

【 신청서 요약문 】

신청서 요약문

중심어	개인맞춤형 헬스케어	뇌인지	오감인지
	인지메카트로닉스	다학제적 교육	바이오 마커
	광이미징 진단	생화학 진단	인공지능
교육연구단의 비전과 목표	▶ 본 교육연구단은 ‘개인맞춤형 헬스케어 구현을 위한 진단/인지 기술의 한계 돌파’를 비전으로 삼고 있으며 이를 위해서 인간의 뇌인지 및 오감인지 능력의 이해와 향상, 맞춤형 (Personalized) 조기/상시/자기 진단 모니터링 정보를 비대면으로 제공함으로써 개개인의 건강과 안전 향상을 도모하고자 하며 이를 위한 헬스케어 시스템 연구 및 교육을 목표로 향후 진행하고자 함. ▶ 정신 건강 및 심리 상태의 실시간 모니터링용 뇌인지 기술과 생리학적 육체 건강 상태의 실시간 모니터링용 오감인지 (시각, 청각, 촉각, 미각, 후각) 기술의 연구를 통하여 개인별 건강 상태의 인지/진단 능력을 극대화하기 위한 전자기계 (메카트로닉) 도구의 개발에 목표를 두고 있음. 이를 사람의 내적 건강 상태 뿐 아니라 외적인 환경 및 안전 상태의 종합적 모니터링과 진단 후 판단 해석을 위한 인공지능 (A.I.) 인지 기술로 폭넓게 확대하기 위하여 분자 레벨의 생화학 적 빅데이터 센싱 시스템까지 연구 분야를 확장하고자 목표를 설정함. ▶ 연구와 교육의 동시 목표 달성을 위하여, 다양한 학문 배경을 가졌음에도 개인 맞춤형 헬스케어 구현의 목표를 공유하는 참여 교수진은 3개의 연구 세부로 그룹지어진 동시에, 3개의 교육 트랙에도 역시 균형적으로 배치되어 상호 조화로운 인적 구성 네트워크를 형성함.		
교육역량 영역	▶ 지식공동체 선도 혁신 인재 양성이라는 BK21 비전을 제시하고, 이를 위한 혁신적 대학원 교육과정, 세계 수준의 양질의 연구, 의생명 의료기기 지역 산업체 산학연 네트워크, 다국적 대학원생 해외석학 글로벌 사회문제, 대학원 정보 교류 소통의 스마트 플랫폼의 5대 교육 혁신 목표를 체계적으로 진행할 예정임. ▶ 특히 대학원 교육혁신 이노베이션을 위하여 ‘기초핵심역량과정’, ‘혁신융합과정’, ‘전공심화과정’으로 운영 예정임. 먼저 ‘기초핵심역량과정’에서는 전공과정에 앞서 대학원생들의 기초적 소양에 필요한 학과 공통의 요구사항으로 연구윤리, 안전, 인권, 진로, 영문 SCI논문 쓰기과 연구결과 분석/정리 방법 등을 비교과 과정으로 운영하여 이수증, 상장, 장학금 등을 통한 자발적 참여를 유도함. ▶ ‘혁신융합과정’에서는 지도교수의 연구에만 고립되지 않고 이질적인 학문간 융합연구를 실질적으로 체험하여 신산업분야의 경쟁력 있는 연구자가 되기 위한 ‘PNU 융합프로젝트’를 대학 본부 과제지원서를 토대로 중장기 과제형식으로 대학원생들 주도로 진행됨. 또한 지역사회 기업들과의 산학 프로젝트 수행 성과를 비교과 과정의 논문학점 등 연계로 자발적 참여를 장려함. ▶ ‘전공심화과정’에서는 지난 15년 기간 동안 다학제적 융복합 강의의 신규 개설과 주기적 개정을 통해 얻은 노하우를 토대로, Pre-Start 프로그램을 통한 전공기초교육강화를 추진하고, A 트랙 ‘생체신호 인지 소재/소자 전문가’, B 트랙 ‘인공지능과 연계한 정보기기 시스템 전문가’, C 트랙 ‘진단 맞춤형 헬스케어 진임상/임상 전문가’의 3가지 트랙을 통한 체계적 전공기초/심화 교과교육		

	및 피드백 환류 시스템적 대학원 교육을 진행하고, 핵심 전공 지식을 깊이 있게 다루기위한 세부 전공별 외부 기관 공동 강의, 여름 융합 학교, 해외파견 교육 등의 비교과 강의 제공을 진행하여 미래성장동력 창출하는 인재를 배출하고자 함.
연구역량 영역	▶ 인지메카트로닉스 기반 맞춤형 헬스케어에 관한 성공적 연구 수행을 위해 세부 1 ‘웨어러블/포터블 광이미징 진단 시스템’, 세부 2 ‘극미세/바이오마커 생화학 진단시스템’, 세부 3 ‘나노정보 AI진단 인지모듈’의 3개 목표를 설정하였으며, 이를 위해 광, 전자, 기계, 생명, 재료, 화학, 나노 분야 교수진을 구성하였고 2020년 하반기 신입교원 추가 충원을 통해 연구단의 연구능력을 향상할 계획임. ▶ 교육연구단에서 부족한 부분을 학과 내 비참여 교수진 및 부산대학교 의과대학의 겸임교수진과의 활발한 공동연구를 수행하여 보강하고자 하며, 이를 통해 인체 대상 의료용 건강 진단뿐만 아니라 대기/수질/공장 등의 외부 환경 안전 진단과 같이 연구 분야의 확장이 가능할 것으로 기대됨. ▶ 네이처급 최상위 수준과 영향력의 논문으로 역량을 집중하고 세계적 경쟁력 확보를 위한 연구 국제화를 위해 지난 WCU 및 BK21 PLUS 사업을 통해 구축된 BK 해외석학 11명 및 국제 네트워크를 적극적으로 활용하여 국제 학술 활동, 국제 공동 교육 시스템 구축, 대학원생 해외 장단기 파견 연구 교류를 진행하고자 함.
산학협력 영역	▶ 교육연구단의 대학원 교육을 통한 연구체계 구축이 광/인지/진단 산학협력과 융합되어 지역사회 신산업 육성에 기여하고 바이오 헬스케어 분야의 특성화 고급 인력을 양성하는 산학연계 교육을 진행하며 특허/노하우/기술이전에도 집중적인 투자를 목표로 진행하고자 함. ▶ 교과 영역에 반영되는 산학 공동 프로젝트 및 현장 방문 실험실습 교육과정을 운영하고, 비교과 영역에서 연구회 지원, 산업체 특강, 기술 교류회 등의 산학 간 인적/물적 교류를 추진하여 대학원생의 연구가 산업적 성공까지 연속적 확산 되도록 완성도를 높이도록 체계화함.
기대 효과	▶ 의료진의 직접 진단 판정을 위한 병원 진찰이라는 기존 진단 체계를 뛰어넘어, 사회적 의료 비용 축소 및 대중적 건강 향상에 기여할 것으로 기대됨. 자가진단 헬스케어 기기를 통한 상시 짧은 주기적 병변 진행 관찰은 특히 만성 질환 및 치료 후 효과 진행 관련 임상 연구에 유용하며, 질병과 장애의 기초연구에 가치 있는 해결방법을 제시할 수 있음. ▶ 고가 해외 의료장비의 수입 대체 효과와 수출 증대 뿐 아니라, 첨단 부품 소재 개발과 자동차, 항공, 선박 등의 지능형 수송시스템 첨단화 및 초고속 정보통신, 감성디스플레이 등의 다양한 산업 분야에서 새로운 방법으로 각광받을 것임. ▶ 2009년 WCU 사업을 통해서 연구 중심의 인지메카트로닉스공학과 대학원을 먼저 신설하고 연계 학부 광메카트로닉스공학과도 추가 신설하여 학·석·박사 과정의 일관된 융복합 교육 및 연구 기반을 마련함. 2013년 후속 BK21 PLUS 사업으로 성공적 헬스케어 관련 연구 및 교육 성과를 도출하였고 이를 계승하여 본 BK21 FOUR 교육연구단을 구성하였음. 이런 혁신적 교육을 통한 생명과학 전문 지식과 공학 분석 능력을 함께 갖춘 융합인력의 배출은 사회적으로 요구되는 적절한 고용 창출이며 새로운 다학제적 학문 분야 과학기술인력의 양성 효과가 기대됨.

I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.1 교육연구단의 필요성

교육연구단의 필요성

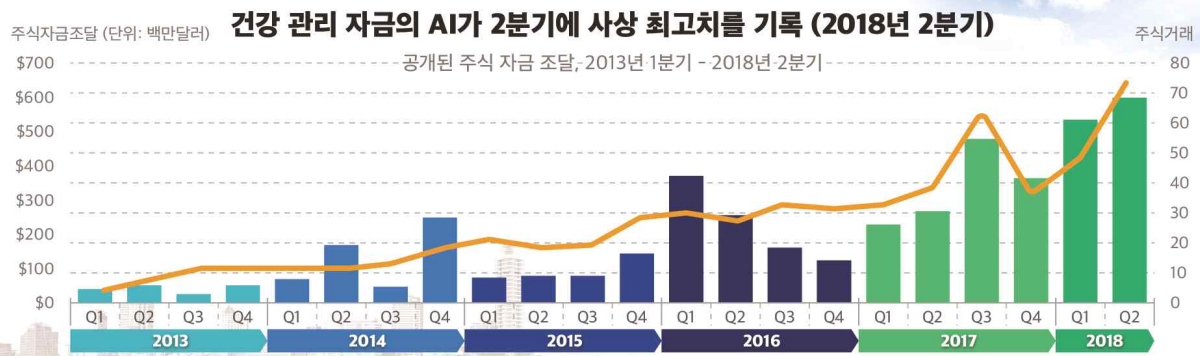
■ 맞춤형 헬스케어 분야의 개요



- 개개인 건강을 관리하고 체크하며 이를 의료 시스템과 연동이 가능한 맞춤형 헬스케어 분야는 현재 국내 뿐 아니라 국외에서도 가장 주목받고 관심받는 신산업 분야 중 하나임. 더욱이 현재 코로나 바이러스의 세계적인 대유행이 발생한 시점에서 향후 이러한 **다양한 질병 및 바이러스의 감염 등을 스스로 진단하고 실시간으로 건강 분석**이 가능하기 위해서는 개인맞춤형 헬스케어 기술의 개발은 더욱 절실하게 요구되는 사항이며 이를 개발하기 위한 **고급 석·박사급 인재 양성은 세계 기술 선도를 위해 핵심적인 요소**임.
- 과거 의료용 제품을 개발하고 생산하던 시대에서 벗어나 현재는 의료 플랫폼의 선진화를 위해 많은 연구진이 첨단 기술 개발에 집중하고 있음. 이후에는 인공지능 등의 기술을 이용하여 의료 솔루션까지 제공하는 **복합적 의료 선진화 플랫폼**이 요구될 것으로 예상됨.
- 기존에는 의료용 제품이란 의료진에게 사용되는 진단기록을 위한 의료장비거나 치료를 위한 물리적 보조 장치로서의 역할을 주로 했다면, 현재는 환자 개인에 의하여 실시간으로 인체 정보를 측정하고 이를 데이터화 분석하여 최종적으로 의료진이 진단 판정하는 **첨단 의료 산업**에 많은 기술 개발이 필요한 상황임. 미래에는 이를 인공지능 기술과 접목하여, 보다 개인적 의료 데이터를 이용해 **의료상태 분석 뿐 아니라 평소 건강에 대한 예방 및 대처, 그리고 건강관리를 도울 수 있는 개인 맞춤형 스마트 헬스케어**까지 그 범위를 확대할 것으로 예상되며 이를 위해서는 웨어러블 기기 개발, 스마트 진단 기기 개발, 빅데이터 분석, 인공지능을 포함한 의료 지식에 대한 융복합적 지식을 갖춘 인재 양성이 필요함.



- 이렇게 육성된 맞춤형 헬스케어를 위한 인재들은 각종 **스마트 의료 진단기기 개발, 웨어러블 헬스케어 디바이스 개발, AI 기반 스마트 의료 진단 및 분석, 의료용 빅데이터 처리** 등과 관련된 사업에 진출이 가능하여 장기적으로 건강한 수명 증가와 더불어 개인별 의료비 절감에 큰 역할을 수행하게 될 것임. 아래의 그래프와 같이 AI를 접목한 헬스케어에 대한 사업이나 연구를 위한 펀딩 추세는 최근 들어 급속도로 증가하고 있으며 사업 또한 급속도로 확대되고 있음.



- 개인맞춤형 헬스케어 (Personalized Healthcare)라 함은 연령의 구분 없이 각각의 개인이 원하는 건강, 질병, 환경 정보를 실시간으로 획득하고 이 정보의 의미를 여러 데이터의 분석 방법을 통해서 얻어내며 이렇게 얻어낸 정보 중 유의미한 정보는 전문가의 실시간 매칭을 통해 조언을 받는 모든 형태의 헬스케어를 의미함.
- 본 교육연구단은 주목받는 신산업으로 분류되는 개인맞춤형 헬스케어의 사회적 수요 증가와 산업 규모 확대에 적극적으로 대응하기 위해 크게 아래의 세 가지의 필요성을 기초로 개인맞춤형 헬스케어 기술 개발 및 인재 양성을 수행하고자 함.

■ 1) 질병 및 의료 진단 개인맞춤형 헬스케어의 필요성

- 2017년에 나온 세계 노년 인구의 증가추세를 보면 2000년 이후로 급속도로 노년화가 빨라지고 있음이 확인됨. 2060년에는 아시아 지역의 경우 인구의 20% 이상이 65세 이상의 노년층이 될 것으로 보임. **노년층의 증가는 의료서비스 수요의 확대**로 이어지게 되며 이 수요가 과거의 중앙 집중식 의료 서비스 방식으로는 모두 수용하지 못하게 됨. 이 수요를 충족하기 위해서는 개개인별 원하는 정보를 종합적으로 쉽고 빠르게 자주 진단할 수 있는 채택 활용이 가능한 분산형 장비의 개발과 데이터를 처리할 수 있는 데이터 분석 기술의 발전이 필요함.
- 과거 House Call로 불리는 의사의 왕진 의료 시스템은 인구 증가에 따른 의료 수요가 증가와 함께 교통수단의 발전으로 병원에서의 진단이 발전하였고 미래에는 통신 기술의 발달과 AI 진단 분석 속도가 빨라지면서 점점 비대면 온라인 원격 진료 형태의 패러다임 변화가 필요함. 이 시스템의 정착을 위해서는 진단기기부터 시작하여 진료 시스템, 분석시스템, 데이터 통신 시스템 등의 여러 기반 산업의 발전이 동시에 일어나야 하며 이런 시스템에 대한 이해를 갖춘 인재 개발이 매우 중요한 상황임.

■ 2) 건강 모니터링 개인맞춤형 헬스케어의 필요성

- 맞춤형 헬스케어란 용어는 기술 개발 초반에는 노인 인구의 증가와 더불어 직접 병원의 방문이 어렵거나 수시로 혈당 및 심박 등의 건강 체크가 필요한 연령을 대상으로 맞춤형 진단 장비 키트 등이 개발되어 옴. 그러나 2018년 헬스케어 산업의 규모가 전 세계적으로 2000억 달러 이상의 산업이 된 후부터는 맞춤형 헬스케어를 노년층 인구에만 한정하여 개발하고 관련 인력을 양성하는 것은 사업의 규모나 인재 양성 측면에서 효율성이 많이 줄게 됨.

I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

- 현시점에서 떠오르는 맞춤형 헬스케어란 노년층의 질병에 대한 진단 관리뿐만 아닌, **청년층의 운동 능력 모니터링, 건강에 대한 실시간 체크 및 예방을 동시에** 할 수 있는 방향으로 개발되고 있고 이와 관련된 제품들이 기존의 유명 기업들과 함께 개발되고 있음. 개인의 건강정보는 비침습적인 광학적 웨어러블 기기로 측정 가능한 맥박, 혈압, 혈당 등의 **1차원적 시간별 정보** 뿐 아니라, 기능성 카메라 기반의 인체 상태 이미지, 안저 망막 혈류 이미지, 패치형 뇌전도 이미지 등의 **2차원 영상 정보**도 포함하며, 몸에서 배출되는 체액 성분과 호흡의 기체 성분의 분자 수준의 실시간 광학적 분석 결과 또한 인체 상태 모니터링에 활용 가능성이 높은 연구 주제임.
- 아래 그림은 현재 개발되어 출시된 수요 능력이 가장 높은 청·장년층을 겨냥한 스마트 의류 및 스마트 웨어러블 기기들로 사업성이 매우 우수하여 꾸준히 개발될 것으로 판단되며 세계적인 기술 경쟁력 확보를 위해서 신산업 특화 인재 양성이 필수임.



■ 3) 환경 및 안전 진단 맞춤형 헬스케어의 필요성

- 개인의 헬스케어는 인체의 건강 상태 뿐 아니라 **주위 환경의 안전 상태에도 동시에 영향을 받으므로** 광범위한 개념의 환경 및 안전 역시 맞춤형 진단/인지의 대상이 될 수 있음. 즉, 인체 내부의 생리적 상태의 실시간 모니터링 뿐 아니라, 인체 외부에서 직접 사람에게 영향을 미치는 주위 자연 환경 상태의 관찰 기술 및 인적 재해 방지 기술까지 포함할 필요가 있음. 사회적 안전 규정과 법규 확립, 안전과 재해 관련 기본 지식 교육 뿐 아니라 사고 방지를 위한 개인 보호 제품과 안전 센서까지 연구와 교육의 대상을 확장할 수 있음. 따라서 개인 맞춤형 헬스케어 기기의 개발 및 이와 관련되어 배출되는 석·박사급 인재는 사회문제로 대두되고 있는 환경 및 안전 진단과 관련된 다양한 센서, 감지, 측정 사업으로도 진출이 가능함.
- 인체 외부 대상의 모니터링 예를 들어 보면, 미세먼지 실시간 측정 및 차단 문제, 코로나19 같은 유행성 바이러스 조기 감지 분리를 통한 청정 환경 센서, 스마트 개인보호 장비 및 기능성 안전 헬멧, 고위험 사업장에서의 개인 안전 확보 장치, 컨슈머 휴머노이드 로봇의 피부 분산형 5감 센서 네트워크, 자율주행 무인자동차 드라이빙 공간 정보 3차원 이미징, 원자력 발전소에서의 방사능 오염 감지 등 고위험군에서의 실시간 환경 및 안전 모니터링 기술 등은 맞춤형 헬스케어의 넓은 범위에 포함되는 신산업이며 이에 대응이 가능한 인재 양성 또한 필요함.

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.2 교육연구단의 비전 및 목표

교육연구단의 비전 및 목표

■ 교육연구단의 비전과 목표 개요



- 본 교육연구단은 ‘개인 맞춤형 헬스케어 구현을 위한 진단/인지 기술의 한계 돌파’를 비전으로 삼고 있으며 이를 위해서 인간의 뇌인지 및 오감인지 능력의 이해와 향상, 개인맞춤형 조기/상기/자기 진단 모니터링 정보를 제공함으로써 개개인의 건강과 안전 향상을 도모하고자 하며 이를 위한 헬스케어 시스템 연구 및 교육을 목표로 향후 진행하고자 함.
- 위의 목표를 통해 구체적으로 **교육 분야**에서 다학제간 융복합 공개 강의를 시행하고, 해외파견 교육을 통해 맞춤형 진단 인지 분야의 글로벌 인재를 양성하며 미래성장동력 창출하는 인재를 배출하고자 함. **연구적인 측면**에서는 세계 최고 수준의 경쟁력 확보를 위해 네이처급 최상위 수준과 영향력의 논문을 포함한 세계 최초의 원천특허 확보 등에 심혈을 기울일 예정임. 또한 이러한 기술을 **적극적으로 산업에 적용**하기 위해 광/인지/진단 산학연계 교육을 진행하며 특허/노하우/기술이전에도 집중적인 투자를 목표로 진행하고자 함.
- 본 교육연구단이 추구하는 비전을 달성하기 위한 구체적인 교육적, 연구적, 산학적 목표 수치들은 본 제안서의 세부별 기술하는 부문에서 자세하게 제시하고 있으며, 이를 위한 달성 방안과 전략에 대해서도 구체적으로 제시함.

I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표



- 본 교육연구단은 개인맞춤형 헬스케어 시스템 개발 및 헬스케어 진단 모듈 기술 인재 양성과 더불어 원격진료, 건강관리, 재난 대응과 관련된 사업으로의 **수요 맞춤형 인재 배출**을 우선시하는 목표로 삼고자 함. 현재 가장 주목받는 분야인 개인 맞춤형 헬스케어에 특화된 교육 프로그램과 맞춤형 기술 개발을 통해서 글로벌 기술을 선도하며 글로벌 진출이 가능한 독특한 고급 인재 양성을 목표로 하며, 이뿐만 아니라 지역 사회에서의 신산업에 대한 수요 증가에 즉각적으로 대응할 수 있는 실무적 인재 육성을 목표로 함.
- 이를 위해서 본 교육연구단은 기존 대학원 커리큘럼에서 신산업 대응 인재양성을 위한 독창적 커리큘럼의 혁신적인 변화를 목표로 하고 있고 **글로벌 인재양성을 위한 다양한 프로그램을 개발**하고자 함. 특히, 글로벌 인재양성을 위하여 세계 우수 대학과의 활발한 교류 프로그램 개발과 공동 교육 프로그램 개발하고자 함. 학생 교류 및 교육연구단 교류를 통한 공동연구 활성화하며 세계 원천 소재/소자 기술의 국산화를 위한 기술 교육 확대함. 졸업 후 글로벌 진출이 가능하도록 시대를 선도하는 교육 프로그램 강화함. 이와 같은 교육 프로그램에 대한 자세한 내용은 아래 교육부문에 독창적 프로그램 설명을 포함하여 자세히 기술하였음.

■ 세계 저명대학 벤치마킹 분석 결과에 연계한 교육연구단의 미래 목표

- 본 분야에서 기술개발 측면이나 교육의 측면에서 세계를 선도하는 대학을 추려보면 아래 대학들과 같음. 그중에서도 특히 미국 Harvard-MIT 대학 간의 융합형 Health-Science & Technology (HST) 대학원과 Johns Hopkins 대학 Biomedical Engineering 대학원, 프랑스 Ecole de Physique des Houches 교육 프로그램은 본 교육연구단이 추구하는 비전과 기술적 방향이 가장 유사하다고 판단됨. 본 교육연구단은 벤치마킹 하고 있는 관련 분야 선도 대학 과목 중 특히 Healthcare와 관련 과목을 벤치마킹하고 국내의 교육 현실에 맞게 재편하였으며 기초 과정 코스 심화 코스 과정으로 세분화하여 수업 커리큘럼에 포함하였음.
- 상기 선도 학과의 경우 해당 학과 대학원의 교수진 이외 다른 기관 교수들을 강의에 참여시켜 아주 다양하고 전문적인 전공별 강좌를 제공하고 있음. 특히, Harvard-MIT HST 대학원의 사례처럼 두 대학 학과 교수진이 연합조직을 구성하여 비교과 프로그램 및 교과 학점 교류의 과정을 거쳐 최종 공동학위를 수여하는 파격적인 사례를 현재 부경대학교 의공학과 대학원과 계획 중임.



■ 글로벌 산업동향 분석에 연계한 교육연구단의 미래 목표

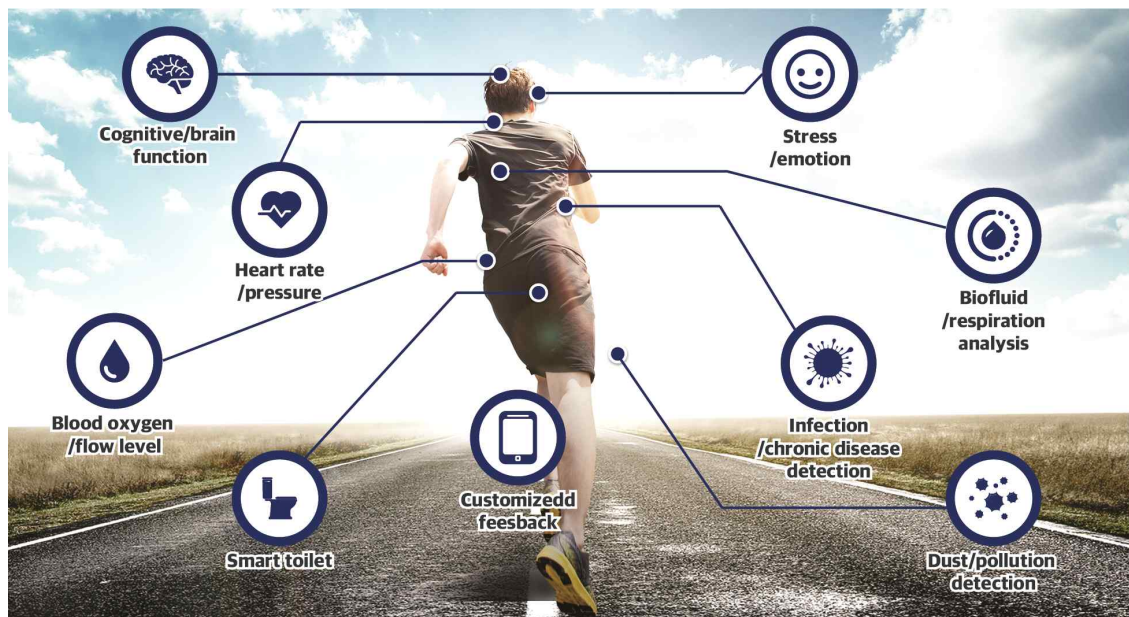
- 맞춤형 헬스케어 글로벌 사업 동향을 기반으로 살펴보면 Frost & Sullivan(2016)의 조사에서 2016년 의료 서비스 분야를 제외한 글로벌 헬스케어 시장은 1조 6,844억 달러 규모로 2014년 이후 연평균 6.82%로 증가 확대되고 있음. 그중 본 교육연구단에서 양성하고자 하는 분야인 제약/바이오를 제외한 스마트 헬스케어 산업만으로 분류하면 2016년 시장규모가 4,944억 달러를 나타내고 있음. 마찬가지로 Allied Market Research에서 발표한 통계에 따르면 세계 스마트 헬스케어 산업의 시장규모는 2016년 960억 달러(약 107조 원) 규모로 추정되며, 이후 연평균 21.1%의 엄청난 성장률을 보이며 2020년에는 2,060억 달러(약 203조 원) 규모까지 확대될 것으로 전망함. 이러한 고성장률에 대한 전망은 Grail Research에서 2015년 분석한 디지털헬스 (Health Care Information Technology, HCIT) 시장이 2014년 22억 9,000만 달러에서 2016년 36억 9,000만 달러로 확대되면서 연평균 성장률 27%에 가까울 것으로 전망함. 이처럼 맞춤형 헬스케어 분야의 산업에 대한 성장률에 대한 전망은 헬스케어의 정의에 대한 범위에 따라 차이가 발생하지만 가장 최소로 잡은 제외진단 헬스케어 분야만 고려하더라도 시장 성장률을 8% 상회하면서 신산업으로 각광받고 있음. 이렇듯 세계적으로 확대되고 있는 혁신적인 맞춤형 헬스케어 산업은 차세대 현장치료(Point of Care; POC) 기술을 포함한 원격 진료, 실시간 건강 모니터링 등의 새로운 개념의 진단 및 건강관리를 포괄적으로 아우르는 산업이 될 것으로 판단됨.

글로벌 헬스케어 시장 규모



■ 교육연구단의 미래 목표에 대한 달성 방안

- 혁신적인 맞춤형 헬스케어 산업을 주도하기 위한 기술을 개발하고 선제적으로 고유기술을 확보하기 위해서 본 교육 교육연구단은 **개인별 건강 상태의 인지/진단 능력을 극대화하기 위한 메카트로닉스 도구의 확보**를 주요 달성 방안으로 주도함. 즉, 건강의 양대 요소인 정신 건강과 육체 건강을 각각 관리하기 위하여, 정신 건강 및 심리 상태의 실시간 모니터링용 **뇌인지 기술**과 생리학적 육체 건강 상태의 실시간 모니터링용 **오감인지 (시각, 청각, 촉각, 미각, 후각) 기술**의 연구에 1차적 목표를 두고 있음. 웨어러블/포터블 형태의 헬스케어 기기를 통해 뇌기능 및 스트레스와 감정상태 모니터링 뿐 아니라 심박, 혈압, 산소포화도, 혈류 및 대소변 분석 등의 목표가 가능할 것으로 기대됨.
- 이와 더불어 이를 사람의 내적 건강 상태와 외적인 환경 및 안전 상태의 종합적 모니터링과 진단 후 판단 해석을 위한 **인공지능 (AI) 인지 기술**로 폭넓게 확대하기 위하여 분자 레벨의 생화학적 빅데이터 센싱 시스템까지 연구 분야를 확장하고자 함. 인체의 땀, 눈물, 소변, 호흡 등의 체액 진단 헬스케어 기기를 통하여 감염 질환, 만성 질환 검출 뿐 아니라 사람 주위의 바이러스 및 공기 오염, 미세 먼지 등의 안전 위험 관리도 가능할 것으로 목표로 삼음.



- 본 교육연구단의 미래 비전과 목표에 대한 기술적 목표는 지금까지 교육연구단 구성원들이 탁월한 결과를 도출해 낸 개인맞춤형 헬스케어를 위한 **각 인지/진단 능력의 극대화 메카트로닉스용 나노 소재, 광학 부품 및 진단 장비의 연구 개발 성과에 기반**을 두고 있음. 이를 통해 각종 인체 배출 생체 신호를 진단하기 위한 뇌인지 광학 이미징 기술개발, 오감인지 광학 센싱 개발을 기반으로 체외 건강 관련 모니터링 및 센싱을 위한 위험인지 환경/생화학 진단 센싱 기술로의 확대 적용이 가능할 것으로 기대됨. 또한, 위의 기술적 목표를 달성하는 데 필요한 인지/진단 전자, 인지/진단 기계 기술의 기반이 되는 나노소재 및 생화학 신소재의 개발을 지속적으로 진행하며 이를 융합한 개인맞춤형 헬스케어 디바이스 시스템을 최종적으로 개발하는데 목표가 있음. 이러한 연구 개발 과정에서 자연스럽게 맞춤형 헬스케어 분야의 전문성을 가진 인재 양성 및 배출을 이루고자 함.
- 위에서 개발된 헬스케어 시스템에서 측정된 대용량의 빅데이터들을 AI를 기반으로 한 데이터 분석 및 분석 소프트웨어 기술개발 단계까지 확대하여 적용하고자 함. 이를 통해 건강/질병 진단 헬스케어 시스템이 실제 관련 의료진과의 협업이 가능한 수준의 개인맞춤형 헬스케어 시스템으로 특화 발전할 수 있도록 노력할 예정이며 위와 같은 기술개발들은 아래의 그림에서 보여지는 헬스케어 산업의 ICT기반 및 비 ICT 기반의 5가지 순차적 기술 분석에서 빨간색으로 표시된 연관 분야를 중심으로 본 교육연구단에서 본격적으로 기여하고자 함.

	장비·부품	SW·솔루션	통신망	서비스	기기·단말기
ICT	  	 	  	  	   
비ICT	   			 	 

- 본 교육연구단에서 배출한 인재는 아래와 같이 산업연구원에서 2016년에 분석한 스마트헬스케어산업의 국내 주요 기업에 나와 있는 주요 기업들의 기술에 대한 전반적인 이해가 가능하고 즉각적으로 현장에 투입되어 산업 발전에 기여할 수 있는 능력을 가지게 하는 것을 목표로 함. 국내 헬스케어 산업이 빠른 성장세에도 불구하고 세계 산업 규모와는 큰 차이를 보이고 있는 점을 감안해 볼 때 본 교육단의 맞춤형 헬스케어 산업 기술에 특화된 인재양성을 이러한 격차를 이룬 시일 내에 줄일 수 있을 거라 기대됨.

[스마트헬스케어산업 국내 주요 기업]

구분	중분류	소분류	주요 기업
하드웨어	<개인건강기기> 건강관리를 위해 건강상태, 생체 신호를 측정하는 (의료)기기 - 식약처 승인 필요	혈당계, 혈압계, 심전도계, 체온도계, 요화학(소변) 분석계, 체성부/체지방 측정계 등	아이센스, 인바디, 더 바이오 등
	<웰니스기기> 건강 증진,개선을 위해 신체에 착용하여 생체 신호를 측정, 모니터링하는 기기	웨어러블 단말(스마트밴드), 산소포화도 모니터(운동용/레저용), 심(맥)박수 모니터(운동용/레저용) 등	삼성전자, LG전자 등
소프트웨어	<통신기기> 개인건강기기와 웰니스기기의 정보 전송과 원격의료 서비스를 제공하기 위한 기기	게이트웨이, AP, 셋톱, 서버 등	H3 System, 씨어스 테크놀로지, 인성정보 등
	<의료정보 솔루션> 의료기관 의료정보를 통합 저장·관리하는 시스템	의료정보 플랫폼(EMR,HER)	이지케어텍, 유비케어, 비트컴퓨터 등
	<개인건강기록 솔루션> 개인건강기기와 웰니스기기를 통해 취득한 건강정보와 의료정보를 통합 저장·관리하는 시스템	개인건강관리 플랫폼(PHR)	네이버, 유라클, 라이프 시맨틱스, 소프트넷 등
서비스	<건강정보 서비스> 일반적 의학정보, 운동정보, 영양정보 등 건강에 대한 정보를 제공하는 서비스	웰니스 정보(휴식방법, 영양관리, 뷰티팁 등) 및 의학적 정보(질병, 복용 등) 제공 서비스 등	망고 앱스, 엘로우토오, 버드뷰 등
	<개인맞춤형 건강관리 서비스> 개인의 건강정보를 수집하여 맞춤형 건강관리를 제공하는 서비스	개인건강정보(PHR) 관리 서비스 등	SK 헬스케넥트, 코어 메드, 님코리아 등

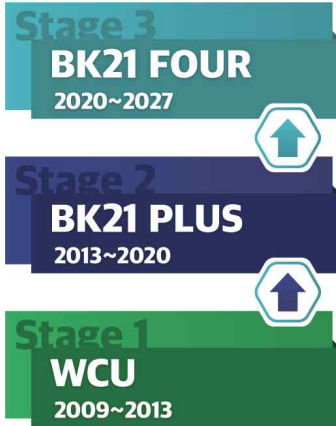
I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표



- 개인맞춤형 헬스케어의 정보순환 개념도에서 보이듯 일반인 또는 환자의 건강상태, 치료후 진행, 만성질환 및 유행성 감염에 관한 정보를 **전통적 개념에서는 병원 진찰을 통해야만 의료진의 진찰 및 치료가 가능했음**. 그러나 향후 펼쳐질 개인맞춤형 헬스케어 영역에서는 본 교육연구단의 강점인 인지/진단 메카트로닉 센서 기기를 통하여 비접촉, 비침습적인 광영상 또는 체액, 호흡 센싱 기반의 생체 정보를 상시 획득할 수 있을 것으로 기대됨. 방대한 분량의 1-D 분자 화학 기반 또는 2-D 이미징 기반 생체 정보를 추출하고, 경험적 사례 분석과 빅데이터 AI 분석을 거침으로써 바이오마커 정량화가 스마트폰 및 5G 네트워크 등을 통하여 합법적 범위에서 저장 및 분석의 추진이 가능함. 이러한 **조기에 자택에서 상시 얻어지는 각 개인에 관한 맞춤형 진단 정보**는 본인에게는 자기 참고용 모니터링 수치로 가공되고, 담당 의료진에게는 **합법적 진단 판정의 자료로 활용**이 될 수 있음.
- 하드웨어 개발과 관련하여 개인건강 기기를 개발하는 광학 진단 이미징 시스템에 대한 기술개발과 동시에 관련 기업들의 기술적 현장 애로사항들을 해결하는데 연구를 집중하며 관련 기술을 익힌 인재들의 졸업 후 관련 산업 진출에 유리하도록 교육, 연구 프로그램을 집중하고자 함. 또한 혈압, 혈당, 혈류, 혈중 산소포화도, 심전도, 뇌전도, 근전도 등의 상시 신체 상태를 비침습적으로 측정하는 **웨어러블 광학진단 장비의 소형화 휴대화**를 가능하도록 임상 수준의 연구 개발에 집중하여 실제 산업적 부가가치를 높이는 기술을 개발하는데 목표를 두고 있음.
- 소변, 땀, 눈물 등의 체액과 호흡 가스 등 비침습적 진단 의료 기기 및 마이크로 니들을 통한 최소 침습 의료 기기에서 미세 정보를 기반으로 한 유전체, 단백질, 대사체 등 오믹스 분석 건강 정보까지 제공하기 위해 **분자 단위의 생화학적 바이오마커 추출** 기술 또한 개발하고, 이와 관련된 융합적 석박사 고급 인재를 양성하여 개인맞춤형 헬스케어 요구사항의 폭넓은 범위를 하드웨어 측면에서 해결하고자 함. 소프트웨어 개발에서는 개발된 하드웨어의 생체정보 데이터를 실시간으로 잘 저장하고 대용량 분석하는 플랫폼 개발 기술, **AI를 이용한 빅데이터 분석 및 상태 분류와 판단 기술** 등을 개발하고 관련 신입 교원을 향후 충원해 학과 차원의 체계적 실무적 교육에도 심화된 진보를 이루고자함.
- 마지막으로 개인맞춤형 헬스케어에 대한 사회적 요구와 경제적 흐름 등을 폭넓게 이해하는 인재 교육을 통해서 실제 개발된 기술들이 사회에 기여가 단시일 내에 이루어 질 수 있도록 하고자 함. 즉, 건강정보서비스나 건강관리 서비스에 대한 이해도를 높여 서비스 분야로도 인재 진출이 가능하도록 교육해 그 효율을 높이하고자 함.
- 특히, 국내 의료법에 의하여 원격진료, 의료정보 관리 등에 관한 제약을 해결하고자 부산대학교가 중심이 되어 추진 중인 부산 강서구 에코델타시티 내 500병상 이상 규모 제3 대학병원 및 스마트

헬스케어 클러스터계획의 규제 샌드박스 특구 계획과 정합성이 높음. 정부에서 추진하는 4차 산업혁명 신성장동력 핵심 사업으로 의료기관 연구개발(R&D) 시설 인프라 구축, 클러스터 내 ICT융합 헬스케어 기업 유치, 세계 최초 디지털 기반 의료 플랫폼인 리빙 랩(Living-lab) 구축 등으로 구성되어 한국마이크로소프트, 네이버, LG전자, SK헬스케어 등 국내 빅데이터, 가상현실(VR) 증강현실(AR), 의료융합, 클라우드 등과 관련된 기업과의 추가 산업화 연계가 기대됨.

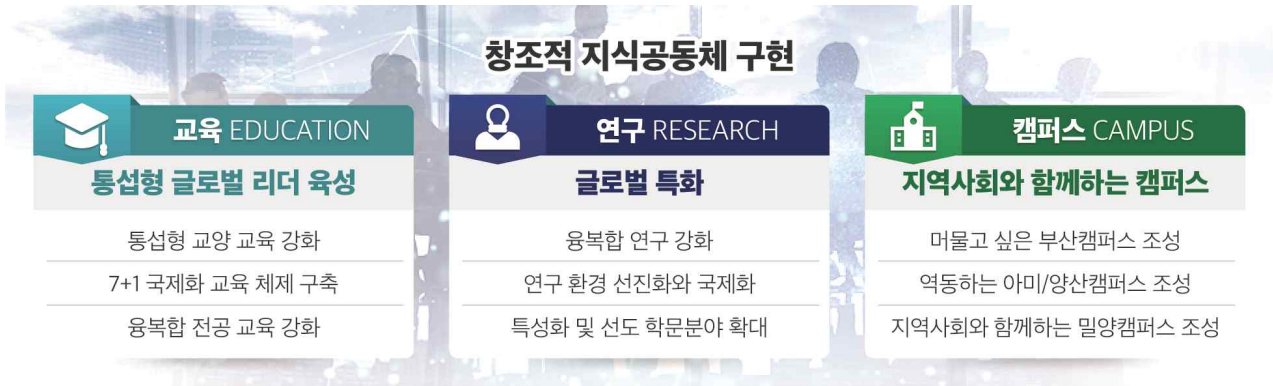
■ 교육연구단의 학사단위로서의 안정화 및 지속가능성



교육연구단	○ 인지메카트로닉스기반 개인맞춤형 헬스케어	BK유형: 혁신인재양성사업
○ 대학원 인지메카트로닉스공학과 계승	참여교수: 학과 내 13명 중 10명 선발, 세계수준의 해외석학 11명	
사업단	○ 나노융합 인지메카트로닉스	BK유형: 글로벌 인재양성형
○ 대학원 인지메카트로닉스공학과 계승	참여교수: 추가 초빙한 교수진 포함 11명 전원, 세계수준의 해외석학 10명	
사업단	○ 나노광메카트로닉스 기반 인지공학	WCU유형1: NBIC 융합학과 신규개설
○ 대학원 인지메카트로닉스공학과 신설 및 연계 학부 광메카트로닉스공학과 추가 신설	참여교수: 부산대 내 NBIC 분야 최상위 교수 7명 선발, 세계수준의 해외석학 6명	

- 본 교육연구단은 2009년 WCU사업의 5년을 성공적인 수행을 통해서 기반을 마련하여 BK21 PLUS 사업을 2013년부터 2020년까지 진행하였고 이를 계승하여 본 교육연구단을 구성하였음. **지난 12년 이상의 인지메카트로닉스 분야에서 독창적인 교육적 역량을 확보**하였고 헬스케어 관련 분야에서 국내 최고 수준의 연구적인 성과를 도출하여 현재 지원하고자 하는 개인맞춤형 헬스케어 분야에서 교육/연구 역량이 높고 경험이 많음. 특히나 WCU사업을 통해서 글로벌 교육 및 연구에 대한 폭을 넓게 확보하고 있으며 대학원들의 해외 교류도 매우 활발하게 이루어지고 있음.
- 또한 연구 중심의 대학원을 먼저 신설하고 거기에 맞추어진 학부를 광메카트로닉스공학과로 추가 신설하여 본 교육연구단의 인재 양성 목표와 일치하도록 종합적 교육 프로그램을 계속 업데이트하며 오랜 기간 진행하여왔으므로, 보다 일관되고 심화된 대학원 교육이 성공적으로 가능하도록 하였음. 그럴 뿐만 아니라 학부와의 연계성이 매우 높아 광메카트로닉스공학과 학부 학생의 본 교육연구단의 대학원 진학률이 매우 높으며 이는 안정적인 교육 인재의 연속적 공급이 가능하다는 장점이 있음. 이를 위하여 ‘학부생 연구 프로그램’이라는 본 학과의 독특한 지원 제도를 통해 학부 2, 3학년이 미리 여름 및 겨울 방학 중에 원하는 연구실에 지원하여 연구와 실습을 거쳐 SCI 논문까지 4학년 과정 중에 출간하는 등의 성공 사례를 바탕으로, 매년 신입생의 절반 정도가 본 학부 졸업생이 차지하며 그 외 학-석사 연계 과정, 학-석-박사 연계 과정 등의 지원도 매년 증가 추세임.
- 본 교육연구단은 매년 **세계 수준의 해외 석학 11명 이상과 실제 연구 교육에서 공동연구, 대학원생 파견, 초청 강좌 등 물리적인 교류가 활발하게** 이루어지고 있으며 이는 10년 이상의 경험과 탄탄한 학과의 기반으로부터 이루어졌다고 판단됨. 대학원생의 국제적 감각과 세계 수준의 연구 진행을 위하여 장단기 연수 및 학회 발표의 기회를 충분히 제공하고 있음.
- 향후 이러한 학과의 안정적 지속이 가능할 수 있도록 학부생의 대학원 진학 혜택에 대한 프로그램은 보완, 확대할 예정이며 학부 수업에 신산업 대비 개인 맞춤형 헬스케어 관련 기초 과목 등을 교육 커리큘럼에 포함함으로써 자연스러운 연계가 가능하도록 하고 관심도도 꾸준히 유지 시키고자 함. 또한 교류하고 있는 해외 석학과의 교류를 통해 해외 우수 인재를 적극적으로 대학원에 유치함으로써 세계 기술에 대한 빠른 이해 및 도입하여 발전하고자 함.

■ 본부 대학원 혁신방향과의 정합성



- 부산대학교 대학원은 창조적 지식공동체 구현을 위하여 **3가지의 기본 비전**을 가지고 교육을 진행하고 있음. 교육 측면에서는 통섭형 글로벌 리더를 육성하고 연구 측면에서는 글로벌 특화를 지향하며 또한 지역사회에 대한 공헌도 동시에 추구하고 있음. 이는 본 교육연구단이 지향하는 신산업에 창조적인 접근을 통해 세계 기술을 선도하며 융복합 사고와 기술을 갖춘 인재를 양성하는데 그 맥락을 같이하고 있음. 이런 같은 맥락에서 본 교육연구단은 학교에서의 특화된 연구 환경 지원 및 교원 충원 지원 등을 약속 받은 상황이며 이를 통해 지역 신산업 육성이라는 혁신방향과 일치하여 성공적인 교육연구단을 유치할 수 있을 거라 기대됨.
- 본부 대학원의 **통섭형 글로벌 리더 육성**을 위하여 본 대학원은 이러한 비전에 맞는 다양한 비교과 과정 프로그램 신규 발굴 및 체계적으로 정립된 교과 과정 개선을 통한 차별화된 혁신적인 교육과정을 구성하고 대학본부 또한 재정적 지원과 보조 프로그램을 함께 운영할 계획임.
- 부산대학교 대학원의 **글로벌 특화** 연구를 실질적으로 달성하기 위해 본 교육연구단은 WCU사업과 Global BK21사업을 통해 지난 12년간 선제적으로 축적한 다양한 해외기관 및 해외석학들과의 네트워크를 적극 활용해 대학원생 장·단기 해외파견운영과 교육연구단참여 해외석학연구자를 교육과 연구 모두에 적극 활용하는 프로그램을 운영할 예정임. 부산대학교 역시 이에 대한 행정적 재정적 지원을 함께 할 예정임. 이러한 해외공동연구를 통해 연구의 질적 향상과 경쟁력을 세계적 수준으로 높일 것으로 기대함.
- 본부 대학원의 **지역사회와 함께하는 캠퍼스**와의 정합성을 위하여 대학원 과정 동안 지역산학연계 프로젝트 참여과정을 운영할 예정. 최근 경남 김해지역이 의생명·의료기기 분야 강소연구개발 특구로 선정되고 부산 강서 에코델타시티 지역에 건립 중인 스마트 헬스케어 단지의 규제 샌드박스 지구 등이 동 분야의 산업을 확대할 수 있는 기회를 맞이하고 있음. 이러한 지역 사회 기업들의 수요를 적극 활용하여 본 교육연구단의 개인맞춤형 헬스케어 실험을 위한 다양한 융복합기술들의 산학프로젝트로 수행할 예정임. 이러한 지역 산학협력 관계를 통해 졸업생들의 전문성과 취업 문제도 해결하고자 함.

I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.3 교육연구단 구성

①. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성 명	한글	김창석	영문	Kim, Chang-Seok
소 속 기 관	부산대학교	나노과학기술대학	광메카트로닉스공학과	

<표 1-1> 교육연구단장 최근 5년간 연구실적

연 번	저자/수상자/발명자/창업자	논문제목/저서제목/book chapter 제 목	저널명/ 출판사 명	권(호), 페이지 /ISSN/ISBN (pp. ** - **)	게재/출판	DOI 번호 (해당 시)
1	Zhonglie Piao, Teng Ma, Jiawen Li, Maximilian T. Wiedmann, Shenghai Huang, Mingyue Yu, K. Kirk Shung, Qifa Zhou, Chang-Seok Kim, and Zhongping Chen (공동 교신저자)	High speed intravascular photoacoustic imaging with fast optical parametric oscillator laser at 1.7 μ m	Applied Physics Letters	107, 083701	게재(2015)	10.1063/1.4929584
2	Hwi Don Lee, Gyeong Hun Kim, Jun Geun Shin, Boram Lee, Chang-Seok Kim, and Tae Joong Eom (공동 교신저자)	Akinetic swept- source optical coherence tomography based on a pulse- modulated active mode locking fiber laser for human retinal imaging	Scientific Reports	8, 17660	게재(2018)	10.1038/s41598-018-36252-z
3	Soon-Woo Cho, Heesung Kang, Sang Min Park, Gukbin Lim, Zhonglie Piao, Sang-Won Lee, Chang-Seok Kim, and Tae Geol Lee (공동 교신저자)	Optimal Generation of Ten Individual Green-to-Red Raman Source for Wavelength-Dependent Real-Time OR-PAM Images	IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics	25(1), 1400109	게재(2019)	10.1109/JSTQE.2018.2869646
4	Panchanathan Manivasagan, Van Tu Nguyen, Seung Won Jun, Giang Hoang, Sudip Mondal, Hyehyun Kim, Vu Hoang Minh Doan, Jeehyun Kim, Chang-Seok Kim, and Junghwan Oh (공동 교신저자)	Anti_EGFR antibody conjugated thiol chitosan-layered gold nanoshells for dual-modal imaging-guided cancer combination therapy	Journal of Controlled Release	311, 26	게재(2019)	10.1016/j.jconrel.2019.08.007
5	Dalin Yang, Keum-Shik Hong, So-Hyeon Yoo and Chang-Soek Kim	Evaluation of Neural Degeneration Biomarkers in the Prefrontal Cortex for Early Identification of Patients With Mild Cognitive Impairment: An fNIRS Study	Frontiers in Human Neuroscience	13, 317	게재(2019)	10.3389/fnhum.2019.00317

1.3 교육연구단의 구성

① 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

교육연구단장의 연구·교육·행정 역량

■ 연구 역량

- 본 교육연구단의 단장 김창석 교수는 KAIST 전기및전자공학과 학부 및 GIST 광학 분야 석사 졸업 후, 세계 최고의 종합 병원 및 의공학 학문의 탄생지인 미국 Johns Hopkins University에서 한국인 유학생 최초로 의공학 분야에서 레이저 연구로 박사학위를 취득하였음. University of California at Irvine의 Beckman Laser Institute and Medical Clinic에서 박사 후 연구원을 거치며 첨단 OCT 생체광단층영상 기술의 초창기 구축에 직접 참여함.
- 2005년 부산대 임용을 통해 Bio-photonics라는 첨단 의공학 분야를 국내에 처음 도입하여, 현재 국내 200여 명 연구진 규모로 고속 성장하도록 선도적 연구 성과를 주도함. 특히, 광영상 레이저 관련 분야에서는 세계 3대 경쟁력으로 인정받는 수준의 실용화 연구를 수행하며, 총 128편의 SCI급 논문 및 39건 국내특허등록, 4건 국제특허등록 성과 보유. 최근 5년간은 47편의 SCI급 논문 (상위 20% 이내 22편) 및 15건 국내특허등록, 3건 해외특허등록 성과.
- 학문적 호기심의 논문 수준의 연구에만 머물지 않고 상업적 성공의 제품 완성 단계까지 직접 꽃을 피우고자, 13억 원 기술이전 책임자의 국내 최고 수준 산학연계 기술이전 성과를 달성함. 2013년도 부산과학기술상 수상 및 2015년도 ‘기술상업화 유공자’로 선정 산업통상자원부 장관 표창 수상.

■ 교육 역량

- 부산대에서 유일하게 ‘세계적 수준의 연구중심대학 육성사업 (WCU; world class university program)’ 과제에 선발되어 신설된 ‘인지메카트로닉스공학과 대학원’을 연계 지원하기 위하여 2009년에 특별히 연계 신설된 학사과정의 초대 ‘광메카트로닉스공학과 학부’ 학과장을 2년간 역임함. 이종 분야의 신설 과목 간 체계적 커리큘럼 설계, 순환적 환류체계의 강의 과정 도입 등을 통하여 교육 기반 확보와 신규 학과의 안정적 성장을 주도함으로써, 체계적 융합 교육의 철학과 실제 구현을 성공적으로 연계시키는 교육과정 설계 및 운용 역량을 직접 습득함.
- 2017, 2018년 한국광학회의 수석 학술이사로서 600여 명 참석 규모의 하계/동계 연례학술대회 프로그램위원장 자격으로 청소년 광학연구 학술발표회 도입 주관하였음. 2006년부터 단과대에서 주관하는 1000여 명 등록 규모의 한국결정성장컨테스트 운영위원을 역임. 이를 통하여 초중고 학생 및 일반인 대상으로 하는 과학 교육의 저변확대와 지역 사회 교육 기여의 역량을 갖추.
- 2015년 국내 Annual Biophotonics Conference 신설 및 2021년 국제학술대회로 승격을 주도하여 조직위원장을 맡으며, 매년 200여 명 이상의 연구원, 교수, 학생의 참여 규모 증가를 통한 성공적 학술 교류 및 신인 인력 교육의 선순환 조직 체계를 구축하는 교육 역량을 확보함.

■ 행정 역량

- 2009년 WCU NBIC 융합 교육연구단 및 그 후속인 2013년 BK21 PLUS 글로벌인재양성형 교육연구단의 부단장을 역임하며, 공동연구 조율 및 연구재단과의 협력 관련 행정 과정을 보조하며 직접 익히는 기회를 12년간 쌓음. 현재 나노과학기술대학 부학장 직위를 수행 중이며 여러 학과 간 이견 조정 및 학교 본부와의 소통에 관한 행정적 경력을 익힘.
- 2017년 한국연구재단 ICT 융합단 기초연구실 (BRL, Basic Research Lab)에 주관연구책임자로서 신규 구성하고, 선정률 8%의 최종 과제 수주 및 3년 기간 집단연구의 체계적 진행을 성공시킴. 향후 각 분야 최고의 연구실력을 갖춘 본 10명 교수진의 BK21 FOUR 과제를 이끌 교육연구단장으로서의 행정 역량을 이미 충분히 확보함.
- 지난 15년간 100억여 원 개인 연구비를 수주한 학문적 연구과제 성공적 수행과 더불어, 국내 대표적 전자 S사 및 자동차 H 사 등 대기업 및 전문 중소기업과의 산학 연구과제 역시 상품화까지 최종 성공시키면서 익힌 실용 지향적인 행정 역량을 본 교육연구단 참여 교수진에게 행정적 전파하여 산업화까지 최종 직결되는 맞춤형 헬스케어 분야의 성과 확보를 목표로 함.

