 국제공동 연구 과제를 수행함
- 의료영상진단분야의 세계적인 연구기관인 캐나다의 University Health Network, 미국의 University of Pittsburgh와 다중 모드 생체 이미징 진단 및 광음향에 관한 연구를 기획. 지식경제부에서 지원하는 국제공동기술개발사업 전략기술개발형 과제에 선정. 과제 기간 (2010.10-2015.09, 60개월) 동안 60억 가량의 연구비를 지원받아 국내외 우수 연구진들과 함께 광학과 음향을 이용한 차세대 융합 의료기기를 개발함

■ 국제공동연구소 설립을 통한 공동연구 실적

- 2015년 중국 의료영상장비 개발 업체인 FMI Medical Systems와 PET/MRI 국제공동연구소(FMI-MIRE PET/MRI Joint Lab.)를 설립하고 인적 및 물적 교류를 통해 PET-CT, PET-MRI를 포함한 융합 분자 영상기기 핵심기술 공동연구를 추진해오고 있으며, 국제산학연구비(총 약 500,000천원, 3년)를

수주하였음

- 중국 FMI Medical Systems 분자영상연구팀 인력이 방문하여 국제공동연구를 진행함('15년 6월 수석연구원 Wei Hu 박사 방문하여 PET 시스템 국제공동연구 및 상용화 검토, '17년 1월 Yaofa Wang 사장과 수석연구원 Wei Hu 박사 방문하여 PET 시스템 국제공동연구 구체화 및 요구사항 구체화함, '17년 7월 수석연구원 Wei Hu 박사 방문하여 국제공동연구 지속 및 상품화 진행 계획을 검토)
- 국내 연구원의 중국 FMI Medical Systems 방문하여 국제공동연구를 진행함('16년 7월 임현태, 곽동진 연구원이 중국 방문하여 핵의학기기용 아날로그 프론트-엔드 회로 성능 평가 및 성능 개선 방안에 대한 연구 교류 진행, '17년 7월 정지웅 박사, 이상원 박사, 이준영 연구원은 중국 방문하여 핵의학기기용 아날로그 프론트-엔드 회로 부품의 사용방법 교육을 진행)

■ 기타 국제공동연구 실적

- 2018년 2월 유럽 입자 물리 연구소 CERN을 방문하여 양전자방출단층촬영(PET)의 방사선 피폭량 또는 촬영시간을 줄일 수 있는 메타섬광결정 기반 초저선량 뇌전용 Time-of-flight (TOF) PET 연구 교류를 진행하였음
- 2015년 5월 Stanford University의 Sanjiv Sam Gambhir 교수와 학생, 장비 교류 및 공동 프로젝트와 교육 프로그램 운영에 관한 공동연구계획을 수립하였음
- Univ. of Toronto 및 Univ. of Pittsburgh 와의 tri-modal medical imaging 관련 협력 연구 수행
- Univ. of Toronto 와의 SLN 조직검사 유도영상 관련 협력 연구 수행
- Johns Hopkins Univ. 와의 초음파 영상 시스템 관련 협력 연구 수행
- Queensland Brain Institute와의 캐비테이션 모니터링 협력연구 수행
- Univ. of Southern California 와의 고주파 초음파 협력 연구 수행
- Polish Academy of Sciences와의 USPlatform 시스템 관련 협력 연구 수행
- Univ. of Pittsburgh와의 multi-modal imaging 관련 방문 연구 수행
- Mayo Clinic 과의 3D 초음파 영상 관련 방문 연구 수행
- University Health Network 및 University of Pittsburgh 등 해외 우수 대학과 연구, 교육 및 연수에 관한 MOU를 체결하여, 다중 모드 생체 이미징 진단 및 광음향에 대한 공동연구를 수행함
- Carnegie Mellon University의 Richard M. Stern 교수팀과 강인음성인식 전처리 기술 관련 공동연구를 진행하였으며, 공동연구를 통한 연구 결과를 발표함(국제저명학술지 1편, 국제학술대회 논문 2편)
- UBC에서 연구년 기간('17.7~'18.6) Prof. V. Wong 교수와 공동 연구를 진행하였고, IEEE Transactions on Power Systems 국제저명학술지에 논문을 발표함
- 파키스탄 Bahira 대학의 Aslam Saleem 교수를 초청하여 국제공동연구를 2차례 진행하였으며, 공동 연구 결과는 국제저명학술지에 논문 2편을 발표함
- UIUC Prof. Srikant 교수팀 및 Prof. Oh 와 통신 기술 관련 공동연구를 진행하였으며, 2차례의 연구년 기간 UIUC에 방문하여('14.8-'15.7, '18-8-'19.2) 공동연구를 수행하고 국제저명학술지에 논문을 발표함

3) 외국대학 및 연구기관과의 국제 교류 및 협력 네트워크 구축

■ 국제 교류 확대 및 해외 석학 교류

- 학기별 온라인/오프라인 공동 세미나 개최, Open lab을 통한 자유로운 해외기관 연구실 방문
- Co-advisor 방식으로 해외연구자와 공동으로 대학원생 논문 지도 및 연구 교류
- 해외 석학 초빙 온라인/오프라인 세미나 및 해외 석학 연구년을 통한 교육연구단 방문 연구 추진
 - 해외 석학 초빙교수 4명을 임용함(캐나다의 아마존(Amazon.com, Inc.)에서 딥러닝 관련 시스템

소프트웨어 기술 및 응용 분야로 연구 중인 윤성희 박사(2020.3~), 미국 Anaflysh 사의 cofounder이자 CTO인 Dr. Seunghwan (Peter) Song(2020.2.1.-), Michigan State University의 Prof. Sangmin Yoo(2020.3~), Oklahoma State University의 Prof. Ickhyun Song(2020.2~))

■ **국제 협력 네트워크 구축 및 표준화 계획**

- 맞춤형헬스케어 연구 분야별 소규모 워크샵, 국제화상컨퍼런스 및 온라인 회의 시스템 구축
- 글로벌 협력 연구를 통한 최고 수준의 국제학회 논문 발표 확대
- 지역별 중점 파트너 대학 및 기관 선정을 통한 글로벌 연구 네트워크 확대
- 클라우드 기반의 컴퓨터 시뮬레이션 및 자료 공유 시스템 구축
- 국제 표준화 계획: 의료 데이터 무선 전송 규격 표준화, 의료 데이터 보안 규격 표준화

4) 국제 공동 연구 계획

■ 현재 국제공동기술개발 사업 1개 신청중이며, 총 11개 해외 기관(5개 대학, 4개 기업, 2개 컨소시움)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**

- 2020년 9월 시작되는 1,500,000 천원/3년 규모의 국제공동기술개발 사업(유로스타2) 심사중 (산업통상자원부 산업기술국제협력 국제공동기술개발사업. 프랑스 중소기업(INVISCAN SAS), 영상처리 연구센터(CERMEP IMA), 의과대학(CHRU BREST)와 국내 중소기업((주)에프티글로벌), 대학(서강대학교) 등 총 5개 기관 참여)

■ **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
- 캐나다 퀸즈 대학의 Prof. I. Kim 교수팀과 원격 실시간 헬스케어를 위한 무선 인공지능 기술 관련 공동 세미나, 연구인력 교류, 협력 네트워크 구축에 대한 협의

■ **해외기업과의 공동연구 계획**

- 프랑스 INVISCAN SAS사와 모바일 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션 개발 공동연구 진행
- 중국 TOFTEK사와 지능형 헬스케어 및 지능형 영상처리 공동연구 진행
- 스위스 Multiwave Imaging SA사와 재난/응급 현장을 위한 블록체인 기반 지능형 헬스케어 솔루션을 위한 교육/연구 협력
- 독일 eZono AG, 국내기업 등 4개 기관의 모바일 초음파 스캐너 및 헬스케어 국제공동연구 MOU 협력

