

# 【신청서 요약문】

## <신청서 요약문>

중심어	초연결 인간경험	웰니스 융합센서	인체친화형 소자
	인공지능	HCI	유연 소자
	저전력 무선통신	빅데이터	WaaS 플랫폼

교육연구팀의  
비전과 목표

■ **H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 비전과 목표**

▷ 본 교육연구팀은 일상생활 속 인간의 삶과 긴밀하게 연결되어 자유롭게 융합되는 **Hyper-Connectivity Human-Experience Wellness Convergence Technology(H<sup>2</sup>WCT)** 개발을 비전으로 삼는다.

초연결 인간경험 웰니스 융합기술 개발 및 전문 인력 양성

“인간경험을 중심으로 하는 ICT 기술 특성화 융합형 인재”

- 인체 친화형 융합 센서 전문인력
- 웰니스 상태 진단 전문인력

- 융합센서 데이터 통합 처리 전문인력
- 통신 및 인공지능 시스템 전문 인력
- 무선 초연결 기술 전문인력

▷ H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀은 초연결 사회가 도래함에 따라 인간경험을 중심으로 하는 **ICT 기술 특성화 융합형 인재 양성**을 목표로 삼으며, 전문성 함양을 위해 수행할 연구에 대한 청사진은 다음과 같다.

- 사용자 경험 중심 및 인체친화적 웰니스 센서 연구
- 개인 맞춤형 신체 및 정신 건강 진단 시스템 연구
- 웰니스 소자를 위한 초연결 무선 기술 연구
- 웰니스 융합센서 데이터 통합 처리 연구

▷ H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 우수성

- 초연결 웰니스 분야 세계적 연구실적 보유 (IF 10 이상 SCI급 국제저널 31편, 표지선정 논문 14편 (Science, Nature, Science Translational Medicine, Advanced Functional Materials, Analytical Chemistry, Lab on a Chip 등 다수))
- 웰니스 융합전공 특성화 연구팀 구성 (참여교수 6명, 참여대학원생 22명)
- 국제 공동 협력연구 및 교육체계의 유기적 구축 (Northwestern Univ., Bern Univ., Qualcomm, Apple, Loreal 등)
- 웰니스 기술 저변 확대를 위한 지역 산업체와의 산학협업체계 구축 (서울 동북권 산업클러스터 기업과의 산학연구 및 창업 촉진)

<p>교육역량 영역</p>	<p>■ <b>교육목표</b></p> <p>▷ 초연결 웰니스 플랫폼 분야의 <b>전문연구능력 및 실무능력</b>을 갖추고 <b>과학적 사고력과 응용능력을 겸비한 국제적 전문가</b> 양성</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>1&gt; 융합 엔지니어 육성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 융합 교과목 개발 및 실험실습 과목 신설</li> <li>• 사회기반 시설의 연계</li> <li>• 소수 인원 대상의 집중 전문 교육</li> <li>• 사회인문 전공 수강</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>2&gt; 기업 간 산학협력</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 산학협력 프로그램 개발 및 운영</li> <li>• 대기업, 중소기업과의 공동연구</li> <li>• 교내 장기현장실습을 통한 실무 능력 배양</li> <li>• 지역 특화산업 전문인재 육성</li> </ul> </div> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>3&gt; 산업체 맞춤형 지적재산권</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술 융합형 아이디어 도출을 통한 지적재산권 창출</li> <li>• 특허 출원 및 등록을 통한 산업체 기술이전 실시</li> <li>• 정기적 특허 세미나를 통한 산업체 맞춤형 특허 창출</li> <li>• 우수 특허 작성을 위한 지적재산권 교육 프로그램 운영</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>4&gt; 아이디어 경진대회</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 아이디어 경진대회와 작품 전시회 및 공모전</li> <li>• 우수 아이디어에 대한 지속적 연구 지원</li> <li>• 국내외 전시회 및 학술대회 참관 지원</li> <li>• 창업 교육 및 프로그램 운영</li> </ul> </div> </div>
<p>연구역량 영역</p>	<p>■ <b>연구목표</b></p> <p>▷ 무선 초연결 통신 기반 사용자 경험중심 개인 맞춤형 웰니스 플랫폼 제공을 위한 <b>초연결 인간경험 웰니스 융합기술 개발 및 인재양성</b></p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>▷ 3개의 특성화팀을 구성하여 <b>창의연구, 국제협력 공동연구, 산학협력 중심연구</b>, 그리고 <b>연구인력 양성</b>을 통해 학술 및 연구력 향상 등의 시너지 효과 극대화</p>
<p>기대 효과</p>	<p>▷ <b>융합 엔지니어 양성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바이오-IT 융합 기술의 지속적 성장</li> <li>- 국내외 연계 기업에서의 <b>현장실습 및 인턴십</b>을 통해 <b>융합新산업에 대한 경험 습득</b></li> <li>- 전문적이고 체계적인 교육을 통해 <b>창조적 사고 능력</b>을 지닌 엔지니어 양성 지향</li> </ul> <p>▷ <b>‘웰니스 &amp; 초연결 &amp; 플랫폼’ 핵심 비전 삼분할</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관심 분야의 다양성 충족 및 <b>전문연구능력과 실무능력</b> 함양</li> <li>- 각 3개 팀의 전문 분야별 <b>핵심 인력</b>들과의 직접적인 교류를 통해 <b>만능인재</b> 양성</li> </ul>

# I. 교육연구팀 구성, 비전 및 목표

## 1. 교육연구팀 구성

### 1.1 교육연구팀장의 교육·연구·행정 역량

성 명	한글	이종철	영문	Jong-Chul Lee
소속기관	광운대학교	전자정보대학	전파공학과	

<표 1-1> 교육연구팀장 최근 5년간 연구실적

연번	저자	논문제목/저서제목 /book chapter/ 설계작품명	저널명/학술대회명 /출판사/행사명	권(호), 페이지/ISSN/ISBN (pp. ** - **)	게재·출판· 행사 연도	DOI 번호 (해당 시)
1	이종철, 유복흥	Design of New Dual-band Wilkinson Power Dividers with Simple Structure and Wide Isolation	IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques(IF:3.756)	67(8), pp. 3628-3635/0018-9480	2019	10.1109/TMTT.2019.2924826
2	이종철, 왕양	A Miniaturized Marchand Balun Model With Short-End and Capacitive Feeding	IEEE Access(IF:4.096)	6(1), pp. 26653-26659/2169-3536	2018	10.1109/ACCESS.2018.2834948
3	이종철, 유복흥, 왕양, 장소우, 권순학	A Size-Reduced Tri-Band Gysel Power Divider with Ultra-Wideband Harmonics Suppression Performance	IEEE Access(IF:4.096)	6(1), pp. 34198-34205/2169-3536	2018	10.1109/ACCESS.2018.2846296
4	이종철, 이재국, 박면주	Branch-Line Couplers With Arbitrary Coupling value Through the Electrical Length Variation With Fixed Line Impedances	IEEE MICROWAVE AND WIRELESS COMPONENTS LETTERS(IF:2.374)	27(11), pp. 968-970/1531-1309	2017	10.1109/LMWC.2017.2750084
5	이종철, 왕양, 장소우, 유복흥	A Compact Bandpass Wilkinson Power Divider With Ultra-Wide Band Harmonic Suppression	IEEE MICROWAVE AND WIRELESS COMPONENTS LETTERS(IF:2.374)	27(10), pp. 888-890/1531-1309	2017	10.1109/LMWC.2017.2745484

# I. 교육연구팀 구성, 비전 및 목표

## 1. 교육연구팀 구성

### 1.1 교육연구팀장의 교육연구행정 역량

**총괄 책임자: 광운대학교 이 중 철 교수**



한양대학교 전자공학 학사  
Arizona State Univ. 석사  
Texas A&M Univ. 박사  
현대전자 광소자개발실  
선임연구원  
광운대학교 전자융합공학과 교수

**주요 경력**

광운대학교 화도학술상 3회 수상 (2001, 2015, 2019년)  
**한국 ITS 학회 학회장 역임 (2017년)**  
교육부장관 표창 (2018년 8월)  
광운대 스마트융합대학원 원장 역임 (2018.02~2019.01)  
광운대 공학혁신센터 센터장 역임 (2019.02~2020.01)  
**광운대 전자정보공과대학 학장 역임 (2018.02~2020.01)**  
IEEE Senior Member

**주요 연구 성과**

바이오IT 융합분야소자 및 모듈 개발  
**SCI급 국제 저명 학술지 100편 이상 게재**  
IEEE MTT 등 저명 국제학술대회다수 전시 및 발표  
국내외 특허 20여건, 기술이전 5건  
실험실 창업 실적 보유

**주요 과제수행 성과**

**BK21 2단계 사업 팀장: 2007.09 ~ 2013.08 무선 통신 분야 석박사급 전문가 83명 배출**  
**정보통신부 지원 ITRC 광운대 RFC 센터 과제책임자: 2000.08 ~ 2007.08 RF 분야 석박사급 전문가 264명 배출**  
산학연 공동연구: LG전자기술원, KIST 등 공동연구 진행을 통한 산업체 기술이전 실적 보유

■ 행정적 역량

- 광운대 전자정보공과대학 학장 역임 (2018 - 2020)
- 광운대 스마트융합대학원 원장 역임 (2018 - 2019)
- 광운대 공학혁신센터 센터장 역임 (2019 - 2020)
- 한국ITS학회 학회장 역임 (2017 - 2017)

■ 교육적 역량

- BK21 2단계 사업 핵심팀장(2007 - 2013)으로 석·박사 고급 인력 83명 배출
- ITRC RFC 센터장(2000 - 2007)으로 RF 분야 석·박사 전문인력 264명 배출
- 광운대 부임 이후 무선집적회로및시스템 연구실에서 **석사 45명, 박사 12명 배출**
- 4차 산업혁명 요소 기술 대학원 학과목 신설 (마이크로 및 밀리미터파 회로 설계 등)
- 새로운 교수법(Blended Lecture: 온라인+오프라인) 적극 개발

■ 연구적 역량

- IEEE Senior Member
- 2001년/2015년/2019년 화도학술상 수상 (광운대 전체 교수 중 최우수 연구실적)
- 정보통신부 장관 표창 수상
- 교육부장관 표창 수상
- SCI급 국제 학술지에 100여편 게재

## 1.2 교육연구팀 참여교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구팀 참여교수 및 참여연구진 현황

연번	성명 (한글/영문)		직급	연구자 등록번호	세부전공분야	신임교수 *	외국인
1	이중철	Jong-Chul Lee	교수	10103164	전파공학	기존	내국인
2	신현철	Hyunchol Shin	교수	10059391	회로및시스템	기존	내국인
3	김형국	Hyoung- Gook Kim	교수	10141166	멀티미디어	기존	내국인
4	김진영	JIN YOUNG KIM	교수	10083488	통신시스템	기존	내국인
5	심준섭	Joon Sub Shim	부교수	11141696	의용전자	기존	내국인
6	김정현	Jeonghyun Kim	조교수	10933002	생체전자	신임	내국인

### 1.3 교육연구팀 대학원 학과(부) 현황

<표 1-3> 교육연구팀 대학원 학과(부) 현황

(단위: 명)

기준일	대학원 학과(부)		학과(부) 소속 전체 교수 수	참여교수 수
2020.05.14	전자융합공학과	임상, 건축학 인문사회계열 포함	14	6
		임상, 건축학 인문사회계열 제외	14	6

<표 1-4> 교육연구팀 대학원 학과(부) 소속 전임교원 변동 현황

(단위 : 명)

구 분	2017년		2018년		2019년		2020년		비고
	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	
전체 교수 수 (명)	14	14	14	14	14	14	14	14	
전입 교수 수 (명)	1	0	0	0	0	0	0	0	
전출 교수 수 (명)	0	0	0	0	0	0	0	0	

<표 1-5> 최근 3년간 교육연구팀 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 내역

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1	김정현	2017년 1학기	전입	신규 임용	

<표 1-6> 교육연구팀 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	대학원 학과(부)	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석·박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
2020. 05.14	전자융합 공학과	전체	10	8	80.00	5	3	60.00	11	11	100.00	26	22	84.62
		자교 학사	10	8	80.00	2	1	50.00	8	8	100.00	20	17	85.00
		외국인	0	0	-	2	2	100.00	3	3	100.00	5	5	100.00
참여교수 대 참여학생 비율						366.67								

<표 1-7> 교육연구팀 참여교수 지도학생(외국인) 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1	Nabil Hossain Bhuiyan	방글라데시	Islamic University, Bangladesh		IELTS(6.5)	
2	Fuxing Liu	중국	Qingdao University of Science and Technology			
3	Chunhe Quan	중국	Harbin Institute of Technology			JLPT(N2)
4	Md. Mahabubur Rahman	방글라데시	Islamic University, Bangladesh			
5	Xiaoyu Zhang	중국	Qingdao University of Science and Technology		TOEIC(805)	

## 2. 교육연구팀의 비전 및 목표

### 2.1 교육연구팀의 비전 및 목표

<초연결 인간경험 웰니스 융합기술 (Hyper-Connectivity Human-Experience Wellness Convergence Technology; H<sup>2</sup>WCT) 교육연구팀>

※ 이하 본 사업팀의 약칭을 “H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀” 으로 한다.

(1) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 교육 비전



그림 1. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 교육 비전.

- 초연결 (Hyper-Connectivity) 사회를 향한 4차 산업 혁명의 출현에 따라 인간경험 (Human Experience)을 기반으로 하는 사용자 경험 (UX), 고객 경험 (CX), 경험설계의 중요성이 확장됨
- Hyper-Connectivity Human-Experience Wellness Convergence Technology(H<sup>2</sup>WCT)는 사용자 중심의 신체/정신을 아우르는 개인 맞춤형 인간 경험 기반 웰니스 서비스를 제공할 수 있게 하는 초연결 무선 기술과 관련된 모든 ICT 융합기술을 나타냄
- H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀에서 배출하고자 하는 인재상
  - ✓ 웰니스 융합형 인재
  - ✓ 초연결 전문 인재
  - ✓ 인간경험 특화 인재

(2) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 연구 비전

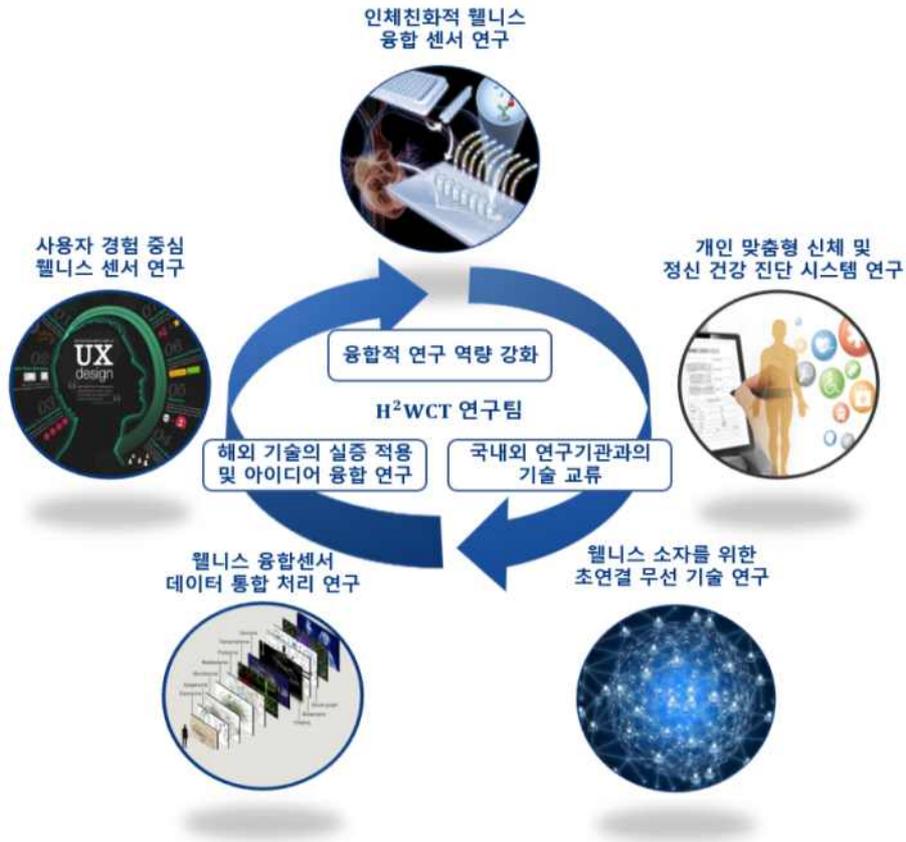


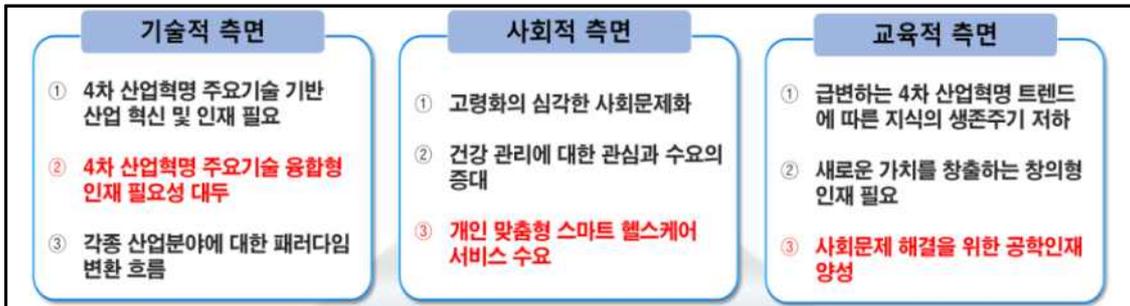
그림 2. H²WCT 교육연구팀의 연구 비전.

(3) H²WCT 교육연구팀 인재양성의 필요성



그림 3. 초연결 인간경험 웰니스 플랫폼의 패러다임 전환.

※ WasS(Wellness as a Service): 사용자들에게 일상생활에서 의식하지 않는 사이에 복잡함 없이 자연스럽게 ICT 기술을 활용한 웰니스 관련 서비스 제공하는 것



**초연결 인간경험 웰니스 융합기술 개발 및 인재양성**

그림 4. 초연결 인간경험 웰니스 융합기술 개발 및 인재양성의 필요성.

(4) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 목표

▷ 무선 초연결 통신 기반 사용자 경험중심 개인 맞춤형 웰니스 플랫폼 제공을 위한 초연결 인간경험 웰니스 융합기술 개발 및 인재양성

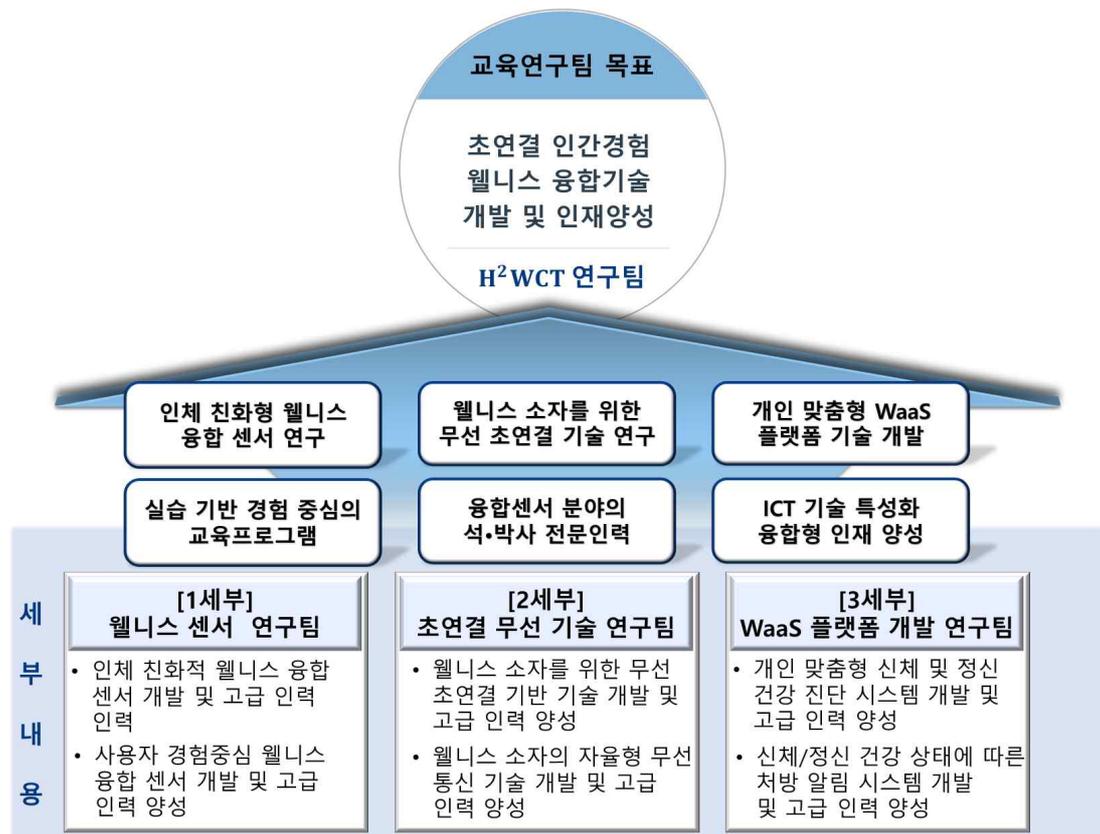
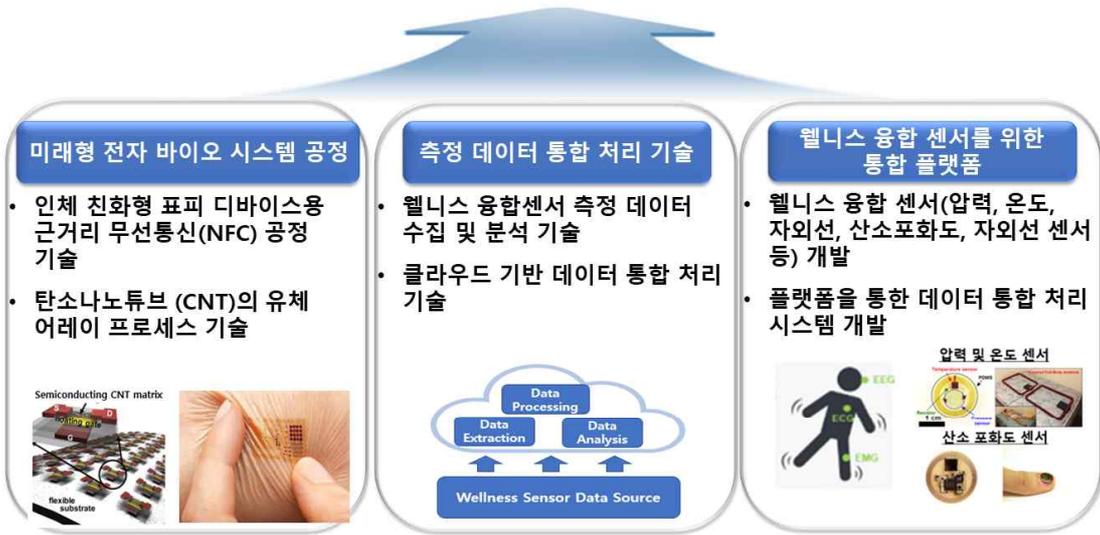


그림 5. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 목표.

가. 제 1세부 과제: 웰니스 센서 연구팀

- 최종 목표: 인간경험 기반 인체 친화형 웰니스 융합 센서 기술 개발 및 고급 인력 양성

인간경험 기반 인체 친화형 웰니스 융합 센서 개발 및 고급 인력 양성



	세부분야	개설교과목	신규예정교과목
대표 교과목	웨어러블 소자	• 웨어러블 소자 개론	• 웨어러블 센서
	바이오칩	• 디지털 의료기기 • 의료전자공학	• 나노 바이오 센서 설계
	임베디드센서	• 마이크로 프로세서 • 임베디드 시스템	
	웰니스 소자 구현	• 고급 물리전자 • 반도체소자 • 융합반도체공정	

그림 6. 웰니스 센서 연구팀 기술 개발 내용 및 교육 목표.

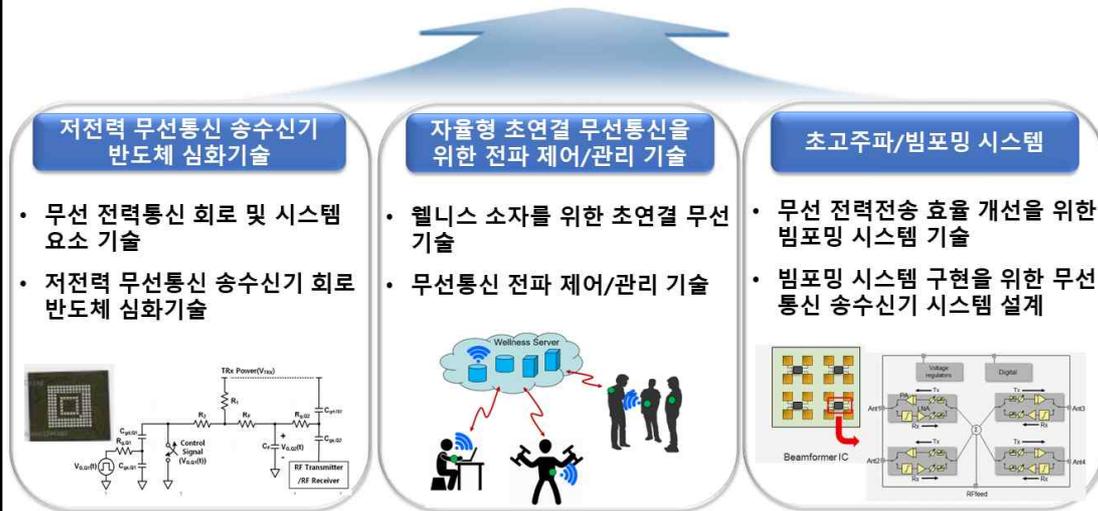
▷ 기술 개발

- 미래형 전자 바이오 시스템 공정
  - 인체 친화형 표피 디바이스용 근거리 무선통신(NFC) 공정 기술
  - 탄소나노튜브(CNT)의 유체 어레이 프로세스 기술
- 측정 데이터 통합 처리 기술
  - 웰니스 융합센서 측정 데이터 수집 및 분석 기술
  - 클라우드 기반 데이터 통합 처리 기술
- 웰니스 융합 센서를 위한 통합 플랫폼
  - 웰니스 융합 센서(다양한 생체신호 측정) 개발
  - 플랫폼을 통한 데이터 통합 처리 시스템 개발

나. 제 2세부 과제: 초연결 무선 기술 연구팀

□ 최종 목표: 자율형 초연결 무선 기술 개발 및 고급 인력 양성

자율형 초연결 무선 기술 개발 및 인력 양성



	세부분야	개설교과목	신규예정교과목
대표 교과목	무선 송수신기	<ul style="list-style-type: none"> <li>RF 집적회로 설계</li> <li>마이크로파 집적회로설계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>초연결 무선 송수신기 설계</li> </ul>
	바이오칩	<ul style="list-style-type: none"> <li>무력 전력 전송 시스템</li> <li>전력 관리 및 제어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>웨어러블 에너지 하베스트</li> </ul>
	임베디드센서	<ul style="list-style-type: none"> <li>집적회로 설계 특론</li> <li>아날로그 집적회로 설계</li> <li>디지털 집적회로 설계</li> </ul>	

그림 7. 무선 초연결 무선 기술 연구팀 기술 개발 내용 및 교육 목표.

▷ 기술 개발

- 저전력 무선통신 송수신기 반도체 심화기술
  - 무선 전력통신 회로 및 시스템 요소 기술
  - 저전력 무선통신 송수신기 회로 반도체 심화기술
- 자율형 초연결 무선통신을 위한 전파 제어/관리 기술
  - 웰니스 소자를 위한 초연결 무선기술
  - 무선통신 전파 제어/관리 기술
- 초고주파/빔포밍 시스템
  - 무선 전력전송 효율 개선을 위한 빔포밍 시스템 기술
  - 빔포밍 시스템 구현을 위한 무선통신 송수신기 시스템 설계

다. 제 3세부 과제: WaaS (Wellness-as-a-Service) 플랫폼 연구팀

□ 최종 목표: 개인 맞춤형 WaaS 플랫폼 기술 개발 및 고급 인력 양성

개인 맞춤형 Wellness-as-a-Service 플랫폼 개발 및 고급 인력 양성



	세부분야	개설교과목	신규예정교과목
대표 교과목	인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기계학습</li> <li>• 인공지능과 의료</li> <li>• 입체음향시스템</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간중심기반자율인공지능</li> </ul>
	빅데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅데이터 융합개론</li> <li>• 실내위치 추적개론</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초연결인간중심증강현실시스템</li> </ul>
	디지털	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 멀티미디어 시스템</li> <li>• 고급 DSP</li> </ul>	
	HCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휴먼컴퓨터상호작용시스템</li> </ul>	

그림 8. WaaS 플랫폼 연구팀 기술 개발 내용 및 교육 목표.

(5) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 관련 벤치마킹 분석결과 및 미래목표

□ Northwestern University (NU) 벤치마킹 이유

- 전자정보통신 및 ICT 연구 분야에서 세계적으로 유명한 대학으로 미국 내 관련 분야 랭킹 Top 10 이내 대학
- NU와 H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀과의 본 과제 관련 공동연구 이력 보유
- Northwestern University (NU)가 보유한 최첨단 웰니스 기술(예: 여러 파장의 빛을 측정할 수 있는 초소형/Battery-free 웨어러블 센서, 하반신 마비 환자의 회복용 웨어러블 근전도 센서 등)

<표 1-8> Northwestern ECE Dept. 벤치마킹 자료 요약.