② 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구단 신청학과 소속 참여교수 현황

기준일	신청학과	전체 교수 수			참여교수 수						
					기존교수 수			신임교수 수			총계
		전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계	
2020. 05. 14	인지메카 트로닉스 공학과	13	3	16	9	0	9	1	0	1	10

③ 교육연구단 구성의 적절성

<표 1-3> 참여교수진의 해당 신산업분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신 청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
1	김창석	교수	10120496	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	의공학기술	인지메카트로닉스개론(2015년 1학기), 광전자공학(2015, 2016, 2017, 2018, 2019년 2학 기)
	뇌인지 및 생체조직, 건강상태의 진단정보 맞춤 헬스케어를 위한 웨어러블 fNIRS 광이미징 기기 및 레이저 개발					
2	김광석	교수	10115945	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	광과학	광자공학개론 (2013년 2학기, 2017,2018,2019년 1학기), 응 용광학(2015,2017년 2학기)
	맞춤형 헬스케어를 위한 광센서 원천기술개발 및 생체보안용 양자광학기술 개발					
3	김규정	부교수	10926820	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	영상시스템	바이오헬스케어용광자공학개론 (2020 1학기), 광자공학개론 (2016,2017,2018 1학기) 나노 광학특론 (2014 2학기), 뇌영 상공학 (2013 2학기)
	맞춤형 헬스케어를 위한 진단 시스템 및 영상 이미징 센서 개발, 센서 소자를 위한 나노 처리 기술 연구 및 개발					
4	김승철	조교수	10157399	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	광기술	계측 및 신호처리(2018년 2학 기), 광메카트로닉스공학 (2016, 2017년 2학기)
	맞춤형 헬스케어를 위한 최신 광학 기술 기반 비침습 센서 및 측정 기계 시스템 연구 및 개발					
5	김지수	조교수	11330234	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	의용영상처리	
	광융합 신호/영상 획득 장비 개발 및 진단정보를 바탕 AI기반 맞춤형 건강정보 분석에 관한 연구					

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
6	신보성	교수	10096419	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	MEMS	레이저공학(2016, 2018, 2019년 1학기)
	UV 나노 초 레이저 그래핀 2차원 패터닝, 3차원 마이크로-나노 적층, 개인 맞춤형 기계-전기-전자-화학 기반 센서					
7	정명영	교수	10116553	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	메카트로닉스	인지메카트로닉스개론(2016년 1학기, 2017년 1학기, 2018년 1학기, 2019년 1학기)
	맞춤형 헬스케어를 위하여 나노플라즈모닉스 응용 fNIRS 신호증폭 소자 및 줄음 감소 기술 연구 및 개발					
8	정영화	교수	10093924	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	바이러스학	세포신호 네트워크(2015, 2016, 2018, 2019년 1학기), 분자의학 (2015, 2016, 2018, 2019년 2학기)
	종양 생성기전에 대한 타겟 단백질 역할 규명과 바이오마커 탐색 및 항암바이러스와 저분자 화합물을 이용한 종양 치료 개발					
9	한동욱	교수	10117296	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	의용고분자	고급생체의공학 (2015, 2017, 2019년 1학기), 생체적합성평 가방법론(2015, 2017, 2018년 2학기)
	생체재료 기반 조직공학, 인공장기 및 의료기기의 제조와 기본 원리, 생체적합성 평가 방법 및 임상 적용 등에 대 한 연구					
10	홍석원	교수	10678709	부산대학교 인지 메카트로닉스공 학과	전자/재료공정공 학	나노소재입문 (2016, 2017, 2018년 2학기), 센서융합 (2019년 2학기)
	맞춤형 헬스케어를 위한 생체 적합 소재 응용기술, 나노소재 기반 전기/전자 소자 제조기술 및 바이오센서 기능 평가 연구					

1.3 교육연구단의 구성

③ 교육연구단 구성의 적절성

교육연구단 구성의 적절성

■ 대학원의 설립 배경



- 11년의 역사와 전통을 지닌 본 ‘인지메카트로닉스공학과’는 2009년 3월 WCU (세계수준의 연구 중심대학; World Class University) 육성 사업의 NBIC (Nano Bio Info Cogno) 융합기술 분야에 석사 과정 30명 박사과정 15명의 대학원만의 과정으로 지원·선정되고 교육과학기술부 승인을 받아 2009년 9월 신설된 연구중심 대학원만의 학과임.
- 당시 부산대학교에서는 유일하게 선정된 WCU 학과로서, 인간의 뇌인지 및 오감인지 능력의 이해와 향상을 통해 건강과 안전의 향상을 도모하는 기계·전자 시스템 분야의 원천 기술과 산업화 연계 및 인력 양성 교육을 추진함. 교내 NBIC 융합 분야 최고 실적과 다양한 융합적 배경의 교내 교수 7명 및 세계적 수준의 해외학자 6명 등 총 13명의 참여 교수진 대학원 전임 소속 학과로 5년간 120원 예산으로 교육 및 연구 토대 구축에 성공함.
- 안정적 교육환경 유지와 성공적 연구성과 계승을 위하여 부산대 전체 공개 모집 및 선정을 거친 최상위급 교수진 6명 추가 초빙 등을 통해 2013년 9월 차기 BK21 Plus 사업 글로벌 인재양성형 과제를 수주하여 융복합 교육 및 연구 능력 확대를 지속함. 학-석-박 과정이 체계적 연계된 장기 교육 과정 및 안정된 대학원생 확보를 위하여 44명 정원 광메카트로닉스공학과 학부를 학교 측 전폭적 지원으로 신설하여 본 대학원과 일치화시킴.

- 단일 학과 내에서 BRL 교육연구단을 3년 연속으로 3명의 연구책임자가 차례로 유치에 성공한 처음이자 유일한 사례이고, CRC 센터 및 미래소재디스커버리 센터 등 집단 연구과제의 허브 학과가 되는 등 이미 전국적 ICT 융합 분야 내 독보적 최고 성과를 내는 연구중심 학과가 되어 WCU 사업의 가장 성공적인 학과로서 대표 사례로 인정받고 있으며, 그동안 조교수, 부교수의 승진 조건으로 연평균 SCI 논문 4편 및 5편을 지켜오는 등 국내 최고 수준의 연구 환경을 지속하여 이미 전국적 최고 수준의 성과를 지속적으로 창출 중임.
- 국제 공동 상위급 논문, 산업체 기술이전 및 제품화 매출, 세계 수준의 연구시설 구축, 해외 석학 직장 및 공동 지도, 대학원생 장단기 해외 파견, 전과목 영어강의, OCW 공개, 우수 졸업생 배출, 지연산업체 산학연계 사업, 밀양나노융합국가산업단지 유치 등의 지난 11년 간의 성과를 더욱 계승하여 세계 최고 수준의 개인맞춤형 헬스케어 분야 융·복합 교육연구단으로 도약하고자 본 BK21FOUR 과제의 귀한 수혜를 얻고자 함.

■ 교육 수행을 위한 대학원의 타당성

- 다학제간 첨단 융·복합 분야의 대학원 교육을 위하여 나노(NT), 바이오(BT), 정보(IT), 인지공학(CT)이 융·복합된 체계적 교육과정을 통하여 능동적, 창의적 능력을 지닌 글로벌 인재 양성을 목표로 함.
- 기존 11년 교육과정의 노하우가 축적된 인지메카트로닉스공학과와 커리큘럼을 기반으로 본 교육연구단의 비전인 ‘개인맞춤형 헬스케어 구현을 위한 진단/인지 기술의 한계 돌파’에 필요한 체계적 교육과정으로 발전하여 전통 의공학과 또는 나노공학과와 차별되는 인지메카트로닉스형 인재에 특화된 종합적 융복합 교육과정을 완성하기 위하여 다학제간 융복합 강의 70여 강좌를 모두 영어로 진행하고 OCW 인터넷 공개할 계획임.
- 인지메카트로닉스공학과와 대학원 교육과정은 학부 광메카트로닉스공학과와 연계된 전공기초 교육 강화 및 3가지 트랙을 통한 체계적 전공기초/심화/응용 교육의 교과 과정과 대학 차원에서 지원되는 비교과 과정으로 수요자 중심의 체계적 구성되어 있음. 학부생연구프로그램, 학석사 연계과정, 학석박사 통합연계과정 프로그램을 지원하는 체계적 교육 과정의 성과를 확대하여 현재 47명의 BK교육연구단 참여 대학원생 중 30명의 다수를 차지하는 광메카트로닉스공학과 출신의 대학원 연계 확대를 더욱 추진하고, 동시에 타대학 및 타국가 출신의 대학원 입학도 적극 진행예정임.
- 기 구축된 10여 명 WCU 및 BK 해외석학 및 이번에 부분 변경하여 새롭게 구축 될 BK 해외석학 11명과 국제 공동 네트워크를 통한 글로벌 인재 양성이 가능하도록, 해외학자 초빙 강연 기반으로 대학원생들을 해외석학의 현지 연구실로 장단기 파견하고 현지에서 원격 온라인 비대면으로 취득한 강의를 정규 학점으로 인정하는 행정 체계를 구축 성공하여 글로벌 수준의 연구역량을 지닌 인재를 양성함.
- 부산·울산·경남 지역 최고 거점대학인 부산대의 맞춤형 헬스케어에 특화된 대표적 교육연구단을 통해 첨단교육과 연구를 주도함으로써, 지역 산업을 기반으로 한 기업 밀착형 인력 공급 허브 역할을 수행할 수 있는 교육 및 연구인프라 기반 구축을 담당하여 경쟁력 있는 지역 맞춤형 인재를 본 사업기간 동안 석사, 박사 과정 및 신진연구인력까지 체계적으로 양성하고자 함.
- 이를 위해 부산대 의과대학과 공동으로 진행중인 보건복지부 2019~2022 바이오메디컬 글로벌 인재 양성 사업과 연계한 세계적 수준의 대학 및 연구기관과의 정보교류와 인적교류로 석박사 과정 대학원생 및 신진연구인력의 장단기 해외파견 교육 성과를 높일 계획임. 또한 포항공대, 한동대와 공동으로 진행 중인 산업통상자원부 2019~2022 광융합 분야 전문인력양성 사업과 연계하여 산학연계 비교과 교육의 효과를 높일 예정임.

I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표



■ 연구 수행을 위한 대학원의 타당성

- 개인맞춤형 헬스케어 분야의 세계적 연구 수행을 위하여 본 교육연구단은 ‘인간의 뇌인지 및 오감 인지 능력의 이해와 향상을 기반으로 개인맞춤형 조기/상시/자기 진단 정보를 제공함으로써 건강과 안전의 향상을 도모하는 헬스케어 시스템’에 특화된 연구 및 교육 전문가로 구성하고자 함.
- 지난 WCU ‘나노광메카트로닉스기반 인지공학’ 교육연구단 및 BK21플러스 글로벌 유형 ‘나노융합인지메카트로닉스’ 교육연구단을 거치면서 축적된 생체 진단 및 정보 인지 기술 관련 인프라를 기반으로, 개인맞춤형 헬스케어 구현을 위한 진단/인지 기술의 한계 돌파’라는 공통된 Vision 설정 및 세계 수준의 연구 역량을 갖춘 연구중심 학과로 도달전략을 수립함. 학과의 13명 교수진 전원이 대학원 강의 등의 교육에 참여하고 있으며, 13명 중 76%인 10명의 교수진이 본 BK21 FOUR 교육연구단에서 조직된 3개의 세부 융합 연구진을 특별히 구성하도록 선발되어 참여함.
- 본 BK 참여 연구진은 맞춤형 헬스케어 분야에 특화된 연구성과를 풍부하게 도출하고 있으며 그 결과 이미 다양한 집단연구 과제에서 CRC 센터장 ‘개인안전 융합제품 3차원 혁신제조연구’ 및 3회 연속 BRL 주관책임자 ‘소프트접촉 3D 뇌 이미징을위한 퀀텀닷컬러변조 실용화기술’, ‘극온도차 대응 광학특성 보상을 위한 고해상도 이미징시스템 개발 및 응용’, ‘탈모증 치료용 마이크로니들 어레이기반 모낭 줄기세포 전달 시스템 개발’에 성공하는 등 지난 5년간 총 SCI 논문 249편과 기술이전 약 9억 원 및 지난 3년간 중앙정부 연구비 153억 원의 성과를 지닌 최고 수준의 교수진 10명으로 구성됨.
- 본 BK21 FOUR 사업의 철학인 연구의 양적 성장 대신 질적 성숙에 부응하고자, 조직화된 공동연구, 해외 석학들과의 교류 등을 통하여 향후 7년 동안 세계 최고 수준 (상위 5% 이내, Nature급 학술지) 논문 10편 및 개인 맞춤형 헬스케어 분야 최고 수준 학술지 참여 교수 별 연간 3편 이상 등의 공동의 교육연구단 연구 목표를 설정함. 연구 그 자체에 머물지 않고 산학협력을 통한 결과의 완성까지 추진하고자 연계된 10억 원 기술이전 목표의 산학협력도 동시에 추진 예정임.

- 본 교육연구단이 주도하여 2017년 유치에 성공한 밀양 나노융합국가산업단지 및 2025년 목표로 부산시가 강서구 에코델타시티 국가시범도시에 부산대 의과대학이 본 연구진과 함께 추진 중인 4차 산업혁명 기반 스마트 헬스케어 클러스터, 2019년 전국 유일하게 지정된 김해 의생명·의료기기 강소연구개발 특구 등 지역내 맞춤형 헬스케어 산업 수요가 증가함에 따라 미래 국가 발전을 선도할 핵심분야인 맞춤형 헬스케어용 인지메카트로닉스 산업의 최적지로 부상중임.
- 따라서 세계적 경쟁력을 확보한 본 연구그룹을 활용하여 전문인력 양성 공급, 기술이전 및 상용화의 산업 육성 인프라를 안정되게 제공함으로써, 벤처 창업 및 전문 기업군의 집적화 유도로 세계 유수의 미래형 융합형 메카트로닉스 산업 단지로 발전하도록 유도함.

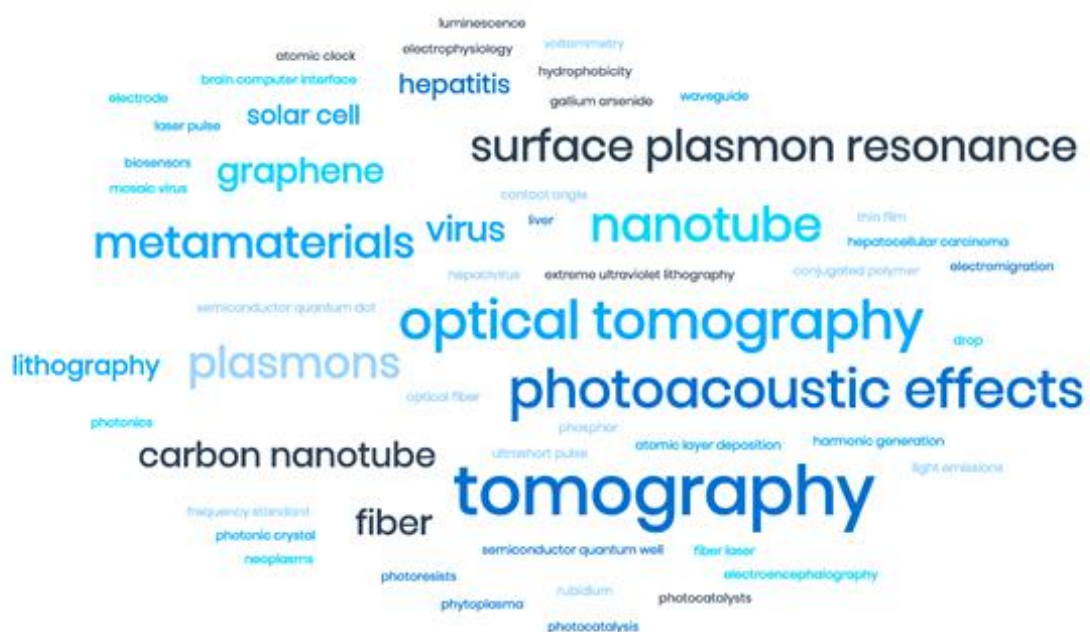
■ 비전 및 목표 달성을 위한 참여 교수진 구성의 적절성

- 전통적 방식의 병원 및 의료진이 개인의 건강 상태 정보를 파악하기 위하여 일반적으로 ‘눈으로 관찰’, ‘생체 진단’, ‘과거 경험을 토대로 판단’ 등의 3단계를 거치게 됨. 개인 맞춤형 헬스케어 시스템에서는 위의 의료진 단계를 거치지 않고도 개인의 건강 상태 정보를 조기에 상시적으로 자가진단하는 기술이 필요로 함. 그 핵심 기술로 세부 1 ‘웨어러블/포터블 광이미징 진단 시스템’, 세부2 ‘극미세/바이오마커 생화학 진단시스템’, 세부3 ‘나노정보AI진단 인지모듈’로 크게 구분하여 10명의 참여 교수진을 그룹화 진행함.
- 세부 1 ‘웨어러블/포터블 광이미징 진단 시스템’에서 휴대폰의 CCD에 맺힌 가시광선 영역 빛에 의한 영상의 기능성 이미징화 변환 뿐 아니라 근적외선 및 THz 영역의 분광학적 생체 정보, 광음향(Photo-acoustic) 3차원 영상, 확산광 기반 뇌인지 영상 등 다양한 광이미징 정보를 인체에 비접촉, 비절개 방식의 무해하고 간편한 방식으로 추출하고 진단하는 융복합 연구를 4명의 교수진이 공동 수행 예정. fNIRS 확산광 기반 뇌인지 영상 분야의 김창석 교수, 나노 포토닉스 광영상 시스템의 김규정 교수, 레이저 분광 계측의 김승철 교수, 양자광학 나노센서 김광석 교수의 상호 공동 연구 및 타 세부와의 연계 연구를 체계적 진행 예정임.
- 세부 2 ‘극미세/바이오마커 생화학 진단시스템’에서도 인체에 비접촉, 비절개 박식으로 생체 정보를 얻기 위하여 체액이나 호흡가스 등의 유전체, 단백질, 대사체 오믹스 성분을 분석하여 감염 질환, 만성 질환 등에 의한 건강 상태를 상시 모니터링하기 위한 광학 기술, 나노 분석 기술 연구를 3명의 교수진이 공동 진행함. 인공조직 소자화 분야의 한동욱 교수, 나노입자 센서 소자의 홍석원 교수, 바이러스 질환 분석의 정영화 교수가 참여하고 있으며 향후 2020년 9월 임용 예정으로 화공/생명/나노 소재 분야의 신임 교수가 추가로 충원되어 보강될 예정임.
- 세부 3 ‘나노정보 AI진단 인지모듈’ 분야는 위 세부 1, 2 다양한 진단 시스템의 기반이 되는 정명영 교수의 MEMS/NEMS 소자 연구 및 신보성 교수의 레이저 초정밀 공정을 통한 핵심 HW 부품 소자 연구와 김지수 교수의 광영상 AI 알고리즘 개발을 수행하는 SW 빅데이터 분석연구로 구성됨. 소속된 연구진은 고유한 모듈 연구만 수행에 그치지 않고 타 세부와 진단 시스템과의 밀접한 연계를 통하여 통합된 도구로서의 개인 맞춤형 진단/인지 기기로서의 발전을 추진할 예정임.
- 10명의 참여 교수진은 3개의 연구 세부로 그룹지어진 동시에, 3개의 교육 트랙에도 역시 배치되어 상호 조화로운 인적 구성 네트워크를 형성함. 즉, 각 연구 세부 3~4명 교수진의 배경이 소재/소재 전문가, 시스템 전문가, 진단 해석 전문가의 교육 트랙별 특성을 지니고 있으므로 대학원 강의의 체계상 적절한 분포를 잘 구성하고 있음. 정년이 얼마 남지 않아 신규 대학원생 지도를 중단 중인 이유로 BK 비참여를 선택한 학과 교수진 정세영, 장승철, 전병학 교수 역시 BK 연구그룹 참여와는 별개로 석박사 대학원생의 교육에는 적극적으로 참여하여 대학원 학과의 발전에 기여할 예정임.

4단계 BK21사업
I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표



- 헬스케어 시스템이 기기로 그치지 않고 인체를 대상으로 전임상/임상까지 적용이 되어야 하는 특성상 학과 겸임교수인 **부산대 의대 김재호, 오세옥, 김윤학** 교수의 정기적 특강 및 학점 교류를 추진함. 이미 2020년 9월 신규 임용예정으로 공채가 진행중인 화학/생명 분야 출신의 전임교수의 학과내 교육/연구 트랙별 위치가 적절하게 예정되어 있으므로 학과의 발전에 핵심 역할을 할 것으로 기대됨. 또한 전통적 의공학 강의 및 공동연구 다양성 확장을 위하여 근처 부경대학교 의공학과 대학원인 ‘4차산업융합바이오닉스공학과’와의 공동 학위 및 학점 교류를 추진함.
- 본 교육연구단 10명 교수진이 최근 5년동안 발표한 연구 논문의 주요 키워드를 SciVal Scopus Database로 분석한 결과, 광학 시스템 및 이미징, 생체 센서 시스템, 뇌인지공학, 재료 공학, 나노 물질, 생의학 등의 개인맞춤형 헬스케어 구현을 위한 각 분야별 핵심기술의 선도적 연구가 이미 활발히 진행 중인 교수진 구성의 적절성을 잘 보여줌.



1.3 교육연구단의 구성

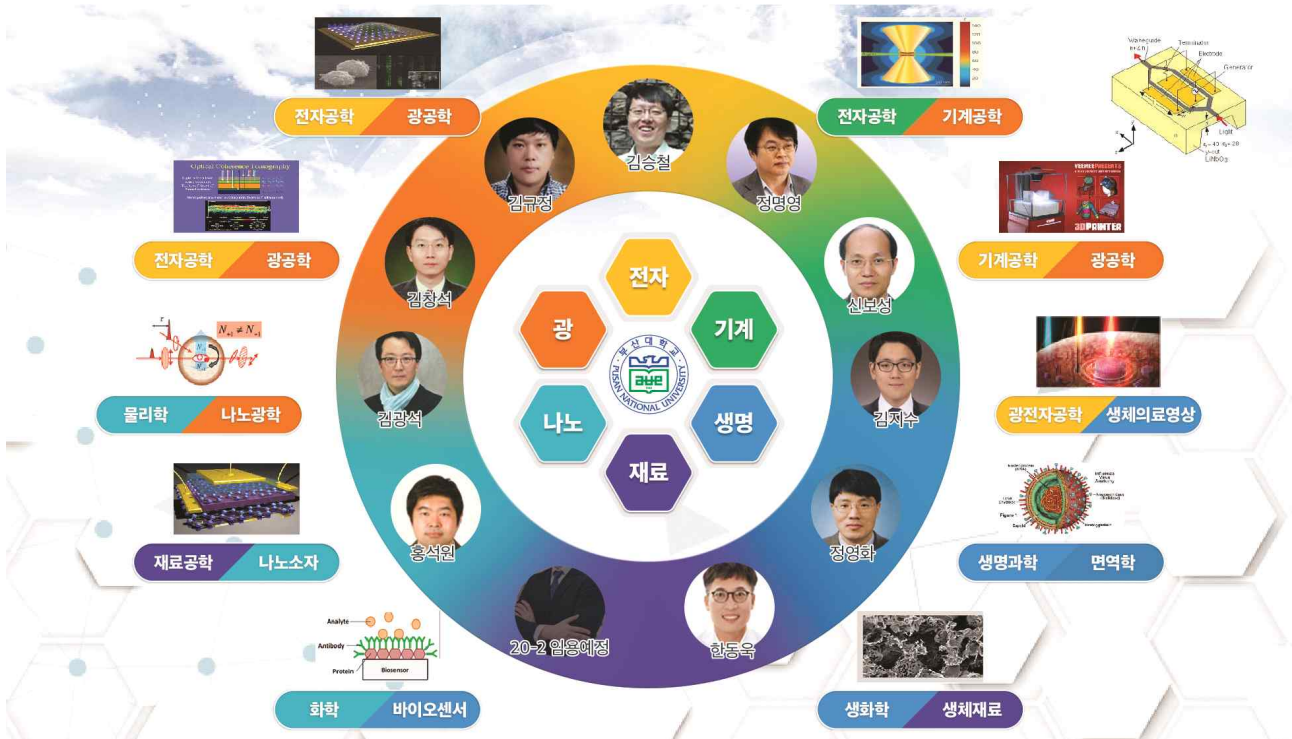
④ 전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성

전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성

- 인간의 뇌인지 및 오감인지 능력의 이해와 향상을 기반으로 개인 맞춤형 조기/상시/자기 진단 정보를 제공함으로써 건강과 안전의 향상을 도모하는 헬스케어 시스템 연구 및 교육을 통해 동남권 지역사회 신산업 성장을 주도할 수 있는 융복합 혁신 인재를 양성하고자 하는 본 교육 교육연구단의 목표에 맞게 전임교수(신임교수) 충원을 아래와 같이 계획하고 진행함

■ 신임교수 선 보강 성과

- BK21 FOUR 사업의 성공적인 수주와 향후 발전적인 사업 진행을 위해 본 교육 교육연구단의 핵심인 ‘뇌/인지 또는 바이오/헬스케어 소자 및 시스템’의 초빙분야로 선 보강함.
- 기 초빙된 전임교수(신임교수)인 김지수 교수는 2020년 3월 부산대학교 광메카트로닉스공학과에 부임하여 해당 대학원인 인지메카트로닉스공학과에 겸직 발령되었음. 지난 7년간 광기반 생체의료 영상 및 AI 분석에 관한 풍부한 연구 경험을 보유하고 있으며 총 27편의 생체의료영상 및 분석 분야 SCI급 논문을 출판하였음. 특히 광영상 기술의 임상 적용에 관한 연구를 중점적으로 수행하였으며 이 분야의 선두주자인 Stanford University 의과대학에서 국제화 경험 및 헬스케어 분야 첨단 융합 연구 노하우를 축적하였음.



■ 신임교수 추가 충원 계획

- 대학교 측의 전폭적 지원에 의하여 이미 부산대 최고 비율의 학생:교수 (13:1)임에도 2020년 3월 신임 교수 교수를 충원한 데 이어, 2020년 9월 예정 신규 임용 공고를 통하여 아래의 신임교수를 추가로 더 충원할 계획임.
- 초빙 분야: 화공/생명/나노 소재 분야
- 초빙 요건
 1. 최근 3년 동안 SCI(E)급 연구 논문 5편 이상으로 이 중 2편 이상은 (주저자 혹은 교신저자)이어야 함.
 2. 박사후 과정, 연구계 혹은 산업계 경력 2년 이상 필수
 3. 학과로 임용 후 해당 BK21 FOUR 교육연구단으로 겸직 발령
- 이와 같은 본 교육 교육연구단의 비전과 목표에 맞추어진 초빙요건을 통하여 본 교육연구단에 2020년 9월부터 즉각적으로 기여할 수 있는 인재를 모집하고 있음.

■ 신입교수 충원 계획의 적절성

- 위 충원 분야는 본 교육연구단의 세부연구그룹의 구성상 상대적으로 보완이 시급한 ‘극미세/바이오 마커 생화학 진단시스템’ 세부2의 연구력을 보완할 수 있으므로 적절성이 충분함. 그림으로 정리된 바와 같이 기존 융복합 연구를 수행 중인 10명 참여 교수들의 원래 전공 분야의 분포에서 나노와 재료 분야의 균형을 맞추기에 적절함.
- 교육 트랙 상 강의 분야에서 상대적으로 숫자가 적은 교육트랙 C ‘진단 맞춤형 헬스케어 전임상/임상 전문가’의 교육력을 지원할 수 있으므로 전체적 관점에서도 신규 충원의 적절성이 두드러짐.
- Scopus database로 기존 교수진 10인의 최근 5년 게재 논문의 연구 분야별 비율을 분석한 결과 물리학, 화학, 재료, 공학, 생화학, 의학 등이 골고루 분포되어 있음을 알 수 있음. 그 중 상대적으로 비율이 적은 ‘화공/생명/나노 소재 분야’의 신입교수 충원이 전체적 균형 있는 연구와 교육을 이끌 것으로 기대됨.

최근 5년 게재 논문의 연구 분야별 비율 (2019)



■ 교육연구단 참여교수 추가 충원 및 경쟁 교체 계획

- BK21 FOUR 사업의 성공적인 교육목표 달성을 위해서 교내 다른 학과에 재직 중인 전문가 교수를 본 대학원에 겸임교수로 이미 초빙하였고, 향후 상호 필요시 본 BK 교육연구단 참여교수로도 충원함.
- 개인맞춤형 헬스케어의 진단 정보의 법률적 실질적 의미 부여 측면에서 볼 때, 특히 의대 교수를 통해 이루어지는 합법적 진단 판정과 바이오마커로 정량화되는 간접 진단 정보의 비교 분석 연구 및 전문적 임상 교육을 위하여 이미 부산대 의대의 오세욱 (발생 해부학), 김재호 (세포 생리학), 김윤학 (진단 정보학) MD (Medical Doctor) 교수를 겸임교수로 초빙하여 대학원 강의진을 보강하였음.
- 또한 외국인 신입교수 배정은 정원 외 특별채용으로서 충원에 있어서 현실성이 높음. 본 교육연구단의 BK 해외 공동 연구진 중 성공적 협력 연구 및 장단기 방문 수업 등을 통해 향후 국내 교수직을 희망하는 경우 적극적으로 해외 우수 교수의 전임교원 초빙을 위해 노력할 예정.
- 본 교육연구단의 내부 경쟁을 통한 질적 우수성 향상을 위하여 기존 교수와 신입 교수 및 BK 비참여 교수 간의 객관적 실적 비교와 공개 선발 과정을 거쳐 BK 참여 교수진 교체를 추진할 예정임.

⑤ 대학원생 현황

<표 1-4> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	신청 학과	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석·박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
접수 마감일	인지메카 트로닉스 공학과	전체	15	15	100.00	31	27	87.10	6	5	83.33	52	47	90.38
		자교 학사	11	11	100.00	20	18	90.00	5	4	80.00	36	33	91.67
		외국인	0	0	-	7	7	100.00	0	0	-	7	7	100.00
참여교수 대 참여학생 비율						470.00								

<표 1-5> 교육연구단 참여교수 지도 외국인 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1	Arbab, Akbar	파키스탄	Pakistan institute of engineering and applied science		TOEFL(96)	
2	Budluang, Phatcharaporn	태국	Chiang Mai University			
3	Qu, Xiaoxiao	중국	Zhengzhou University			
4	Shoaib, Seshan	파키스탄	International islamic university Islamabad Pakistan		IELTS(5.5)	
5	Tahir, Usama	파키스탄	International islamic university Islamabad Pakistan		IELTS(5.5)	
6	Wang, Caifeng	중국	Northwest A&F University			
7	Yawut, Natpaphan	태국	Chiang Mai University			

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.4 기대효과

기대효과

■ 학문적 발전에 미치는 기대효과

- 진단/인지능력 향상을 위한 광이미징 및 분자센서 시스템은 생체를 새로운 시각으로 객관화하여, 비접촉 비침습적으로 인체 정보를 통찰하여 바이오마커로 분석할 수 있을 뿐 아니라 물질대사의 이상 변화에 민감하므로 여러 가지 질환 및 건강 상태에 대한 기능적 정보를 제공함.
- 기존 의료기기와 융합되면 공간적 시간적 분해능 향상을 통한 생리, 해부, 생화학적 지표를 발전시켜 많은 임상 질병과 장애의 기초연구에 가치 있는 해결방법이 될 것임. 자가진단 헬스케어 기기를 통한 상시 짧은 주기적 병변 진행 관찰은 특히 만성 질환 및 치료 후 효과 진행 관련 임상 연구에 밝은 전망을 제시하고 여러 질환들에서 시간 경과에 따른 진행 과정과 병인을 이해하는데 새로운 방법으로 각광받을 것으로 예상됨. 생리, 해부, 생화학적 지표를 하나로 묶어 발전시켜 여러 뇌신경 질환들에서 시간 경과에 따른 진행 과정과 병인을 이해하는데 도움이 되어 **임상 질병과 장애의 임상 기초연구에 가치 있는 해결방법을** 제시할 수 있음.
- 뇌인지 및 5감(시각, 청각, 촉각, 미각, 후각) 인지 신호의 원리와 해석 기술의 발전은 인간의 인지 기능 강화/창출을 통해 인간의 인지기능 한계에 의한 문제 (사고, 재난)을 해결할 수 있으며 인간의 인지기능 손상/악화에 의한 문제(장애, 결함)의 해결 또한 가능함. 더 나아가 인간의 인지기능 활용을 통한 교감 기능(신제품, 신시장 창출)이 가능.

■ 사회적 발전에 미치는 기대효과

- 의료진의 직접 진단 판정을 위한 병원 진찰이라는 기존 진단 체계를 뛰어넘기 위하여, 인지메카트로닉 센서를 통하여 개인에게는 지속적 모니터링 정보가 되며 의료진에게는 합법적 진단판정을 수행하기 위한 근거 자료가 될 수 있을 것으로 예상됨. 이는 개인맞춤형 진단정보를 객관적으로 수치화 제공함으로써, 건강 상태 뿐 아니라 치료 후 진행 상황, 만성 질환의 주기적 점검, 유행성 감염 여부 진단 등 수많은 **사회적 의료 비용 축소 및 대중적 건강 향상에 기여할** 것으로 기대된다.
- 산업통상자원부가 2020년 4월 18일 발표한 바에 의하면 4대 유망 신산업 분야의 인력 수요가 2018년 3만 8050명에서 2028년 6만 3048명으로 증가하며, 특히 디지털 헬스케어 분야별 개인용 헬스케어 기기, 현장진단 휴대형 기기, 지능형 건강관리 서비스 분야별 **석박사급 대학원 졸 연구개발 인력 부족률이 크게 증가하고 인력수급에 애로가 클 것으로 예상 중**. 본 교육연구단의 독특한 체계를 통하여 생명과학 전문 지식과 공학 분석 능력을 함께 갖춘 융합인력의 배출은 사회적으로 요구되는 적절한 고용 창출 뿐 아니라 다학제간 융합에 의한 새로운 학문 분야 과학기술인력의 양성 효과가 기대됨.



I. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

■ 경제적 발전에 미치는 기대효과

- 개인맞춤형 헬스케어 시스템 기반의 진단 및 치료기술 연구를 위한 최적화 알고리즘 개발과 기술 검증시스템 확립은 **고가 해외 의료장비의 수입 대체 효과와 수출 증대** 등을 기대할 수 있음. 최종 시스템의 완성 뿐 아니라 그 구성 부품 소자들의 성능 향상을 유도함으로써 국내 기술력에 의해서 개발된 소프트웨어, 초고속 신호시스템 및 주요 소자 부품, 초정밀 나노공정 기반 광소자 등의 메카트로닉스 기반기술 개발에 기여하여 국내 연구자들의 독창적인 기술적 요구를 유연하게 수용하여 발전시킬 수 있을 것이며 부수적으로 연구기술진의 고용창출 등에 기여할 것임.
- 진단/인지기능의 완벽한 분석은 향후 다양한 산업 분야의 문제 해결 기능으로 응용이 되어 인지기능 강화에 의한 안전사고 예방시스템, 재난정보 시스템 등의 환경안전 분야 산업적 적용이 가능할 것으로 전망됨. 공간적 인지 정보 분석과 새로운 센서 시스템 의한 시간적 정보 분석의 결합 과정에 필요한 최신 메카트로닉스 기술은 **기존 산업 분야에도 그대로 적용되어 첨단 부품 소재 개발과 자동차, 항공, 선박 등의 지능형 수송시스템 첨단화 및 초고속 정보통신, 감성디스플레이 등의 다양한 산업 분야에서 새로운 방법으로 각광받을 것임.**
- 본 대학원 학과가 소재한 부산, 경남의 지역특화 및 스마트 특성화 사업에 이미 바이오메디컬, 지능 정보서비스, 항노화 바이오, 정밀의료나노융합 등이 포함되어 있으므로 지역 인재 및 산학 공동 개발 성과는 지역 경제 발전에 직접 기여할 것으로 예상됨. 또한 부산 강서구에 2025년 완공 예정인 에코델타 스마트시티 국가 시범 도시 중 부산대 의대가 주도 예정인 15만 평 부지 500 병상 규모의 스마트 병원 관련 3개 사업인 ‘개인 맞춤형 스마트 헬스케어 플랫폼 구축’, ‘스마트 헬스케어 클러스터’, ‘미래형 의료시스템 실증도입’ 등에 부산대학교 의공학 분야 대표로 교육적 지원 체계를 구축한다면, **의료법 상의 원격 비대면 온라인 진료의 제한을 벗어나는 혁신적 연구를 위한 규제샌드박스 체계에서 ‘클라우드 기반 정밀의료 병원정보시스템(P-HIS)’ 및 AI 기반 정밀의료 솔루션(Dr. Answer)과 연계된 개인맞춤형 헬스케어 실증 IRB 임상 시험을 통하여 미래형 의료 시스템 발전의 주체가 될 수 있을 것으로 기대함.**

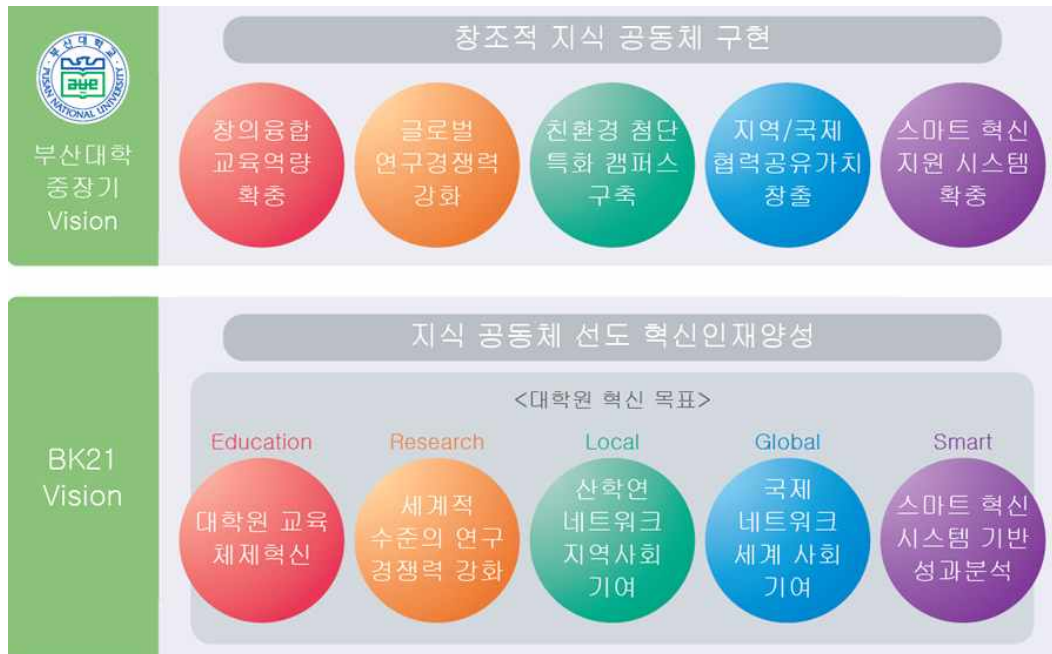


II. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영 계획

교육과정 구성 및 운영 계획

1) 교육연구단의 교육 비전 및 목표



<BK사업 및 부산대학교 중장기 VISION과 결을 맞춘 충실하고 지속적인 제도의 운영>

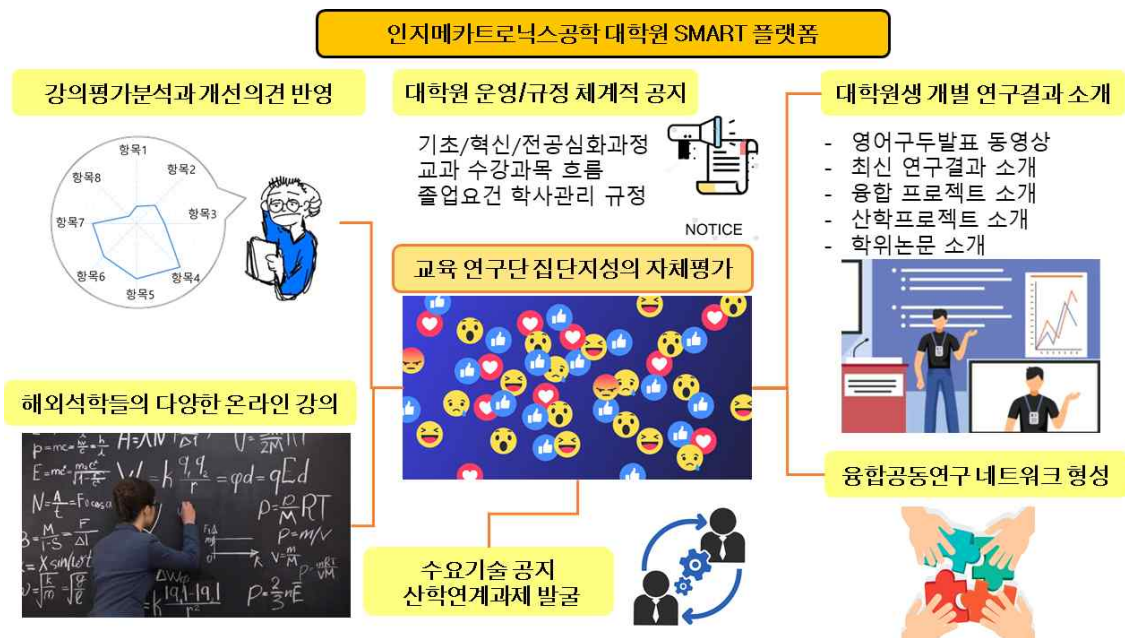
- “인지메카트로닉스기반 개인맞춤형 헬스케어” 라는 신산업 분야의 미래 인력을 양성하는 본 교육연구단의 운영을 지속적이고 충실하게 달성하기 위해서는 본 교육연구단이 소속된 부산대학교와 BK21 사업의 비전과 결을 같이 하는 공통의 제도와 목표를 지니고 있어야 함. 그림처럼 BK21은 교육(Education), 연구(Research), 지역성(Local), 국제성(Global), 혁신성(Smart)의 5가지 주요 항목을 요구하는바 부산대학교 역시 이에 대응하는 5가지 vision과 구체적인 중장기 목표를 설정하고 있음. 본 교육연구단의 모든 구성과 운영계획들 역시 부산대학교의 중장기 비전과 세부계획에 일치하도록 조율이 되어 공통의 철학과 목표를 효율적으로 달성할 수 있을 것으로 기대됨.



- BK21의 비전 중의 하나인 “대학원교육체제혁신” 을 위해 부산대학교는 “창의융합교육역량확충” 이라는 중장기 목표를 설립하였고 본 대학원은 이러한 비전에 맞는 차별화된 혁신적인 교육과정을

구성하고 대학본부 또한 재정적 지원과 보조 프로그램을 함께 운영할 계획임.

- BK21의 “세계적 수준의 연구 경쟁력 강화”**는 부산대학교 “글로벌 연구경쟁력 강화”라는 중장기 비전과 일치하여 이를 실질적으로 달성하기 위해 본 교육연구단은 WCU사업과 Global BK21사업을 통해 축적한 다양한 해외기관 및 해외석학들과의 네트워크를 적극 활용해 대학원생 장·단기 해외과 견운영과 교육연구단참여 해외석학연구자를 교육과 연구 모두에 적극 활용하는 프로그램을 운영할 예정임. 부산대학교 역시 이에 대한 행정적 재정적 지원을 함께 할 예정임. 이러한 해외공동연구를 통해 연구의 질적 향상과 경쟁력을 세계적 수준으로 높일 것으로 기대함.
- BK21의 “산학네트워크 지역사회 기여”**를 위해 대학원과정동안 지역산학연계 프로젝트 참여과정을 운영할 예정. 최근 경남 지역의 미래 산업으로 의생명·의료기기 산업이 고려되어 김해지역이 의생명·의료기기 분야 강소연구개발 특구로 선정되어 동 분야의 산업을 확대할 수 있는 기회를 맞이하고 있음. 이러한 지역 사회 기업들의 수요를 적극 활용하여 본 교육연구단의 개인맞춤형 헬스케어 실험을 위한 다양한 융복합기술들의 산학프로젝트로 수행할 예정임. 이러한 지역 산학협력 관계를 통해 졸업생들의 전문성과 취업 문제도 해결하고자 함.
- BK21의 “국제네트워크사회 기여”**를 위해 다양한 국적의 해외유학생을 적극 유치하고, 교육연구단 참여 해외석학들을 교육과정에 적극 활용할 예정. 이를 통해 대학생들은 국내와 해외 교수들과 공동연구자들로 부터 수준 높은 지도를 받을 수 있음. 또한 Google science fair처럼 분야가 다른 대학원생 주도의 융합프로젝트를 수행하며 글로벌 이슈나 사회적 기여를 위한 연구주제를 발굴할 수 있는 창의적 기회를 제공할 예정.



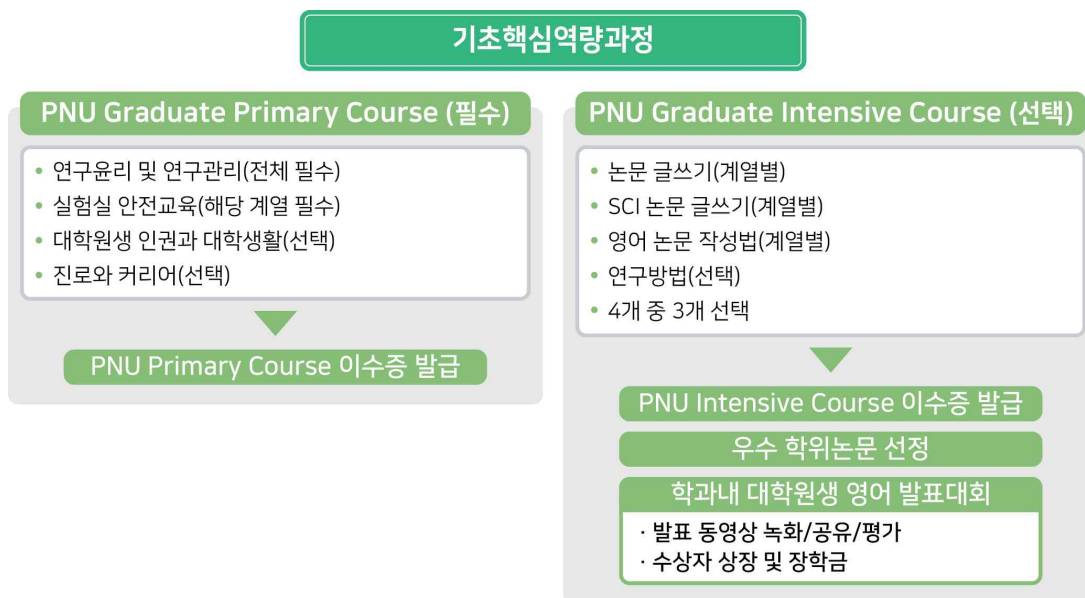
- BK21의 “Smart 혁신 시스템 기반 성과분석”**을 위해 교육연구단의 구성원들인 학과교수, 해외교수, 신진연구자, 대학원생 모두가 시간과 장소에 제약받지 않고 실시간으로 정보를 공유하고 서로를 평가할 수 있는 SNS성격의 Smart 홈페이지를 구축할 예정. 대학원에 지원하는 예비 신입생에 대한 구체적인 정보제공과 함께 재학생들의 연구진행 상황과 다양한 비교과 과목에 대한 온라인 강의, 대학원생들의 구두발표자료, 관련 기업의 기술수요, 산학 프로젝트 진행 상황의 풍부한 콘텐츠를 지니고 있어 다양한 교류를 가능하게 할 예정. 또한 교과 및 비교과정에 대한 강의평가 결과 역시 공개하여 매년 교육적 피드백을 제공할 예정.

2) 혁신적 대학원 교육과정 구성 및 운영계획



- 지식공동체를 선도하는 융합창신(融合創新)의 혁신적 인재양성을 목표로 하는 BK21비전에 맞춰 부산대학교와 본 교육연구단은 심층협의를 통해 대학원 교육목표를 아래 그림처럼 설정하고 각 항목에 필요한 학사규정과 제도를 개편하였음. 그 결과 대학원 교육과정을 아래 그림처럼 “(2-1) 기초핵심역량과정(초록)”, “(2-2) 혁신융합과정(파랑)”, “(2-3) 전공심화과정(빨강)”의 3가지 과정을 구분하여 운영할 예정임. 본 3가지 과정의 프로그램들은 대학원 교육목표인 통섭적 지식탐구역량, 창의적 지식탐구 역량, 의사소통과 협업을 통한 공생적 리더역량, 글로벌 연구역량, 사회적 리더역량의 개별 항목들이 실현될 수 있도록 개편하였음.

2-1) 기초 핵심역량과정

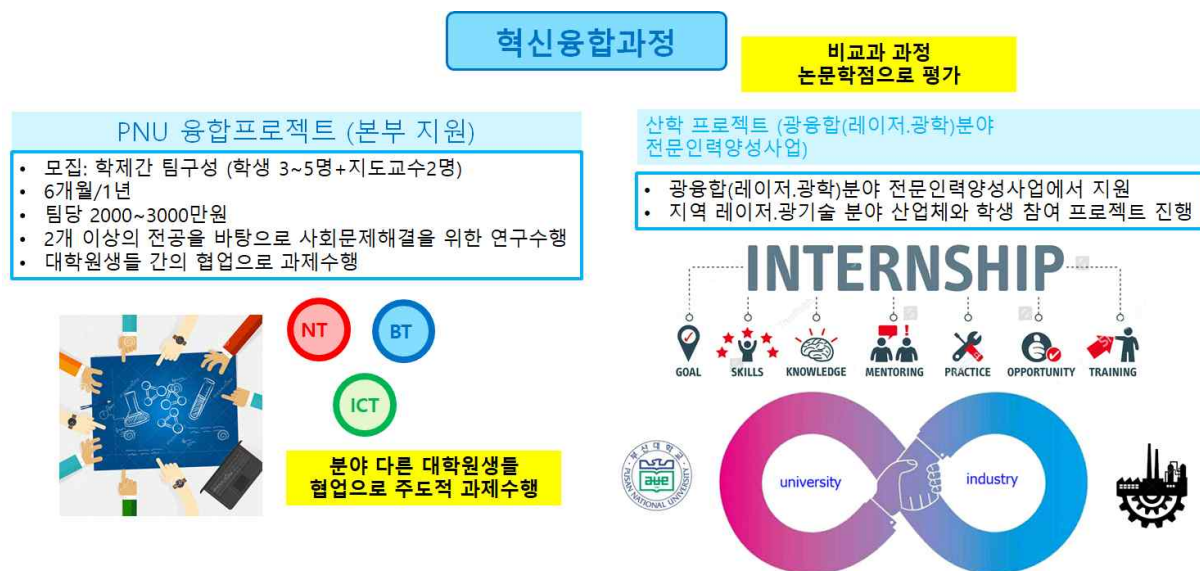


- 전공심화과정에 앞서 대학원생들의 기초적 소양에 필요한 학과 공통의 요구사항으로 필수(PNU Graduate Primary Course)와 선택(PNU Graduate Intensive Course)과정으로 “필수”의 경우 연구윤리, 안전, 인권, 진로에 대한 내용을 다루고 “선택”의 경우 학부에서 경험하지 못한 영문 SCI논문 쓰기 및 연구결과 분석/정리 방법에 대한 일반적 소개를 함.
- “필수”와 “선택” 모두 학점이 부여되지 않는 필수 비교과 과정으로 운영되어 학생들의 집중 동기 유발을 위해 본 교육연구단은 매년 우수학위논문”을 선정할 예정임. 이 상은 한국 교육과정에서 취약한 글쓰기 능력 향상을 위한 방법으로 단순히 좋은 연구를 발표한 학위논문에 수여되는 것이 아니라 실질적으로 문맥에 맞는 적절한 표현, 논리, 설득의 과정이 탁월한 좋은 글을 쓴 학위논문에 수여하여 다른 학생들의 좋은 본보기를 선별하기 위한 목적임. 이를 위해 본 교육연구단에

참여하는 해외연구자들이 학위논문심사자로 참여할 예정.

- 또한 대학원 1학년의 경우 본 기초핵심역량과정을 통해 처음으로 수행한 연구결과를 영어로 구두 발표한 동영상상을 교육연구단 SNS에 제출하여 모든 학생과 교수들이 집단 투표로 평가한 결과로 최우수를 선별할 예정. 온라인 소통에 익숙한 젊은 세대들의 감성에 맞는 학과 SNS의 운영을 통해 대학원생들은 모범사례의 롤모델을 학습하고 다양한 교육적 동기와 자극을 받을 것으로 기대됨.

2-2) 혁신융합과정



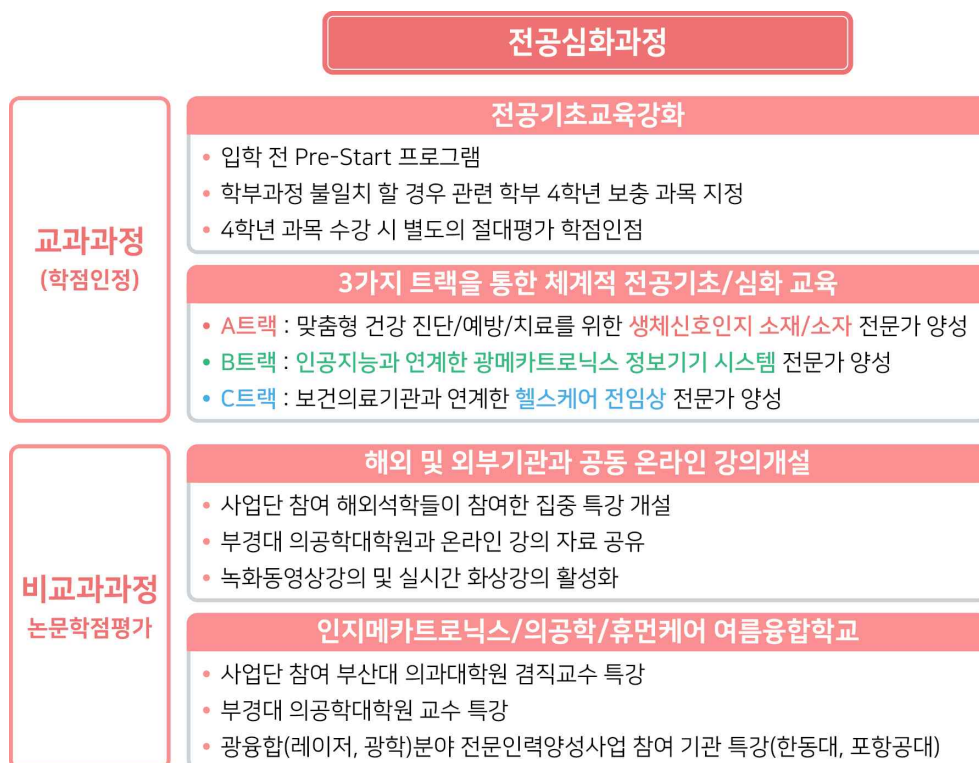
■ PNU 융합프로젝트

- 본 교육연구단에 참여하는 대학원생들이 나노소재/소자, 광/전자/기계공학적 제어와 아울러 전임상 의 생명과학기술같은 복합지식을 필요로 하는 “인지메카트로닉스기반 개인맞춤형 헬스케어” 신산업 분야의 경쟁력 있는 연구자가 되기 위해서는 지도교수의 연구에만 고립되지 않고 **이질적인 학문간 융합연구를 실질적으로 체험**해야 함.
- 본 프로그램은 프랑스 그르노블 소재 CNRS-LiPhy 연구소에서 운영된 사례를 벤치마킹한 것으로 이 공학계열의 학생과 의생명계열 학생이 공통의 과제를 진행하여 상호 협조 보완하며 새로운 결과를 얻고 최종적으로 학위논문까지 마친 우수한 사례가 많음. 이를 위해 부산대학교에서는 **PNU 융합프로젝트를 지원**함. 대학원 학위 논문을 위해 본인이 수행하는 연구과제와는 별개로 분야가 다른 대학원생 3~5명이 각자의 전문지식을 공유 보충하면서 창의적이고 융합적인 기술이나 연구 주제를 수행하도록 하는 과제. **대학 본부에서 과제지원서를 토대로 6개월에서 1년간 과제형식으로 2000~3000만원 지원.** 연구비 관리를 위해 2명의 지도교수가 배정되기는 하지만 대학원생들 주도로 진행됨.
- 예를 들어 인지메카트로닉스공학 대학원생과 의.생명 분야 대학원 혹은 공동학위를 추진 중인 부경대 4차산업융합바이오닉스공학과 대학원생들이 팀을 구성함. 비교과 과정으로 학점이 부여되지는 않지만 논문학점을 통해 평가할 예정. <PNU융합프로젝트>는 가시적인 결과를 기대하기보다 젊은 대학원생들이 창의적이고 도전적인 융합신기술의 씨앗이 되는 아이디어를 그들의 전문성을 이용해 도출하는 경험을 하는데 목적이 있음. 과제 수행 결과는 학과의 SMART 홈페이지를 통해 공유되며 우수 결과들은 교육연구단 연구진들의 도움으로 기술이전이나 논문 출판의 심화된 형태로 진행.