IV. 산학협력 영역

1. 산학공동 교육과정

1.1 산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획

1) 교육연구단 산학공동 교육과정의 구성

■ 최근 5년 산학협력 현황

구분	산학협력과제	기술이전	산학네트워크 협약기업수
산학협력 실적 (2015~2019)	약 30.9억원 (참여 교수당 4.4억원)	약 16.4억 (참여 교수당 약 2.3억원)	23

■ 본 교육연구단 참여 교수진이 활동중인 산학트랙 운영 현황

- 산학트랙 지원금 (연 2.5억원)을 이용한 교육 및 실험 환경 개선에 활용 (2019년 기자재 구매와 실험실 리모델링에 100.4백만원 사용)
- 산학트랙 성공적인 수행과 확대에 적극 노력 : 현재 2개인 산학트랙을 지속적인 추가 확대 노력
- LG이노텍 프로그램 개요
 - 기간: 2018년 9월 10일 ~ 2023년 9월 9일 (총 5년)
 - 목적: 전자·부품·시스템 및 소재분야의 고급인력 양성 프로그램 설치 운영하고 산학협력
 - 모집대상: 전자공학 전공자 4학년 학부생 + 석박사 대학원생, 규모 10명 내외/년 (학부 5명 내외, 대학원 5명 내외)
 - 학부 장학생은 본교 전자공학과 석사 진학을 원칙으로 함
- 서강대 LG전자 Track
 - 기간: 2017년 7월 ~ 2020년 6월 (양성 인력의 육성 완료 시까지 연장 예정)
 - 목적: LG전자 사업 맞춤형 인재 및 기본 역량이 우수한 인재 확보 프로그램 운영
 - 대상: 전자공학, 컴퓨터공학, 기계공학 학부 3~4학년 재학생 중 석사과정 진학 희망자, 규모 5~10명 내외 / 년

■ 교육연구단 산학협력 미래목표

- 본 교육연구단은 산학협력 네트워크와 기술사업화를 통해 맞춤형 헬스케어 신산업분야의 기술경쟁력 제고와 세계선도 기반 구축을 산학협력 부분 미래목표로 수립하였음



[그림] 교육연구단 산학협력 미래목표 및 달성방안

- 산학공동교육과정은 본 교육연구단은 추구하는 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 핵심 인재 양성을 위한 핵심 달성 방안중의 하나임

■ 산학공동 교육과정 구성을 위한 수요자 요구 반영 체계 구축

- 교육과정 개편을 위한 수요조사 및 운영위원회 구성
 - 산업체 및 학생 수요를 반영한 설문조사 실시(재학생, 졸업생, 산업체 등)
 - 주기적인 설문조사 및 FGI(포커스그룹 인터뷰)를 실시한 결과를 바탕으로 대외협력위원회를 통해

산업체 수요를 반영한 교육과정 개편 및 산학공동 교육 프로그램 운영

○ 구성원의 역할 및 수요조사 방법

구성원	주요역할	주요성과
재학생	<ul style="list-style-type: none"> 설문 조사를 통해 교육과정의 적절성 반영 상담을 통해 교수진에게 교육목표 수정 요청 	<ul style="list-style-type: none"> 수강 교과목의 평가도구 수강 교과목의 수업평가 주기적인 재학생 설문조사 졸업예정자 출구조사
교수진	<ul style="list-style-type: none"> 위원회 활동을 통한 교육과정 설정 및 승인 	<ul style="list-style-type: none"> 교육과정의 설정 보완 편성 개선 학습성과 평가 및 프로그램 개선 지도학생의 상담, 관찰, 평가
졸업생 및 산업체 전문가	<ul style="list-style-type: none"> 설문 조사를 통해 교육과정의 적절성 반영 자문위원회 활동을 통한 교육과정 자문 	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램 교육과정 개선을 위한 설문조사 현장 경험에 따른 교과과정 개선방안 제안
외부자문위원	<ul style="list-style-type: none"> 설문 조사를 통해 교육과정의 적절성 반영 자문위원회 활동을 통한 교육과정 자문 	<ul style="list-style-type: none"> 교육과정 설정 및 교과과정 개선에 대한 자문 실용공학교육 및 산학협동교육에 관한 주요 사항 자문

■ 교육연구단 산학공동 교육과정 구성

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

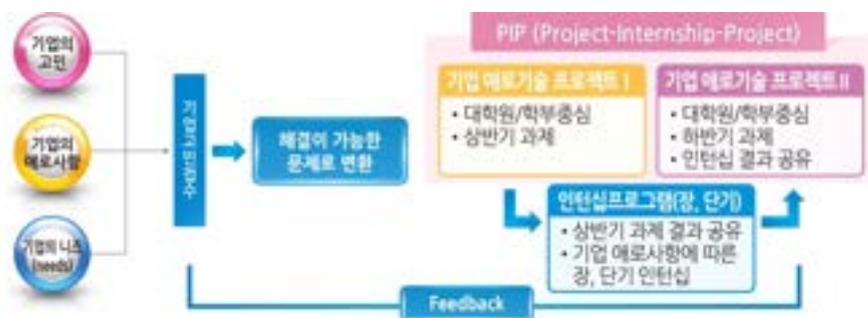
- 교과 과정
 - PIP (Project + Internship + Project)
 - 4ProV-PBL (학생주도 프로젝트 기반 연구-교육 일체형 산학 교육과정) 제안(Proposal), 문제(Problem), 연구(Project), 프로토타입(Prototype), 평가(eValuation)
 - 지능형 헬스케어 세미나 I, II, III

○ 비교과 과정: 현장실습 및 인턴십: 구로 G-Valley 의료기기단지, 마곡 R&D 바이오메이컬클러스터

2) 교육연구단 산학공동 교육과정의 운영계획

■ PIP 과목

○ 개요: PIP 과목은 기업이 갖고 있는 기술 및 경영상의 문제점을 대학원 과목을 통해 프로젝트/인턴십과 연계 산업체 멘토와 학생이 함께 해결해 나가는 학생주도 프로젝트 기반 연구-교육 일체형 교육과정

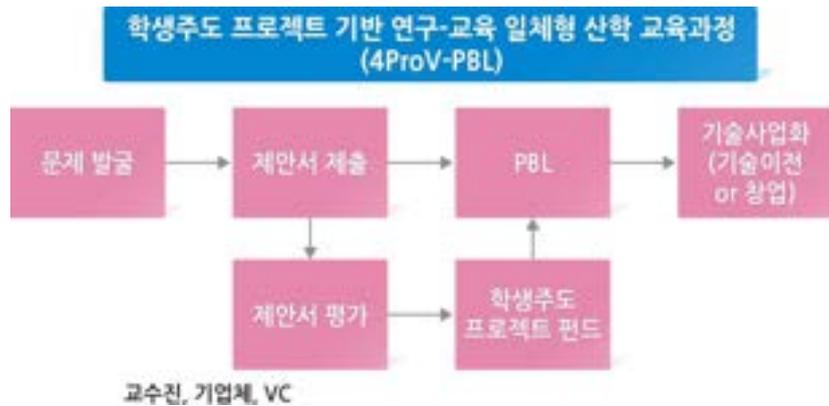


[그림] PIP 과목 운영 계획

■ 4ProV-PBL: 학생주도 프로젝트 기반 연구-교육 일체형 산학 교육과정

○ 개요: 제안(Proposal), 문제(Problem), 연구(Project), 프로토타입(Prototype), 평가(eValuation) 기반으로 진행되는 Project-Based Learning (PBL) 형태의 연구-교육 일체형 산학 교육과정으로서, 기존의 문제가 먼저 주어지고 이를 해결하기 위해 필요한 기술을 스스로 습득하는 형태의 Flipped