	항목	NU ECE Dept. (2020년 현재)	H <sup>2</sup> WCT 교육연구팀 (2020년 현재)	H <sup>2</sup> WCT 교육연구팀 (2028년 목표)
교수 1인당 평균연구업적물	저널 출판	7.9	3.4	4.3
	특허	1	4.6	5.7
	산업체 연구비 수주	> \$500,000	약 \$150,000	> \$250,000
대학원 졸업자 취업	산업체 및 연구소	> 80%	88.4%	-
	학교(교수, Post Doc. 등)	5-15%	7%	> 10%
	기타(창업 등)	5%	4.6%	-
학부 졸업자 진로	대학원 진학	30-35%	약 15%	약 20%
	취업	55-60%	55-60%	55-60%

※ Northwestern University의 ECE 학과 (<https://www.adminplan.northwestern.edu/ir/data-book/>)

※ 광운대학교 정보공시자료 (<https://www.academyinfo.go.kr/popup/pubinfo1690/list.do?sclid=0000074>)

□ H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 미래목표 달성 방안

- NU의 H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 관련 분야 커리큘럼을 벤치마킹하여 본과에 적용
- 지식에 대한 이해를 바탕으로 하는 융합적 교육방식 수용 후 맞춤형 커리큘럼 개정
- 새로운 커리큘럼을 바탕으로 융합기술 분야 우수한 인재 양성

✓ 교육 및 연구목표 달성방안



초연결 인간경험 웰니스 융합기술 개발 및 인재양성

그림 9. 교육 및 연구목표 달성방안.

## II. 교육역량 영역

### 1. 교육과정 구성 및 운영

#### 1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

(1) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 교육과정 구성

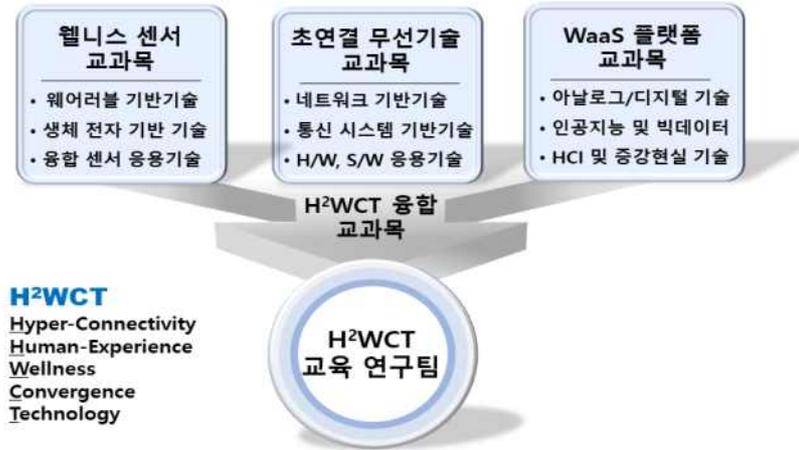


그림 10. 본 교육연구팀의 교육과정 구성내용.

(2) 교육연구팀의 현 교과목 및 향후 개설 예정 교과목

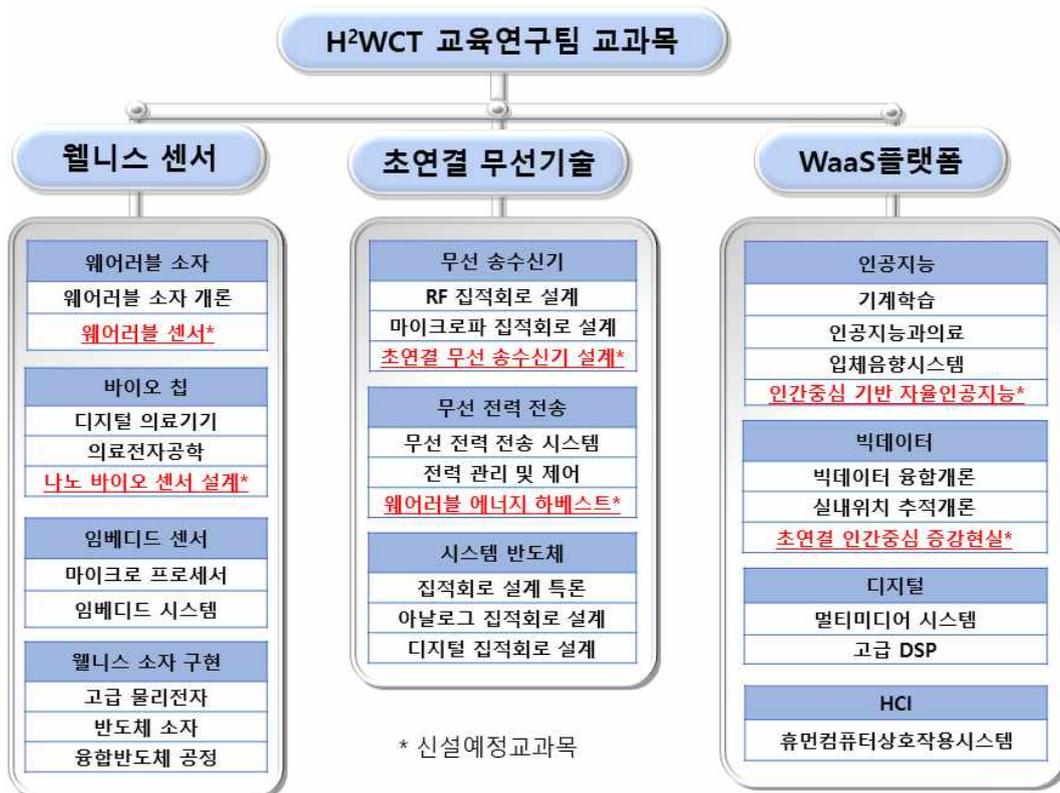


그림 11. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 교과목.

(3) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 교육과정 운영 현황

가. 교육연구팀의 현 교육과정 및 학사관리

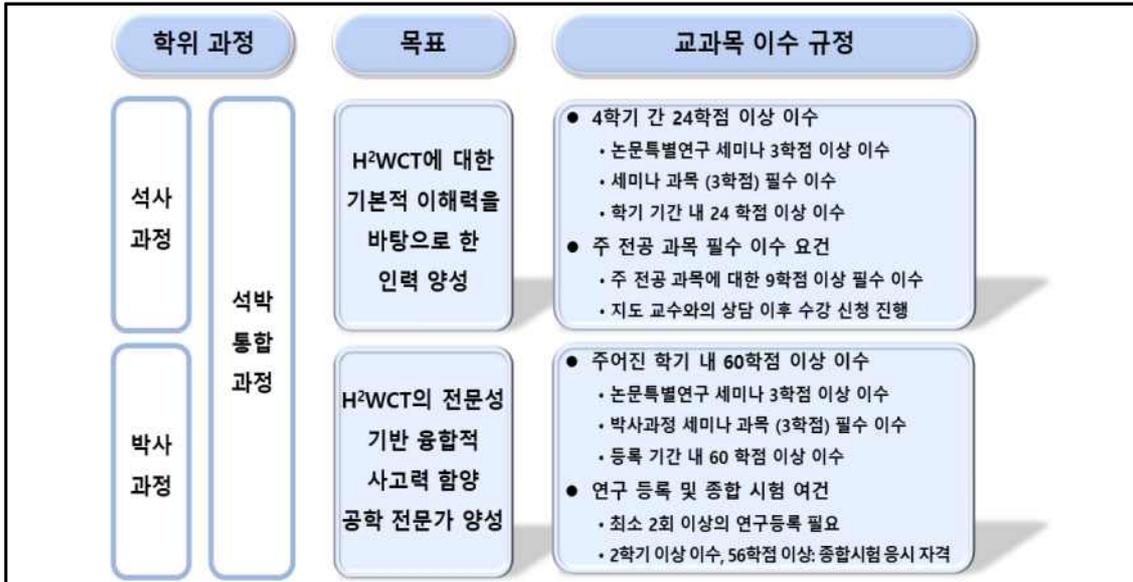


그림 12. 학위과정에 따른 교과목 이수 조건.  
(전자융합공학과 홈페이지 참고: <http://radio.kw.ac.kr>).

**나. 교육과정의 충실성 및 지속성**

- 강의계획서 및 수업운영 관리
  - 교과목의 지속적인 질을 개선하기 위한 강의계획서를 전산으로 입력 및 관리
  - 프로그램별 강의계획서 입력현황 조회 가능
  - 수강생들의 수업 평가 결과 통계를 담당 교수에게 피드백
  
- 교과목 e-포트폴리오의 강의 개선보고서 작성 및 관리
  - 강의 운영 모니터링을 통한 지속적인 CQI 보고서 작성
  - H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 교과목의 CQI 보고서 분석을 통하여 문제점 및 개선 요청사항 도출
  - CQI 보고서 분석 및 평가를 통한 H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 교육과정 개선
- ✓ <CQI보고서 주요 항목>
  - 학습성과 평가데이터
  - 학습성과 성취도 결과 : 평가유형별 학생들의 성취 점수 입력
  - 학습성과 성취도 결과 확인 : 학습성과 성취도 자동 계산 및 조회
  - 지난 CQI 운영 결과 활용 : 지난 학기 교과목 운영 결과 조회를 통한 이번 학기 강의 계획 및 CQI 운영.

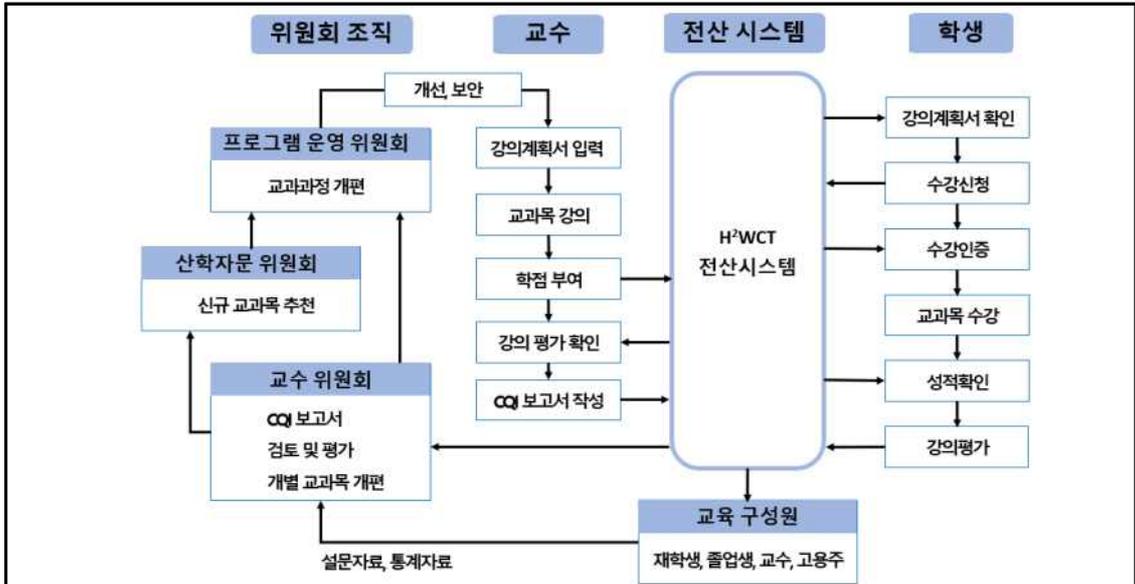


그림 13. 교육과정의 충실성 향상을 위한 교육과정 관리 체계도.

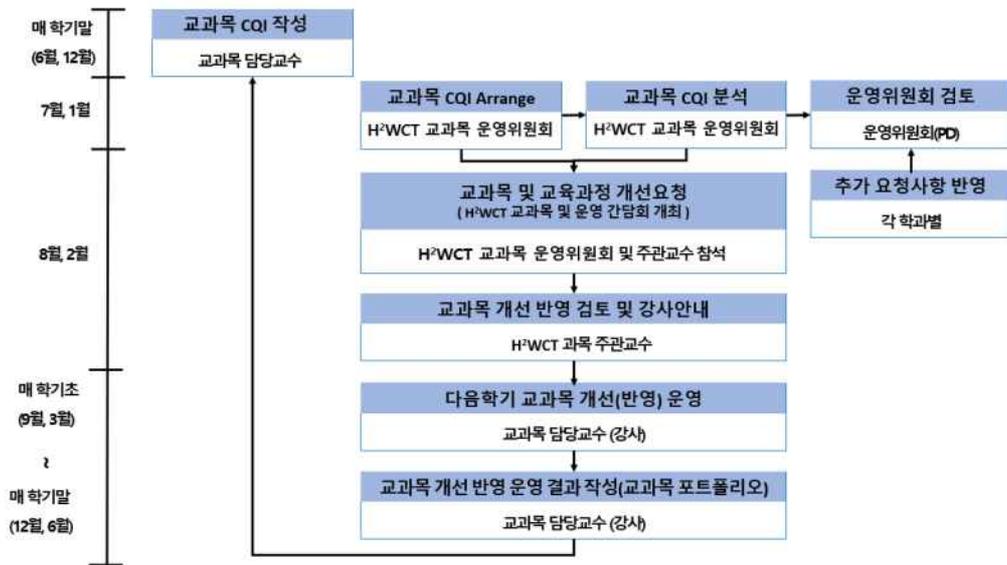


그림 14. 교과목 강좌 질 개선 운영 시스템.

#### 다. 논문 심사/지도 방식

□ 석사학위(박사학위) 심사 방식

- 심사: 1차 초심(구술병행), 2차 중심(구술병행), 3차 종심(학위인준심사)으로 구성
- 심사위원 구성: 심사위원장 1인, 위원 2인(4인)
- 심사위원의 자격조건
  - ✓ 본 대학 전임강사 이상 전임교수 혹은 본 대학 전임강사 이상에 준하는 외부인사 (박사학위 소지자) 1인까지 가능
  - ✓ 지도교수는 심사위원장이 될 수 없으나, 자동적으로 심사위원으로 선정.
- 심사의결: 심사위원의 2/3 이상 찬성을 합격으로 구분

- 평가항목: 논문 저자의 연구 태도, 논문 주제의 타당성, 학술적 기여도, 구술시험 등
- 각 판정 요소별 판정점수
  - ✓ 심사위에서 100점 만점을 기준으로 요소별 배점 결정
  - ✓ 심사위원별 100점 만점에 전체평균 80점 이상을 합격으로 구분

□ 석·박 통합과정 심사 방식

- 정규 졸업: 박사과정과 동일하게 진행
- 4학기 수료 후 석사과정으로 조기 졸업 요망 시 석사과정과 동일하게 진행

(4) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 교육과정 운영 계획



그림 15. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 대학원 교과목 체계도.

가. H<sup>2</sup>WCT교육연구팀의 교육과정 차별화 전략

- 글로벌 인재교육을 위한 교재 및 참고문헌 영어원서 사용
- 국내외의 저명한 학자 및 산업체 전문가 초빙을 통한 세미나 혹은 단기강좌 개설
- 기업체 실무책임자와의 산학 자문회의를 통한 실무중심의 교과목 신설

나. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 교과과정 장단점 및 개선방안

- 장단점
  - ✓ 초연결 인간경험 기반 웰니스 융합기술 인력양성을 위한 핵심 교과목 운영
  - ✓ H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 교육 및 연구목표 달성을 위한 핵심기술 효율적 전수
  - ✓ 4차 산업혁명 요소기술에 대한 교과목 부족
- 개선방안
  - ✓ 4차 산업혁명 요소기술 분야 교과목 신설 운영
  - ✓ 실무능력함량을 위한 실험 실습 및 프로젝트 수행이 포함된 교과목 운영

다. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 벤치마킹 대학과의 대학원 교육과정 상호 협력

- Northwestern University의 H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 관련 교과과목



그림 16. Northwestern University와의 상호교류 계획.

- 웰니스 센서 관련 과목: Analysis of chemical Process Systems, Biochemical Sensors, Biological performance of materials 등
- 초연결 무선기술 관련 과목: Communication systems, Biomedical signals and circuits, Biomedical Systems Analysis, Bioelectronics 등
- WaaS 플랫폼 관련 과목: Electrical Engineering Design, Introduction to medical imaging, Biomechanics of Movement 등
- 향후 상호교류 및 협력을 통한 교안 및 교육과정 공동 개발

라. 교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안



그림 17. 교육과 연구의 선순환 구조.

마. 연구역량의 교육적 활용 방안

- 교육과정 운영을 위한 사업팀 구성
  - 웰니스 센서, 초연결 무선기술, WaaS 플랫폼 관련 전공 교수진 구성
  - 연구실 간 정기적인 공동세미나를 개최 및 연구결과 공유

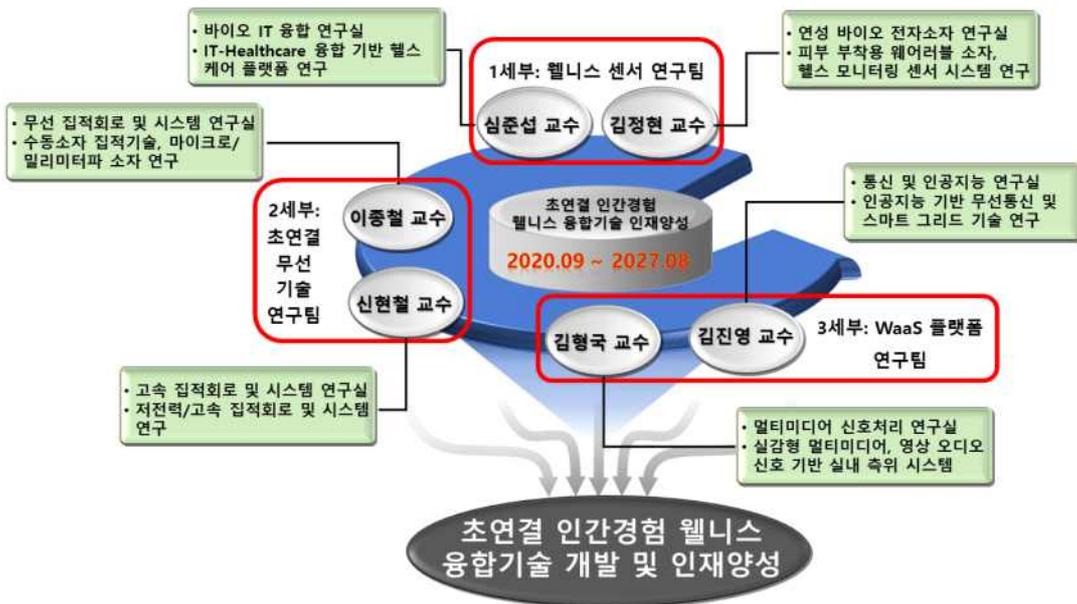


그림 18. 참여 교수진 및 연구 분야 체계도.

1세부 웰니스 센서 연구팀	<b>김정현 교수</b> ○ 신축성 있는 초소형 바이오 센서 기술 연구 ○ 바이오 센서 데이터 노이즈 저감 기법 및 신뢰도 향상 기법 연구	<b>심준섭 교수</b> ○ 저전력 다기능 바이오 센서 패치 기술 연구 ○ 다양한 생체 데이터 통합 처리 및 모니터링 시스템 연구
2세부 초연결 무선 기술 연구팀	<b>이종철 교수</b> ○ 저전력 RF/밀리미터파 무선 통신 송수신기 구조 연구 ○ 채널 적응형 전파 제어/관리 회로 설계	<b>신현철 교수</b> ○ 저전력 위상배열 안테나 및 빔포밍 회로 기술 연구 ○ 무선 초연결을 위한 저전력 집적회로 설계
3세부 WaaS 플랫폼 연구팀	<b>김진영 교수</b> ○ 생체 및 환경 데이터 기반 건강 상태 이상 징후 감지 기법 연구 ○ 신체 상태 및 정신 건강 상태에 따른 처방 추천 기법 연구	<b>김형국 교수</b> ○ 적응적 가소성 원리 기반 실내외 환경 분석 및 인간 경험 분석 기술 개발 ○ 인간 경험 분석을 위한 감정 분석 및 신체 데이터 분석 기술 개발
<b>초연결 인간경험 웰니스 융합기술 개발 및 인재양성</b>		

그림 19. 세부 연구팀별 참여 교수진 및 개발내용 체계도.

제 1세부 과제: 웰니스 센서 연구팀

1 세부	참여교수별 세부연구 현황
심준섭 교수	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구실명: 바이오 IT 융합 연구실(<a href="https://bic.kw.ac.kr">https://bic.kw.ac.kr</a>)</li> <li>교육 및 연구분야: 의료전자 공학, IT-Healthcare 융합, 스마트폰 기반 헬스케어 플랫폼</li> </ul>
김정현 교수	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구실명: 여성 바이오 전자소자 연구실(<a href="https://wiselab.wixsite.com/wiselab">https://wiselab.wixsite.com/wiselab</a>)</li> <li>교육 및 연구분야: 융합반도체공정, 헬스모니터링 센서 시스템, 웨어러블소자 개론, 사물인터넷 기반 헬스케어 시스템</li> </ul>

그림 20. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 1세부 참여교수들의 교육 분야 및 연구 분야 소개.

□ 제 1세부 과제 연차별 연구목표

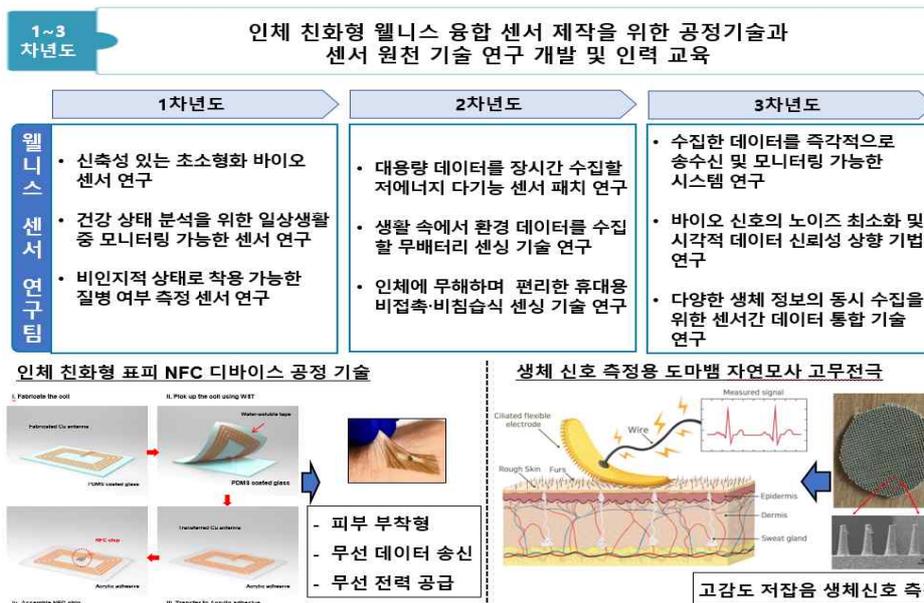


그림 21 웰니스 센서 연구팀 1~3차년도 기술 개발내용 및 교육 목표



그림 22. 웰니스 센서 연구팀 4~7차년도 기술 개발내용 및 교육 목표.

**제 2세부 과제: 초연결 무선 기술 연구팀**

2 세부	참여교수별 세부연구 현황
이중철 교수	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구실명: 무선 직접회로 및 시스템 연구실 (<a href="https://JClee.kw.ac.kr">https://JClee.kw.ac.kr</a>)</li> <li>교육 및 연구분야: 바이오-IT 융합 시스템, 에너지 하베스팅</li> </ul>
신현철 교수	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구실명: 고속 직접회로 및 시스템 연구실 (<a href="https://sites.google.com/site/hicskw">https://sites.google.com/site/hicskw</a>)</li> <li>교육 및 연구분야: 전자회로, 고속 / 저전력 집적 회로 및 시스템</li> </ul>

그림 23. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀 2세부 참여교수들의 교육분야 및 연구분야 소개.

□ 제 2세부 과제 연차별 연구목표

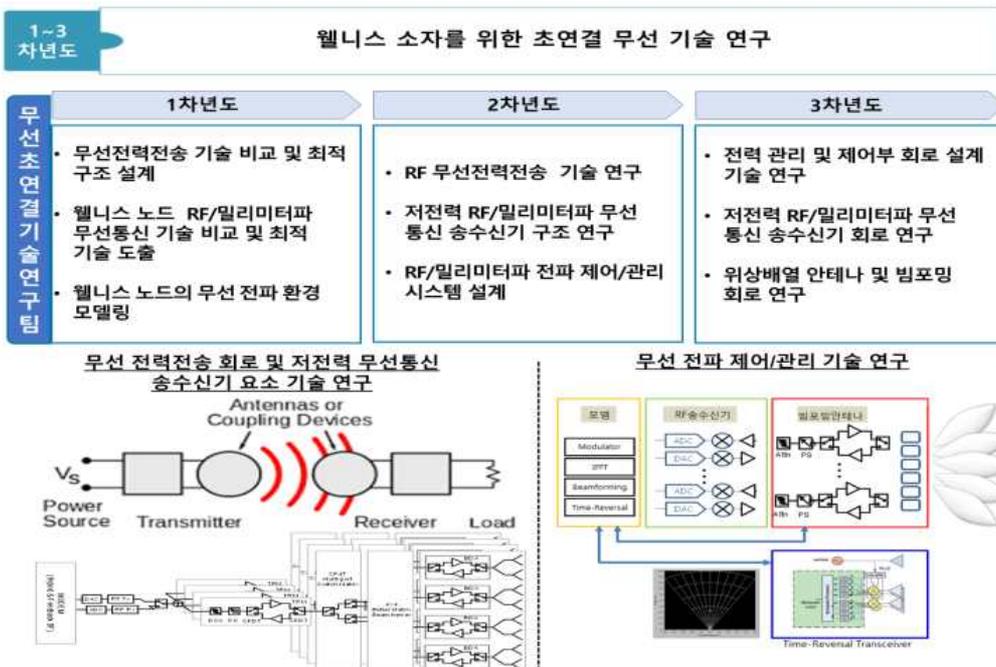
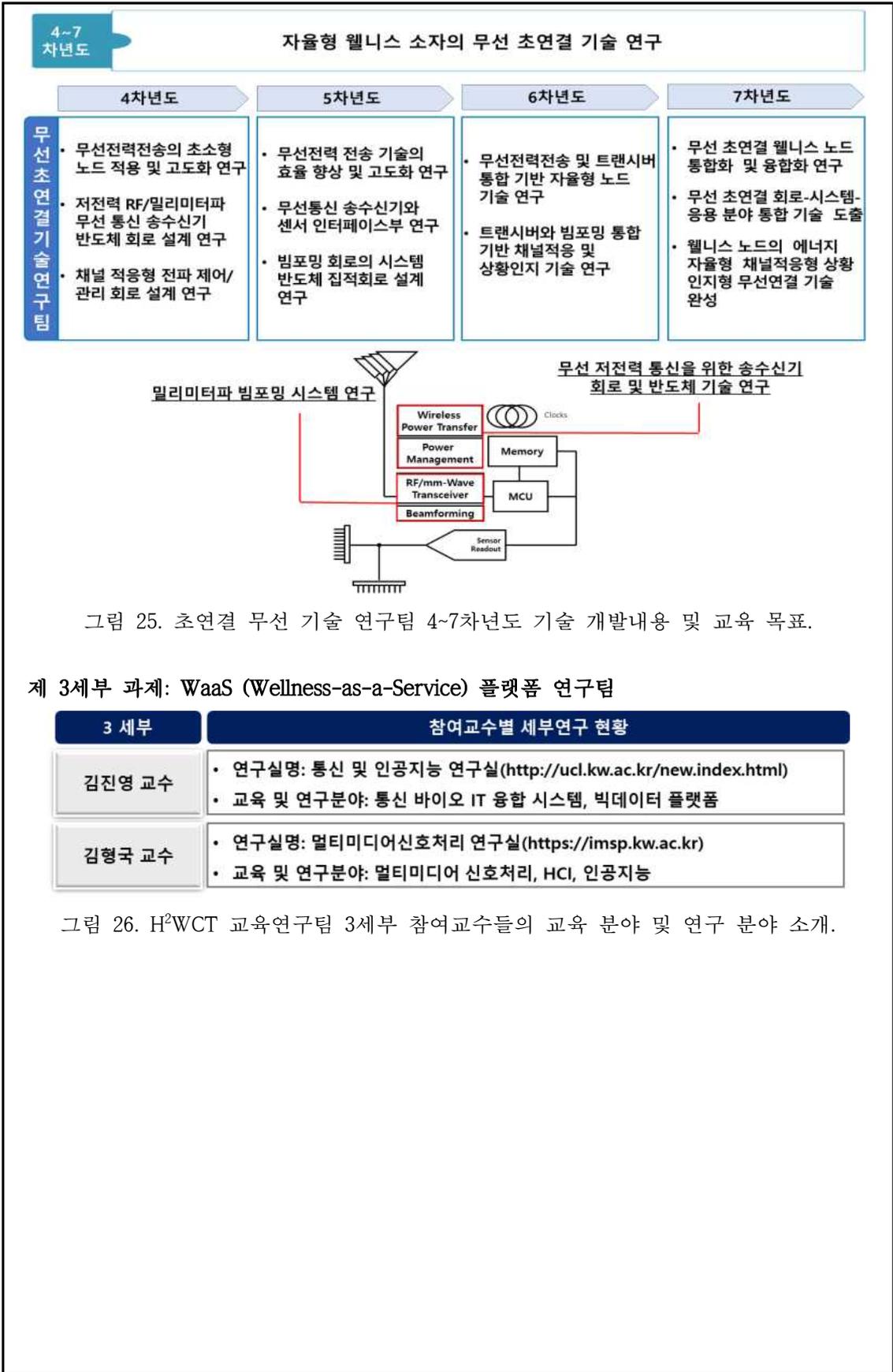


그림 24. 초연결 무선 기술 연구팀 1~3차년도 기술 개발내용 및 교육 목표.