■ 산학 프로젝트 운영

- 동남권 지역 사회 기업들과의 산학 프로젝트 수행을 통해 연구단계를 넘어선 상용기술이 요구되는 조건들을 파악할 수 있게 할 예정. 인지메카트로닉스기반 개인맞춤형 헬스케어의 많은 진단기기와 센서들이 광기술을 기반으로 하고 있어 본 교육연구단은 산업통산자원부 지원의 **광융합(레이저, 광학) 분야 전문인력양성사업을 운영**하고 있음. 2019년도 4건의 산학프로젝트를 수행하였으며 2020년에 3건의 산학프로젝트를 진행 중. 또한 최근 김해 지역이 의생명·의료기기 분야 강소연구개발 특구로 선정되어 김해의생명센터에 부산대 인지메카트로닉스공학 대학원의 기술이전을 위한 김해-하버드 바이오 이미징 센터와 함께 35개의 기업이 상주해 있음. 특히 임플란트, 진단의료기기, 치과용 골밀도 측정기, 안면 리프팅 봉합, 초소형 체형기, 의료용 로봇, 고막 천공 스탠트 등의 맞춤형 헬스케어 분야의 관련 기업들의 수요가 존재하므로 이에 연계된 산학 프로젝트를 확장해 나갈 예정이다.

2-3) 전공심화과정

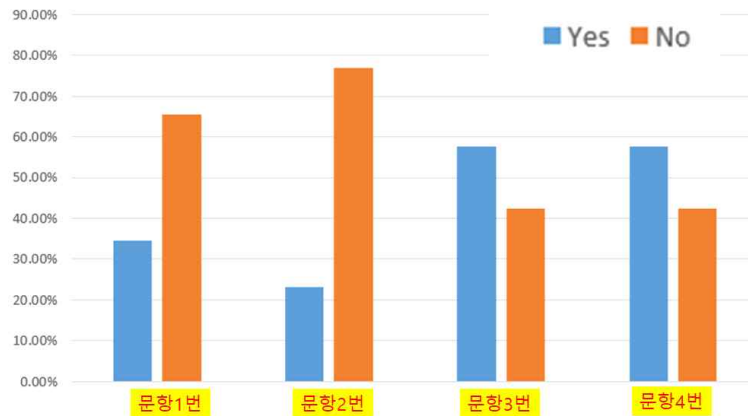


- 전공심화과정은 대학원생들이 다양한 방식으로 전문지식을 얻는 과정임. 본 교육연구단은 2006년부터 이공계 융복합 학문 특성화 단과대학인 나노과학기술대학을 신설하여 15년의 오랜 기간 동안 다학제적 다양한 강의를 신규 개설 및 주기적 개정해오며 얻어온 융복합 교육 노하우를 바탕으로 논의한 결과, 강의를 수강해서 학점을 얻는 **기존 대학원 교과과정의 경우 아래와 같은 3가지 고질적 문제점**이 있다고 판단함.
- **첫째**, 융합 신생학문의 경우 **학부 전공이 다양해** 해당과목에 대한 기초소양이 부족한 경우가 많음. 결과적으로, 학생들의 이런 기초소양 편차에 의해 강의 하향평준화가 이루어지고 강의 질이 떨어짐.
- **둘째**, 수준이 높아지는 대학원 연구에 직접적으로 필요한 **핵심 전공지식을 심도 있게** 다루는 강좌가 별로 없음.
- **셋째**, 대학원 학생들의 연구주제의 스펙트럼 폭이 넓지만 졸업학점 이수를 위해 **본인의 연구와 관련성**이 떨어지는 과목을 억지로 수강해서 교육적 동기가 떨어짐.
- 결론적으로 기존 대학원 교과과정은 내실이 없고 학점만 따는 형식적 틀에 사로잡혀왔었음. 이런

문제점을 실질적으로 해결하고 내실 있는 강좌를 제공하기 위해서 본 교육연구단은 제시된 표에서 소개된 것처럼 교과과정과 비교과과정으로 나눠 운영함. 비교과과정은 학점인정이 되지 않지만 지도교수의 논문학점에 반영되므로 학생들이 의무적으로 수강해야 함.

인지메카트로닉스대학원생 대상 설문조사2020. 3

- 문항1. 수강에 필요한 학부 선행 지식이 없어서 대학원 수업을 따라가기가 너무 힘들었다.
 문항2. 학부 때 수강한 내용과 비슷해서 너무 쉽거나 강의가 지루했다.
 문항3. 연구에 실질적으로 도움이 되는 전문적 강의를 기대했지만 대체로 개론 위주다.
 문항4. 졸업학점을 위해 어쩔 수 없이 연구 분야와 아무 상관없는 강의를 들어야 했다.



- 이러한 자체적 문제의식을 가지고 대학원생들을 대상으로 설문조사를 한 결과 전공분야의 다양성으로 인해 학생들이 선행 전공기초지식이 없어서 힘들어 하면서 동시에 본인의 연구에 실질적으로 도움이 되는 지식을 원하고 있음. 본 교육연구단은 이에 대한 솔루션으로 전공심화과정을 본 설문조사 결과 및 해석을 기반으로 혁신적으로 개편하였음.
- 기존 대학원 과정은 필수 및 선택과목을 수강하고 학점을 받는 형태였지만 교과과정 이외에 비교과과정을 신설하여 다양한 콘텐츠를 제공하면서 본인의 연구에 맞는 자료를 선택, 체험하고 지도교수는 논문학점을 통해 수행여부를 판단할 예정. 대신 요식행위로 끝나지 않기 위해 SMART 홈페이지를 통해 학생의 참여를 관리하고 우수활동은 혜택과 함께 상을 부여할 예정.

■ 2-3-1) 전공 기초교육이 강화된 교과과정

전공기초교육강화

- 입학 전 Pre-Start 프로그램
- 학부과정 불일치 할 경우 관련 학부 4학년 보충 과목 지정
- 4학년 과목 수강 시 별도의 절대평가 학점 인정

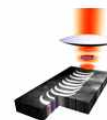
A트랙 전공을 희망하는 대학원생

생명공학계열 학부를 졸업

나노광계측공학(4-1)



광전자소재응용공학(4-2)



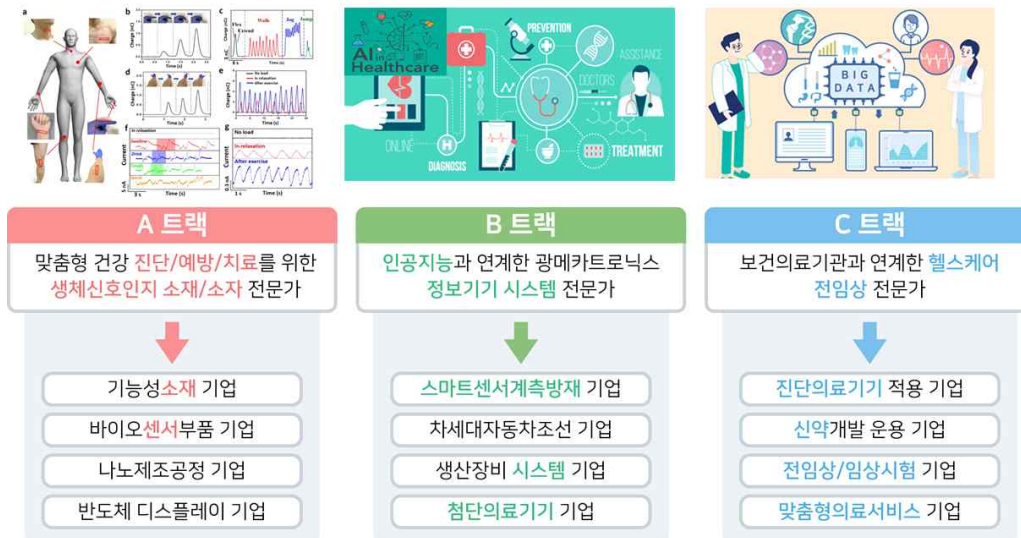
- 기존 대학원 교과과정의 첫 번째 문제 “융합 신생학문의 경우 학부 전공이 다양해 해당과목에 대한 기초소양이 부족한 경우가 많음”에 대한 해결 안으로 다양한 학부전공 배경을 지닌 대학원신입생들에게 입학 전 Pre-start 프로그램을 운영. 이를 통해 대학원에서 제공되는 교과과정에 필요한 신입생들의 기초역량을 파악함. 본 교육연구단의 대학원생은 본인의 연구 성격에 따라 3가지 세부트랙으로 나뉘게 되지만 학부전공이 해당 트랙을 수강하기에 기초가 부족한 경우가 생기는 경우 지도교수의 지도에 의해 본 교육연구단의 광메카트로닉스공학과 학부 교과를 수강할 수 있게 할 예정. 이 경우 수강한 학부 교과목은 학점으로 인정되며 학부생과 경쟁하며 학점을 부여받을 때 상대평가가 아닌 절대평가로 인정받도록 규정을 만들어 놓았음. 이를 통해 정규 대학원 교과목 강의 수준을 높이고 학생들의 집중도 향상이 기대됨. 그림의 사례처럼 맞춤형 건강 진단/예방/치료를 위한 생체신호인지 소재/소자 전문가 A트랙을 희망하는 대학원생이 생명공학계열의 학부 배경으로 인해 관련 강좌를 수강하는데 문제가 있는 경우, 지도교수는 4학년 학부과정에서 개설된 1~2개의 과목들을 보충 과목으로 지정할 수 있음.
- 아래 표는 광메카트로닉스 학부 과정의 주요 교과과정 체계를 학문 성격에 따라 분류하여 보여주고 있음.



■ 2-3-2) 3가지 트랙을 통한 체계적 전공기초/심화 교과 교육

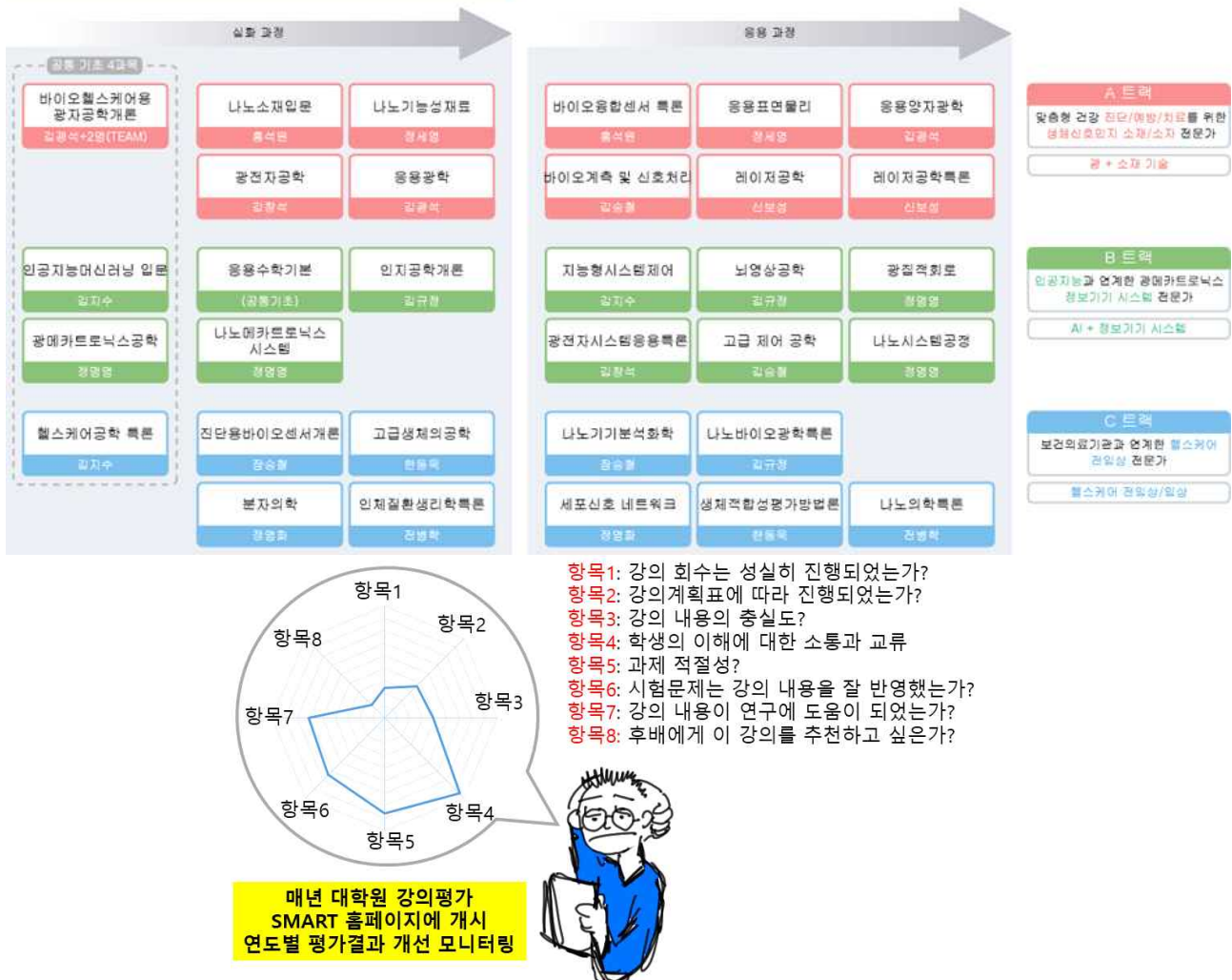
- 융합형 대학원 교과과정의 세 번째 문제 “대학원 학생들의 연구주제의 스펙트럼 폭이 넓지만 졸업 학점 이수를 위해 본인의 연구와 관련성 떨어지는 과목을 억지로 수강해 교육적 동기가 떨어짐”에 대한 해결안으로 본 교육연구단은 학점을 인정받는 교과과정을 학위 연구주제와 지도교수의 연구 특성을 고려하여 3가지로 트랙으로 나누어 하나를 선택하게 구성하였음. 각 트랙은 공통기초 과목을 포함한 심화과정과 응용과정으로 진행됨.

전공기초/심화 교과과정



- 맞춤형 건강 진단/예방/치료를 위한 생체신호인지 소재/소자 전문가 양성을 목표로 하는 **A트랙**은 광, 전자, 나노 융합기술을 기반으로 다양한 생체 신호를 감지하는 제어할 수 있는 기술과 소재 및 소자 개발 관련 지식을 수강함. 졸업 후 A트랙 전문가는 기능성 소재기업, 바이오 센서부품 기업, 나노 제조공정기업, 반도체디스플레이 기업에 취업이 가능한 전문성을 지니게 됨.
- **B트랙**은 인공지능과 연계한 광메카트로닉스 정보기기 시스템 전문가 양성을 목표로 함. 이를 위해 기초과정에서 인공지능머신러닝 입문과 광메카트로닉스 공학을 이수 한 후 나노메카트로닉스 시스템, 지능형시스템제어, 인지공학개론, 광전자시스템응용특론처럼 인공지능과 요소가 되는 첨단 나노정보 기기들을 시스템의 관점에서 조망할 수 있는 안목을 기르는데 주력할 예정임.
- **C트랙**은 보건의료기관과 연계한 헬스케어 전임상 전문가 양성이라는 좀더 현실적인 전문성을 목표로 함. 이를 위해 기초과목에 헬스케어특론을 수강한 이후 보건의료기관의 안전/진단/예방/치료 관련 전문 지식과 소통하면서도 동시에 첨단 기술을 의료현상에 적용시킬 수 있는 전임상 전문가로 성장시키기 위해 진단용바이오센서개론, 분자의학, 인체질환생리학적특론, 고급생체의공학 같은 심화과정을 수강함. 이 후 응용과정에서 학위 연구주제와 관련된 대표적 과목을 수강하게 되지만 앞선 언급한 비교과 과정에서 제공되는 다양한 강좌를 선택해 전문지식을 보충할 예정임.
- 그림은 3가지 트랙별 교과과정의 흐름을 정리해서 보여주고 있음. 크게 심화과정과 응용과정으로 나뉘는데 대학원 신입생들은 심화과정에서 전공과 상관없이 본 공통기초 4과목을 필수적으로 수강해야 함. 비록 대학원생들의 세부전공은 다르지만 공통기초 과목을 통해 개인 맞춤형 헬스케어 분야에 대한 전체적인 안목과 기술적 배경을 이해하게 됨. 학과의 특성상 진단, 치료의 기술들이 광 기술을 기반으로 하는 경우가 많아 바이오헬스케어용 광자공학개론을 개설하였고, 광메카트로닉스 공학을 통해 나노 시스템을 제어하는 융복합 NT, BT, IT, CT 기술을 총괄적 시스템으로 이해함. 또한 의료기관과 연계한 의료 빅데이터의 처리와 분석의 기초가 되는 인공지능머신러닝 입문과 헬스케어 공학 특론을 수강하게 됨. 이 후 세부 트랙별로 나열된 심화과정과 응용과정의 과목들을 차례로 수강함.
- 또한 충실한 대학원 강의를 제공하기 위해 교육연구단 교수의 강의 평가 결과를 매 학기별 수행하여 SMART 홈페이지에 게시하는 등 피드백 환류 시스템을 통한 향후 강의 수준 향상을 체계적으로 지원함. 다차원 분석을 통해 문제가 되는 특정 항목을 강의자가 인지하도록 함. 이를 통해 연도별 평가결과 개선 정도를 모니터링 하도록 함. 매 학기 수강생은 평가수치 이외에 정성적 의견을 무기명으로 개진할 수 있도록 함.

인공지능·바이오·나노 융합 분야 인재양성 헬스케어 교육연구단



- 학점 기록이 남는 교과과정 운영은 석사의 경우에는 전공기본 6학점, 전공선택 12학점, 논문연구 6학점을 이수하여 총 24학점 이상임. 박사의 경우에는 전공기본 6학점, 전공선택 21학점, 논문연구 6학점을 이수하여 총 36학점 이상이며, 석/박사 연계과정의 경우에는 전공기본 15학점, 전공 선택 33학점, 논문연구 12학점을 이수하여 60학점을 이수하여야 함.

■ 2-3-3) 다양한 세부 전공별 비교과 강의의 제공

- 기존 대학원 교과과정의 두 번째 문제 “학위 연구에 직접적으로 필요한 핵심 전공지식을 깊이 있게 다루는 강좌가 별로 없음”에 대한 해결안으로 본 교육연구단은 미국 Harvard-MIT 대학 간의 융합형 Health-Science & Technology 대학원과 Johns Hopkins 대학 Biomedical Engineering 대학원, 프랑스 Ecole de Physique des Houches 여름학교를 벤치마킹 하였음. 미국의 두 대학원의 경우 모두 해당 학과 대학원의 교수진 이외 다른 기관 교수들을 강의에 참여시켜 아주 다양하고 전문적인 전공별 강좌를 제공하고 있음. 아울러 본 교육연구단은 Harvard-MIT HST 대학원의 사례처럼 두 대학 학과 교수진이 연합조직을 구성하여 공동학위를 수여하는 파격적인 사례를 현재 부경대학교 의공학과 대학원과 계획 중임.
- 현재 헬스케어 분야의 대학원 공동운영을 위한 MOU를 맺은 단계이며 본 계획서 제출 시점에서는 비교과 과정으로 진행할 예정이나 향후 Harvard-MIT HST대학원의 사례처럼 부산대-부경대의 두 기관 대학원생이 학점을 교류하여 공동학위가 수여되는 연합체 구성을 진행할 예정. 이는 정부가 추진하는

지역 국립대학교 간의 통합 및 공동학위 교류 지원 정책에 부응하여 학생들의 폭넓은 수업권 확대에 도움이 될 것으로 예상함.

비교과과정
논문학점평가

해외 및 외부기관과 공동 온라인 강의개설

- 사업단 참여 해외석학들이 참여한 집중 특강 개설
- 부경대 의공학대학원과 온라인 강의 자료 공유
- 녹화동영상강의 및 실시간 화상강의 활성화

인지메카트로닉스/의공학/휴먼케어 여름융합학교

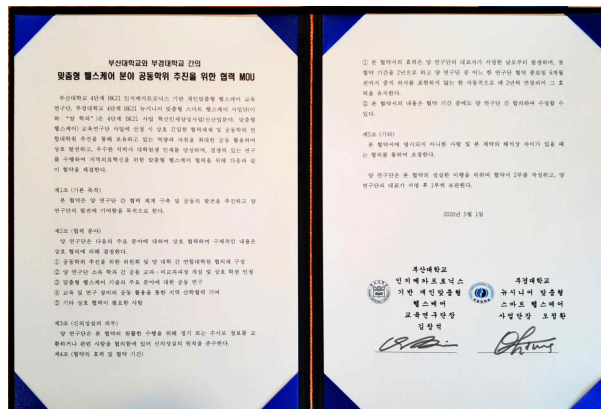
- 사업단 참여 부산대 의과대학원 겸직교수 특강
- 부경대 의공학대학원 교수 특강
- 광융합(레이저, 광학)분야 전문인력양성사업 참여 기관 특강(한동대, 포항공대)



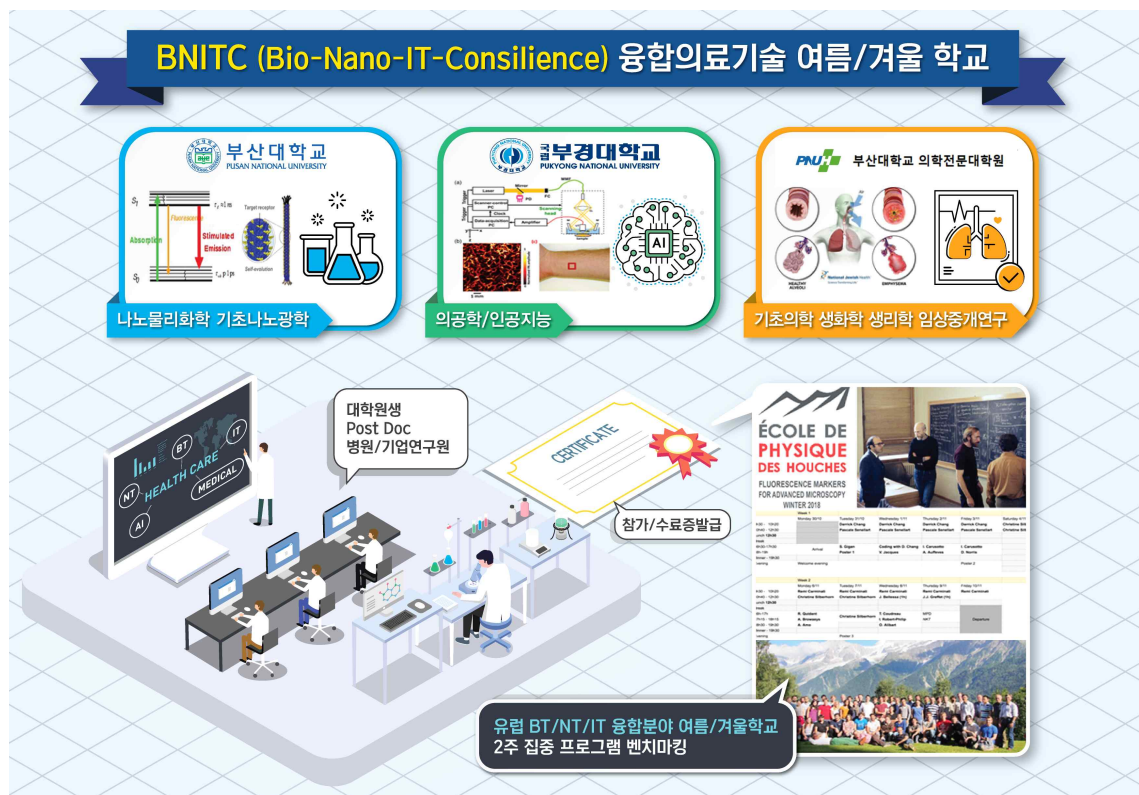
○ 비교과 과정의 강좌는 다양한 전공교수를 확보하여 녹화된 온라인 강의로 대학원 스마트 운영 시스템에서 제공될 예정임. 본 강좌에는 부경대 의공학과 교수들뿐만 아니라 본 교육연구단 겸직 의대교수들도 참여할 예정임. 또한 본 대학원이 현재 수행중인 광융합(레이저, 공학) 분야 전문인력 양성사업에 참여하는 한동대, 포항공대의 다양한 온라인 강좌들도 포함시킬 예정임. 추가적으로 본 교육연구단에 적극적으로 참여하는 해외석학 역시 녹화된 온라인 강의를 제공할 예정임. 비교과 과정 녹화된 온라인 강좌뿐만 아니라 interactive learning방식의 실시간 화상 강의도 진행할 예정임.

○ 2020년 5월 1일 체결한 부산대-부경대의 두 기관 간 MOU의 내용으로는, 부산대학교 대학원 인지메카트로닉스공학과, 부경대학교 대학원 4차산업융합바이오닉스공학과는 **상호 긴밀한 협력체제 및 공동학위 연합대학원 추진**을 통해 보유하고 있는 역량과 자원을 최대한 공동 활용하여 상호 발전하고, 우수한 석박사 대학원생 인재를 양성하며, 경쟁력 있는 연구를 수행하여 지역의료혁신을 위한 맞춤형 헬스케어 협력을 위한 협약임.

- ① 공동학위 추진을 위한 위원회 및 양 대학 간 연합대학원 협의체 구성
- ② 양 학과 간 공동 교과·비교과과정 개설 및 상호 학점 인정
- ③ 맞춤형 헬스케어 기술의 주요 분야에 대한 공동 연구
- ④ 교육 및 연구 장비의 공동 활용을 통한 지역 산학협력 기여
- ⑤ 기타 상호 협력이 필요한 사항



- 현재 본 교육연구단은 2019년 10월부터 3년 기간으로 보건복지부 지원 바이오메디컬해의인력양성 사업을 부산대학교 의과대학과 공동으로 수주하여 성공적으로 진행 중임. 이 과정을 통해 매년 석사과정 7명, 박사과정 14명, 박사 후 연구원 7명 등 총 30명 규모로 매년 보건의료 빅데이터, 재생의료, 의료기기 관련 대학원생들을 해외 기관에 6개월에서 1년간 파견 중에 있음. 본 교육연구단 BK 해외 석학 교수진을 포함하여 해외 각국에 파견된 학생들은 실시간 화상강의를 통해 학점인정 교과과정과 비교과 과정을 모두 이수할 수 있음.
- 외국에 거주 중인 학생들이 졸업 학기에 불이익을 입지 않도록 원격 온라인 강의의 정규 학점 인정을 위한 학칙 변경 및 신규 강의 개설 등의 절차를 이미 완료하였음. 결과적으로 특정 연구주제로 학위를 수행하는 대학원생에서 입장에서 본인의 연구에 필요한 심화 전공지식들을 공간, 시간적 제약을 받지 않고 첨단 플랫폼을 이용해 다양한 비교과 강의를 통해 수강할 수 있음.



- 또한 본 교육연구단에 참여하는 다양한 국내, 국외 강의진들이 여름학교를 통해 모여 대면적 교류와 친교를 이루는 자리를 마련할 예정. 특히 개인맞춤형 헬스케어 같은 신생분야의 경우 초빙된 해당 전문가들의 1주일간 집중 특강을 통해 대학원생들이 효율적으로 전문지식을 습득하고 학술적 교류도 이루어지는 프랑스 Ecole de Physique des Houches를 벤치마킹해서 운영할 예정임. 초기에는 대학원생들이 참여하지만 향후 개인 맞춤형 헬스케어 분야에 대한 전문지식을 집중적으로 습득하고 싶은 지역 산업체 직원과 연구종사자들은 여름학교 참석비용을 내고 이후 여름학교 수료증을 부여할 예정.

3) 학사관리 운영 및 제도

- 본 학과는 홈페이지에 입학, 수강, 자격시험, 졸업에 관한 모든 정보를 매뉴얼로 제공하며 전담 조교와 상담을 통해 모든 행정절차를 one-stop 서비스로 제공하고 있음.
- 부산대학교 학칙에 근거한 학위 취득 소요기간의 최소 및 장기화 방지에 대한 정보를 홈페이지에 제공하며 (석사과정 4년, 박사과정 6년, 석·박사 통합과정 8년 재학 연한을 초과할 수 없음) 재학생 및 지도교수를 대상으로 주기적으로 사전 통보 및 대응체계 구축.

- 부산대학교 학칙에 근거한 연계과정 (학·석, 석·박, 학·석·박 연계과정)관련 커리큘럼의 유연성에 관한 정보를 홈페이지에 제공하며 관심 있는 학생을 대상으로 연 2회 특별 설명회를 개최함.
- 부산대학교 학칙에 근거한 주요 학사관리 규정
 - 지도교수 선정
 - ▶ 지도교수는 학생이 제출한 연구계획서를 참작하여 석사과정은 둘째 학기, 박사과정은 첫째 학기 중에 학과(부)장이나 전공주임의 추천으로 학장이 선정하고 각 대학원장이 위촉함.
 - 세부전공트랙 선택
 - ▶ A트랙: 맞춤형 건강 진단/예방/치료를 위한 생체신호인지 소재/소자 과정
 - ▶ B트랙: 인공지능과 연계한 광메카트로닉스 정보기기 시스템 과정
 - ▶ C트랙: 보건의료기관과 연계한 헬스케어 전임상 과정
 - 자격시험 또는 종합시험
 - ▶ 석·박사 학위논문 제출 자격시험(이하 “자격시험”이라 한다)은 외국어 시험과 종합시험으로 나누어져 있음.
 - ▶ 자격시험은 과목별로 100점을 만점으로 하여 석사과정은 60점 이상, 박사과정, 석·박사 통합과정 및 복합과정은 70점 이상을 합격으로 함.
 - ▶ 석사과정, 박사과정, 석·박사 통합과정의 제1외국어시험 과목은 영어로 하되, 외국인 학생은 한국어를 선택할 수 있음.
 - ▶ 해당 학위과정 입학(진학) 후 총장이 인정하는 교내외 기관에서 실시한 외국어시험(외국인의 경우 한국어시험)에서 일정 기준 이상의 성적을 얻은 학생은 시험을 면제할 수 있으며, 그 기준은 해당 대학원위원회의 심의를 거쳐 따로 정할 수 있음. 단, 영어 및 한국어 시험의 면제기준은 토익 800점 한국어는 한국어 능력시험 4급임.
 - ▶ 종합시험은 3학기 이상을 이수한 후 학과(부)장이나 전공주임의 추천을 받아 응시할 수 있음. 시험과목은 학생이 이수한 교과목 중 석사과정은 3과목 이상, 박사과정, 석·박사 통합과정은 4과목 이상으로 함. 시험과목은 공통기본(초)과목, 전공과목, 전공기본과목 및 전공선택과목을 혼합하여 선정하도록 함.
 - 심사위원회 구성
 - ▶ 학위청구논문 심사위원회(이하 “심사위원회”라 한다)는 석사학위의 경우 3명 이상, 박사학위의 경우 5명 이상의 위원으로 구성함.
 - ▶ 심사위원회는 석사학위청구논문은 1회 이상, 박사학위청구논문은 3회 이상 심사하며 심사위원장은 심사완료 후 결과보고서를 소속 학과장이나 전공주임을 거쳐 학(원)장에게 제출하여야 함.
 - 논문심사
 - ▶ 학위청구논문의 심사는 구술시험과 논문심사로 함.
 - ▶ 구술시험은 논문심사와 동시에 시행하며 100점 만점으로 석사과정은 60점 이상, 박사과정은 70점 이상을 합격으로 하고 구술시험에 불합격하면 논문심사에도 불합격한 것으로 봄.
 - ▶ 논문심사는 합격·불합격으로 결정하되, 석사학위청구논문은 심사위원의 3분의 2 이상, 박사학위청구논문은 심사위원의 5분의 4 이상의 찬성으로 합격을 결정함.
 - 학사운영 내규
 - ▶ 졸업 요건: 석사의 경우, 최소한 논문을 제출하여 편집자로부터 논문이 제출되었다는 증빙서류를 제출하여야 함. 박사의 경우에는 주저자로 3편의 논문을 발표하거나 발표된 논문의 impact factor가 7이상이 되어야 함.
 - ▶ 대학원생 학생 파견: 해외 연수는 최단 1개월에서 최장 6개월까지 진행하도록 하며 반드시 연수보고서를 작성하여 제출하도록 하고 그 성과를 발표하도록 함. 선발 시 규정은 총 대상 20% 범위 내에서 박사과정

학생을 우선하도록 함. 국내 교수와 해외 교수간의 상호 공동연구 주제를 토의한 후에 교육연구단장에 게 신청하여 사업목적의 부합성, 예산 등을 고려하여 공정 선발함. 선발기준은 교육훈련계획의 구체성 및 참여의지 20%, 해외학자의 적극성 30%, 성과활용 가능성 20%, 언어 능력 20%, 학점 10%을 합산하여 선발함.

- ▶ 연구윤리 및 연구노트 작성: 부산대학교 “연구 지원에 관한 업무처리 지침” 제 8장에 근거하여 산학협력단에서 주최하는 교육 세미나에 매년 신입 대학원생들이 필히 참석하여 연구윤리와 연구노트 작성 요령을 배움. 참석 증빙서류를 반드시 학과사무실에 제출하여야 하며, 이는 졸업하기 위한 의무사항으로 규정함.

○ 학생 안내 매뉴얼 구비

- ▶ 대학원생 교과목 안내와 학사 운영에 관한 안내는 <https://globalcogno.pusan.ac.kr/> 홈페이지에서 쉽게 찾을 수 있도록 함.
- ▶ 대학교, 학과 공지사항들은 인지메카트로닉스공학과 홈페이지의 공지사항에 게시하여 쉽게 정보를 공유하도록 함.

○ 학위취득 소요기간 지연 방지를 위한 제도적 방안

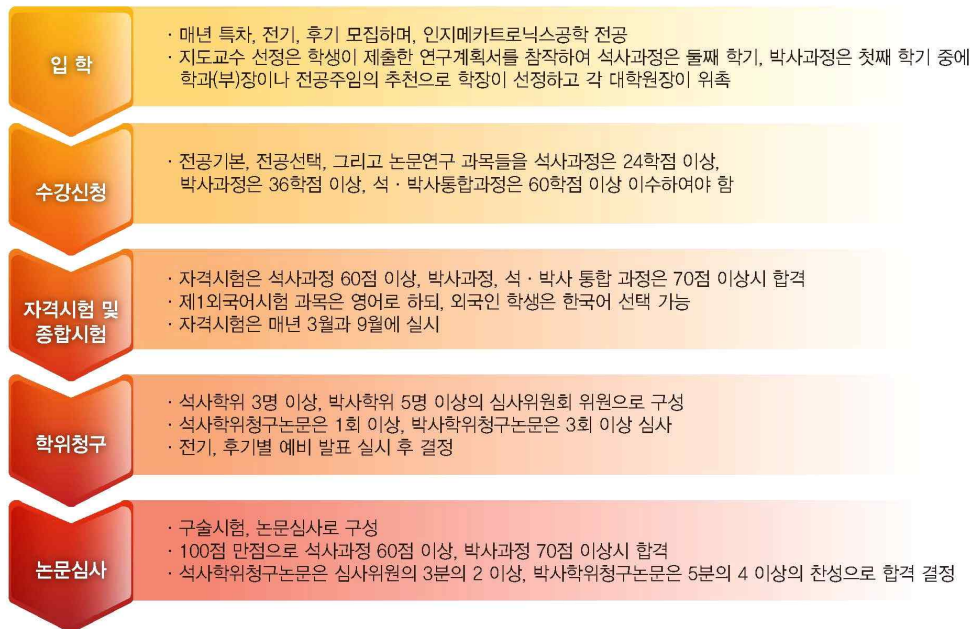
- ▶ 학위취득 소요기간 지연 방지에 관한 제도적 장치는 부산대학교 학사운영 제 36조 37항에 기술되어 있으며 이 규정을 준수함.
- ▶ 일반대학원: 석사과정 2년, 박사과정 2년, 석·박사 통합과정 4년으로 수업연한 이상으로 함.
- ▶ 연계과정은 다음 각 호의 수업연한 이상으로 함.
 1. 학·석사 연계과정: 5년 (학부 3.5년, 대학원 1.5년)
 2. 학·석·박사 통합 연계과정: 7년 (학부 3.5년, 통합과정 3.5년)
- ▶ 본교 입학 전에 취득한 대학원 과정 교과목의 학점이 인정되어 수료학점이 충족될 경우 석사과정과 박사과정은 각각 6개월의 범위 내에서, 석·박사 통합과정은 1년의 범위 내에서 수업 연한을 단축할 수 있음.
- ▶ 일반 대학원과정은 석사과정 4년, 박사과정 6년, 석·박사 통합과정 8년 재학연한을 초과할 수 없음.
- ▶ 연계과정은 다음 각 호의 재학연한을 초과할 수 없음.
 1. 학·석사 연계과정: 10년
 2. 학·석·박사통합 연계과정: 14년
- ▶ 휴학기간은 재학연한에 삽입하지 아니함.
- ▶ 총장이 인정하는 장애학생에 대하여는 제1항 내지 제4항의 규정에도 불구하고 재학연한을 제한하지 아니함.

4) 연계과정 커리큘럼의 유연성

- 연계과정 (학·석사) 및 통합 연계과정 (학·석·박사)에 관한 규정은 부산대학교 운영지침에 근거하여 이를 운영함.
- 연계과정과 통합연계과정의 모집인원은 일반 대학원 석·박사과정 각각 직전 3개년 간 학과별 최초배정 평균인원의 30%이내로 함.
- 연계과정과 통합연계과정의 지원 시기는 매학기 개시 전으로 하며, 연계과정과 통합연계과정의 지원 자격은 다음 각 호의 자격을 모두 갖춘 자로 함.
 1. 5학기 (3학년 1학기) 이수자로서 총 90학점이상 취득자 (6학기 이상 이수자 제외)
 2. 총 평점평균 3.3/4.5 이상인 자
 3. 소속대학 학과(부)장이나 지도교수의 추천을 받은 자
- 학사과정 학과와 진학희망 대학원 석·박사과정의 학과가 일치하지 않아도 지원 가능하나, 진학희망 대학원 학과에서 지정하는 선수과목을 이수하여야 하며, 복수지원은 불허함.
- 연계과정 및 통합연계과정 선발자에 대한 특전은 아래와 같음.
 - ① 대학원 과정 등록금 중 입학금을 면제할 수 있음.
 - ② 학부의 졸업논문 또는 졸업시험 등 학과(부) 또는 전

공별 졸업요건을 면제함. 단, 학과(부)별 영어 표준외국어능력시험 (TOEIC) 졸업요건 및 각종 교육인증 제 해당 학생은 인증요건을 충족하여야 함. ③ 장학생 선발 시 우선권을 부여함. ④ 대학원입학 무시험 특별전형으로 선발함. ⑤ 학부 졸업이수학점 중 일반선택 6학점을 감면함. 단, 각종 교육인증제 해당 학생은 인증요건을 충족하여야 함.

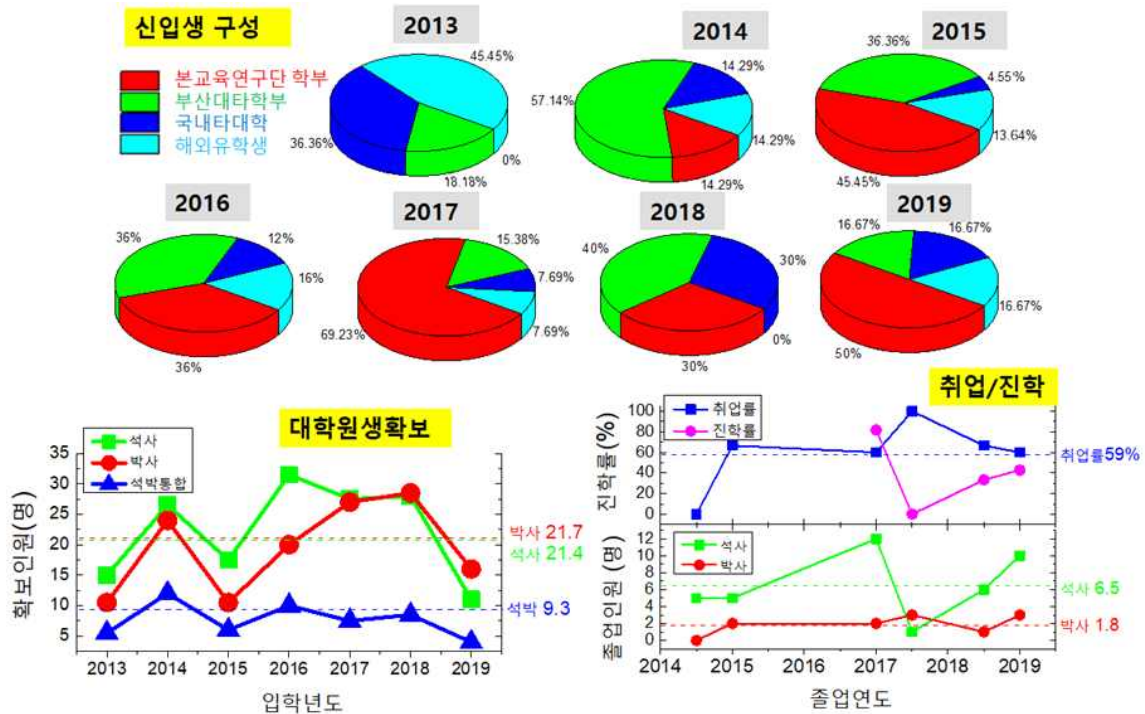
학사관리제도 흐름도



2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획



■ 신입생을 구성하는 해당학부 및 부산대 타학부 출신과 국내/해외 타대학 출신

- 위 그래프는 2013년부터 2019년까지 본 교육연구단 대학원에 확보된 대학원생(석사/박사/석박통합) 수와 신입생들의 구성을 분석한 결과임. 본 교육연구단은 2013년 9월부터 글로벌인재양성유형 Global-BK21 PLUS 사업을 시작하면서 2014년 본 교육연구단 (인지메카트로닉스 대학원)의 **연계 학부 광메카트로닉스학과**를 신설하였음. 2013년 신설 학부 준비과정에서는 조직 개편 전 소속 단과대학 내 전임 학과 (나노과학기술대학 내 나노융합공학과)의 다양한 학부생뿐만 아니라 부산대학의 자연과학, 공학계열, 사범대학의 다양한 학생들이 신입생으로 지원하였음. 이후 신설 학부생들과의 다양한 지원과 소통을 통해 본 교육연구단 대학원으로 지원하는 비중을 유지하고 있고 최근 국내 타대학의 다양한 학부 출신과 해외유학생들의 비율도 증가하고 있음. 본 교육연구단은 지난 기간 동안 평균 확보 인원과 취업률 이상 유지 달성을 향후 목표로 설정함.

■ 밀착형 교육을 통한 학부생이 진학하고 싶은 대학원 만들기

- 교수들의 실험실을 탐방하며 자세한 설명을 듣는 집중 **대학원 연구실 설명회**와 교수들의 **연구내용을 학부생 눈높이에서 매주 돌아가며 소규모 특강으로 소개하는 Small Talk**을 시작으로 학부생들이 교수, 대학원생들과 함께 과제를 수행하는 다양한 학부생 대상 프로그램을 운영 중. 여름/겨울방학에는 단기 집중 **학부생연구 프로그램 인턴 제도**를 통해 수행된 연구는 심사를 거쳐 우수상을 수여하고 학부생용 학술저널인 News Letters지에 짧은 논문형태로 게재됨. 학기 중에는 1년 장기과제로 CK (Creative Korea) 과제 지원에 의한 Makers Lab, 교내 효원혁신컬리지 융합연구 과제 지원에 의한 Bridge Open Lab 프로그램을 통해 최종 연구 성과물을 부산 지역 초,중,고등학생 등 일반인 수천 명 대상으로 하는 **창의융합페스타 행사**로 BEXCO에서 **2일간 시연 발표**함. 가급적 연구주제는 학부생들 눈높이에서 창의적 상상력을 고취시키며 전문적 지도는 교수와 대학원생이 함께 도움을 주는 방식으로 진행. 기술이 시연되는 완제품 완성을 위해 학과에서는 재료비를 별도로 지원함. 아울러 기술이 상용화되는 **관련기업 현장 견학**도 함께 진행함.
- 최종적으로 학부 4학년에는 졸업논문 준비과정에서 심화된 연구를 수행하여 대학원 진학을 유도하고 학/석연계 과정으로 유도하기도 함. 특히, 학부생들의 다양한 과제에 멘토로 참여하는 대학원생들의 활동들에 대한 재정적 지원이 가능하도록 대학본부와 제도를 마련했음 (연 100만원 지원). 대학원생

- 입장에서는 타인을 지도하는 메타 인지적 경험을 통해 본인의 전공지식을 정돈하고 학부생 입장에서는 눈높이 멘토의 지도를 받을 수 있음. 이러한 친밀도 높은 교류를 통해 자연스럽게 대학원 진학을 유도.
- 본 교육연구단과 공동연구를 진행하고 있는 유럽, 미국, 호주, 일본, 중국, 싱가포르 BK 해외석학들의 네트워크를 활용하기 위해 연구 결과 **영어발표대회를 통해 선발된 학부 학생은 방학 중 단기 해외 실험실 견학 지원**을 해줌. 이들이 대학원에 진학할 경우 대학원과정에서 6개월/1년 장기과전 지원이 가능한 글로벌바이오메디컬 인력양성사업을 통해 학부 때 방문한 해외 연구실에 장기 인턴으로 연구경력을 유지할 수 있음.

2019 여름 학부생 연구프로그램 우수학생 시상식



■ 새로운 융합분야 전문가를 꿈꾸는 다양한 국내/국의 타 대학 학부출신

- 최근 국내 타 대학 학부 출신의 다양한 학부생들 역시 인지메카트로닉스 대학원에 지원하는 추세가 늘어나고 있음. 특히, 대학원 면접 과정에서 타대 학부 출신 신입생들의 많은 경우가 본인의 학부 전공을 살려 새로운 융합 분야의 전문가로 특화시킬 수 있는 기회로 본 대학원을 선택했다는 사례가 늘고 있음.
- 최근 부산대학교 인지메카트로닉스공학 대학원과 부경대학교 4차산업융합바이오닉스공학과 대학원은 맞춤형 헬스케어 분야 공동학위 추진을 위한 MOU를 맺었음. 두 학과가 지닌 교육과정의 융합은 헬스케어 분야에 대한 상호보완적 양질의 교육과정과 강력한 연구 인프라로 발전할 것으로 기대됨. 본 사례는 다른 두 개의 대학이 하나의 교과과정을 이수하는 Harvard-MIT HST대학원을 벤치마킹한 국내 최초의 사례로 향후 지역대학의 성공적 상생모형이 될 것으로 기대됨. 의료현장과 융합 나노기술을 연결하는 개인맞춤형 헬스케어 전문가를 체계적으로 양성시키는 교육기관이라는 개념으로 국내/국외에 적극적으로 홍보할 예정. 따라서 단순 대학원 구성에 대한 소개 뿐만 아니라, 구체적인 기술, 학술 활동, 온라인 강의자료 같은 풍부한 콘텐츠를 보유한 스마트 홈페이지 플랫폼을 구축하여 운영할 예정. 또한, 이러한 자료들은 SNS와 연계하여 국내와 해외에 적극적으로 홍보할 예정.
- 해외 유학생의 석박사 과정 대학원 유치에도 적극 노력할 예정. 현재 한국 유학생의 다수를 차지하는 중국, 인도, 파키스탄, 동남아 계열뿐 아니라 우크라이나, 몽고, 구소련 동유럽 국가 같은 제3국가의 우수 인재를 유치할 예정. 우크라이나와 몽고의 우수학생의 경우 현재 연계 학부과정인 광메카트로닉스공학과에 입학하여 대학원에 지원하도록 유도하는 과정이 시행되고 있으며, 최근 구소련의 수준 높은 기초과학교육 전통을 지닌 Moldova State University와도 MOU를 맺어 신입생을 유치할 예정.

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

대학원생 학술활동 지원 계획



■ 대학원생 실질적 능력 향상 프로그램

- 대학원생이 전문 연구원이 되기 위해 필요한 기초 소양인 구두발표, 저널 논문과 학위논문 글쓰기 세 분야에 대한 실질적인 능력을 향상시키기 위해 교수, 대학원생, 포닥/연구교수, 해외석학교수들이 모두 소통하며 참여할 수 있는 SMART 홈페이지를 운영할 예정. 국제학회참석을 지원하지만 대학원생 모두는 학회 발표 동영상상을 올려야 함. 이 자료는 젊은 세대의 SNS감각에 맞게 구성원들의 집단 평가를 거쳐 가장 매력적인 발표자에게 <JOBS상>을 수여할 예정임. SMART 홈페이지를 통한 집단적 관심과 인정을 통해 대학원생들의 동기를 이끌어 냄. 저널에 논문을 출판하는 연구수행 완성도 높고 영향력 있는 질적 가치를 지향하기 위해 상위 10% 저널논문에 출판한 경우 <장영실상>을 수여할 예정임.
- 이공계 대학원생들의 고질적 문제점으로 지적되고 있는 글쓰기 능력 향상을 위해 대학원 기초핵심 과정의 SCI논문작성법, 논문글쓰기, 영어논문쓰기 과목들을 운영하고, 그 교육적 효과를 검증하기 위해 학위논문을 대상으로 <정약용상>을 수여할 예정. 저널 논문의 경우 지도교수의 많은 교정이 참여하지만, 학위논문은 상대적으로 학생의 문장력이 많이 반영된다는 점을 고려하여 연구업적의 탁월성 보다는 유려한 문장과 체계적 논리로 잘 표현된 영문학 학위 논문을 골라 교육연구단 SMART 홈페이지에 대표적 모범사례로 게시할 예정. 영문학 학위 논문에 대한 심사는 교육연구단 참여 해외석학교수들의 개별 의견을 취합해 결정될 예정이므로 객관성과 공정성이 유지되고 해외석학들의 심사의견 또한 함께 홈페이지에 게시하여 대학원생들이 이공학 글쓰기에서 주의해야 할 점을 자연스럽게 학습하게 함.

PNU 융합프로젝트 (본부 지원)

- 모집: 학제간 팀구성 (학생 3~5명+지도교수2명)
- 6개월/1년
- 팀당 2000~3000만원
- 2개 이상의 전공을 바탕으로 사회문제해결을 위한 연구수행
- 대학원생들 간의 협업으로 과제수행



분야 다른 대학원생들
협업으로 주도적 과제수행

PNU-PK 공동프로젝트 (본부 지원)

- 모집: 구성 (부산대/부경대 연합 팀 교수2명 대학원생 2명)
- 6개월/1년
- 공동 학위의 효율적 운영을 위한 공동연구

상호보완적 공동 논문 집필



HST Harvard-MIT
Health Sciences & Technology

하버드-MIT HST대학원벤처마킹

부산대 인지메트로닉스공학과

부경대 4차산업융합바이오닉스공학과



부산대 교수

부산대-부경대 헬스케어 공동학위

부경대 교수

■ 공동학위 프로그램 추진

- 다양한 융합연구를 활성화하고 **부산대-부경대 공동학위제의 효율적 운영을 위해 2개의 과제의 재정적 지원을 학교본부로부터 지원받을 예정.** PNU 융합프로젝트의 경우 분야가 다른 학생들(의.생명 대학원생, 부경대 4차산업융합바이오닉스공학과 대학원생)과 인지메카트로닉스 대학원 학생들이 공동과제를 수행하여 창의적이고 도전적인 공동연구를 학생 스스로 도출하는 경험을 하도록 함. 본 과제는 단순히 지도교수 지도하의 공동 저널논문출판 같은 가시적 결실을 요구하는 것이 아니라 다른 분야의 학생들이 만나 서로의 지식을 보완하고 융합하여 창의적 기술과 혁신적 연구주제를 학생 스스로 발굴해 내는 것을 목표로 함.
- 부산대 인지메카트로닉스공학 대학원과 부경대 4차산업융합바이오닉스공학 대학원간 실질적 공동학위 제도의 전 단계 시범운영을 위해 부산대-부경대 교수 2인 1조가 2명의 대학원생들의 세부적인 수강과목 및 공동연구를 함께 지도하며 상호보완적 연구주제로 학위논문과 연구업적을 공동으로 집필할 수 있도록 교내 대학원 본부에서 별도로 추가 장려 과제를 지원할 예정.



■ 국제화 및 산업화 인재 프로그램

- 본 교육연구단은 해외장기파견과 산학프로젝트를 운영할 수 있는 별개의 인력양성사업을 수행 중임. WCU사업과 Global BK21을 통해 구축한 다양한 국적의 해외공동연구자 네트워크를 적극 활용하여 대학원 과정 중 6개월에서 1년간 장기파견의 기회를 제공함. **파견이 학생이 교과과정을 수행해야 하는 것은 실시간 화상강의를 통해 교과목을 수강할 수 있도록 본부 교무과와 협의하여 2020년 1학기부터 시범적으로 운영 중.** 기말고사 오프라인 시험의 경우 귀국후 시험을 치를 수 있도록 일시 귀국 비용을 해외파견과제를 통해 전액 지원함. 파견국의 해외석학 교수들은 1년에 한 번씩 한국을 방문하여 특강과 함께 파견인턴학생과 교육연구단 공동 연구교수와 지속적으로 공동연구를 수행함.
- **광융합(레이저,광학) 분야 전문인력양성사업을 통해 매년 다양한 산학 프로젝트를 운영 중에 있음.** 이러한 체험을 통해 학술적 원천기술에서 기업 현상의 요구와 산업화에 필요한 조건들을 경험하게 함. 학과의 특성상 광융합 분야 기술이 주를 이루고 있지만, 현재 부산, 경남 지역의 미래 산업의 수요로 의생명·의료기기 산업에 대한 수요가 증가되고 있음. 이를 위해 김해 지역은 국가 정책에 따라 의생명·의료기기 분야의 강소연구개발 특구로 선정되어 개인맞춤형 헬스케어 분야 의료기기 및 진단기술 관련 유망 기술들을 발굴 육성하는 방안이 진행되고 있음. 현재 김해 의생명센터에는 35개의 기업이 입주해 있으며 인지메카트로닉스 대학원에서 개발된 기술을 토대로 한 김해-하버드 바이오 이미징 센터가 운영 중. 따라서 광융합원천기술들이 의생명·의료진단 기기를 활용하여 개인맞춤형 헬스케어를 실현한 산학프로젝트를 지속적으로 수행할 예정임.