Learning에서 한 차원 발전한 기법으로, 수동적으로 주어지는 문제를 해결하는 것이 아닌, 능동적으로 문제를 찾아 정의하고 이를 해결하기 위해 Proposal을 작성, 제안하고, 이를 교수진, 기업체 임직원, VC로 구성된 내부 프로젝트 선정심사를 통해 연구비를 지급하여 학생들이 스스로 독립적인 연구주체의 전 사이클을 경험할 수 있게 지도하는 새로운 형태의 산학 교육과정



[그림] 학생주도 프로젝트 기반 연구-교육 일체형 산학교육과정 (4ProV-PBL) 운영계획

- 교육과정 개발: 2020년 2학기
 - 4ProV-PBL 펀드 조성: 4.0 억원 (학과 발전기금)
 - 4ProV-PBL 운영안 개발
- 교육과정 개설: 2021년 1학기
 - 5팀 선발, 팀당 1,000만원 프로젝트 운영비 지급

■ **지능형 헬스케어 세미나 I, II**

- 개요: 지능형 헬스케어 신산업 분야 최신 동향 및 트랙별 융복합 기술 습득을 위한 세미나 과목 개설 시 지능형 헬스케어 산학연병 협력 클러스터 소속 기업체 임직원을 발표자로 섭외하여 지능형 헬스케어 신산업 분야 현장의 혁신기술과 애로기술에 대한 정보를 파악하여 참여 대학원생들의 산학
- 교육과정 개발: 2020년 2학기
 - 트랙별 융복합 기술 동향에 따른 세미나 계획안 수립
- 교육과정 개설: 2021년
 - 1학기: 지능형 헬스케어 세미나 I 운영
 - 2학기: 지능형 헬스케어 세미나 II 운영

■ **현장실습/인턴쉽**

- 개요: 지능형 헬스케어 산학연병 협력 클러스터에 참여중인 구로 G-Valley 의료기기단지 업체들/마곡 R&D 바이오메이컬클러스터 업체들과의 참여대학원생의 현장실습/인턴쉽 과정 운영

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	김홍석		전자/정보통신공학	특허	① 김홍석, 이길수, 김영태
					② 무선 통신 망에서의 소형 기지국 온-오프 지원을 위한 장치
					③ 미국
			인공지능		④ 9,763,184
					⑤ 2017.09.12
					5G 무선통신기지국은 매우 밀도있게 배치되기 때문에 통신트래픽이 적은 시간대에는 자율적으로 기지국 전원을 오프하여 에너지를 절감하는 것이 필요하며 이를 위해 무선통신기지국과 단말이 최소한의 메시지를 주고 받으며 자동으로 기지국 전원을 온/오프 할 수 있는 기술에 관한 것으로 Device-Assisted Networking for Cellular grEening (DANCE) 알고리즘에 기반한다. 이를 활용하면 Ultra Dense Network 기반인 5G 무선통신망에서 동적으로 트래픽이 변화할 때 목적하는 데이터전송속도를 얻을 수 있는 동시에 최소한의 기지국만을 운영할 수 있으므로 성능을 저해하지 않는 범위에서 에너지를 효과적으로 절약할 수 있으며, 그로 인해 LG전자 무선통신표준팀과 공동으로 미국 특허출원 후 미국 특허로 등록되었다.
2	박형민		전자/정보통신공학	기술이전	① 박형민, 김민욱
					② “강인한 음성 인식을 위한 실시간 타겟 음성 분리 방법” 외 1건의 통상실시권 기술이전
					③ ㈜사운드잇
			인공지능		④ 33,000천원
					⑤ 2016년
					본 기술이전은 음성 및 음향신호처리 분야 스타트업인 ㈜사운드잇에 본 연구실이 기보유한 두 건의 특허(등록번호 10-1658001, 10-1021800)를 이전하여 활용할 수 있도록 하였다. 전자는 두 귀 신호처리에 기반한 효율적인 실시간 목표음성 분리에 관한 것으로서 기존 독립성분분석 기법의 근본적 문제인 채널 뒤바뀜이나 센서보다 많은 음원 분리 문제에 대해 강인음성인식에 적합한 해결책을 제시하였고, 후자는 일반적인 음원 국지화 기술이 어려움을 겪는 반향이 매우 심한 환경에서도 음원과 센서 사이의 음향 채널 중 주요 성분을 선택적으로 추정하여 안정적인 국지화를 수행하였다. 두 특허 모두 유관 논문이 신호처리 분야 최고 수준 국제저널인 Signal Processing과 IEEE Signal Processing Letters에 게재되었고, 특히 전자는 미국에도 특허가 등록결정(출원번호 16/181,798)되어 등록절차가 진행되고 있어 학술적, 실용적 가치를 인정받았다. 두 기술 모두 본인이 주 발명자로 기여하였고, 인간의 청각정보처리 메커니즘을 모사한 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당한다.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
3	송태경		의공학	특허	① 송태경
			의학영상시스템		② 의료 영상 신호를 위한 필터 조립체 및 이를 이용한 동적 데시메이션 방법
					③ 미국
					④ 10,076,312
					⑤ 2018
Smart phone을 본체로 이용하는 초소형 현상진료 용 초음파 영상장치를 개발에 필요한 기술 중 하나로서, 기존의 방식에서는 빔포밍된 초음파 신호의 동적필터 및 데시메이션 율이 고정된 개수로 정해져 있는 것에 비하여 이들을 임의의 최적값으로 무제한적으로 조정가능하면서도 하드웨어 복잡도는 90% 이상 감소되는 신호처리 기법과 하드웨어 구조를 제시하였으며, 실제 제품에 필수적인 기술로 적용되었음. 관련특허와 함께 신생 창업기업 (주) 한소노에 2015년 95,000천원에 기술이전 되었으며, 현재 한-미-독 국제 공동제품 개발에도 적용되고 있음.					
4	유양모		의공학	기술이전	① 유양모
			의학영상시스템		② 3차원 자동 유방 초음파 영상 장치 하드웨어 및 소프트웨어 노하우 기술
					③ (주)메디칼파크
					④ 700,000천원
					⑤ 2016
Upright 방식의 3차원 자동유방초음파 영상진단 시스템의 핵심 기술인 고해상도 유방초음파 신호 및 영상처리 기술, 유방초음파 자동 최적화 기술, 다중 초음파 탐촉자 기반 영상재구성 기술 및 유방병변 검출 및 분류 기술을 개발하였음. 개발된 기술은 (주)메디칼파크에 2016년 10억원(노하우 기술이전 700,000천원, 매매 기술이전 150,000천원, 통상실시 기술이전 150,000천원)에 기술 이전되었으며 2019년 식품의약품안전처의 허가를 받아 2020년 하반기에 국내시장에 출시될 예정임					
5	장주욱		컴퓨터학	특허	① 장주욱, 정준우
			인터넷보안		② 블록체인 기술을 활용한 포그 컴퓨터의 보안 및 디바이스 제어 방법
					③ 한국
					④ 10-2018-0137251
					⑤ 2018
본 발명에 따르는 블록체인 기술을 활용한 포그 컴퓨터의 보안 및 디바이스 제어 방법은, 각기 다른 하나 이상의 디바이스와 연결된 다수의 포그 컴퓨터 각각이, 어느 한 디바이스와의 데이터 송수신 또는 제어가 발생되는지를 체크하는 단계; 상기 디바이스와의 데이터 송수신 또는 제어가 발생되면, 데이터 송수신 또는 제어 내역정보에 이전 내역정보를 나타내는 연결정보를 포함하는 트랜잭션 정보를 생성하여 브로드캐스팅하는 단계; 및 외부로부터 브로드캐스팅되어 트랜잭션 정보가 수신되면 블록체인방식의 저장소에 저장하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
6	최용		의공학	특허	① 최용, 강지훈, 정진호, 홍기조, 호위, 민병준
			의학영상시스템		② PET-MRI 융합시스템
					③ 유럽 (한국, 미국, 일본)
					④ EU 2241905 (KR 10-1031483, US 8401613, JP 5269733)
					⑤ 2017
			PET 검출기만 MRI 보어 내에 위치시키고 PET 신호처리회로는 MRI 보어 밖에 위치시킴으로서 상호 호환성이 우수한 PET-MRI 융합영상시스템을 개발하는 아이디어에 대한 특허임. 기술의 창의성 및 혁신성을 인정받아 대한민국(10-1031483)뿐만 아니라 유럽, 미국(US 8401613), 일본(JP 5269733)에서도 특허가 등록됨. 최용 교수가 기본 개념에 대한 아이디어를 제시하였고, 소속 연구팀 연구원들과 함께 특허 아이디어가 적용된 PET-MRI 융합시스템 개발에 성공하였으며, 관련 공로를 인정받아 2014년에 의료기기산업 유공자 산업통상자원부 장관상을 받았음. 본 특허는 의료용 PET-MRI 융합영상시스템 개발에 대한 것으로 헬스케어 솔루션을 개발하려는 본 연구단의 비전과 부합함		
7	최용		의공학	기술이전	① 최용
			의학영상시스템		② 아날로그 신호처리 및 신호보정 특허 기술과 PET/MRI 융합영상기기 특허 기술에 대한 통상실시권
					③ (구)FMI Medical Systems ((신)Minfound Medical Systems)
					④ 35,000,000위안(6,065,850 천원)
					⑤ 2018
			PET 검출기만 MRI 보어 내에 위치시키고 PET 신호처리회로는 MRI 보어 밖에 위치시킴으로서 상호 호환성이 우수한 PET-MRI 융합영상시스템을 개발하는 아이디어에 대한 특허(US 84016613)와 PET 검출기 신호를 원거리에 위치한 신호처리회로에 전달할 때 발생하는 신호의 왜곡을 개선할 수 있는 아날로그 신호처리 및 신호보정 특허(KR 10-1433028)에 대한 통상실시권 사용 계약을 체결하였음. 두 가지 특허 기술은 서강대 고유의 독창적인 기술이므로 이를 적용하여 PET/MRI 융합영상기기를 상품화할 경우 특허침해 등의 이슈를 피할 수 있음. 본 기술이전 건은 의료용 PET-MRI 융합영상시스템 개발에 대한 것으로 헬스케어 솔루션을 개발하려는 본 연구단의 비전과 부합함		