□ 제 3세부 과제 연차별 연구목표

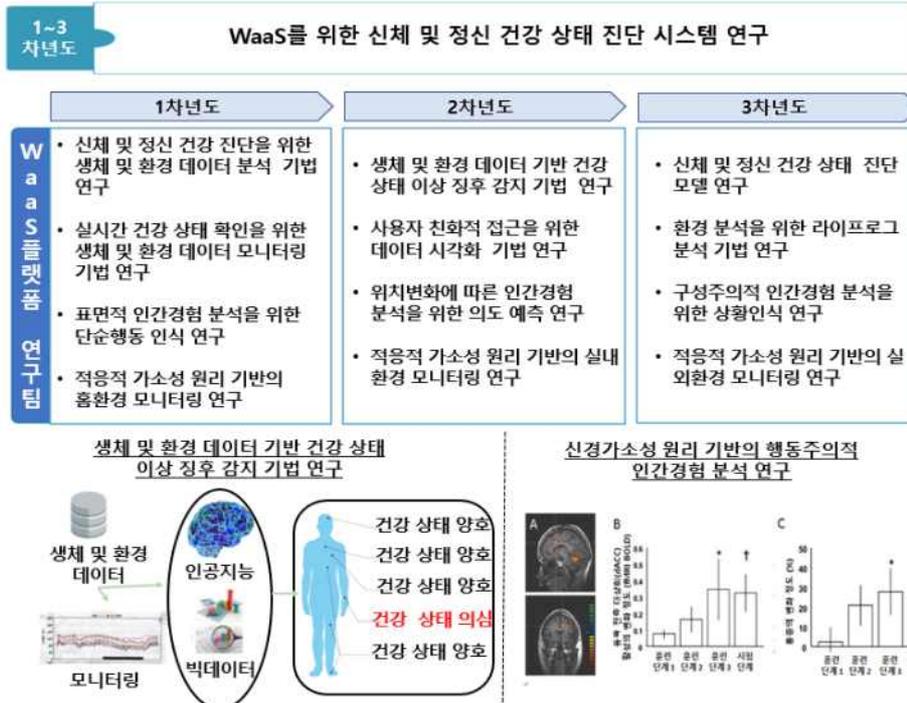


그림 27. WaaS 플랫폼 연구팀 1~3차년도 기술 개발내용 및 교육 목표.

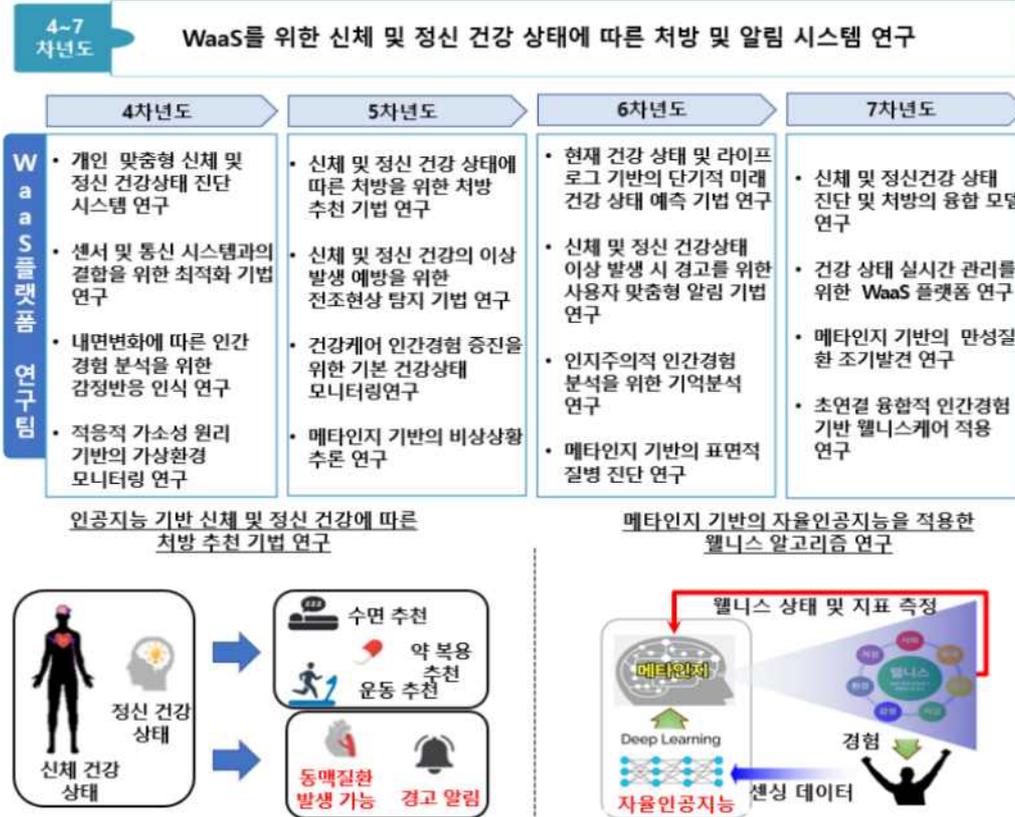


그림 28. WaaS 플랫폼 연구팀 4~7차년도 기술 개발내용 및 교육 목표.

## 1. 교육과정 구성 및 운영

### 1.2 과학기술산업사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황과 구성 및 운영 계획

(1) 웰니스 기술의 과학기술·산업·사회적 측면 문제점

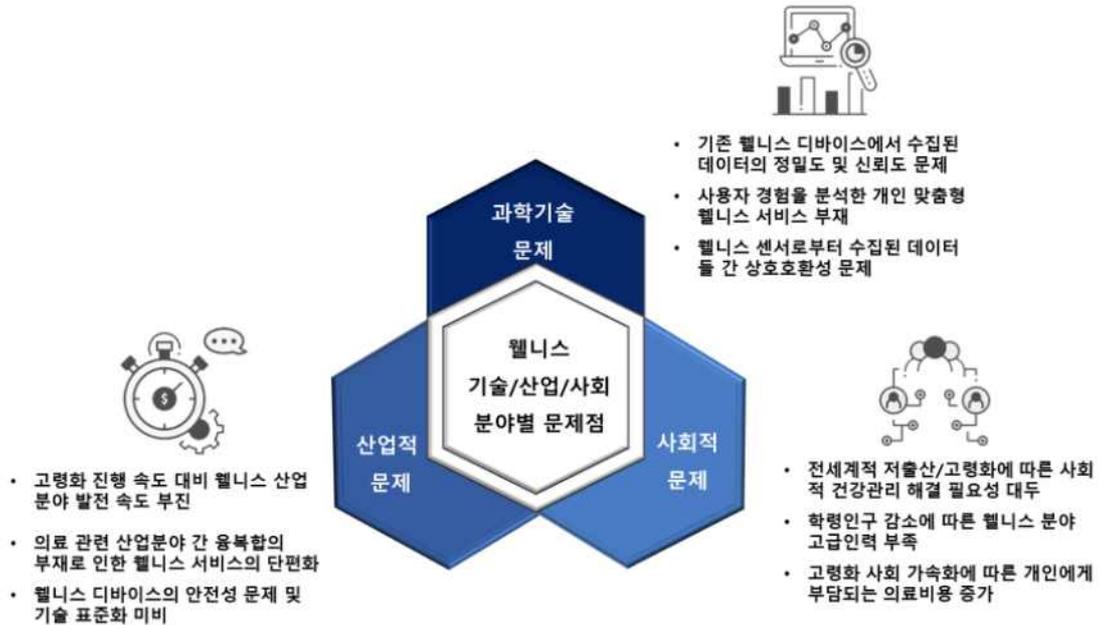


그림 29. 웰니스 기술 과학기술·산업·사회 분야별 문제점.

□ 웰니스 기술의 과학기술 측면 문제점

- 기존 웰니스 디바이스에서 수집된 데이터의 정밀도 및 신뢰도 문제
- 사용자 경험을 분석한 개인 맞춤형 웰니스 서비스 부재
- 웰니스 센서로부터 수집된 데이터 간 상호호환성 문제

□ 웰니스 기술의 산업적 측면 문제점

- 고령화 진행 속도 대비 웰니스 산업 분야 발전 속도 부진
- 의료 관련 산업분야 간 융복합의 부재로 인한 웰니스 서비스의 단편화
- 웰니스 디바이스의 안전성 문제 및 기술 표준화 미비

□ 웰니스 기술의 사회적 측면 문제점

- 전세계적 저출산/고령화에 따른 사회적 건강관리 해결 필요성 대두
- 학령인구 감소에 따른 웰니스 분야 고급인력 부족
- 고령화 사회 가속화에 따른 개인에게 부담되는 의료비용 증가

(2) 과학기술·산업·사회 문제 해결을 위한 교육 프로그램 현황



그림 30. 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황.

- 미래가치를 창조하는 첨단 전문지식과 소통능력을 갖춘 실사구시(實事求是)형 인재양성 교육프로그램 운영
  - ▷ 융합적 사고력, 미래지향적 사고력, 사회관계 역량, 글로벌 역량, 도전 정신을 5대 핵심역량으로 설정하여 교육프로그램 개발 및 운영
  - ▷ 4차 산업혁명 교과목 개발
    - 인공지능/빅데이터/클라우드 등 급변하는 기술 수요 대처
    - 기술 트렌드에 맞는 신설 교과목 개설
  - ▷ 실험, 실습, 실기 중심의 교육프로그램 운영
    - 문제해결 능력을 강화 및 현장적응력 제고를 위해 실험, 실습, 실기 중심의 교과목 적극적 편성 및 운영
  - ▷ 온라인 강좌 및 블렌디드 강좌 개발 및 운영
    - 학생들의 학습역량 향상을 위해 현장 강의 녹화를 통한 온라인 및 블렌디드 강의 진행
  - ▷ 산학협력 교육프로그램 운영
    - 산학협력 및 산학 경험을 가진 실무자, 전문가 초빙 세미나를 통한 산학협력 교육프로그램 운영
    - 산학협력을 통한 도출한 문제해결의 결과물을 발표하고 수상하는 교내 산학연계 전시회 및 학술발표회 운영
  - ▷ 사회수요 맞춤형 인력양성 프로그램 운영
    - 실제 수요기업의 요구사항에 맞춰 인력을 교육하여 취업 연계까지 이어지는 프로그램 운영
    - 중소기업의 인력 수급에 대한 애로사항을 해결하기 위한 인력양성 교육프로그램 개발 및 운영
    - 실무능력 배양을 위해 중소기업과 연계를 통해 장기현장실습 프로그램 운영
  - ▷ 창업 교육 및 지원 프로그램 운영
    - 창업 마인드 함양 및 창업 기초지식 습득을 위한 창업 교과과정 개설 및 운영
    - CEO 교육, 신입사원 교육, 회사직무 교육 등 창업 실무 준비능력 배양을 위한 창업 실무교육 프로그램 운영

- 창업컨설팅, 멘토링 지원, 창업 동아리, 창업 경진대회 등 창업지원 프로그램 운영

(3) 교육프로그램 구성 및 운영 계획

1> 융합 엔지니어 육성

- 융합 교과목 개발 및 실험실습 과목 신설
- 사회기반 시설의 연계
- 소수 인원 대상의 집중 전문 교육
- 사회인문 전공 수강

2> 기업 간 산학협력

- 산학협력 프로그램 개발 및 운영
- 대기업, 중소기업과의 공동연구
- 교내 장기현장실습을 통한 실무 능력 배양
- 지역 특화산업 전문인재 육성

3> 산업체 맞춤형 지적재산권

- 기술 융합형 아이디어 도출을 통한 지적재산권 창출
- 특허 출원 및 등록을 통한 산업체 기술이전 실시
- 정기적 특허 세미나를 통한 산업체 맞춤형 특허 창출
- 우수 특허 작성을 위한 지적재산권 교육 프로그램 운영

4> 아이디어 경진대회

- 아이디어 경진대회와 작품 전시회 및 공모전
- 우수 아이디어에 대한 지속적 연구 지원
- 국내외 전시회 및 학술대회 참관 지원
- 창업 교육 및 프로그램 운영

그림 31. H<sup>2</sup>WCT팀의 교육 프로그램 구성 및 운영 계획.

□ 바이오-IT 융합 기술의 지속적 성장을 위한 융합 엔지니어 양성

- 이종 분야 구성원 간의 공동 및 융·복합적 연구 문화 조성을 위한 융합 교과목 개발, 융합 실험/실습 과목 신설 등을 통해 구성원 간의 생산적인 소통 장려
- 사회기반시설과 사람 사이의 연결 및 환경의 이해를 위해 국내외 연계 기업에서의 현장실습 및 인턴십을 통해 융합 신산업에 대한 경험 습득
- 전공 집중 교육을 위해 다수 인원으로 인한 교수 중심의 교육이 아닌 소수 인원을 대상으로 전문적이고 체계적인 교육을 실시하여 창조적 사고 능력 배양
- 전공 간 융합 및 다양성 추구를 위해 사회·인문학 분야 타전공 수강을 통한 사회·인문학적 소양 및 사고력 증진과 사회 이슈의 창조적 해결 능력 및 이해도 증대



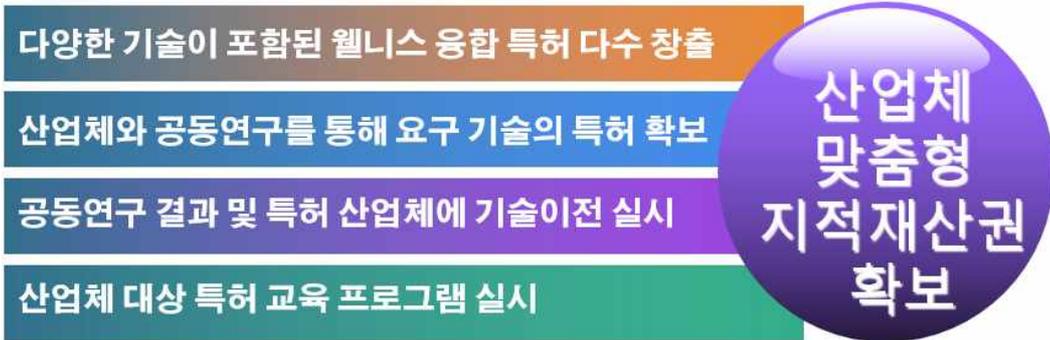
□ 팀티칭 및 공동연구를 위한 **기업과의 산학협력**

- 지역 산업 및 사회 문제 해결을 위해 지역사회와 산업체가 요구하는 전략기술과 관련한 **다양한 산학협력 교육프로그램을 개발 및 운영**
- 실무 중심형 산학 공동교재개발, 산업계 전문가 초청 세미나 등의 다각적 연구를 위한 **대기업과 중소기업과의 공동연구 실시**
- 과학기술, 산업·사회 문제의 직접적 경험을 통한 문제해결을 위해 **교내 운영 중인 장기현장실습을 통한 실무능력 배양**
- 지역산업의 수요기술 및 애로기술을 파악하여 지역산업 연계 창의 설계 프로그램 개발 및 운영을 통해 **지역특화산업 전문인재 양성**



□ 산업체 **맞춤형 지적재산권 도출**

- 초연결 인간경험 웰니스 융합기술은 바이오-IT 융합 기술로 바이오센서 기술, 통신 및 네트워크 기술, 인공지능 기술 등 **다양한 기술을 포함하고 있어서 국내외적으로 많은 특허 창출 가능**
- 산업체와 공동연구를 통해 산업체에서 요구하는 기술의 **특허 출원 및 등록을 통해 산업체에 기술이전 실시**
- 산업체와의 정기적인 특허 세미나를 통해 **산업체의 요구사항과 부합하는 특허 도출**
- 특허의 요건, 발상, 검색 및 작성법 등 **지적재산권에 관한 교육 프로그램 실시**



- 창의적 사회 문제 해결을 위한 교내 공학혁신프로그램 연계 아이디어 경진대회 개최
  - 산업·사회 문제의 창의적 해결을 위해 각종 교내 아이디어 경진대회 및 작품 전시회 운영과 우수 아이디어 및 작품 시상
  - 선정된 우수 아이디어의 지속적 연구를 위해 산업체 매칭을 통한 공동연구, 연구 결과물에 대한 인센티브 지급 등 지속적 연구 인프라 지원
  - 창의적 아이디어 도출을 위해 국내외 전시회 및 학술대회 참관 지원
  - 자발적 과학기술·사회·산업 문제해결 장려를 위한 창업 교육 및 지원 프로그램 운영



## 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

### 2.1 최근 3년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

<표 2-1> 교육연구팀 참여교수의 지도학생 확보 및 배출 실적

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2017년	4.00	2.50	10.50	17.00
	2018년	6.00	4.00	8.00	18.00
	2019년	8.50	4.50	9.50	22.50
	계	18.50	11.00	28.00	57.50
배출 (졸업생)	2017년	8	0		8
	2018년	4	2		6
	2019년	2	2		4
	계	14	4		18

## 2. 인력양성 계획 및 지원 방안

### 2.2 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

- 교육연구팀 운영에 있어서 우수 대학원생의 확보는 핵심적인 부분임으로 우수한 대학원생의 확보를 위해 우수 대학원생들의 대학원선택 요인 분석을 통해 우수 대학원생의 확보 및 지원 계획 수립 필요
  - 우수 대학원생은 일반적으로 단순한 금전적 보상뿐만 아니라 일, 보람, 자기 성장, 연구 분야의 비전, 공정한 평가와 보상 등에 의해 대학원과 지도교수 선택
  - 우수 대학원생의 성공적 확보, 양성, 유지를 위해 교육연구팀의 차별적 가치를 설정 및 제시하여 지속적인 관리 필요

(1) 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 계획

<b>바이오-IT 융합 분야의 경쟁력 홍보</b>	<b>학과 홍보</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초연결 인간경험 웰니스 융합기술의 <b>경쟁력 홍보</b></li> <li>○ 교육연구팀이 보유한 바이오-IT 융합 분야의 <b>우수한 연구역량 홍보</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>정기적 대학원 진학 설명회 개최</b>를 통한 대학원 진학 장려</li> <li>○ 교육연구팀의 연구역량 홍보를 위한 <b>우수 연구실적 연간 리포트 제작</b></li> </ul>
<b>학부 프로그램 연계 활성화</b>	<b>융합인재 육성 교육 프로그램 운영</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 학석연계과정의 적극 홍보를 통한 <b>학석연계 프로그램 활성화</b></li> <li>○ <b>캡스톤설계 강의 연계</b>를 통한 학부연구생 프로그램 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초연결 인간경험 웰니스 <b>융합기술 교과목 신설</b></li> <li>○ 공학자의 윤리의식과 같은 기본 소양 증대를 위한 <b>인성 교육 프로그램 운영</b></li> </ul>

그림 32. 본 교육연구팀의 우수 대학원생 확보 계획.

- 바이오-IT 융합 분야의 전공자가 가지는 미래 사회에서의 경쟁력에 대한 홍보
  - H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 바이오-IT 융합 분야 우수 연구역량에 대해 홍보
  - 바이오-IT 융합 기술인 초연결 인간경험 웰니스 융합기술 적극적 홍보
  - 각 연구실에서 관련 실험 체험을 통한 바이오-IT 융합 기술 중요성 홍보
  - 단기 인턴십을 통한 초연결 인간경험 웰니스 융합기술의 가치 중요성 인식 제고
- 학과 홍보
  - 연 2회의 대학원 진학 설명회를 개최를 통한 대학원 진학 장려
  - 출간 논문, 발간 저서, 국제초정 강연, 국내 및 국제학회 학술활동, 우수 대학원생 배출 현황, 대학원생 우수 연구실적 등의 내용을 포함한 연간 리포트 제작
  - H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 연구역량 우수성을 각종 관련 학회지에 홍보
- 학부 프로그램 연계 활성화
  - 수업연한이 단축 가능한 학·석연계과정 적극 홍보
  - 현재 운영 중인 4학년 캡스톤설계1과 캡스톤설계2 과목의 수강생들이 희망하는 경우 대학원에서 수행 중인 연구 프로젝트의 보조 인력 참여 기회 제공

- 대학원 연구실에서 인턴십의 수행을 희망하는 학부생에게 연구 참여 기회 부여

□ 융합인재 육성을 위한 교육프로그램 운영

- 초연결 인간경험 웰니스 융합기술과 관련한 교과목 신설, 실험 실습 중점의 교과목 신설 등 교과과정을 개발 및 운영
- 영어발표 및 실험계획서 등 표현 및 작성 능력을 개발시킬 수 있는 다양한 교육프로그램 운영
- 우수한 논리력, 사고력, 표현력을 지닌 전공 및 기본 소양을 갖추 수 있는 인재 육성을 위한 인성교육 실시

(2) 교육연구팀의 우수 대학원생 지원 계획



그림 33. 본 교육연구팀의 우수 대학원생 지원 계획.

□ 신입 대학원생에 대한 다양한 장학혜택 지원

- H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 다양한 연구개발 과제들로부터 인건비 지급을 통한 등록금 및 생활비 지원
- 교내 대학원생 장학제도 적극 활용

□ 대학원생 학술활동 지원

- 대학원생의 연구 결과물을 국내 및 국제 학술대회에서 논문 발표
- 대한전자공학회, 한국전자과학회, 한국통신학회 등 다수의 국내학술대회 발표기회 부여
- IEEE 국제학술대회 제출을 통한 우수한 연구 결과물에 대한 논문 발표기회 부여
- 국내 및 국제학술대회로부터 검증된 연구 결과물에 대한 국내 및 국제적으로 저명한 학술지 논문 투고 및 학술지 게재에 필요한 연구 활동 지원
- 연구 활동 관련 기업체 방문, 워크숍, 단기강좌, 세미나 참가 적극 지원

- 국제저명학술지 논문게재에 대한 **인센티브 지원**
  - 대학원생이 제 1저자로 분야별 SCI급 상위 20% 이내 논문게재 시 건당 40만원의 인센티브를 제공하며 그 이외의 SCI급 논문게재 시 건당 20만원의 인센티브 제공
  - 당해 연도 가장 높은 IF의 논문을 제 1저자로 발표한 학생 1인에게 추가 인센티브 제공
- 대학원생 자체 워크숍 개최 지원
  - 대학원생 간의 융합학문 교류를 위한 교육연구팀 내 **자체 워크숍 정기적 개최**
  - 대학원생들이 포스터 및 구두 발표를 통한 연구 성과를 소개로 **대학원생들 간의 자체적 공동연구 분위기 조성**
  - 대학원생들의 국제 교류를 활성화를 위한 **국외 대학의 연구자를 초청하여 국제 학술 세미나를 개최함**
- 산업체 연계 프로그램을 통한 우수 대학원생 육성
  - 기업체 파견 교육, 기업체 초청 기술교류 등 산학협력 기반의 실무형 교육프로그램 운영을 통한 산업화를 주도할 **창의적 및 실용적 인재 양성**
  - 산업체 요구 인력 양성을 위한 교과목 신설
  - 산업체의 지원을 통한 산업 현장에서 사용되는 필요 기자재 또는 장비 사용을 통한 실무 능력 향상
  - 산업체의 전문 인력 초빙 및 **대학원생의 현장실습 기회 제공**

(3) 해외 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

<p><b>강의참여 편의성 확보</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 외국인학생 강의참여를위한 영어 강의 확대</li> <li>○ 한국어 능력 향상을 위한 어학원 운영 및 한국어 능력시험 지원 프로그램 운영</li> </ul>	<p><b>장학제도 운영</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 우수 외국인학생 확보를위한 장학제도 및 생활비지원 제도 운영</li> <li>○ 연구 성과에 따른 인센티브제도 운영</li> </ul>
<p><b>대외교류 활성화</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국제 학술대회 및 워크숍을 통한 외국인 지원 프로그램 및 장학제도 홍보, 입학설명회 개최</li> <li>○ 해외 대학교와의 인적교류 프로그램 운영</li> </ul>	<p><b>산학연계 프로그램 운영</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 산업체와의 인턴십 제도 및 채용 연계형 프로그램 운영</li> <li>○ 학위 취득 후 취업 지원 프로그램 운영</li> </ul>

그림 34. 해외 우수 대학원생 확보 및 지원 방안.

## 2.3 대학원생의 취(창)업 현황

### ① 취(창)업을 및 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2019.2/2019.8 졸업한 교육연구팀 참여교수의 지도학생 취(창)업률 실적

(단위: 명, %)

구분		졸업 및 취(창)업현황						취(창)업률 (%) (D/C) × 100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대 상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2019년 2월 졸업자	석사	2	0	0	0	2	2	100.0000%
	박사	2	X		0	2	2	
2019년 8월 졸업자	석사	0	0	0	0	0	0	0.0000%
	박사	0	X		0	0	0	
계	석사	2	0	0	0	2	2	100.0000%
	박사	2	X		0	2	2	100.0000%

## 2.3 대학원생의 취(창)업 현황

### ① 취(창)업률 및 취(창)업의 질적 우수성

H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀은 ICT 및 웰니스 연구 분야 관련 국내외 유수의 민간기업/연구기관 및 학계에 진출

**(1) 해외 대학 교수**

성명: 자탈 우딘

- 학위취득: 박사 (2019. 2)
- 취업현황: Islamic University Bangladesh Department of EEE (방글라데시)
- 취업자격: 정규직
- 우수성
  - ✓ 바이오 IT융합 연구실(지도교수: 심준섭 교수) 졸업생
  - ✓ 스마트 바이오칩과 미세유체 소자 관련 연구 수행
  - ✓ **(現) 방글라데시 전체 대학 중 10위권의 대학교수로 재직**
  - ✓ 교수 재직 동안 전자 분야 연구개발을 수행하고 있으며 고국의 인재양성에 기여

**(2) 해외 우수 기업**

성명: 왕양

- 학위취득: 박사 (2019. 2)
- 취업현황: 북경조재정보과기회사 (중국 베이징시)
- 취업자격: 정규직
- 우수성
  - ✓ 무선 집적회로 및 시스템 연구실(지도교수: 이종철 교수) 졸업생
  - ✓ 5G 통신 및 무선통신 관련 RF/Microwave 핵심 부품 개발 관련 연구 수행
  - ✓ **(現) 중국의 대표적 통신부품회사인 북경조재정보과기회사 소속**
  - ✓ 연구실에서 쌓은 경험을 통해 RF/Microwave 핵심 부품 개발 연구원으로 역할 수행

**(3) 국내 대기업**

성명: 최재경

- 학위취득: 공학석사 (2019. 2)
- 취업현황: 삼성전자(주) 시스템LSI사업부 (수원)
- 취업자격: 정규직
- 우수성
  - ✓ 고속 집적회로 및 시스템 연구실(지도교수: 신현철 교수) 졸업생
  - ✓ 고속 저전력 반도체 집적회로 및 시스템 설계 관련 연구 수행
  - ✓ **(現) 삼성전자(주) 시스템LSI사업부 소속**
  - ✓ 고속 집적회로 및 시스템 연구실에서 연구한 반도체 집적회로 및 시스템 설계 경험을 기반으로 차세대 시스템 반도체 설계 관련 연구개발 업무 수행

#### (4) 국내 ICT 기업

□ 성명: 윤성조

- 학위취득: 공학석사 (2019. 2)
- 취업현황: 큐알티(주) (경기도 이천)
- 취업자격: 정규직
- 우수성
  - ✓ 고속 집적회로 및 시스템 연구실(지도교수: 신현철 교수) 졸업생
  - ✓ 고속 저전력 반도체 집적회로 및 시스템 설계 관련 연구 수행
  - ✓ (現) 큐알티(주) 소속
  - ✓ 고속 집적회로 및 시스템 연구실에서 연구한 반도체 집적회로 및 시스템 설계 경험을 기반으로 시스템 반도체/5G RF 관련 테스트 및 검사 프로세스 업무 수행

## ② 졸업자의 대표적 취(창)업 사례 (최근 10년)

<표 2-3> 최근 10년간 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 졸업생 대표적 취(창)업 사례

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
<b>대표 취(창)업 사례의 우수성</b>							
1	박정근	201408	박사	전파공학과	N	동일	(주)한국피엠그룹 대표이사
	<input type="checkbox"/> 창업 실적 - 회사명(법인): (주)한국피엠그룹 - 주요업종: 무선통신장비, 소프트웨어 개발 및 공급업, 엔지니어링 서비스 - 매출규모: 2019년 9.6억, 2018년 11억, 2017년 8.3억 - 우수성: 임직원 모두 엔지니어 출신이며 RFID 시스템 및 S/W개발 전문기업으로 고객사인 강원랜드, 곤지암리조트 등으로부터 기술력을 인정받아 지속적 성장 중						
2	이선의	201808	박사	전파공학과	N	동일	EE코퍼레이션 대표이사
	<input type="checkbox"/> 창업 실적 - 회사명(법인): EE코퍼레이션 - 주요업종: 전자부품 개발업, 소프트웨어 개발업 - 회사 우수성: EE코퍼레이션은 시장발전성이 큰 스마트 헬스케어 제품의 개발을 전문으로 하여 낮잠캡슐, 스마트 미세먼지 마스크 등 연구 개발하고 있으며 개발된 제품을 스마트 헬스케어 전시회 전시 계획						
3	신재욱	201108	박사	전파공학과	N	동일	미국 Northrop Grumman
	<input type="checkbox"/> 해외 우수 기업 취업 실적 - 회사명: 미국 Northrop Grumman (미국 방위산업체) - 취업형태: 정규직 (연구원) - 우수성: 학위 취득 후 미국 UCLA에서 Post Doc.으로 2년의 연구를 진행하고, 이후 FPGA 세계 1위 기업인 산호세 Xilinx Co.에서 고속 반도체 회로 연구를 진행하였고 2020년 1월 미국 방위산업체인 Northrop Grumman으로 이직하여 고속 광전송장치 연구 수행						
4	왕양	201902	박사	전파공학과	N	동일	북경조재정보과기회사
	<input type="checkbox"/> 해외 우수 기업 취업 실적 - 회사명: 북경조재정보과기회사 - 취업형태: 정규직(연구원) - 우수성: 중국의 대표적 통신부품회사, 4차 산업혁명 시대 5G 및 무선 통신 시스템 및 부품 개발에 핵심적 역할 담당						
5	자랄우딘	201908	박사	전파공학과	N	동일	Department of EEE, Islamic University Bangladesh
	<input type="checkbox"/> 해외 대학 교수 임용 실적 - 대학명: Islamic university, Bangladesh - 취업형태: 정규직(교수) - 우수성: 우수성: 바이오 및 전자융합 관련 기술 연구를 기반으로 박사 학위를 취득한 후 현재 Islamic university, Bangladesh에서 교수로 재직하며 후학양성 및 연구 수행						

## ② 졸업자의 대표적 취(창)업 사례 (최근 10년)

<표 2-3> 최근 10년간 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 졸업생 대표적 취(창)업 사례

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
6	박영식	201502	석사	전파공학과	N	동일	국방과학연구소 주임연구원
	<input type="checkbox"/> 정부출연연구기관 취업 실적 - 회사명: 국방과학연구소 - 취업형태: 정규직 (연구원) - 우수성: 정부 출연 연구기관, 차세대 무기인 스마트 탄환 개발에서 측위 기술 부분의 핵심적 역할 담당						
7	손지훈	201702	박사	전파공학과	N	동일	실리콘웍스(주)
	<input type="checkbox"/> 국내 대기업 취업 실적 - 회사명: 실리콘웍스(주) (LG 그룹 시스템반도체 자회사) - 취업형태: 정규직 (연구원) - 우수성: 박사학위 취득 후 LG 그룹의 시스템반도체 설계 회사인 실리콘웍스(주)에 취업하여 고속 디스플레이 인터페이스 및 5G 관련 반도체 회로 및 시스템 연구개발 수행						
8	조재만	201202	석사	전파공학과	N	동일	삼성전자
	<input type="checkbox"/> 국내 대기업 취업 실적 - 회사명: 삼성전자 - 취업형태: 정규직 (연구원) - 우수성: 학위 취득 후 삼성전자에 입사하여 삼성페이 등의 개발에 참여하여 역량을 인정받고 있음						
9	임성빈	201702	석사	전파공학과	N	동일	라디안큐바이오
	<input type="checkbox"/> 웰니스 관련 벤처기업 취업 실적 - 회사명: 라디안큐바이오 - 취업형태: 정규직 (연구원) - 우수성: 석사학위 취득 후 웨어러블헬스케어기기, 진단 시약 및 바이오센서 등 의료용 기기에 관한 연구 개발업무 수행						
최근 10년간 졸업생 수		석사		64		9	
		박사		22			

### 3. 대학원생 연구역량

#### 3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

##### ① 대학원생(졸업생) 대표연구업적물의 우수성

<표 2-4> 최근3년간 참여교수 지도학생(졸업생) 대표연구업적물

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
1	박사	자랄우딘	전파공학	2019.8	저널논문	M. 자랄 우딘, 진경준, 심준섭
						Biomimetic CiliaPatterned Rubber Electrode Using Ultra Conductive Polydimethylsiloxane
						Advanced functional materials
						28(50), 1804351
						2018
						10.1002/adfm.201804351
2	박사	황유민	전파공학	2018.8	저널논문	황유민, 정준희, 서종관, 이재조, 김진영
						Energy-efficient transmission strategy with dynamic load for power line communications
						IEEE Transactions on Smart Grid
						9(3), 2382-2390
						2018
						10.1109/TSG.2017.2747623
최근 3년간 졸업생 수	석사	14	2			
	박사	4				

### 3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

#### ① 대학원생(졸업생) 대표연구업적물의 우수성

(1) 자랄 우딘 박사

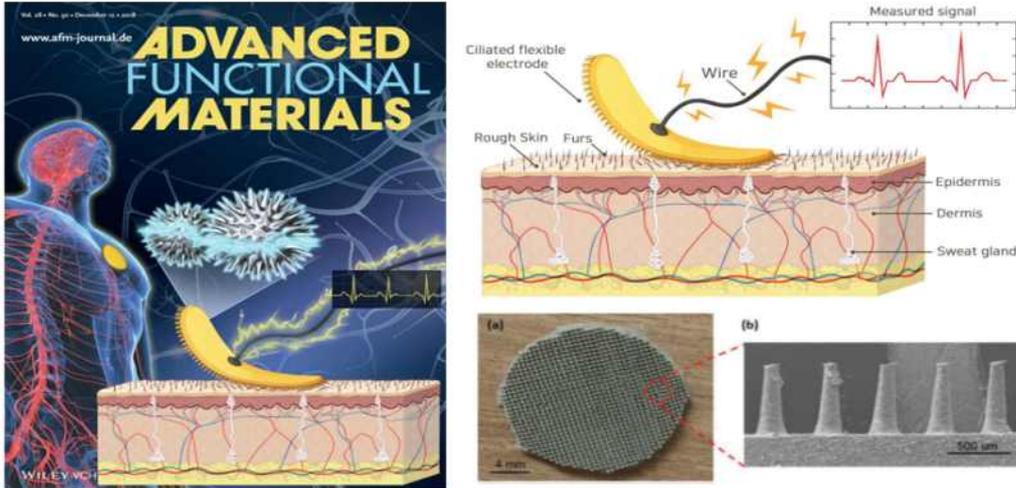


그림 35. *Advanced Functional Materials* 표지(좌), 제안한 고전도성 고무 전극(우).