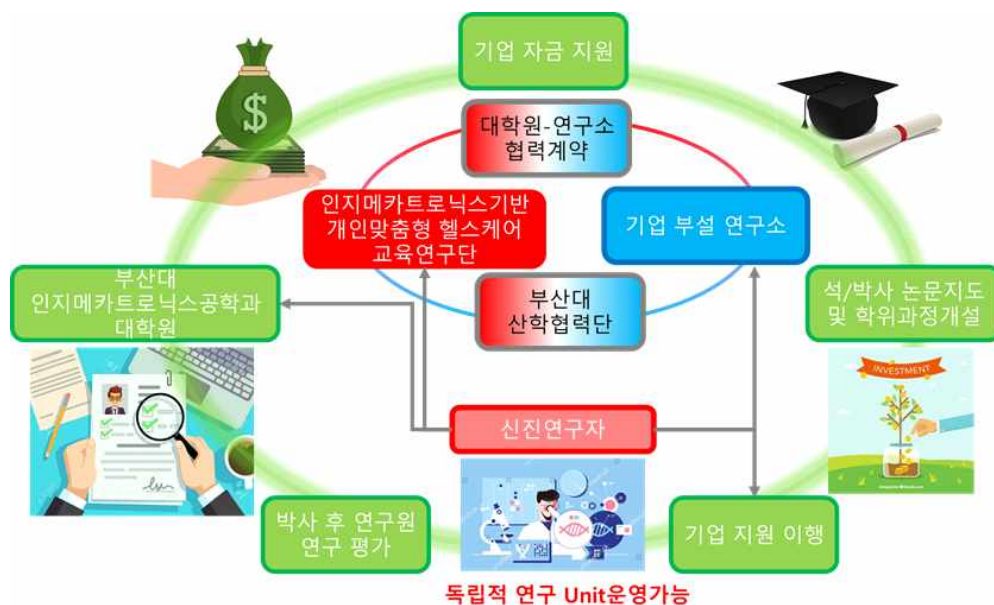
2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

■ 우수 신진 연구인력 확보 방안

- 개인맞춤형 헬스케어 연구는 빠른 과학기술 변화와 다학제적 융합분야의 총체적인 연구개발이 필요한 달라진 연구개발 시스템 안에서 진행되어야 하므로 **신진연구자의 초임 박사 후 과정 연구원 및 계약교수의 인구인력 확보는 매우 중요하며**, 신산업분야에 맞는 경력 특성에 대한 이해를 바탕으로 이들의 역할을 지원함으로써 교육연구단 구성원으로 연구역량을 지속적으로 발휘할 수 있는 기틀이 마련되어야 함.
- 인체 능력 모니터링, 건강에 대한 실시간 체크/예방을 동시에 수행하는 연구의 기초기술은 많은 기업중심의 개발 능력 향상과 이와 관련된 제품들이 기존의 유명 기업들과 함께 개발되고 있으므로 경력 경로의 다변화를 지원하기 위한 프로그램 운영을 지원하고자 함. 기존 신진 연구인력이 본 교육연구단에서의 경력 기간 동안 **최상위 연구 성과를 잘 달성하고 이후 전공 분야에 맞는 더 나은 평생 직장에 잘 자리잡는다는 좋은 선례**를 많이 남기는 것이 최고의 차기 신진 연구인력을 확보하는 방안임을 잘 이해하고 행정적 환경적 지원을 계속함.
- 해외에서 시도하고 있는 신진연구원의 지원 대상의 지원기간 연장성 유지, 논문 실적과 같은 제한 완화 등을 통해 초기 박사 후 연구원들에 대한 개방성을 유지하고자 함. 특히 신진 연구자들이 BK 프로그램으로 중장기적인 경력을 쌓을 수 있도록 **협력 연구진의 공동연구 계획 수립과 매년 독립적인 연구수행을 위한 특별 예산을 반영하여 연구력 중대를 위한 조치** 계획 수립. 대부분의 연구기관은 박사 후 과정 연구원을 연구수행 주체가 아닌 연구 참여자로 한정하고 있어 연구경력과 능력을 발전시킬 수 있는 권리가 보장되지 않으므로 이를 개선해서 **강의, 성과 등에 대한 의무조항 규정을 완화**하고자 함.
- 현재 박사 후 연구원만을 수혜 대상으로 하는 사업은 학문 후속세대 양성 사업이 유일하므로, 자체 지원 사업을 발굴하여 박사 후 과정 연구원의 지속적이고 안정적인 연구 환경을 제공하여 독립된 연구자로 성장시키기 위한 제도적 장치를 구성하고자 함.



■ 우수 신진 연구인력 지원 방안

- 본 BK 사업으로 **최대 4년간 안정된 연구 환경을 제공**하고자 하며, 추가로 타 과제 기반 연구 기간 연장을 지원하여 연구 성격에 따른 연구 성과의 강요적 제도 조치를 해제하여 미래경력 경로 탐색에 관한 이중 부담의 해소로 연구몰입에 필요한 장애 요소 및 부담을 최소화하고자 함. 또한, 산업계에 필요한 연구개발 활동을 BK 지원 내에서 박사 후 연구원이 주도로 수행할 수 있도록 하고, 4년의 연구 지원 기간을 포함하여 연구 종료 후 몇 년간 협력 기업체에 고용될 수 있도록 협력 연구원의

과제에서 일부 보조하는 협약을 맺음으로써 산업계의 연구자금을 BK 대학원으로 유입될 수 있는 지원체계 마련. 따라서 본 BK 사업은 신진연구인력이 연구경력에 따라 필요한 경력개발을 주체적으로 수행함으로써 지속적으로 대학의 연구 역량 강화에 이바지할 수 있도록 최소한의 기반을 지원하고자 함.

- 본 교육연구단이 보유한 해외 인적자원 네트워크와 연계하여 신진연구자들이 **해외학자와의 교류를 통한 원활한 공동연구 및 독립적인 경쟁력 강화**를 위해 행정적인 기반을 마련하고자 함. 해외학자 연구실과 부산대 인지메카트로닉스공학과 신진 연구자를 일정기간 (1-2년) 상호파견하는 등, 해외협력 연구실 학생 뿐 만 아니라 신진 연구인력 교류를 위한 양해각서 등을 추진하고자 함.
- 이와 같은 해외 우수연구기관과의 신진인력 상호교류 활성화시 세계최고수준의 신진연구인력을 인지메카트로닉스공학과에 지속적으로 확보할 수 있는 선순환 체계가 구축될 것으로 판단됨. 또한 이와 같은 우수한 신진인력을 최고의 조건으로 지원하고자 하며, 교내 및 국내 외 관련 그룹들과의 효과적인 공동연구 네트워크를 제공하고 상호방문연구지원, 인건비 이외 우수논문 게재등성과에 따른 해외연수, 연구수당 등 다양한 인센티브를 광범위하게 지원하여 연구에 몰입할 수 있도록 지원 체계를 마련함.
- 본 BK 사업이 지향하는 건강 모니터링 개인맞춤형 헬스케어 연구분야는 **산학 연구가 필수적이며, 지역 연계 발전방향과 연계하여 진행**되어야 하므로 연구개발 시스템 구성이 필수적이며 이와 관련된 해외 사례를 도입하고자 함. 일례로 프랑스의 ‘대학 연구를 통한 산업 교육 협정서(CIFRE)’ 사례는 연구개발 및 교육 시스템 상에서 신진연구자를 핵심 연구인력으로 간주, 이들을 산학 연계를 통한 연구 활동에 참여시킴으로써 전문직으로 고용할 수 있도록 준비시키는 것을 목표로 하는데, 이를 통한 인력교류를 중심으로 현장형 개방혁신 모델을 도입하여 신진연구인력이 능력을 최대한 발휘할 수 있도록 책무적 관리 프로세스를 지원하여 박사 후 연구원의 경력 개발뿐 아니라 새로운 아이디어 획득과 함께 신기술 개발효과도 기대할 수 있음.
- 과학기술계의 차세대 리더를 발굴하는 차원에서 **신진연구자의 연구 독립성 유지를 중요시함**으로써 신진연구자 양성시스템의 주된 목적을 단순히 연구비 수주 또는 연구기간 지속 이라는 조건으로 신진 연구자를 고용하고 연구 책임자를 보조하는 것이 아니라 당장의 연구 성과와 성공적인 연구 결과를 담보할 수 없더라도 신진연구자의 잠재가능성과 개인맞춤형 연구분야의 미개척 콘텐츠 발굴 및 실패를 통한 연구 성숙을 기대하여 이 연구 분야에서 검증되지 않은 신진연구자들에게 지원을 아끼지 않을 예정임.
- 차세대 리더발굴을 위한 과제 전담 신진인력이 아닌 장기적으로 독립적 연구가 가능한 우수한 아이디어와 지식들을 맞춤형 헬스케어 교육연구단에 투입하여 대학원 내 보유 중인 연구시설과 장비들의 운용 전문성을 향상시키고 대학원내 박사학생들의 신진연구 인력의 일자리를 제공함과 동시에 대학원생을 지도할 인력을 늘려 교육실적을 향상시킬 수 있을 것으로 확신함.

3. 참여교수의 교육역량 대표실적

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

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
1	한동욱	10117296	의용고분자	저서	ISBN 978-3-03842-736-0(https://www.mdpi.com/books/pdfview/book/556), ISBN 979-11-5808-073-0
	2016년 MDPI 출판사 의뢰로 「Frontiers in Toxicity and Functionalization of Nanomaterials」를 호주 시드니 대학 약학부 Wojciech Chrzanowski 교수와 공동 편집. 2018년 3월 총 12편의 논문을 엮어 출간(MDPI는 16~18년에 출판된 논문 평균인용 횟수를 기준 세계 출판사 규모 순위에서 Elsevier 다음인 7위). 세포, 조직, 장기 및 생체와 나노물질의 상호 작용뿐 아니라 나노물질 고유의 속성과 생체적합성 간의 관계에 대한 이해 증진에 목적을 둬. 특히 나노물질의 세포, 유전, 혈액, 신경, 면역, 조직 및 전신의 독성과 같은 모든 독성학의 이해와 함께 생체기능성 기질로 나노물질을 변형시키는 특정 접근법 및 전략에 대해서도 다룸. 추가 저서인 「생체재료학」은 전통적인 자연과학과 공학뿐 아니라 의/치/약학 및 의공학까지 의생명 관련 전 분야를 아우르는 융합기술의 결정임, 생체재료의 기본 개념과 분류, 고분자/금속/세라믹, 표면/계면/생체적합성/역학 특성, 조직공학/약물전달/3D 프린팅/줄기세포/바이오센서 적용 및 임상 응용 등 생체재료의 전반을 다룸, 국내 전문 서적 부재 해소 및 의생명 분야 대학원 생체재료 전공 교재 역할을 하고 있음.				
2	김창석	10120496	의공학기술	대학원 PBL 과목 활성화 (한국결정성장 컨테스트 등 튜터)	https://cafe.naver.com/crystalcontest , http://pusanmaker.net/#group
	인지메카트로닉스대학원 학위 취득을 위한 요건 평가 시, 비교과 평가 항목을 필수 요소로 반영하여 Project Based Learning 형식의 개별 활동을 학과 차원에서 적극적으로 장려함. 특히 본 학과에서 주최하는 광메카트로닉스공학과 학부생 또는 일반 초·중·고 학생과의 교육 프로젝트 참가를 통하여 대중적 이해도를 갖춘 공동 실적물 도출 여부를 주요 요건 평가에 반영함. 예를 들면, 김창석 교수가 부학장인 나노과학기술대학이 주최하여 매년 1000여 명이 등록하는 전국 규모 행사인 한국결정성장컨테스트(1997년부터 23회째 지속)에 대학원생 튜터로 참가하고. 부산시 교육청 주최의 90여 개 지역 초, 중, 고등학교가 참가하는 2019 창의융합페스타에 대형부스 4개를 설치하여 50여명의 학부생과 20여명 대학원생 튜터가 참가하여 학과 교육 프로젝트를 실적물로 활성화함. 석, 박사 과정 대학원생으로서 개인별 맞춤형 헬스케어 분야의 전문 연구 주제를 해당 분야의 전공 학자들만 아니라 일반인의 눈높이에 맞춰 전달하여 주변 산업 분야로 성과를 확산하는 대중화 능력과 문제 해결 능력을 향상시키는 기회를 가짐으로써 대학원생 비교과적 교육 효과를 달성 함.				

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
3	김광석	10115945	광과학	바이오메디컬 글로벌 인재양성 사업 유치	
	부산대학교 의학전문대학원 외과학과와 공동으로 교육연구단을 구성하여 보건복지부에서 주관하는 바이오메디컬 글로벌 인재양성 사업에 선정됨. 본 교육연구단은 하버드 의과대학 고든 의료 영상센터 (2017.12.28), 시드니 대학교 나노 대학 (2018.11.29) 그리고 LiPhy Grenoble (2018.12.04)와 MOU 협약을 맺었으며 이를 바탕으로 바이오메디컬 글로벌 인재 양성 사업을 통해 2019년 7월부터 2022년 6월까지 3년 동안 매년 10명의 학생을 MOU 협약을 맺은 연구소에 파견할 예정임. 프로그램 참여 학생들은 6개월에서 1년까지 해외 연구소에서 공동연구를 수행하게 되며 해당 연구소들은 형광 영상 처리 시스템, 생체 광영상 시스템, 나노 광학, 분자 나노 과학 등에서 우수한 실적을 보이는 연구소로 해당 연구소와의 공동 연구를 통해 정밀 의료, 재생 의료, 영상 의료 등 첨단 의료 기술과 바이오 기반 나노공학 관련 노하우를 습득하는 것을 목표로 함. 이미 미국 1명 프랑스 2명 호주 1명을 1차연도 계획에 맞춰 연구소에 파견을 보냄.				
4	신보성	10096419	MEMS	2019 광융합전문인력사업 유치	
	※2019 광융합전문인력사업 한국산업기술진흥원(KIAT)와 다수의 대학교(부산대학교, 한동대학교, 포항공과대학교, 광주과학기술원, 한국해양대학교) 및 전방레이저센터(한국기계연구원, 전남테크노파크, 경북대학교레이저센터)와의 광융합전문인력양성사업 유치를 통해 2019년 3월부터 2024년 2월까지 매년 20명 이상의 석박사급 전문인력양성을 위한 다수의 프로그램 및 교과목을 개선/개발함. 2019년도에는 27명의 학생이 참여한 16개 개업과 협력 하에 14건의 산학연프로젝트를 진행하였으며, 산업현장의 직접 관찰을 통해 적응력을 제고 시키기 위한 포항가속기연구소 및 두산중공업에 인력을 72명의 학생을 파견하여 현장방문학습을 실시하는 것은 물론, 국내외 해외 전문가 및 기업담당자를 초빙하여 특강을 진행하는 하계/동계 기술교류회에 156명의 학생들이 참여함. 또한 전방레이저센터와의 협력 하에 첨단 레이저장비 활용 실습 교육 및 프로그램교육을 총4회 30여명의 학생참여 및 한국기계연구원과 경북대학교에서 주최한 레이저안전교육에 70명의 학생이 참석하여 정기적인 안전관리 교육을 수료함.				

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
5	정명영	10116553	메카트로닉스	OCW	www.ocw.pusan.ac.kr
	인지메카트로닉스 공학과 대학원 정규 교과목 중 학부 학생들 및 타 전공 학생들에게 본 대학원의 핵심 교육 내용을 공유하기 위하여 2013년부터 현재까지 Open course ware 프로그램을 운용하였으며, 매년 하버드, 버클리 등 해외 우수 대학의 석학들이 부산대학교에 방문하였을 EO, 초청 강연들을 기록하고 이를 공유할 수 있도록 하기 위하여 동일하게 open course ware 프로그램을 운용하였음. 2013년 2학기부터 사업 참여 국내 및 해외 교수를 대상으로 총 113회의 OCW강의 자료를 제작하여 보관하고 있고, Open course ware는 부산대학교의 공동 주소인 www.ocw.pusan.ac.kr총 71편을 업로드 하였으며, 이를 대학원생 교육에 적극 활용하고 있음.				

4. 교육의 국제화 전략

4.1 교육 프로그램의 국제화 계획

교육 프로그램의 국제화 계획

>>>> 교육 프로그램의 국제화 계획 N I C E plan <<<<

N Network

- WCU 사업 연계 국제 공동 연구 프로젝트/주제 운영
- 해외 그룹 리더 공동 지도교수 및 복수 학위제 도입 확대
- 해외 그룹 온라인 강의 (학기당 1시간 이상)

I Interactive

- 국제 경쟁력 강화를 위한 전과목 영어 강의 및 운영
- 영어 토론 및 주제 발표 수업 개설
- 석/박사 학위 영어 학위 논문 제출 의무화

C Competitiveness

- JCR 기준 상위 1% 논문 출판 시 조기 졸업 또는 인센티브 제도 도입
- 졸업 후, 해외 협력 연구 그룹 연수 기회 제공

E Experience

- 연 1회 이상 국제 학회 참석 및 학위 연구 발표
- 해외 장/단기 연수 파견 기회 제공

■ 맞춤형 헬스케어 기술은 개인의 활동량과 건강 상태 등 생체신호를 지속적으로 모니터링하기 위한 다양한 센서 기술에 IoT, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 및 인공지능(AI)기술, 웨어러블 기술, 저전력 초소형 하드웨어 기술이 융합된 ICT 기반의 의료기기 기술로 확장되고 있음. 이러한 헬스케어 기술은 기존 헬스케어 산업에서 요구되는 전문적인 지식과 학문 분야를 뛰어넘어 과거 크게 연관이 없었던 신규 기술 분야에 대한 이해 및 경험을 요구하고 있음. 과거 의료기기, 제약회사, 의료 기관을 중심으로 발전해 오던 스마트 헬스케어 기술은 IT기술의 발전에 따라 점차 모바일 및 웨어러블 디바이스의 영역으로 확장되어 가고 있음.

■ 이와 관련하여 국내 맞춤형 헬스케어에 관한 인재 양성과 투자는 2015년 의료·바이오 분야에 대한 신규 벤처투자 3,170억 원으로 2011년(933억 원)의 3배 이상 규모로 증가하는 모습을 보이는 등 지속적으로 성장하고 있는 것으로 판단되지만, 글로벌 헬스케어 연구 및 현장 실무역량 강화를 위한 고급 실습교육 및 직업탐색 과정이 부족한 상황임.

- 미국 FDA는 정밀의료 정책(Precision Medicine Initiative)을 발표하고, 민간기관과 국가기관 등 다 기관 협력연구를 수행(2015)하고 있고, 유럽은 EU Horizon 2020 발표, 신전략의 하나로 바이오/의료를 우선투자분야로 선정, 휴먼브레인 프로젝트에 2014년부터 10년간 10억 유로 투자하고 유럽 내 100여 개의 연구기관이 참여를 추진(2014)하는 등 우수한 헬스케어 기술 전문 인재를 육성하기 위한 사업을 진행하고 있음. 헬스케어 관련 선도 기업들을 살펴보면 대부분 구글, GE, 필립스 등 미국 또는 유럽기업이 다수를 차지하고 있으므로 국제적 경험과 교육을 제공하기 위해서는 해외 우수 연구 그룹에 장단기 파견, 국제 공동 연구/지도, 해외 기업 인턴 등의 현장 중심형 지식과 경험을 대학원생들에게 제공할 필요성이 있음.

- 이에 이미 본 교육연구단은 2009년 노벨상 수상자 등 연구역량이 탁월한 해외학자를 대한민국의 대학에 유치하여 대학의 교육 및 연구력을 강화하기 위한 세계 수준의 연구중심대학 육성 사업(World Class University, 약칭 WCU)을 유치하여 '나노 광메카트로닉스 기반 인지공학'이라는 연구 주제로 향후 인간 중심 사회의 도래 시 중요한 Brain-Machine Interface의 핵심인 나노 센서, 생체 신호 이미징 및 생체/인지반응 해석을 대상으로 하는 최첨단 인지 기반 헬스케어 국제 공동 연구를 국내 교수진 7명, 해외저명학자 6명의 교수진(미국 캘리포니아 주립대학(2명), 캐나다 오타와대학(1명), 호주 스윈번대학(1명), 일본 동경대학(1명) 및 싱가포르 국립대학(1명)), 대학원 과정(석사과정 30명, 박사과정 15명)으로 구성하여 성공적으로 수행하였고, 해외학자는 5년 동안 매년 1학기 이상 우리 대학에 머물면서 교육 및 연구에 매우 적극적으로 참여하였음.

- 또한 Post-WCU 프로그램인 BK21 PLUS 글로벌인재양성형으로 통해 새로이 연결된 미국 Harvard University, University of Michigan, Ohio University, 프랑스 CNRS, 그리고 대만 National Taiwan University 등과 함께 공동연구 및 관심의 폭을 신규로 확대하여, 상호 간 대학원생 교환 또는 수시 방문하여 세계 정상 수준의 연구과 연구 동향 등을 대학원생이 최소 1개월에서 최장 6개월 동안 해외 그룹의 선진 기술을 학습하였음. 기존의 두 사업을 통해 축적된 국제적 연구 교류 네트워크 경험과 본 교육연구단 참여 교수진의 바이오 헬스케어 연구 경험을 활용하여 대학원생들 높은 수준의 국제적 경험을 제공할 수 있을 것으로 판단됨. 본 교육연구단은 BK21 FOUR 교육 프로그램의 국제화를 위하여 다음과 같이 4가지의 핵심 중점 계획(N.I.C.E)을 목표로 새로이 설정하여 본 사업의 국제화 수준을 향상 시키고자 함.



[본 교육연구단에서 참여하고 있는 국제 공동 교육 사업]

■ 국제적 네트워크(Network)

- 위 언급된 WCU사업 및 BK21 PLUS 사업을 통하여 공고히 구축된 해외 공동 연구 그룹 네트워크를 기반으로 하여, 맞춤형 헬스케어 연구 분야와 관련이 깊고 공동연구가 가능한 해외 저명 연구 기관과 총 11개의 연구자 교류 및 공동연구 MOU를 체결하였음. 본 사업에 참여하는 **11개의 우수 국제 공동 연구 그룹**은 헬스 케어 기기 분야의 Zhongping Chen 교수 (UC Irvine, USA), Seok Woo Lee 교수 (Nanyang Technological University, Singapore), 광/나노 분석 분야의 Mikio Eto 교수 (Keio University, Japan), Robert Taylor교수 (Oxford University, UK) 바이오 진단 및 분석 분야의 Suong-Hyu Hyon 대표 (BMG Incorporated, Japan), Jonathan F. Lovell 교수 (State University of New York at Buffalo, USA), 공정 기술 분야의 Jitae Kim (University of Hong Kong), Dong-Myeong Shin 교수 (University of Hong Kong) 교수, 나노 의학 분야 Yu-Suk Choi 교수 (University of Western Australia), Zhiqun Lin 교수 (Georgia Institute of Technology, USA), Hyun Jung Kim 교수 (University of Texas Austin, USA)로써 본 BK21 FOUR 사업에서 추진하는 **맞춤형 헬스케어 기술의 핵심 기술을 보유하거나 매우 밀접한 연관이 있는 연구를 수행하는 우수한 그룹들임.**
- 위 BK 해외 석학 교수들을 지난 WCU 프로그램 시절부터 훌륭하게 제도화 된 교육연구단 내규에 의하여, 왕복 항공권 지원, 파격적인 체재비 일할 지원, 국내 타 기관 특강 기회 지원 등의 혜택과 더불어 예상 국내 체류 일수 약정, 체류 기간 동안 의무 대학원 특강, 호스트 교수 연구실과 공동연구 및 공동 대학원생 해외 파견 지도 등의 의무를 부가하고 자 함. 주기적인 BK 해외 석학의 국내 기여 실적 평가에 의한 경쟁 평가에 의하여 탈락과 연장을 결정하고 예비 후보진 BK 해외 석학의 인력 풀을 확대하여 대기하고 있음. 누적된 성과 및 신뢰를 바탕으로 부산대학교 겸임 교원으로 임용 또는 전임 교원으로 이직하는 등의 교내 행정 체계를 활용하여, 본 교육연구단 소속 대학원생의 공동 지도교수로서의 역할을 책임감 있게 수행하여 우수한 연구 성과를 도출할 수 있도록 함.

- 해외 지도교수와의 공동 판단 하에, 특별히 우수한 학생의 경우, 해외 대학과의 복수학위제를 도입 함으로써 해외 대학 학위를 동시에 취득할 수 있도록 하여, 대학원생들이 성취감을 고취시키고 국제적 경쟁력을 가질 수 있도록 하여 졸업 후 해외 우수 기업 및 연구소의 연수 기회를 가질 수 있도록 하고자 함. 이는 향후 동남권 헬스케어 산업 성장의 핵심 인재로 성장할 수 있다고 판단됨.
- 대학원생 학생 파견 시 해외 연수는 최단 1개월에서 최장 6개월(또는 1년)까지 진행하도록 하며 반드시 연수보고서를 작성하여 제출하도록 하고 그 성과를 발표하도록 함. 선발 시 규정은 총 대상 20% 범위 내에서 박사과정 학생을 우선하도록 하며, 국내 교수와 해외 교수간의 상호 공동연구 주제를 토의한 후에 교육연구단장에게 신청하여 사업목적의 부합성, 예산 등을 고려하여 공정 선발함. 선발기준은 교육훈련계획의 구체성 및 참여 의지 20%, 해외학자의 적극성 30%, 성과활용 가능성 20%, 언어 능력 20%, 학점 10%를 합산하여 선발함.
- 관련성이 깊거나 성과가 우수한 대학원생 등에 한하여 인공지능·블록체인 등 국내 전문 인력이 부족한 첨단기술 분야 관련 해외 대학·기관에 최대 1년간 연수 프로그램 과정을 이수할 수 있도록 지원하고자 하며, 이를 위한 추가적인 재원은 본 교육연구단에서 최근 수주한 바이오헬스 관련 학위 취득자들을 대상으로 하는 해외 대학 기업 연구소의 연수를 지원하는 과 캠퍼스 아시아 시범사업 등을 통해 추진하고자 함. (바이오메디컬 글로벌 인재 양성사업 수주 2019년, 총 60억원, 150명)
- 부산대학교에서는 현재 국립대학육성사업 등을 통해 국제공동연구 지원 사업 시행중 (글로벌공동연구 지원사업, 글로벌연구교류활성화사업, 대학원 혁신지원비 등)에 있으므로 추가적인 재원 확보를 통해 향후 국제공동연구 활성화 및 확대를 추진하고자 함.

■ 국제적 인터랙티브(Interactive)

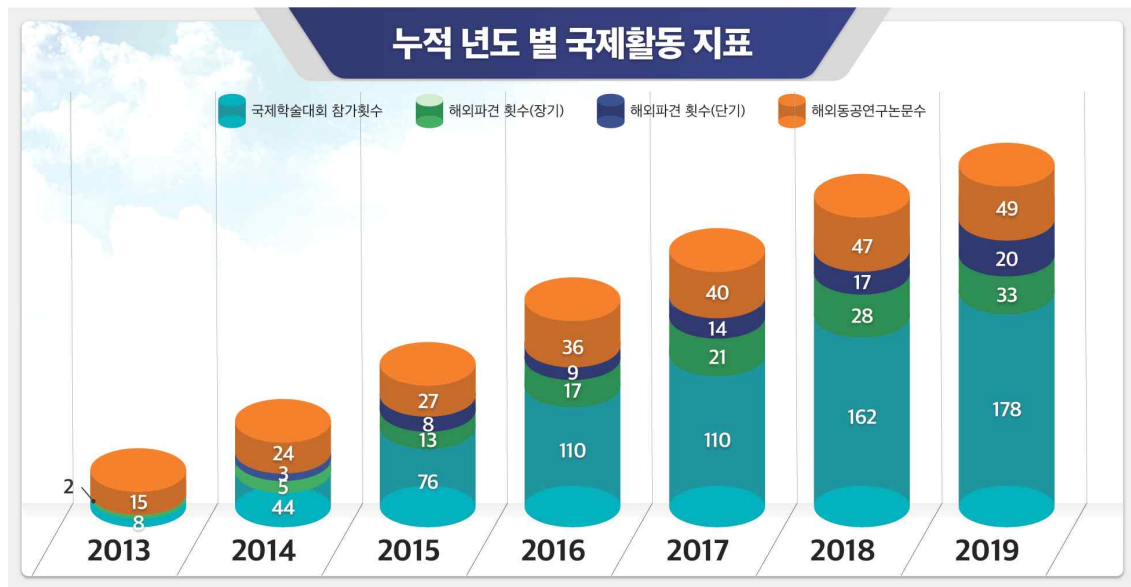
- 본 교육연구단 소속 대학원생들의 국제적 능력을 향상시키기 위해서는 학문에 대한 전문적인 지식뿐만 아니라 영어를 활용한 표현, 의사소통 및 글쓰기 능력이 반드시 요구됨. 이를 위하여, **대학원 전 교과목을 100 % 영어강의 및 영어 교재로 진행하고**, 해외 학자 및 외부 강사를 정기적으로 초빙하여 콜로кви움 및 연구 성과 발표회를 개최하고자 함. 또한 본 교육연구단 참여 해외 석학의 국내 체류 시 열리는 정기 수업 및 세미나 특강 등을 대학원생들에게 제공하여 교과서 저작 직장에 따른 권위 있고 깊이 있는 세계 수준의 강의를 들을 수 있도록 함.
- 기존 교육사업을 통해 구축된 해외학자의 인적 네트워크를 적극 활용하여 더욱 확대된 형식으로 각각의 연구 분야에 대한 내용을 주제로 하여 학생들에게 헬스케어 관련 분야 및 이와 연관된 다양한 분야의 연구 토론 및 주제 발표회를 정기적으로 수행하여, 대학원생들뿐만 아니라 학부 학생들의 관심이 본 학과 진학으로 연결될 수 있도록 함.
- 그동안 꾸준히 지켜오던 학칙과 같이 **석/박사 학위 논문 제출 시에도 100% 영어학위 논문제출을 의무화**하여 대학원생의 영어 활용 능력, 국제적 감각, 자신감을 고취하고 외국인들과의 연구 토론 이 원활할 수 있도록 연구적 영어 표현 및 글쓰기 능력 향상을 도모하고자 함.

■ 국제적 경쟁력(Competitiveness)

- 기존의 WCU사업 및 BK21 PLUS 사업에 참여한 해외 석학들의 연구 수준은 M. Gu 교수 (Swinburne Univ., 인용지수 3000회, h-index 25), H.S. Choi (Harvard Univ., 인용지수 약 1800회, h-index 26) 등과 같이 최고 수준의 연구력을 보여주었으며 이러한 해외석학들과의 국제 공동 연구를 통해 해외 석학들과 공동 저자로 제출된 논문의 질적 향상 및 게재지 수준의 향상이 두드러지게 나타날 수 있으며, 이에 따라 더 우수한 대학원생들이 해외 유학 대신 본 대학원으로 지원 하는 성과를 얻을 수 있음. 본 BK21 FOUR 사업에 참여하는 해외 교수진의 경우 Z. Chen 교수 경우 누적 인용 지 6600회, h-index 43의 세계 최고 수준의 연구력을 보여주고 있고, 다른 해외 교수진의 경우도 JCR 기준 상위 3 % 수준의 우수한 저널에 논문을 꾸준히 발표하는 등 향후 대학원생들의 연구 및

교육 역량 강화에 큰 도움이 될 수 있음.

- 또한 최근 전 세계적으로 연구 성과의 평가 지표가 정량적에서 정성적으로 바뀌어 감에 따라 대학원생들이 우수한 논문에 도전할 수 있도록 JCR 기준 상위 1% 논문 출판 시 조기 졸업 또는 별도의 장학금 및 인센티브 제도를 도입하여, 대학원생들의 적극적인 연구 활동을 지원하고자 함.
- 본 사업에 참여하는 교수들도 관련분야 국제학회 조직위원장 및 프로그램위원장, 저명 학술지의 편집위원 및 심사위원으로 활동하여 국제 학술활동에 적극적으로 참여하고 있음. 이러한 국제적 경험과 경쟁력을 바탕으로 빠르게 진화하는 최신 기술을 대학원생들에게 지도할 수 있도록 대학원생의 국제교류 및 교육 콘텐츠 개발, 국제공동연구 해외 석학들과 진행하고자 함.



<본 교육연구단 참여 대학원생들의 국제 공동 연구 지표>

■ 국제화 경험(Experience)

- 대학원생들에게 최근에 전 세계적으로 진행되는 연구 동향을 파악하고 다른 대학원생들과 연구 진행들을 서로 비교하고 토론할 수 있고 해당 분야의 해외석학들 강연을 직접 듣고 질문하여 지적 호기심을 유발하기 위한 해외 학회 참석 기회를 제공하며 직접 구두발표에도 참여할 수 있도록 유도하고자 함. 본 교육연구단에서는 소속된 대학원생들의 국제적 경험(해외 학회 및 연구 그룹 방문 등)을 확보하기 위하여 매년 해외 학회 참가 및 발표와 연구 그룹 방문을 꾸준히 제공해 왔으며, 2013년 이후 누적된 대학원생들의 국제 연구 활동을 살펴보면 **2013년부터 2019년까지 총 176회의 국제학회 참가 및 발표를 수행하였으며 매년 꾸준한 대학원생들이 장/단기 해외 연구 파견의 결과로써 2013년부터 2019년까지 총 49편의 국제 공동연구 논문을 발표하였음.** 위 지표를 통해 알 수 있듯이 꾸준한 해외 학회 발표 독려 및 국제 공동연구 파견 지원을 통해서 대학원생들의 우수한 국제 공동연구 논문이 발표되었음을 알 수 있으며, 이러한 경험을 토대로 대학원생들의 국제 활동을 지원할 계획임.
- 이러한 해외인턴, 해외학회참석 등의 경험이 있는 대학원생들이 주로 본 학과에 연계하여 진학하였음. 예를 들어 2018년도 16명의 석사졸업생 중 4명의 대학원생들은 석사과정동안 인지메카트로닉스공학과의 해외연수 프로그램 참여, 해외 학술대회 참석 발표 등 적극적인 국제 연구 활동을 경험하고 그를 바탕으로 탁월한 연구결과를 확인하였으므로, 보다 심화된 연구를 위해 자연스럽게 본 학과 박사과정으로 연계 진학하였음. 이는 본 학과가 우수한 연구 인프라와 이의 지원, 자발적으로 연구를 지속하도록 동기를 유발하는 좋은 환경을 가지고 있음을 입증하는 것임.

- 본 학과 교수진이 조직위원장 및 프로그램위원장 등으로 주도하는 제1회 Nanopia 국제학회를 2014년부터 개최하여 해외 학자들의 초청 강연을 좀 더 많은 대학원생이 들을 수 있도록 하여 학술적 교류 및 홍보의 기회를 갖도록 하였음. 이와 같은 국제학회를 본 교육연구단이 주관하여 기획하고 참여하여 대학원생들에게 융합연구 및 글로벌 수준의 연구 결과를 접할 수 있는 기회를 제공함
- 현재 교육부에서 허용하고 있는 하계, 단기, 온라인 강좌 학점 인정방식을 대학원에 적극적으로 도입하여 대학원도 학부와 동일하게 원격수업(온라인강의) 허용하고 있으므로, 해외 석학들의 온라인 강의 개설이 가능함. 이를 통해 대학원의 계절수업 또는 단기 강좌 등을 개설하여 본 대학원의 커리큘럼이 커버하지 못하는 교육 내용과 연구 내용을 제공하여 다른 대학원과 차별성 있는 글로벌 교육 프로그램을 추진하고자 함. 이와 관련하여 본 교육연구단은 WCU 프로그램을 통하여 6명의 해외 석학을 초빙하여 인지메카트로닉스공학과 강의 개설 및 WCU special lecture를 실시하였음.(20회) 이러한 세계적인 석학들의 강의 대부분을 OCW(총 34회)로 녹화하여 인터넷에 공개하였음.

■ 우수 외국인 유치 계획

- 부산대학교에서는 초청 교환학생 유치 및 활성화를 위한 자체 장학금 제도 시행하고 있으며, 국제연구협력강화를 위한 특별 지원 및 인센티브 부여 등 대학원 혁신사업과 연계한 지원 사업을 확대하고 있음. 또한 베트남, 중국, 몽골 등 현지 특별전형을 지속적으로 수행하여 왔으므로 이를 통하여 우수한 외국인 대학원생을 유치할 수 있을 것으로 기대됨.
- 신규 외국 학생의 입학에는 공식적인 입학 설명회나 학과 홈페이지 뿐 아니라 이미 부산대학교에 재학 중인 외국 학생들의 각국 후배들에게 추천도 큰 영향을 미치는 것으로 조사됨. 따라서 미래지향적인 연구 분야와 현실적 지원 혜택 등의 입소문 및 국내 언론을 통한 연구 성과의 홍보를 꾸준히 진행할 예정임.

4. 교육의 국제화 전략

4.2 대학원생 국제공동연구 계획

대학원생 국제공동연구 계획



- 본 사업단은 WCU사업 및 BK21 PLUS 프로그램 초기부터 참여하여 꾸준히 정보를 교류하고 대학원생 지도 및 파견 등을 통하여 네트워크가 구축된 해외 석학들; 미국 어바인 소재 및 버클리 소재의 캘리포니아 대학, 캐나다 오타와 대학, 그리고 교토기술대학 등과 유기적 관계를 통하여 진일보한 공동연구를 수행하여 상위 논문들을 공동으로 발표한 경험을 갖고 있음.
- 글로벌 수준의 연구 역량을 가지고 있는 하버드 대학, 미시 건 대학, 오하이오 대학, 프랑스 국립 과학 센터(CNRS), 국립 타이완 대학 등과 본 학과와 MOU 협정을 체결하여 공동 연구를 수행하고 있고 2016년과 2017년에 독일의 IFW Dresden, 미국의 Georgia Institute of Technology, Norfolk State University, 일본의 Shizuoka 대학, 그리고 프랑스 Joseph Fourier Grenoble University가 본 사업단에 참여하여 좀 더 다양한 연구 분야 및 최신정보를 교류하였음. 본 사업단은 대학원생 대상으로 하여 다양한 해외 우수 학자들과 함께 공동 연구지도를 수행한 경험을 갖고 있음. 이에 2016년에 10명, 2017년에 8명, 2018년 3명, 그리고 2019년에는 5명의 대학원생이 장·단기 체류하면서 현지에서 공동 연구 수행 및 최신 정보를 교류하는 기회를 가졌음. 또한, 2014년 12월 한국 본 사업단 -프랑스 CNRS 연구소 간의 한불 연합 공동 실험실을 구축하기로 MOU를 체결한 후에, 2016년과 2017년에 걸쳐 3명, 그리고 2019년에 1명의 대학원생이 장기간 체류하면서 첨단 연구기술을 연마하고 최첨단 정보를 체험하여, 대학원생들의 해외 연구 경험을 제공하였음.
- 본 사업단은 다수의 해외 공동연구 네트워크 및 MOU 계약을 보유하고, 본 BK21 FOUR 사업을 위하여 주요 11개의 MOU를 신규 체결하였으며, 이를 기반으로 하여, 우수 대학원생들의 장/단기 해외 파견과 본 사업에 참여하는 모든 대학원생들을 대상으로 하여, 여름/겨울 학기 단기 (2~3주) 연수 프로그램 또는 연구 성과 보고 워크숍 등을 정기적으로 운용하여, 가능한 모든 대학원생들이 해외 공동 연구 및 연구실을 체험할 수 있는 기회를 제공하고, 이를 성실히 수행한 학생들에게 수료증 발급하여, 검증된 해외 연수 경험을 갖도록 함.

○ 이러한 국제 연수 운용 프로그램을 운용하기 위하여, 본 BK21 FOUR 사업 운용비 외에 추가적으로 기 확보된 바이오메디컬글로벌 인재양성 사업(연 20억) 및 캠퍼스 아시아 시범사업 등을 활용하면, 충분히 본 계획을 수행할 수 있을 것으로 판단됨. MOU를 체결한 국제 공동 연구 그룹과의 공동 연구 주제 및 연구 내용 계획은 다음과 같음.

1. **싱가포르 난양공과대학교의 Lee Seok Woo 교수**는 생체 신호 감지 및 웨어러블 관련 나노/마이크로 소자 공정 기술의 전문적인 지식을 보유하고 있음. 또한, 첨단 나노 공정 제작 시설을 보유하고 있어 웨어러블 생체 소자 제작 기술을 공동 연구 개발하고자 함. (파견 기간 6개월)
2. **The University of Western Australia의 Choi Yu Suk(최유석)교수**는 세포외 기질 및 미세환경 조절에 따른 줄기세포 역학신호변환(stem cell mechanotransduction) 관련 분야의 유망한 연구자이며, 줄기세포 분화 유도 및 오가노이드(organoids, 미니 장기) 구현을 통한 장기 칩(organ-on-chips)에 대한 공동 연구를 진행하고자 함. (파견 기간 3~6개월)
3. **BMG Incorporated (일본 교토시 소재)는 Hyon Suong-Hyu(현승휴) 교토공대(KIT) 명예교수**가 1983년 설립한 회사로서 의료용 고분자 합성 및 생체삽입 의료기기 제조 전문 기업이며, 고분자 기반 생체재료를 활용한 3D 프린팅용 바이오잉크 및 생체접착제 개발 등에 대한 공동 연구를 진행하고자 함. (파견 기간 3~6개월)
4. **뉴욕주립대학교 at Buffalo의 Jonathan F. Lovell 교수**는 의료영상 분야의 뛰어난 연구 성과를 보유하고 있는 바이오 화학 소자 합성 기술의 전문가이며 다양한 합성 공정 시설을 보유하고 있어 생체 소자 제작 및 생체신호측정 기술에 관한 공동 연구를 수행하고자 함.(파견 기간 6개월)
5. **미국 University of California at Irvine의 Zhongping Chen 교수**는 대표적 혈관영상 기기인 Optical Doppler Tomography 기술을 처음 발명하였고 첨단 헬스케어용 생체이미징 기술을 주도하는 세계적인 석학임. 부산대 개발 레이저 광원과 상호 시너지 효과 도출을 위하여 학생파견을 통한 공동연구 수행 예정.
6. **미국 조지아 공대의 Zhiquan Lin 교수**는 다양한 생체적합성 나노 양자점 합성 기술을 보유하고 있으며, 특히 최근 마그네틱 특성을 띄는 양자점 응용 분야 발굴을 지속적으로 공동연구 하고있어 본 교육단이 보유하고 있는 바이오 이미징 기술을 직접 적용하는 응용연구를 진행 하고자 함. (파견 기간 6개월)
7. **영국 옥스포드 대학의 Robert Taylor 교수**는 나노복합 생체구조로 부터 단광자 수준의 양자 광학적 신호를 포획하여 미래형 생체정보 보안기술 개발을 위한 공동연구를 진행할 예정이다 (파견기간 1년). 또한 정기적으로 본 교육연구단을 방문하여 다양한 대중강연과 전문가용 강의 콘텐츠를 함께 개발하여 대학원생들의 비교과용 온라인 강의자료로 활용할 예정임.
8. **일본 게이오 대학의 Mikio Eto 교수**는 나노 구조의 양자역학적 전자에너지에 대한 이론적 계산을 통해 실험적 광신호를 설명할 수 있는 실용적 이론가로 다양한 나노복합구조의 광학신호에 대한 이론적 모형을 개발할 예정이다. 또한 정기적으로 방문하여 나노 구조의 전자에너지 모형에 대한 비교과 특강을 제공할 예정임. (파견 기간 3개월)
9. **홍콩대 Jitae Kim(김지태) 교수**는 기능성 나노 물질의 3차원 나노 구조 제작을 통한 초소형 바이오 센서 및 초 고감도 기능성 소자 기술을 공동연구 하고자 함(파견 기간 6개월)
10. **홍콩대 Dong Myung Shin(신동명) 교수**는 바이오 에너지 소자 및 self powered 디바이스 연구를 공동 연구하여, 자가 발전 기능이 가능한 초소형 헬스 케어 모니터링 센서 및 소자를 공동 연구 개발하고자 함 (파견 기간 6개월)
11. **The University of Texas Austin의 Hyun Jung Kim(김현중) 교수**는 생체 모방 장기 칩 및 생체 모델 구현을 통해 헬스케어 소자 및 시스템 측정 성능 테스트 및 기능성 약물의 특성을 공동 연구하고자 함 (파견 기간 3~6개월)

III. 연구역량 영역

1. 참여교육 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비(별도 제출/ 평가)

<표 3-1> 최근 3년간(2017.1.1-2019.12.31) 이공계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비
수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	4,371,098	4,456,658	6,481,509	15,309,266
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총(환산)입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				1,701,029
이공계열 참여교수 수	9			

<표 3-1-1> 최근 3년간(2017.1.1-2019.12.31) 인문사회계열 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	0	0	0	0
해외기관(산업체 제외) 연 구비 수주 총(환산)입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				0
인문사회계열 참여교수 수	0			

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1	김광석	10115945	이공계열	물리학	저널논문	Heedae Kim, Seongho Park, Rin okuyama, Kwangseuk Kyhm*, Mikio Eto, Robert A, Taylor*, Gilles Nogues, Le Si Dang, Marek Potemski, Koochul Je, Jongsu Kim, Jihoon Kyhm, and Jindong Song (*공동 교신저자)
						Light controlled optical Aharonov-ohm oscillations in a single quantum ring
						Nano letters
				광과학		18(10), 6188-6194
						2018
						10.1021/acs.nanolett.8b02131
						링모양의 나노구조는 독특한 가치를 지닌다. 최근 개발된 나노가공기술과 화학적 합성 기법을 이용하여 다양한 링구조의 제작이 가능해졌고 그 크기도 수십 나노미터에서 수 나노급으로 줄어들고 있다. 전자의 순환적 회전이 나노스케일에서 가능할 경우 아주 독특한 물리적 특성을 지니고 있는데 이런 결과는 생체 및 바이오 분야에도 확장이 가능하다. 특히 벤젠 고리같은 순환적 구조를 인공적으로 활용할 생체 조직 내 양자결맞음 시간을 확인하는 용도로 사용할 수 있다. 특히 이런 분야는 최근 생체 내 양자현상을 찾으려 하는 새로운 패러다임의 관점에서도 많은 가치를 지닌다.