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	박형민		인공지능	원거리 음성인식을 위한 전처리 기술 개발
	<p>본 연구에서는 SK텔레콤(주)의 의뢰로 원거리 음성인식을 위한 전처리 기술을 개발(총액 110,000천원)하였다. 기존 핸드폰에서의 음성인식과 달리, 최근 스마트홈의 허브로서 인공지능 스피커는 사용자와 마이크 사이의 거리가 2~5미터 정도로 많이 떨어져있는 원거리 음성인식 상황이다. 이러한 원거리에서 녹음된 마이크 입력 신호는 음성에 비하여 잡음의 크기가 상대적으로 매우 크고 반향이 발생하기 때문에 사용자의 음성이 크게 왜곡되어 음성인식 성능이 크게 저하된다. 이러한 원거리 음성인식의 근본적 문제를 극복하기 위해 본 연구실에서 오랫동안 주로 연구해왔던 여러 개의 마이크 입력 신호를 활용한 강인음성인식을 위한 반향제거 및 잡음제거 기술을 인공지능 스피커 환경에 맞도록, 사용자의 음성을 시간-주파수 영역에서 모델링하고 음성성분과 구분되는 반향성분을 효과적으로 제거할 수 있는 빔포밍 기반 전처리 기술을 개발하였다. 본 연구는 인간의 청각정보처리 메커니즘을 모사한 청각지능에 관한 것으로서 본 교육연구단의 목표인 지능형 헬스케어 솔루션의 필수적 기술인 인공지능의 핵심 지능에 해당하며, 추후 세부기술은 다르지만 원거리 음성인식 전처리 기술에 대한 타 기업(엘지전자(주), ㈜카카오, 엔씨소프트(주) 등)의 의뢰로 이어졌다.</p>			
2	소재우		이동통신/위성통신	산업체(위치기반 서비스의 절전모드)
	<p>스타트업(씨웍스)과의 중소벤처기업부 창업성장과제(2017.06~2018.05), 서강대학교 브릿지 사업 협력 및 3건의 기술 이전(2018.12, 2019.08, 2020.03)을 통해 산업체가 고민하고 있던 위치기반 서비스의 절전 모드 문제를 해결하였다. 종래의 스마트폰 위치 확인 앱은 대부분 GPS, Wi-Fi, 블루투스 비콘 등을 이용하였는데, 스마트폰 배터리 소모 및 설정 여부에 의존적인 문제가 있었다. 참여 교수는 셀룰러 신호 및 상황인식 기반 위치확인 알고리즘을 개발하여 산업체의 스마트폰 위치 확인 고충을 해결하였으며, 연구 결과는 저작권 등록을 완료(저작권번호 제C-2019-003937, 2019.02.12.) 및 현재 특허 출원중이다.</p> <p>본 산업문제 해결 실적은 교육 연구단의 재난/응급 현장의 헬스케어를 위한 위치 기반 서비스 및 의료 장비의 위치 확인에 활용될 수 있다.</p>			
3	송태경		의학영상시스템	초소형 스마트 초음파 영상장치 산업 육성
	<p>선행 연구를 기반으로 2015년부터 세계 최초로 스마트폰을 의료기기로 이용하는 현장 및 응급 진료 용 지능형 초음파 영상장치를 개발하고 산업화를 지원하여 왔음. 주요 실적으로 ㈜힐세리언 제품의 성능 개선 및 칼라 혈류영상 기술 제공, 기술이전을 통한 ㈜한소노 창업 지원, 양 기업과 협력하여 차세대 니들 가이드 용 한국-독일-미국 국제 공동 제품개발을 지원하여 왔음.</p>			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
4	송태경		의학영상시스템	국내 프리미엄 초음파 장비 개발 지원
	<p>국내 의료용 초음파 영상장치는 고가의 프리미엄 장비를 출시하지 못하고 있었으며, 특히 이러한 장비에서 세계 최고의 기업인 GE, Siemens, Philips 사의 이차원 어레이와 이를 이용한 고성능 3차원 초음파 영상장치 개발, 합성구경 방식에 의한 초고해상도 송수신 동적집속 기술 적용 장비 개발을 하지 못하여 고부가가치 장비 시장에 진출하는 것이 더욱 어려웠음. 2015 - 2018 4년간 ㈜삼성메디슨과의 산학협력 과제를 통하여 상기 기술들의 성공적인 개발을 완수하여 시장 진출을 위한 국제 최고 수준의 기술경쟁력 확보에 기여하였음</p>			
5	유양모		의학영상시스템	초음파 영상유도 체외충격파 장비 개발 지원
	<p>㈜오스테오시스 x-ray 기반의 골밀도측정 장비를 제작·판매하는 중소기업임. 최근 사업 다각화를 차세대 제품으로 초음파 영상유도 체외충격파 장비를 선정하고 연구 개발을 진행중임. 기존 단일 소자를 사용하는 체외 충격파 치료기의 한계를 극복하기 위해 어레이 기반의 체외 충격파 치료기를 제안하였고 충격파 집속 위치 및 에너지 수준에 따라 치료효과가 크게 나는 것을 극복하기 위해 초음파 영상을 치료 중에 제공하고 치료 효과를 정량적으로 확인할 수 기술을 ㈜오스테오시스와 공동으로 개발하였음. 기존 저가 위주의 체외 충격파 치료기의 국내 기술 경쟁력을 크게 향상시켜 세계시장에서 선도제품들과 기술력으로 경쟁할 수 있는 기반을 조성하였으며 근골격계 질환뿐만 아니라 비뇨기과와 비만 해결 등에도 적용가능한 플랫폼 기술 확보에 기여하였음</p>			
6	장주욱		인터넷보안	에너지 거래
	<p>한국전력공사 기초전력연구센터에서 진행한 블록체인과 사물인터넷(IoT)을 결합한 마이크로그리드 기반 신재생 에너지 거래 플랫폼 연구를 진행함으로써 지역사회에서 각 소비자들이 신재생 에너지를 거래할 때 생길 수 있는 여러가지 문제점을 해결하고자 하였다. 해당 과제에서는 일반 사용자들이 에너지 거래를 할때 고려해야하는 가격적인 부분을 수요/공급의 추이, 생산비용, 송배전 비용, 사용 시간대와 누진제 등의 사항들을 고려하여 수학적 모델링을 통하여 해결책을 제시하였으며 이러한 가격적 모델링을 사용자간 거래에 사용할 수 있도록 연구하였다. 또한 기존 P2P 에너지 거래에서 생길 수 있는 문제점인 신뢰성 보장과 거짓 거래의 문제를 블록체인을 네트워크를 구축, 스마트 컨트랙트를 이용하여 해결하는 방법을 제안하였다. 이를 바탕으로 '블록체인 기반 에너지거래 플랫폼 요구사항'이라는 표준을 사물인터넷융합포럼(IoTF)에 제안, 승인 단계까지 완료하여 지역사회에서 블록체인을 이용해서 P2P 에너지 거래를 사용할 수 있도록 하였음</p>			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
7	최용		의학영상시스템	인공지능 기술을 이용한 흉부 뼈/연조직 강조 영상 생성
	<p>㈜디알젬은 엑스선 발생장치와 흉부엑스선 영상기기를 제작·판매하는 중소기업임. 일반적으로 많이 사용하고 있는 단일 에너지 흉부 엑스선 영상기기에서는 뼈와 연조직 정보가 섞인 영상이 획득됨. 이로 인해 중첩된 늑골의 음영이 작은 폐 결절을 가리게 되어 결절 진단의 민감도가 저하되는 문제가 발생함. 기존에는 이중 에너지 엑스선 영상기기를 사용하여 뼈와 연조직 강조 영상을 획득함으로써 이러한 문제를 해결하였지만, 이를 인해 고/저 에너지 엑스선 발생장치를 새로 구입해야 하는 어려움과 방사선 피폭량이 증가하는 새로운 문제가 발생하게 됨. 본 산학협력 연구 수행으로 인공지능 기술을 이용해서 단일 에너지 영상기기에서 얻어진 영상으로부터 뼈와 연조직 강조 영상을 생성하는 방법을 개발하였음. 산학 공동연구에서 개발한 인공지능 기반 흉부 뼈/연조직 강조 엑스선 영상 생성 기술은 지능형 헬스케어 솔루션을 개발하려는 본 연구단의 비전과 부합함</p>			