□ *Advanced Functional Materials* 표지 논문 선정 (IF = 15.625, Q1급 국제 저널)

- 자랄 우딘 박사가 주저자
- 논문 제목: Biomimetic cilia-patterned rubber electrode using ultra conductive polydimethylsiloxane
- 인체 표면상에서 전도성을 띠는 고무 전극을 섬모 유형으로 제작하고 이로부터, **비교적 적은 압력을 통해 효과적으로 생체 전위를 획득할 수 있는 환경을 확보함으로써 구속감이 적은 웨어러블 시스템의 패러다임 제시**

□ 위 논문의 주요 학문적 기여 내용

- 섬모 모양의 구조로부터 인체로 효과적인 압력을 형성하고 **인체 표면에 존재하는 임피던스가 매우 높은 체모를 효과적으로 극복하고 생체 전위 측정**
- 섬모 모양의 구조가 인체와의 표면적을 늘여줌으로써, 인체와 센서 간의 임피던스 감소를 통한 생체 전위의 획득 성능 향상
- 기존 금속보다 유연한 물성을 지님으로써 **굴곡진 인체의 표면에서의 생체 전기 신호 획득 용이**

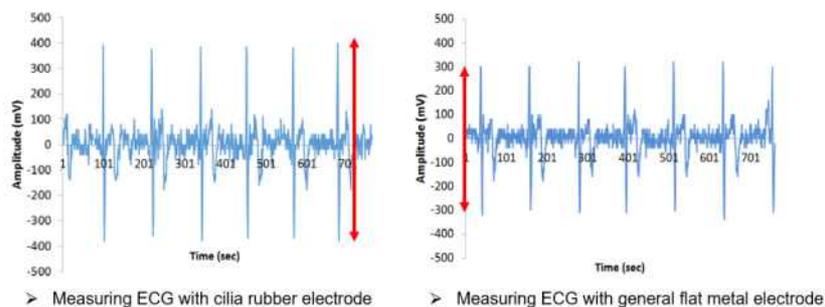


그림 36. 제안한 구조로 인한 전도성 개선 결과.

(2) 황유민 박사

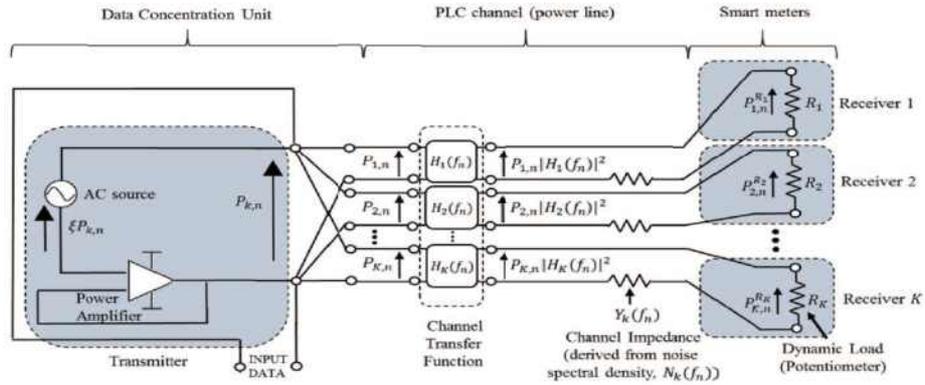


그림 37. 제안한 동적 부하 기반 시스템 모델.

□ *IEEE Transactions on Smart Grid* 논문게재 (IF = 10.486, Q1급 국제 저널)

- 황유민 박사가 주저자로 참여
- 논문 제목: Energy-efficient transmission strategy with dynamic load for power line communications
- 전력선 통신 시스템에서 에너지 효율 최대화를 위한 동적 부하 기반 새로운 시스템 모델 및 전송 전략 제시하였으며 제시한 기술은 **개인 맞춤형 WaaS 제공을 위한 건강 상태 진단 및 처방 시스템에서 사용자 최적화 신체/건강 상태 진단 및 처방 융합모델 제안에 활용 가능**

□ 위 논문의 주요 학문적 기여 내용

- **채널 특성 고려 및 수신기에 전달되는 에너지를 최대화하는 최적의 부하 임피던스를 찾는 최적의 sub-channel 할당 모델 설계**
- 채널 임피던스의 수식화를 포함하여 에너지 효율 최대화 문제를 공식화를 통해 부하 임피던스, 전송 에너지, sub-channel 할당 최적화
- 에너지 효율 최대화 문제를 convex하게 만드는 outer-loop 알고리즘과 최적의 자원을 예측하는 inner-loop 알고리즘으로 구성하여 최적의 자원할당 알고리즘 제안

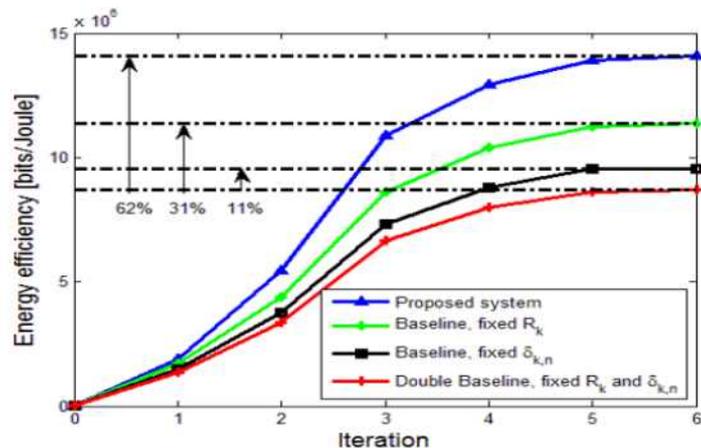


그림 38. 제안한 시스템으로 인한 에너지 효율 개선 결과.





### ③ 대학원생(졸업생) 학술대회 대표실적의 우수성

<표 2-6> 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 대학원생(졸업생) 학술대회 발표실적

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식(구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
1	박사	왕양	201902	구두	왕양, 이종철, 권순학, 장소우, 유복흥
					A wireless power transfer application using CSRR
					2018 18th Mediterranean Microwave Symposium (MMS)
					2018, Istanbul, Turkey
2	석사	조혜승	201802	포스터	이준용, 조혜승, 김형국
					Vocal separation from monaural music using adaptive auditory filtering based on kernel back- fitting
					INTERSPEECH 2015
					2015, Dresden, Germany
최근 3년간 졸업생 수		석사	14	2	
		박사	4		

### 3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

#### ③ 대학원생(졸업생) 학술대회 대표실적의 우수성

(1) 왕양 박사

□ 18th Mediterranean Microwave Symposium 학술논문 발표

- 왕양 박사가 주저자로 참여
- 논문 제목: A Wireless Power Transfer Application using CSRR
- 전기적 커플링(electrical coupling)을 이용한 무선 전력 전송 방식 제안한 기술로 초연결 무선기술에 활용 가능
- 개선구조를 센서에 적용하여 특허 출원  
(출원번호: 10-2019-0022980, 제목: 칩리스 RFID 유전율 센서 시스템)

□ 위 논문의 주요 학문적 기여 내용

- 전기적 커플링(electrical coupling)을 이용한 무선 전력 전송 방식 제안
- 제안한 구조는 Complementary Split Ring Resonator (CSRR)로 구성, 기판은 Defected Ground Structure (DGS)로 결합
- 사용 주파수 대역은 0.94 GHz, 크기는 50x50mm<sup>2</sup>의 소형이며 최대 85%의 효율

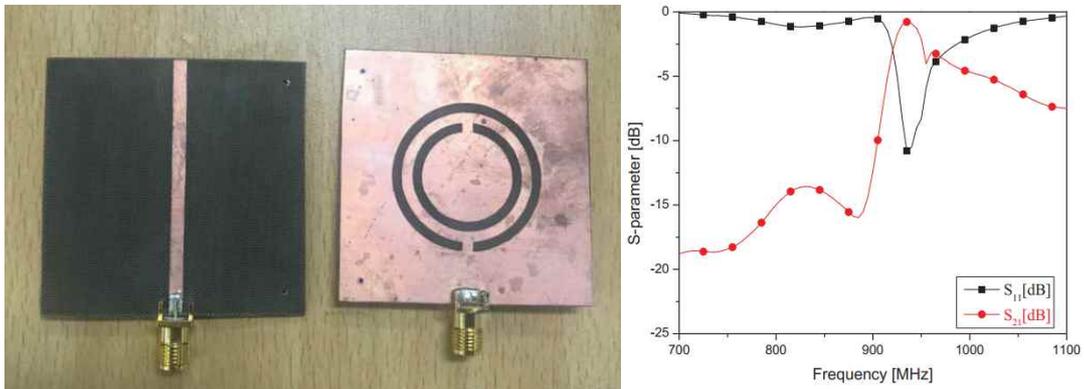


그림 39. 제안한 무선전력전송 모델(좌), 해당 모델 측정결과(우).

(2) 조혜승 석사

□ INTER\_SPEECH 2015 학술논문 게재 (SJR 0.625, 음성분야 저명 국제학술대회)

- 논문 제목: Vocal Separation from Monaural Music Using Adaptive Auditory Filtering Based on Kernel Back-Fitting

- 커널 가산 모델링과 적응형 청각 필터링 방식을 적용하여 모노 음악 신호에서 배경음악과 보컬 성분을 최적으로 분리하는 방식을 제시하였으며 제시한 기술은 본 H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀이 제안하는 과제의 환경 이상 징후 및 위험 상황 모니터링 시스템에 활용 가능

□ 위 논문의 주요 학문적 기여 내용

- 모노 음악 신호로부터 배경음악과 음성 성분을 분리하는 최적의 모델 설계
- 커널 가산 모델과 적응형 청각 필터링 방식을 결합한 저연산 고효율 음원 분리 알고리즘 제안
- 새로운 입체음향 플레이어, 가상 및 증강현실 적용을 위한 혁신적인 모델

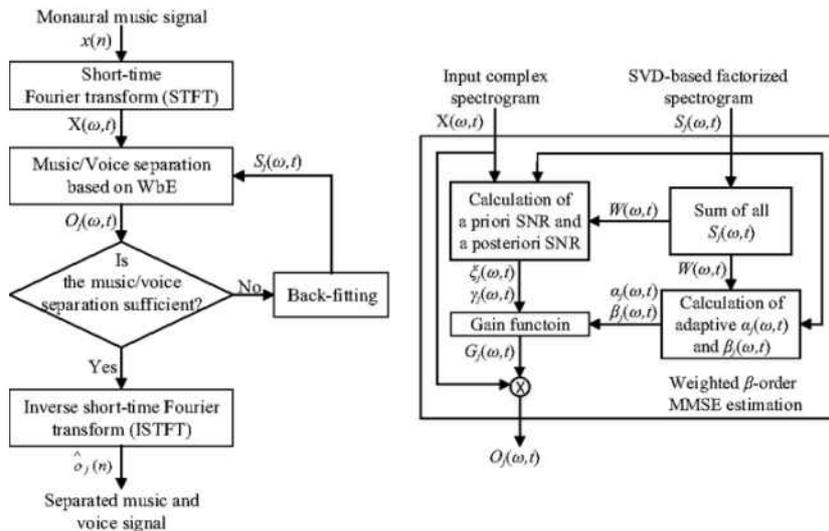


그림 40. 제안한 음원 분리 시스템.

Ratio	Separation Performance for Music		Separation Performance for Voice	
	NSDR	NSIR	NSDR	NSIR
STFT-GW-KAM	6.37	9.18	1.89	5.76
SVD-GW-KAM	6.83	9.65	2.35	6.23
SVD-LSA-KAM	7.36	10.48	2.87	6.74
SVD-bSA-KAM	8.25	12.13	3.12	6.88
SVD-WE-KAM	8.52	12.32	2.43	6.23
SVD-WbE-KAM	8.94	12.54	4.75	8.54

그림 41. 제안한 시스템으로 인한 음원 분리 효율 개선 결과.

④ 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 2-7> 교육연구팀 참여교수 지도학생 중 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 실적 등

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	실적구분	특허, 기술이전, 창업 등 실적 상세내용
1	박사	황유민	201808	기술이전	황유민, 박영식, 김진영
					(주)선일일렉콤
					대한민국
					10,000,000원
					2015
2	석사	윤성조	201902	특허	신현철, 김승수, 윤성조
					배열 안테나 시스템 및 이를 이용한 빠른 전파 도달각 측정 방법
					대한민국
					10-1943769
					2019
최근 3년간 졸업생 수		석사	14		2
		박사	4		

### 3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

- ④ 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 등  
실적의 우수성

(1) 기술이전 실적의 우수성

- 기술이전 졸업생: 황유민 박사
- 기술이전명: 가시광 통신 기반 LED 디지털 사이니지를 이용한 상업 데이터 송수신 시스템, 가시광 통신 방법, 가시광 통신 시스템, 가시광 통신을 수행하는 디스플레이 장치 및 전자 기기
- 기술이전회사명: (주)선일일렉콤
- 기술이전금액: 10,000,000원
- 이전기술 개요: LED 디지털 사이니지 또는 LED 조명을 이용한 가시광 통신 기반 상업 데이터 송수신 시스템
- 본 과제와의 연관성: 본 기술은 상품 또는 상업 관련 정보를 실시간으로 사용자에게 제공하는 시스템과 관련한 것으로 본 과제에서 생체 및 환경 데이터의 실시간 모니터링 시스템 연구에 활용 가능

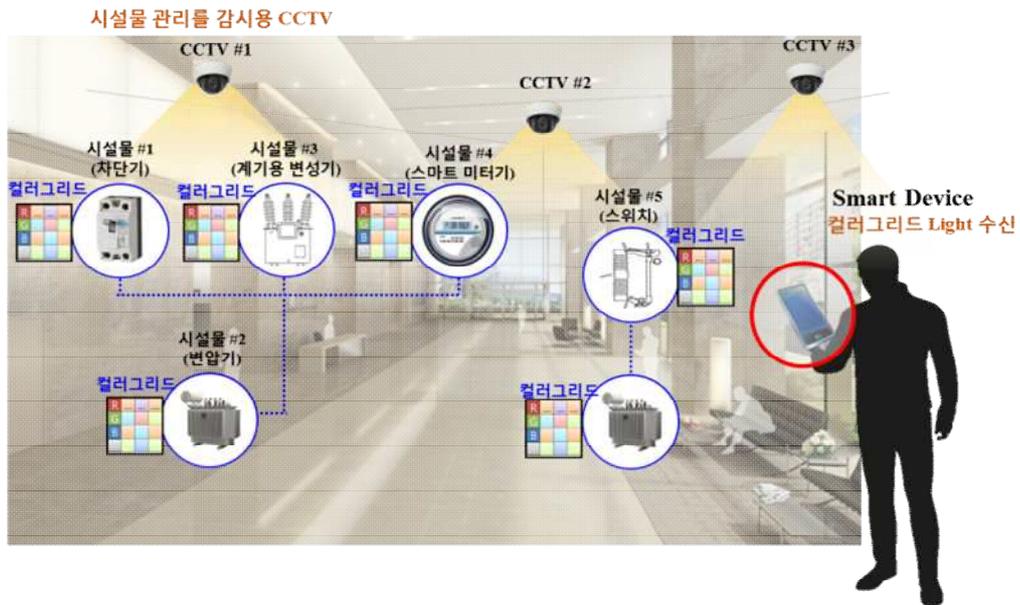


그림 42. 디지털 사이니지(컬러그리드)를 이용한 데이터 송수신 시스템.

(2) 특허 실적의 우수성

- 특허등록자: 윤성조 석사
- 특허명: 배열 안테나 시스템 및 이를 이용한 빠른 전파 도달각 측정 방법(등록번호: 10-1943769)
- 우수성: 본 특허 이후 후속 특허로서 2건 (소형 버틀러 매트릭스 장치 및 이를 포함하는 빔포밍 안테나 장치 (출원번호: 10-2018-00159149), 스위칭 빔포밍 안테나 장치 및 이의 제조방법 (출원번호: 10-2019-0156729))이 출원될 정도로 관련 연구의 신규성 및 수월성이 증명되고 있음
- 특허내용: 이 특허는 밀리미터파 대역 5G 및 레이더 센서 등에서 전파의 도달각을 효율적으로 검출할 수 있는 배열안테나 시스템의 구조와 운용 알고리즘을 제안함
- 본 과제와의 연관성: 웰니스 무선 접속 송수신기 연구에 활용될 수 있음

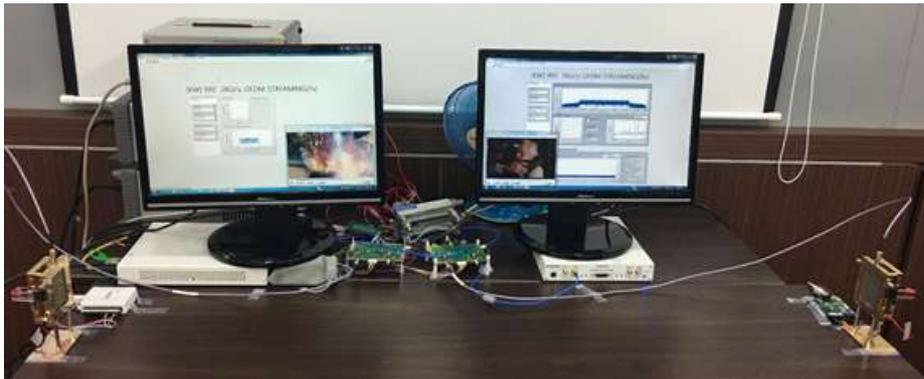
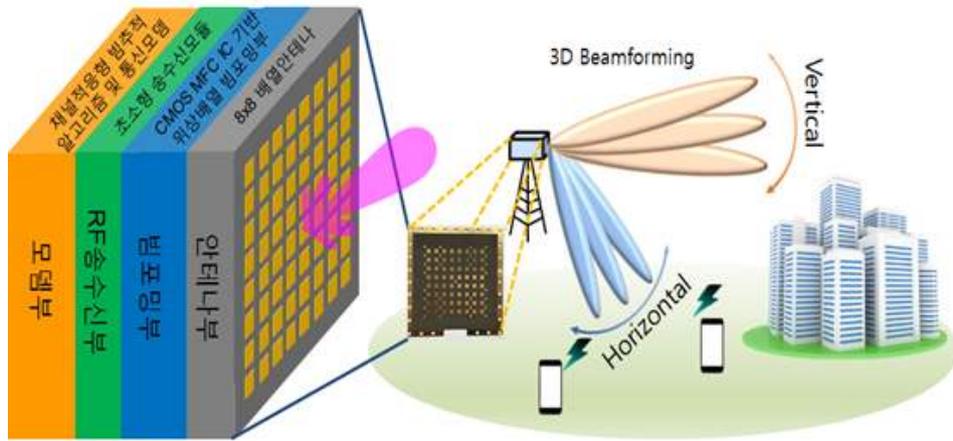


그림 43. 빔포밍 배열 안테나 시스템의 개념 및 무선 테스트 환경.

### 3. 대학원생 연구역량

#### 3.2 대학원생 연구 수월성 증진계획

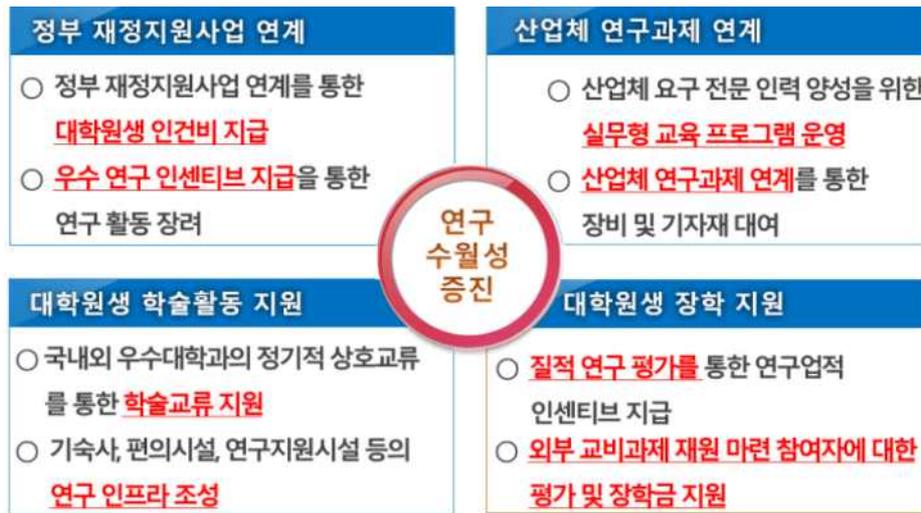


그림 44. 본 교육연구팀의 연구 수월성 증진계획.

□ 교육연구팀 사업 분야와 **정부 재정 지원사업 연계**

- 본 교육연구팀 참여교수들이 수행하고 있는 정부 재정지원사업과 연계하여 **대학원생의 인건비 지급을 통한 연구지원**
- 교육연구팀 사업 분야와 관련한 국제 학술발표, 국제 논문게재 등 우수 연구결과물에 대해 **인센티브 지급을 통해 국제적 연구 활동 장려**
- 산업체와의 공동연구 활성화를 통한 **대학원생의 실무 경험 및 실무연구 능력 증진**

□ **산업체 연구과제와 사업팀 교육 연구와의 연계**

- 초연결 인간경험 웰니스 융합기술과 관련한 **교육프로그램을 신설 혹은 개설**하여 산업체의 연구과제와 관련된 분야의 교육환경 조성 및 운영
- 산업체의 연구과제 수행에 따라 발생하는 연구비 지원을 통해 교육연구팀의 교육과정에 필요한 각종 장비 및 기자재의 구입 또는 대여가능 환경 마련
- **산업체의 연구과제에 대해 산학 간 긴밀한 협조** 속에서 연구역량을 공유하여 효과적인 연구 수행
- **산업체의 연구과제 수행**에 따라 이공계 연구 인력의 성취도를 향상시키고 전문 연구 인력을 확보할 수 있는 계기 마련
- 본 사업을 통해 개발되는 기술에 대해서 산업체에 기술을 전수하여 현장에서 이용 가능하도록 하며, 이에 따른 교육 연구의 성과를 평가함

□ 대학원생 학술활동 지원

- 국내 주요 우수대학과의 연구내용 상호교류 정기 세미나, 해외 전시회 및 학술대회 참관을 통한 우수대학과의 학술교류 등을 통한 국내의 학술교류 촉진
- 영어 학술논문 작성 장려, 우수 학위논문 시상 및 시상 혜택 확대, 논문 영문화 서비스 강화, 해외 우수논문 검색 서비스 강화 등 영문논문작성 및 논문 영문화 서비스 강화
- 국외 학술활동 활성화를 위해 대학원생의 해외 우수 기관에서의 논문 또는 학술대회 발표 시 경비 지원
- 우수논문 선정, 최다 논문 발표자 선정 등 활발한 학술 활동을 진행한 대학원생에 대한 인센티브 지원
- 대학원생 전용 기숙사, 편의시설, 연구 지원시설 등의 확충을 통해 대학원생의 장기적인 연구 활동에 필요한 환경 조성

○ 대학원생 장학 지원

- 매년 참여 대학원생에 대한 질적 연구평가를 실시하여 개인별 업적 등급을 구분하고 연구업적 등급에 따라 인센티브 지원
- 참여 대학원생의 국제 우수 논문지에 논문게재 시 학술지 게재 장학금 지급
- 교수와 함께 제안서 작성을 통해 외부 교비 과제 재원을 마련한 대학원생에 대한 평가 및 학술 활동 장학금 지원

## 4. 신진연구인력 운용

### 4.1 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획



그림 45. 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획.