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
2	김광석	1011594 5	이공계열	물리학	저널논문	Heedae Kim, Inhong Kim, Kwanseuk Kyhm*, Robert A. Taylor*, Jong Su Kim, Jin Dong Song, Koo Chul Je, and Le Si Dang (*공동교신저자)
						Exciton Dipole-Dipole Interaction in a Single Coupled-Quantum-Dot Structure via Polarized Excitation
						Nano letters
				광과학		16(12),7755-7760
						2016
						10.1021/acs.nanolett.6b03868
바이오 센싱 및 바이오 메디컬 분야와 나노 메카트로닉스 분야의 공동연구가 활성화 있으며 나노 양자점의 표면을 바이오펜질로 개질하여 외부 전기장 즉, 빛과 상호작용을 통해서 표적 항원 및 표적 DNA를 추출하는 색적 기술과 같은 진단을 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 나노입자와 바이오 물질의 상호작용의 연구를 진행하기 위해선 나노입자간 상호작용과 바이오 물질간의 상호작용에 대한 연구도 진행되어야 한다. 나노입자간의 상호작용에서 두 양자점간에 상호작용이 가능한 거리로 나란히 배열된 것을 결합 양자점이라고 하며 두 양자점의 거리가 10 nm 이내로 짧은 경우, 양자 터널링 현상에 의해 두 양자점간의 파동함수가 얹히게 되고 이러한 얹힘의 정도를 외부 전계의 세기와 양자점 간의 거리에 대해 외부 전계 방향으로 제어하는 연구가 진행되어 왔다. 하지만, 외부 전계에 대해 파동함수의 중첩이 일어나지 않아 양자점 간의 상호작용 관측에 어려운 문제점이 제기 되었고, 광학적 방법을 통해 문제를 해결하고자하는 시도가 제기되었다.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용				
				세부전공분야						
대표연구업적물의 적합성과 우수성										
3	김광석	10115945	이공계열	물리학	저널논문	Heedae Kim, Rin okuyama, Kwangseuk Kyhm*, Mikio Eto, Robert A, Taylor*, Aurelien L. Nicolet, Gilles Nogues, Le Si Dang, Marek Potemski, Koochul Je, Jongsu Kim, Jihoon Kyhm, Kyu Hyoek Yoen, Eun Hye Lee, Jun Young Kim, Il Ki Han, Wonjun Choi, and Jindong Song (*공동 교신저자)				
						Observation of a Biexciton Wigner Molecule by Fractional Optical Aharonov-Bohm Oscillations in a Single Quantum Ring				
						Nano letters				
							16(1), 27-33			
							2016			
							10.1021/acs.nanolett.5b02419			
				일반적으로 링모양의 나노구조가 보이는 양자 진동주기는 반경에 의해 결정된다. 하지만 본 연구는 구조적 크기가 고정되어 있지만 빛의 세기를 제어하여 주기를 조절할 수 있는 새로운 광학적 기법을 개발하였다. 바이오 기술을 영두해 둔 생체구조에 링구조를 결합할 경우 에너지와 분자구조의 측면에서 순환적 성질을 유지하기 위한 공명 조건을 맞추는 것은 쉽지 않다. 하지만 본 기술을 이용할 경우 근사적 구조를 기반으로 광여기가 보조되어 생체구조를 진단하는 용도로 링구조물을 활용할 수 있는 새로운 가능성을 보여준다.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
4	김규정	10926820	이공계열	전자/정보통신공학	저널논문	Jong-ryul Choi, Hyerin Song, Jong Hwan Sung, Donghyun Kim*, Kyujung Kim*
						Microfluidic assay-based optical measurement techniques for cell analysis: A review of recent progress
						Biosensors and Bioelectronics
				영상시스템		77, 227-236
						2016
						10.1016/j.bios.2015.07.068
스마트 헬스케어 진단을 위한 광학 진단 시스템 개발을 전세계적으로 매우 주목받는 연구 분야중에 하나이다. 본 논문에서는 마이크로 플루이드 채널을 기반으로한 광학 측정 기술을 이용하여 세포 단위에서의 분석 기술에 대해서 연구하고 분석하였다. 이 세포 분석 기술을 동물 실험을 대체하여 실험실 단위에서 혹은 칩 단위에서의 진단 분석이 가능한 기술로 현재 다양한 연구팀에서 활발하게 연구하고 있는 기술이다. 본 연구에서는 특히 마이크로 플루이드 채널을 통한 세포 분석이 실제 동물 실험과의 결과 분석 차이에 대해서 조사하여 정리하였으며 이는 헬스케어 진단 분석 분야에서 주목받는 저널은 Biosensors and Bioelectronics에 게재 되었다. 본 논문은 그동안 연구팀에서 연구해온 진단 센서 및 헬스케어 용 광학 기술에 대한 업적에 대한 우수성을 인정받아 저널에서 직접 초청을 받아 연구된 논문이다. 본 논문이 게재된 저널은 2019년 기준 IF = 9.518이며, 2018년 JCR Chemistry, Analytical 분야 기준 상위 0.5% 이내, Rank 1위임.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
5	김규정	10926820	이공계열	전자/정보통신공학	저널논문	Won-Geun Kim, Hyerin Song, Chuntae Kim, Jong-Sik Moon, Kyujung Kim*, Seung-Wuk Lee*, Jin-Woo Oh*(*공동 교신저자)
						Biomimetic Self-templating Optical Structures Fabricated by Genetically Engineered M13 bacteriophage
						Biosensors and Bioelectronics
				영상시스템		8, 921-927
						2016
						10.1016/j.bios.2016.05.099
플라즈모닉 공명 기반 광센서는 실시간으로 극미량의 생화학적 타겟에 대해 고민감도 센싱을 가능하게 하고 특히 표면에 나노 구조체를 적용함으로써 그 효과를 증대시킬 수 있어 관련한 다양한 접근으로 연구가 진행되고 있음. 본 연구에서 진행된 내용은 플라즈몬 공명 센서에서 특히 생체 재료 기반의 광결정 구조체를 자가 조립방식으로 금속 박막 표면에 정렬하고 정렬된 형태에 따른 광센서 성능 향상을 분석 연구하였음. 특히나 주목할 점은 사용된 생체 재료가 약 10um의 길이와 6.5nm의 두께를 가지며 생체 재료 표면에 약 2700여개의 기능성 그룹을 높은 밀도로 가지고 있는데 이를 유전학적 형질 공학 기술을 적용하여 원하는 물질에 대한 고선택적 기능을 가질 수 있도록 함으로써 센서의 성능을 크게 향상시켰다는 것에 있음. 특히나 자가 정렬이 가능한 점을 활용하여 와이어 격자 형태로 정렬하여 와이어 격자의 밀도나 크기 그리고 정렬도에 따른 센서 민감도 향상을 분석하였고 센서로서의 최적화된 형태를 찾음으로써 fM 레벨의 타겟의 농도에 대한 센싱이 가능하게 함으로써 그 연구의 우수성을 인정받음. 본 논문이 게재된 저널은 2019년 기준 IF = 9.518 이며 2018년 JCR Chemistry, Analytical 분야 기준 상위 0.5% 이내, Rank 1위임.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
6	김규정	10926820	이공계열	전자/정보 통신공학	저널논문	Yeji Lee, Hyerin Song, Heesang Ahn, Jong-ryul Choi, Kyujung Kim*
						Rapid and real-time diagnosis of hypoalbuminemia using an extraordinary optical transmission biosensor
						Sensors and Actuators B: Chemical
						274, 595-600
				영상시스 템		2018
				10.1016/j.snb.2018.07.119		
나노 구조에 의해 여기되는 플라즈몬 기반 광센서는 바이오 물질의 검출 및 분석에 사용되며 기존의 측정 시스템의 낮은 검출감도의 한계를 해결할 수 있는 기술로 평가받고 있으며 다양한 항체 및 생체분자의 검출에 이용될 수 있음. 특히 극미량, 저농도의 환경에서도 센서 자체의 감도를 크게 향상시켜 생체분자를 검출할 수 있고, 표면 처리를 통한 다양한 어플리케이션과의 호환이 용이하다는 점에서 큰 주목을 받고 있음. 본 연구에서는 특이광투과 현상을 이용한 알부민과소혈증 진단 키트를 개발하였음. 스마트 헬스케어 진단을 위한 본 시스템은 미세 유체와 소형화된 광학 장치의 통합을 이용하여 전임상 과정이 없고, 라벨 처리 없이 혈증 진단이 가능함. 인간 혈청에서 알부민 농도를 측정하는 연구에서 표면 변형 과정과 라벨링 과정 없이 알부민과소혈증을 진단할 수 있는 것으로 입증되었음. 또한 다른 농도를 가진 100개의 샘플에 대해 98% 이상의 높은 확률로 정상과 알부민과소혈증 그룹을 성공적으로 분류하였음. 본 논문이 게재된 저널은 2019년 기준 IF = 6.393 이며 2018년 JCR Instruments & Instrumentation 분야 기준 상위 3% 이내, Rank 2위임.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
7	김승철	10157399	이공계열	물리학	저널논문	Nguyen Duy Anh, Byung Jae Chun, Sungho Choi, Dong-Eon Kim, Seungchul Kim*, Young-Jin Kim* (*공동 교신 저자)
						Plasmonic dynamics measured with frequency-comb-referenced phase spectroscopy
						Nature Physics
				광기술		15, 132-137
						2019
						10.1038/s41567-018-0330-6
나노미터 이하 분해능의 플라즈모닉 자(Plasmonic Ruler) 기술은 맞춤형 헬스케어 연구 분야 중 DNA 및 RNA의 실시간 거동을 모니터링 하거나 극미량의 타겟 물질이 센서에 반응하였을 때, 그 변화량을 높은 감도로 측정하기 위한 헬스케어 센서 핵심 기술임. 이에, 보다 빠르고 보다 정확한 플라즈모닉 자에 대한 관심이 최근 높아져 왔음. 그러나 일반적인 레이저를 이용한 표면 플라즈몬 센서(SPR)센서 기술 등은 여러 가지 환경에 의해 측정 오차가 발생하기 쉽고, 충분한 양의 타겟 물질이 없을 경우 측정이 되지 않는 단점이 있어 암 조기 진단이나, 질병의 초기 모니터링의 목적으로는 활용되지 못하였음. 본 연구는 이러한 기술적 한계를 극복하고자 초정밀 분광학 및 양자광학 분야에서 최근 많이 연구되고 있는 광대역 펄스 레이저 광 빔이라는 위상 안정화된 초정밀 레이저 광원을 활용하여 위상 분광기술을 개발하였고, 기존 플라즈몬 센싱 기술보다 측정 분해능은 240배 이상 높으며, 속도는 1000배 빠른 플라즈모닉 자(ruler) 기술을 성공적으로 개발하였음. 본 연구결과는 센서의 분해능과 속도를 획기적으로 향상시킨 연구 성과를 인정받아 2019년 2월 세계적인 권위지인 Nature physics지에 게재(JCR 기준 상위 3 %)되었음.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
	대표연구업적물의 적합성과 우수성					
8	김승철	10157399	이공계열	물리학	저널논문	Seunghwoi Han, Lisa Ortmann, Hyunwoong Kim, Yong Woo Kim, Takashi Oka, Alexis Chacon, Brent Doran, Marcelo Ciappina, Maciej Lewenstein, Seung-Woo Kim, Seungchul Kim*, Alexandra S. Landsman* (*공동 교신 저자)
						Extraction of higher-order nonlinear electronic response in solids using high harmonic generation
						Nature communications
				광기술		10, 3272
						2019
						10.1038/s41467-019-11096-x
비선형 감수 계수(Nonlinear susceptibility)는 초고속 광파를 응용한 비선형 신호의 크기를 결정하는 중요한 물리적 계수로서, 헬스케어 분야에 있어 바이오 및 나노 물질의 미세한 비선형 감수 계수 측정을 통하여, 물질의 화학적 특성 변화나 구조적 특성 변화를 간접적으로 측정할 수 있는 측정 센서 기술로 활용 가능함. 본 연구에서는 강한 극고속 펄스 레이저 장에 의해 유도된 비선형 응답과 상대적으로 약한 레이저 장을 통해서 유도된 선형 응답을 비교하여 3 차 비선형 감수 계수를 측정하는 기술을 연구함. 특히 고차조화파 현상을 활용하여 매우 높은 차수의 비선형 현상을 유도할 수 있고 이를 통해 더욱 높은 차수의 비선형 감수 비율 항목을 추출함. 지금까지 이러한 비선형 감수 계수를 측정하기는 기술은 매우 복잡한 레이저 시스템과 장치가 요구되어 왔음. 본 연구에서 사파이어 물질을 통해서 7차, 9차, 11차의 비선형 감수 비율을 추출하였고, 비선형 감수 계수가 물질의 결정 방향에 따른 밴드 구조의 변화에 따라서 민감하게 달라지는 것을 실험적으로 측정함. 이 결과는 레이저 편광에 의해 제어되는 비선형 바이오/나노 계측 센서 기술로 활용 가능함. 이 연구 성과는 2016년 Nature Communications지에 게재되었음. (JCR 기준 상위 7 %)						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
9	김승철	10157399	이공계열	물리학	저널논문	Xiao Tao Geng, Byung Jae Chun, Ji Hoon Seo, Kwanyong Seo, Hana Yoon, Dong-Eon Kim, Young-Jin Kim*, Seungchul Kim* (*공동 교신 저자)
						Frequency comb transferred by surface plasmon resonance
						Nature communications
				광기술		7, 10685
						2016
						10.1038/ncomms10685
표면 플라즈몬 현상은 바이오 센서 측정기술 핵심 기술 중의 하나로 바이오 헬스케어 분야 등 매우 광범위하게 연구되어 왔음. 표면 플라즈몬 현상을 레이저로 유도하여, 원자시계처럼 정밀하게 움직이며 제어할 수 있는 있게 되면, 기존의 바이오 센서 및 측정/분석 기술의 한계를 극복할 수 있는 가능성이 있음. 표면 플라즈몬은 금속에 레이저 빛을 쏘면 금속 위 전자가 일정한 수로 진동하는 현상을 말함. 표면 플라즈몬은 진동수에 의해 특정한 에너지를 갖게 되며, 이 에너지와 파장이 일치하는 빛과 상호 작용하는 특성이 있음. 하지만 표면 플라즈몬이 레이저 주파수에서는 얼마나 정확하게 움직이는지 대해서는 거의 연구되지 않았음. 수천 개의 금속 나노 구멍을 일정한 간격으로 배열한 구조에 레이저광을 쬐어 표면 플라즈몬 현상을 유도하였고, 방출되는 광 주파수를 분석, 레이저 빛이 표면 플라즈몬으로 바뀌는 과정에서 광 주파수가 왜곡되지 않는다는 사실을 처음으로 규명함. 이 현상은 앞으로 초고속 광학 분야 가운데 전자제어기술에 응용할 수 있으므로 초정밀 고속 분광기술이나 표면 플라즈몬을 이용한 바이오센서 개발의 원천 기술로도 활용할 수 있음. 이 연구 성과는 2016년 네이처가 출판한 `네이처 커뮤니케이션즈'지에 게재되었음. (JCR 기준 상위 7 %)						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
10	김지수	11330234	이공계열	의공학	저널논문	Jeesu Kim, Sara Park, Yuhan Jung, Sunyeob Chang, Jinyong Park, Yumiao Zhang, Jonathan F. Lovell, Chulhong Kim
						Programmable Real-time Clinical Photoacoustic and Ultrasound Imaging System
						Scientific Reports
				의용영상처리		6, 35176
						2016
						10.1038/srep35137
광음향 영상은 최근 각광 받고 있는 차세대 IT융합 의료영상기술로 임상으로의 적용을 위해서는 실시간 영상 기술, 프로그램 가능한 플랫폼, 사용자 편의의 인터페이스가 요구됨. 최근 몇몇 광음향 영상 장비들이 상용화 되고 있지만 임상에 적합하지 않은 디자인, 제한적인 이동성, 특정부위 전용의 장비, 또는 동작 수정이 불가능한 인터페이스 등 때문에 실제 임상으로의 적용에 어려움이 있음. 본 연구에서는 FDA 승인을 받은 초음파 영상 장비와 움직일 수 있는 레이저를 결합하여 임상용 실시간 광음향/초음파 융합 영상 장비를 구현하였고 혈관모사팬텀, 소동물의 위장관, 사람 팔의 혈관 등의 영상화에 성공함. 장비는 직관적인 유저 인터페이스, 용도에 따라 선택 가능한 초음파 트랜스듀서, 이동성 등을 보유하고 있어 임상 연구에 적합하며, 특히 프로그램 가능한 초음파 장비를 기반으로 하였기 때문에 다양한 임상 및 전임상 연구에 적용이 가능함. 장비 개발 결과를 Scientific Reports에 게재 하였으며 Photon Plus Ultrasound, Photonics West, SPIE에서 Seno Medical Best Paper Award Finalist에 선정되고, Google Scholar 기준 111회 인용이 되는 등 주목을 받음						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
11	김지수	11330234	이공계열	의공학	저널논문	Mansik Jeon*, Jeesu Kim*, Chulhong Kim(*공동 제1저자)
						Multiplane Spectroscopic Whole Body Photoacoustic Imaging of Small Animals In Vivo
						Medical & Biological Engineering & Computing
				의용영상처리		54(2-3), 283-294
						2016
						s11517-014-1182-6
광음향 영상은 CT, X-ray와 달리 이온화 방사선을 사용하지 않고, MRI, PET에 비해 빠르고 저렴한 가격에 구현이 가능하며, 광학 영상에 비해 깊은 영역의 영상을 얻을 수 있고, 초음파 영상에서 얻을 수 없는 기능적인 정보를 얻을 수 있어 각광 받고 있는 의료 영상 방법임. 소동물 영상용 광음향 영상 장비가 다양하게 개발되어 왔지만 소동물의 국소적인 부분의 영상을 얻거나 단면 영상을 얻는 것에 머무르고 있었음. 본 연구에서는 초점형 초음파 트랜스듀서를 point-by-point로 스캔하여 소동물의 전신 영상을 다양한 파장의 광원을 이용해서 획득 하였으며, 파장별로 주요 혈관과 장기들의 영상화 결과를 분석함. 본 연구 결과는 Medical & Biological Engineering & Computing 에 게재 되었으며 해당 저널에서 가장 많이 인용되어 (Google Scholar 기준 82회) 최우수 논문으로 인정받아 2018년 Nightingale Award를 수상함. 소동물의 전신 영상을 얻어 약물전달관찰, 치료효과관찰, 암 전이여부 진단 등 다양한 소동물 연구를 수행할 수 있는 플랫폼으로서 기대가치가 높음.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
12	김지수	11330234	이공계열	의공학	저널논문	Youngnam Kang*, Jeesu Kim*, Junbeom Park, Yeong Mi Lee, Gurusamy Saravanakumar, Kyeng Min Park, Wonseok Choi, Kimoon Kim, Eunsung Lee, Chulhong Kim, Won Jong Kim (*공동 제1저자)
						Tumor Vasodilation by N-Heterocyclic Carbene-based Nitric Oxide Delivery Triggered by High-intensity Focused Ultrasound and Enhanced Drug Homing to Tumor Sites for Anti-cancer Therapy
						Biomaterials
				의용영상처리		217, 119297
						2019
						10.1016/j.biomaterials.2019.119297
						일산화질소(Nitric Oxide, NO)는 그 농도에 따라 혈관 확장, 상처 치료 및 암 세포 치료 등의 역할을 수행함. NO를 전달하는 물질이 개발되어 왔지만 효과적인 전달을 위해서는 특정 조건 혹은 특정 트리거에 의해 NO를 방출하는 물질의 개발이 필요함. 본 연구에서는 고강도집속초음파(High Intensity Focused Ultrasound, HIFU)에 감응하여 NO를 방출하는 물질을 개발하고 치료 효과를 검증함. 먼저 암 조직이 형성된 쥐에 NO 전달 물질을 주입하여 암 조직에 물질을 전달한 뒤 HIFU를 조사하여 소량의 NO를 방출시켜 혈관확장을 통해 더 많은 물질이 암 조직에 전달 되도록 함. 그 후에 다시 HIFU를 조사하면 다량의 NO가 암세포를 치료하는 역할을 수행함. 보다 효과적인 치료를 위해 NO 전달 물질에 약물을 추가하여 치료효과를 검증 한 결과 효과적인 암조직 치료가 진행됨을 확인함. 본 연구결과는 Biomaterials(IF 10.273)에 게재되었으며 향후 효과적인 암 치료 방법으로 사용될 수 있을 것으로 기대됨.

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
13	김창석	10120496	이공계열	의공학	저널논문	Panchanathan Manivasagan, Van Tu Nguyen, Seung Won Jun, Giang Hoang, Sudip Mondal, Hyehyun Kim, Vu Hoang Minh Doan, Jeehyun Kim, Chang-Seok Kim*, Junghwan Oh* (*공동 교신저자)
				Anti_EGFR antibody conjugated thiol chitosan-layered gold nanoshells for dual-modal imaging-guided cancer combination therapy		
				Journal of Controlled Release		
				311, 26		
				2019		
				10.1016/j.jconrel.2019.08.007		
				맞춤형 헬스케어의 핵심 분야인 진단치료융합 (Theranostics = Therapy + Diagnostics)에 특화된 파장 가변형 레이저 광원 및 새로운 다기능성 광학적 이미징 유도 치료 플랫폼 개발에 관한 연구 성과임. 금나노셸 기반의 나노입자 (anti-EGFR-PTX-TCS-GNSs)를 암 특이적 형광 (Fluorescence) 이미지 및 광음향 (Photo Acoustic) 이미징용 표적 조영제로 사용하여 고효율적 시각적 종양 진단에 효과적임을 이미징하였다. 또한 본 나노입자가 가변형 레이저에 의하여 약물 방출을 제어할 수 있으면서 또한 레이저 유도형 화학-광열 반응도 제어할 수 있으므로 고효율적 종양 치료에도 동시에 병용이 가능함을 쥐의 생체를 이용한 생체 안전성 측면에서 성공적으로 증명하였다. 본 연구결과는 Journal of Controlled Release (상위 1.8% in Pharmacology Category)에 게재되었으며, 자체 개발한 파장 및 에너지 제어형 레이저 광원이 근적외선 (NIR) 흡광도 조절형 나노입자와 결합함으로써 진단과 치료가 동시에 구현되는 혁신적 다기능성 치료 방법의 제시와 파장 가변형 레이저의 창의적 응용 분야를 개척할 수 있을 것으로 기대됨.		

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
14	김창석	1012049 6	이공계열	의공학	저널논문	Zhonglie Piao, Teng Ma, Jiawen Li, Maximilian T. Wiedmann, Shenghai Huang, Mingyue Yu, K. Kirk Shung, Qifa Zhou, Chang-Seok Kim*, and Zhongping Chen* (*공동 교신저자)
						High speed intravascular photoacoustic imaging with fast optical parametric oscillator laser at 1.7 μ m
						Applied Physics Letters
				의공학기 술		107, 083701
						2015
						10.1063/1.4929584
맞춤형 헬스케어의 핵심 분야인 비접촉형 생체 광음향 영상 (Photo Acoustic Tomography)에 특화된 레이저 광원 및 영상 진단 기기 개발에 관한 연구 성과임. 살아있는 생체에 펄스 레이저 빛을 비추고 그 음향적 생체 반응을 통해 비접촉적 내부 영상화하기 위하여 레이저가 원천적 핵심 기술 중 하나임. 특히 혈관 내 지질 성분에 특별히 선택적인 높은 흡수율을 가진다고 알려진 1.7 μ m 파장의 빛을 제대로 발생시킬 방법을 처음 찾기 위하여 세계적인 경쟁이 심화되는 상황이었음. 본 연구에서 새로운 구조의 OPO (optical parametric oscillator) 설계를 통해 세계 최초로 1.7 μ m 파장 레이저를 구현하여, 실제 토끼 대동맥 혈관의 지질층에 의한 죽상경화증 (atherosclerotic)의 광음향 /초음파 영상화에 1 frame/sec 실시간으로 실험적 성공하였고 그 결과를 가장 빠르게 출간되는 Applied Physics Letters (IF 3.521)을 통해 발표하였음. 이후 경쟁 그룹들의 다른 구조 방식에 의한 1.7 μ m 파장 레이저 결과가 발표될 때마다 대부분 인용을 받게 되어 Google Scholar 기준 49회 인용이 되는 등 세계 첫 발표의 영향력 있는 성과로 인정을 받음.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
15	김창석	1012049 6	이공계열	의공학	저널논문	Hwi Don Lee, Gyeong Hun Kim, Jun Geun Shin, Boram Lee, Chang-Seok Kim*, and Tae Joong Eom* (*공동 교신저자)
						Akinetic swept-source optical coherence tomography based on a pulse-modulated active mode locking fiber laser for human retinal imaging
						Scientific Reports
				의공학기 술		8, 17660
						2018
						10.1038/s41598-018-36252-z
맞춤형 헬스케어의 핵심 분야인 비접촉형 생체 공간섭 영상 (Optical Coherence Tomography)에 특화된 레이저 광원 및 영상 진단 기기 개발에 관한 연구 성과임. 눈의 망막 및 각막에 파장변조 레이저 빛을 비추어 평소 건강 상태 및 조기 질환 검진하기 위하여 핵심 레이저의 개발이 원천 기술 중 하나임. 대부분 상용화된 OCT용 레이저들은 내부 필터의 기계적 움직임 한계로 반복률과 분해능 성능이 제한되어 있음. 비기계적 (Akinetic) 파장변조 레이저는 본 연구진이 지난 10여 년간 세계적 경쟁력을 가지고 수십여 편의 SCI 논문을 통해 발전을 주도하는 분야임. 본 연구에서 창의적 설계방법으로 반복률과 분해능의 한계를 극복하여 AML (Active Mode Locking)형 레이저로 살아 있는 사람 눈의 망막 영상화에 최초로 성공하여 Scientific Reports를 통해 발표함. 특히 관련 레이저 설계 특허와 노하우는 국내 최대의 안과 의료기기 전문 기업인 H 사에 1억 원의 기술이전을 마치고 및 제품화 개발까지 연계 중. 본 AML형 레이저의 소형화, 저가격화, 스마트폰 연동화 등의 과정을 거치면 향후 휴대형 인체 이미징 진단용 개인별 상시 헬스케어 기기의 혁신적 역할을 수행할 수 있는 발전이 기대됨.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
16	신보성	10096419	이공계열	기계공학	저널논문	Gyeongju Je, Dror Malka, Hyesu Kim, Sungmoo Hong, Bosung Shin
						A study on micro hydroforming using shock wave of 355nm UV-pulsed laser
						Applied Surface Science
				MEMS		417, 244-249
						2017
						10.1016/j.apsusc.2017.02.146
355nm UV 나노초 펄스 레이저를 이용한 micro hydroforming 관련 연구는 초박판 구리 유연소자의 미세구조체 제작의 핵심 기술임. 레이저 충격파를 이용하여 짧고 강한 성형압력을 형성하여 초박판 금속 유연 시트를 가공하는 연구는 전기 및 메카트로닉스 장치에 널리 응용 개발되고 있지만 일반적으로, 광열적 효과가 높아 형상을 변형시키는 등 재료 삭제가 아닌 가공의 정확성을 향상시키기가 어려움. 본 논문에서는 열 효과를 줄이고 광기계적 효과를 높이기 위해 수증에서 레이저를 조사하며 높은 물의 밀도를 이용해 공기중보다 강한 성형 압력을 형성함. 이는 Laser Direct Writing 공정과 같은 방법을 응용하여 얇은 유연 금속 시트를 가공하는데 도움이 됨. 또한 이를 FEM (finite element method) 시뮬레이션 과정을 통해 초고속 변형을 속도의 기계 물리적 데이터를 얻어 변형 거동을 분석함. 기존의 가공 기술과 비교하여 레이저를 응용한 이 방법은 개인 헬스 모니터링용 유연 금속 전자 소자를 위한 얇은 금속 시트 표면에 미세 패턴을 생성하는데 있어 단순한 공정으로 높은 가공 효율 및 정확도를 얻을 수 있음. 5.155(IF) / Google Scholar 피인용 횟수 12						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
17	신보성	10096419	이공계열	기계공학	저널논문	Rowoon Park, Hyesu Kim, Saifullah Lone, Sangheon Jeon, Young Woo Kwon, Bosung Shin*, Suck Won Hong* (*공동 교신저자)
						One-step laser patterned highly uniform reduced graphene oxide thin films for circuit-enabled tattoo and flexible humidity sensor application
						Sensors
						18(6), 1857
						2018
						10.3390/s18061857
환원된 산화그래핀 (G0) 생성은 그래핀계 물질기반 생체전지 기반 헬스케어용 전자디바이스 응용에 필수적임. 매우 균일한 G0필름을 효율적이고 낮은 비용으로 제조하고 넓은 영역에서 rGO를 연속적으로 생성하는 것은 여전히 번거로운 작업임. 빠르고 친환경적인 환원 공정으로 폴리머기판 상에 G0시트를 형성하는 것은 유연 디바이스 제조공정에서 매우 중요함. Flow-enabled self-assembly approach방식은 유연한 폴리머에 넓고 균일한 G0층을 만드는 손쉬운 공정임. 본 논문에서는 self-assembly G0 시트를 스테이지에서 고정 블레이드로 G0의 용액을 전사하는 방식으로 구현함. 또한 응용으로 G0필름을 레이저 노광으로 간단하고 선택적으로 생성하였음. 기존의 다른 방법과 비교하여 접촉이 없어 시편의 손상이 적으며 레이저를 이용한 G0층 생성을 응용하여 개인 헬스케어용 고집적회로나 유연습도 센서 등에 적용 가능함. 3.031(IF) / Google Scholar 피인용 횟수 7						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
18	신보성	10096419	이공계열	기계공학	저널논문	Soon-Hyoung Hwang, Myung-Ju Kim, Sohee Jeon, Bosung Shin*, Jun-Ho Jeong* (*공동 교신저자)
						Plasmonic color filters fabricated via oxide-based nanotransfer printing
						Sensors
				MEMS		29(41), 415301
						2018
						10.1088/1361-6528/aad394
플라즈모닉필터는 최근 광범위한 개인 맞춤형 헬스케어 디바이스 산업에서 응용가능성 때문에 주목받고 있으며 효과적인 제조방법에 관한 많은 연구가 진행 중임. 이 논문에서는 AI 에칭을 위한 하드 마스크로써 SiO2를 사용하는 나노트랜스퍼프린팅(nTP)으로 플라즈몬 컬러 나노필터를 제작하는 방법에 관한 연구임. nTP는 10nm Al층과 20nm SiO2층의 나노기공 패턴 구성된 glass wafer를 통해 진행함. 10 nm Al 층 및 20 nm SiO2층은 서브 파장 크기의 정공의 패턴을 생성하기 위해 제조 된 폴리머스텝으로부터 전사됨. 플라즈몬필터는 Al층을 선택적으로 에칭하기 위해 하드 마스크로서 SiO2 층을 사용하여 최종적으로 제조됨. 제작된 플라즈모닉 필터는 온도, 압력 및 SiO2층 두께 등의 변수에 따라 결과를 분석함. 이 방법은 일반적으로 나노 구조를 제작하는데 드는 높은 비용과 복잡한 공정을 단순화함으로써 차세대 신체 정보 모니터링을 위한 플라즈모닉필터의 응용 범위를 확장할 수 있음. 3.399(1F) / Google Scholar 피인용 횟수 2						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
19	정명영	10116553	이공계열	기계공학	저널논문	Sohee Kim, Une Teak Jung, Soo-Kyoung Kim, Joon-Hee Lee, Hak Soo Choi, Chang-Seok Kim, Myung Yung Jeong
						Nanostructured Multifunctional Surface with Antireflective and Antimicrobial Characteristics
						ACS Applied Materials & Interfaces
						7, 326-331
				메카트로 닉스		2015
						10.1021/am506254r
스마트 기기의 화면 보호를 위한 보호 필름으로 눈부심 방지 등이 사용되며 보호 필름이 가지는 기능이 다양해지고 있는 추세임. 또한 스마트 기기를 주로 사용하는 인체 부위는 손, 얼굴 등이며, 얼굴의 경우 입이나 귀의 접촉이 잦고, 특히 손의 경우는 박테리아와 같은 미생물에 노출되어 있으며 이러한 균의 오염도에 대한 관심도가 높아지고 있음. 본 연구에서는 한가지의 소재로 나노패턴을 형성하고 그 패턴의 구조적 특성을 유도하여 반사방지 특성과 항균성을 가지도록 나노패턴을 형성하며, 임프린트 공정으로 구현 하였음. 반사방지 기능은 나노패턴의 구조적인 특성에서 소재의 굴절률이 점진적으로 낮아짐으로써 빛 반사가 최소화 되게 구현하였으며, 이러한 나노패턴의 구조적인 특성에서 굴곡진 형태에서 만들어지는 소수성의 특성과 더불어 미생물의 표면에 대한 부착이 이루어지는 구간에 다다르지 않도록 하여 미생물이 필름 표면에 붙는 것을 방지하도록 기능을 구현하였음. 본 연구는 인체 접촉 및 외부 환경 노출에 취약한 스마트 기기 사용 용도와 빈도를 고려하여 오염에 대해 보호 할 수 있는 방안으로 연구를 하였으며, 의료용 및 항균 제품 적용 가능성이 크며, Google Scholar 기준 64회 인용이 되어 주목을 받음.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
20	정명영	10116553	이공계열	기계공학	저널논문	Sang-Uk Cho, Doo-In Kim, Won Kyoung Cho, Bo Sung Shin, Myung Yung Jeong
						Diverging Effects of Topographical Continuity on the Wettability of a Rough Surface
						ACS Applied Materials & Interface
						8, 29770-29778
						2016
						10.1021/acsami.6b09541
초발수 표면은 전자기기, 방수발수 필름 등 다양한 산업에 응용되기 때문에 자연모사를 통해 높은 접촉각(CA)을 갖는 기능성 소수성 표면의 개발이 필요하며 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음. 특히, 생체 및 바이오 소재의 경우 표면의 젖음성에 따라 기능성의 발현에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있음. 본 연구에서는 소재의 표면형상이 젖음성(θ)에 미치는 영향에 대한 근본적 메카니즘을 규명하고, 젖음성 제어를 위해 미세 기둥 및 미세 홈 배열을 이용하여 다양한 물질에 대한 미세 표면 패턴의 효과를 검증함. 먼저 포토리소그래피 및 임프린트 기술을 이용하여 ζ (surface parameter)가 다른 마이크로 기둥 및 마이크로 홈 패턴을 각각 제작 후 접촉각을 측정하여, 패턴의 형태와 분포를 단계별로 확인하여 물방울 움직임 에너지와 표면 에너지의 균형이 이뤄지는 시점에서 물방울이 표면에서 떨어져 나가는 초발수 효과가 극대화되는 것을 확인함. 본 연구결과는 ACS Applied Materials & Interface(IF 8.456)에 게재되었으며 향후 효과적인 생체용 소재 및 기능성 표면을 구현하는 방법으로 사용될 수 있을 것으로 기대됨.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
21	정명영	1011655 3	이공계열	기계공학	저널논문	Muhammad Aquil, Myung Yung Jeong
						Critical bounds on noise and SNR for robust estimation of real-time brain activity from functional near infra-red spectroscopy
						Neuroimage
				메카트로 닉스		176, 321-353
						2018
						10.1016/j.neuroimage.2018.04.042
본 논문은 뇌의 기능을 실시간으로 측정하여 뇌기능의 정상적 활동 여부를 평가하는 기법을 제시하여 뇌기능 이상으로 발생하는 많은 뇌질환의 진단 및 치료 등 많은 응용 분야의 적용 가능성을 제시함. 이 과정에서 기계적, 환경적 및 생리적 방해 노이즈에 의해서 상당한 양의 신호 분산을 발생시키며, 이를 해결하기 위한 방법을 연구함. 이러한 신호분산을 최소화 하기 위해서 근적외선 분광법(fNIRS)를 사용한 새로운 이미징 방법을 제시함. 연구의 목적은 fNIRS에서 혈류의 흐름을 측정하고, 혈류에서 발생하는 신호분산을 제어함. 진폭, 대기 시간 및 지속 시간을 적용한 새로운 알고리즘을 적용하여 시변 파라미터를 갖는 선형 혈역학 모델을 적용함. 본 모델의 특성으로 인해 노이즈의 수렴 가능한 범위를 설정할 수 있으며, 부적합한 신호의 필터를 통해 신뢰성 있는 매개 변수만 추출할 수 있는 장점이 있으며, 뇌의 활동성을 평가가 가능함. 또한 이 연구를 통해 fNIRS는 기존 자기 공명 영상장치 및 다른 혈역학 기반 영상 기술에 추가 적용될 수 있어 뇌기능 이상에 의한 질병의 진단 및 치료에 적극 활용될 수 있을 것으로 판단됨. 본 연구결과는 Neuroimage(IF 5.812)에 게재되었음.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
22	정영화	10093924	이공계열	농학	저널논문	Cho IR, Kaowinn S, Song J, Kim S, Koh SS, Kang HY, Ha NC, Lee KH, Jun HS, Chung YH.
						VP2 capsid domain of the H-1 parvovirus determines susceptibility of human cancer cells to H-1 viral infection
						Cancer Gene Therapy
				바이러스학		22, 271-277
						2015
						10.1038/cgt.2015.17
						항암 바이러스로 알려진 H-1 파보바이러스와 약 80% 유사한 유전정보를 가진 Kilhan Rat Virus (KRV)는 사람 암세포를 사멸시키지 못한다. 그래서 H-1 파보바이러스 표피단백질의 어느 부위가 사람 암세포에 대한 감염성을 결정짓는지 하이브리드 바이러스를 만들어 이를 규명하였다. 이는 표피단백질의 변형으로 바이러스를 이용한 항암 치료의 특이성을 개선할 수 있는 길을 열어 두었다. 발표된 저널은 impact factor는 4.68로써 상위20% 저널에 속하나 gene therapy 분야에서는 major 저널로 간주되어 그 중요성 가중되고 있다.

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
	대표연구업적물의 적합성과 우수성					
23	정영화	10093924	이공계열	농학	저널논문	Sirichat Kaowinn, Chutima Kaewpiboon, Ji Eun Kim, Mi Rim Lee, Dae Youn Hwang, Young Whan Choi, Hong Won Kim, Jin Kyoong Park, Kyung-Mo Song, Nam Hyouck Lee, Jin-Soo Maeng, Young-Hwa Chung
						N-Benzyl-N-methyl-dodecan-1-amine, a novel compound from garlic, exerts anti-cancer effects on human A549 lung cancer cells overexpressing cancer upregulated gene (CUG)2
						European Journal of Pharmacology
						841, 19-27
						2018
						10.1016/j.ejphar.2018.09.035
						마늘에서 새롭게 추출하여 보고된 저분자 화합물을 처음으로 유기합성법으로 합성하여 대량생산이 가능하게 하였으며, N-Benzyl-N-methyl-dodecan-1-amine (BMDA)로 약칭되는 이물질은 악성 종양을 성격을 지닌 CUG2 과발현 폐암세포에 더 항암효과가 대조구 세포보다 더 잘 나타내고 있다. 이 저분자 물질을 이용한 유도체 합성으로 신약 항암물질로 기대가 된다. 이를 바탕으로 비임상 결과의 첨부는 사업화가 가능하리라 생각되며, 좀 더 시간과 연구의 투자는 중요한 암을 치료하는 신약으로 개발이 확실시 된다.

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
24	정영화	10093924	이공계열	농학	저널논문	Sirichat Kaowinn, Seung Won Jun, Chang Seok Kim, Dong-Myeong Shin, Yoon-Hwae Hwang, Kyujung Kim, Bosung Shin, Chutima Kaewpiboon, Hyeon Hee Jeong, Sang Seok Koh, Oliver H. Krämer, Randal N. Johnston, Young-Hwa Chung
						Increased EGFR expression induced by a novel oncogene, CUG2, confers resistance to doxorubicin through Stat1-HDAC4 signaling
						Cellular Oncology
				바이러스학		40(5), 592-600
						2017
						10.1007/s12272-017-0906-1.
암치료에서 항암제 내성은 큰 문제로 대두되고 있으나, 그에 대한 기전이 잘 규명되어 있지 않다. 여기에 신규 종양 유전자 CUG2가 과발현 되면 EGFR 의 발현이 증가되고 이는 Stat1-HDAC4 이어지는 신호경로를 활성화 시켜 항암제에 대한 내성을 증가시킴을 증명하였다. 발표된 저널은 impact factor 가 5.02로 cancer 분야에 상위 20%를 차지하고 있다. 그래서 특히 특정 유전자 발현된 암세포에 일어나는 현상을 이해하고 이를 치료할 수 있는 해법을 제시하는 중요한 논문이 된다.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
25	한동욱	10117296	이공계열	의공학	저널논문	Jong Ho Lee, Yong Cheol Shin, Oh Seong Jin, Seok Hee Kang, Yu-Shik Hwang, Jong-Chul Park, Suck Won Hong*, Dong-Wook Han* (*공동 교신저자)
						Reduced graphene oxide-coated hydroxyapatite composites stimulate spontaneous osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells
						Nanoscale
				의용고분자		7(27), 11642-11651
						2015
						10.1039/C5NR01580D
						환원 그래핀 산화물(reduced graphene oxide, rGO)은 우수한 생체적합성을 지니며, 다양한 종류의 줄기 세포의 골, 신경, 근육 분화를 촉진하는 효과를 지니기 때문에 줄기세포의 분화 촉진제로 매우 각광받고 있는 물질임. 본 연구에서는 골 조직 재생을 위한 rGO가 코팅된 하이드록시아파타이트(Hydroxyapatite, HAp) 복합체(rGO-coated HAp composite)를 제작하고, 이들이 인간 중간엽 줄기세포(human mesenchymal stem cell)의 골분화에 미치는 영향에 대해 평가하여 rGO-coated HAp 복합체의 우수한 생체적합성과 획기적인 골유도성(osteinductivity) 및 골전도성(osteoconductivity)을 입증함. 본 학술지는 The Royal Society of Chemistry에서 발간되며, 재료과학 종합(Materials Science, Multidisciplinary) 분야의 대표적인 학술지(IF=6.97, 분야별 IF 상위 14% 이내)이고, 2015년 7월 논문이 발표된 이후 현재까지 Google Scholar 기준 총 82회의 피인용도(연평균 17.5회 이상)를 나타냄.

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
26	한동욱	10117296	이공계열	의공학	저널논문	Yong Cheol Shin, Dong-Myeong Shin, Eun Ji Lee, Jong Ho Lee, Ji Eun Kim, Sung Hwa Song, Dae Youn Hwang, Jun Jae Lee, Bongju Kim, Dohyung Lim, Suong-Hyu Hyon, Young-Jun Lim, Dong-Wook Han
						Hyaluronic Acid/PLGA Core/Shell Fiber Matrices Loaded with EGCG Beneficial to Diabetic Wound Healing
						Advanced Healthcare Materials
				의용고분자		5(23), 3035-3045
						2016
						10.1002/adhm.201600658
피하조직까지 손상을 입은 깊은 상처는 치유 시간이 오래 걸리며, 약물치료 이상의 추가적인 치료가 필요함. 본 연구에서는 창상 치료나 피부 재생 효과를 지닌 것으로 알려진 녹차 추출 항산화 성분인 에피갈로카테킨 갈레이트(epigallocatechin-3-O-gallate, EGCG)와 히알루론산(hyaluronic acid, HA)을 복합적으로 사용하기 위하여 동축 전기방사법(coaxial electrospinning)을 통해 이중구조[코어(core)에는 HA를 담지하고, 셸(shell)에는 생분해성 고분자인 poly(lactic-co-glycolic acid) (PLGA)와 EGCG를 혼합] 나노섬유 시트를 제작하였으며, 당뇨병 쥐 모델에서 HA/PLGA-EGCG 나노섬유 시트의 당뇨병성 창상 치료 효과를 확인함. 본 학술지는 Wiley-VCH(Germany)에서 발간되며, 의공학(Engineering, Biomedical) 분야의 대표적인 학술지(IF=6.27, 분야별 IF 상위 10% 이내)이고, 2016년 12월 논문이 발표된 이후 현재까지 Google Scholar 기준 총 31회의 피인용도(연평균 9.5회 이상)를 나타냄.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
27	한동욱	10117296	이공계열	의공학	저널논문	Seok Hee Kang, Yong Cheol Shin, Eun Young Hwang, Jong Ho Lee, Chang-Seok Kim, Zhiqun Lin, Seung Hyun Hur, Dong-Wook Han*, Suck Won Hong*(*공동 교신저자)
				Engineered “coffee-rings” of reduced graphene oxide as ultrathin contact guidance to enable patterning of living cells		
				Materials Horizons		
				6(5), 1066-1079		
				2019		
				10.1039/C8MH01381K		
그래핀 나노물질의 개별 나노시트를 원하는 미세구조로 구현하는 기존의 방법은 포토리소그래피(photolithography), 나노임프린트(nanoimprint), 스탬핑(stamping) 등과 같은 복잡하고 고비용의 공정과정이 필요함. 이러한 기존의 패터닝 공정 과정의 단점을 극복하기 위해, 본 연구에서는 용매의 증발을 통한 자가 조립(self-assembly)을 이용하여 그래핀계 나노물질 중 한 종류인 환원 그래핀 산화물(reduced graphene oxide, rGO)의 매우 정교한 나노 구조체를 형성하는 새로운 전략을 개발하고, 조직재생 및 조직 칩(tissue chip)으로의 응용 가능성을 분석함. 또한, 커피링 효과(coffee-ring effect)를 이용한 그래핀계 나노물질의 자가조립을 통해 미세패턴을 구현함으로써 매우 정교한 패턴 어레이를 제작하는 새로운 방법을 제시함. 2019년 6월 논문이 발표되었으며, 본 학술지는 The Royal Society of Chemistry에서 발간되는 재료과학 종합(Materials Science, Multidisciplinary) 분야에서 최상위 수준의 학술지 (IF=14.356, 분야별 IF 상위 6% 이내)임.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
28	홍석원	10678709	이공계열	화학공학	저널논문	Seok Hee Kang, Wan Sik Hwang, Zhiqun Lin, Se Hun Kwon, Suck Won Hong
				A Robust Highly Aligned DNA Nanowire Array-Enabled Lithography for Graphene Nanoribbon Transistors		
				Nano Letters		
				15(12), 7913		
				2015		
				10.1021/acs.nanolett.5b02946		
그래핀은 우수한 전하 캐리어 이동성으로 고성능 전자소자에 구현에 매우 적합한 우수한 특성을 지니고 있으며, 특히 그래핀 나노리본 또는 나노메쉬의 전계효과트랜지스터 (field effect transistor, FET) 제조를 위한 공정기술 개발은 응용분야의 확대를 위해 매우 중요함. 본 논문에서는 고도로 정렬된 바이오 고분자 소재인 DNA를 고분자 기판 상 자기조립을 통해 형성하였으며, 화학기상증착 (chemical vapour deposition, CVD) 방식으로 성장된 그래핀 기판 상에 접촉/전사하여 점열비 성능이 향상된 트랜지스터를 제조하는데 성공하였음. 일방향으로 배열된 DNA 나노와이어는 그래핀의 선택적 제거를 위한 리소그래피 레지스트로서 작용하여 그래핀 나노리본을 구현을 위한 희생 박막으로 이용되었음. 본 연구결과는 Nano Letters (IF: 12.279)에 게재되었으며 향후 DNA-그래핀 기반의 바이오센서, 생체적합 소재 기반 생체삽입형 소자 제조 등의 응용분야 연구를 위한 기초기술을 확립함.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
29	홍석원	10678709	이공계열	화학공학	저널논문	Young Woo Kwon, Junyong Park, Taehoon Kim, Seok Hee Kang, Hyowook Kim, Jonghwa Shin, Seokwoo Jeon, Suck Won Hong
				Flexible Near-Field Nanopatterning with Ultrathin, Conformal Phase Masks on Nonplanar Substrates for Biomimetic Hierarchical Photonic Structures		
				ACS Nano		
				10(4), 4609		
				2016		
				10.1021/acsnano.6b00816		
나노/마이크로 스케일의 지배 계층형 구조 제조기술은 자연에서 발견되는 우수한 특성을 모방하기는 기술로 다양한 연구 분야 적용을 위한 지속적인 관심을 받고 있음. 특히 비평면 표면에서 3차원 구조를 구현하기 위한 생체 모방 구조는 인위적인 구현이 쉽지 않아 반도체 공정기술을 응용한 비용대비 효율적인 기술이 요구되고 있음. 본 논문에서는 이의 확장 가능한 비전통 방식의 광학 기반 고분자 기판 제조기술을 통해 마이크로 렌즈 구조에 나노 구조 배열하는 기술구현을 완성하였음. 초박형 위상 전위 마스크를 마이크로렌즈에 접촉/전사하는 방식을 응용하여, 매우 규칙적인 주기성을 갖는 밀집된 나방 눈의 돌기형 구조 모사기술은 나노임프린팅 후속 공정에 의해 유연하고 신축성이 있는 기판으로 제조되어 대면적 디스플레이용 반사방지 기능성 고분자 박막 소재에 응용이 가능한 다기능 광학 필름으로서 재현되었음. 본 연구결과는 ACS Nano (IF: 13.903)에 게재되었으며 향후 마이크로 렌즈 어레이 기반 광학모듈제조, 생체모방형 바이오 센서 제조 등의 응용분야 연구를 위한 응용분야 확장이 기대됨.						

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용
				세부 전공 분야		
	대표연구업적물의 적합성과 우수성					
30	홍석원	10678709	이공계열	화학공학	저널논문	Dong Geun Bae, JiEun Jeong, Seok Hee Kang, Myunghwan Byun, DongWook Han, Zhiqun Lin, Han Young Woo, Suck Won Hong (교신저자)
				A Nonconventional Approach to Patterned Nanoarrays of DNA Strands for TemplateAssisted Assembly of Polyfluorene Nanowires		
				Small		
				12(31), 4254		
				전자/재료 공학공학		2016
				10.1002/smll.201601346		
DNA 분자는 자기조립 기능 수행과 동시에 풍부한 화학적 관능기를 지닌 장점으로 인해 기능성 나노구조체를 구현하기 위한 정교하게 고안된 빌딩 블록으로 널리 인식되어왔음. 화학적 표면 기능화 공정에 의해 DNA 표면을 개질하기 위한 접근 용이성은 많은 응용 연구에 대한 다양한 연구가 지속되고 있으며, 본 논문에서는 제한된 영역에서 DNA 용액의 제어 가능한 증발 조립을 이용함으로써 DNA의 자기조립을 이끌어 내기 위한 간단한 공정방식을 소개하고 있음. 고도로 정렬 된 DNA 나노와이어 어레이 및 마이크로 패턴 형성을 구현하는데 성공하였으며, 이에 더하여 DNA와 정전기적 상호작용 능력을 지닌 공액 고분자를 착화하여 실리콘 기판 상에 전도성 DNA 나노와이어를 패턴전사하는 공정을 수행하였음. 전도성 DNA의 전기적 성능 측정을 위해 2채널 마이크로 전기소자가 제조되었으며, 이 연구결과는 다른 종의 생체분자를 패터닝하기 위한 공정기술로 쉽게 확장될 수 있고 바이오센서 구성을 위한 DNA 하이브리드 구조 구현으로 광범위한 생체 적합형 소자 제조에 응용 가능성을 제시하고 있음. 본 연구결과는 Small (IF: 10.856)에 게재되었으며, 우수한 연구결과를 인정받아 내부표지(inside cover)로 선정되었음.						

② 참여교수 국제저명학술지 논문의 우수성 (별도 제출/ 평가)

<표 3-3> 최근 5년간 전체 참여교수 논문 환산 편수, 환산보정 피인용수(FWCI), 환산보정 IF, 환산보정ES

구분		최근 5년간 실적					전체기간 실적
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	
논문 편수	논문 총 편수	48	52	39	54	56	249
	논문의 환산 편수의 합	12.5730	11.0901	8.8029	14.4483	13.1846	60.0989
	참여교수 1인당 논문 환산 편수						6.0099
피인용수	보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수	48	52	39	54		193
	보정 피인용수(FWCI) 합	71.1072	58.4493	38.7531	42.2352		210.5448
	환산보정 피인용수(FWCI) 합	16.6653	12.2226	7.7087	9.5401		46.1367
	논문 1편당 환산보정 피인용수(FWCI)						0.2391
	참여교수 1인당 환산보정 피인용수(FWCI) 합						4.6137
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	48	52	39	54	56	249
	IF의 합	243.9080	234.5240	184.5910	220.1670	281.7800	1164.9700
	환산보정 IF의 합	5.4557	5.8494	4.2377	7.7303	6.9100	30.1831
	논문 1편당 환산보정 IF						0.1212
	참여교수 1인당 환산보정 IF 합						3.0183
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	48	52	39	54	56	249
	ES의 합	5.9783	7.4754	6.8036	9.6734	6.0120	35.9426
	환산 보정 ES의 합	11.7123	14.2872	9.9937	16.3606	12.9771	65.3307
	논문 1편당 환산보정 ES						0.2624
	참여교수 1인당 환산보정 ES 합						6.5331
참여교수 수						10	

<표 3-4> 최근 5년간 인문사회계열 참여교수 논문 및 저서 실적 (별도 제출/평가)

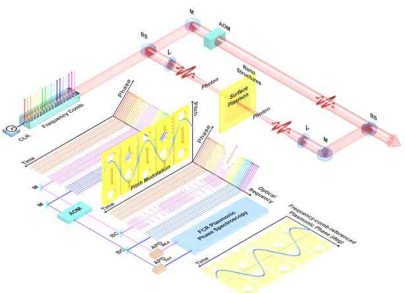
구분	최근 5년간 실적					전체기간 실적
	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	
연구재단 등재(후보)지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
국제저명 학술지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
기타국제 학술지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
국어 학술저서 환산편 수	0	0	0	0	0	0
외국어 학술저서 환산편수	0	0	0	0	0	0
저서 또는 논문 총 환산편수	0	0	0	0	0	0.0000
참여교수 1인당 저서 또는 논문 환산 편수						0.00
참여교수 수						0

1.2 연구업적물

③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

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

최근 10년간 참여교수의 해당 신산업분야 대표연구업적물

연번	대표연구업적물 설명
1	N. D. Anh, B. J. Chun, S. Choi, D.-E. Kim, S Kim*, and Y.-K. Kim*, “Plasmonic dynamics measured with frequency-comb-referenced phase spectroscopy,” <i>Nature Physics</i>, 15, 132-137 (2019).  나노미터 이하 분해능의 플라즈모닉 자(Plasmonic Ruler) 기술은 <u>맞춤형 헬스케어 연구 분야 중 DNA 및 RNA의 실시간 거동을 모니터링 하거나 극미량의 타겟 물질이 센서에 반응하였을 때, 그 변화량을 높은 감도로 측정하기 위한 헬스케어 센서 핵심 기술임</u>. 이에, 보다 빠르고 보다 정확한 플라즈모닉 자에 대한 관심이 최근 높아져 왔음. 그러나 일반적인 레이저를 이용한 표면 플라즈몬 센서(SPR)센서 기술 등은 여러 가지 환경에 의해 측정 오차가 발생하기 쉽고, 충분한 양의 타겟 물질이 없을 경우 측정이 되지 않는 단점이 있어 암 조기 진단이나, 질병의 초기 모니터링의 목적으로는 활용되지 못하였음. 본 연구는 이러한 기술적 한계를 극복하고자 초정밀 분광학 및 양자광학 분야에서 최근 많이 연구되고 있는 광대역 펄스 레이저 광 빔이라는 위상 안정화된 초정밀 레이저 광원을 활용하여 위상 분광기술을 개발하였고, 기존 플라즈몬 센싱 기술보다 측정 분해능은 240배 이상 높으며, 속도는 1000배 빠른 플라즈모닉 자(ruler) 기술을 성공적으로 개발하였음. 본 연구결과는 센서의 분해능과 속도를 획기적으로 향상시킨 연구 성과를 인정받아 <u>2019년 2월 세계적인 권위지인 네이처 피직스(Nature physics)지에 게재(JCR 기준 상위 3 %)되었음</u>. 기존 플라즈몬 측정이 빛의 파장 혹은 입사각에 따른 산란 혹은 흡수 광강도를 이용하여 샘플의 변화를 추출하는 반면, 이 기술은 펄스 레이저 광 빔을 이용하여 광주파수 영역(수백 테라헤르츠)에서 마이크로파 영역으로 광 위상 정보를 이동시켜 측정함. 이로써 높은 측정 분해능, 빠른 측정 속도, 더불어 주변 환경외란에 둔감한 특성들을 동시에 구현하였음. 이와 같은 광 빔의 플라즈몬 공명 현상에의 적용을 기반으로, 서브 나노미터급 원자 크기 수준인 1.94 Å의 작은 동적 거리변화를 1.67 pm(피코미터, 1/1012m)급 분해능으로 측정하여 보고하였고, 이러한 거리 변화를 센서의 감도로 환산할 경우, 단분자 물질이 표면에 반응하였을 때에도 나타나는 광학적 굴절률 변화량을 측정할 수 있는 수준으로 이는 <u>바이오/의료 분야의 DNA 및 RNA의 거동 측정과 같은 기초적인 의과학 연구 뿐만 아니라 각종 질병의 초기 모니터링 장비에 활용할 수 있을 것으로 기대됨</u>.

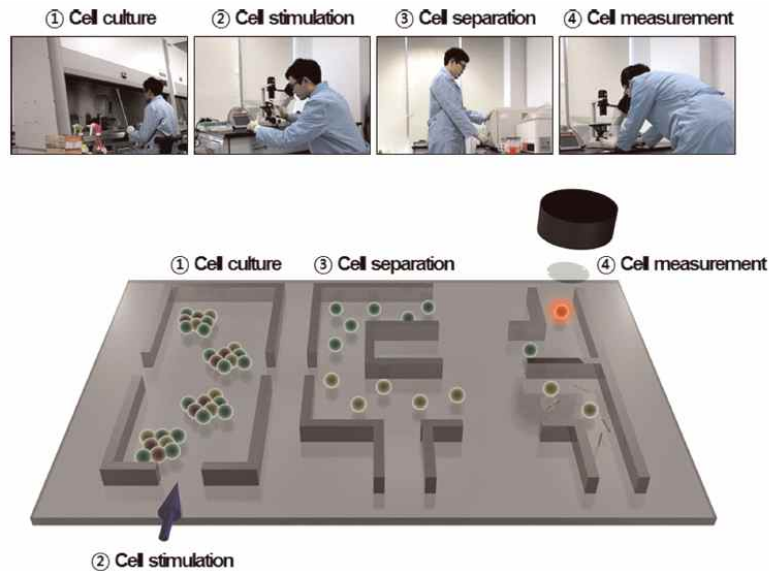
S. Jeon, T. Kim, S. Lone, S. J. Doh, D.-M. Shin, H. K. Kim, Y.-H. Hwang*, **S. W. Hong***, “Versatile nanodot-patterned Gore-Tex fabric for multiple energy harvesting in wearable and aerodynamic nanogenerators”, *Nano Energy*, 54, 209 (2018).

현재 많은 발전을 이루어 온 웨어러블 스마트기기 개발은 신체에 부착 가능한 소자를 제조하고 이를 구동할 수 있는 모든 전자기기를 말하며, 사용자가 이동 또는 활동 중에도 자유롭게 사용할 수 있도록 신체 또는 의복에 착용 가능하도록 크기가 작고 가볍게 구성되어 사용자의 편의성이 증대된 차세대 전자기기 개발이 최근 소개되고 있음. 이는 의류, 안경, 신발 등의 형태로 착용하기 편리하도록 착용성이 검증된 의류패션 제품으로 구성/설계되어 사용이 간편해야 하는 것이 원천기술개발의 핵심 요소임. 심장박동, 발걸음과 같은 아주 작은 일상적인 움직임에 의한 마찰만으로도 에너지가 생성되는 나노발전기(nano generator) 등의 에너지 공급원들도 섬유소재 기반으로 개발되어 소개되고 있음. 특히 웨어러블 스마트기기에 사용될 기기는 경량화 및 유연성이 확보되어야 하는 기술이 선행되어야 하는 것이 필수적이므로, 섬유소재를 이용하여 연결 가능한 전자부품을 구동하고 착용 시 움직임에 대한 내구성을 높이는 것이 가장 중요한 요소기술임. 현재 적용되는 기술은 직물, 니트, 프린트 방식의 전기소자 구현 기술이 각광받고 있음.

본 연구에서는 박막공정기술의 조합으로 통기성, 내구성의 월등한 기능성으로 각광받고 있는 고어텍스(Gore Tex) 소재를 이용하여 자가발전용 웨어러블 소자를 제조해 내는데 성공하여 그 결과를 **Nano Energy (IF: 15.548) 저널에 2018년 보고**하였음. 고어텍스 표면을 구성하고 있는 폴리우레탄 표면에 전자빔 스퍼터링에 의해 만들어진 금속 나노돌기 마찰 표면영역을 제조해내고 마찰전기의 에너지를 수확할 수 있는 **신체부착형 웨어러블 마찰전기 발전기(triboelectric nanogenerator)를 제조하는 신기술을 개발**하였으며, 산소 플라즈마 하에서 규칙적인 돌기형 금속 마스크는 마이크로 섬유표면상 나노패턴 식각기술로 응용되어 최대 출력을 이끌어 낼 수 있는 슬라이딩 모드의 나노발전기 구현을 가능하게 하였음. 걷거나 뛰는 신체 움직임의 기계적 에너지를 전기신호로 변환하여 집적화된 수십 개의 LED 발광 전기소자들을 동시에 구동하는데 성공하였음. 나노 크기를 지닌 마찰표면의 구조화 공정은 마찰영역을 확대하고 자가발전기의 출력 성능을 향상시키는데 매우 중요한 역할을 하는 것으로 확인되었음. 또 다른 적용 예로써, 저 전력 소비 전기소자에 직접 응용이 가능한 커패시터 충전을 시도하였으며, 이는 지속가능하고 신속한 에너지 공급이 가능한 신체운동 마찰전기 효과를 기반으로 웨어러블 전기/전자소자 운용 시스템을 제안하고 있음.

이러한 나노공정 기술과 통합된 자가발전 기술의 개발로 바이오 헬스케어 분야와의 융합연구를 가능하게 할 수 있으며, 현재 스마트 헬스케어 분야의 큰 축을 이루는 심전도, 체온, 운동량 등을 체크할 수 있는 감지센서를 부착하여 의료기관이 환자의 몸 상태 정보를 신속히 얻을 수 있는 미국 맥심(Maxim)사의 핏 셔츠 등과의 기술 결합을 고려 중임. 또한 섬유소재의 스마트 헬스 케어 응용 분야로 소개된 다채널 심장센서를 부착, 심박수를 측정하는 제품을 판매중인 헥소스킨(Hexoskin)사의 바이오셔츠, 스포츠웨어에 운동량을 측정하는 센서를 부착하는 기술을 개발 중인 대만 AiQ사가 개발한 Bioman-Fabric제품 등에도 적용가능 할 것으로 예상됨.

Jong-ryul Choi, Hyerin Song, Jong Hwan Sung, Donghyun Kim*, **Kyujung Kim***, "Microfluidic assay-based optical measurement techniques for cell analysis: A review of recent progress," Biosensors and Bioelectronics, 77, 227-236, 2016



3

스마트 헬스케어 진단을 위한 광학 진단 시스템 개발을 전세계적으로 매우 주목받는 연구 분야중에 하나이다. 본 논문에서는 마이크로 플루이드 채널을 기반으로한 광학 측정 기술을 이용하여 세포 단위에서의 분석 기술에 대해서 연구하고 분석하였다. 이 세포 분석 기술을 동물 실험을 대체하여 실험실 단위에서 혹은 칩 단위에서의 진단 분석이 가능한 기술로 현재 다양한 연구팀에서 활발하게 연구하고 있는 기술이다. 본 연구에서는 특히 마이크로 플루이드 채널을 통한 세포 분석이 실제 동물 실험과의 결과 분석 차이에 대해서 조사하여 정리하였으며 이는 헬스케어 진단 분석 분야에서 주목받는 저널인 Biosensors and Bioelectronics에 게재 되었다. 본 논문은 그동안 연구팀에서 연구해온 진단 센서 및 헬스케어 용 광학 기술에 대한 업적에 대한 우수성을 인정받아 저널에서 직접 초청을 받아 연구된 논문이다. 본 논문에서는 그동안 마이크로 플루이드 시스템을 이용하여 랩온어칩이 연구된 흐름에 대해 분석하였고 최근 플루이드 시스템이 세포 분석이나 약물 반응 분석 등 폭넓게 활용되고 있음을 정리하였다. 그리고 향후 플루이드 기반의 시스템이 의약품 개발 및 생체 실험 등의 효율을 높이며 정확성을 개선하기 위해 다양하게 응용이 가능하다는 점을 보여주고 있다. 본 논문이 게재된 저널은 2019년 기준 IF = 9.518이며, 2018년 JCR Chemistry, Analytical 분야 기준 상위 0.5% 이내, Rank 1위임.