3. 산학 간 인적/물적 교류

3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

1) 산학 간 인적/물적 교류 개요

- 본 교육연구단은 BK 1, 2, 3단계 헬스케어 분야 사업팀, ICT 연구센터 운영 등을 통해 구축된 산학 공동 인적/물적 교류 체계를 활용하여 산학기술협력, 산업체현장 연구 및 파견, 산업체와의 물적 교류등을 성공적으로 수행함
- BK4단계에서는 기존 체계를 확대 운영하고 산학연병 공동 교육 및 연구 네트워크와 산학공동 교육과정 운영을 통해 지능형 헬스케어 신산업 분야 기술 경쟁력 제고 및 세계선도 기반 구축할 것임



[그림] 산학 간 인적/물적 교류 개요

2) 산업체, 지자체, 지역사회 간 인적 및 물적 교류 체계 구축 실적

■ 대학 ICT 연구센터를 통한 산학 공동 인적/물적 교류 체계 구축

- 과학기술정보통신부의 지원을 받는 대학 ICT연구센터 ‘의료용초음파영상연구센터’ (센터장: 송태경 참여교수) 운영을 통해 구로-판교의 의료기기업체들과의 산학 공동 인적 교류 체계 구축하였으며 이를 통해 인적/물적 교류를 진행하였음
 - 사업기간: 2012년 6월-2017년 12월
 - 목표: 현장진료를 위한 IT 융합 휴대용 초음파 영상 시스템 개발을 통한 융복합 고급인력 양성
 - 의료용초음파영상연구센터에는 삼성메디슨, 알피니언메디칼시스템, 바이오넷, 힐세리온 등 9개 기업이 참여기업으로 참가
 - 본 교육연구단에 소속된 3명의 교수가 의료용초음파영상연구센터 소속되어 현장 맞춤형 초음파 영상시스템 핵심 기술 개발과 산학협력을 진행하였음

■ 융복합 바이오헬스케어 고급인력양성 컨소시엄을 통한 산학 공동 인적/물적 교류 체계 구축

- 서강대학교 전자공학과는 2015년 6월부터 2020년 2월까지 4개 중소기업((주)우진엔텍, (주)아스텔, (주)퓨처컴, 씨에스엠(주))과 함께 중소벤처기업부 주관 기업연계형 연구개발 인력양성사업을

수행하면서 융복합 바이오헬스케어 고급인력양성 컨소시엄을 구성하여 기술개발과 인력양성교육과정을 산학협동으로 진행하였음

- 기술개발을 원활히 수행하기 위해 융복합 바이오헬스케어 인력양성 컨소시엄은 대학 내 오픈이노베이션센터, 공동장비활용센터, LINC 사업단, 기술이전센터와 연계하여 기업에 기술과 시설을 지원하였으며, 대학원생 현장실습(기업파견)을 정규교과화하여 산업체에서 필요로 하는 R&D 연구를 현장에서 수행하였음
- 산학협동 인력양성사업 수행 결과 바이오헬스케어 분야에 전문성을 갖춘 인력을 양성할 수 있었으며 동종업계(대기업 포함) 취업률을 50% 이상 달성하였음

■ 산업체 수요를 반영할 수 있는 공동 연구 체계 구축

- 서강대학교의 산학공동협의체인 가족 기업 포럼 기업 (삼성전자, 스마일게이트 등 1,100여 기업) 및 ‘의료용초음파영상연구센터’ 참여 기업 (삼성메디슨, 알피니언메디칼시스템 등 총 9개 기업), 산학과제 협력 기업을 수요 기업으로 발굴
- 수요 기업을 중심으로 연구 개발 RFP를 작성하면 학생들에게 공고하여 교과목에 포함된 프로젝트 팀을 구성하고 이 프로젝트의 멘토로 수요 기업의 핵심인재를 지정
- 본 교육연구단에 참여한 교수는 수요 기업과 협력하여 신규 교과목 발굴, 프로젝트 팀 지도, 및 산학 공동 기술을 수행
- 수요 기업의 니즈와 교육연구단의 참여교수의 전공이 매칭이 되면 공동 연구를 수행하고 기술이전 뿐만 아니라 개발이 된 후 글로벌 판로 개척까지 참여교수가 Follow-Up
- 공동과제에 참여하는 학생이 수요 기업의 채용이 될 경우에는 향후 박사과정 재입학에 대한 우선권을 부여