(1) 신진연구인력 확보 계획

- H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 연구역량 강화를 위한 검증된 연구력 보유 신진 박사급 인력 채용
- 연구논문의 수, Impact Factor 등 질, 양적 요소 고려한 국내 최고 수준의 신진연구인력 확보
- 국내·외 국제학술대회 참가 시 H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 우수한 연구 성과 적극 홍보를 통한 우수한 국외 신진연구인력 풀 확보 및 정기적인 교류

(2) 신진연구인력의 연구활동 지원 계획

□ 신진연구인력의 연구 활동을 장려를 위해 연구 인프라 구축, 인센티브 제도 등 시행 및 우수한 성과를 달성을 위한 정기적인 실적평가 실시

▷ 재정적 지원

- 본 사업팀은 사업규정에 따라 신진연구인력에게 인건비 및 4대 보험을 국고지원금 예산을 통해 지원하고 박사 후 과정의 1인당 월 인건비는 본 사업의 예산과 사업팀의 규모를 고려하여 결정하되 최소 3,000,000원 이상 지급 계획

▷ 성과급 지원

- 신진연구인력의 SCI(E)급 논문, Impact Factor, Citation, 국제학술대회 발표, 특허등록 등의 실적을 고려하여 성과급을 지급하며 우수 SCI(E)급 논문상, 우수 IF 상 등을 통하여 신진연구인력의 연구 의욕 고취

▷ 정기워크샵 개최 지원

- 신진연구인력과 정기적인 워크샵을 통해 안정적인 연구 활동 및 환경 지원

▷ 학술활동 지원

- 신진연구인력이 저명 국제학술대회에서 논문을 발표하는 경우 참가경비 지원하여 **국제학술대회 참가를 장려**하고 동시에 새로운 신진연구인력들을 확보할 수 있는 선순환 체계 형성

▷ **해외 장단기 연수 지원**

- 사업팀의 국제화 전략과 더불어 참여연구원 및 신진연구인력들의 글로벌 연구 활동 역량 강화를 위하여 국외 연구기관들과의 **정기적인 워크샵**을 진행하고, **인력교류 프로그램**을 통한 연구지원

▷ **연구공간 및 장비 지원**

- 신진연구인력은 동일 연구 분야의 참여교수 연구실에 소속되어 안정적인 연구 활동을 할 수 있도록 연구 장비 및 공간을 지원받게 되고 외국인 신진연구인력의 경우는 안정적인 연구 활동을 위해 대학 본부와 협의 후 **교내 기숙사 시설** 제공
- 신진연구인력은 1년 단위로 계약하고 매년 연장하되, 연구 활동을 독려하기 위해 계약 기한 내 일정수준의 연구 성과를 달성하지 못하는 신진연구인력은 추가적인 계약 연장 원칙적 금지

(3) **신진연구인력 활용계획**

□ **참여교수(구성원)와 신진연구인력 간의 유기적 연구체계 수립**

- 참여 대학원생의 전문지식 함양과 실험 및 적용 프로젝트 수행능력을 향상시키기 위한 방학특강 수행
- 본 사업팀은 사업팀 참여 구성원들과 우수 신진연구인력 간의 밀접한 연구 연계활동을 통하여 신진연구인력의 연구 활동을 체계적으로 지원하고, 사업 참여 구성원들의 연구 수행능력을 향상시킬 수 있도록 **연계 프로젝트** 수립
- 신진연구인력이 새로운 프로젝트를 수주한 경우, 본 사업팀에서 참여 대학원생을 해당 프로젝트에 적극적으로 참여시켜 신진연구인력의 연구 활동 지원
- 프로젝트 참여를 통한 **독립적 연구 활동 기회**와 **고급 인력 양성**의 경험 제공 및 이를 통해 사업팀 연구 결과의 질적 향상 도모
- 신진연구인력의 국제적 연구역량을 향상시키기 위해 국내 우수 신진연구인력이 해외 Post-Doc. 과정으로 진출할 수 있는 지원 시스템 구성

□ **참여대학원생들의 그룹멘토링**

- 연구방법론 및 논문작성법을 잘 알고 있는 연구원들로, 대학원생에게 연구방법론은 물론 논문작성을 체계적으로 우수하게 지도할 수 있는 역량 보유
- 멘토로서 신진연구인력은 본인의 학생지도 경험을 쌓을 수 있으며, 멘티인 대학원생 또한 실무역량을 향상시킬 수 있는 기회 획득

## 5. 참여교수의 교육역량

### 5.1 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-8> 교육연구팀 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
	심준섭	11141696	의용전자	디지털의료기기 교과목 개설	문서 첨부
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신규 교과목 개설 (2017년 2학기)</li> <li>- 교과목 내용               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전기 화학 및 바이오 센서의 기본 원리에 대한 이해</li> <li>● 말단 센서를 통한 미세한 전기신호의 주파수 대역상에서 필터링과 신호 크기 증폭에 대한 개념 이해</li> <li>● Analog 신호를 MCU (Micro Controller Unit) 으로부터 ADC ( Analog Digital Converting ) 처리</li> <li>● 안드로이드 OS 기반 스마트폰에서 신호 처리를 위한 프로그래밍 실습</li> </ul> </li> <li>- 교육연구팀과의 연관성               <ul style="list-style-type: none"> <li>● 인체로부터의 센서를 이용한 화학적, 생물학적 요소들을 획득하는 것에 대한 교육</li> <li>● 생체와 전자적 지식과의 접목을 통한 실습의 기회를 제공하는 초연결 웰니스 과목</li> </ul> </li> </ul>				

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
	김정현	10933002	생체전자	웨어러블소자개론 교과목 개설	문서 첨부
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신규 교과목 개설 (2019년 1학기)</li> <li>- 교과목 내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 웨어러블 소자의 기본적인 이론 및 공정 기술에 대한 이해</li> <li>● 신축성 있고 배터리가 없는 무선 전자 장치, 바이오센서 및 웨어러블 센서들의 국제적인 연구 동향과 규모에 대한 이해</li> <li>● 나노반도체의 메커니즘과 시스템에 대한 이해</li> </ul> </li> <li>- 교육연구팀과의 연관성 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 바이오 및 웨어러블 센서 공정에 대한 기초 과정들을 교육</li> <li>● 웨어러블 센서분야 연구동향 및 나노반도체 시스템에 대한 전반적인 이해향상</li> </ul> </li> </ul>				

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
<b>참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</b>					
	김진영	10083488	통신시스템	대학원 교육용 저서	ISBN: 9791156006213
3	<p>- 저서 발간 (2018)</p> <p>- 저서 제목: 에너지인터넷 시스템</p> <p>- 저서 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 사물인터넷(IoT, Internet of Things) 기술을 에너지 산업에 적용하여 등장한 에너지인터넷(Energy Internet/ Internet of Energy) 기술의 개념 및 특징, 국내외 산업 및 기술 동향, 요소기술, 경제성 분석, 인공지능 적용 등을 서술</li> <li>● 에너지인터넷 기술은 기존 하드웨어 중심의 에너지 산업을 데이터 및 서비스 중심의 산업으로 전환하여 생산성 향상, 운영비용 절감, 타 산업과의 융합을 통한 새로운 비즈니스 창출 등의 방식으로 세계적 문제인 에너지 자원 문제해결 목표</li> </ul> <p>- 교육연구팀과의 연관성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● IT기술과 바이오 기술의 융합을 통한 새로운 비즈니스인 WaaS 플랫폼 구축에 활용</li> <li>● 바이오산업의 데이터 및 서비스 중심의 산업 전환을 통한 범국가적 문제해결에 기여 목적</li> </ul>				

## 6. 교육의 국제화 전략

### 6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

#### ① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획



그림 46. 교육프로그램의 국제화 현황.

(1) 교육프로그램의 국제화 현황(대표실적 사례)

가. 해외 방문 및 공동 연구

- 독일 뮌헨 공과대학교 Ekehard Steinbach 교수 방문 (2019년 6월 ~ 2019년 7월)

나. 해외 연구생 지도

- 스위스 베른 대학교 컴퓨터공학과 Torsten Barun 교수 소속 연구원 (2018년 6월 ~ 2018년 7월)

다. 우수 해외 대학원생 유치

- 중국 Harbin Institute of Technology 대학의 Prof. Qun Wu 연구실

라. 인적교류를 위한 해외 저명인사 초빙

- 스위스 베른 대학교 컴퓨터공학과 Torsten Braun 교수 (2019년 5월)
- 미국 텍사스 A&M 대학교 전자공학과 Sung-II Park 교수 (2018년 6월)
- 미국 노스웨스턴 대학교 Jahyun Koo 박사 (2018년 10월)

마. 해외 전문가 초청강의

- 대만 자오퉁 국립대학교 Li Chun Wang 교수 (IEEE Fellow, 2018년 8월)
- 미국 MIT Moe Win 교수 (IEEE, 2016년 6월)

(2) 교육 프로그램의 국제화 계획



그림 47. 교육프로그램의 국제화 계획.

□ 해외 Post Doctor(박사후 연구원) 지원 프로그램

- H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 참여교수 지도학생들 중 박사학위 취득예정자 대상으로 학위 취득 후 해외 대학의 Post Doctor 지원 기회 제공
- 연구실적 및 어학능력 평가를 통한 Post Doctor 지원자 선정 및 우수 해외 대학 연구소와의 매칭
- 정부의 해외 Post Doctor 지원사업과 연계를 통한 재정적 지원

▷ 독일 쾰 대학교 전자정보공학과 Gerhard Schmidt 교수 소속 연구원

- 지도 기간: 2020년 7월 ~ 2020년 8월
- 지도내용 및 연구주제
  - 1) 지도학생: Finn Spitz (박사과정)
  - 연구주제: 파킨슨 환자를 위한 음성분석 및 치료

□ 우수 해외 대학원생 유치 계획

- 중국 Harbin Institute of Technology 대학의 Prof. Qun Wu 연구실과의 교류
- 중국 청도이공대학교 (Qingdao Technological University)와의 교류
- 방글라데시 Islamic University에서의 지원 학생 프로그램 운영



그림 48. 방글라데시 Islamic University 정보.

## ② 대학원생 국제공동연구 현황과 계획

<표 2-9> 교육연구팀 참여교수 지도학생(재학생 및 졸업생) 국제공동연구 실적

연번	공동연구 참여자			상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)
	교육연구팀		국외 공동연구자			
	대학원생	지도교수				
1	황유민	김진영	Xianbin Wang	Canada /The University of Western Ontario	5G/6G communication systems	201904-202004

## 6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

### ② 대학원생 국제공동연구 현황과 계획

(1) 대학원생 국제공동연구 현황

□ 졸업생 황유민 박사 국제공동연구 실적 (김진영 교수)

- 황유민 박사(2018년 8월 졸업) University of Western Ontario(Canada) 연구원 취업
- 지도교수: Prof. Xianbin Wang(IEEE Fellow)
- 연구분야: 스마트 그리드에서 지능형 에너지 절도 검출 및 차단 연구
- 주요 연구결과: *IEEE Access* 논문게재

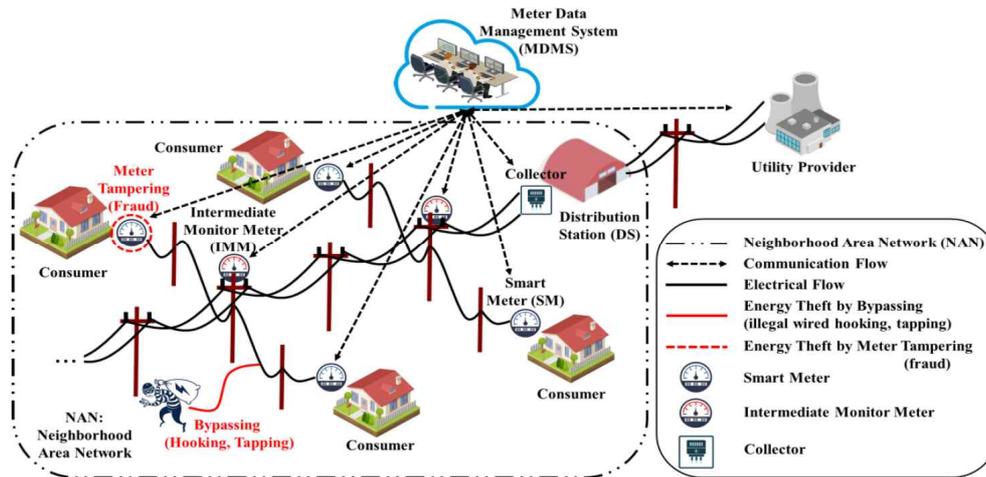


그림 49. 지능형 에너지절도 검출을 위한 에너지 네트워크 모델.

□ 기타 대학원생 국제공동연구 실적

- 권순학 박사과정 : 중국 Harbin Institute of Technology의 Qun Wu 교수 연구팀과 초연결 무선통신 분야연구 진행
- 신승수 석사과정 : 독일 콘스탄츠 대학교 Dietmar Saupe 교수 연구팀과 딥러닝 방식을 적용한 KoNViD-1k 데이터베이스에 대한 실험 진행 및 논문작성
- 김지연 석사 : 스위스 베른 대학교 연구팀과 인공지능을 활용한 휴먼컴퓨터 상호작용 시스템 연구 진행
- 송민수 석사과정 : 미국 노스웨스턴대학 John A. Rogers 교수 연구팀과 인간경험기반 웰니스 웨어러블 센서연구 진행
- 김종식 박사 : NXP Semiconductor 무선통신 연구팀과 IoT 무선통신 회로 및 모듈에 관한 공동연구 진행

(2) 대학원생 국제공동연구 계획



그림 50. 대학원생 국제공동연구 계획.

□ 국외 우수대학 및 유관기관과 **국제교류 확대**

- 장기간 **해외 우수대학(미국: Northwestern University, Boston University, 독일: RWTH Aachen University, Otto von Guericke University 등)**에서 해당 분야의 학문을 심화시키고 국제적 감각을 익힐 수 있는 **교환학생 제도 운용**
- **국의 대학 및 기관과의 MOU 체결**을 통한 연구의 지속적 국제교류 확대

□ 국외 대학의 **장·단기 해외연수**

- 국외 대학과의 MOU 체결을 통한 **해외연수 컨소시엄(미국: Northwestern University, Boston University, 독일: RWTH Aachen University, Otto von Guericke University 등) 구성으로 해외연수 기회 제공**
- **단기(15일~6주)에서 장기(3~6개월)까지의 해외연수 프로그램 개발 및 운영**을 통한 국제공동연구 활성화
- 대학원생의 국제 경쟁력 강화를 위해 **매년 3명 이상의 해외연수 프로그램 참여 및 경비 지원**

□ 국외 대학의 **석학 초빙**

- 국외 대학의 **바이오-IT 분야 저명한 학자 초빙**을 통한 국제적 학술교류
- 국제적 전문가의 세미나, 강의, 대학원생들의 논문지도, 참여교수들과의 공동연구 장려
- 국외 공동연구자 초빙 및 강연을 통한 **국제적 인적교류 활성화**

□ 박사학위 취득예정자의 **학위취득 후 국제공동연구 참여 기회 지원**

- 국제공동연구 참여 기회 제공을 위한 **국의 우수대학과의 MOU 체결**
- 연구실적, 어학 능력 등 선발 기준 마련 및 평가를 통한 박사학위 취득예정자 중 **박사학위 취득 후 국제공동연구 기회 제공**
- 국제공동연구 선정자와 공동연구자의 빠른 매칭을 통한 공동연구 참여 전 사전연구 진행
- 정부 해외 연구자 지원사업과 연계를 통한 공동연구 참여자의 재정적 지원





## 1.2 연구업적물

### ① 참여교수 대표연구업적물의 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
								대표연구업적물의 우수성
1	김정현	10933002	이공계열	생체전자	저널논문	허승윤, 김정현 등 외 5명		
						Wireless, battery-free, flexible, miniaturized dosimeters monitor exposure to solar radiation and to light for phototherapy		
						Science Translational Medicine		
							10(470); eaau1643	URL입력
						2018	https://stm.sciencemag.org/content/10/470/eaau1643.full	
						10.1126/scitranslmed.aau1643		
<p>- 우수성: Science Translational Medicine 저널은 바이오메디컬 분야 최상위 저널 [IF=17.2 (Q1, JCR 상위 1.4%)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 정밀도와 공간적인 한계를 극복하는 순간 및 누적 선량 노출의 고정밀 추적이 가능한 무선 센서 플랫폼 기술로 융합 센서팀의 소자 제작 용이</p> <p>- NFC, RF 안테나, 포토다이오드, 슈퍼커패시터 및 트랜지스터가 포함된 칩 시스템을 사용해 장치의 연속 추적 메커니즘을 제시하고 임상시험을 통해 그 우수성을 증명함</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <p>● 미래 지향적 다중 파장에서의 정밀한 선량 측정을 위한 소형, 저비용 battery-free 장치와 광학 계측 방식, 광전자 설계, 무선 동작 모드를 제시함</p>								

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
2	김정현	10933002	이공계열	생체전자	저널논문	한승용, 김정현 외 19명	
						Battery-free, wireless sensors for full-body pressure and temperature mapping	
						Science Translational Medicine Science Translational Medicine	
						10(435); eaan495010(435); eaan4950	URL입력
						2018	https://stm.sciencemag.org/content/10/435/eaan4950
						10.1126/scitranslmed.aan4950	
<p>- 우수성: Science Translational Medicine 저널은 바이오메디컬 분야 최상위 저널 [IF=17.2 (Q1, JCR 상위 1.4%)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 온도 및 압력에 대한 신호 측정을 위한 유연 소자 제작 기술과 데이터 분석 메커니즘을 활용해 웰니스 센서 프로토타입 제작에 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전신에 사용할 수 있는 skin-like, battery-free 온도 및 압력 센서 장치의 공정을 위한 재료, 설계, 무선 전력 공급 및 통신과 같은 전체적인 구조 제시</li> <li>● 신체의 특정 부위에서 피부 온도와 압력을 mapping하여 인체의 건강 상태를 파악하고 질병을 예방할 예측 정보 획득</li> <li>● 임상 수면 실험실과 병상에서의 사람을 대상으로 한 임상시험을 통해 센서의 실제 기능과 사용 가능성 확인</li> <li>● 다중 센서에서 수집한 데이터를 이용해 수행하는 전신 온도 및 압력 mapping과 실시간 모니터링 기능을 통해 바이오메디컬 분야에 새로운 시스템 아키텍처 제시</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
3	김정현	10933002	이공계열	생체전자	저널논문	김정현, Philipp Gutruf 등	URL입력
						Miniaturized battery - free wireless systems for wearable pulse oximetry	
						Advanced Functional Materials	
						27(1); 1604373	
						2016	
						10.1002/adfm.201604373	
						https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adfm.201604373	
<p>- 우수성: Advanced Functional Medicine지는 기능성 재료 분야 최상위 저널 [IF=15.621 (Q1, JCR 상위 3.3%)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 생체 신호를 수집 및 분석하는 공학적 설계 기술을 활용해 웰니스 플랫폼을 구현 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 손톱 등의 작은 곡면을 포함하여 신체의 거의 모든 부위에 부착 가능한 얇고 유연한 형태의 소형화 장치 제시</li> <li>● Inductance 향상을 위한 밀리미터 단위의 이중층 루프 안테나 설계와 마이크로 컨트롤러 주변에 구축된 광전자 컴포넌트로 완벽한 skin-mounted system 제시</li> <li>● 신체 다양한 위치에서 진행된 작동 시연과 표준값으로 사용되는 금에 대한 정량적 비교를 통해 각 시스템의 측정 정확도 증명</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
4	심준섭	11141696	이공계열	의용전자	저널논문	M. 자랄 우딘, 진경준, 심준섭	
						Biomimetic cilia - patterned rubber electrode using ultra conductive polydimethylsiloxane	
						Advanced funtional materials	
						28(50), 1804351	URL입력
						2018	
						10.1002/adfm.201804351	
						https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adfm.201804351	
<p>- 우수성: Advanced funtional materials 저널의 표지로 선정 [IF=15.621 (Q1, JCR 상위 3.3%)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 인체로 비교적 적은 압력을 통해 효과적으로 생체 전위를 획득할 수 있어, 구속감이 적은 웰니스 웨어러블 센서 시스템을 구현 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 초전도성 고무를 통한 섬모 유형 고무 전극을 통해 일반 금속 전극에 비해 10% 높은 생체 신호를 획득할 수 있음</li> <li>● 덴드라이트(Dendrite)구조를 갖는 은 나노입자를 실리콘 고무와 혼합하여 높은 전도성을 가지는 실리콘 고무 전극을 개발</li> <li>● 개발된 고무 전극을 도마뱀 발바닥에 있는 미세한 섬모 구조로 패턴을 제작하여, 피부와 전극 사이의 표면적을 극대화하는 동시에 거친 피부와 털 등에 의해 발생하는 전기 저항을 최소화</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
5	김진영	10083488	이공계열	통신시스 템	저널논문	황유민, 정준희, 서종관, 이재조, 김진영	
						Energy-efficient transmission strategy with dynamic load for power line communications	
						IEEE Transactions on Smart Grid	
						9(3); 2832-2390	URL입력
						2018	
						10.1109/TSG.2017.2747623	
						https://ieeexplore.iee.org/document/8023867	
<p>- 우수성: IEEE Transactions on Smart Grid 저널은 학술적 영향력이 큰 권위있는 학술지 [IF=10.486 (Q1, JCR 상위 2.25%)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 개인 맞춤형 WaaS 제공을 위한 건강 상태 진단 및 처방 시스템에서 사용자 최적화 신체/건강 상태 진단 및 처방 융합모델 제안에 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <p>● 전력선 통신 시스템에서 에너지 효율 최대화를 위한 동적 부하 기반 새로운 시스템 모델 및 전송 전략 제시하고 시뮬레이션을 통해 제안한 모델과 전략의 성능 검증</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
6	심준섭	11141696	이공계열	의용전자	저널논문	임성빈, M. 자랄 우딘, 진경준, 심준섭	
						A disposable on-chip microvalve and pump for programmable	
						Lab on a chip	
						18(9), 1310	URL입력
						2018	
						10.1039/c8lc00003d	
<p>https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/LC/c8lc00003d#!divAbstractv</p>							
<p>- 우수성: Lab on a chip 저널의 표지로 선정 [IF=6.045 (Q1)] - 교육연구팀과의 연관성: 전문성이 요구되는 효소 면역 검사 반응을 마이크로 컨트롤러 유닛으로부터의 간단한 입출력 조작을 통하여 검사를 전 자동화 시킬 수 있는 WaaS 플랫폼 개발 - 논문의 주요 학문적 기여 내용 ● 저가형의 PDMS와 MCU, 금속 롤러 바로부터의 간편한 GPIO 조작을 통해 미량의 바이오 검체의 시약 반응 감지</p>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
								대표연구업적물의 우수성
7	심준섭	11141696	이공계열	의용전자	저널논문	M. 자랄 우딘, 심준섭		
						Microfluidic adapter converting a 96-well cartridge into an autonomous microfluidic device		
						Analytical chemistry		
						91(4), 2686-2694		
								URL입력
						2019		https://pubs.acs.org/ doi/10.1021/acs.analchem.7b02612
						10.1021/acs.analchem.7b02612		
<p>- 우수성: Analytical chemistry 저널의 표지로 선정 [IF=6.042 (Q1)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 질병을 유발할 수 있는 여러 가지 바이오 마커들을 저렴하고 정밀하게 동시 진단할 수 있는 웰니스 시스템 제안</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <p>● 96개의 PDMS 채널로부터 다중 심혈관 질환 진단이 가능한 저가형의 시스템 제안</p>								

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
								대표연구업적물의 우수성
8	이종철	10103164	이공계열	전파공학	저널논문	왕양, 이종철		
						A miniaturized marchand balun model with short-end and capacitive feeding		
						IEEE Access		
						6(1), 26653-26659		
								URL입력
						2018		https://ieeexplore.iee.org/document/8357551
						10.1109/ACCESS.2018.2834948		
<p>- 우수성: IEEE ACCESS 저널은 이 분야에서 학술적 영향력이 큰 학술지 [IF=4.098 (Q1)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 웰니스 플랫폼을 구동시키기 위한 시스템 구현을 위한 구성 요소로 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 전력 증폭기 등 통신 시스템에 필수적으로 적용이 가능한 Balun을 Marchand 방식으로 획기적으로 크기를 감소시킬 수 있는 방법 제시</li> <li>● short 라인과 capacitive feeding을 이용하는 방식으로 적어도 balun의 크기를 기존 회로 대비 1/3 수준으로의 감소 가능성 제시</li> </ul>								

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
								대표연구업적물의 우수성
9	이종철	10103164	이공계열	전파공학	저널논문	유복흥, 왕양, 장소우, 권순학, 이종철		
						A size-reduced tri-band gysel power divider with ultra-wideband harmonics suppression performance		
						IEEE Access		
						6(1), 34198-34205		
								URL입력
						2018		<a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/8379428">https://ieeexplore.ieee.org/document/8379428</a>
10.1109/ACCESS.2018.2846296								
<p>- 우수성: IEEE ACCESS 저널은 이 분야에서 학술적 영향력이 큰 학술지 [IF=4.098 (Q1)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 웰니스 플랫폼을 구동시키기 위한 시스템 구현을 위한 구성 요소로 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3중 밴드에서 동작이 가능한 harmonic suppression 특성이 뛰어난 새로운 Gysel type의 전력 분배기 제시</li> <li>● Wilkinson type과 달리 고출력 증폭기 시스템에 적합한 전력 분배기로 power combiner로 변형 설계 가능함 제시</li> </ul>								

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
10	김진영	10083488	이공계열	통신시스 템	저널논문	김진영, 황유민, 선영규, 심이삭, 김동인, Xianbin Wang	
						Detection for non-technical loss by smart energy theft with intermediate monitor meter in smart grid	
						IEEE Access	
						7(1); 129043 - 129053	URL입력
						2019	
						10.1109/ACCESS.2019.2940443	
<p>- 우수성: IEEE ACCESS 저널은 이 분야에서 학술적 영향력이 큰 학술지 [IF=4.098 (Q1)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 신체 및 건강 상태의 이상 징후 감지 및 상태 판단을 통한 신체 및 건강 상태 진단 시스템에 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 스마트 그리드에서 지능형 에너지 절도에 의한 비기술적 손실 탐지를 위한 중간 관제 계량기 기반 새로운 네트워크 모델 및 탐지 알고리즘 제시</li> <li>● 시뮬레이션을 통해 에너지 손실뿐만 아니라 에너지 소비자의 정직성까지 감지</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
11	김진영	10083488	이공계열	통신시스 템	저널논문	심이사, 선영규, 김동인, 신요안, 김진영	URL입력
						Energy-efficient transmission strategy with dynamic load for power line communications	
						IEEE Access	
						6(1); 73724-73732	
						2018	
						10.1109/ACCESS.2018.2883238	
						<a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/8556477">https://ieeexplore.ieee.org/document/8556477</a>	
<p>- 우수성: IEEE ACCESS 저널은 이 분야에서 학술적 영향력이 큰 학술지 [IF=4.098 (Q1)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 초연결 인간경험 웰니스 융합기술에서 생체 및 환경 데이터 취득 시 발생하는 오류 완화 연구에 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 태그 간 통신 시스템에서 발생하는 위상 상쇄 문제해결을 위한 효율적 디코딩과 RF 에너지 하베스팅을 고려한 위상 제거 완화 기법 제시</li> <li>● 시뮬레이션을 통해 제안한 알고리즘이 위상 제거 현상을 크게 완화함을 확인</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
12	신현철	10059391	이공계열	회로및시 스템	저널논문	신현철, 김종식, 김남수	URL입력
						Source degenerated derivative superposition method for linearizing RF FET differential amplifiers	
						IEEE Trans. Microwave Theory and Technology	
						63(3), 1026-1035	
						2015	
						10.1109/TMTT.2015.2391101	
						https://ieeexplore.ieee.org/document/7021966	
<p>- 우수성: IEEE T-MTT 논문지는 RF 및 마이크로파 회로 분야의 IEEE 최고 수준의 저널 [IF=3.756 (Q1)]  본 연구는 Qualcomm 중앙연구소와의 공동연구를 통하여 수행한 결과</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 웰니스 반도체 집적회로 및 시스템 구현에 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 논문은 RF/Microwave CMOS Differential Amplifier의 선형화 이론 및 회로에 관한 논문</li> <li>● 수 GHz RF 주파수 대역에서 Differential Amplifier에 Source Degeneration을 포함하는 Derivative Superposition 구조를 채택했을 때, 회로의 선형성을 Volterra Series Analysis 수학적 해석을 통해 유도</li> <li>● 실험결과를 통해 제시된 이론과의 상관성 및 유효성 검증</li> <li>● Source Degenerated Derivative Superposition Differential Amplifier 구조에서 선형성을 세계 최초로 수학적으로 해석한 논문</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
								대표연구업적물의 우수성
13	이종철	10103164	이공계열	전파공학	저널논문	유복흥, 이종철		
						Design of new dual-band wilkinson power dividers with simple structure and wide isolation		
						IEEE Trans. Microwave Theory and Technology		
						67(9), 3628-3635		
								URL입력
						2019		https://ieeexplore.iee.org/document/8762225
						10.1109/TMTT.2019.2924826		
<p>- 우수성: IEEE TMTT 저널은 이 분야에서 가장 권위 있고 그 학술적 영향력이 큰 학술지 [IF=3.75 (Q1)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 웰니스 플랫폼을 구동시키기 위한 시스템 구현을 위한 구성 요소로 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 최근 4차 산업혁명 시대에 5G above 통신방식에서 요구되는 전력 증폭기 시스템에 응용이 가능한 광대역 전력 분배기 관련 논문</li> <li>● 2중 밴드 사용이 가능한 Wilkinson type 전력 분배기이며 하모닉 성분을 효과적으로 억제해 광대역 응용 가능성 제시</li> </ul>								

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
14	신현철	10059391	이공계열	회로및시 스템	저널논문	김승현, 손지훈, 신현철	URL입력
						A CMOS UHF harmonic rejection transceiver with 2-D LO phase calibration for TV white space applications	
						IEEE Trans. Circuits and Systems II	
						64(11), 1297-1301	
						2017	
						10.1109/TCSII.2017.2696044	
						https://ieeexplore.ieee.org/document/7906592	
<p>- 우수성: IEEE T-CAS-II 논문지는 반도체 집적회로 및 시스템 분야의 IEEE 최고 수준의 저널 [IF=3.25 (Q2)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 웰니스 반도체 집적회로 및 시스템 구현에 활용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● UHF 대역에서의 TV 유휴대역 통신을 위한 송수신기 반도체에서 Harmonic Rejection 기법을 제안하고, 이를 정교하게 할 수 있는 2차원 위상보정기법을 제안하고, 이를 CMOS 반도체 칩으로 구현한 결과 제시</li> <li>● TV 유휴대역을 위한 CMOS 송수신기 회로에서 송신기의 인접 채널 누설 및 수신기의 인접 채널 간섭 영향을 최소화하기 위한 송수신기 구조 및 회로 설계 기법을 제시</li> <li>● 미국특허 등록 (미국 등록 특허: US Patent 8,014,466, “Wide-Band Direct Conversion Transmission Apparatus”)</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
								대표연구업적물의 우수성
15	김형국	10141166	이공계열	멀티미디어	저널논문	김형국, 김지연, 김진영		
						Music recommendation system using human activity recognition from accelerometer data		
						IEEE Trans. Consumer Electronics		
						65(3), 349-358	URL입력	
						2019		https://ieeexplore.iee e.org/document/874 3473
						10.1109/TCE.2019.2924177		
<p>- 우수성: IEEE. Tran. Consumer Electronics 는 소비자 전자기술 업계 분야의 주요 저널 [IF=2.083 (Q3)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 사람의 신체 및 정신 건강 상황을 추론하는 실시간 모니터링 기반 웰니스 플랫폼 구현에 적용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 스마트폰에 내장된 가속도 센서 신호를 통해 인식된 인간행동에 적합한 템포 음악을 자동적으로 매핑하여 사용자에게 추천하는 지능적인 시스템에 관한 논문</li> <li>● 인간행동 인식 및 템포기반 음악분류를 위해 심층 인공 신경망 방식을 제한된 연산량을 갖는 스마트폰에 적용함으로써 음악추천 프레임 워크의 정확성 향상</li> <li>● 일반적으로 고연산량이 필요하기 때문에 클라우드 환경에서 적용되는 심층인공 신경망 방식을 스마트폰에 적용시켜 인간행동에 기반한 자동 음악추천의 가능성과 우수성을 제시</li> </ul>								