1. 참여교수 연구역량

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 계획

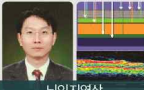
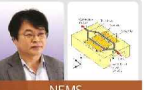
교육연구단의 연구역량 향상 계획

1) 교육연구단의 연구역량 향상 비전

2027년 세계 Top 20 수준의
수준의 개인 맞춤형 헬스케어 대표 학과 도달

세계 최고 수준 (상위 5% 이내, Nature/Science 급 학술지) 논문 10편 개인 맞춤형 헬스케어 분야 최고수준 학술지 참여 교수 별 연간 3편 이상

>>>> 인지메카트로닉스 기반 개인 맞춤형 헬스케어 <<<<

1세부 : 포터블/웨어러블 광이미징 진단시스템	2세부 : 극미세/바이오마커 생화학 진단시스템	3세부 : 나노정보 AI 진단 인지모듈
01 광신호처리 정밀 부품 설계 및 제작	01 극미세 신호측정 정밀 부품 설계 및 제작	01 나노정보 분석 인지모듈
02 포터블/웨어러블 광기능성 영상 구현	02 생화학 신호 분석	02 인공지능을 기반으로한 인지신호 분석
03 광이미징 진단 시스템	03 바이오마커 기반 생화학 진단 시스템	03 인공지능 기반의 진단 정보 제공
 뇌인지영상  센서원천광기술  광영상시스템  레이저분광계측	 생체재료  바이러스학  나노소재  20-2 임용예정  재료화학/바이오센서	 NEMS  나노가공센서  광영상신호분석

인지메카트로닉스 기반 개인 맞춤형 헬스케어 교육연구단

학과내 비참여 교수진	부산대의대 겸임 교수진
 물리학/나노결정  화학/바이오센서  약학/나노의학	 세포생리학  발생해부학  진단정보학

■ 인지메카트로닉스 기반 맞춤형 헬스케어 분야 세계적 인지도 확보 및 Top 20 진입

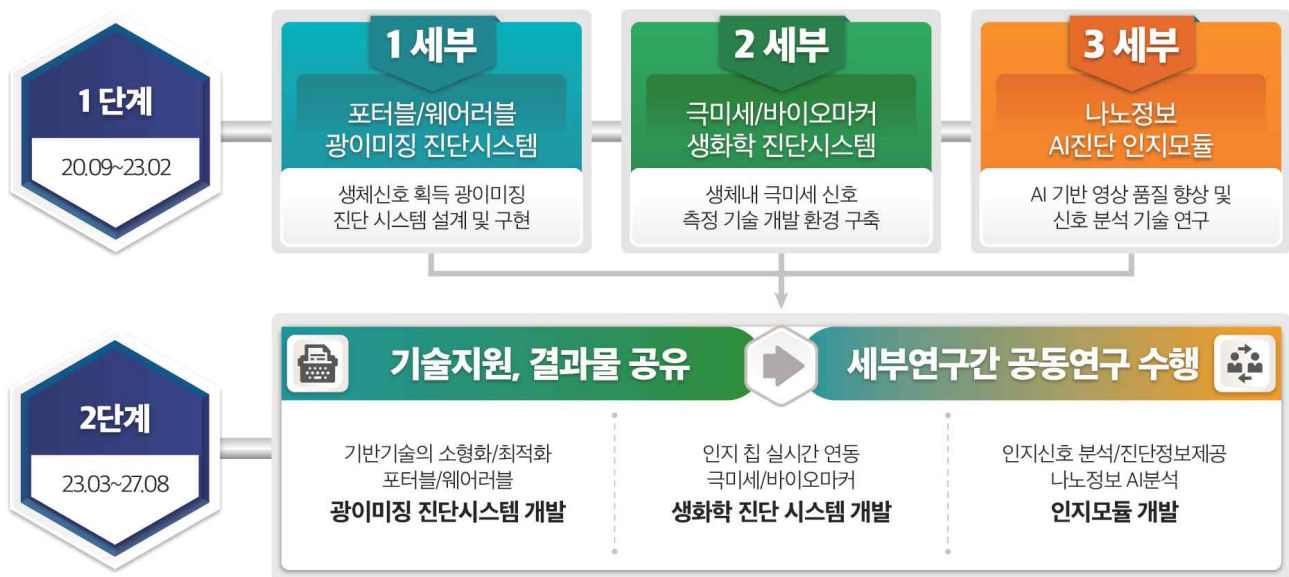
- 맞춤형 헬스케어분야는 4차산업혁명에 따라 그 중요성이 대두되고 있지만 전자공학, 재료공학, 기계공학, 물리학, 생명공학, 의공학 등 다학제적인 융합이 필요하기 때문에 아직 세계적으로 초기연구

단계에 머무르고 있음.

- 부산대학교 나노과학기술대학은 이미 학부과정부터 다학제적 융합기술 교육에 초점을 맞추고 있기 때문에 본 사업을 통한 신진인력양성 및 국가경쟁력 확보를 통해 성공적인 융합 연구 수행 및 연구 비전 달성이 가능할 것으로 확신하며, 세계적 연구를 주도하고 있는 대학들과의 융복합 연구를 수행하여 **세계적 수준의 연구 결과(상위 5% 이내, Nature/Science 급 학술지 논문 10편 이상)를 창출**하고, 개인 맞춤형 헬스케어 분야 최상위급 (상위 20% 이내) 학술지 논문을 참여교수별로 연간 3편 이상 출판하여 **세계 Top 20 연구 그룹으로의 발전을 목표로 함.**

■ 교육연구단의 구성

- 본 교육연구단의 목표인 인지메카트로닉스 기반 맞춤형 헬스케어에 관한 연구를 성공적으로 수행하기 위해 포터블/웨어러블 광이미징 진단시스템 연구, 극미세/바이오마커 생화학 진단시스템 연구, 나노정보 AI 진단 인지모듈 연구의 3개 세부 목표를 설정하였으며, 이를 수행하기 위해 광, 전자, 기계, 생명, 재료, 나노 분야 교수진을 구성하였고 2020년 하반기 신입교원 추가 충원을 통해 연구단의 연구능력을 향상할 계획임.
- 또한 교육연구단에서 부족한 부분을 학과 내 비참여 교수진 및 부산대학교 의과대학의 겸임교수진과의 활발한 공동연구를 수행하여 보강하고자 하며, 이를 통해 인체 대상 의료용 건강진단뿐만 아니라 대기/수질/공장 등의 외부 환경 안전진단과 같이 연구 분야의 확장이 가능할 것으로 기대됨.



○ 1세부연구: 포터블/웨어러블 광이미징 진단시스템 연구

- ▶ 광학-전자-기계 기반의 연구를 수행해온 교육연구단의 연구분야를 바탕으로 광신호처리 정밀부품 설계 및 제작 연구를 통해 포터블/웨어러블 광기능성 영상을 이용한 광이미징 진단 시스템 개발 연구를 수행하고자 함. 단계별 연구 계획은 다음과 같음.

1 단계 (20.9~23.2)	▶ 생체신호 획득 광이미징 개념 확립 및 장비 설계 및 구현 ▶ 전두엽 및 측두엽 뇌피질부 모세혈관 산소포화도 매핑 분석으로 비침습적 인지 및 정신 상태 상시 관찰 웨어러블 전자 피부형 패치 장비 기술 ▶ 스마트폰 기반 Doppler OCT, Diffuse Optical Tomography, Photoacoustic Imaging, Speckle Imaging, Scanning Laser Ophthalmoscope, Fundus Imaging 3차원 영상화 기술 ▶ 망막 이미지 분석으로 시력, 인지, 치매, 뇌병변, 지체 등 건강상태 상관성 분석 모니터링용 휴대형 자가진단 안저카메라 기술 ▶ 생체인지신호 분석 알고리즘 및 소프트웨어 개발 ▶ 고속 광신호 처리를 위한 광인터커넥션 구조 연구
------------------------------------	--

2단계 (23.3~27.8)	▶ 기반기술의 소형화 연구를 통한 포터블/웨어러블 시스템 개발 ▶ 광전자 피부형 광센서 기반의 혈압, 혈당, 심전도, 뇌전도 등 순환기/소화기/신경계 신진대사 상관성 분석 기술 ▶ 생화학 진단 시스템과 연계한 인체 인지신호 영상화 기술 연구 ▶ 광이미징 기반 나노정보 획득 및 처리기술 연구 ▶ 뇌인지 기능 영상 및 뇌신경질환 기능 분석 ▶ 나노 조영제 기반 in vivo 이미징 기술 구현 ▶ 인체 이미징 기반 개인 맞춤형 인지신호 획득 시스템 개발
--------------------	--

○ 2세부연구: 극미세/바이오마커 생화학 진단시스템 연구

- ▶ 재료-화학-바이오 기반의 연구를 바탕으로 체액 등으로부터 극미세/바이오마커 신호를 측정을 위한 정밀 부품을 설계 및 제작 하고 생화학 신호 분석을 통한 진단 시스템을 개발하고자 함. 단계별 연구 계획은 다음과 같음.

1단계 (20.9~23.2)	▶ 생체내 분자수준 신호 측정 기술 개발 환경 구축 ▶ 디지털 비대면 의료 산업용 Lab-On-a-Chip 바이오소자 제조 및 반도체 공정기술 통합을 위한 개발환경 구축 ▶ 신경신호 해석과 전달을 위한 신경소자기술 개발 ▶ 소변 및 혈액 등의 대용량 표현형 Phenomics 플랫폼 기반 유전체, 단백질체 및 대사체 정보에서의 생체 신호처리 및 변수간 상관 관계화 기술 연구 ▶ 개인 맞춤형 인지신호 획득을 위한 바이오마커 인지 칩 기술 및 박테리오파지 기반 나노구조체 다중배열 컬러센서 플랫폼 개발 ▶ 고성능 신경소자 성능 향상과 세포 활성화 연구를 통한 in vitro 실측기술 개발
2단계 (23.3~27.8)	▶ 인지 칩 실시간 연동 플랫폼 개발을 통한 신호처리 분석기술 연구 ▶ 10대 암 코호트 구축을 위한 인체 샘플 및 임상 정보 수집 및 관리 표준 체계 구축 ▶ AI 기반 표현형 빅데이터 구축을 위한 다중 오믹스 (유전체, 단백질체 및 대사체) NMR 통합 분석 및 진단 키트 센서 기술 개발 ▶ 광이미징 기반 조영 및 신호 발생 비침습적 생체 정보 획득 바이오마커 기술 연구 ▶ 개인 맞춤형 진단을 위한 극미세 생화학 진단 시스템 개발 연구 ▶ 인체신호 및 인지반응신호 획득과 빅데이터 분석을 통한 인지신호 표준화 연구

○ 3세부연구: 나노정보 AI 진단 인지모듈 연구

- ▶ 1세부연구와 2세부연구에서 얻은 인지 신호, 생체 신호, 오믹스 정보 및 나노 정보를 이용하여 인공지능기반의 분석과 진단정보 제공을 수행하는 인지모듈의 개발에 관한 연구를 수행하고자 하며, 이를 위해 생체신호 분석 및 영상처리 기술의 개발을 수행함. 단계별 연구 계획은 다음과 같음.

1단계 (20.9~23.2)	▶ AI 기반 영상 품질 향상 및 데이터 보강기술 연구 ▶ 3차원 기능성 신체 영상 기반 생체신호 추출 및 무선 전송, 휴대형 배터리, 대용량 저장 플랫폼 개발 ▶ 병렬처리방법을 이용한 영상 구현 속도 향상 및 실시간 신호 분석 기술 연구 ▶ 망막 혈관, 혈류, 산소포화도 광이미징 기반 안과 질환 (녹내장, 당뇨망막, 황반변성) 및 노인성 만성 질환 (Alzheimer, 치매성 인지장애, 혈장암) 모니터링 분석 기술 ▶ 소변의 대사체 분석을 통한 전립선암 (PCA), 방광암 (BCA), 신장암 (RCC) 구분의 상시 진단 모듈 구성
2단계 (23.3~27.8)	▶ 인지 칩 기반 생체신호 실시간 분석 및 진단정보 제공 연구 ▶ 광이미징 기반 생체신호 추출 및 빅데이터 분석 연구 ▶ 인체 샘플 코호트 구축을 위한 부산대학교 병원 중심의 수집 및 관리 체계 구축 ▶ 유전적 및 환경적 요인을 포함하는 Phenomic (표현형) 빅데이터 구축 ▶ 실시간 신호 분석 기반 신호 변화 예측 모델 수립 및 진단 정보 제공 플랫폼 개발 ▶ 대용량 고감도 인지신호 및 진단정보 기반 개인 맞춤형 헬스케어 플랫폼 개발

- ▶ 맞춤형 헬스케어 연구를 위해서는 세부 연구간의 다양한 공동연구가 필수적이며 이를 통해 융합 기술의 영역이 넓혀지는 동시에, 본 교육연구단 대학원 과정 역시 기존의 전통적 학문의 기초위

에 융합을 목표로 학제간 전문성이 상호적출 보완되는 방식을 지향하여 참여 연구자와 대학원생 들 모두 융합적 교육과 융합 연구의 풍토에 자연스럽게 익숙해질 것으로 기대함.

- ▶ 3개의 세부연구분야들이 처음부터 동시에 융합연구를 수행하기에는 어려움이 예상되기 때문에 1 단계 (20.9~23.2) 기간 동안에는 세부 연구분야 별 독립된 연구목표 설정과 수행을 하고, 2단계 (22.3~27.8)부터 본격적인 세부 연구분야 간 상호 융합을 유도하는 방식으로 추진하고자 함.
- ▶ 전체적 공동목표의 명확한 이해를 바탕으로 개별 연구과제 목표 설정 및 공동연구 경험이 풍부한 참여 연구진의 합리적 배치로 성공적인 융합연구의 수행이 기대됨.

■ 융합연구 환경 조성

- 부산대학교가 위치하고 있는 부산, 밀양 및 양산지역은 본 교육연구단이 유치에 중심이된 밀양 나노융합국가산업단지를 비롯하여 부산 강서구 에코델타시티 국가시범도시, 김해 의생명·의료기기 강 소연구개발특구, 창원 초정밀 기계융합 부품 단지 등이 구축 및 추진되고 있음. 미래 국가발전을 선 도할 인지메카트로닉스 기반 맞춤형 헬스케어 연구의 산업적 인프라의 최적지로서 교육연구단의 전문 인력 양성 및 공급, 기술이전 및 상용화, 산학공동연구와 같은 환경을 안정적으로 조성할 수 있음.
- 또한 다양한 공동 연구 수행과정을 통해 **첨단장비활용, 국가/지자체 육성 산학공동연구, 기술지원, 산업체 재교육 및 훈련, 정보유통, 지적재산권 확보** 등의 체계적 인프라를 자연스럽게 구축하게 될 것으로 기대됨.

■ 연구의 기반기술

- 세계적 수준의 연구중심대학 (WCU) 사업으로 독창적인 연구 환경을 이미 구축하였고 세계적으로 저명한 연구자와의 긴밀한 공동연구를 통하여 기술적 노하우와 인적교류를 통한 연구역량을 배가시켜 왔음. 100여 억 원이 넘는 연구비의 집중 투자를 통하여 특히 뇌인지 광이미징 및 나노소재 분석과 공 정 관련 국내 최고 수준의 첨단 연구의 기반 설비가 잘 갖추어져 있음
- 이에 추가로 본 사업의 7년간 추가 장기 연구 지원을 통해 개인맞춤형 헬스케어 분야로 확장이 용 이하며 참여 연구진의 공동된 연구능력을 더욱 향상시킬 수 있을 것으로 기대됨.

2) 교육연구단의 지난 연구 실적 및 향후 향상 비전

■ 교육연구단의 최근 연구성과 분석

- 본 교육연구단의 참여교수는 지난 3년간 1인당 총 17억 원 규모의 중앙정부 연구비를 수주하였으며 최근 5년 동안 1인당 연평균 6.01 편의 SCI급 논문을 꾸준히 발표하여 참여교수 1인당 환산보정피 인용수 합 4.6137, 환산보정 IF합 3.0183, 환산보정 ES합 6.5331 등의 우수한 성과를 보유함.
- 논문의 주저자의 비율(주저자:공저자 = 7:3)이 높았던 반면에, 분야별 상위 10%이내 및 20%이내의 논문 비율(각각 전체의 약 21% 및 13%)에 비해 그 외의 논문 비율(약 66%)이 다소 높았던 것으로 분석되었는데 (<10%:<20%:>20% = 1.1:0.7:3.5), 그동안 소규모/단기 연구 주제에 치중한 일회성 공동 연구의 비중이 다소 높았던 데서 그 원인을 찾을 수 있었음.

■ 교육연구단 연구실적의 질적 향상방안

- 지난 교육연구단의 연구 경향을 분석해 본 결과 연구단 내 교수진들 사이의 공동 연구 및 해외교수진과의 공동 연구를 통해서 분야별 최고수준(상위 10%이내)의 논문을 다수 출간 하였으며, 이를 바탕으로 교육연구단 연구 실적의 질적 향상을 위해 **소규모 단기 중심 연구에서 일정규모 이상의 중장기 연구로의 변화**를 시도하고, 교육연구단 교수 사이의 일회성 공동연구에서 국내외 선도그룹 과 협업 및 규모 확장을 수행하며, 국내외 연구진과 **개별적/단발적으로 수행하던 공동연구를 해외 MOU 협약을 통해 체계적인 국제 공조로 변화** 하여 대표 연구업적물의 질적 향상을 도모함.



■ 교육연구단 성장 목표

- BK21 FOUR 사업단의 기본 철학에 맞도록 정량적 보다는 정성적인 성장에 목표를 두고자 함. 국내외 연구진들과 실질적 협업 및 공동연구 수행을 추진함으로써 기본적으로는 교수 1인당 연평균 5.3편 (BK 참여 교수진 10명의 53편 수준)의 논문 출간 실적을 꾸준히 유지하고, 그 대신 주저자 논문 비율을 높이는 방향으로 (주저자:공동저자 = 7.5:2.5) 주도적 연구로서의 성장을 도모함.
- 특히 논문의 질적 향상을 통해 각 분야별 상위 20% 밖의 논문 비율을 전체의 50% 이하로 낮추고, 상위 10% 이내 (NRF 기준 국제 상위 수준) 논문과 상위 20% 이내 (NRF 기준 국내 최고 수준) 논문의 비중을 높이는 것 (각각 연평균 15편 및 12편의 출간)을 교육연구단의 최대 성장 목표로 함.

■ 융합연구 과제 수행 계획

- 본 참여교수들은 이미 밀양 산업단지 유치사업, 기초연구실육성사업 (BRL), 선도연구센터지원사업 (CRC), 바이오메디컬 글로벌인재양성사업 등 다양한 정부과제를 책임자로서 수행한 경험이 풍부하므로, 향후 사업수행 기간 동안 남은 도전 과제인 선도연구센터사업 (ERC, SRC), 지역혁신 선도연구센터 (RLRC) 등의 대규모 집단연구 사업에 지원하여 연구역량을 넓히고자 계획을 수립함.

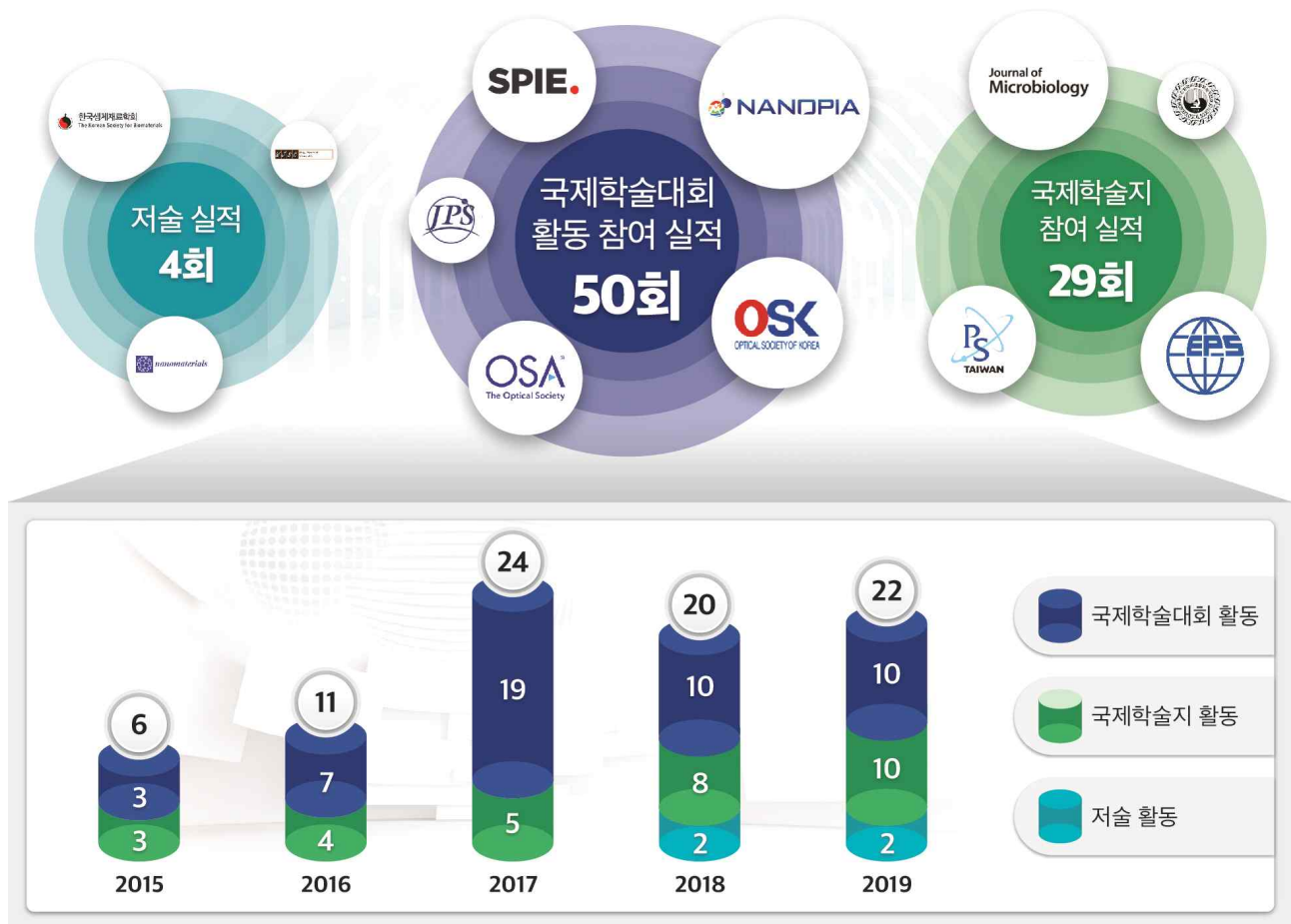
■ 연구교류를 통한 융합연구 수행과 연구 역량 향상 계획

- 교육연구단의 연구 목표 달성을 위해 다양한 분야의 국내 및 국제적 동료 연구자들의 활발히 교류할 수 있는 환경 구축으로 효율적인 융합연구를 수행하고자 함.
- 다양한 자연과학과 공학 학문 간의 경계에서 이질적 전문성을 보완, 융합하여 새로운 융합학문을 체계적으로 구축하여, 다양한 학문적 경계에서 탄생한 신생융합학문의 체계를 앞장서서 구축하고, 다양한 학문이 융합된 복합기술의 전문성을 경쟁력으로 향후 질적/양적으로 모두 향상된 연구결과물을 자연스럽게 도출할 수 있을 것으로 기대됨.

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황



■ 참여교수의 주요 국제 학술활동 참여 실적

- 본 교육연구단의 참여교수들은 최근 5년간 꾸준히 다양한 국제 학술대회에 조직위원, 운영위원, 초청강연 등 다양한 방향으로 참여하여 학술활동을 주도해 왔으며, 국제 학술지의 편집위원으로 참여하여 국제적 연구 방향을 주도하였고, 이러한 경험을 바탕으로 국제 학술활동 참여 실적이 꾸준히 증가하고 있는 추세에 있음.
- 기존 BK 단장인 정명영 교수는 지속적으로 NANOPIA 학술대회의 조직위원장을 역임하는 등 관련 국제 학술활동을 주도해왔고, 신임 BK 단장인 김창석 교수 역시 그 네트워크를 승계하여 다양한 국제적 학술지 편집위원 및 학술회의 조직위원으로 참여하여 국제적 학술 네트워크를 넓혀왔음.

■ 국제적 연구자 교류를 통한 연구 역량 향상 계획

- 연구의 국제화를 위해 지난 WCU 및 3차 BK21 사업을 통해 구축된 공동 연구 네트워크 (PNU Global Research Lab)를 적극적으로 이용하여 세계 수준의 석학들과 융합 연구, 교육 시스템 구축, 연구자 교류를 진행하고자 하며, 동질성이 높은 국내연구자 그룹과 해외학자 그룹이 한 팀을 이루어 각 세부 분야 내에서 융합연구를 수행한 뒤, 사업 중반이후 각 분야에서 얻어진 융합연구 성과를 바탕으로 분야간 기술지원, 결과물 이전, 최종 목표 달성을 하고자 함.
- 해외 유수의 대학들과의 융복합 연구를 바탕으로, 단기파견 혹은 장기파견을 통해 대학원생들이 해외 석학의 실험실에 체류하며 첨단연구의 핵심기술을 습득하고 수준높은 연구 문화를 체험하여 유학을 가지 않고도 세계 수준의 연구를 수행하고 국제적 연구동향의 흐름을 파악하여 성장하게 되고 이를 바탕으로 부산대학교의 연구역량 향상에 기여할 수 있도록 함.

○ 참여교수의 자세한 참여 내용은 아래의 표와 같음.

참여교수명	실적구분	내용
김광석	국제 학술대회 운영위원	QD-2016 at Jeju, 2016.05
	국제 학술대회 조직위원	QD-2016 at Jeju, 2016.05
	국제 학술대회 운영위원	The 30th International Microprocesses and Nanotechnology Conference at Jeju, 2017.11
	국제 학술대회 조직위원	Annual Meeting of the Physical Society of Taiwan, 2019.01
	국제 학술대회 조직위원	The Physical Society of Japan, 2019.03
	국제 학술대회 조직위원	The Joint Meeting of DPG(Deutsche physikalische Gesellschaft)and EPS(European Physical Society) Condensed Matter Divisions at the TU Berlin, Germany
	국제 학술대회 조직위원	The Joint Meeting of Korean-German-French Nanophotonics Workshop at Magoksa Temple
	국제 학술지 편집위원	Current Applied Physics 편집위원 2015.3~현재
김규정	국제 학술대회 초청강연	6th Nano Today Conference 2019, 06
	국제 학술대회 초청강연	Biosensors 2018, 2018, 06
	국제 학술지 스페셜이슈 게스트에디터	Sensors, MDPI, Special Issue: Plasmonic Sensing Techniques with Nanomaterials. 2019-2020
	국제 학술대회 운영위원	Nano Korea 2016, 2017, 2018
김승철	국제 학술대회 초청강연	International Workshop on Atomic Physics, 2016.11
	국제 학술대회 초청강연	5th Asia-Korea Conference on Science and Technology 2017. 11
	국제 학술대회 초청강연	XXXIInd URSI General Assembly and Scientific Symposium, 2017.8
	국제 학술대회 초청강연	2018 KJS Workshop, 2018.11
김창석	국제 학술대회 초청강연	International Biomedical Engineering Conference, 2015. 11
	국제 학술대회 조직위원	2015 5th Asia-Pacific Optical Sensors Conference, 2015. 5
	국제 학술대회 운영위원	2017 Nano-Bio Sensing Imaging and Spectroscopy, 2017.2
	국제 학술대회 조직위원	The 25th International Conference on Optical Fiber Sensors, 2017.04
	국제 학술대회	The 10th International Conference on Advanced Materials and

	운영위원	Devices, 2017.12
	국제 학술지 편집위원	Current Optics and Photonics, 2008.03–2019.03
	국제 학술지 부편집장	Current Optics and Photonics, 2019.04–현재
	국제 학술지 스페셜이슈 게스트에디터	2019–2020 Special issue :Optical Devices and Systems for Biomedical Applications, Applied Sciences, 2019
	국제 학술대회 초청강연	Nanchang Hangkong University – Biophotonics International Invitation Seminar, 2019.08
	국제 학술대회 초청강연	The 11th International Conference on Information Optics and Photonics, 2019.08
정명영	국제 학술대회 초청강연	International Conference on Electronics Packaging & iMAPs All Asia Conference, 2015.04
	국제 학술대회 조직위원장	International Conference & Exhibition for Nanotechnology (NANOPIA), 2016.01
	국제 학술대회 공동편집위원장	International Symposium on Microelectronics and Packaging, 2016.10
	국제 학술대회 조직위원장	International Conference & Exhibition for Nanotechnology (NANOPIA), 2017.01
	국제 학술대회 공동조직위원장	Nano-imprint and Nano-print Technology Conference, 2017.01
	국제 학술대회 공동편집위원장	International Symposium on Microelectronics and Packaging, 2017.10
	국제 학술대회 조직위원	Advanced Laser Technology, 2017.09
	초청강연	재미한인과학기술자협회, 2017
	국제 학술대회 공동편집위원장	International Symposium on Microelectronics and Packaging, 2018.07
	국제 학술대회 국제자문위원장	International Conference & Exhibition for Nanotechnology (NANOPIA), 2018.11
	국제 학술대회 편집위원장	International Symposium on Microelectronics and Packaging, 2019.11
정영화	국제 학술지 편집위원	Journal of Microbiology, 2015.1–현재
	국제 학술지 편집위원	World Journal of Experimental Medicine, 2016.1–현재
한동욱	국제 학술대회 프로그램 위원	International Conference & Exhibition for Nanotechnology (NANOPIA), 2016.11
	국제 학술지 특별호 편집위원	Special Issue "Frontiers in Toxicity and Functionalization of Nanomaterials" @ Nanomaterials, 2016.12–2017.09
	국제 학술대회 조직위원	The 12th International Symposium on Frontiers in Biomedical Polymers, 2017.07
	국제 학술대회	International Conference & Exhibition for Nanotechnology

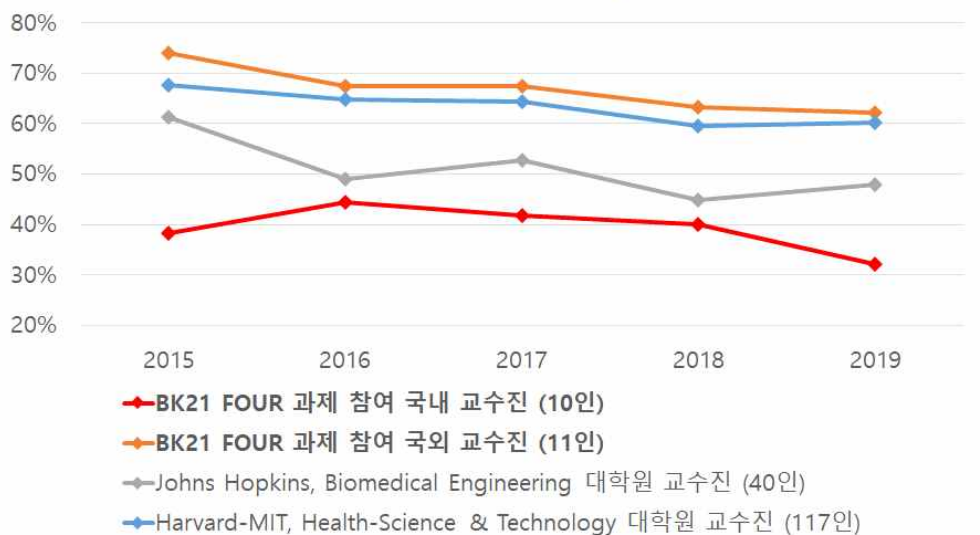
	프로그램 위원	(NANOPIA), 2017.11
	저술	Nanobiomaterials: Classification, Fabrication and Biomedical Applications, Chapter 18, 2018.01 (Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-34067-5)
	저술	Frontiers in Toxicity and Functionalization of Nanomaterials, 2018.03 (MDPI, ISBN 978-3-03842-736-0)
	국제 학술대회 조직위원	International Conference on Emerging Healthcare Materials 2018.11
	국제 학술대회 조직위원	International Conference & Exhibition for Nanotechnology (NANOPIA), 2018.11
	국제 학술대회 조직위원	The 3rd Asian University Symposium for Biomedical Engineering, 2018.07
	국제 학술지 편집위원	World Journal of Stem Cells, 2018.12~현재
	국제 학술지 특별호 편집위원	Special Issue "Virus-based Nanomaterials and Nanostructures" @ Nanomaterials, 2018.06~2019.11
	국제 학술지 특별호 편집위원	Special Issue "The Two Faces of Nanomaterials: Toxicity and Bioactivity" @ Nanomaterials, 2018.06~2020.01
	국제 학술대회 홍보대사	The World Biomaterials Congress, 2019.08~현재
	국제 학술지 특별호 편집위원	Research Topic "Fluorescent Carbon-based Nanostructures for Bioimaging Applications" @ Frontiers in Chemistry, 2019.09~2020.03
	저술	Cutting-Edge Enabling Technologies for Regenerative Medicine, Chapter 6, 2018.10 (Springer-Nature, ISBN 978-981-13-0949-6)
	저술	Biomimetic Medical Materials From Nanotechnology to 3D Bioprinting, Chapter 5, 2018.11 (Springer-Nature, ISBN 978-981-13-0444-6)
홍석원	국제 학술대회 초청강연	The International Welding/Joining Conference-Korea, 2017.04
	국제 학술대회 초청강연	The International Symposium on Microelectronics and Packaging, 2017.10
	국제 학술대회 초청강연	The International Symposium on Hybrid Materials and Processing, 2017.11
	국제 학술대회 조직위원	The International Conference & Exhibition for Nanotechnology (NANOPIA), 2017.11
	국제 학술대회 초청강연	The International Conference on Advanced Electromaterials, 2017.11

국제 학술대회 초정강연	The International Conference on Molecular Electronics and Devices, 2018.05
국제 학술대회 초정강연	The International Union of Materials Research Societies, 2018.08
국제 학술대회 초정강연	The International Conference on Electronic Materials and Nanotechnology for Green Environment, 2018.11
국제 학술대회 초정강연	International Symposium toward the Future of Advanced Researches at Shizuoka University, 2019.03

■ 참여교수의 국제 학술활동 참여를 통한 상위권 논문화 전략

- 본 교육연구단 참여교수들의 연구 영향력을 교육 및 연구의 해외 벤치마킹 대상인 Harvard-MIT, Health Science and Technology 대학원 및 Johns Hopkins University, Biomedical Engineering 대학원 교수진과 비교해보기 위해 Scopus database의 CiteScore 지수 기반의 Scival 분석을 수행하였음. 분석 결과에 따르면 벤치마킹 대상인 세계 최고의 의공학 대학원보다는 현재 상대적으로 Tier 1 저널 비율이 저조함을 알 수 있으며, 또한 BK 해외 교수진 11명의 CiteScore Tier 1 저널의 비율은 세계적 최상위 수준임도 역시 비교할 수 있음.
- 이러한 분석 결과를 분석해 볼 때 최상위 급 저널에 최첨단 연구성과를 내기 위해서는 국제적 연구 동향에 맞추어진 연구 주제 선정 및 해외 첨단 연구 그룹과의 공동연구 추진 등이 필요함을 알 수 있음. 이를 위하여 본 교육연구단은 국제 학술대회에 조직위원, 운영위원, 초청강연 등 적극적으로 참여하고, 국제 학술지의 편집위원으로 참여하여 국제적 연구 방향을 놓치지 않도록 연구역량을 집중하도록 실무적 연구자 지원 전략을 수립함.

최근 5년 게재 논문의 CiteScore Tier 1 저널 해당 비율



· by CiteScore (Scopus database)
· Tier 1 : CiteScore 상위 10%

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

포터블/웨어러블 광이미징 진단 시스템	극미세/바이오마커 생화학 진단시스템	나노정보 AI 진단 인지모듈
김창석 (뇌인지영상)	정영화 (바이러스학)	정명영 (MEMS/NEMS)
김규정 (광영상시스템)	한동욱 (생체재료)	신보성 (나노가공센서)
김승철 (레이저분광계측)	홍석원 (나노소자)	김지수 (영상AI분석)
UNIVERSITY OF OXFORD Keio University UC IRVINE	THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA 京都工芸繊維大学 香港大學 GEORGIA TECH	NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY SINGAPORE University at Buffalo TEXAS The University of Texas at Austin

세부 연구 분야간 기술지원, 결과물 공유

부산대학교 PUSAN NATIONAL UNIVERSITY

인지메카트로닉스 기반 개인 맞춤형 헬스케어 국제적 공동연구 허브로 발전

■ 국제 공동연구 역량 발전 비전

- 단기적으로는 해외석학이 교육연구단과 함께 공동연구를 수행하며 자문을 주고 학생들을 교육시키는 서비스를 하는 수준이지만, 장기적으로는 **부산대학교를 다양한 분야의 해외석학과의 신생융합학문이 형성되는 공동연구의 국제적 허브로 발전시켜** 해외석학이 연구 인프라와 시스템에 적극적으로 참여하고 싶은 지명도와 호감을 지니게 되는 것을 목표로 함.

■ 국제 공동연구 수행 계획

- 미국의 University of California at Irvine과 광기반 생체 이미징 연구, 영국의 University of Oxford와 양자광학 연구, 일본의 Keio University와 광자의 물리적 성질에 관한 연구, 호주의 University of Western Australia와 줄기세포의 물리적 반응 연구, 싱가포르의 Nanyang Technology University와 플렉서블 장비에 관한 연구, 미국의 University of Texas Austin, State University of New York at Buffalo, BMG Incorporated와 임상 기반 인지신호 해석 연구, 미국 Georgia Tech, 홍콩의 University of Hong Kong과 생체-나노 소자 제작 연구를 수행할 계획이며 이외에도 교육연구단의 연구목표에 맞게 다양한 융합연구를 수행하고자 함.

■ 단계별 수행 계획

- 국내와 국제 간 공동으로 구성된 3개의 세부 연구 분야들이 처음부터 동시에 융합 연구를 수행하기에는 어려움이 예상되므로, 공동연구 초기에는 각 세부 연구 분야 별로 독립된 연구 목표를 설정하여 수행하고, 중반기 이후부터 세부 연구 분야 사이의 융합과 전체적인 공동연구 목표를 설정 및 달성하고자 함.

- 각 분야에서 독립적으로 얻어진 융합연구 성과를 기반으로 분야 간 기술지원, 결과물 이전 및 최종 공동연구로의 접근을 달성함으로써 결과적으로 인지메카트로닉스 기반 개인 맞춤형 헬스케어에 관한 융합 결과의 도출을 추구함.

■ 국제 공동연구 프로그램 구축 계획

- 교육연구단의 참여교수들과 이미 공동연구를 함께 수행하고 있던 세계적 석학들을 기반으로 하여 해외 유수의 대학과의 학생교환 및 연구교류 MOU를 체결하였으며, 이를 이용하여 활발한 국제 공동 연구를 수행할 수 있을 것으로 기대됨.
- 실제 교육연구단은 이미 매년 봄, 가을에 국제학회를 정기적으로 개최하여 해외석학과 주변 전문가들이 함께 참여하여 융합연구의 네트워크와 공동연구의 인프라를 위한 기반조성을 해오고 있음.

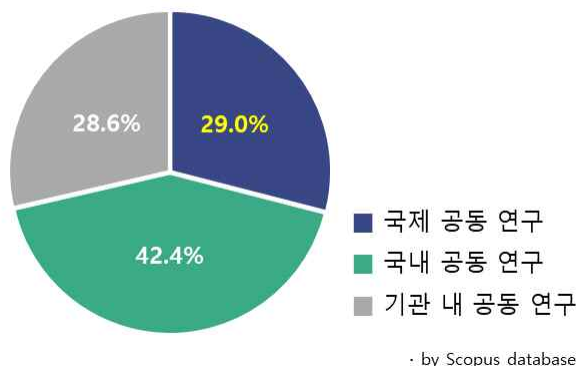
■ 국제적 우수학생 육성 계획

- 교육연구단의 참여교수와 해외 대학의 참여교수간의 긴밀한 국제 공동연구를 수행하기 위해 대학원생들을 BK해외학자의 소속기관에 파견하여 국제적 연구 경험을 가진 인재로 양성하며, 유학을 가지 않고도 안정적으로 세계 수준의 연구를 수행하고 국제적 연구 동향의 흐름을 파악할 수 있는 Global 인재를 양성하고자 함.
- 이렇게 양성된 최우수 학생을 통해 교육연구단의 목표인 맞춤형 헬스케어 분야 세계 Top 20 연구 그룹으로 발전할 수 있을 것으로 기대됨. 또한 이러한 성과를 바탕으로 우수 인재를 유치하여 더욱 활발한 국제 공동연구 활동을 할 수 있을 것으로 기대함.

■ 성공적 국제 공동연구 수행 역량

- 부산대학교 교육연구단의 참여교수와 해외학자들 사이에는 이미 최소 4년 이상의 개인적 차원의 공동연구를 수행하온 경험이 있으므로, 이를 바탕으로 부산대학교 교육연구단의 각 세부연구팀과 해외 연구진들과의 긴밀한 협력이 가능함.
- 또한 공동연구 중 파생되는 새로운 연구 분야에 대한 기존 및 추가 해외 연구진들과의 협력관계를 확보하여 부산대학교와 해외 대학 간의 공동연구 네트워크를 발전시킬 수 있음. 최근 5년간 본 교육연구단의 참여교수 10인의 공동연구 수행비율을 Scopus database를 통하여 분석한 결과 학과 내 공동연구 28.6 %, 국내 공동연구 42.4%, 및 국제 공동연구 29.0%로 도출됨. 본 BK21 FOUR 과정을 통한 해외석학과의 협업 지원 체계를 통하여 국제 공동연구 기반의 논문 비율이 상대적으로 더 높아지며 상위권 수준의 논문 질적 향상도 기대됨.
- 이미 WCU 연구중심대학 사업으로 확보된 인지 영상기술을 기반으로 인지기능 광영상 장비 및 고가의 독창적인 연구환경을 구축하였으며 Global BK21 PLUS 사업을 통해 세계적으로 저명한 연구자와의 긴밀한 공동연구를 통하여 기술적 노하우와 인적교류를 통한 연구역량을 배가시켜왔기 때문에 성공적인 국제 공동연구 수행이 연속적으로 용이할 것으로 기대됨.

최근 5년 게재 논문의 공동 연구 수행 비율 (2019)



2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	김광석	Dang, Le Si, Taylor, Robert A.	프랑스 /CNRS, 영국 /University of Oxford	H. Kim, I. Kim, K. Kyhm, R.A. Taylor, J.S. Kim, J.D. Song, K.C. Je & L.S. Dang (2016) Exciton Dipole-Dipole Interaction in a Single Coupled- Quantum-Dot Structure via Polarized Excitation. Nano Lett., Vol. 16, pp. 7755-7760	10.1021/acs.nanolett. 6b03868
2	김광석	Dang, Le Si, Eto, Mikio, Nogues, Gilles, Okuyama, Rin, Potemski, Marek, Taylor, Robert A.	영국 /University of Oxford, 일본/ Keio University, 프랑스 /CNRS, 마케도니아 /Sts Cyril and ethodius University	H. Kim, S. Park, R. Okuyama, K. Kyhm, M. Eto, R.A. Taylor, G. Nogues, L.S. Dang, M. Potemski, K. Je K, J. Kim, J. Kyhm, J. Song (2018) Light Controlled Optical Aharonov-Bohm Oscillations in a Single Quantum Ring. Nano Lett., Vol. 18, pp. 6188-6194	10.1021/acs.nanolett. 6b03868
3	김규정, 한 동욱	Winiarz, Jeffrey G.	미국 /Missouri University of Science and Technology	J. S. Moon, K. Kim, D. W. Han, J. G. Winiarz, J. W. Oh (2018) Recent progress in organic photorefractive materials. Appl. Spectrosc. Rev., Vol. 53, pp. 203-223	10.1080/05704928.2017 .1323307
4	김승철	Anh, Nguyen Duy, Chun, Byung Jae, Kim, Young-Jin	싱가포르 /Nanyang Technological University	N. D. Anh, B. J. Chun, S. Choi, D. E. Kim, S. Kim, Y. J. Kim (2018) Plasmonic dynamics measured with frequency-comb-referenced phase spectroscopy. Nat. Phys., Vol. 15, pp. 132-137	10.1038/s41567-018- 0330-6
5	김승철	Han, Seunghwoi, Ortmann, Lisa, Oka, Takashi, Chacon, Alexis, Doran, Brent, Ciappina, Marcelo, Lewenstein, Maciej	미국 /University of Central Florida, 독일/Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems,	S. Han, L. Ortmann, H. Kim, Y. W. Kim, T. Oka, A. Chacon, B. Doran, M. Ciappina, M. Lewenstein, S. W. Kim, S. Kim, A. S. Landsman (2019) Extraction of higher-order nonlinear electronic response in solids using high harmonic generation. Nat. Commun., Vol. 10, pp. 3272	10.1038/s41467-019- 11096-x

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
			미국/Los Alamos National Laboratory, 체코 /Institute of Physics of the ASCR, 스페인/The Barcelona Institute of Science and Technology		
6	김창석, 한동욱, 홍석원	Lin, Zhiqun	미국 /Georgia Institute of Technology	S. H. Kang, Y. C. Shin, E. Y. Hwang, J. H. Lee, C. Kim, Z. Lin, S. H. Hur, D. W. Han, S. W. Hong (2019) Engineered “coffee-rings” of reduced graphene oxide as ultrathin contact guidance to enable patterning of living cells. Mater. Horiz., Vol. 6, pp. 1066-1079	10.1039/C8MH01381K
7	김창석	Mao, Xiang	중국 /Chongqing Medical University	J. Kwon, S. W. Jun, S. I. Choi, X. Mao, J. Kim, E. K. Koh, Y.-H. Kim, S.-K. Kim, D. Y. Hwang, C.-S. Kim, J. Lee (2019) FeSe quantum dots for in vivo multiphoton biomedical imaging. Sci. Adv., Vol. 5, pp. eaay0044	10.1126/sciadv.aay0044
8	정명영	O'Brien, Connor, Choi, Hak Soo	미국 /Missouri University of Science and Technology	T. Kim, C. O'Brien, H. S. Choi, M. Y. Jeong (2018) Fluorescence molecular imaging systems for intraoperative image-guided surgery. Appl. Spectrosc. Rev., Vol. 53, pp. 349-359	10.1080/05704928.2017.1323311
9	한동욱	Major, Luke G, Holle, Andrew W, Young, Jennifer L, Hepburn, Matt S, Chin, Ian L, Sanderson, Rowan, Aman, Zachary M, Kennedy,	호주 /University of Western Australia, 독일/Max Planck Institute for Medical	L. G. Major, A. W. Holle, J. L. Young, M. S. Hepburn, K. Jeong, I. L. Chin, R. W. Sanderson, J. H. Jeong, Z. M. Aman, B. F. Kennedy, Y. Hwang, D. W. Han, H. W. Park, K. L. Guan, J. P. Spatz, Y. S. Choi (2019) Volume Adaptation Controls Stem Cell Mechanotransduction. ACS Appl. Mater. Interfaces, Vol. 11, pp. 45520-45530	10.1021/acsami.9b19770

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
		Brendan, Guan, Kun-Liang, Spatz, Joachim P, Choi, Yu Suk	Research, 미국 /Universit y of California San Diego		
10	홍석원	Lin, Shaoliang, Lin, Zhiqun	미국 /Georgia Institute of Technology , 중국 /East China University of Science and Technology	B. Li, B. Jiang, W. Han, M. He, X. Li, W. Wang, S. W. Hong, M. Byun, S. Lin, Z. Lin (2019) Harnessing colloidal crack formation by flow- enabled self-assembly. Angew. Chem. Int. Ed., Vol. 56, pp. 4554-4559	10.1002/anie.20170045 7

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

■ 참여교수의 외국 기관과의 교류 실적

- 본 교육연구단의 참여교수들은 다양한 외국 대학 및 연구기관의 연구자들과 함께 광학, 전자, 재료, 소자, 의생명 분야에 관한 활발한 교류 활동을 수행해 왔으며, 연구책임자간의 교류뿐만 아니라 학생 및 연구원 간의 활발한 교류를 진행해 왔기 때문에 이러한 연구 네트워크를 이용하여 향후 더욱 활발한 연구 교육 교류의 기반을 구축하고자 함.

- 자세한 교류 내용은 아래의 표와 같음.

참여 교수명	공동 연구자명	대 학명	국 가	기 간	내 용
김광석	Michio Ikezawa	Tsukuba University	일본	2016.07, 2018.08	Single Quantum ring 관련 공동연구
	Le Si Dang	CNRS	프랑스	2016.09-10, 2018.10	초청교수
				2015.12, 2016.09-10, 2017.11, 2018.10, 2019.04	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
	Jean-Clau de Vial	LiPhy Grenoble	프랑스	2015.10-11, 2017.02, 2018.10-11	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
				2016.09-11	Acoustic-STED 관련 공동연구
				2017.03-06	Acoustic-STED 관련 추가 공동연구
				2017.08-11	Enhanced photo-acoustic imaging 공동연구
				2018.12-2019.02	Acoustic-STED 관련 추가 공동연구
	Vladimir Fomin	IFW	독일	2017.11	QD-QRmagnetic dependence 관련 공동연구
				2017.11, 2018.11, 2019.12	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
				2018.11	초청교수
				2019.12	초청교수
	Gilles Nogues	CNRS	프랑스	2016.09-12	Coupled-quantum-dot 관련 공동연구
	Akihiro Murayama	Hokkaido University	일본	2019.08	Quantum ring-dot 관련 공동연구
	Irene Wang	LiPhy Grenoble	프랑스	2019.12-2020.02	modulation optical microscopy 관련 공동연구
	Aurelien Gourrier	LiPhy Grenoble	프랑스	2019.12-2020.03	치아의 역학 구조 분석 및 microscopy 관련 공동연구
김승철	Young-Jin Kim	Nanyang Technological University	싱가포르	2017.08	초고분해능 광센서 및 광주파수 계측 기술 공동 연구
	Marcelo Ciappina	Institute of Physics of the ASCR	체코	2018.11	부산대학교 저명학자 초청 특강 및 연구활동
김창석	Zhongping Chen	University of California at Irvine	미국	2015.12, 2016.05, 2017.02,09,11, 2018.10-11, 2019.07	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
	Chen Yuan Dong	National Taiwan University	대만	2015.02	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
	Min Gu	Swinburne University	호주	2015.05	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동

		of Technology			
	Sohgen Boku	Hosei University	일본	2017.03-2018.02	2017 제1차 해외고급과학자초빙 (Brain Pool) 사업 초청 과학자
김지수	Sanjiv Sam Gambhir	Stanford University	미국	2019.02-2020.02	방문 연구원
	Hamamoto Kiichi	Kyushu University	일본	2016.09-2017.02	Optical waveguide 설계 및 제작, PIC를 이용한 회로 구성 및 제작 관련 공동연구
신보성	Ahmad Jabbarzadeh	University of Sydney	호주	2019.12-2020.06.17	분자역학 기반의 Wettability control 연구
	Hu Yongxiang	shanghai Jiatong University	중국	2016.09-2017.01	레이저공정관련 연구 네트워크 구축 및 관련 실험 진행
	Hak Soo Choi	Harvard University	미국	2015.02-03,06-07,11, 2016.07-08,11, 2017.11, 2018.06,07, 2019.02-03,09-10	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
정명영	Harg Soon Yoon	Norfolk State University	미국	2017.06, 2018.02-03, 2018.05-06,10, 2019.06,10,12	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
정영화	David Park	University of Ottawa	캐나다	2015.11	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
	Wojciech Chrzanowski	University of Sydney	호주	2016.02-2017.01	방문 교수
	Suong-Hyun Hyon	Kyoto Institute of Technology	일본	2015.01,02,06,07,10,11 2016.03-04,07 2017.04,11, 2018.11, 2019.01,12	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
한동욱				2015.06	그래핀 나노물질의 생체 적용 공동연구
				2018.01	3D 프린팅 바이오잉크 개발 관련 공동연구
				2019.02	세포, 조직 보존액 개발 관련 공동연구
				2019.11	Lydex 기반 세포 캡슐화에 대한 공동연구
	Yu Suk Choi	University of Western Australia	호주	2015.06	줄기세포 Mechanobiology에 대한 공동연구
				2017.11	세포외기질 물성의 줄기세포 영향 공동연구
				2019.04	심근재생을 위한 생체재료 특성 공동연구
				2019.11	세포 미세환경 조절을 통한 조직재생 및 세포치료 전략에 대한 공동연구 협의
	Timur Sh. Atabaev	Nazarbayev University	카자흐스탄	2018.03	형광감도 향상 나노입자 개발 공동연구
				2018.10	희토류 원소 기반 고감도 형광 나노입자를 이용한 세포 이미징 프로브 개발 공동연구
				2019.07	형광 나노입자의 세포독성 평가 공동연구
홍석원	S.W.Lee	University	미국	2015.03,	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동

	of California, Berkeley		2016.03, 10 2017.11-12	
Zhiqun Lin	Georgia Institute of Technology	미국	2015.10-11, 2016.10, 2017.05	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동
Enoch Y. Park	Shizuoka University	일본	2017.12 2018.11,12	BK 글로벌유형 해외학자 국내 방문 수업/연구 활동

■ 국제 공동 연구 네트워크 기반 연구 교류 계획

- 다년간 구축해온 참여교수들의 국제 공동 연구 네트워크를 이용하여 인지메카트로닉스 기반 생체 신호 측정 및 맞춤형 헬스케어에 관한 다양한 국제 공동연구를 수행할 계획이며, 기존의 연구 네트워크를 확장하여 국내외의 광이미징 진단, 극미세/바이오마커 생화학 진단, 나노정보 분석 및 AI 진단 연구의 전문가들과 활발한 연구자 교류를 수행하고자 함.
- 단순한 인적 교류가 아닌 공동 연구, 실험, 데이터 공유를 통해 국제학술지 논문 게재, 국제학술대회 발표 등의 성과를 창출할 계획임.