■ 산업체 공동 인력양성 프로그램 (산학트랙) 운영

- LG전자 Track
 - 기간: 2017년 7월 ~ 2020년 6월 (양성 인력의 육성 완료 시까지 연장 예정)
 - 목적: LG전자 사업 맞춤형 인재 및 기본 역량이 우수한 인재 확보 프로그램 운영
 - 산학장학생 대상: 전자공학, 컴퓨터공학, 기계공학 학부 3~4학년 재학생 중 석사과정 진학 희망자, 규모 5~10명 내외 / 년
- LG이노텍 프로그램 개요
 - 기간: 2018년 9월 10일 ~ 2023년 9월 9일 (총 5년)
 - 목적: 전자·부품·시스템 및 소재분야의 고급인력 양성 프로그램 설치 운영하고 산학협력
 - 산학장학생 대상: 전자공학 전공자 4학년 + 석박사 대학원생, 규모 10명 내외/년
 - 학부 장학생은 본교 전자공학과 석사 진학을 원칙으로 함.
- 산학트랙 운영 현황 및 계획
 - 산학트랙 지원금 (연 2.5억원)을 이용한 교육 및 실험 환경 개선에 활용 (2019년 기자재 구매와 실험실 리모델링에 100.4백만원 사용)
 - 산학트랙 성공적인 수행과 확대에 적극 노력 : 현재 2개인 산학트랙을 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 의료기기업체들을 중심으로 추가 확대 노력

■ 산업체 요구에 의한 산학연계 교육 캠프 운영 실적

- 서강대학교 전자공학과는 여러 우수 기업과 산업체 트랙을 협약하고 산업체의 요구를 반영하여

트랙별 필수 교과목을 지정하여 운영하고 있으며 정규 교육과정에 편성되지 않은 교과목 중 산업계의 요구가 있는 교육이 있는 경우 전문 강사를 초빙하여 하루 8시간씩 4일 동안 집중적인 교육을 실시

- 2016.07.04.~2016.07.07. 임베디드 교육 캠프
- 2017.08.21.~2017.08.24. 파이썬 교육 캠프
- 2017.07.03.~2017.07.06. 임베디드 교육 캠프
- 2018.07.03~2018.07.06 임베디드 교육 캠프
- 2018.08.21~2018.08.24 파이썬 교육 캠프
- 2019.07.02~2019.07.05 임베디드 교육 캠프
- 2019.08.20~2019.08.23 파이썬 교육 캠프

■ 산학 공동 연구 교육을 위한 교과목 개설 실적

○ (EEE6695)전자공학프로젝트 I과 (EEE6696)전자 공학프로젝트II 교과과정에서 습득한 다양한 지식을 기반으로 산업체와 연계하여 특정 분야를 집중적으로 연구하며 연구주제 선정 및 활발한 인력 교류를 위하여 PIP (Project+Internship+Project)과정 내의 프로젝트를 수행함

- 2017-2019년 전자공학프로젝트 수강생 총 56명
- 인턴쉽 중 2017년 3명, 2018년 5명, 2019명 5명이 산업체 멘토로 참여

■ 산업체 연구진이 강의하는 대학원 교과목 운영

○ IT기술의 혁신과 기업가 정신(캡스톤디자인) (2016년 1학기):

- IT 기술의 혁신과 경영 사례를 통해서 최신 IT 기술의 발전 방향과 제품 실용화에 대해서 이해하고 스마트 TV, 스마트폰, Home Appliance, System IC 설계기술, Mobile Platform과 Application, Convergence, UX 기술 등 IT 기술 개발에 대해서 실무 기술 중심으로 학습함. 제품의 실용화까지 성능과 품질 확보 프로세스, 생산성 향성을 위한 기술전략에 대해서도 공부하고 기업체에서 원하는 공학도의 인재상과 리더십에 대해서도 배우도록 함
- 관련 업체 산업체연구원들을 매주 초청하여 직접 강의

○ IoT디바이스 설계기술(캡스톤디자인) (2018-2019년 2학기):

- IOT(사물인터넷) 디바이스의 최신기술 발전 방향과 디바이스 설계 규격에 대해서 이해하고, 하드웨어/소프트웨어 설계 기술에 대해서 실무 기술 중심으로 학습함. 또한 IOT 디바이스를 구성하는 카메라, 디스플레이, 센서등 주요 부품의 적용 기술과 부품 자체의 설계기술, 네트워크 및 보안 기술에 대해서도 공부하여, IOT 디바이스의 전체 설계기술과 방법을 습득하도록 한다. 또 기술과 제품의 융복합 시대에 IOT 디바이스의 역할과 미래지능화 기술진화에 대해서도 배움
- 관련 업체 산업체연구원들을 매주 초청하여 직접 강의

3) 산학 기술 협력 실적

■ 산학 과제 수행 실적

- 본 교육연구단의 참여교수진은 지난 5년간 (2015-2019년) 총 3,093백만여원의 산업체 연구비 수주
- 산학 과제를 수행한 기업은 삼성전자, LG 전자, 삼성메디슨 등의 대기업과 알피니언메디칼시스템, 오스테오시스 등의 중소기업이 다양하게 산학공동연구를 수행함

■ 기술 이전 실적

- 지난 5년간 (2015-2019) 67건의 기술이전을 하였으며 기술이전액은 총 1,642 백만원으로 1인당으로 환산하면 9.6건, 234.6백만원
- 기술이전의 경우 삼성메디슨과 같은 대기업도 있지만, 한소노, 힐세리온, 우진엔텍, 뉴케어메디칼시스템 등 현장 진단을 위한 헬스케어 의료기기 관련 중소 벤처 기업에 필수적인 핵심 기술을 제공함으로써 산학협력을 통해 헬스케어 분야의 기술 경쟁력 제고에 기여함

4) 대표적인 산업체 현장 연수 및 파견 실적

■ 대학원생 현장 연수 및 파견, (주)메디칼파크, 2016.09~현재

- 서강대-(주)메디칼파크는 2016년 7월 자동유방초음파영상시스템에 대한 10억원의 기술이전을 체결하였으며 개발된 기술의 성공적인 사업화를 위해 2017년~2018년에 유양모 참여교수, 서강대학교 박사과정 1명 및 석사과정 1명이 (주)메디칼파크 연구소를 격주로 방문하고 있음
- 최근에는 이전된 기술들을 기반으로 제작된 시작품의 성능개선 작업을 공동으로 진행하고 있으며 세계최초로 Upright형으로 개발된 3차원 자동유방초음파 영상장치인 MammUs 제품은 2019년 하반기 식품의약품안전처 허가를 받아 2020년 하반기 국내 시장 출시를 위한 최적화 연구를 진행하고 있음

■ 대학원생 현장 연수 및 파견, (주)한소노, 2016.01~현재

- 서강대-(주)한소노는 의료용초음파영상센터에서 개발된 휴대용 초음파영상시스템의 핵심기술을 활용하여 통증치료 및 니들가이드에 특화된 지능형 모바일 초음파 영상 장치를 공동으로 개발 하였음
- (주)한소노의 연구진인 송태경 참여교수의 연구실이 별도의 공간을 마련하여 협력연구를 함께 진행하고 있음
- 2017년 11월에 개최된 국제의료기기전시회인 MEDICA에 공동으로 개발한 모바일 초음파 영상 장치를 전시하였으며 송태경 참여교수 연구실에서 연구원들을 현지에 함께 파견하여 사업화에 기여하였음

5) 대표적인 산업체 물적 교류 실적

■ (주)오스테오시스 (2019년~현재)

- 연구용 초음파 영상시스템, 음장 측정 시스템, 팬텀 등 기자재 공유

■ (주)한소노 (2017년~현재)

- 연구용 초음파 영상시스템, 팬텀 등 기자재 공유 (2017년 ~ 현재)

■ (주)알피니언메디칼시스템 (2014년~현재)

- 임상 및 연구용 초음파 영상 장치(E-Cube 12R) 2대 공유

■ (주)피아이이 (2019년~현재)

- 인공지능 데이터 학습을 위한 서버

6) 산업체, 지자체, 지역사회 간 인적 및 물적 교류 계획

■ 산학연병 공동 교육 및 연구 네트워크를 통한 교류

○ 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, 기술자무 등 협력체제 확립, 산학 맞춤형 교육과정 공동개발 및 운영, 참여 대학원생의 현장실습, 인턴쉽