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
16	김형국	10141166	이공계열	멀티미디어	저널논문	김형국, 조혜승, 김진영	
						Robust audio fingerprinting using peak-pair-based hash of non-repeating foreground audio in a real environment	
						CLUSTER COMPUTING	
						19(1); 315-323	URL입력
						2016	
						10.1007/s10586-015-0523-z	
						<a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s10586-015-0523-z">https://link.springer.com/article/10.1007/s10586-015-0523-z</a>	
<p>- 우수성: CLUSTER COMPUTING 저널논문지에 게재 [IF=2.04 (Q2)]  본 연구는 삼성전자와의 협력연구를 통해서 수행한 결과  세계적인 전시회 Consumer Electronics Show에 전시</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 사람의 신체 및 정신 건강 상황을 추론하는 실시간 모니터링 기반 웰니스 플랫폼 구현에 적용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 다양한 환경에서 녹취된 왜곡된 음악부분을 쿼리로 적용하여 해당하는 음악을 고속으로 검색하는 시스템에 관한 논문</li> <li>● 변조스펙트럼에서 잡음, 에코, 이퀄라이저 등의 강한 왜곡에도 강인한 피크쌍 검출을 통해 음악검색 정확도의 우수성 검증</li> <li>● 다양한 환경에서도 왜곡되지 않는 변조스펙트럼에서의 피크쌍을 통해 기존의 오디오핑거프린팅의 결과보다 현저하게 정확도 향상</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙
17	김형국	10141166	이공계열	멀티미디어	저널논문	김형국, 김진영	
						Environmental sound event detection in wireless acoustic sensor networks for home telemonitoring	
						CHINA COMMUNICATIONS	
						14(9); 1-10	
							URL입력
						2017	https://ieeexplore.iee.org/document/8068759
						10.1109/CC.2017.8068759	
<p>- 우수성: China Communications의 표지논문으로 선정 [IF=1.882 (Q2)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 사람의 신체 및 정신 건강 상황을 추론하는 실시간 모니터링 기반 웰니스 플랫폼 구현에 적용 가능</p> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 홈 안에 설치된 무선 음향센서 네트워크를 통해 환경 사운드 이벤트를 감지 및 인식하여 홈 내의 상황을 자동으로 모니터링 하는 논문</li> <li>● 다중채널 교차 상관계수를 사용하여 신뢰할 수 있는 채널을 지능적으로 선택하고 인간의 청각방식을 양방향 게이트 재귀신경망에 반영함으로써 환경 사운드 이벤트 검출의 우수성 제시</li> <li>● 무선 음향센서 사물인터넷과 심층인공 신경망 방식을 홈 모니터링에 실용적으로 적용</li> </ul>							

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	증빙	
								대표연구업적물의 우수성
18	신현철	10059391	이공계열	회로및시 스템	저널논문	김소연, 윤성조, 이용호, 신현철	URL입력	
						A miniaturized butler matrix based switched beamforming antenna system in a two-layer hybrid stackup substrate for 5G applications		
						Electronics		
						8(11), 1-11		
						2019		https://www.mdpi.com/2079-
						10.3390/electronics8111232		9292/8/11/1232
<p>- 우수성: MDPI Electronics 논문지는 RF 및 마이크로파 회로 분야의 세계 수준의 저널 [IF=1.764 (Q3)]</p> <p>- 교육연구팀과의 연관성: 웰니스 무선 접속 송수신기 연구에 활용될 수 있음</p> <p>- 특허 출원 및 등록:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 연구내용은 전파연구센터의 5G 연구결과</li> <li>● 배열안테나시스템 및 이를 이용한 빠른 전파 도달각 측정방법 (2017년 출원, 2019년 등록)</li> <li>● 소형 버틀러 매트릭스 장치 및 이를 포함하는 빔포밍 안테나 장치 (2018년 출원)</li> <li>● 스위치 빔포밍 안테나 장치 및 이의 제조방법(2019년 출원)</li> </ul> <p>- 논문의 주요 학문적 기여 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 밀리미터파 5G 이동통신 대역인 28GHz 주파수 대역에서 배열안테나 빔포밍 장치를 구현하는데 있어서, 하이브리드 적층형 기판 구조를 적용함으로써 전체 시스템을 소형화 하고 스위칭 형태의 빔 조향을 효율적으로 할 수 있는 기술을 제안 및 구현</li> <li>● 밀리미터파 5G 이동통신용 빔포밍 안테나 시스템은 현재 활발한 연구가 진행되고 있는 분야로서 국내에서 빔포밍 안테나 시스템을 설계, 구현, 측정까지 진행하여 완성도 있는 연구 수행</li> </ul>								





### ③ 참여교수 저서, 특허, 기술이전, 창업 등 실적의 우수성

<표 3-4> 최근 5년간 참여교수 저서, 특허, 기술이전, 창업 실적 등

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	심준섭	11141696	의용전자	창업	심준섭	
					바이오일렉트로닉스시스템	
					(주)바이오제네시스	URL입력
					20,000,000원	
					2018	
<p>교내 실험실 창업- (주)바이오제네시스</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 교육연구팀과의 연관성: 전자, 생화학 기술들의 접목을 통한 인간의 웰니스 욕구 해결, 기기들 간의 연결뿐만이 아닌 인간과 사물 간의 초연결적 기술을 개발하고 일자리 창출을 통해 사회 기여</li> <li>● 바이오 제네시스 주식회사의 목표는 면역진단용 미세유체 소자, 인공지능 기반 제어시스템의 구축을 통한 인간의 건강한 백세시대 도모 및 구현</li> <li>● 소변 검사와 같은 비 침습형 검사 시스템을 통한 단백질, 병원체 진단 및 현장 진단에 있어 최적화되어진 혈액 내부 핵산의 분리를 통한 면역진단 시스템에 이르기까지, 고효율, 광범위, 저가형 시스템 개발에 주력</li> </ul>						

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
2	김진영	10083488	통신시스템	창업	김진영	
					에너지 관리 솔루션	
					(주)스마트에버	URL입력
					50,000,000원	
					2019	
<p>교내 실험실 창업- (주)스마트에버</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 교육연구팀과의 연관성: 초연결 인간경험 웰니스 융합기술 인재를 육성과 같이 스마트 기술 개발을 통해 융합기술을 활용 가능한 전문 인력을 양성하고 일자리 창출을 통해 사회적 문제해결에 기여</li> <li>● 김진영 교수는 교내 연구실을 운영하면서 진행한 연구개발을 통해 획득한 기술력과 노하우를 바탕으로 연구실 출연 창업회사인 주식회사 스마트에버 개업</li> <li>● (주)스마트에버는 삶의 질을 개선하는 스마트한 기술 및 제품 개발을 목표 에너지 관리 플랫폼 및 솔루션과 같이 에너지인터넷 분야 관련 기술의 연구 개발부터 혁신적 기술 개발 및 제품 생산을 통해 ICT 기술이 접목되는 다양한 융합 분야로 사업 분야를 확대할 계획</li> </ul>						

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
3	신현철	10059391	회로및시스 템	기술이전	신현철	
					모션센서 및 센싱 방법 기술이전	
					(주)뉴	URL입력
					10,000,000원	
					2015	
<p>기술이전 실적 - 특허명: 모션센서 및 센싱방법 (등록번호: 10-1737684, 등록일: 2017년5월)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 교육연구팀과의 연관성: 웰니스 소자의 무선 센서 및 무선 전력전송에 적용될 수 있는 핵심기술</li> <li>● 위 특허에 대하여 기업에 통상실시권을 부여하고 노하우를 이전하는 기술이전 계약</li> <li>● 본 특허는 특정 공간에 존재하는 동적물체의 수와 움직임을 RF 레이더 기술을 이용하여 파악할 수 있는 기술</li> <li>● 해당기업은 본 기술을 이전받아 관련 제품 및 서비스 연구개발에 활용</li> </ul>						

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
4	심준섭	11141696	의용전자	기술이전	심준섭	
					혈액 분리 필터와 이를 이용하는 면역 검사 시스템	
					(주)젠바디	URL입력
					2,000,000원	
					2018	
<p>기술이전 실적 - 등록 특허명: 혈액 분리 필터와 이를 이용하는 면역 검사 시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 교육연구팀과의 연관성: 기존의 질병검사를 보다 더 간편하게 가능케 하는 웰니스 융합기술이며, 혈액 속 질병 바이오 마커를 진단함으로써, 건강한 삶을 영위할 수 있게끔 하는 시스템을 기술이전 함으로서 사회에 기여</li> <li>● 혈액에서 핵산을 분리하여 낼 수 있는 필터를 제안하고 분리해낸 핵산을 증폭시킴으로서 이를 통해 면역 검사를 할 수 있는 시스템을 (주)젠바디 社로 기술이전</li> </ul>						

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
5	김정현	10933002	생체전자	특허	John A. Rogers, Anthony R. BANKS, Jeonghyun Kim, Gregory Brown	
					Miniaturized electronic systems with wireless power and near-field communication capabilities	
					United State	URL입력
					US 2018 / 0165566 A1	
					2018	
<p>특허 실적 - 신체 조직에 부착하는 전자 및 광자에 대한 시스템과 방법 제공</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 교육연구팀과의 연관성: 웰니스 센서팀의 초소형 센서 기술에 대해 높은 전문성을 지닌 인재 육성을 위한 특허 기술로써, 인체 조직 맞춤형 센서 공정기술 전문 인력 양성에 기여</li> <li>● 본 발명의 구체화된 장치는 조직 표면에 장착될 때 조직에 좋지 않은 물리적 영향을 최소화하거나 계면 스트레스를 감소시키는 장치 구조를 통해 초소형 형태를 갖는 고성능의 유연한 구성 요소 구현</li> <li>● 성장이 빠르거나 각질 제거 과정을 거치지 않는 손톱, 발톱, 치아 및 귀와 같은 조직 표면을 대상으로 한 장착을 통해 기계적으로 견고하고 장기적 유지가 가능한 상호보완적인 조직 장착 기술 제공</li> <li>● 본 발명의 장치는 다목적이며 전자 거래 및 생체 감지를 위한 응용을 포함하여 비밀번호 인증, 감지, 작동 및 근거리 통신 등 광범위한 응용 지원</li> </ul>						

연 번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 등 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
6	김진영	10083488	통신시스템	저서	김진영	
					에너지인터넷 시스템	
					홍릉과학출판사	URL입력
					ISBN: 9791156006213	
					2018	
<p>참여교수 저서 실적- 에너지인터넷 시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 교육연구팀과의 연관성: 본 교육연구팀의 목표인 IT기술과 바이오 기술의 융합을 통한 새로운 비즈니스 창출과 바이오산업의 데이터 및 서비스 중심의 산업 전환을 통한 범국가적 문제 해결에 기여</li> <li>● 2018년 12월에 출판된 대학원 교육용 저서로 4차 산업혁명 기술인 IoT(Internet of Things) 기술이 에너지 산업 분야에 적용되면서 등장한 에너지인터넷(Energy Internet/ Internet of Energy) 기술의 개념 및 특징, 국내외 산업 및 기술 동향, 요소기술, 경제성 분석, 인공지능 적용성 등 서술</li> <li>● 에너지인터넷을 통해 기존 하드웨어 중심의 에너지 산업을 데이터 및 서비스 중심의 산업으로 전환하여 생산성 향상, 운영비용 절감, 타 산업과의 융합을 통한 새로운 비즈니스 창출 등 기대</li> </ul>						

## 1.2 연구업적물

- ④ 교육연구팀의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물  
(최근 10년)

<표 3-5> 최근 10년간 교육연구팀의 학문적 수월성을  
대표하는 연구업적물

연번 대표연구업적물 설명

(1) 신현철 교수: 대통령상 수상 및 과학기술정보통신부 전파연구센터 유치  
 제20회 대한민국 반도체 설계대전 대통령상 수상



그림 51. 제 20회 대한민국 반도체 설계대전 대통령상 수상.

1

- 일시: 2019년 9월 26일
- 수상작품: ISM 대역 간섭 내성이 향상된 CMOS RF 트랜시버

전파연구센터 (Radio Research Center) 유치 및 센터장 역임

과학기술정보통신부 지정 전파연구센터 (RRC)

**차세대 밀리미터파 빔포밍 기술 전파연구센터**  
 RADIO RESEARCH CENTER FOR ADVANCED MM-WAVE BEAMFORMING TECHNOLOGY

**개요**

- **설립배경:** 미래부(현, 과기정통부)의 전파통신기술분야 기반기술 연구센터로서 RRC 설립
- **설립개요:** 대학 제1호 RRC 선정 (2014), 현재 KAIST, 서울대 등 전국 대학에 6개 RRC 운영중임.
- **활동내용:** mmWave 빔포밍 회로 및 시스템 기술 연구개발, 기술확산, 네트워킹

**주요활동**

The collage shows various activities of the RRC, including award ceremonies, workshops like '5G & mmWave Workshop', and research presentations.

그림 52. 전파연구센터(RRC).

(2) 심준섭 교수: *Advanced Functional Materials* 저널 (SCI, Impact Factor: 15.621) 및 *Analytical Chemistry* (SCI, Impact Factor: 6.35) 및 *Lab on a Chip* (SCI, Impact Factor: 6.914) 표지 논문 선정

□ 도마뱀 발바닥 자연모사 구조를 갖는 고전도성 고무 전극 개발

==> *Advanced Functional Materials* 표지 논문 및 다수 언론에 우수 연구성과로 보도



그림 53. *Advanced Functional Materials* 저널 표지.

- 금속에 가까운 전도성을 갖는 고무 전극 소재 개발 후 미세 섬모 구조로 제작하여 고감도 생체 신호 측정 성공

2

□ 질병 진단 바이오칩 어댑터 및 일회용 미세유체소자 개발

==> *Analytical Chemistry/Lab on a Chip* 표지 논문 및 다수 언론에 우수 연구성과로 보도

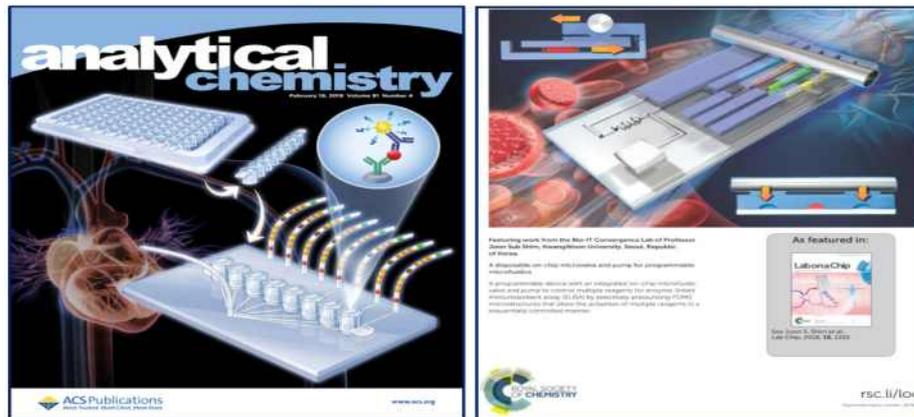


그림 54. *Analytical Chemistry* 표지논문(좌)과 *Lab on a chip* 표지논문(우).

- *Analytical Chemistry* (IF:6.350)의 표지논문: 기존 96well을 미세유체 소자로 변환하여 ELISA 기반 질병진단을 자동으로 수행 가능한 바이오칩 어댑터 개발하고 심혈관 질환 진단에 적용

- *Lab on a chip* (IF:6.914) 저널의 표지논문: 프로그래밍이 가능한 밸브와 펌프가 탑재된 일회용 미세유체소자를 개발하여 실시간 현장 진단 가능한 저가의 질병 진단 플랫폼을 개발

(3) 김정현 교수: *Science Translational Medicine* 저널 게재(IF: 17.2, JCR 상위 1.4%) 및 다수 언론에 우수 연구성과로 보도

□ Battery-free 초소형 웰니스 센서 개발

- 일시: 2018년 12월 5일
- Loreal × Apple × Northwestern Univ. × 광운대 국제공동연구
- Best of CES 2018 Awards (Best Digital Health and Fitness Product, Best Wearable) 수상
- UV Sense 발표 및 상품화, 글로벌 시장에 최초로 제시 (Apple 독점 판매 중)
- ✓ <https://www.apple.com/kr/shop/product/HML02Z/A/la-roche-posay-my-skin-track-uv-sensor>
- 연구 개요: 미래 지향적 다중 파장에서 정밀한 선량 측정을 위한 소형/저비용 Battery-free 장치와 광학 계측 방식, 무선 동작 모드 제시
- 학문적 기여: NFC, RF 안테나, 포토다이오드, 슈퍼커패시터 및 트랜지스터가 포함된 칩 시스템을 사용해 장치의 연속 측정 메커니즘을 제시
- 활용방안: 기존 UV패치의 착용 시간을 몇 주 단위로 증가시킨 탈부착 가능한 플랫폼 시스템

3



그림 55. Battery-free UV 센서 제품.

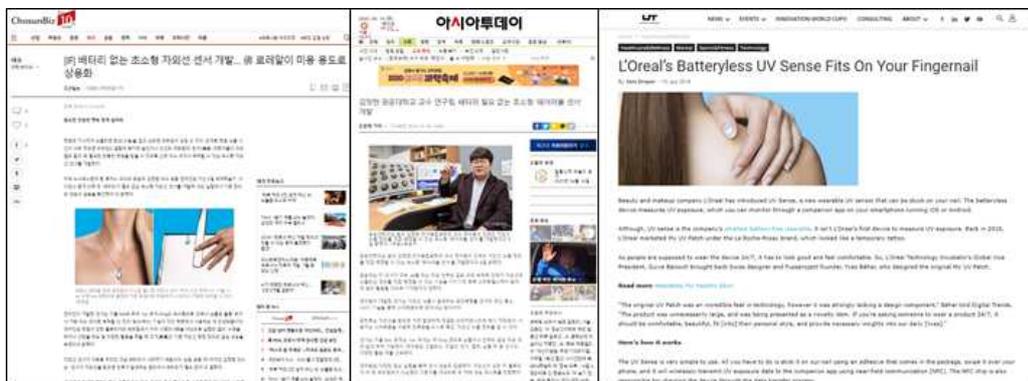


그림 56. Battery-free UV 센서 우수 성과 보도.

### Ⅲ. 연구역량 영역

#### 1. 참여교수 연구역량

##### 1.3 교육연구팀의 연구역량 향상 계획

### 1.3 교육연구팀의 연구역량 향상 계획

□ 광운대학교 전자융합공학과에서 운영하는 초연결 인간경험 기반의 웰니스 융합기술 인재양성팀은 3개의 팀을 구성하여 융합형 창의연구 역량 강화, 국제 경쟁력 강화, 실용적 연구역량 강화, 그리고 연구 효율성 향상을 통해 학술 및 연구력 향상 등의 시너지 효과 극대화.

#### (1) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 연구역량 향상 목표

- H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 최근 5년간 연구결과물을 분석한 결과, 정량적인 면에서는 충분히 높은 수치에 도달한 것으로 판단됨.

- 사업단계별 정량적 목표치는 최근 5년간 연간 평균 실적(SCI논문, 특허, 기술이전 등) 수치를 5~10% 상향시키는 것을 목표로 하며 BK21 Four 사업의 1단계 및 2단계에서는 연구 결과물의 질적 향상에 보다 역점을 두어 본 과제를 진행하고자 함.

- 연구결과물의 질적 향상 계획

- ◆ SCI급 국제저널 - JCR 분야별 상위 10% 이내의 최우수 저널 게재 확대
- ◆ 특허 - 상용화 및 기술이전이 가능한 특허(스마트지수 상위 40%, BBB 등급 이상) 출원 및 등록 확대
- ◆ 기술 이전 - 웰니스 기업과의 노하우 및 특허기술 이전 추진

#### (2) H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀의 연구역량 향상 전략



그림 57. 연구 추진 전략 및 방법.

가. 융합형 창의연구 역량을 강화하여 창의적인 학술 및 연구 활동 추진

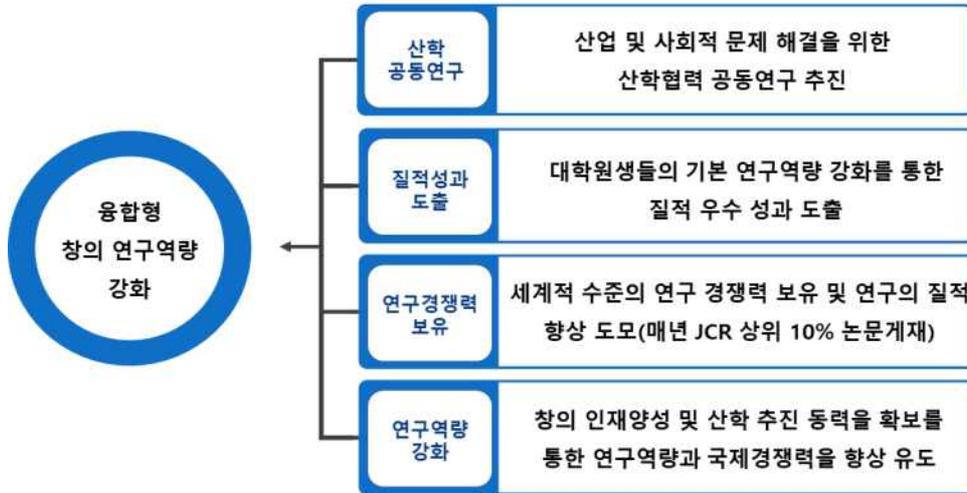


그림 58. 융합형 창의 연구 역량 강화를 통한 학술 및 연구역량 향상 전략.

- 초연결 인간경험 기반의 웰니스 융합기술 인재양성팀은 세 개의 팀을 구성: 웰니스 센터 팀, 초연결 무선 기술 팀, WaaS 플랫폼 연구팀
- 팀별 참여교수를 중심으로 연구를 주관하며, 융합이 필요한 영역을 학과 내 타 학제와의 융합연구를 수행
- 대학원생들의 기본 연구역량 강화, 융합형 핵심 연구 역량 강화 및 창의적인 연구를 통해 질적인 우수성이 확보된 연구 성과를 도출
- JCR 상위 10% 논문들을 매년 게재할 수 있는 세계적 수준의 연구 경쟁력을 보유하고 연구의 질적 향상 도모
- 국내 및 국외 연구기관들과 밀착형 협력 연구를 수행하여 창의 인재양성 및 산학 추진 동력을 확보하여 실질적인 연구역량과 국제 경쟁력을 향상하도록 유도
- 산업 및 사회적 문제해결을 위한 연구 특성화 팀별 산학협력을 통해 연구 추진

나. 국제협력 연구 네트워크를 통한 국제 경쟁력 강화

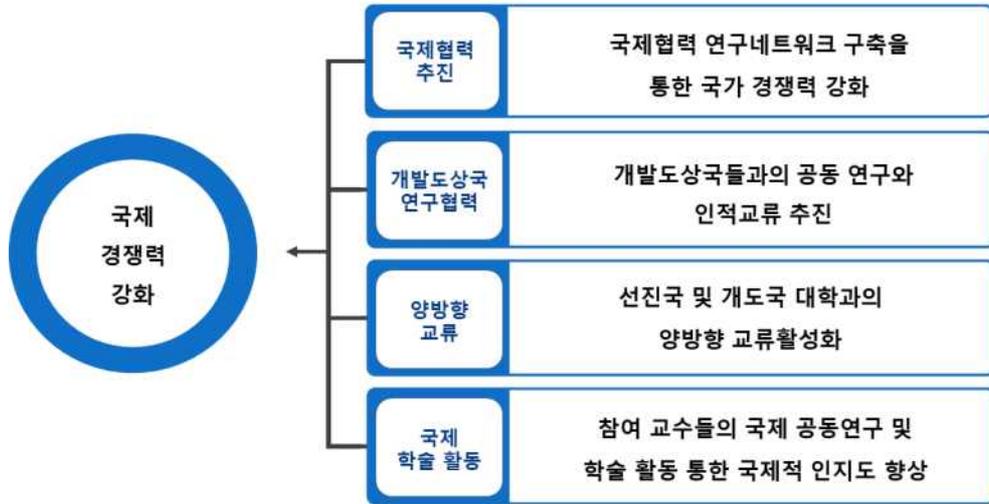


그림 59. 국제협력 연구 네트워크를 통한 국제 경쟁력 향상 전략.

- 국제협력 연구 세부 방안을 선행 도출하고, 이를 토대로 세계적 수준의 초연결 인간 경험 기반의 웰니스 융합기술 확보
- **분야별 해외 우수 기관과의 협력 연구 시스템을 구축하여 실질적인 국제협력 연구 성과 도출**
- 선진국 이외의 개발도상국들과도 국제협력 관계를 유지하여 우리나라의 국제적 위상에 부합하는 기술과 인적교류 추진
- 참여교수들의 국제 공동연구, 국제적 학술 활동 및 학술지 활동을 통해 국제적 인지도를 향상
- **선진국 및 개도국 대학과의 양방향 교류 활성화로 대학원생의 해외 대학원 파견 및 교류**
- 국제 공동 연구주제 발굴 및 수행을 통한 원천기술 연구로 창의적 우수논문/국제 특허의 도출
- 해외 학계 전문가 초빙 및 방문을 통한 관련 기술의 아이디어 교류 및 상호 기술 세미나 개최
- 국제학술회의와 워크숍 참여 및 표준화 활동을 통한 국제 연구 활동 참여
- 국제협력 연구 네트워크를 통한 국내 기술의 해외 확산 도모 및 국가 경쟁력 강화

다. 산학 공동연구를 통한 실용적 연구역량 강화 및 보유기술의 산업화 추진

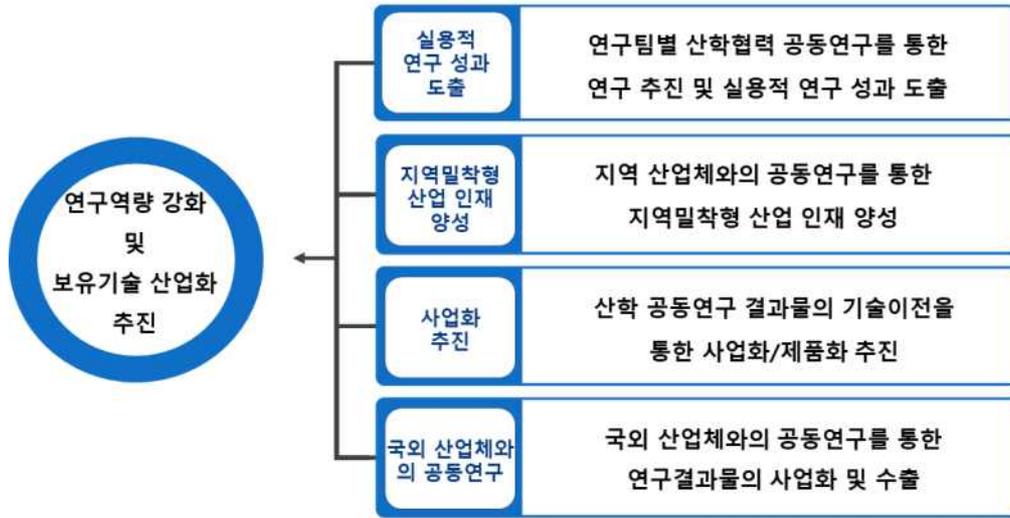


그림 60. 산학 공동연구를 통한 연구역량 강화 및 보유기술 산업화 전략.

- 산업 및 사회적 문제해결을 위한 연구팀별 산학협력을 통해 연구 추진
- 산학 및 학연 공동 연구체계 구축을 통한 실용적 연구 성과 도출
- 산학 공동연구 수행으로 융합형 지역인재 양성을 위한 공동 프로젝트 수행
- **지역중소기업과 산학 공동연구에서 도출된 기술의 현장 적용을 통하여 제품화 기술로 실현**
- 제품 실현화 기술에 대하여 현장 적용 시험 및 평가를 수행하여 산업화 수준의 기술 달성
- **산학 공동 연구과제 수행으로 대학 기술의 기술이전을 통한 사업화/제품화를 추진**
- 산학 프로그램을 활용해 지역기업의 제품과 대학 기술의 차이를 줄이고 대학 기술의 상용화를 위한 제품화 추진
- 연구팀별로 중소기업의 산학공동 연구 환경 조성 및 활성화로 연구 성과 극대화
- 연구팀의 전문가 활용 및 밀착형 산학협력으로 산업체 기술지원 및 자문, 장비 및 시설의 공동 활용 등 지역산업 역량 강화를 위한 밀착형 산학협력연구 수행
- 연구팀과 관련 있는 R&D 중심의 지역 중소기업과 지역소재 국책연구기관이 함께 참여하는 R&D 기획팀을 구성하여 산학 공동 연구 과제를 추진
- 국제협력 연구네트워크를 통한 연구팀별 해외 학계 및 사업체에게 기술이전을 추진하여 연구 경쟁력 확보

라. 체계적인 연구관리 시스템을 통한 연구 효율성 향상

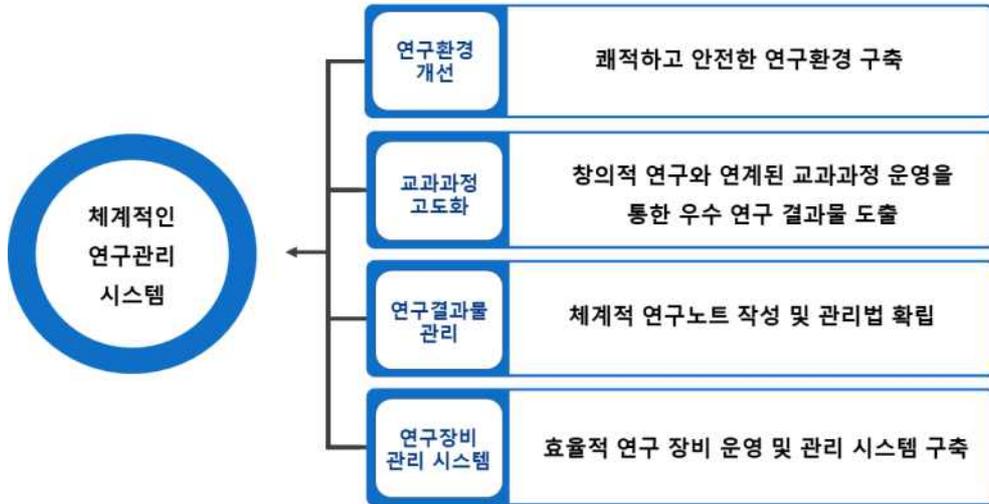


그림 61. 체계적 연구관리 시스템을 통한 연구 효율성 향상 전략.