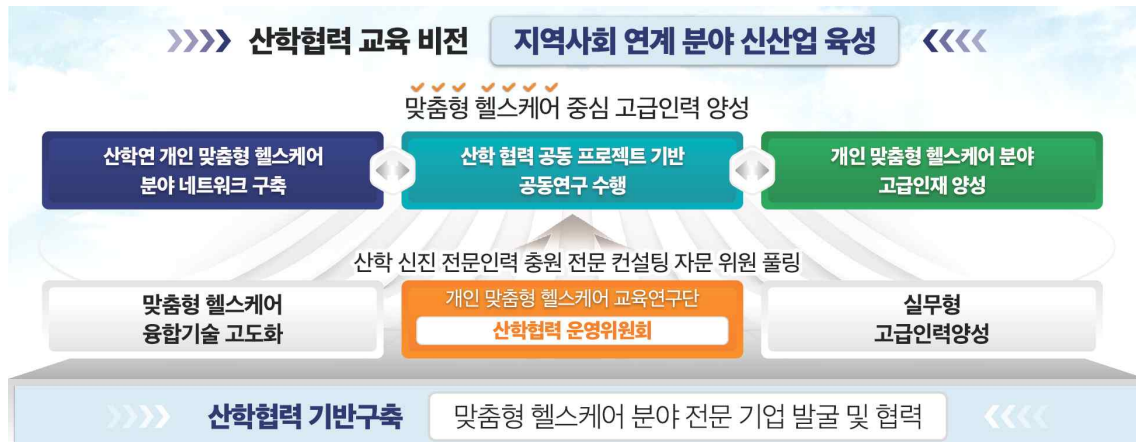
IV. 산학협력 영역

1. 산학공동 교육과정

1.1 산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획

산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획

■ 산학공동 교육과정 교과목 체계구성 및 운영계획



[맞춤형 헬스케어 분야 산학협력 비전]

- 개인 맞춤형 헬스케어 교육연구단의 교육을 통한 연구체계 구축이 산학협력과 융합되어 지역사회 신산업 육성에 기여하고 바이오 헬스케어 분야의 특성화 고급인력을 양성하고자 하는 산학협력 비전을 제시하고자 함.
- 기존 교육 결과 및 성과 분석 → 기업수요 조사 → 교육과정 반영 및 개선 → 교육 운영의 점진적 체계 구축을 통해 개인 맞춤형 헬스케어 교육과정에 반영하여 교육과정, 교육과목, 실험 기자재 활용 협의 및 기업인재상 등 반영하고자 함.
- 지역사회 맞춤형 헬스케어 전문 분야 기업을 발굴하고 산학연 전문가 풀링 체계를 갖추으로써 산학 협력을 위한 교육 체계를 구성 하고자 함.

■ 개인 맞춤형 헬스케어 분야 산학협력위원회 연차별 운영 목표

- (1-2차년도) 동남권 지역 맞춤형 헬스케어 기업과의 네트워크 구축 및 산학 교육 기반 마련
- (3-4차년도) 광소자/바이오 시스템/다학제 커리큘럼의 정착 및 산학협동 프로젝트 수행
- (5-7차년도) 동남권 지역 맞춤형 헬스케어 신산업 분야 인력 진출 및 연구 활성화 기여
- 본 대학원의 전기전자/광공학/바이오 나노소재 중심의 심화 교육을 근간으로 맞춤형 개인 헬스케어/인공지능기반 바이오 분야에 실제적으로 적용함으로써, 지역 사회를 위한 미래 성장 동력과 첨단 과학기술 확보를 위한 다학제간 융·복합분야의 산학협력 네트워크를 구축함.
- 산학협력을 위한 교과과목 심화과정 구성으로 헬스케어광학공학 개론, 응용수학 기본, 고급생체 의공학, 광메카트로닉스공학, 진단바이오센서개론, 나노메카트로닉스 시스템 등의 연계 교과목들을 연구목적성 부여 및 응용확대 교육 중심으로 개편하고자 함.
- 기존 **교과영역**에서 바이오융합센서특론, 뇌영상공학, 나노의학특론, 나노기기분석화학 등의 전공과목을 심화하는 연구분야를 발굴하여, **비교과 영역**으로 산학프로젝트를 신설하여 석·박사 인원의 현장 문제 해결을 위한 취업연계형 산학협력의 기반을 마련함.
- 특히 기업과 공동으로 산학프로젝트 과목을 비교과로 개설하여 적극 이수하도록 하여 석·박사 학생들의 취업기회, 현장실습, 맞춤형 교육, 본 교육연구단이 보유하고 있는 장비 활용을 위한 기업의 애로기술을 공동으로 해결함으로써 대학과 지역 기업의 상생 성공모델을 추구함.

■ 산학 공동프로젝트 교육과정 운영 배경 (교과영역)

- 2019년 이후 기업 현안 문제를 해결하기 위한 연계 프로젝트 사업을 진행 중이며, 학위과정 학생들의 수업 이수 및 학위 주제 선정을 위한 연구 프로젝트에 컨소시엄 기업을 참여시킴으로써 석-박사인력과 공동으로 애로기술 지원하고 있음. 현재 진행 중인 광기술 기반의 프로젝트의 교과 과정 및 학위 과정과 연계된 밀착 진행으로 산학협력 프로젝트의 모델 교육 시스템을 이미 구축하였음.
- 교과 영역 중에 다루게 되는 첨단 연구 동향 관련 수업 내용의 보강을 통하여, 석-박사인력의 광학 기반 특성화 트랙 운영으로 다중스케일 레이저를 이용한 나노시스템, 센서 및 계측시스템, 인터페이스 시스템에 대한 교육이 심화 진행됨. 이를 통해 센서 융합, 광학 기반 인지 능력을 계측하는 산학 공동 연구 인력을 양성사업을 수행한 바 있고, 맞춤형 헬스케어 산학협력에 필요한 광학 소재/소자/모듈을 개발할 수 있는 교과과정 산학 공동 프로젝트 관련 교육 인프라를 갖추고 있음.



[본 교육연구단의 산학공동 교육과정 트랙 구성을 통한 인재양성 운영 계획]

■ 개인 맞춤형 헬스케어 인프라/전문가 교육 (특강개설, 연구회 지원)

- 단기교육: 교육사업 교육연구단의 맞춤형 헬스케어 관련 장비 및 설비를 활용하여 참여 대학원생 및 컨소시엄 기업 재직자 대상 단기교육 실시 (연 4회 이상).
- 참여대학원생 중심의 에너지 신기술 분야 발굴 및 아이디어 교류회 지원, 각종 대내외 공모전 지원과 산학협력 교육 및 연구결과 국내외 학회 연구회 발표 지원.
- 연구회지원: 동남권 지역 맞춤형 헬스케어 관련 기업과의 산·학·연 연구회/기술교류회 활동 지원, 관련 기업 CEO/CTO, 대학/연구소/공공기관 맞춤형 헬스케어 관련 전문가의 겸직교수 초빙 및 비교과과목 강의 개설 특강 실시.
- 산학공동 연구 및 비교과 활동에 대한 참여대학원생 학점 인정 제도의 확대로 교과목-산학연구의 활성화 추진.

■ 네트워킹 및 기술 교류 (기술교류회, 성과교류회)

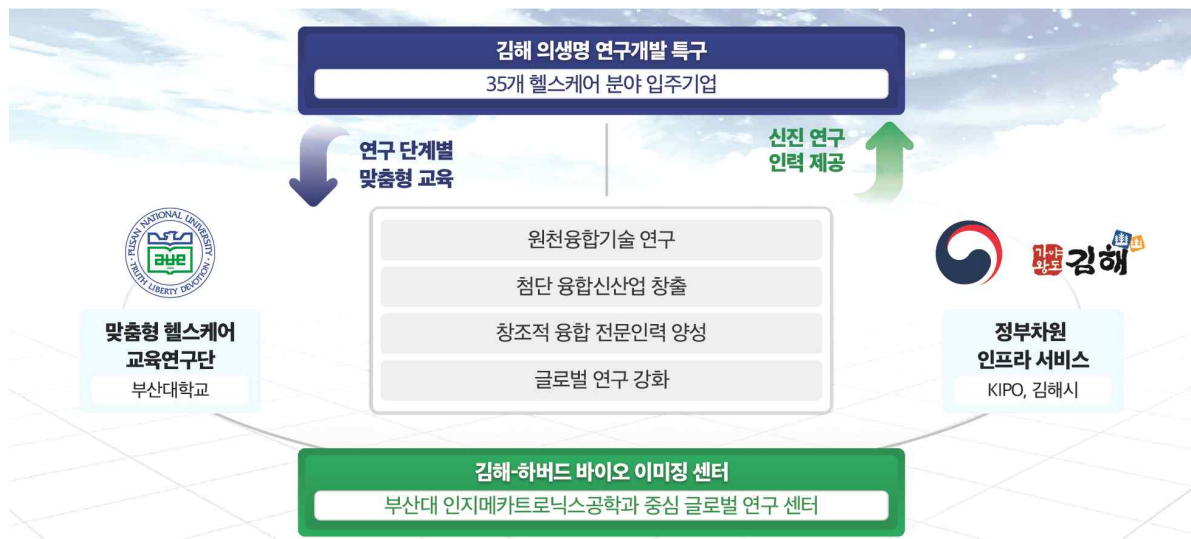
- 산학연 연합 개인맞춤형 헬스케어 학술대회를 정기적으로 기획하고 개최함으로써 산학연 연계 프로젝트의 연구성과를 공유하거나 기업의 현안에 대한 지원요청, 산학연 간의 기술 컨설팅, 인적 네트워크 형성 등의 교류의 장을 제공함.
- 대학원본부에서 제안하는 FTE (Full Time Equivalent) 참여교수 평가 개념과 연계하여 참여교수의 다양한 산학공동 교육 활동에 대한 교수업적 정량화 반영.
- 참여교수 산학공동 교육 우수 활동에 대한 인센티브 및 산학 연구 지원비를 증액하여 평가반영 비율 확대.

■ 현장방문 실험실습 교과목 개발 및 멘토링 커리큘럼 운영

- 현장방문실험: 맞춤형 헬스케어 분야 관련 산업체, 연구기관 등을 방문하여 애로기술 해결 방안을 모색하여 실습 교육을 실시하고 참여 대학원생들의 현장 대응형 연구력을 제고하기 위한 인턴 활용 방안 모색 및 활성화.
- 멘토링: 산학연 전문가와 참여대학생 간의 교류를 통한 실무 연구역량 제고와 취업 연계를 위한 멘토링 풀 구성 적극 수행

■ 김해/양산 바이오 기업들과 헬스케어 분야 지역사회 수요 반영

- 경남 지역의 미래 먹거리로 고려되는 의생명·의료기기 산업 : 김해 지역은 국가 정책에 따라서 의생명·의료기기 분야의 강소연구개발 특구로 선정되어, 동 분야의 산업을 확대할 수 있는 기회를 맞이하고 있으므로 유망 산업을 발굴하여 육성하는 방안이 추진 중임. 미래형 기술로 뇌/인지분야 및 맞춤형 헬스케어 분야의 의료기기 연구 개발을 위해 전국에 흩어져 있는 의료기기 관련 기업들이 김해 의생명 강소특구로의 진출을 기대하며, 우리나라 대표 의생명산업 도시로 발전을 경남도 차원에서 지속적인 지원을 추진 중임.
- 현재 김해 의생명센터에는 35개 기업이 입주를 완료했으며, 임플란트, 진단의료기기, 치과용 골밀도 측정기, 안면 리프팅 봉합사, 초소형 체형기, 의료용 로봇, 고막 천공 스탠트 등을 생산하는 맞춤형 헬스케어 분야 교육을 통한 신진연구인력 공급이 시급한 실정임.
- 또한 부산대 인지메카트로닉스공학과 중심의 스타트업 생태계를 구축하기 위한 연구인력 확보가 핵심으로 이에 상응하는 지역 사회 진출을 위한 ‘맞춤형 헬스케어 교육연구단’ 이 진단/인지 기술의 한계 돌파형 의료 시스템과 연동이 가능한 연구 분야 발굴로 국내 지역 뿐 아니라 국외에서도 가장 주목받는 신산업 분야의 가치기술을 적용하고자 함.



[개인 맞춤형 헬스케어 관련 동남권 기업군]

- 맞춤형 헬스케어 관련 기업 및 지역 신산업 시장 수요가 반영된 의료시스템 기술 분야 실험실습 교과목 개발 및 커리큘럼 운영으로 신산업 진입형 고급인력 양성을 위한 새로운 실습형 강좌 기반 교육 분야 개척 및 비교과 과정 개설 추진.
- (전공선택 관련) 대학원본부에서 개설한 창업 교과목 이수 비교과 과정 반영
- (논문연구 관련) 동남권지역 헬스케어 산업 연계 공동 내부연구과제 발굴 및 연구수행 반영
- (논문연구 관련) 대학원생 기업 파견에 의한 R&D 인턴 참여 및 연구 수행 반영
- (석박사학위 자격사항 관련) 개인 맞춤형 헬스케어 분야 산학연 콜로키움 이수 반영

2. 참여교수 산학협력 역량

2.1 국내 및 해외 산업체, 지자체 연구비 (별도 제출/평가)

<표 4-1> 최근 3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	35,640	17,160	378,833	431,633
지자체 연구비 수주 총 입금액	0	41,400	42,800	84,200
1인당 총 연구비 수주액				57,314
이공계열 참여교수 수	9			

<표 4-1-1> 최근 3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 인문사회계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및
지자체 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2017.1.1.-2017.12.31.	2018.1.1.-2018.12.31.	2019.1.1.-2019.12.31.	전체기간 실적
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	0	0	0	0
지자체 연구비 수주 총 입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				0.0000
인문사회계열 참여교수 수	0			

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

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

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1	정명영	10116553	기계공학	기술이전	정명영
					광정렬 일체형 대면적 금속 스템프 및 고분자 광소자 제작방법
			메카트로닉스		(주)알텍
					20,000(천원)
					2016년
본 발명은 기존의 리소그래피 기반 실리카 광소자의 높은 가격과 광섬유 어레이 패키징의 난이도를 극복하는 신개념으로 고안한 것으로, 광섬유 어레이 패턴과 광도파로 패턴이 형성된 금형으로 임프린트 공정으로 한 번의 성형에 의해 광소자용 클래드를 제작하는 개념임. 본 발명을 기반으로 부산대학교 기술지주회사의 자회사로 (주)알텍을 창업하였으며, 기술이전을 통한 연구소 기업화 및 연구개발특구 연구사업을 2017-2018년도 2년간 공동으로 수행하여 2020년 현재 안정된 중소기업으로 성장하고 있음. (주)알텍은 기술이전 특허를 기반으로 1×16 폴리머 광분배기, 1×16광분배 통신 모듈, 1×32 폴리머 광분배기 모듈 등으로 제품을 고도화하여 경쟁사 대비 저렴한 가격전략으로 대량 판매를 통한 수익을 2023년까지 안정적으로 확보하는 것을 목표로 하고 있으며, (주)알텍이 생산하게 될 네트워크 제품의 부품은 본 발명 특허를 활용하여 광접합부 비용 절감 효과를 통한 기존 업체에서 진행 중인 제품 생산에서 발생하는 인건비 대비 절감 및 생산성을 향상에 기여함으로써, 경쟁력 확보에 현저하게 도움을 줄 것으로 예상하고 있음.					
2	정명영	10116553	기계공학	창업	정명영
					영상 유도 수술용 다채널 근적외선 형광 영상 시스템
			메카트로닉스		나우비전 (주)
					50,000(천원)
					2017년
본 창업은 특허 (근적외선 형광을 이용한 광학 영상 장치 및 시스템 그리고 그의 제어 방법 :등록번호 10-2015-0059772)를 기반으로 교원창업을 하였으며, 시제품 제작 및 성능 개선, 의료기기 인증 등 상품성 개선 단계를 거쳐서 현재 코넥스 상장을 위한 절차를 진행하고 있음. 본 창업 기술은 형광체를 이용하여 수술 시 제거가 필요한 암, 종양 등 특이 조직이나 손상을 피해야 할 신경, 혈관 등 주요 조직을 실시간 영상화하여 수술 중 의사에게 제공하고, 이를 통해 보다 안전하고, 정확하며, 쉽게 수술을 진행할 수 있게 하는 기술임. 본 특허 기술을 활용한 구체적인 예시로서는, 기존의 암 수술에서의 의료비의 상승, 강한 자기장 및 방사선에 노출되는 점 등의 문제와 암의 크기 및 위치 등의 부정확성을 해결하기 위한 것으로, 특정 세포에 부착되는 특성을 가진 형광 조영제와 이 형광 조영제에서 발생하는 형광을 영상화하는 기술임. 다채널화 기술을 적용하여, 의사에게 정확하게 관심 부위 영상을 제공하여 혈관, 신경 등과 같은 주요 조직의 손상을 피해 수술을 진행할 수 있게 하여, 외과의의 관심도가 높으므로, 조영제와 함께 기업 성장의 원천이 될 것으로 판단하고 있음.					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
3	신보성	10096419	기계공학	특허	신보성
					곡면체의 간섭패턴 제작장치 및 그 방법
			MEMS		대한민국
					10-1878574
					2018년
					본 발명은 곡면체의 간섭기반 나노패턴 제작 장치 및 그 방법에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는 곡면체와 동일한 곡면을 가진 회절격자를 이용하여 곡면체의 표면에 균일한 나노 크기의 간섭패턴을 제작할 수 있는 제작장치 및 그 방법을 제공하는 원리에 관한 연구임. 나노크기의 규칙적인 LIL (Laser Interference Lithography) 패턴은 레이저 광의 파장보다 작게 제작이 가능한 100 나노미터 급의 패턴이 제작되기 때문에 마이크로 패턴의 센서 표면보다 매우 민감하게 생체신호 및 물리적 신호를 증폭하여 획득 가능하여 전기화학적 바이오 센서에 적용이 가능함. 특히 곡면의 나노패턴은 장시간 연속 생산의 기반이 되는 R2R(Roll to Roll) 제조 공정의 원판금형으로 사용이 가능한 원천특허 기술임. 제작하고자 하는 상용 나노 원통 곡면 금형의 가격은 매우 고가이며 전 세계적으로도 제작할 수 있는 곳이 제한되어 있기 때문에 자체 특허에 의한 세계시장에 대한 기술자립화에 기여함.
4	한동욱	10117296	의공학	특허	한동욱
					조직재생용 생분해성 나노섬유시트의 제조방법 및 이에 의하여 제조된 나노섬유시트
			의용고분자		대한민국
					10-1636778
					2016년
					본 발명은 조직재생용 지지체로서 합성고분자 및 천연고분자를 이용하면서 그래핀 옥사이드를 더 포함하도록 하여 전기방사법으로 나노섬유시트를 제조하는 방법에 대한 국내 등록 특허로서 본인이 제1발명자로 기여함. 세포가 붙어 자랄 수 있도록 지지 역할을 하는 지지체(scaffold)를 만들어내는 것은 조직공학의 핵심 기술 중 하나이며, 2차원 막이나 캡슐과 달리 지지체는 3차원 형으로, 3차원 구조를 가진 모든 체내 세포가 부착되어 분화 및 증식을 할 수 있는 공간을 의미함. 지지체는 생체조직공학에서 매우 중요한 역할을 수행하며, 다공성 구조 내에 파종된 세포와 조직 주변으로부터 이동되는 세포 성장에 중요한 역할을 수행함. 인체 내 세포의 대부분은 부착되어 성장하는 부착세포로서, 부착할 곳이 없으면 세포는 성장하지 못하고 사멸하게 되므로 지지체는 세포의 부착, 분화, 성장 및 세포 이동에 대한 적합한 환경을 제공해야 함. 나노섬유 및 나노입자 등의 나노구조체는 연질 조직의 세포 지지를 위한 효과적인 구조체 중 하나로서, 구조적 장점으로 인해 세포의 증식 및 생성, 분화에 긍정적인 영향을 준다는 보고가 많음. 해당 기술은 본 교육연구단에서 추구하는 개인맞춤형 헬스케어를 위한 다양한 세포/조직 기반 진단용 센서, 장기 칩 등의 원천 기술로 활용될 수 있을 것으로 예상함.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
5	김창석	10120496	의공학	특허	김창석
					모드 잠금 발진되는 출력광 세기의 시간 변화를 이용한 측정 기기
			의공학 기술		미국
					10-309769
					2019년
본 발명은 맞춤형 헬스케어에 필요한 웨어러블 광센서 네트워크 및 광전자 센싱 피부 패치 구현 시, 신체 외부에 분포형으로 압력 및 온도 변화 실시간 센싱에 유용한 측정 기기에 대한 한국 및 미국 등록 특허이며 본인이 제1 발명자임. 기존의 웨어러블 센서는 전기식 방식에 의존하여 병렬적 분포형 네트워크화로 센싱점 숫자를 높이는데 한계가 있었으나 본 특허는 광섬유의 길이별 파장 비의존적 부분 반사를 증대시켜 모드 잠금 주파수에 의해 측정하는 창의적 방법을 제시. 직렬적 분포형 네트워크로 수천개 이상의 센싱점을 구현하여 압력, 온도의 촉각, 시각, 청각 정보 등도 획득할 수 있는 혁신적 진보를 제안함. 이는 본 교육 교육연구단 비전인 ‘개인맞춤형 헬스케어 구현을 위한 진단/인지 기술의 한계 돌파’에 부합하며 인간의 오감인지 능력 향상 방법을 제공하려는 목표를 이루는 생체 계측용 광센서 분야 발전에 기여함. 2019년 삼성전자(주) ‘로봇 피부의 분산형 5감 인지용 말초신경계 광섬유센서망 개발’ 5억원 연구비 과제의 기반 기술이 되었고, 2019년 대한광통신(주) ‘In-Drawing FBG 광섬유센서 Interrogator’ 기술이전 1.3억원 및 용역 연구 1억원의 산학협력 대상 특허가 되어 광센서 제품화를 추진 중이며 국산화 맞춤형 헬스케어 산업에 기여할 것임.					
6	김창석	10120496	의공학	기술이전	김창석
					Frequency Scanning 관련 설계 최적화 및 응용 기술
			의공학 기술		(주) 고영테크놀러지
					200,000(천원)
					2015년
본 기술이전은 맞춤형 헬스케어용 3차원 광간섭영상 (Optical Coherence Tomography)기기에 핵심 모듈인 주파수 스캐닝 레이저의 원천 기술을 국내 최대 3차원 이미징 기업인 (주) 고영테크놀러지에게 2013, 2014, 2015년 매년 2억씩 총 6억원 선급기술료 규모로 산학협력한 성과임. 기존 주파수 스캐닝 레이저의 문제점인 파장 선택 필터의 기계적 공진 특성을 제거하기 위한 창의적 제안으로써, 전기신호의 주기 변화를 통한 공진기 이득 변조를 이용해서 모드잠금 조건에 따른 출력광의 광주파수가 변조되는 능동모드잠금 레이저를 구현하는 혁신적 방법을 원천 설계부터 실제 시스템 구현까지 완성하였음. 이는 본 교육 교육연구단의 비전인 ‘개인맞춤형 헬스케어 구현을 위한 진단/인지 기술의 한계 돌파’에 부합하도록 생체 내부의 3차원 정보를 제공하여 개인이 일상 생활 중에 생체 상태를 간편하게 관리하는 개인형 헬스케어 기기 분야의 발전에 기여할 것임. 기존에 반도체 정밀 부품 검사용 3차원 이미징 기업으로 성공한 (주) 고영테크놀러지는,					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
					특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성
	본 기술 이전을 통하여 신규 생체 진단용 3차원 이미징 분야로 신규 확장할 수 있었으며, 국내 최초로 OCT 기기의 제품화까지 성공하였고 향후 맞춤형 헬스케어 산업의 중심 역할을 할 것으로 기대됨.				
7	김승철	10157399	물리학	특허	김승철
					광 주파수 빔을 이용한 나노 구조의 동적 변화 측정 방법 및 이를 이용한 장치
			광기술		대한민국
					10-1942954
					2019년
					본 발명은 미리 결정된 주파수 대역의 광 주파수 빔(frequency comb)을 발생시키도록 구성된 초정밀 광 주파수 빔 발생기를 마흐젠더 타입의 간섭계에 적용하여 이를 통해 진행된 광 빔의 위상 변화를 매우 정밀하게 측정하는 기술로써, 플라스모닉스 나노 구조체 등을 이용한 공진현상을 추가하여 기존의 위상 변화량 감지 기술에 비해서 월등히 향상된 위상 변화량을 측정할 수 있는 신개념의 기술임. 일반적으로 위상 변화량을 통해서 측정 대상의 굴절률이나 외부 환경 변화(예: 수분, 온도) 또는 기계적 변형으로 인한 변화를 실시간으로 빠르게 관찰할 수 있으므로 본 기술을 응용하면 새로운 합성법으로 제작한 박막의 굴절률을 측정하거나 헬스케어 기술 분야에서 외부 환경 및 극미량의 타겟 물질에 반응할 수 있는 초 고감도 환경 모니터링 센서/계측기 등으로 개발할 수 있어 이 기술에 대한 노하우와 측정 방법 및 시스템 구성을 2019년에 관련 기업에 이전하여 연구 개발을 지속하고 있음. 현재 위와 같은 초 고감도 센서 개발과 관련된 연구 개발을 후속 진행하고 있고 관련 후속 특허도 준비 중에 있음.

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
8	김규정	10926820	전자/정보통신공학	기술이전	김규정
			3차원 조직투사 지능형 미세 시스템의 엔진 기술		
			영상시스템		(주) 휴비츠
					100,000(천원)
					2016년
본 발명은 초속도의 조직투사 광원과 영상처리 기술을 개발하여 10 volumes/sec 이상의 실시간 3차원 생체단층 동영상이 가능하도록 하는 신호/영상처리기술과, 수술과정 및 대상에 대한 단층영상을 동시에 영상화 할 수 있는 증강 현실기반 현미경 조직투사 기술 등의 원천기술을 결합하여 최첨단 실시간 3차원 조직투사 현미경에 기반을 둔 지능형 미세수술시스템을 개발함. 또한, 3차원 조직투사현미경에 연동 가능한 수술용 핸드피스 모듈을 개발하였고 이는 piezo 액추에이터를 채택하고 초당 30회 이상의 피드백 알고리즘을 사용하여 수술자의 손 떨림을 보정하도록 개발함. 이러한 정보를 현미경 eye piece에 실시간 출력함으로써 수술의 정밀도를 획기적으로 높이고자 함. 본 기술이전 건은 안광학의료기기 분야 최대 기업인 (주) 휴비츠와 1억원의 선급기술료 규모로 산학협력한 성과로 1060 nm Active Mode Locking Laser을 이용한 SS-OCT 기술을 접목한 현미경 시스템을 통하여 안과를 비롯한 다양한 의료분야의 수술현미경으로서 활용이 가능할 것으로 기대됨.					
9	홍석원	10678709	화학공학	특허	홍석원
			마이크로 나노 복합체, 이의 제조 방법 및 이를 포함하는 광 디바이스		
			전자/재료공학		대한민국
					10-1937555
					2019년
본 발명은 자연 생체모사 연구 분야에서 각광받고 있는 나방 눈을 모사한 반구형 마이크로렌즈를 구성하는 나노구조체 제조 및 이를 포함하는 광 디바이스에 관한 기술임. 일반 평판형 나노임프린트 리소그래피 공정을 기반으로 민감도가 높은 포토레지스트를 정교한 가열과 압력을 이용하여 렌즈를 구성하여 기판을 제조한 후, 이의 표면에 초박막 광 산란 마스크를 적용하여 200-300 나노 급 지배구조를 갖는 미세패턴을 구현하는 공정을 개발하였음. 특히 나방 눈이 보유하고 있는 우수한 마이크로 렌즈/나노 돌기구조의 광학적 특성을 그대로 모사하여 대면적 패턴을 구현하는 기술은 광 확산 또는 반사방지막 디스플레이용 나노필름을 제공하는데 매우 유용하므로 이 발명의 적용으로 현재 많은 개발이 요구되는 광 효율 향상을 위한 간단하면서도 부가가치가 높은 나노공정 기술임. 플렉시블 기판과 몰드의 구성으로 재현성 및 성형성이 우수한 종전의 나노임프린트 리소그래피를 발전시켜 광학 모듈과의 접목으로 기능성 고분자 필름 적용은 효율성이 크게 증대된 태양광 소자 등에도 직접 적용이 가능함.					

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
10	홍석원	10678709	화학공학	기술이전	홍석원
					나노패턴이 포함된 phase-mask를 활용한 3차원 홀로그램 제조 기술
			전자/재료 공정공학		(주) 쓰리에스엠케이
					100,000(천원)
					2019년
	본 기술이전은 3차원 홀로그램 필름 제조에 필요한 광학적 성능을 향상시킬 수 있는 나노 패턴의 위상전이 마스크를 활용한 3차원 홀로그램 제조 기술의 제조공정 기술 노하우를 입체 보안필름을 생산/판매하는 기업에 기술이 전하여 보안필름 사업에 응용 가능성을 제시함. 위상전이 마스크를 이용한 포토리소그래피 기술은 UV 광 간섭무늬를 이용한 나노패턴 제조 특성을 향상시킬 수 있는 획기적인 기술로 초박막 위상 마스크 제조와 전사기술로 구성되며, 광투과 영역에 해당하는 부분을 포토레지스트 기판 상 미세접촉 전사 기술이 핵심 기술임. 현재 홀로그램 필름 제조기술은 지폐, 의류, 신발, 가방, 여권, 및 유가증권을 아우르는 복제가 불가능한 홀로그램 보안필름사업 분야 전반에 활용되고 있으며, 광간섭 유도를 극대화시킨 포토리소그래피 기술을 나노스케일 마스크로 구현할 경우 격자 형성 과정이 증대되어 회절 및 간섭무늬 골의 기하학적 특성이 매우 독특하므로 기존의 마이크로 광학보안 필름이 제안하는 기술로는 쉽게 복제가 불가능하며, 시인성 향상 뿐 만 아니라 보안특성을 향상시킬 수 있는 금속 몰드 기술로 제안이 가능하므로, 이에 관한 획기적인 기술 상용화에 대한 기대가 높음.				

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	김창석	10120496	의공학기술	동남권 의생명 특화단지 유치 추진
	재단법인 경남테크노파크에서 주관하는 ‘2019 자유무역지역 경쟁력 강화사업’ 내 전략 컨설팅 지원 사업과 관련하여 PM 직책을 2019. 10. 08 ~ 2019. 11. 30 기간 동안 수행. 주 역할로 마산자유무역지역에 소재한 지역 산업체인 나노아이텍 (주)에 주기적으로 직접 현장 방문하여 자율주행차량 렌즈 모듈 개발을 위한 시장조사 및 기술 로드맵 수립을 맡음. 나노아이텍은 렌즈를 단품으로 생산하는 기업으로 가공된 렌즈를 성형 및 심취 코팅 등에만 관련한 생산활동에 강점을 지님. 향후 렌즈모듈을 조립 생산하고자 하는데 렌즈모듈에 대한 광학 설계, 금형설계 및 가공, 조립, 렌즈모듈 광학검사 등 렌즈모듈의 토탈 솔루션을 갖추기를 원하고 있음. 대표와의 면담을 통한 기업체의 현재 문제점 파악과 기술 니즈 관련 로드맵을 작성하고 향후 자율주행 차량용 이미징 뿐 아니라 헬스케어용 이미징 관련 사업화에 필요한 렌즈모듈 광학계의 설계 관련 기술 지원 및 최종 컨설팅 보고서까지 성공적으로 완수함. 기업으로 주기적 5회 방문을 통한 실질적 산학협력으로 지역 기업체의 애로기술을 직접 해결함.			
2	김창석	10120496	의공학기술	동남권 의생명 특화단지 유치 추진
	지역사회인 부산시에서는 5대 신전략산업에 바이오헬스산업을 포함시키고, 특히 치의학 발전을 위하여 전국 최초로 2017년 치의학산업팀을 조직하는 등 치과 관련 기업지원, 인재양성 등을 추진 중. 부산테크노파크가 주관인 ‘부산 치의학 첨단 ICT 융합 연구 플랫폼’의 전문가 네트워크 구축을 위해 2019년 5월 발족한 ‘첨단 디지털 치의학 발전 포럼’위원으로 참여함. https://www.mk.co.kr/news/society/view/2019/05/280224/ 위의 기사에 보이듯, 오스템임플란트, 디오, 디디에스, 에스원바이오 등 치과기자재 업체, 대학, 병원, 연구소 등 각 분야 치의학 전문가들이 참여하여, 매월 정기 회의를 개최하여 첨단 치의학 디지털 의료기 산업 관련 국책사업 현황논의 및 치의학산업 발전방향을 제시하고, 정책 아이디어를 수렴하여 과제화할 수 있는 전략 수립을 위한 4개의 소분과 중 영상시스템기술 분과간사를 맡아 연구기획과제를 작성 완료하여 2019년 12월 4일 성과보고회를 개최함. 한국치의학산업연구원 설립 및 부산 제2센텀 산업단지 치의학연구특성화 등의 산학협력을 통한 지역산업 네트워크 문제 해결의 실적 창출함.			

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
3	신보성	10096419	MEMS	광융합 레이저 인력 양성 사업 유치
	부산시는 스마트시티에 주력하는 아세안 국가들의 정책에 발맞춰 2021년까지 정부의 1조원규모 지원을 통해 4차 산업혁명 기술을 총망라하는 ‘부산 에코델타시티’입주를 2021년 하반기 목표로 함. 스마트시티 기술을 보유한 스타트업, 중소기업 연구·개발(R&D)과 실제 적용을 위한 창업지원 및 육성 프로그램 등이 운영되는 4차 산업혁명 기술을 담아내는 플랫폼임. 하지만 여러 나라와 경쟁이 치열한 현 상태에서 “광융합 석·박사급 전문연구인력” 부족하여 신제품 개발, 제품 지능화 및 고도화, 스마트화를 통한 고부가가치형 체계로 전환이 어려움. 따라서 로봇, 스마트 팩토리, 스마트가전, 스마트시티, 제로에너지 빌딩, 자율주행차 등 4차 산업혁명 신산업 추세에 발맞춰 인력수급을 위해 ‘광융합 산업분야 전문인력양성’사업을 유치. 본 사업 결과로 59개 기업과 5개 대학(부산대학교, 한동대학교, 포항공과대학교, 광주과학기술원, 한국해양대학교), 3개 연구센터(한국기계연구원, 전남테크노파크, 경북대학교 레이저응용기술센터)가 협력하여 대규모 협업 클러스터를 형성. 2019년에 기술교류회 8회, 기업현장학습 2회, 산학 프로젝트 14회, 산업재산권 발표 2회, 논문발표 13회 등 지자체와 글로벌 인재양성에 기여함.			
4	신보성	10096419	MEMS	동남권 지역 개인안전모 제조 업체 및 남부발전의 산재안전 협력
	높은 정밀도를 유지하면서 다양한 특성을 만족시키기 위해 소재자체의 기능성을 살리고 가공공정을 단순히 해야 함. 이를 충족시키기 위해 폴리머, 메탈 및 세라믹 등 3D 프린팅 기술에 활용할 수 있는 다양한 소재에 HLM(Holographic Laser Manufacturing) 기술을 융합한 3D/LIMIT(3D Laser-aided Innovative Manufacturing Technology)를 제안하여 흥부를 3차원 스캐닝한 3차원 데이터 기반의 개인 맞춤형 안전모를 제작하여 지역 사업의 안전에 큰 기여를 하고 개인안전모 제조 회사(부산 수영구 소재)인 (주)에스탑 업체를 통해 지역 연구인 남부발전기업(부산 남구)에 개인안전모를 제작 및 제공 또한 안전모에 가스센서를 부착하여 현장 안전에 기여를 함. 특히 안전모에 부착된 핸드폰 공용 통신망과 연계된 LTE 기반의 가스센서의 시제품을 제작하여 시연하여 향후 개인안전 장비(PPE, personal protection equipment) 분야 및 관련된 다양한 산업에 파급효과를 기대받고 있음. http://www.ss-top.net/new/index.htm			

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
5	정영화	10093924	바이러스학	가시광 플라즈모닉스 기반 청정시스템 핵심 특성 평가
	나노코팅 되어진 기판에 LED 광을 조사하였을 때, 항바이러스 효과가 있는지, vaccinia virus, VSV, reovirus, H-1 4 가지 바이러스를 이용하여 검증하였음. DNA 유전자를 가진 바이러스, RNA 유전자를 가진 바이러스, envelop 막을 가진 바이러스, 혹은 envelop를 가지지 않은 바이러스의 전형적인 모델로 4가지 바이러스를 도입하였으며, 5-10분 동안 조사하였을 때, 90-95 % 바이러스 사멸능을 보였음. 그래서 이 기판을 이용한 공기청정기를 사업화에 큰 도움을 주었음. 이는 바이러스를 전공한 과학자로서, 실제로 산업현장에서 필요로 하는 문제점을 해결하여 산업체에서 제품 품질의 기능성을 확인하였으며, 더 나아가 이 제품이 성공적으로 사업화된다면, 코로나 바이러스가 창궐하여 사회적 거리 두기로 많은 시간을 실내에서 생활하는 국민들에게 바이러스 free 환경에서 안심하게 지낼 수 있도록, 예방적 차원에서 국민건강에 기여가 될 것으로 생각됨			
6	정명영	10116553	메카트로닉스	김해 의생명, 의료기기 연구개발특구 활성화
	김해 의생명 센터가 2000년 중반에 설립되어 의생명산업을 견인하여 왔으나 확장세가 미미하였던 바, 2017년 부산대학교의 글로벌 인재양성 유형 BK플러스 사업단(본 제안 교육연구단의 전신)에서는 의생명 및 의료기기 산업의 진흥을 위하여 사업단 참여 해외학자를 중심으로 하버드이미징센터를 김해로 유치. 사업단과 김해 의생명 센터 및 하버드 의과대학이 다자간 MOU를 체결하여 2018년에 김해-하버드 바이오 이미징 센터를 개소, 이를 중심으로 사업단이 지향하는 바이오 이미징 기술의 국제공동연구 및 인력교류를 진행하던 중, 경남이 미래 먹거리 산업으로 의생명·의료기기 산업을 중시하면서, 2019년에 김해시가 강소 연구개발 특구로 지정되어 그 중심지가 되고 있음. 전국 의생명·의료기기 기업들이 김해 의생명 강소특구로 몰려들 것으로 기대하며, 대표적 의생명산업 도시로 발전할 것으로 전망됨. 이에 정명영 교수는 김해 의생명 진흥재단 이사 및 김해-하버드 바이오 이미징 센터 감사로서 김해 의생명 산업의 발전을 위하여 “의생명자문단 운영사업”의 연구책임자 역할을 수행하여, 대형 연구과제의 기획 및 5개 업체 창업을 유도하는 등 신산업 창출. 이를 통하여 동남권의 기업창업, 일자리 창출 및 지역경제 활성화 등에 대한 해결 방안을 제시하는 역할 수행.			

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
7	한동욱	10117296	의용고분자	애로기술 지도 및 컨설팅
	생체재료 전문기업인 (주) 메드파크(부산광역시 북구 소재)에서는 현재 이종골 이식재를 주력 상품으로 생산과 판매 중에 있으나, 소 뼈에서 채취한 이종골은 힌두 문화권(인도, 동남아 지역 등)에서, 돼지 뼈에서 채취한 이종골은 이슬람 문화권(중동, 서남아시아, 북아프리카 등)에서 종교의 이유로 수출에 제약이 따르는 등의 기술적 애로사항이 있었음. 본인은 2012년 이후 골전구세포의 골분화를 촉진하고 골손상 조직의 골재생 신생골 형성을 유도하는 그래핀 기반 골유도 자극 나노복합체에 대한 연구를 현재까지 진행하여 다수의 연구 성과(특허, 논문)를 보유하고 있음. 2019년 2월 11일 학과 주최 효원교육 혁신칼리지 사업의 일환으로 진행된 한-부산권 기업 대상 보유기술 설명회를 통해 기존 생물 유래 골이식재(자가골, 동종골, 이종골)의 여러 제약과 문제를 해결함과 동시에 고기능성을 갖는 합성골 이식재 제조 기술을 중심으로 컨설팅식 집중 기술지도와 자문을 실시하였으며, 향후 공동 연구 및 개발을 위한 양해각서와 협약체결을 진행하기로 함. 공동연구를 통해 (주) 메드파크는 수출 전문기업으로서 골이식재의 전세계 판매망 구축과 매출 증대 및 고증 증진을 도모할 수 있으리라 기대됨.			
8	한동욱	10117296	의용고분자	애로기술 지도 및 컨설팅
	오스템 임플란트(부산시 소재)는 구강 내 환경을 실시간 모니터링하여 통증을 비롯한 구강질환을 조기에 진단, 예방하기 위한 시스템을 개발 중. 핵심 기술로서 구강 내에 부착이 가능하고 정보를 원격전송 및 저장할 수 있는 초소형 생체적합 센서 기술에 대한 요구가 있었음. 참여교수 홍석원 교수와 함께 2015년부터 극미량, 유사 구조의 특정 유기 분자들에 대해 선별적, 선택적 센싱이 가능한 차세대 기술인 분자각인(Molecular Imprinting, MIP) 기반 바이오센서의 핵심기술 개발에 대한 연구를 진행 중. 2019년 11월 4일 학과 주최 효원 교육 혁신칼리지사업의 일환으로 진행된 한-부산권 기업 대상 보유기술 설명회를 통해 전통적 방식(receptor-ligand binding, 수용체-리간드 결합)에 기반 한 바이오센서의 여러 제약과 문제를 해결함과 동시에 고성능, 다기능 MIP 기반 바이오센서 기술을 중심으로 컨설팅식 집중 기술지도와 자문을 실시. 향후 공동 연구 및 개발을 위한 양해각서와 협약체결을 진행하기로 함. 공동연구를 통해 오스템 임플란트는 치과용 의료기기 국내 최고 기업으로서 임플란트와 시술기구 뿐 아니라 바이오센서 기반 구강질환 예방 및 모니터링 제품 개발로 토털 구강 헬스케어 시장을 선점할 수 있으리라 기대됨.			

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
9	홍석원	10678709	전자/재료공정공학	동남권 의생명 특화단지 유치 추진
	양산시는 지난 16년간 4900억을 투자하여 부산대학교 옆 미개발지 20만 1500평에 구축한 7만 9000평 규모의 대통령 지역공약인 ‘동남권 의생명 특화단지 조성’을 위해, 관련분야 연구자 간 네트워크 구축, 정보 교류, 공동연구 활성화로 연구 집적화에 따른 시너지 효과를 기획하는 것이 가장 큰 지역 문제임. http://edu.donga.com/forwarding.php?num=20180628154459289070(기사참고) 본 교수가 부학장인 나노과학기술대학이 부산대 의과대학과 공동 주관하여 2018년 6월 28일 제1회 동남권 의생명 특화단지 Bio ICT 융합연구 심포지움’을 개최. 경남도청 및 양산시청 관계자, 의생명 융합연구 분야 학자, 산업체 관계자 등 100여 명 규모의 심포지움을 10여 회 주관. 의공학의 미래전략 수립과 의생명산업 육성 선도 방안 도출을 위해 ‘경상남도·양산시·부산시 동남권 의생명 특화단지조성 마스터플랜 수립 및 신사업 예비 타당성 조사’ 용역 계약하여 시장성, 연계성, 기존 단지와 차별화, 기술이전 산업화, 지역개발 효과 및 고용 창출에 관한 연구 주도. 그 중 오픈 커넥티드 스마트 헬스케어의 실증시스템 구축을 전담하여 산·학·연 및 지자체 공동 발전에 기여.			
10	정명영	10116553	메카트로닉스	밀양 나노융합특화 국가산업단지 기반 구축
	나노융합산업은 막대한 경제적·사회적 파급효과를 가지며, 미래 사회에 엄청난 변화를 주도할 것임. 밀양 지역에 나노융합산업 특화 국가산업단지를 유치하는 산파역을 수행하였으며, 2014년부터 밀양시 나노산업발전위원회 부위원장을 맡고 있음. 2015년에 “밀양 나노융합산업 육성 및 활성화 방안”연구용역의 책임자로서 연구를 수행하여, 국가 주도의 지역특화산업으로 발전하고 있는 경남(밀양)의 나노 융합 산업이 세계적 경쟁력 확보 전략을 제시함. 구체적으로, 비즈니스을 고려한 전략 수립으로 기술 중심이 아닌 마케팅을 중심으로 영남권의 주요 산업인 메카트로닉스 및 기계부품, 농업, 에너지 및 환경과의 융합으로 나노융합제품을 특화시킬 것을 제시. 나노융합 원천기술 확보를 통한 신산업 창출을 위하여, 예비타당성조사 사업의 기획위원장으로 2017년에 792억원의 “나노금형상용화지원센터 구축”사업을 수주. 현재, R&D 분야 책임자 역할을 수행하며, 30개 이상의 지역소재 기업과 공동연구를 통해 지역 문제를 해결하고 있음. 또한, 나노융합산업의 경쟁력 강화, 전문 인력양성을 위하여 “Nanopia”로 명명된 국제학술대회 및 전시회를 창안하여 2016년부터 2년에 걸쳐 조직위원장을 역임, 나노융합산업 기반 구축에 이바지함.			

3. 산학 간 인적/물적 교류

3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

■ 산학 관련 연구비 실적

- 2017년부터 2019년까지 총 3년간 산학 연구비는 431,633천 원 (9명의 교수 1인당 47,959천 원) 규모 및 기술이전 907,223천 원 (교수 1인당 100,802천 원) 규모로 활발하게 산학협력 연구를 수행함.

산학 간 인적/물적 교류 실적표

(단위 : 건, 천원)

항 목		최근 5년간 실적					총계
		2015	2016	2017	2018	2019	
기술	건수	3	7	3	1	7	21
이전	기술료	233,810	242,000	83,793	5,000	342,620	907,223
산업체	산학교류	2	2	8	4	.	16
산업체	기술지도	9	7	.	5	.	21
산업체	초청세미나	1	2	2	5	5	15

■ 맞춤형 헬스케어 분야 지역 특화 산학협력 체계 및 동남권 산업의 특징

- 맞춤형 헬스케어 기술 개발 및 응용분야는 융합기술을 기반으로 기존 전통 제조업 분야의 콘텐츠 업그레이드 기술로 신산업과 연계하여 새로운 시장으로 발전시킬 수 있는 핵심 기술로 기존 바이오 시스템에 적용하여야 고부가가치를 창출할 수 있음.
- 광전자 분야 및 바이오 소재 산업을 중심으로 기술 집약도가 높은 고부가가치 미래 신산업 발전으로 확장이 가능한 헬스케어 기술 분야 전문 연구 인력양성 및 산학협력체계를 구축하고자 노력하였으며 지속 성장 가능한 성과를 획득한 바 있음.
- 인지메카트로닉스 기반 개인맞춤형 헬스케어 교육연구단의 산학비전인 조기 진단, 상시 모니터링을 제공과 이를 위한 시스템 구축 및 전문인력 양성을 위한 기초 사업이 진행되었으며 향후 이를 기반으로 교육연구단의 적극적인 지역 신산업 산학협력을 추진하고자 함.

■ 산학협력 우수 연구성과 및 실적

- 2015년부터 2019년까지의 산업체 중 대기업은 삼성전자 포함 6건, 중소기업은 (주)엠씨넥스 포함 5건 총 11건의 업체와 교류를 하였으며, 이 기간 동안 산학 간 인적, 물적 교류 실적으로는 21건의 기술지도, 45건의 현장실습, 기자재 공동 장비 이용 수익으로는 총 14,000천원을 달성한 바 있음.
- 본 교육연구단의 연구 목표인 개인맞춤형 헬스케어 교육, 연구 및 산학협력 환경을 구축함으로써 미래 국가 발전을 선도할 개인의 뇌인지 오감인지능력을 기반으로 개인 맞춤형 조기 진단 헬스케어 정보를 제공하는 시스템 구축 연구 분야에서 세계적 수준의 연구 경쟁력을 확보하고 있음.

■ 특허 및 사업화 기술이전 실적

- 2015부터 2019년 총 5년 동안 특허 사용에 관한 관련 기술이전은 7건이며 노하우 관련 기술이전은 15건으로, 총 22건의 산학협력 기술이전 실적이며, 이는 개인 맞춤형 헬스케어 시스템의 연구로 확장이 가능한 성과로 교육연구단이 보유한 총 특허 취득건수는 46건으로 국내 특허 40건, 해외 특허 6건을 확보하고 있음.
- 기술이전 실적은 Frequency Scanning 관련 설계 최적화 및 응용 기술 (2억원), 3차원 조직투사 지능형 미세 시스템의 엔진기술 (1억원), In-Drawing FBG 광섬유센서 Interrogator 기술 (1.3억원), 나노패턴이 포함된 phase-mask를 활용한 3차원 홀로그래프 제조 기술(1억) 등으로, 지난 5년간 기술이전으로 총금액은 약 9.1억 원이며 연간 평균 기술이전 수입액은 1.8억 원의 산학 실적을 달성함.
- 이러한 기술의 연구확장을 통해 적극적으로 산업에 적용하기 위해 광/인지/진단 산학연계 프로그램을 운영하여 향후 사업 기간 동안 특허/노하우/기술이전에도 20건 이상을 목표로 하여 기술료 10억 이상을 목표로 진행하고자 함.

○ 참여교수 특허 등록 건수

항목		5년간 실적					전체기간 실적
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	
국내 특허	등록건수	1	9	16	5	9	40
	등록 환산건수	0.667	2.956	5.279	2.05	5.167	15.619
	등록건수	2	1	1	1	1	6
해외 특허	등록 환산건수	1.167	0.667	0.4	0.222	1	3.456

○ 기술이전 실적 분석

항목		5년간 실적(천원)					전체기간 실적
		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	
특허 기술이전	기술료 수입액	.	87,000	75,000	5,000	25,000	192,000
노하우 기술이전	기술료 수입액	233,810	155,000	8,793	.	317,620	715,224

■ 참여 교수 지역산업체 기술지도 및 산학협력 교류 실적



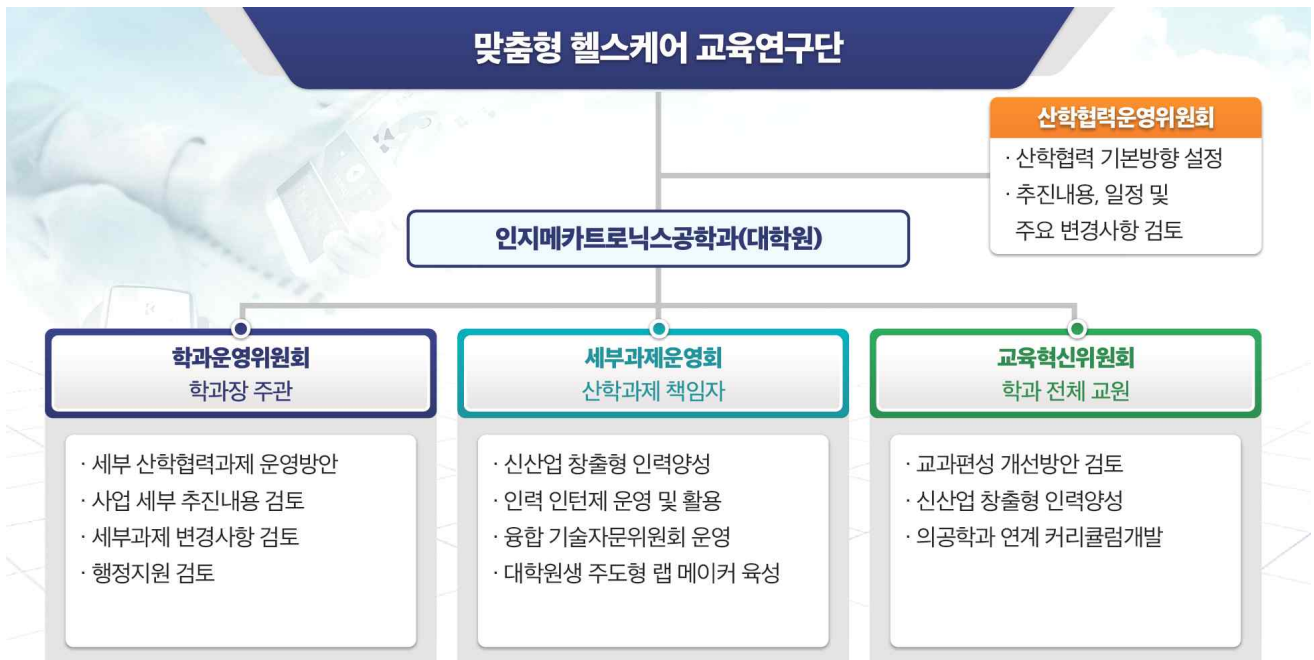
- 외부 교육 및 특강 부분에서 교육 7건, 특강 8건이며 특히 교육 부분에서 밀양고등학교, 부산일과 학교고등학교 등 청소년 교육을 실시함으로써 미래인재 양성을 위한 교육과정 실시. 또한 오송 의학 산업단지 K-Bio Health에서 3건, 부산대학교병원에서 1건의 특강을 실시함으로써 개인맞춤형 바이오 헬스케어와 관련된 특강 및 교류를 지속적으로 진행해 오고 있음. 2015~2016년 기간 이지테크놀리지 포함 5개의 기업에서 8명의 학생이 기업 연계형 인턴을 실시하여 산학협력을 통한 신진 인력 양성을 진행하였음.

- 특히 부산을 중심 허브연구거점으로 하여 동남권 지역 산업 육성 및 지역 관련 산업의 연구력 향상을 도모할 수 있는 미래지향적인 연구 플랫폼 구축하고자 함. 동남권은 김해 지역의 의공학생명

그리고 마산·창원·울산의 메카트로닉스, 밀양의 나노융합산업단지 지정 등 광학 기반의 초미세 메카트로닉스 분야의 거대산업기반이 구축되어가고 있어 고급 전문인력의 수요가 증대되고 있음.

- 이에 세계적 수준의 연구, 교육 및 산학협력으로 미래형 고급 인재양성을 목표로 본 교육연구단은 참여교수들과 해외 공동 연구기관과의 산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적 교류의 우수성을 지속적으로 성장을 주도하고자 함.
- 특히 국내외 최우수한 연구 인프라와 인적 네트워크를 적극적으로 활용하여, 향후 부산-양산-김해 지역의 의료바이오 생명 의료 산업에 필요한 맞춤형 헬스케어 소자 및 시스템 분야의 고급연구자를 공급함으로써 지역 연계의 산학협력의 새로운 장을 열어가고자 함.
- 산학 인적 및 물적 교류는 산업체 및 대학 연구실간 공동 특허 출원, 실시간 기술정보 교류 및 온사이트 기술이전 파이프라인 확보, 현장 애로기술 진단, 대학원생 참여 및 프로젝트 랩을 통한 문제 해결, 고급 연구인력 교육 프로그램 활성화와 산업체-대학간의 연구장비/인프라 공동 활용을 목표로 추진하고자 함.
- 광융합 인력양성사업의 일환으로 2019년에 (주) 나우비전 외 15개의 제조업체들과 컨소시엄 참여를 통한 산학 간 인적/물적 교류를 하였으며 총 586명의 연구원들과 기술 교류를 수행한 바 있음.