구분	산	학	연	병
기관	<ul style="list-style-type: none"> • 구로 G-Valley의료기기협회(오스테오시스,알피니언메디칼시스템, 디알젠펙,한소노,성산메디칼, 바이오넷, 힐세리온 등) • 마곡 R&D 바이오메디칼클러스터 	<ul style="list-style-type: none"> • 서강대학교(전자공학과, 융합의생명공학과) • 연세대학교(의료기기산업학과) 	<ul style="list-style-type: none"> • 서강대학교(의료기술연구소, 바이오 융합기술연구소) • 한국전기연구원 • 한국전자통신연구원 • 생명공학연구원 • 한국과학기술연구원 	<ul style="list-style-type: none"> • 신촌세브란스병원 • 강남세브란스병원 • 서울성모병원

■ 교육연구단 산학공동 교육과정 운영

- 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

■ 기존 구축된 산업체 교류 체계의 확대 운영

- 산업체 연구과제와 본 사업팀 교육 및 연구를 연계한 맞춤형 산학트랙 프로그램을 지속적으로 운영 (현재 2 트랙) 및 확대 (맞춤형 헬스케어 신산업 분야) 추진
- 기술이전 및 사업화를 통하여 대학에서 개발된 기술이 기업의 수익과 연결되는 동시에 대학의 연구개발 기금 확충에 기여를 하면서 참여 대학원생들의 취업과 자동적으로 연계되는 모델을 만들어 국내 대학으로 확산할 계획임

V. 사업비 집행 계획

1. 사업비 집행 계획(1-8차년도)

(단위: 천원)

항목	1차년도 (20.9- 21.2)	2차년도 (21.3- 22.2)	3차년도 (22.3- 23.2)	4차년도 (23.3- 24.2)	5차년도 (24.3- 25.2)	6차년도 (25.3- 26.2)	7차년도 (26.3- 27.2)	8차년도 (27.3- 27.8)	계
대학원생 연구장학금	170,520	341,040	341,040	341,040	341,040	341,040	341,040	170,520	2,387,280
신진연구인력 인건비	18,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	18,000	252,000
산학협력 전담인력 인건비	0	0	0	0	0	0	0	0	0
국제화 경비	35,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	35,000	490,000
교육연구단 운영비	27,500	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	55,000	27,500	385,000
교육과정 개발비	5,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	5,000	70,000
실험실습 및 산학협력 활동 지원비	13,970	27,940	27,940	27,940	27,940	27,940	27,940	13,970	195,580
간접비	14,210	28,420	28,420	28,420	28,420	28,420	28,420	14,210	198,940
합계	284,200	568,400	568,400	568,400	568,400	568,400	568,400	284,200	3,978,800

2. 사업비 집행 세부 내역(1-8차년도)

1) 대학원생 연구장학금

[1차년도]

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	29.4	700	6	123,480
박사과정생	2.8	1,300	6	21,840
박사수료생	4.2	1,000	6	25,200
합계		작성 불필요	작성 불필요	170,520

[2~7차년도]

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	29.4	700	12	246,960
박사과정생	2.8	1,300	12	43,680
박사수료생	4.2	1,000	12	50,400
합계		작성 불필요	작성 불필요	341,040

[8차년도]

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	29.4	700	6	123,480
박사과정생	2.8	1,300	6	21,840
박사수료생	4.2	1,000	6	25,200
합계		작성 불필요	작성 불필요	170,520

2) 신진연구인력 인건비

[1차년도]

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,000	6	18,000
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	18,000

[2~7차년도]

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,000	12	36,000
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	36,000

[8차년도]

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,000	6	18,000
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	18,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

[1~8차년도]

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	0	0	0	0

4) 국제화 경비

[1차년도]

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외학회 참석 출장비 및 등록비 - 출장비 2,000천원*12.5명=25,000천원 - 국제학회 등록비 450천원*10명=4,500천원	29,500
장기연수	▶ 해외 연구소 및 대학 파견 - 1,500천원*3개월*1명=4,500천원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외 석학 강연료 - 1,000천원*1명=1,000천원	1,000
합계		35,000

[2~7차년도]

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외학회 참석 출장비 및 등록비 - 출장비 2,000천원*25명=50,000천원 - 국제학회 등록비 450천원*20명=9,000천원	59,000
장기연수	▶ 해외 연구소 및 대학 파견 - 1,500천원*6개월*1명=9,000천원	9,000
해외석학초빙	▶ 해외 석학 강연료 - 1,000천원*2명=2,000천원	2,000
합계		70,000

[8차년도]

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외학회 참석 출장비 및 등록비 - 출장비 2,000천원*12.5명=25,000천원 - 국제학회 등록비 450천원*10명=4,500천원	29,500
장기연수	▶ 해외 연구소 및 대학 파견 - 1,500천원*3개월*1명=4,500천원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외 석학 강연료 - 1,000천원*1명=1,000천원	1,000
합계		35,000

5) 교육연구단 운영비

[1차년도]

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 급여 1,500천원*6개월=9,000천원 - 4대보험 150천원*6개월=900천원 - 퇴직적립금 750천원	10,650
성과급	▶ 우수 참여교수, 신진연구인력 및 참여대학원생 성과급 - 최우수 참여교수 1명 선발, 년 1회 포상 · 2,400천원*1명=2,400천원 - 우수 참여대학원생 3명 선발, 년 1회 포상 · 1,500천원*3명=4,500천원	6,900
국내여비	▶ 우수 국내 학회 참석 - 1,000천원*2.5명=2,500천원	2,500
학술활동지원비	▶ 논문게재료, 국내학회 및 세미나 등록비, 전문가초청비, 도서구입비 - 논문게재료 1,000천원*4명=4,000천원 - 학회/세미나 등록비 340천원*2.5명=850천원 - 전문가 초청비 1,000천원*1명=1,000천원	5,850
산업재산권 출원등록비	▶ - .	
일반수용비	▶ 연구실 사무용품, 환경개선 및 유지비 - 168.5천원*7개 연구실=약 1,180천원	1,180
회의 및 행사 개최비	▶ 정기 운영회의 - 30천원*7명*2회=420천원	420
각종 행사경비	▶ - .	
기타	▶ - .	
합 계		27,500

[2~7차년도]

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 급여 1,500천원*12개월=18,000천원 - 4대보험 150천원*12개월=1,800천원 - 퇴직적립금 1,500천원	21,300
성과급	▶ 우수 참여교수, 신진연구인력 및 참여대학원생 성과급 - 최우수 참여교수 1명 선발, 년 1회 포상 · 4,800천원*1명=4,800천원 - 우수 참여대학원생 3명 선발, 년 1회 포상 · 3,000천원*3명=9,000천원	13,800
국내여비	▶ 우수 국내 학회 참석 - 1,000천원*5명=5,000천원	5,000
학술활동지원비	▶ 논문게재료, 국내학회 및 세미나 등록비, 전문가초청비, 도서구입비 - 논문게재료 1,000천원*8명=8,000천원 - 학회/세미나 등록비 340천원*5명=1,700천원 - 전문가 초청비 1,000천원*2명=2,000천원	11,700
산업재산권 출원등록비	▶ - .	
일반수용비	▶ 연구실 사무용품, 환경개선 및 유지비 - 337천원*7개 연구실=약 2,360천원	2,360
회의 및 행사 개최비	▶ 정기 운영회의 - 30천원*7명*4회=840천원	840
각종 행사경비	▶ - .	
기타	▶ - .	
합 계		55,000

[8차년도]