- 쾌적하고 안전한 연구환경 구축
- 창의적 연구와 연계된 교과과정을 운영하여 차세대 성장 동력을 확보할 수 있는 우수 연구 결과물 도출
- **연구 기획 및 실험계획 수립, 각종 연구자원 관리 등에 대한 체계적인 접근방법 및 월간보고 방법 확립**
- 연구 수행과정 중에 얻은 정보와 데이터, 노하우 등을 체계적으로 관리하고 이를 활용한 연구노트 작성하여 효율적인 연구 환경 구축
- 연구 장비의 전수조사, 데이터베이스화 및 공동 관리를 통해 효율적인 장비 운용 시스템 구축

## 2. 산업사회에 대한 기여도

### 2.1 산업사회 문제 해결 기여 실적



- 과제명: 피부건강을 위한 자외선 센서 개발
- 기여점: 개인이 편리하게 이용 가능한 무선 UV 센서 개발을 통해 야외에서의 자외선 노출도 모니터링 및 환경 상태를 진단함으로써 혁신적인 과학기술의 발전에 기여, 지역 사회 시민들로 하여금 건강에 대한 경각심을 지니도록 유도
- 공동연구 산업체명: MC10社, Apple社, Loreal社, La Roche-Posay社, John A. Rogers Group (Northwestern University)
- 연구기간: 2017년 03월 ~ 2018년 11월 (20개월)
- 연구개발기술: 무배터리 연속 측정 플랫폼 공정 기술, 신체 표면 온도 및 UVA 및 UVB 노출량 측정기술, 자외선 노출 모니터링 유연소자 공정 기술
- 연구실적
  - ✓ Science Translational Medicine(IF = 17.2, JCR 1.4%)
  - ✓ 해외특허등록 1건, PCT 출원
  - ✓ Best of CES 2018 Awards (Best Digital Health and Fitness Product, Best Wearable) 수상
  - ✓ 상용제품 출시 (애플 스토어 링크  
<https://www.apple.com/kr/shop/product/HML02Z/A/la-roche-posay-my-skin-track-uv-sensor>)



그림 63. Battery-free UV Sense 제품 전시 모습 (좌), UV Sense 야외 착용 모습 (우).

- 나. 지역 산업체와의 공동연구를 통한 스마트 웰니스 시스템 개발 (이종철 교수)
- 과제명: 미세먼지 침투 방지 기능 제공 얼굴 맞춤 지능형 스마트 마스크 시스템
  - 기여점
    - ✓ 미세먼지 침투 방지기능 및 지하철 또는 반도체 Fab 내부와 같이 밀폐된 공간에서 마스크를 쓰고 보안을 유지한 통화도 가능하도록 마스크를 설계 및 제품화 과제
    - ✓ 본 연구팀은 상용 Praat 프로그램을 활용한 마스크 필터의 성능 시뮬레이션, 후보 필터 물질에 대한 적절성 분석과 마스크 착용 전화 통화가 가능한 최적 마스크 설계 진행
  - 공동연구 산업체명: 초코조명 (소재지: 서울)
  - 연구기간: 2019년 6월 - 2020년 6월 (12개월)
  - 연구개발기술: Praat 소프트웨어 응용기술, 잡음 제거 무선 통신기술

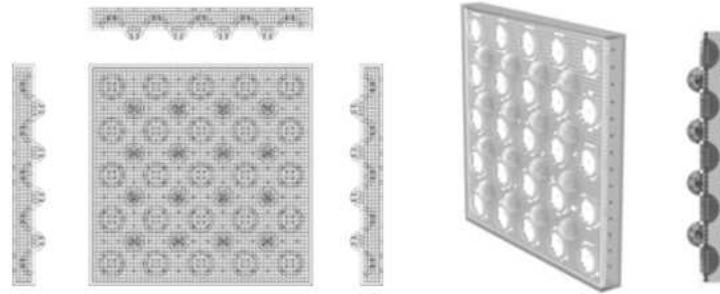
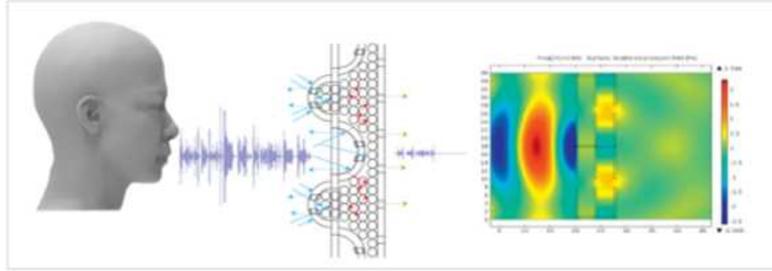


그림) 방음차단 세부구조와 샘플측정모델

그림 64. 방음차단 세부구조와 샘플측정모델.

## (2) 과학기술 및 산업 문제 해결 대표 실적

가. 산업체와의 공동연구를 통한 초연결 무선 기술 개발(이종철 교수)

- 과제명: UHF대역 광대역 아이솔레이터 개발
- 기여점
  - ✓ RF 아이솔레이터관련 중소기업으로 UHF 대역 광대역 아이솔레이터 기술 부족으로 인한 수출 경쟁력 약화
  - ✓ 공동연구를 통해 RF 아이솔레이터 분야 전 스펙트럼의 제품군을 형성함으로써 회사의 위상 강화 및 해외매출 실적 향상
- 공동연구 산업체명: (주)에드모텍, (소재지: 충남 유성)
- 연구기간: 2015년 5월 ~ 2016년 4월 (12개월)
- 연구개발기술: 광대역 아이솔레이터 설계기술, 3D RF 시뮬레이터 활용 기술
- 연구실적: 특허등록 1건 (특허번호:10-1707955), 우수과제 전시회 출품



그림 65. Isolator Center Network와 기구 제작 사진.

나. 산업체와의 공동연구를 통한 초연결 무선 통신 시스템 개발(신현철 교수)

- 과제명: 5G를 위한 3축 지향 빔포밍 안테나 모듈 및 캘리브레이션 기술 개발
- 기여점: 5G 밀리미터파 이동통신 핵심 기술인 빔포밍 RF 모듈 및 캘리브레이션 기술을 개발하여, **관련 기업의 5G 무선 통신 기술 개발 및 우리 사회의 5G 초연결 사회로의 발전 기여**
- 공동연구 산업체명: 삼성전자(소재지: 수원)
- 연구기간: 2017년 4월 ~ 2018년 11월 (20개월)
- 연구개발기술: 28GHz 배열안테나 및 RF 빔포밍 모듈 및 SW 개발
- 연구실적: SCI 논문 1편 게재, 국내 특허 1건 출원

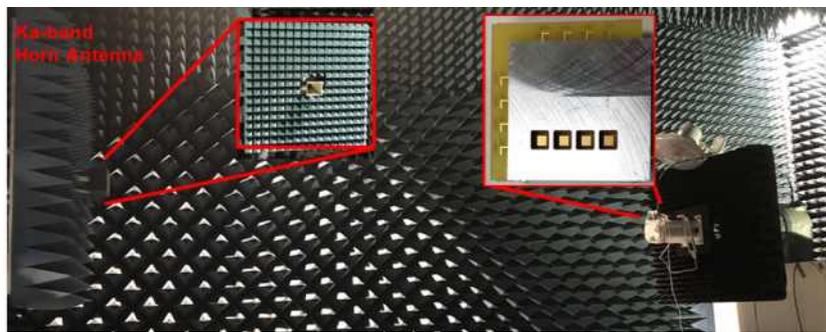


그림 66. 28GHz RF 빔포밍 모듈.

(3) 지역 산업체와의 공동연구를 통한 스마트 웰니스 시스템 개발 (김진영 교수)

- 과제명: 이기종 통신시스템 기반 친환경 스마트 조명 제어 기술개발
- 기여점: 전 국민이 쉽고 편리하게 이용 가능한 스마트 조명 기술개발을 통해 에너지 자원 절감과 같은 범국가적인 문제를 해결하여 삶의 질을 향상시키고 복지 사회 구현 기여
- 공동연구 산업체명: (주)선일일렉콤(소재지: 노원구, 교육연구팀과 동일한 소재지)
- 연구기간: 2015년 11월 ~ 2017년 11월 (24개월)
- 연구개발기술: 스마트 조명 제어 기술, 스마트 조명과 이기종 통신 연동 기술
- 연구실적: 국내논문 3건 게재, 국내학술대회 3회 발표, 특허 6건 출원

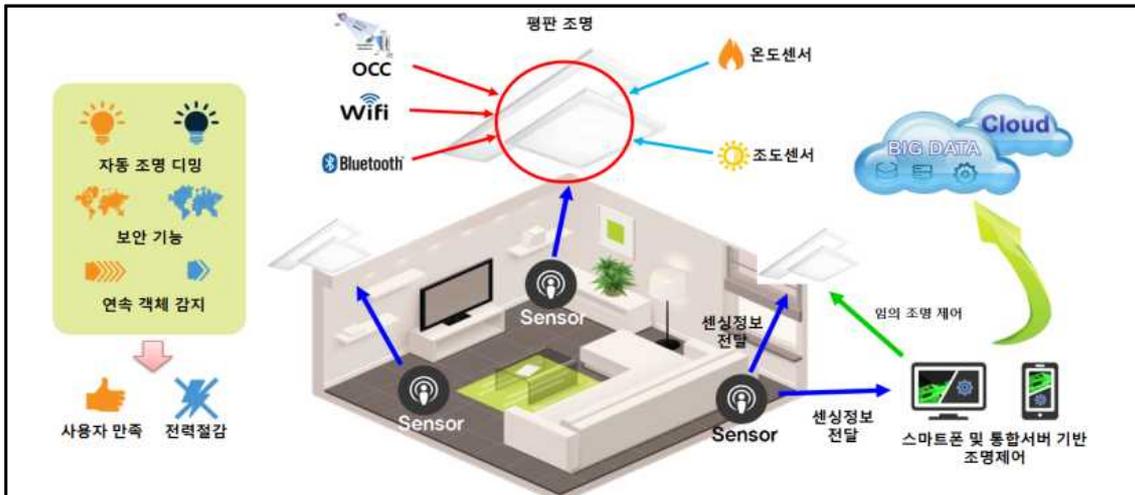


그림 67. 이기종 통신시스템 기반 친환경 실내 스마트 조명 요소 기술의 예시.

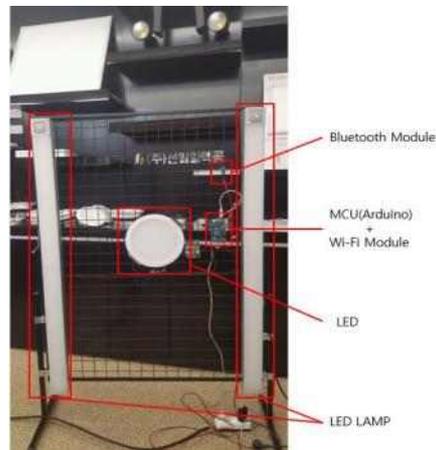


그림 68. 연구개발기술 구현 사진.

## 2. 산업사회에 대한 기여도

### 2.2 산업사회 문제 해결 기여 계획

□ 초연결 인간경험 기반의 웰니스 융합기술 인재양성팀은 학자적 관심에서 나아가 다음과 같이 지역사회, 국가, 글로벌 차원의 산업 및 사회문제를 해결하는 역할을 하고자 함

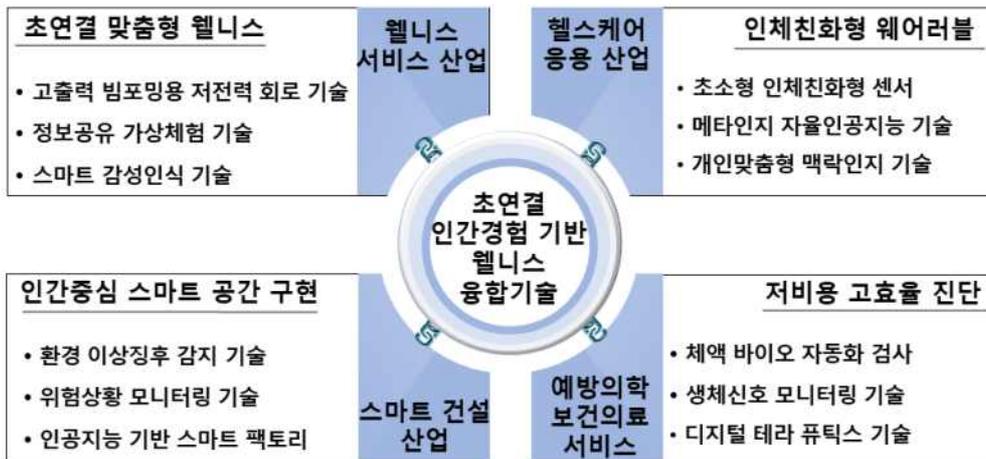


그림 69. 산업 및 사회 문제 해결을 위한 활용 방안.

(1) 산업 및 사회 문제 해결을 위한 기여 기술 도출 및 운영 계획

- 국내외 전문자료 (보고서, 정책 동향 및 학술저널), 언론 보도, 소셜 텍스트 분석을 통한 종합적 현상 파악
- 지역사회 (노원구청, 경희의료원, 산학협력 중소기업 등)와 간담회를 통해 산업 및 사회 문제 현상 진단 및 이슈 분석
- 산업 및 사회 문제 해결을 위한 핵심 기여 기술 도출
  - 저비용 고효율 건강 진단 기술
  - 인체 친화형 웨어러블 센서 및 엣지 분석 기술
  - 초연결 무선 기술
  - 개인 맞춤형 웰니스 기술
  - 인간중심의 스마트 공간 구현 기술
  - 초연결 신경가소성(neuroplasticity) 및 메타인지 기반의 자율인공지능 기술
- 연구 성과 및 효용성 평가
  - 지역사회 기관들과 분기별 간담회 시행
  - 전문가 활용을 통한 개발 기술 평가

(2) 사회적 상황 및 요청에 따른 핵심기술 개발내용과 기대효과

가. 저비용 고효율의 체액 바이오 자동화 검사방식 개발을 통해 진단의료 산업발전 기여



사회적 상황 및 요청	<ul style="list-style-type: none"> <li>· '치료의학'의 시대에서 '예방의학'의 시대로의 전환</li> <li>· 새롭고 정확한 진단법에 대한 수요와 관심 증가</li> <li>· 코로나19 사태를 통해 '실시간 진단검사'의 중요성 강조</li> </ul>
문제 해결 기여를 위한 개발내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 저비용 고효율 체액 바이오 자동화 검사방식 개발</li> </ul>
기대 및 기여효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고가의 장비 활용, 전문 인력에 의한 검사, 장시간 검사기간, 고비용 검사 등의 문제해결</li> <li>· 체액 분석을 이용하는 생명공학 및 바이오 진단 산업에 활용</li> <li>· 국민건강 향상 및 보건의료발전에 기여</li> <li>· 국외의료시장에서 한국형 의료산업의 경쟁력 강화기여</li> </ul>

나. 초소형, 인체 친화형 웨어러블 센서 및 엣지 분석 방식 개발을 통해 스마트 헬스케어 응용 산업분야 기여



사회적 상황 및 요청	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미세먼지와 황사로 인한 대기오염, 그리고 기후변화에 따른 오존지수 및 자외선지수로 인해 국민들의 건강피해 문제해결책에 대한 요구가 높아짐</li> <li>· 삶의 질을 향상시키기 위한 사회적 관심의 증대</li> </ul>
문제 해결 기여를 위한 개발내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 초소형, 인체 친화형 웨어러블 센서 및 엣지 분석 방식 개발</li> </ul>
기대 및 기여효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고가의 의료기기 수준의 정확도를 넘어서는 웨어러블 웰니스센서 및 디바이스 적용 원천기술 확보</li> <li>· 스마트 헬스케어 응용 및 서비스 분야에 기여</li> <li>· 국민건강 향상 및 차세대 디지털 예방의료 발전에 기여</li> </ul>

다. 초연결 생체신호 모니터링을 이용해 예방중심 건강 증진 및 보건의료 서비스 기여



<b>사회적 상황 및 요청</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고령화와 만성질환의 증가에 따른 질병 위험 예방의 필요성 증대</li> <li>• 사회적 의료비 부담을 낮추기 위해 적극적 치료와 더불어 질병의 예방과 관리 체계 강화 필요</li> <li>• 코로나19 사태를 통해 원격 진료 및 모니터링의 필요성 강조 및 확대</li> </ul>
<b>문제 해결 기여를 위한 개발내용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초연결 생체신호 모니터링 기술 개발</li> </ul>
<b>기대 및 기여효과</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 피검자가 인지하지 않은 상태에서도 생체신호를 측정하고 의료비용을 줄일 수 있는 예방 중심 건강증진 서비스에 기여</li> <li>• 현재의 처방전달 시스템, 전자의무기록, 영상정보관리 시스템 등 병원 내 병원정보시스템과 결합되어 원격진료 산업에 기여</li> <li>• 신체 및 정신건강 맞춤형 치료 및 의료 산업에 기여</li> </ul>

라. 웰니스 소자의 자율형 무선 초연결을 통한 맞춤형 웰니스 서비스산업에 기여



<b>사회적 상황 및 요청</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 헬스케어, 스마트 카, UHD TV 등의 무선 네트워크서비스 제공을 위해 망의 신뢰성과 안정성이 높은 고대역폭 서비스 필요</li> <li>• '의료 및 실시간 모니터링 사물인터넷 생태계' 확대</li> </ul>
<b>문제 해결 기여를 위한 개발내용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초연결 저전력 무선통신을 위한 송수신 회로 기술 개발</li> </ul>
<b>기대 및 기여효과</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원격의료 및 실시간 모니터링 산업분야에 기여</li> <li>• 의료, 자동차, 유통, 공공안전, 미디어, 금융 등의 맞춤형</li> <li>• 웰니스 서비스 산업분야에 기여</li> </ul>

다. 라이프로그 데이터 분석 및 추론 기술 개발을 통해 사회적 문제로 대두되고 있는 정신 건강질환에 대한 효과적인 대책에 기여



사회적 상황 및 요청	<ul style="list-style-type: none"> <li>현대인의 정신 건강' 과 관련한 인식조사를 실시한 결과 현대인의 정신건강 상태가 상당히 우려되는 수준인 것으로 조사됨</li> <li>한국은 OECD 국가 중 가장 높은 자살률을 보이는 등 국민 정신건강의 적 신호가 커진 상황</li> <li>정신적 고통과 심리적 증상은 개인차원만의 문제가 아니라 한국사회 구성원 대다수가 공유하는 사회적인 문제로 대두됨</li> </ul>
문제 해결 기여를 위한 개발내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>라이프로그 데이터 분석 및 추론 기술 개발</li> </ul>
기대 및 기여효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>정신건강상태를 지속적으로 모니터링 하여 정신건강 질환을진단 및 예측 하는 원천기술 확보</li> <li>자살 및 사회적 범죄에 대한 사전 예방에 기여</li> <li>정신적 질환에 중요한 원인인 부정적인 사고와 습관을 긍정 적인 방향으로 자연스럽게 유도 및 치료를 가능하게 할 수 있는 차세대 디지털 테라퓨틱스 신산업 선점 및 창출에 기여</li> <li>청각 및 시각 장애인 등의 장애인 복지 및 재활산업에 기여</li> <li>정신질환 원인분석 및 자폐아 치료에 기여</li> </ul>

바. 환경 이상 징후 및 위험 상황 모니터링 기술개발을 통해 인간 중심의 스마트 공간구현과 건설산업에 기여



사회적 상황 및 요청	<ul style="list-style-type: none"> <li>주거 및 사무 공간에 대한 양적 수요에서 질적 수요 확대</li> <li>미세먼지 정화 시스템, 세균제거 출입시스템, 자동화 환기 시스템 등의 안정성을 갖춘 공간을 선호하는 흐름의 확대</li> </ul>
문제 해결 기여를 위한 개발내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>환경 이상 징후 및 위험상황 모니터링 기술 개발</li> </ul>
기대 및 기여효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>공간정보 기반의 지능형 공간 및 스마트 빌딩 등의 신성장 스마트 건설 산업에 기여</li> <li>재난 예방 및 환경 안전산업 분야에 기여</li> <li>스마트팩토리 실현에 기여해 산업 효율화와 산업현장 안전성 향상</li> </ul>

사. 초연결 신경 가소성 및 메타인지 기반의 자율인공지능 연구를 통해 행복지수 향상을 위한 웰니스 산업에 기여



<b>사회적 상황 및 요청</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생활 및 경제 수준의 향상과 함께 "건강한 생활, 행복한 가정, 안전한 사회 실현"을 통해 삶의 질을 능동적으로 고양하는 웰니스에 대한 욕구 증대</li> <li>• 4차 산업혁명 시대의 기술 융합이 웰니스 기술 및 산업을 더 빠르게 더 넓게 확장하고 파생시켜 사회전반을 강력하게 변화시킬 것이라는 기대 및 전망 확대</li> <li>• 제한된 영역 안에서 괄목한 성과를 제공해온 기존의 딥러닝 방식에서 사람-사물-공간 간의 관계 추론을 가능하게 하는 확장된 신경가소성 및 메타인지로의 인공지능 방식의 진화의 필연성 대두</li> </ul>
<b>문제 해결 기여를 위한 개발내용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초연결 신경가소성 및 메타인지 기반의 자율인공 기술 개발</li> </ul>
<b>기대 및 기여효과</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 웰니스 인공지능 활용산업에 기여</li> <li>• 인공지능이 적용되는 전 산업분야에 기여</li> </ul>

### 3. 연구의 국제화 현황

#### 3.1 참여교수의 국제화 현황

##### ① 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

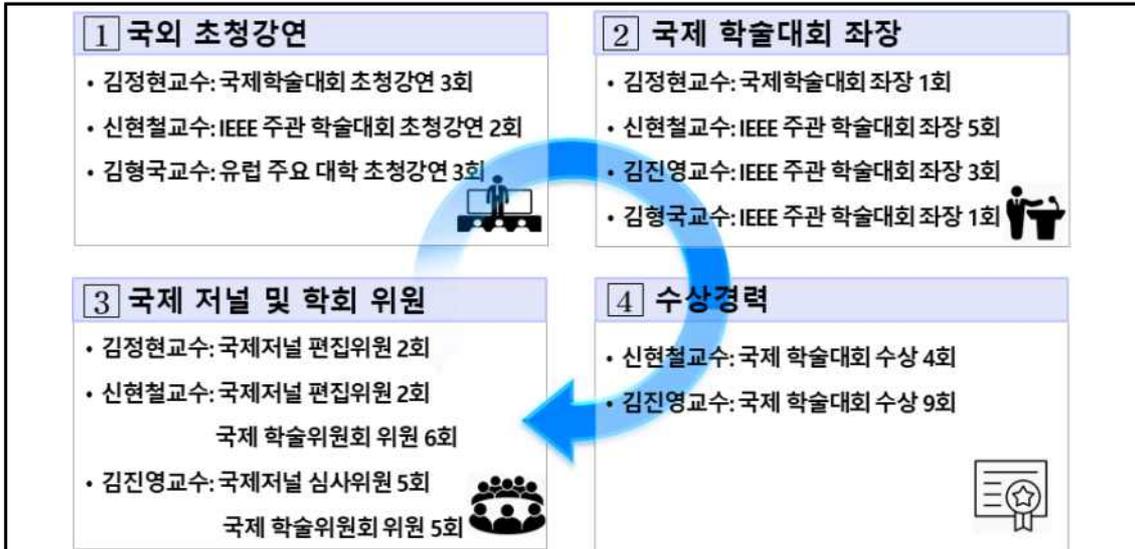


그림 70. 참여교수의 국제 학술 활동 참여 실적.

(1) 국외 초청 강연

가. 김정현 교수

- 미국 시애틀에서 개최한 233<sup>rd</sup> ECS Meeting 초청 강연(2018년 5월)
  - 강연제목: Fully-Wireless Health-Monitoring System with Near-Field Communication
  - 개요: NFC를 활용한 **완전 무선 헬스모니터링 시스템** 소개
- 한국 대전에서 개최한 IUMRS-ICEM 2018 초청 강연(2018년 8월)
  - 강연제목: Battery-Free Wireless System for Wearable Sensors
  - 개요: 비침습적 웨어러블 센싱을 위한 **무배터리 무선 시스템** 소개
- 한국 부산에서 개최한 IMID 2018 초청 강연(2018년 8월)
  - 강연제목: Wireless Sensors and Digital Healthcare
  - 개요: **의료 산업과 홈 헬스케어**를 발전시키는 무선 피부 광학 측정 모니터링 시스템 소개
- 한국 제주에서 개최한 ENGE 2018 초청 강연(2018년 11월)
  - 강연제목: Battery-free, wireless sensors for hospital care
  - 개요: 광학적 진단을 위한 **무선 통신 기술 플랫폼** 소개
- 한국 제주에서 개최한 ICAE 2019 초청강연(2019년 11월)
  - 강연제목: Miniaturized, Battery-free Wearable Sensors with Near-Field Communication Capabilities for Biomedical Application
  - 개요: **NFC를 활용한 초소형 무배터리 웨어러블 센서**가 지니는 생체의학 분야에서의 가능성 소개

## 나. 신현철 교수

- 미국 샌프란시스코에서 집적회로설계 분야 세계 최고 권위 학술대회인 IEEE ISSCC 2015 초청 강연(2015년 2월)



### A Roadmap to Lower Supply Voltages – A System Perspective

Jan Rabaey, University of California, Berkeley, CA

A novel class of devices that broadly fall under the rubrics of "Internet-of-things" and "wearable" may soon upend the unprecedented growth in mobile devices that we have witnessed over the past decades. For these devices to be viable, however, a continuous reduction in energy-per-operation is necessary. Unfortunately, the flattening of traditional semiconductor scaling means that only a small part of this reduction can be expected from technology advances. The good news is that one design parameter that has a huge impact on energy consumption - the supply voltage - is still substantially above the fundamental limits (at least for digital circuits). Hence this leaves ample



### ADC Design in Scaled Technologies

Andrea Baschirotto, University of Milan-Bicocca, Milan, Italy

This talk focuses on recent developments in ADCs, which are one of the primary components in any mixed-signal integrated system.

The first part reviews the most relevant changes in MOS transistor behaviour when realized in scaled technologies (VDD reduction, gain reduction, VTH deviation, higher speed, etc.), focusing on how they affect ADC design.

After this, general trends in ADCs in the recent literature are analyzed, and the reported ADC implementations in the 32nm or below



### Designing Ultra-Low-Voltage Analog and Mixed-Signal Circuits

Peter Kinget, Columbia University, New York, NY

This talk focuses on the challenges and solutions for designing analog circuits at supply voltages well below 1V. Fundamental limitations of the MOS transistor force us to rethink the most basic analog circuit configurations. At the same time, low-voltage operation offers new opportunities to use all four terminals of the transistor while the speed of nanoscale devices allows for different representations for analog signal information. The lecture discusses solutions for analog building blocks like amplifiers operating at ultra-low supply voltages, and how they can be used to build complete analog signal processing systems like filters, track-and-hold circuits or analog-to-digital converters.



### Ultra-Low-Voltage RF Circuits and Transceivers

Hyuncho Shin, Kwangwoon University, Seoul, Korea

The continuing scaling of CMOS technology and the growing needs for single-cell battery operation drive the supply voltage of RF circuits toward the sub-1V region. As the supply voltage approaches only 2-3 times Vth, many traditional RF circuit topologies are becoming ineffective. Much effort has been spent rethinking the conventional circuit topologies and radio architectures for RF applications. This presentation focuses on the design issues and recent progress in transceiver architectures and building blocks to meet the sub-1V challenge.

그림 71. IEEE ISSCC 강연자 목록.

- 강연제목: Ultra-Low-Voltage RF Circuits and Transceivers
- 개요: ISSCC Short Course인 “Circuit Design in Advanced CMOS Technologies: How to Design with Lower Supply Voltage” 에 강연자로 초청됨.
- 의의: 신현철교수는 UC Berkeley, Columbia Univ., Milan Univ. 교수 3인 및 연구책임자 1인 총 4명으로 구성되었는데, 본 초청강연에서 한국 대학교수가 초청 강연한 것은 아시아계 연구자로는 최초로, 국제적으로 연구 성과를 인정받고 있음을 증명함.

- 중국 샤먼 IEEE A-SSCC 2015 초청강연(2015년 9월)

- 강연제목: Low-Voltage Low-Power RF Circuits and Transceiver for IoT Applications
- 개요: 집적회로설계 분야 아시아 최고 권위 학술대회인 IEEE A-SSCC에서 IoT를 위한 저전력 저전압 CMOS RFIC 설계에 관한 초청 강의를 진행함.

## 다. 김형국 교수

- 스위스 Universität Bern 초청 강연(2018년 6월)

- 강연제목: Intelligent multimedia signal processing: technology and application
- 개요: 최근의 인공지능 기반의 멀티미디어 신호 처리 기술의 동향 및 적용 분야 소개와 딥러닝 방식 기반의 실내위치추적 관련 연구 분야 소개

- 독일 Universität Konstanz 초청 강연(2019년 7월)

- 강연제목: Intelligent multimedia signal processing: technology and application
- 개요: 최근의 인공지능 기반의 멀티미디어 신호 처리 기술의 동향 및 적용 분야 소개와 딥러닝 방식 기반의 무참조 화질평가 관련 연구 분야 소개

- 독일 TGS Ruwisch & Kollegen 초청 강연(2019년 8월)
  - 강연제목: Intelligent multimedia signal processing: technology and application
  - 개요: 최근의 인공지능 기반의 멀티미디어 신호처리 기술의 동향 및 적용 분야 소개와 딥러닝 방식 기반의 음성신호처리 관련 연구 분야 소개

(2) 좌장

가. 김정현 교수

- International Meeting on Information Display (IMID), Busan, Korea, 2018년 8월, Session 16, Smart Processing for Stretchable/Deformable Electronics, Session Chair

나. 신현철 교수

- IEEE VLSI Circuit Symposium, Honolulu, HI, 2018년 6월, Session 20. RF Circuits and Techniques, Session Chair
- IEEE Int. Solid-State Circuits Conference, San Francisco, CA. 2018년 2월, Session 23. LO Generation, Session Chair
- IEEE VLSI Circuit Symposium, Kyoto, Japan, 2017년 6월, Session 14. Phase Locked Loops, Session Chair
- IEEE VLSI Circuit Symposium, Honolulu, HI, 2016년 6월, Session 7. Low-Power RF Transceivers, Session Chair
- IEEE Int. Solid-State Circuits Conference, San Francisco, CA. 2016년 2월, Session 2. RF Synthesis Techniques, Session Chair

다. 김진영 교수

- IEEE TENCON2018, Jeju, Korea, 2018년 10월, Technical Program Committee Chair
- IEEE APWCS2017, Incheon, Korea, 2017년 8월, Publication Chair
- IEEE ITC-CSCC2016, Okinawa, Japan, 2016년 7월, Session Chair

라. 김형국 교수

- IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME), Hong Kong, 2017년 7월, Audio and Speech Review Chair and Session Chair-Coordinator, Session Chair

(3) 국제저널 편집/심사위원 및 국제 학술대회 위원

가. 김정현 교수

- 국제저널 편집위원
  - MDPI 출판사의 Micromachines 저널의 스페셜 이슈 위촉편집위원
  - MDPI 출판사의 Micromachines 저널 편집위원

나. 신현철 교수

- 국제저널 편집위원
  - Journal of Semiconductor Technology and Science, Guest Editor for Special Issue, 2016년
  - Technical Paper Review: IEEE Journal of Solid-State Circuits, IEEE Transactions on

Circuits and Systems, IEEE Tran. on Microwave Theory and Techniques, Journal of Semiconductor Technology and Science

국제 학술위원회 위원

- General Chair: 16th Int. SoC Design Conference (ISOCC), Jeju, Korea, 2019년 10월
- Vice General Chair: 15th Int. SoC Design Conference (ISOCC), Daegu, Korea, 2018년 11월
- Technical Program Committee Chair: 14th Int. SoC Design Conference (ISOCC), Seoul, Korea, 2017년 11월
- Technical Program Committee Member: IEEE VLSI Circuit Symposium, 2016 - 2018년
- Technical Program Committee Member: IEEE Int. Solid-State Circuits Conference, 2015 - 2018년
- Technical Program Committee Member: URSI Asia-Pacific Radio Science Conference (AP-RASC), 2016년

**다. 김진영 교수**

국제저널 심사위원

- IEEE Trans. Communications, Reviewer, 1999년 - 현재
- *IEEE Trans. Vehicular Technology*, Reviewer, 2001년 - 현재
- *IEEE Trans. Wireless Communications*, Reviewer, 2005년 - 현재
- *IET Electronics Letters*, 2003년 - 현재
- *Energies*, Reviewer, 2015년 - 현재

국제 학술위원회 위원

- Member: IEEE TC-PLC(Technical Committee - Power Line Communications), 2008년 - 현재
- Technical Program Committee Member: IEEE VTC2019, Hawaii, USA, 2019년 10월
- Technical Program Committee Member: IEEE WCNC2018, Barcelona, Spain, 2018년 8월
- Technical Program Committee Member: IEEE ISPLC2018, Manchester, UK, 2018년 4월
- Technical Program Committee Member: IEEE ICTC2015, Jeju, Korea, 2015년 10월

**(4) 수상경력**

**가. 신현철 교수**

16th ISOCC Best Poster Paper Award(2019년 10월)

- 논문명: A 1.2GHz Bandwidth Baseband Analog Circuit in 65nm CMOS for Millimeter-Wave Radio“

14<sup>th</sup> ISOCC Best Paper Award(2017년 11월)

- 논문명: Design of a 2.4-GHz 2.2-mW CMOS RF Receiver Front-End for BLE Applications

- 14<sup>th</sup> ISOC Best Paper Award(2017년 11월)
  - 논문명: Design of a 400-MHz 1-V 1.4mW CMOS RF Receiver for MICS Applications
- 12<sup>th</sup> ISOC Best Paper Award(2015년 11월)
  - 논문명: Design of a 40GHz PLL Frequency Synthesizer with Wide Locking Range ILFD in 65nm CMOS

#### 나. 김진영 교수

- 2019 IEEE Student Paper Contest Bronze Paper Award(2019년 12월)
  - 논문명: DQN-based deep reinforcement learning scheme for adaptive modulation system
  - 논문명: Channel estimation using EM algorithm based on K-means in backscatter communication
- 2018 IEEE Student Paper Contest Bronze Paper Award(2018년 11월)
  - 논문명: Deep learning based approach for smart metering system in internet of energy
- 2016 IEEE Student Paper Contest IEEE Bronze Paper Award(2016년 12월)
  - 논문명1: Game-theoretic modeling of backscatter communication for RF energy harvesting under smart interference
  - 논문명2: Mitigation of phase cancellation based on feedback channel in tag-to-tag communication systems
- 2015 IEEE Student Paper Contest IEEE Silver Paper Award(2015년 12월)
  - 논문명: Optimal transmission policies for RF energy harvesting networks over massive MIMO systems
  -
- 2015 IEEE Student Paper Contest IEEE Bronze Paper Award(2015년 12월)
  - 논문명1: A scheme for improvement of positioning accuracy in satellite communication
  - 논문명2: A study for throughput improvement using multi Wi-Fi backscatter in RF energy harvesting systems
  - 논문명3: LED small cell systems for digital signage

## ② 국제 공동연구 실적

<표 3-6> 최근 5년간(2015.1.1.-2019.12.31.) 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/ 소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구팀 참여교수	국외 공동연구자			
1	김정현	John A. Rogers	USA/University of Illinois at Urbana-Champaign	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SCI(IF=17.200, Q1) 저널인 Science Translational Medicine에 논문 'Wireless, battery-free, flexible, miniaturized dosimeters monitor exposure to solar radiation and to light for phototherapy' 게재</li> </ul>	DOI : 10.1126/scitranslmed.aau1643
2	김정현	John A. Rogers	USA/University of Illinois at Urbana-Champaign	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SCI(IF=17.200, Q1) 저널인 Science Translational Medicine에 논문 'Battery-free, wireless sensors for full-body pressure and temperature mapping' 게재</li> </ul>	DOI : 10.1126/scitranslmed.aan4950

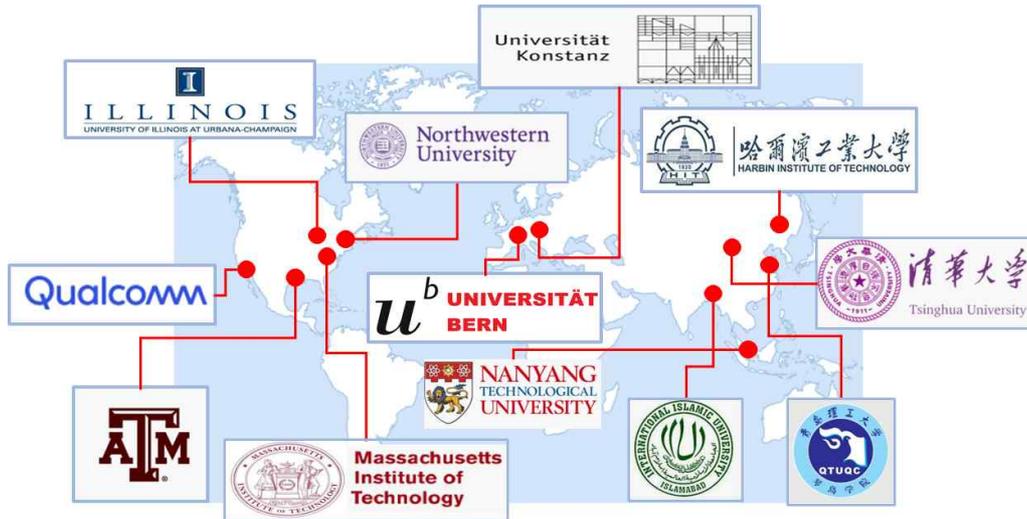
연번	공동연구 참여자		상대국/ 소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구팀 참여교수	국외 공동연구자			
3	신현철	Namsoo Kim	USA/Qualcomm, San Diego	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RF 회로 설계 분야에 퀄컴 중앙연구소와의 공동연구</li> <li>● SCI급 논문 출판 'Source degenerated derivative superposition method for linearizing RF FET differential amplifiers'</li> </ul>	DOI : 10.1109/TMTT.2015.23911 01
4	김형국	Torsten Braun	Swiss/Universität Bern	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DiDi 산학공동개발 프로젝트를 제안 및 공동연구</li> <li>● 연구주제: Real-time smartphone indoor positioning and navigation using particle filter with ensemble learning methods</li> <li>● 연구 기간: 2018년 3월-8월</li> <li>● 홈이나 건물 내에서 노인이나 어린아이와 같은 보호대상자의 긴급한 상황을 자동으로 감지하고 긴급한 상황 발생 시 보호 대상자의 정확한 위치를 찾아 보호자에게 전송하여 보다 큰 위험상황을 방지하는 연구</li> </ul>	문서 첨부

연번	공동연구 참여자		상대국/ 소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구팀 참여교수	국외 공동연구자			
5	김형국	Dietmar Saupe	Germany/Universi tät Konstanz	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 연구주제: Deep learning-based no-reference video quality assessment</li> <li>● 연구 기간: 2019년 7월-8월</li> <li>● 사건, 사고 및 의료 영상을 실시간으로 전송하는 통신환경에서 전송과정에서의 화질 열화 발생 시 원본 영상을 참조할 필요 없이 자동으로 열화된 영상의 화질을 평가하고 화질을 개선하여 긴급 상황을 정확하게 판단하며 치료를 할 수 있도록 도움을 주는 무참조 동영상 화질평가 기술에 관한 연구</li> </ul>	문서 첨부
6	김진영	Xianbin Wang	Canada/The University of Western Ontario	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SCI(IF=4.098, Q1) 저널인 IEEE ACCESS에 논문 'Detection for non-technical loss by smart energy theft with intermediate monitor meter in smart grid' 게재</li> <li>● 웰니스 융합기술에서 신체 및 건강 상태의 이상징후 감지하고 상태를 판단하여 신체 및 건강 상태의 진단 시스템 연구에 활용 가능</li> <li>● 스마트 그리드 내에서 새로운 네트워크 모델 제안하여 이상징후 감지 및 판단을 통해 에너지 절도 탐지함</li> </ul>	DOI : 10.1109/ACCESS.2019.294 0443

### 3.1 참여교수의 국제화 현황

#### ③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

(1) 연구자 교류 실적



가. 김정현 교수

- 미국 일리노이 주립대학교(UIUC)와의 국제공동연구(2017)
  - 참여 연구팀 : John A. Rogers 교수 연구팀
  - 연구내용 : NFC 기반 무전원, 무선 센서 및 통신 플랫폼(SCI급(Q1) 저널 게재 3건)
- 미국 노스웨스턴 대학교 및 Ann & Robert H. Lurie 소아병원과의 국제공동연구 (2017.03 ~ 2019.02)
  - 참여 연구팀 : John A. Rogers 교수 연구팀, Ann & Robert H. Lurie 소아병원
  - 연구내용 : 미숙아의 생체 신호 연속/실시간 모니터링(SCI급(Q1) 저널 게재 1건)
- 미국 노스웨스턴 대학교 및 로레알 연구소와의 국제공동연구(2017.03 ~ 2018.11)
  - 참여 연구팀 : John A. Rogers 교수 연구팀, 로레알 연구소
  - 연구내용 : 피부색에 따른 자외선 노출도 측정 및 분석을 위한 센서 개발(SCI급(Q1) 저널 게재 1건)
- 미국 노스웨스턴 대학교 및 칼 병원과의 국제공동연구(2017.03 ~ 2018.03)
  - 참여 연구팀 : John A. Rogers 교수 연구팀, 칼 병원(일리노이주)
  - 연구내용 : 무전원, 무선 온도, 압력 센서 개발 및 수면 모니터링 연구(SCI급(Q1) 저널 게재 1건)
- 미국 텍사스 A&M 대학교와의 국제공동연구(2017)
  - 참여 연구팀 : Matt Pharr 교수 연구팀
  - 연구내용 : 유연센서 소자의 응력분산을 위한 구조 설계(SCI급(Q1) 저널 게재 1건)
- 중국 칭화대학교와의 국제공동연구(2017)
  - 참여 연구팀 : Xue Feng 교수 연구팀, Yihui Zhang 교수 연구팀
  - 연구내용: 유연센서의 기계적 특성(SCI급(Q1) 저널 게재 2건)

나. 심준섭 교수

- 방글라데시 Islamic university와의 인적교류
  - 재학: 마하부부(박사과정), 나빌(박사과정)

다. 이종철 교수

□ 중국 Harbin Institute of Technology와의 인적교류

- 졸업: 박사 2명(장광(2011.8), 왕양(2019.2)), 석사 1명(장조복(2015.8))
- 재학: 권순학(박사과정)

□ 중국 청도이공대학교와의 인적교류

- 재학: 유복홍(박사과정), 장소우(박사과정)

라. 신현철 교수

□ 미국 Qualcomm 중앙연구소와의 국제공동연구 (2010.08 ~ 2011.08)

- 참여 연구팀: Qualcomm Corporate R&D의 RF/Analog IC 그룹(V. Aparin, N. Kim 등)
- 연구 내용: 무선통신을 위한 CMOS RF 집적회로 설계(SCI급(Q1) 저널 게재 1건)

마. 김형국 교수

□ 스위스 베른 대학교와의 국제공동연구 (2018.03 ~ 2018.08)

- 참여 연구팀: Torsten Braun 교수 연구팀
- 연구 내용: IP 기반 통신 및 분산 시스템에서의 스마트폰 기반의 실시간 실내위치 추적 및 탐색(DiDi Research Center와의 프로젝트 도출)

□ 독일 콘스탄츠 대학교와의 국제공동연구 (2019.07 ~ 2019.08)

- 참여 연구팀: Dietmar Saupe 교수 연구팀
- 연구 내용: 딥러닝 기반의 무참조 비디오 화질 평가(SCI급 국제저널 작성 중)

바. 김진영 교수

□ 미국 MIT 공과대학과의 국제공동연구 (2017.08 ~ 2018.02)

- 참여 연구팀: Moe Win 교수 연구팀
- 연구 내용: 5G 실내외 무선측위시스템의 성능 분석(SCI급 국제저널 작성 중)

(2) 연구자 교류 계획

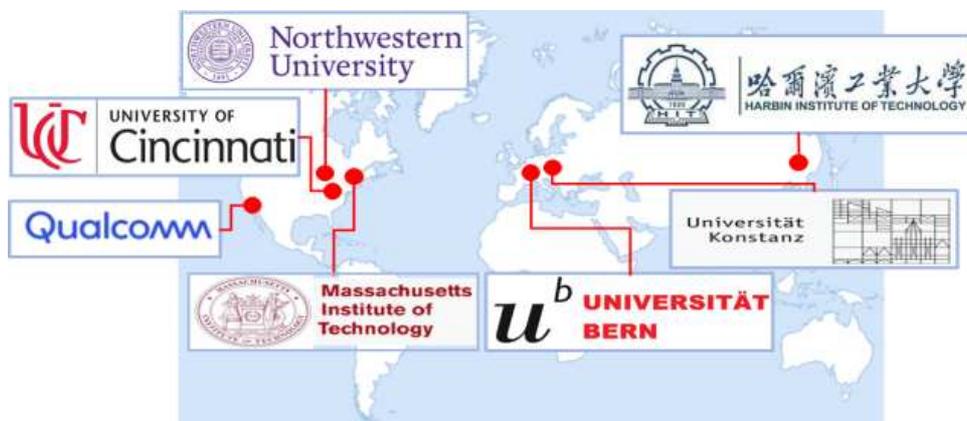


그림 72. 외국 대학 및 연구기관과의 교류 계획.

<p style="text-align: center;"><b>AGREEMENT OF COOPERATION BETWEEN HWCT EDUCATION AND RESEARCH TEAM OF KWANGJUNG UNIVERSITY AND MICROELECTRONICS CENTER OF HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY</b></p> <p>The Hyper-Community (Hyper-Experience Without Convergence) Technology Researcher (HWCT) Education and Research Team of Kwangjung University (KWU) and Microelectronics and EMC Research Center of Harbin Institute of Technology (HIT) desiring to enhance the cooperation between the two organizations to develop academic, scientific research and other activities, agree as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collaboration research areas       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Low-power Wireless Communication Transmission</li> <li>- Wireless Multimedia Content and Management Technology</li> <li>- Microelectronic Packaging System</li> </ul> </li> <li>2. Personnel Exchange       <ul style="list-style-type: none"> <li>- HWCT (KWU) could send faculty (including postdoctoral research member and graduate students (Master, Ph.D.) or HIT for the period of mutual agreement to enhance and/or perform the joint research projects.</li> <li>- Microelex and EMC Research Center (HIT) could send faculty (including postdoctoral research member and graduate students (Master, Ph.D.) or KWU) for the period of mutual agreement to enhance and/or perform the joint research projects.</li> </ul> </li> <li>3. Information exchange       <ul style="list-style-type: none"> <li>- The scientific and technical information will be exchanged regularly between both organizations to promote the mutual cooperation.</li> <li>- Joint workshops on Hyper-Community Wireless Technology will be held.</li> </ul> </li> </ol> <p>The terms of each mutual agreement shall be discussed and agreed upon 1 writing by both organizations prior to the initiation of any particular program of activity.</p> <p>This agreement shall be in full force and effect from the date of signature hereof. Either organization may terminate this agreement at any time by giving six months' notice in writing to the other one.</p> <p style="text-align: center;">       Hwang Chul Lee, Ph.D.      Gyun Wul Yi, Ph.D.      PROJECT DIRECTOR      PRESIDENT      HWCT Education and Research Team      Microelex and EMC Research Center      Kwangjung University      Harbin Institute of Technology      DATE: April 18, 2007      DATE: April 17, 2007   </p> <p style="text-align: center;"><b>Harbin Institute of Technology</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>BINGHAMTON UNIVERSITY</b></p> <p style="text-align: right;">Department of Electrical Engineering 600 Vestal Parkway East Binghamton, NY 13902-6000 Phone: 607/748-1400 Email: eel@binghamton.edu</p> <p>April 22, 2007</p> <p>Dr. Gyun Wul Yi Hit, Harbin Institute of Technology</p> <p>After discussing the ongoing research program in Convergence Technology, I am delighted to offer my support to the team of researchers in research. The ongoing research areas are a discipline, other research will attract similar, quantitative hardware analysis in hardware. The microelectronic design system developed with existing expertise on where will support that design capabilities and provide complete work for various modes of health infrastructure to these practitioners. With all the related research data, I agree to support the team in hardware system. In my absence, we agree with those systems in the development of the system and we will provide the hardware design. In my absence, we will provide the development of the microelectronic and health infrastructure hardware design. In my absence, we will provide the development of the microelectronic and health infrastructure hardware design. In my absence, we will provide the development of the microelectronic and health infrastructure hardware design.</p> <p>I believe the microelectronic team of experts through international collaboration and research exchange will be successful in developing the microelectronic and health infrastructure hardware design. I am pleased to support the ongoing research program in Convergence Technology and welcome to visit and perform joint research projects. I am pleased to support the ongoing research program in Convergence Technology and welcome to visit and perform joint research projects. I am pleased to support the ongoing research program in Convergence Technology and welcome to visit and perform joint research projects.</p> <p>The terms of each mutual agreement shall be discussed and agreed upon 1 writing by both organizations prior to the initiation of any particular program of activity.</p> <p>This agreement shall be in full force and effect from the date of signature hereof. Either organization may terminate this agreement at any time by giving six months' notice in writing to the other one.</p> <p style="text-align: center;">       Hwang Chul Lee, Ph.D.      PROJECT DIRECTOR      HWCT Education and Research Team      Kwangjung University      DATE: April 18, 2007   </p> <p style="text-align: center;"><b>State University of New York-Binghamton University</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>BINGHAMTON UNIVERSITY</b></p> <p style="text-align: right;">Department of Electrical Engineering 600 Vestal Parkway East Binghamton, NY 13902-6000 Phone: 607/748-1400 Email: eel@binghamton.edu</p> <p>I am pleased to offer my support to the team of researchers in research. The ongoing research areas are a discipline, other research will attract similar, quantitative hardware analysis in hardware. The microelectronic design system developed with existing expertise on where will support that design capabilities and provide complete work for various modes of health infrastructure to these practitioners. With all the related research data, I agree to support the team in hardware system. In my absence, we agree with those systems in the development of the system and we will provide the hardware design. In my absence, we will provide the development of the microelectronic and health infrastructure hardware design. In my absence, we will provide the development of the microelectronic and health infrastructure hardware design.</p> <p>I believe the microelectronic team of experts through international collaboration and research exchange will be successful in developing the microelectronic and health infrastructure hardware design. I am pleased to support the ongoing research program in Convergence Technology and welcome to visit and perform joint research projects. I am pleased to support the ongoing research program in Convergence Technology and welcome to visit and perform joint research projects. I am pleased to support the ongoing research program in Convergence Technology and welcome to visit and perform joint research projects.</p> <p>The terms of each mutual agreement shall be discussed and agreed upon 1 writing by both organizations prior to the initiation of any particular program of activity.</p> <p>This agreement shall be in full force and effect from the date of signature hereof. Either organization may terminate this agreement at any time by giving six months' notice in writing to the other one.</p> <p style="text-align: center;">       Hwang Chul Lee, Ph.D.      PROJECT DIRECTOR      HWCT Education and Research Team      Kwangjung University      DATE: April 18, 2007   </p> <p style="text-align: center;"><b>Technical University of Munich</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>AGREEMENT OF COOPERATION BETWEEN HWCT EDUCATION AND RESEARCH TEAM OF KWANGJUNG UNIVERSITY AND MICROELECTRONICS CENTER OF KIEL UNIVERSITY</b></p> <p>The Hyper-Community (Hyper-Experience Without Convergence) Technology Researcher (HWCT) Education and Research Team of Kwangjung University (KWU) and Digital Signal Processing and System Theory (DSP) Group of Kiel University (KIU) desiring to enhance the cooperation between the two organizations to develop academic, scientific research and other activities, agree as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collaboration research areas       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microfluidic Fluidic Processing</li> <li>- Speech and Audio Processing</li> </ul> </li> <li>2. Personnel Exchange       <ul style="list-style-type: none"> <li>- HWCT (KWU) could send faculty (including postdoctoral research member and graduate students (Master, Ph.D.) or KIU for the period of mutual agreement to enhance and/or perform the joint research projects.</li> <li>- DSP (KIU) could send faculty (including postdoctoral research member and graduate students (Master, Ph.D.) or KWU) for the period of mutual agreement to enhance and/or perform the joint research projects.</li> </ul> </li> <li>3. Information exchange       <ul style="list-style-type: none"> <li>- The scientific and technical information will be exchanged regularly between both organizations to promote the mutual cooperation.</li> <li>- Joint workshops on Hyper-Community Wireless Technology will be held.</li> </ul> </li> </ol> <p>The terms of each mutual agreement shall be discussed and agreed upon 1 writing by both organizations prior to the initiation of any particular program of activity.</p> <p>This agreement shall be in full force and effect from the date of signature hereof. Either organization may terminate this agreement at any time by giving six months' notice in writing to the other one.</p> <p style="text-align: center;">       Hwang Chul Lee, Ph.D.      Ulf Helmreich, Ph.D.      PROJECT DIRECTOR      DEAN      HWCT Education and Research Team      Kiel University      Kwangjung University      Kiel University      DATE: April 18, 2007      DATE: April 18, 2007   </p> <p style="text-align: center;"><b>Kiel University</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>AGREEMENT OF COOPERATION BETWEEN HWCT EDUCATION AND RESEARCH TEAM OF KWANGJUNG UNIVERSITY AND CIS TEAM OF UNIVERSITY OF BERN</b></p> <p>The Hyper-Community (Hyper-Experience Without Convergence) Technology Researcher (HWCT) Education and Research Team of Kwangjung University (KWU) and Communication and Distributed Systems (CDS) Team of University of Bern desiring to enhance the cooperation between the two organizations to develop academic, scientific research and other activities, agree as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collaboration research areas       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Convergence Computing Technology</li> <li>- Wireless Network Networking and Computing Technology</li> </ul> </li> <li>2. Personnel Exchange       <ul style="list-style-type: none"> <li>- HWCT (KWU) could send faculty (including postdoctoral research member and graduate students (Master, Ph.D.) or University of Bern for the period of mutual agreement to enhance and/or perform the joint research projects.</li> <li>- CDS Team (University of Bern) could send faculty members (including postdoctoral research member and graduate students (Master, Ph.D.) or KWU) for the period of mutual agreement to enhance and/or perform the joint research projects.</li> </ul> </li> <li>3. Information exchange       <ul style="list-style-type: none"> <li>- The scientific and technical information will be exchanged regularly between both organizations to promote the mutual cooperation.</li> <li>- Joint workshops on Hyper-Community Wireless Technology will be held.</li> </ul> </li> </ol> <p>The terms of each mutual agreement shall be discussed and agreed upon 1 writing by both organizations prior to the initiation of any particular program of activity.</p> <p>This agreement shall be in full force and effect from the date of signature hereof. Either organization may terminate this agreement at any time by giving six months' notice in writing to the other one.</p> <p style="text-align: center;">       Hwang Chul Lee, Ph.D.      Hansruedi Meier, Ph.D.      PROJECT DIRECTOR      COMMUNICATOR AND DISTRIBUTED SYSTEMS      HWCT Education and Research Team      University of Bern      Kwangjung University      University of Bern      DATE: April 20, 2007      DATE: April 20, 2007   </p> <p style="text-align: center;"><b>University of Bern</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>AGREEMENT OF COOPERATION BETWEEN HWCT EDUCATION AND RESEARCH TEAM OF KWANGJUNG UNIVERSITY AND CIS TEAM OF UNIVERSITY OF BERN</b></p> <p>The Hyper-Community (Hyper-Experience Without Convergence) Technology Researcher (HWCT) Education and Research Team of Kwangjung University (KWU) and Communication and Distributed Systems (CDS) Team of University of Bern desiring to enhance the cooperation between the two organizations to develop academic, scientific research and other activities, agree as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Collaboration research areas       <ul style="list-style-type: none"> <li>- Convergence Computing Technology</li> <li>- Wireless Network Networking and Computing Technology</li> </ul> </li> <li>2. Personnel Exchange       <ul style="list-style-type: none"> <li>- HWCT (KWU) could send faculty (including postdoctoral research member and graduate students (Master, Ph.D.) or University of Bern for the period of mutual agreement to enhance and/or perform the joint research projects.</li> <li>- CDS Team (University of Bern) could send faculty members (including postdoctoral research member and graduate students (Master, Ph.D.) or KWU) for the period of mutual agreement to enhance and/or perform the joint research projects.</li> </ul> </li> <li>3. Information exchange       <ul style="list-style-type: none"> <li>- The scientific and technical information will be exchanged regularly between both organizations to promote the mutual cooperation.</li> <li>- Joint workshops on Hyper-Community Wireless Technology will be held.</li> </ul> </li> </ol> <p>The terms of each mutual agreement shall be discussed and agreed upon 1 writing by both organizations prior to the initiation of any particular program of activity.</p> <p>This agreement shall be in full force and effect from the date of signature hereof. Either organization may terminate this agreement at any time by giving six months' notice in writing to the other one.</p> <p style="text-align: center;">       Hwang Chul Lee, Ph.D.      Hansruedi Meier, Ph.D.      PROJECT DIRECTOR      COMMUNICATOR AND DISTRIBUTED SYSTEMS      HWCT Education and Research Team      University of Bern      Kwangjung University      University of Bern      DATE: April 20, 2007      DATE: April 20, 2007   </p> <p style="text-align: center;"><b>Technical University of Munich</b></p>

그림 73. H<sup>2</sup>WCT 교육연구팀과 외국 대학과의 MOU 및 연구협력의향서.

가. 국제 공동연구 및 초청세미나

- 미국 Northwestern University(김정현 교수)
- 미국 MIT 공대(김진영 교수)
- 미국 University of Cincinnati(심준섭 교수)
- 미국 Qualcomm(신현철 교수)
- 중국 Harbin Institute of Technology(이종철 교수)
- 독일 Universität Konstanz 및 스위스 Universität Bern(김형국 교수)

나. 참여대학원생 단기 방문 연구

- 미국 State University of New York(SUNY), Binghamton(김정현 교수)
- 중국 Harbin Institute of Technology(이종철 교수)

다. 국제 공동연구과제 도출

- L'oreal社, La Roche-Posay社 등과의 국제 공동연구과제 도출(김정현 교수)

# 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 연 구장학금	71,400,000	142,800,000	142,800,000	142,800,000	142,800,000	142,800,000	142,800,000	71,400,000	999,600,000
신진연구인력 인건비	18,000,000	36,000,000	36,000,000	36,000,000	36,000,000	36,000,000	36,000,000	18,000,000	252,000,000
산학협력 전 담인력 인건 비	0	0	0	0	0	0	0	0	0
국제화 경비	10,500,000	21,000,000	21,000,000	21,000,000	21,000,000	21,000,000	21,000,000	10,500,000	147,000,000
교육연구단 운영비	30,500,000	61,000,000	61,000,000	61,000,000	61,000,000	61,000,000	61,000,000	30,500,000	427,000,000
교육과정 개 발비	2,500,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000	2,500,000	35,000,000
실험실습 및 산학협력 활 동 지원비	2,760,000	5,520,000	5,520,000	5,520,000	5,520,000	5,520,000	5,520,000	2,760,000	38,640,000
간접비	7,140,000	14,280,000	14,280,000	14,280,000	14,280,000	14,280,000	14,280,000	7,140,000	99,960,000
합계	142,800,000	285,600,000	285,600,000	285,600,000	285,600,000	285,600,000	285,600,000	142,800,000	1,999,200,000