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 교육연구단 소속 업무전담 직원 인건비 - 급여 1,500천원*6개월=9,000천원 - 4대보험 150천원*6개월=900천원 - 퇴직적립금 750천원	10,650
성과급	▶ 우수 참여교수, 신진연구인력 및 참여대학원생 성과급 - 최우수 참여교수 1명 선발, 년 1회 포상 · 2,400천원*1명=2,400천원 - 우수 참여대학원생 3명 선발, 년 1회 포상 · 1,500천원*3명=4,500천원	6,900
국내여비	▶ 우수 국내 학회 참석 - 1,000천원*2.5명=2,500천원	2,500
학술활동지원비	▶ 논문게재료, 국내학회 및 세미나 등록비, 전문가초청비, 도서구입비 - 논문게재료 1,000천원*4명=4,000천원 - 학회/세미나 등록비 340천원*2.5명=850천원 - 전문가 초청비 1,000천원*1명=1,000천원	5,850
산업재산권 출원등록비	▶ - .	
일반수용비	▶ 연구실 사무용품, 환경개선 및 유지비 - 168.5천원*7개 연구실=약 1,180천원	1,180
회의 및 행사 개최비	▶ 정기 운영회의 - 30천원*7명*2회=420천원	420
각종 행사경비	▶ - .	
기타	▶ - .	
합 계		27,500

6) 교육과정 개발비

[1차년도]

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 반도체분야 교육과정 개발비 - 교육과정 개편 및 교재 개발비 등 5,000천원	5,000
▶ - .	
▶ - .	

[2~7차년도]

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 반도체분야 교육과정 개발비 - 교육과정 개편 및 교재 개발비 등 10,000천원	10,000
▶ - .	
▶ - .	

[8차년도]

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 반도체분야 교육과정 개발비 - 교육과정 개편 및 교재 개발비 등 5,000천원	5,000
▶ - .	
▶ - .	

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

[1차년도]

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 연구력 향상을 위한 실험 지원비 - 1,781천원*7개 연구실=약 12,470천원	12,470
▶ 자문료 - 1,000천원*1.5회=1,500천원	1,500
▶ - .	

[2~7차년도]

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 연구력 향상을 위한 실험 지원비 - 3,563천원*7개 연구실=약 24,940천원	24,940
▶ 자문료 - 1,000천원*3회=3,000천원	3,000
▶ - .	

[8차년도]

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 연구력 향상을 위한 실험 지원비 - 1,781천원*7개 연구실=약 12,470천원	12,470
▶ 자문료 - 1,000천원*1.5회=1,500천원	1,500
▶ - .	

8) 간접비:

[1차년도] 14,210천원

[2~7차년도] 28,420천원

[8차년도] 14,210천원

[첨부 1] 2020년도 신청학과 소속 전체 교수 현황

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 검증	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인 /내국인	사업 참 여 여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	강석주	Suk-Ju Kang	부교수		전자공학전공	영상신호	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	김경환	Gyeong hwan Kim	교수		전자공학전공	영상신호처리	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	김광수	Kwang Soo Kim	교수		전자공학전공	반도체소자/회로	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	김영록	Youngl ok Kim	교수		전자공학전공	디지털신호처리	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	김홍석	Hongse ok Kim	부교수		전자공학전공	인공지능	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	박형민	Hyung Min Park	교수		전자공학전공	인공지능	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	범진욱	Jin Wook Burm	교수		전자공학전공	반도체소자/회로	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	성원진	Wonjin Sung	교수		전자공학전공	이동통신/위성통 신	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	소재우	Jaewo o So	교수		전자공학전공	이동통신/위성통 신	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	송태경	Tai- Kyong Song	교수		전자공학전공	의학영상시스템	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	안길초	GIL CHO AHN	교수		전자공학전공	집적회로	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 검증	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인 /내국인	사업 참 여 여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	유양모	Yangm o Yoo	교수		전자공학전공	의학영상시스템	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	윤광석	Kwang Seok Yun	교수		전자공학전공	센서	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	이승훈	Seung- Hoon Lee	교수		전자공학전공	집적회로	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	이행선	Haengs eon Lee	교수		전자공학전공	전파공학	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	연구년 ('20.3.1- '21.2.28)
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	장주욱	Ju Wook Jang	교수		전자공학전공	인터넷보안	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	기술경 영전공	전자공학전 공	정육현	Okhyu n Jeong	부교수		기술경영전공	이동통신/위성통 신	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	정진호	Jinho Jeong	교수		전자공학전공	전파공학	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	지용	Yong Jee	교수		전자공학전공	반도체공정	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	최용	Yong Choi	교수		전자공학전공	의학영상시스템	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	연구년 ('20.3.1- '20.8.31)
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	최우영	Woo Young Choi	교수		전자공학전공	반도체소자/회로	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 검증	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인 /내국인	사업 참 여 여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.0 5.15	서강대 학교	전자공 학전공	전자공학전 공	홍대형	DaeHy oung Hong	교수		전자공학전공	이동통신/위성통 신	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
전체 교수 수				전체교수 수	2 2	기존 교수 수 (참여교수)		전체 교수 수	7	신임교수 수 (참여교수)		전체 교수 수		0			
				전임 교수 수	2 2			전임 교수 수	7			전임 교수 수		0			
				겸임 교수 수	0			겸임 교수 수	0			겸임 교수 수		0			
전체 참여 교수 수				전체 교수 수	7	이공계열 교수 수 (참 여교수)		전체 교수 수	7	인문사회계열 교수 수 (참여교수)		전체 교수 수		0			
				전임 교수 수	7			신임 교수 수	0			신임 교수 수		0			
				겸임 교수 수	0			기존 교수 수	7			기존 교수 수		0			
신임교수 실적 포함 여부				기타 업적물(저서, 특허, 기술이전, 창업 실적) /연구비/ 교육역량 대표실적						신임교수 실적포함여부 : 아니오							

[첨부 2] 2020년도 교육연구단 참여교수의 지도학생 현황

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석사	02	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	최용		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	유양모		석사	04	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	최용		석사	02	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	유양모		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	김홍석		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	송태경		석사	04	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	최용		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	최용		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	송태경		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	장주욱		석사	03	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석사	02	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	장주욱		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	송태경		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	김홍석		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	최용		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석사	02	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	소재우		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	장주욱		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	김홍석		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	유양모		석사	04	참여	
2020.0	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	최용		석사	03	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
5.15														
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	김홍석		석사	01	미참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	장주욱		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	송태경		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	박형민		석사	04	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	장주욱		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	송태경		석사	02	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	송태경		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	최용		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석사	01	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	소재우		석사	02	미참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	송태경		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	유양모		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	유양모		석사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	최용		박사	06	참여	수료
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		박사	03	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	최용		박사	07	참여	수료
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	송태경		박사	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	송태경		박사	01	미참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	소재우		박사	07	참여	수료
2020.0	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		박사	04	참여	수료

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
5.15														
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	김홍석		박사	07	참여	수료
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		박사	05	참여	수료
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	박형민		석박사통합	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	유양모		석박사통합	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	유양모		석박사통합	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	송태경		석박사통합	08	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	장주욱		석박사통합	05	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	타교	김홍석		석박사통합	01	참여	
2020.0 5.15	서강대학 교	전자공학과					내국인	자교	유양모		석박사통합	01	참여	

전체 대학원생 수 (명)	석사	39	참여 대학원생 수 (명)	석사	37	참여비율 (%)	석사	94.87
	박사	9		박사	8		박사	88.89
	석·박사통합	7		석·박사통합	7		석·박사통합	100.00
	계	55		계	52		전체	94.55
자교 학사 전체 대학원생 수 (명)	석사	33	자교 학사 참여 대학원생 수 (명)	석사	33	자교학사참여비율(%)	석사	100.00
	박사	5		박사	5		박사	100.00
	석·박사통합	5		석·박사통합	5		석·박사통합	100.00
	계	43		계	43		전체	100.00
외국인 전체 대학원생 수 (명)	석사	0	외국인 참여 대학원생 수 (명)	석사	0	외국인 참여비율 (%)	석사	-
	박사	0		박사	0		박사	-
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	0		계	0		전체	-