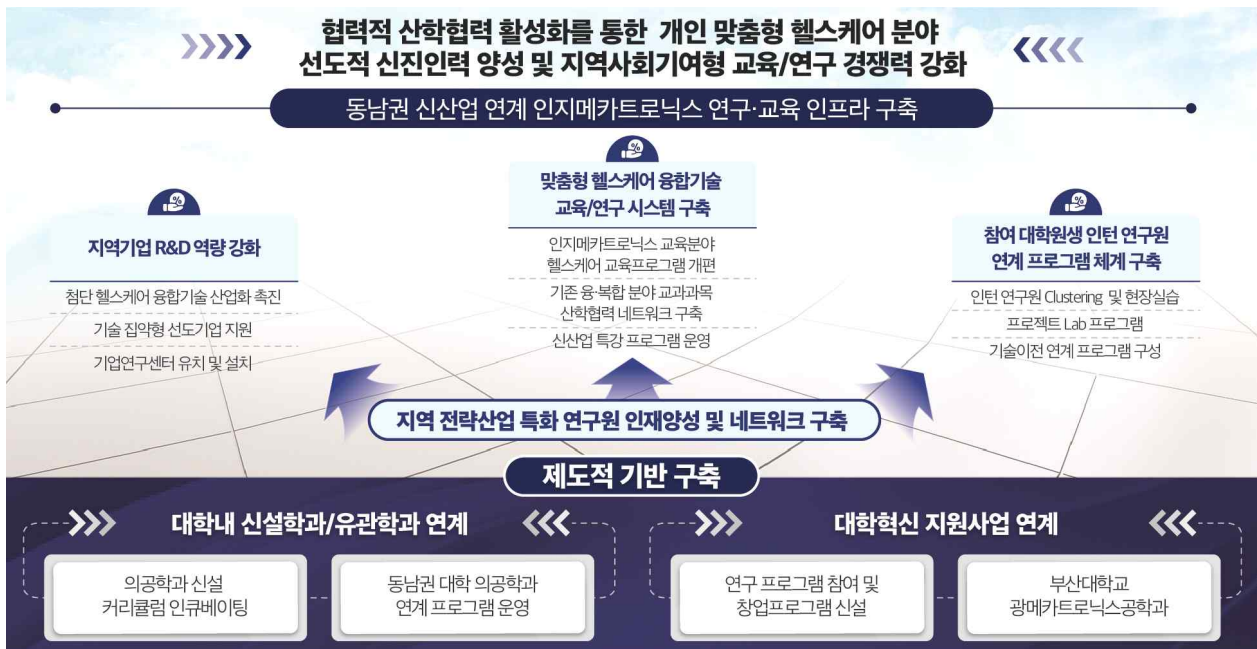
■ 산학 간 인적/물적 교류계획: 다학제 융합기술 교육을 위한 산학협력의 필요성 및 방향



[개인 맞춤형 헬스케어 산학협력운영위원회 설립 계획]

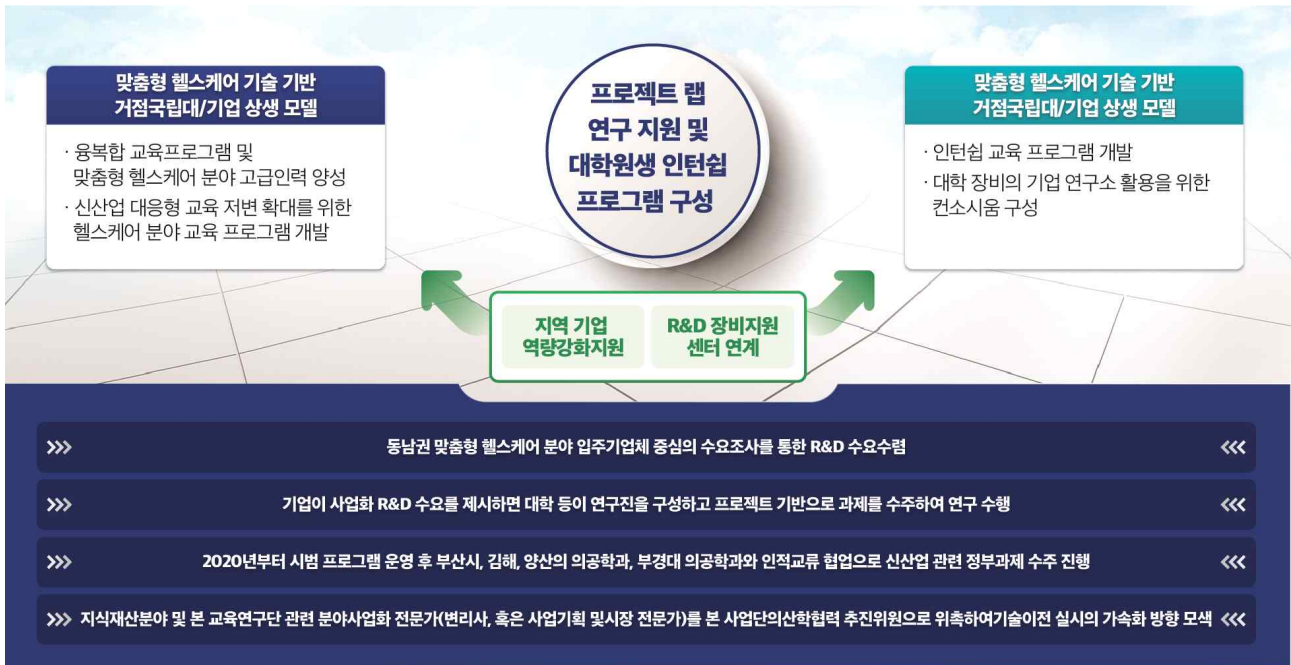
- 맞춤형 헬스케어 산업은 광/전기/전자/소재 산업뿐만 아니라 시스템 기반 융합/복합 신산업에 적합하고 지역 기업에 특화된 산학 연계 기술개발 체계 구축이 필요함.
- 본 교육연구단의 목표로서 개인 맞춤형 기반 바이오 헬스케어 전문 인력 양성을 위해 관련 기업체로 현장실습 및 기업 연계형 인턴 참여 등 기존에 수행하던 단순한 산학공동연구 및 기술지도 자문 등의 형태를 한 단계 넘어서 실제 기업의 필요성에 부합되는 현장밀착형 교육과 연구를 통해 신사업 맞춤형 인재를 양성하고자 함.
- 맞춤형 헬스케어 신산업 전문인력을 산업체 공동연구로 취업을 독려하여 지역 헬스케어 시스템 산업을 융합기술이 접목된 기술집약도가 높은 고부가가치 신산업으로 발전시켜 지역경제를 글로벌 수준으로 견인하는 지역거점대학으로서의 교육기관 역할을 수행하고자 함.

- 이전 BK 사업을 통해 구축된 해외인적 교류 연구 활용 방안을 확대하여 지속적으로 세계적 수준의 연구 및 교육으로 글로벌 인재 양성을 목표로 지역 벤처기업의 육성과 강소기업을 지원하여 동남권 산업기반 기술혁신 중심의 미래신산업으로 발전시키고자 함.



[개인 맞춤형 헬스케어 분야 산학협력 계획안]

- 본 교육연구단은 참여교수들 및 해외공동연구기관과의 연구 인프라와 인적 네트워크를 적극적으로 활용하여, 미래 헬스케어 산업에 미래인재를 육성함으로써 신산업 진출을 위한 석·박사 인원의 해외파견 및 해외 기업과의 산학협력의 새로운 장을 전략적으로 추구하고자 함.
- 1850년대 광산·철강 산업에서 의료기기 산업으로 업종으로 혁신 전환하는 독일 튀틀링겐의 의료기기 클러스터의 예는 인구 2만 7천여 명의 소도시에 400개 이상의 의료기기회사의 집적을 유도하는 모델을 제안하고 있으며, 본 사업에서 주관하는 지역 교육혁신을 통해 산학협력위원회의 역할 분담 계획을 추진하여 동남권 지역의 교육 연계를 통해 부족한 인력 역량 보완하고 규모보다는 특화된 기술개발에 주력하여 지역 연계 대학프로그램을 통한 신산업 연구원 교육을 통해 회사 고유의 기술 개발을 지원하고자 함.
- 동남권 중심의 김해 의생명 센터의 의료 혁신 클러스터는 높은 성장 가능성을 가지고 있고 높은 매출 규모가 예상되는 신사업군의 창출이 예상되므로, 본 사업 추진 교육연구단과의 인적 물적 네트워크 구축을 통해 국가경제 발전에 기여할 충분한 잠재력을 보유하고 있음.
- 이전 BK 사업을 통해 구축된 해외인적 교류 연구 활용 방안을 확대하여 지속적으로 세계적 수준의 연구 및 교육으로 글로벌 인재 양성을 목표로 본 교육연구단은 참여교수들 및 해외공동연구기관과의 연구 인프라와 인적 네트워크를 적극적으로 활용하여, 미래 헬스케어 산업에 미래인재를 육성함으로써 이의 국내 산업화를 위한 지적 재산권 실시 등을 체계화하고, 첨단장비활용, 공동연구, 기술지원, 교육훈련, 정보유통 등을 통하여 지역 기업의 기술력 향상을 유도하여 산업화 촉진 중심 역할을 수행하고자 함.



[지역 기업 연계형 프로그램 개발 및 모델 구축]

■ 산학 간 물적 교류 계획

- 본 BK 교육연구단이 보유하고 있는 첨단 장비를 활용하여 설계에서 시제품의 개발과 시험 평가를 통한 제품화 프로토타입 제조에 이르는 전 단계를 체계적으로 지원하여 산업체와의 장비 공동 활용으로 기업 상생 모델을 제안하고자 함.
- 교육연구단 내 프로젝트 랩 구성으로 교육연구단 내의 고가의 장비 활용을 추진하고 이를 통해 동남권 산업 특성화 분야 공용장비 집적화, 효율적 운용과 공동 연구장비 활용도 향상을 통한 연구 개발 효율성 제고를 통하여 대학 내 연구장비 전담조직과 효율적인 연계로 지역 신산업 기업체에 연구개발이 가속화 될 수 있는 거점 국립대 역할을 다하고자 함.
- 현재 산학협력단 및 대학 내 공동실험실습관을 중심으로 전체적인 공용 장비 관리 체계가 구축되어 있으므로 일원화된 창구를 통하여 산학협력 친화적 장비 활용도의 증대를 기하고 있으며 본 교육연구단은 적극적인 장비활용 체계 구축으로 지역 신산업 발전에 기여하고자 함. 또한 지역 유관기관 및 산업체와의 물적 교류로 교육연구단의 연구기술을 홍보하고 소요 장비 수요조사 수행 등을 통한 공동 협업을 위한 장비 구축을 통해 활발한 산학 간 물적 교류를 도모하고자 함.
- 산학 간 물적/인적 교류로 동남권 중심의 맞춤형 헬스케어 신산업을 위한 전문 신진인력 양성, 기술이전 및 상용화의 산업 육성 인프라를 안정되게 제공함으로써, 대학원생 중심의 벤처 창업 및 헬스케어 신산업군의 집적화 유도로 미래형 인지메카트로닉스기반 바이오 헬스케어 분야 시스템 교육발전 및 지역 신산업 육성에 이바지하고자 함.
- 본 BK21 FOUR 사업으로 지역의 전통 메카트로닉스 산업의 한계를 혁신적으로 극복할 수 있는 나노융합 개인맞춤형 인지기반 헬스케어 나노소자 및 시스템 제조 분야 신산업 창출을 위해 고감도 인지신경 나노소재 및 시스템 설계 제작, 인지나노소자를 이용한 개인맞춤형 노인성 질환 치료, 개인맞춤형 인지활동 측정 및 피드백 및 개인 맞춤형 조직재생 등 고부가 헬스케어 산업분야의 산학 연구분야에 새로운 모델을 제시하고자 함.

V. 사업비 집행 계획

1. 사업비 집행 계획(1-8차년도)

(단위: 천원)

항목	1차년도 (20.9- 21.2)	2차년도 (21.3- 22.2)	3차년도 (22.3- 23.2)	4차년도 (23.3- 24.2)	5차년도 (24.3- 25.2)	6차년도 (25.3- 26.2)	7차년도 (26.3- 27.2)	8차년도 (27.3- 27.8)	계
대학원생 연구장학금	197,400	394,800	394,800	394,800	394,800	394,800	394,800	197,400	2,763,600
신진연구인력 인건비	39,600	39,600	39,600	39,600	39,600	39,600	39,600	39,600	316,800
산학협력 전담인력 인건비	0	39,600	39,600	39,600	39,600	39,600	39,600	0	237,600
국제화 경비	25,245	47,040	47,040	47,040	47,040	47,040	47,040	25,245	332,730
교육연구단 운영비	33,110	66,220	66,220	66,220	66,220	66,220	66,220	33,110	463,540
교육과정 개발비	575	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	575	8,950
실험실습 및 산학협력 활동 지원비	18,615	40,530	40,530	40,530	40,530	40,530	40,530	18,615	280,410
간접비	16,555	33,110	33,110	33,110	33,110	33,110	33,110	16,555	231,770
합계	331,100	662,200	662,200	662,200	662,200	662,200	662,200	331,100	4,635,400

2. 사업비 집행 세부 내역(1-8차년도)

사업비 집행 세부 내역(1-8차년도)

[1차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	9	700	6	37,800
박사과정생	12	1,300	6	93,600
박사 수료생	11	1,000	6	66,000
합계	32	작성 불필요	작성 불필요	197,400

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,300	6	19,800
계약교수	1	3,300	6	19,800
합계	2	작성 불필요	작성 불필요	39,600

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

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

4) 국제화 경비

		(단위: 천원)
구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외 국제학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 400,000원*1인=400,000원 - 참여교수 학회등록비 • 600,000원*1인=600,000원 - 참여대학원생 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 참여교수 항공료 • 2,000,000원*1인=2,000,000원 - 참여대학원생 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 230,000원*1인*4일=920,000원 - 참여교수 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 300,000원*1인*4일=1,200,000원	6,620
장기연수	▶ 사업단 장기연수 참가 - 장기연수 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 장기연수 체재비 • 1,500,000원*2개월*1인=3,000,000원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 - 해외석학 항공편 • 2,000,000원*1회*2인=4,000,000 - 해외석학 초빙수당 • 500\$*4일*2인=4,800,000원(1\$=1,200) - 해외석학 국내 체재비 • 185,000원*4일*2인=1,480,000원	10,280
기타국제화활동	▶ 국내 개최 해외학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 100,000원*10인=1,000,000원 - 참여교수 학회등록비 • 200,000원*3인=600,000원 - 참여대학원생 교통비 • 120,000원*10인=1,200,000원 - 참여교수 교통비 • 170,000원*3인=510,000원 - 참여대학원생 체재비 • 40,000원*1일*10인=400,000원 - 참여교수 체재비 • 45,000원*1일*3인=135,000원	3,845
합계		25,245

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 연구단 전담직원 인건비 - 월급여 201만원 기준 기관부담금, 명절상여금 포함 · 2,500,000원*6개월=15,000,000원	15,000
성과급	▶ 성과급 - 참여교수 성과급 · 1,500,000원*10인=15,000,000원	15,000
국내여비	▶ 국내여비 - 참여대학원생 여비(서울기준) · 250,000원*1회*1인=250,000원 - 참여교수 여비(서울기준) · 375,000원*1회*1인=375,000원	607
학술활동지원비	▶ 도서구입비 - 전공관련 전문서적 · 495,000원*2회=990,000원	990
산업재산권 출원등록비	▶ -	0
일반수용비	▶ 전화료 - 사업단 전화요금 · 10,000원*6개월=60,000원 ▶ 각종 수수료 및 사용료 - 생수 사용료 · 30,000원*6개월=180,000원 - 복합기 이용료 · 80,000원*6개월=480,000원 ▶ 사무용품비 - 사무용품 구입 · 92,600원*5회=463,000원	1,183
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 사업단 회의비 · 30,000*11인*1회=330,000	330
합 계		33,110

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 교재개발 관련 정보수집 및 외부 전문가 활용비	
- 전문가 활용비	250
· 250,000*1회=250,000원	
▶ 교육과정 개발 관련 사례 조사비 및 실험비	
- 사례 조사비	325
· 200,000원*1회=200,000원	
- 실험비	
· 125,000원*1회=125,000원	

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 취·창업 워크숍 개최	
- 워크숍 개최비	4,550
· 750,000원*2회=1,500,000원	
- 강사료 및 자문료	
· 305,000원*5인*2회=3,050,000원	
▶ 소모성 재료비	
- Optoelectronics	14,065
· 1,500,000원*3회=4,500,000원	
- Optomechanics	
· 1,500,000원*3회=4,500,000원	
- 아세톤, 에탄올, PBS, Culture Medium 등 솔벤트류	
· 200,000*15회=3,000,000원	
- 각종 화학 가스	
· 206,500*10회=2,065,000원	

8) 간접비: 16,555천원

[2차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	9	700	12	75,600
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사 수료생	11	1,000	12	132,000
합계	32	작성 불필요	작성 불필요	394,800

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,300	12	39,600
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	39,600

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,300	12	39,600

4) 국제화 경비

		(단위: 천원)
구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외 국제학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 400,000원*4인=1,600,000원 - 참여교수 학회등록비 • 600,000원*1인=600,000원 - 참여대학원생 항공료 • 1,500,000원*4인=6,000,000원 - 참여교수 항공료 • 2,000,000원*1인=2,000,000원 - 참여대학원생 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 230,000원*4인*4일=3,680,000원 - 참여교수 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 300,000원*1인*4일=1,200,000원	15,080
장기연수	▶ 장기연수 참가 - 장기연수 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 장기연수 체재비 • 1,500,000원*2개월*1인=3,000,000원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 - 해외석학 항공편 • 2,000,000원*1회*5인=10,000,000 - 해외석학 초빙수당 • 500\$*4일*5인=12,000,000원(1\$=1,200) - 해외석학 국내 체재비 • 185,000원*4일*5인=3,700,000원	25,700
기타국제화활동	▶ 국내 개최 해외학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 100,000원*5인=500,000원 - 참여교수 학회등록비 • 200,000원*1인=200,000원 - 참여대학원생 교통비 • 120,000원*5인=600,000원 - 참여교수 교통비 • 170,000원*1인=170,000원 - 참여대학원생 체재비 • 40,000원*1일*5인=200,000원 - 참여교수 체재비 • 45,000원*1일*2인=90,000원	1,760
합계		47,040

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 연구단 전담직원 인건비 - 월급여 201만원 기준 기관부담금, 명절상여금 포함 · 2,500,000원*12개월=30,000,000원	30,000
성과급	▶ 성과급 - 참여교수 성과급 · 1,500,000원*10인=15,000,000원 - 참여대학원생 성과급 · 1,000,000원*10인=10,000,000원	25,000
국내여비	▶ 국내여비 - 참여대학원생 여비(서울기준) · 250,000원*1회*3인=750,000원 - 참여교수 여비(서울기준) · 375,000원*1회*3인=1,125,000원	1,875
학술활동지원비	▶ 도서구입비 - 전공관련 전문서적 · 495,000원*4회=1,980,000원 ▶ 논문게재료 - 해외 논문 게재료 · 1,500,000원*1회=1,500,000원	3,480
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 등록 - 국내 특허 출원비 · 1,000,000원*2회=2,000,000	2,000
일반수용비	▶ 전화료 - 사업단 전화요금 · 10,000원*12개월=120,000원 ▶ 각종 수수료 및 사용료 - 생수 사용료 · 30,000원*12개월=360,000원 - 복합기 이용료 · 80,000원*12개월=960,000원 ▶ 사무용품비 - 사무용품 구입 · 89,000원*5회=445,000원	1,885
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 사업단 회의비 · 30,000*11인*6회=1,980,000	1,980
합 계		66,220

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 교재개발 관련 정보수집 및 외부 전문가 활용비 - 전문가 활용비 · 250,000*2회=500,000원	500
▶ 교육과정 개발 관련 사례 조사비 및 실험비 - 사례 조사비 · 200,000원*2회=400,000원 - 실험비 · 100,000원*4회=400,000원	800

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 취·창업 워크숍 개최 - 워크숍 개최비 · 750,000원*4회=3,000,000원 - 강사료 및 자문료 · 305,000원*5인*4회=6,100,000원	9,100
▶ 소모성 재료비 - SOA 등 · 2,760,000원*2회=5,520,000원 - Optoelectronics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - Optomechanics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - 아세톤, 에탄올, PBS, Culture Medium 등 솔벤트류 · 200,000*16회=3,200,000원 - 각종 화학 가스 · 271,000*10회=2,710,000원	31,430

8) 간접비: 33,110천원

[3차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	9	700	12	75,600
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사 수료생	11	1,000	12	132,000
합계	32	작성 불필요	작성 불필요	394,800

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,300	12	39,600
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	39,600

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,300	12	39,600

4) 국제화 경비

		(단위: 천원)
구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외 국제학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 400,000원*4인=1,600,000원 - 참여교수 학회등록비 • 600,000원*1인=600,000원 - 참여대학원생 항공료 • 1,500,000원*4인=6,000,000원 - 참여교수 항공료 • 2,000,000원*1인=2,000,000원 - 참여대학원생 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 230,000원*4인*4일=3,680,000원 - 참여교수 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 300,000원*1인*4일=1,200,000원	15,080
장기연수	▶ 장기연수 참가 - 장기연수 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 장기연수 체재비 • 1,500,000원*2개월*1인=3,000,000원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 - 해외석학 항공편 • 2,000,000원*1회*5인=10,000,000 - 해외석학 초빙수당 • 500\$*4일*5인=12,000,000원(1\$=1,200) - 해외석학 국내 체재비 • 185,000원*4일*5인=3,700,000원	25,700
기타국제화활동	▶ 국내 개최 해외학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 100,000원*5인=500,000원 - 참여교수 학회등록비 • 200,000원*1인=200,000원 - 참여대학원생 교통비 • 120,000원*5인=600,000원 - 참여교수 교통비 • 170,000원*1인=170,000원 - 참여대학원생 체재비 • 40,000원*1일*5인=200,000원 - 참여교수 체재비 • 45,000원*1일*2인=90,000원	1,760
합계		47,040

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 연구단 전담직원 인건비 - 월급여 201만원 기준 기관부담금, 명절상여금 포함 · 2,500,000원*12개월=30,000,000원	30,000
성과급	▶ 성과급 - 참여교수 성과급 · 1,500,000원*10인=15,000,000원 - 참여대학원생 성과급 · 1,000,000원*10인=10,000,000원	25,000
국내여비	▶ 국내여비 - 참여대학원생 여비(서울기준) · 250,000원*1회*3인=750,000원 - 참여교수 여비(서울기준) · 375,000원*1회*3인=1,125,000원	1,875
학술활동지원비	▶ 도서구입비 - 전공관련 전문서적 · 495,000원*4회=1,980,000원 ▶ 논문게재료 - 해외 논문 게재료 · 1,500,000원*1회=1,500,000원	3,480
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 등록 - 국내 특허 출원비 · 1,000,000원*2회=2,000,000	2,000
일반수용비	▶ 전화료 - 사업단 전화요금 · 10,000원*12개월=120,000원 ▶ 각종 수수료 및 사용료 - 생수 사용료 · 30,000원*12개월=360,000원 - 복합기 이용료 · 80,000원*12개월=960,000원 ▶ 사무용품비 - 사무용품 구입 · 89,000원*5회=445,000원	1,885
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 사업단 회의비 · 30,000*11인*6회=1,980,000	1,980
합 계		66,220

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 교재개발 관련 정보수집 및 외부 전문가 활용비 - 전문가 활용비 · 250,000*2회=500,000원	500
▶ 교육과정 개발 관련 사례 조사비 및 실험비 - 사례 조사비 · 200,000원*2회=400,000원 - 실험비 · 100,000원*4회=400,000원	800

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 취·창업 워크숍 개최 - 워크숍 개최비 · 750,000원*4회=3,000,000원 - 강사료 및 자문료 · 305,000원*5인*4회=6,100,000원	9,100
▶ 소모성 재료비 - SOA 등 · 2,760,000원*2회=5,520,000원 - Optoelectronics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - Optomechanics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - 아세톤, 에탄올, PBS, Culture Medium 등 솔벤트류 · 200,000*16회=3,200,000원 - 각종 화학 가스 · 271,000*10회=2,710,000원	31,430

8) 간접비: 33,110천원

[4차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	9	700	12	75,600
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사 수료생	11	1,000	12	132,000
합계	32	작성 불필요	작성 불필요	394,800

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,300	12	39,600
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	39,600

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,300	12	39,600

4) 국제화 경비

		(단위: 천원)
구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외 국제학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 400,000원*4인=1,600,000원 - 참여교수 학회등록비 • 600,000원*1인=600,000원 - 참여대학원생 항공료 • 1,500,000원*4인=6,000,000원 - 참여교수 항공료 • 2,000,000원*1인=2,000,000원 - 참여대학원생 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 230,000원*4인*4일=3,680,000원 - 참여교수 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 300,000원*1인*4일=1,200,000원	15,080
장기연수	▶ 장기연수 참가 - 장기연수 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 장기연수 체재비 • 1,500,000원*2개월*1인=3,000,000원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 - 해외석학 항공편 • 2,000,000원*1회*5인=10,000,000 - 해외석학 초빙수당 • 500\$*4일*5인=12,000,000원(1\$=1,200) - 해외석학 국내 체재비 • 185,000원*4일*5인=3,700,000원	25,700
기타국제화활동	▶ 국내 개최 해외학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 100,000원*5인=500,000원 - 참여교수 학회등록비 • 200,000원*1인=200,000원 - 참여대학원생 교통비 • 120,000원*5인=600,000원 - 참여교수 교통비 • 170,000원*1인=170,000원 - 참여대학원생 체재비 • 40,000원*1일*5인=200,000원 - 참여교수 체재비 • 45,000원*1일*2인=90,000원	1,760
합계		47,040

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 연구단 전담직원 인건비 - 월급여 201만원 기준 기관부담금, 명절상여금 포함 · 2,500,000원*12개월=30,000,000원	30,000
성과급	▶ 성과급 - 참여교수 성과급 · 1,500,000원*10인=15,000,000원 - 참여대학원생 성과급 · 1,000,000원*10인=10,000,000원	25,000
국내여비	▶ 국내여비 - 참여대학원생 여비(서울기준) · 250,000원*1회*3인=750,000원 - 참여교수 여비(서울기준) · 375,000원*1회*3인=1,125,000원	1,875
학술활동지원비	▶ 도서구입비 - 전공관련 전문서적 · 495,000원*4회=1,980,000원 ▶ 논문게재료 - 해외 논문 게재료 · 1,500,000원*1회=1,500,000원	3,480
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 등록 - 국내 특허 출원비 · 1,000,000원*2회=2,000,000	2,000
일반수용비	▶ 전화료 - 사업단 전화요금 · 10,000원*12개월=120,000원 ▶ 각종 수수료 및 사용료 - 생수 사용료 · 30,000원*12개월=360,000원 - 복합기 이용료 · 80,000원*12개월=960,000원 ▶ 사무용품비 - 사무용품 구입 · 89,000원*5회=445,000원	1,885
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 사업단 회의비 · 30,000*11인*6회=1,980,000	1,980
합 계		66,220

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 교재개발 관련 정보수집 및 외부 전문가 활용비 - 전문가 활용비 · 250,000*2회=500,000원	500
▶ 교육과정 개발 관련 사례 조사비 및 실험비 - 사례 조사비 · 200,000원*2회=400,000원 - 실험비 · 100,000원*4회=400,000원	800

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 취·창업 워크숍 개최 - 워크숍 개최비 · 750,000원*4회=3,000,000원 - 강사료 및 자문료 · 305,000원*5인*4회=6,100,000원	9,100
▶ 소모성 재료비 - SOA 등 · 2,760,000원*2회=5,520,000원 - Optoelectronics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - Optomechanics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - 아세톤, 에탄올, PBS, Culture Medium 등 솔벤트류 · 200,000*16회=3,200,000원 - 각종 화학 가스 · 271,000*10회=2,710,000원	31,430

8) 간접비: 33,110천원

[5차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	9	700	12	75,600
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사 수료생	11	1,000	12	132,000
합계	32	작성 불필요	작성 불필요	394,800

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,300	12	39,600
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	39,600

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,300	12	39,600

4) 국제화 경비

		(단위: 천원)
구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외 국제학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 400,000원*4인=1,600,000원 - 참여교수 학회등록비 • 600,000원*1인=600,000원 - 참여대학원생 항공료 • 1,500,000원*4인=6,000,000원 - 참여교수 항공료 • 2,000,000원*1인=2,000,000원 - 참여대학원생 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 230,000원*4인*4일=3,680,000원 - 참여교수 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 300,000원*1인*4일=1,200,000원	15,080
장기연수	▶ 장기연수 참가 - 장기연수 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 장기연수 체재비 • 1,500,000원*2개월*1인=3,000,000원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 - 해외석학 항공편 • 2,000,000원*1회*5인=10,000,000 - 해외석학 초빙수당 • 500\$*4일*5인=12,000,000원(1\$=1,200) - 해외석학 국내 체재비 • 185,000원*4일*5인=3,700,000원	25,700
기타국제화활동	▶ 국내 개최 해외학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 100,000원*5인=500,000원 - 참여교수 학회등록비 • 200,000원*1인=200,000원 - 참여대학원생 교통비 • 120,000원*5인=600,000원 - 참여교수 교통비 • 170,000원*1인=170,000원 - 참여대학원생 체재비 • 40,000원*1일*5인=200,000원 - 참여교수 체재비 • 45,000원*1일*2인=90,000원	1,760
합계		47,040

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 연구단 전담직원 인건비 - 월급여 201만원 기준 기관부담금, 명절상여금 포함 · 2,500,000원*12개월=30,000,000원	30,000
성과급	▶ 성과급 - 참여교수 성과급 · 1,500,000원*10인=15,000,000원 - 참여대학원생 성과급 · 1,000,000원*10인=10,000,000원	25,000
국내여비	▶ 국내여비 - 참여대학원생 여비(서울기준) · 250,000원*1회*3인=750,000원 - 참여교수 여비(서울기준) · 375,000원*1회*3인=1,125,000원	1,875
학술활동지원비	▶ 도서구입비 - 전공관련 전문서적 · 495,000원*4회=1,980,000원 ▶ 논문게재료 - 해외 논문 게재료 · 1,500,000원*1회=1,500,000원	3,480
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 등록 - 국내 특허 출원비 · 1,000,000원*2회=2,000,000	2,000
일반수용비	▶ 전화료 - 사업단 전화요금 · 10,000원*12개월=120,000원 ▶ 각종 수수료 및 사용료 - 생수 사용료 · 30,000원*12개월=360,000원 - 복합기 이용료 · 80,000원*12개월=960,000원 ▶ 사무용품비 - 사무용품 구입 · 89,000원*5회=445,000원	1,885
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 사업단 회의비 · 30,000*11인*6회=1,980,000	1,980
합 계		66,220

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 교재개발 관련 정보수집 및 외부 전문가 활용비 - 전문가 활용비 · 250,000*2회=500,000원	500
▶ 교육과정 개발 관련 사례 조사비 및 실험비 - 사례 조사비 · 200,000원*2회=400,000원 - 실험비 · 100,000원*4회=400,000원	800

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 취·창업 워크숍 개최 - 워크숍 개최비 · 750,000원*4회=3,000,000원 - 강사료 및 자문료 · 305,000원*5인*4회=6,100,000원	9,100
▶ 소모성 재료비 - SOA 등 · 2,760,000원*2회=5,520,000원 - Optoelectronics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - Optomechanics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - 아세톤, 에탄올, PBS, Culture Medium 등 솔벤트류 · 200,000*16회=3,200,000원 - 각종 화학 가스 · 271,000*10회=2,710,000원	31,430

8) 간접비: 33,110천원

[6차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	9	700	12	75,600
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사 수료생	11	1,000	12	132,000
합계	32	작성 불필요	작성 불필요	394,800

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,300	12	39,600
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	39,600

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,300	12	39,600

4) 국제화 경비

		(단위: 천원)
구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외 국제학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 400,000원*4인=1,600,000원 - 참여교수 학회등록비 • 600,000원*1인=600,000원 - 참여대학원생 항공료 • 1,500,000원*4인=6,000,000원 - 참여교수 항공료 • 2,000,000원*1인=2,000,000원 - 참여대학원생 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 230,000원*4인*4일=3,680,000원 - 참여교수 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 300,000원*1인*4일=1,200,000원	15,080
장기연수	▶ 장기연수 참가 - 장기연수 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 장기연수 체재비 • 1,500,000원*2개월*1인=3,000,000원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 - 해외석학 항공편 • 2,000,000원*1회*5인=10,000,000 - 해외석학 초빙수당 • 500\$*4일*5인=12,000,000원(1\$=1,200) - 해외석학 국내 체재비 • 185,000원*4일*5인=3,700,000원	25,700
기타국제화활동	▶ 국내 개최 해외학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 100,000원*5인=500,000원 - 참여교수 학회등록비 • 200,000원*1인=200,000원 - 참여대학원생 교통비 • 120,000원*5인=600,000원 - 참여교수 교통비 • 170,000원*1인=170,000원 - 참여대학원생 체재비 • 40,000원*1일*5인=200,000원 - 참여교수 체재비 • 45,000원*1일*2인=90,000원	1,760
합계		47,040

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 연구단 전담직원 인건비 - 월급여 201만원 기준 기관부담금, 명절상여금 포함 · 2,500,000원*12개월=30,000,000원	30,000
성과급	▶ 성과급 - 참여교수 성과급 · 1,500,000원*10인=15,000,000원 - 참여대학원생 성과급 · 1,000,000원*10인=10,000,000원	25,000
국내여비	▶ 국내여비 - 참여대학원생 여비(서울기준) · 250,000원*1회*3인=750,000원 - 참여교수 여비(서울기준) · 375,000원*1회*3인=1,125,000원	1,875
학술활동지원비	▶ 도서구입비 - 전공관련 전문서적 · 495,000원*4회=1,980,000원 ▶ 논문게재료 - 해외 논문 게재료 · 1,500,000원*1회=1,500,000원	3,480
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 등록 - 국내 특허 출원비 · 1,000,000원*2회=2,000,000	2,000
일반수용비	▶ 전화료 - 사업단 전화요금 · 10,000원*12개월=120,000원 ▶ 각종 수수료 및 사용료 - 생수 사용료 · 30,000원*12개월=360,000원 - 복합기 이용료 · 80,000원*12개월=960,000원 ▶ 사무용품비 - 사무용품 구입 · 89,000원*5회=445,000원	1,885
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 사업단 회의비 · 30,000*11인*6회=1,980,000	1,980
합 계		66,220

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 교재개발 관련 정보수집 및 외부 전문가 활용비 - 전문가 활용비 · 250,000*2회=500,000원	500
▶ 교육과정 개발 관련 사례 조사비 및 실험비 - 사례 조사비 · 200,000원*2회=400,000원 - 실험비 · 100,000원*4회=400,000원	800

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 취·창업 워크숍 개최 - 워크숍 개최비 · 750,000원*4회=3,000,000원 - 강사료 및 자문료 · 305,000원*5인*4회=6,100,000원	9,100
▶ 소모성 재료비 - SOA 등 · 2,760,000원*2회=5,520,000원 - Optoelectronics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - Optomechanics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - 아세톤, 에탄올, PBS, Culture Medium 등 솔벤트류 · 200,000*16회=3,200,000원 - 각종 화학 가스 · 271,000*10회=2,710,000원	31,430

8) 간접비: 33,110천원

[7차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	9	700	12	75,600
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사 수료생	11	1,000	12	132,000
합계	32	작성 불필요	작성 불필요	394,800

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	0	0	0	0
계약교수	1	3,300	12	39,600
합계	1	작성 불필요	작성 불필요	39,600

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,300	12	39,600

4) 국제화 경비

		(단위: 천원)
구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외 국제학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 · 400,000원*4인=1,600,000원 - 참여교수 학회등록비 · 600,000원*1인=600,000원 - 참여대학원생 항공료 · 1,500,000원*4인=6,000,000원 - 참여교수 항공료 · 2,000,000원*1인=2,000,000원 - 참여대학원생 체재비(미국, 유럽, 호주 등) · 230,000원*4인*4일=3,680,000원 - 참여교수 체재비(미국, 유럽, 호주 등) · 300,000원*1인*4일=1,200,000원	15,080
장기연수	▶ 장기연수 참가 - 장기연수 항공료 · 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 장기연수 체재비 · 1,500,000원*2개월*1인=3,000,000원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 - 해외석학 항공편 · 2,000,000원*1회*5인=10,000,000 - 해외석학 초빙수당 · 500\$*4일*5인=12,000,000원(1\$=1,200) - 해외석학 국내 체재비 · 185,000원*4일*5인=3,700,000원	25,700
기타국제화활동	▶ 국내 개최 해외학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 · 100,000원*5인=500,000원 - 참여교수 학회등록비 · 200,000원*1인=200,000원 - 참여대학원생 교통비 · 120,000원*5인=600,000원 - 참여교수 교통비 · 170,000원*1인=170,000원 - 참여대학원생 체재비 · 40,000원*1일*5인=200,000원 - 참여교수 체재비 · 45,000원*1일*2인=90,000원	1,760
합계		47,040

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 연구단 전담직원 인건비 - 월급여 201만원 기준 기관부담금, 명절상여금 포함 · 2,500,000원*12개월=30,000,000원	30,000
성과급	▶ 성과급 - 참여교수 성과급 · 1,500,000원*10인=15,000,000원 - 참여대학원생 성과급 · 1,000,000원*10인=10,000,000원	25,000
국내여비	▶ 국내여비 - 참여대학원생 여비(서울기준) · 250,000원*1회*3인=750,000원 - 참여교수 여비(서울기준) · 375,000원*1회*3인=1,125,000원	1,875
학술활동지원비	▶ 도서구입비 - 전공관련 전문서적 · 495,000원*4회=1,980,000원 ▶ 논문게재료 - 해외 논문 게재료 · 1,500,000원*1회=1,500,000원	3,480
산업재산권 출원등록비	▶ 특허 등록 - 국내 특허 출원비 · 1,000,000원*2회=2,000,000	2,000
일반수용비	▶ 전화료 - 사업단 전화요금 · 10,000원*12개월=120,000원 ▶ 각종 수수료 및 사용료 - 생수 사용료 · 30,000원*12개월=360,000원 - 복합기 이용료 · 80,000원*12개월=960,000원 ▶ 사무용품비 - 사무용품 구입 · 89,000원*5회=445,000원	1,885
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 사업단 회의비 · 30,000*11인*6회=1,980,000	1,980
합 계		66,220

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 교재개발 관련 정보수집 및 외부 전문가 활용비 - 전문가 활용비 · 250,000*2회=500,000원	500
▶ 교육과정 개발 관련 사례 조사비 및 실험비 - 사례 조사비 · 200,000원*2회=400,000원 - 실험비 · 100,000원*4회=400,000원	800

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 취·창업 워크숍 개최 - 워크숍 개최비 · 750,000원*4회=3,000,000원 - 강사료 및 자문료 · 305,000원*5인*4회=6,100,000원	9,100
▶ 소모성 재료비 - SOA 등 · 2,760,000원*2회=5,520,000원 - Optoelectronics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - Optomechanics · 2,500,000원*4회=10,000,000원 - 아세톤, 에탄올, PBS, Culture Medium 등 솔벤트류 · 200,000*16회=3,200,000원 - 각종 화학 가스 · 271,000*10회=2,710,000원	31,430

8) 간접비: 33,110천원

[8차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	9	700	6	37,800
박사과정생	12	1,300	6	93,600
박사 수료생	11	1,000	6	66,000
합계	32	작성 불필요	작성 불필요	197,400

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	1	3,300	6	19,800
계약교수	1	3,300	6	19,800
합계	2	작성 불필요	작성 불필요	39,600

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 해외 국제학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 400,000원*1인=400,000원 - 참여교수 학회등록비 • 600,000원*1인=600,000원 - 참여대학원생 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 참여교수 항공료 • 2,000,000원*1인=2,000,000원 - 참여대학원생 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 230,000원*1인*4일=920,000원 - 참여교수 체재비(미국, 유럽, 호주 등) • 300,000원*1인*4일=1,200,000원	6,620
장기연수	▶ 사업단 장기연수 참가 - 장기연수 항공료 • 1,500,000원*1인=1,500,000원 - 장기연수 체재비 • 1,500,000원*2개월*1인=3,000,000원	4,500
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 - 해외석학 항공편 • 2,000,000원*1회*2인=4,000,000 - 해외석학 초빙수당 • 500\$*4일*2인=4,800,000원(1\$=1,200) - 해외석학 국내 체재비 • 185,000원*4일*2인=1,480,000원	10,280
기타국제화활동	▶ 국내 개최 해외학회 참가 - 참여대학원생 학회등록비 • 100,000원*10인=1,000,000원 - 참여교수 학회등록비 • 200,000원*3인=600,000원 - 참여대학원생 교통비 • 120,000원*10인=1,200,000원 - 참여교수 교통비 • 170,000원*3인=510,000원 - 참여대학원생 체재비 • 40,000원*1일*10인=400,000원 - 참여교수 체재비 • 45,000원*1일*3인=135,000원	3,845
합계		25,245

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 연구단 전담직원 인건비 - 월급여 201만원 기준 기관부담금, 명절상여금 포함 · 2,500,000원*6개월=15,000,000원	15,000
성과급	▶ 성과급 - 참여교수 성과급 · 1,500,000원*10인=15,000,000원	15,000
국내여비	▶ 국내여비 - 참여대학원생 여비(서울기준) · 250,000원*1회*1인=250,000원 - 참여교수 여비(서울기준) · 375,000원*1회*1인=375,000원	607
학술활동지원비	▶ 도서구입비 - 전공관련 전문서적 · 495,000원*2회=990,000원	990
산업재산권 출원등록비	▶ -	0
일반수용비	▶ 전화료 - 사업단 전화요금 · 10,000원*6개월=60,000원 ▶ 각종 수수료 및 사용료 - 생수 사용료 · 30,000원*6개월=180,000원 - 복합기 이용료 · 80,000원*6개월=480,000원 ▶ 사무용품비 - 사무용품 구입 · 92,600원*5회=463,000원	1,183
회의 및 행사 개최비	▶ 회의비 - 사업단 회의비 · 30,000*11인*1회=330,000	330
합 계		33,110

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 교재개발 관련 정보수집 및 외부 전문가 활용비	
- 전문가 활용비	250
· 250,000*1회=250,000원	
▶ 교육과정 개발 관련 사례 조사비 및 실험비	
- 사례 조사비	325
· 200,000원*1회=200,000원	
- 실험비	
· 125,000원*1회=125,000원	

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)	
산출근거	금액
▶ 취·창업 워크숍 개최	
- 워크숍 개최비	4,550
· 750,000원*2회=1,500,000원	
- 강사료 및 자문료	
· 305,000원*5인*2회=3,050,000원	
▶ 소모성 재료비	
- Optoelectronics	14,065
· 1,500,000원*3회=4,500,000원	
- Optomechanics	
· 1,500,000원*3회=4,500,000원	
- 아세톤, 에탄올, PBS, Culture Medium 등 솔벤트류	
· 200,000*15회=3,000,000원	
- 각종 화학 가스	
· 206,500*10회=2,065,000원	

8) 간접비: 16,555천원

[첨부 1] 2020년도 신청학과 소속 전체 교수 현황

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 점수	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인/ 내국인	사업 참여 여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.05.15	부산대학교	광메카트로닉스공학과	인지메카트로닉스공학과	김광석	KYHM KWANG SEUK	교수	10115945	광메카트로닉스공학과	광과학	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	부산대학교	광메카트로닉스공학과	인지메카트로닉스공학과	김규정	Kim, Kyujung	부교수	10926820	광메카트로닉스공학과	영상시스템	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	부산대학교	광메카트로닉스공학과	인지메카트로닉스공학과	김승철	Kim Seungchul	조교수	10157399	광메카트로닉스공학과	광기술	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	부산대학교	기타	인지메카트로닉스공학과	김윤학	Kim Yun Hak	조교수	11169200	기타	생물정보학	겸임	X	신임	이공계열	기초	내국인	미참여	
2020.05.15	부산대학교	기타	인지메카트로닉스공학과	김재호	Jae Ho Kim	교수	10087411	기타	순환기생리학	겸임	X	기존	이공계열	기초	내국인	미참여	
2020.05.15	부산대학교	광메카트로닉스공학과	인지메카트로닉스공학과	김지수	Jeesu Kim	조교수	11330234	광메카트로닉스공학과	의용영상처리	전임	0	신임	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	부산대학교	광메카트로닉스공학과	인지메카트로닉스공학과	김창석	Kim, Chang-Seok	교수	10120496	광메카트로닉스공학과	의공학기술	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	부산대학교	광메카트로닉스공학과	인지메카트로닉스공학과	신보성	SHIN, BO SUNG	교수	10096419	광메카트로닉스공학과	MEMS	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 검증	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인/ 내국인	사업 참여 여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.0 5.15	부산대 학교	기타	인지메카 트로닉스 공학과	오세옥	Oh, Sae-Ock	교수	10152926	기타	분자병리	겸임	X	기존	이공계열	기초	내국인	미참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	광메카 트로닉 스공학 과	인지메카 트로닉스 공학과	장승철	Chang Seung Cheol	교수	10181374	광메카트로닉 스공학과	화학	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	광메카 트로닉 스공학 과	인지메카 트로닉스 공학과	전병학	JHUN, BYUNG HAK	교수	10054026	광메카트로닉 스공학과	위생약학	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	광메카 트로닉 스공학 과	인지메카 트로닉스 공학과	정명영	Myung Yung Jeong	교수	10116553	광메카트로닉 스공학과	메카트로닉스	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	연구년 ('20.3.1~' 21.2.28)
2020.0 5.15	부산대 학교	광메카 트로닉 스공학 과	인지메카 트로닉스 공학과	정세영	JEONG,S E-YOUNG	교수	10102861	광메카트로닉 스공학과	물리학	전임	0	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	광메카 트로닉 스공학 과	인지메카 트로닉스 공학과	정영화	Chung, Younghw a	교수	10093924	광메카트로닉 스공학과	바이러스학	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	광메카 트로닉 스공학 과	인지메카 트로닉스 공학과	한동욱	Han, Dong- Wook	교수	10117296	광메카트로닉 스공학과	의용고분자	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	광메카 트로닉 스공학 과	인지메카 트로닉스 공학과	홍석원	Suck Won Hong	교수	10678709	광메카트로닉 스공학과	전자/재료공정 공학	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	

전체 교수 수	전체교수 수	16	기존 교수 수 (참여교수)	전체 교수 수	9	신임교수 수 (참여교수)	전체 교수 수	1
	전임 교수 수	13		전임 교수 수	9		전임 교수 수	1
	겸임 교수 수	3		겸임 교수 수	0		겸임 교수 수	0
전체 참여 교수 수	전체 교수 수	10	이공계열 교수 수 (참여교수)	전체 교수 수	10	인문사회계열 교수 수 (참여교수)	전체 교수 수	0
	전임 교수 수	10		신임 교수 수	1		신임 교수 수	0
	겸임 교수 수	0		기존 교수 수	9		기존 교수 수	0
신임교수 실적 포함 여부		기타 업적물(특허, 기술이전, 창업 실적) / 연구비/교육역량 대표실적			□ 예		□ 아니오	

[첨부 2] 2020년도 교육연구단 참여교수의 지도학생 현황

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	권용재	Kwon Yong Jae	202089810	1993	내국인	자교	김규정		석사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김산	Kim San	202089811	1997	내국인	자교	김승철		석사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김재흥	Kim Jae Heung	202089812	1995	내국인	자교	김창석		석사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김정원	Kim Jeong Won	201889816	1993	내국인	자교	김창석		석사	4	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	박재희	Park Jae Hee	202089813	1996	내국인	타교	한동욱		석사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	신민찬	Shin Min Chan	201989814	1994	내국인	자교	홍석원		석사	3	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	유준선	Yu Jun Sun	202089814	1995	내국인	타교	홍석원		석사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이성재	Lee Sung Jae	201989815	1993	내국인	자교	신보성		석사	3	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이승환	Lee Seung Hwan	201989816	1996	내국인	자교	김광석		석사	3	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이정운	Lee Jung Woon	202089815	1992	내국인	타교	신보성		석사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이정훈	Lee Jeong	202089816	1994	내국인	자교	신보성		석사	1	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
				Hoon										
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이준욱	Lee Jun Uk	201889817	1993	내국인	자교	신보성		석사	4	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이찬우	Lee Chan Woo	202089817	1995	내국인	타교	신보성		석사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	정정화	Jeong Jeong Hwa	201989817	1995	내국인	자교	홍석원		석사	3	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	정태인	Jeong Tae In	202089818	1994	내국인	자교	김승철		석사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	강태영	Kang Tae Young	201798804	1992	내국인	자교	김규정		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	강호주	Kang Ho Ju	201298802	1980	내국인	타교	정명영		박사	16	미참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	권준영	Kwon Jun Young	201698810	1991	내국인	자교	홍석원		박사	8	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김경훈	Kim Gyeong Hun	201798805	1990	내국인	자교	김창석		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김민우	Kim Min Woo	201798806	1992	내국인	자교	김광석		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김민주	Kim Min Ju	201898804	1990	내국인	자교	김광석		박사	5	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김소현	Kim So Hyeon	202098802	1993	내국인	자교	김창석		박사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김수정	Kim Soo Jung	201998805	1994	내국인	자교	김규정		박사	3	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김준현	Kim Jun Hyun	201998806	1993	내국인	자교	정명영		박사	3	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	김태연	Kim Tae Yeon	201998807	1992	내국인	자교	김규정		박사	3	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	낮빠판 야웃	Yawut Natphph an	201798816	1991	외국인	타교	정영화		박사	6	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	박로운	Park Ro Woon	201898808	1992	내국인	타교	홍석원		박사	4	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	박상민	Park Sang Min	201898805	1991	내국인	자교	김창석		박사	5	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	박성진	Bak Seong Jin	202098803	1994	내국인	자교	김창석		박사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	박종균	Park Jong Kyoon	201898809	1990	내국인	타교	김승철		박사	4	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	붓루앙 팟차라 폰	Budluan g Phat cha raporn	201998808	1991	외국인	타교	정영화		박사	3	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	서승범	Seo Seung	201998809	1990	내국인	타교	김규정		박사	3	미참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
				Beom										
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	송혜린	Song Hye Rin	201698812	1990	내국인	자교	김규정		박사	8	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	쇼애브 제산	Zeshan Shoaib	201698813	1988	외국인	타교	정명영		박사	8	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	아르바 아크바	Arbab Akbar	202098804	1982	외국인	타교	정명영		박사	1	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	안희상	Ahn Hee Sang	201798807	1991	내국인	자교	김규정		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	왕채봉	Wang Caifeng	201798808	1991	외국인	타교	홍석원		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	우사마 타히얼	Usama Tahir	201698814	1989	외국인	타교	정명영		박사	8	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	윤태림	Yoon Tae Rim	201798809	1991	내국인	자교	김규정		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이동규	Lee Dong- kyu	201798810	1990	내국인	자교	김창석		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이승훈	Lee Seung Hun	201798811	1990	내국인	자교	김규정		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	장주영	Jang Ju Yeong	201498809	1988	내국인	자교	김광석		박사	14	미참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	장한솔	Jang Han Sol	201798812	1990	내국인	자교	김창석		박사	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	정기재	Jeong Ki Jae	201898807	1989	내국인	자교	홍석원		박사	5	참여	

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
5.15														
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	조순우	Cho Soon Woo	201698805	1990	내국인	자교	김창석		박사	9	미참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	취 샤오 샤오	Qu Xiaoxia o	201998811	1992	외국인	타교	홍석원		박사	2	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	강문성	Kang Moon Sung	201899132	1995	내국인	자교	한동욱		석박사통합	5	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	박준한	Park Jun Han	201699139	1994	내국인	자교	신보성		석박사통합	9	미참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	박창현	Park Chang Hyun	201799132	1993	내국인	자교	김창석		석박사통합	7	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이지혜	Lee Ji Hye	201689821	1993	내국인	타교	홍석원		석박사통합	9	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	이현수	Lee Hyun Soo	201899133	1993	내국인	자교	김승철		석박사통합	5	참여	
2020.0 5.15	부산대 학교	인지메카트로닉 스공학과	전상헌	Jeon Sang Heon	201689822	1991	내국인	자교	홍석원		석박사통합	9	참여	

전체 대학원생 수 (명)	석사	15	참여 대학원생 수 (명)	석사	15	참여비율 (%)	석사	100.00
	박사	31		박사	27		박사	87.10
	석·박사통합	6		석·박사통합	5		석·박사통합	83.33
	계	52		계	47		전체	90.38
자교 학사 전체 대 학원생 수 (명)	석사	11	자교 학사 참여 대 학원생 수 (명)	석사	11	자교학사 참여비율 (%)	석사	100.00
	박사	20		박사	18		박사	90.00
	석·박사통합	5		석·박사통합	4		석·박사통합	80.00
	계	36		계	33		전체	91.67
외국인 전체 대학 원생 수 (명)	석사	0	외국인 참여 대학 원생 수 (명)	석사	0	외국인 참여비율 (%)	석사	-
	박사	7		박사	7		박사	100.00
	석·박사통합	0		석·박사통합	0		석·박사통합	-
	계	7		계	7		전체	100.00

[첨부 3-1] 최근 3년간 참여교수의 중앙정부 연구비 수주실적

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계 열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
17.1.1. - '17.12. 31.	1	산업통상 자원부	산업융합 기술개발사업	(RCMS)3차원 조직투사 현 미경 기반 지능형 미세 수술시스템 개발	김규정	김규정	10926820	이공계열	2016110 1	2017103 1	공동	195000000	150103897	84.62%	127017918	20170103 ,2017010 5,201701 09,20170 110,2017 0116,201 70119,20 170123,2 0170126, 20170213 ,2017021 6,201702 22,20170 302,2017 0329,201 70403,20 170405,2 0170414, 20170419 ,2017042 4,201704 25,20170 426,2017 0427,201 70428,20 170502,2 0170517, 20170522 ,2017053 0,201705 31,20170 601,2017 0605,201 70609,20 170614,2 0170616, 20170621 ,2017062

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																6,201706 28,20170 629,2017 0630,201 70707,20 170726,2 0170727, 20170728 ,2017083 1,201709 01,20171 013,2017 1031,201 71101,20 171115,2 0171116, 20171127
17.1.1. - '17.12. 31.	2	보건복지 부	보건 의료 연구개발 사업	[2위탁]리피 드 선별 가 능 과장 대 고속 펄스형 레이저 개발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2016110 1	2017103 1	공동	60000000	48000000	100.00%	48000000	20170110
17.1.1. - '17.12. 31.	3	산업통상 자원부	센서산업 고도화전 문기술개 발사업	(RCMS) 100k급 측정 유효점을 갖 는 분포형 광역산란 계측센서용 주파수 영역 기반 핵심소 자 기술 개 발	김규정	김규정	10926820	이공계열	2016080 1	2017073 1	단독	75000000	37313010	73.38%	27380287	20170123 ,2017030 6,201704 25,20170 426,2017 0629,201 70727,20 170728,2 0170731, 20170907
17.1.1. - '17.12. 31.	4	산업통상 자원부	나노금형 기반맞춤 형융합체	(RCMS) 나노 금형기반 맞 춤형 융	정명영	김규정	10926820	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	1435255778	12.70%	182277484	20170125 ,2017021 5,201702

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
			품상용화 지원센터 구축사업	합제 품 상용 화 지원 센터 구축												20,20170 228,2017 0320,201 70327,20 170329,2 0170403, 20170405 ,2017040 6,201704 13,20170 414,2017 0420,201 70426,20 170427,2 0170502, 20170504 ,2017051 6,201705 18,20170 519,2017 0523,201 70525,20 170526,2 0170529, 20170602 ,2017060 8,201706 12,20170 615,2017 0620,201 70621,20 170626,2 0170627, 20170628 ,2017062 9,201706 30,20170 711,2017

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0712,201 70713,20 170717,2 0170720, 20170724 ,2017072 6,201707 27,20170 809,2017 0810,201 70811,20 170818,2 0170828, 20170829 ,2017083 1,201709 04,20170 911,2017 0920,201 70926,20 170927,2 0170928, 20170929 ,2017101 2,201710 13,20171 016,2017 1019,201 71020,20 171023,2 0171024, 20171026 ,2017102 7,201710 31,20171 102,2017 1115,201 71116,20

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																171117,2 0171120, 20171122 ,2017112 7,201711 28,20171 129,2017 1130,201 71218,20 171226,2 0171227
17.1.1. - '17.12. 31.	5	산업통상 자원부	나노금형 기반맞춤 융합산업 제품지원 센터구축	(RCMS) 나노 금형기반 융합산업 제품지원 센터구축	정명영	김승철	10157399	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	1435255778	4.40%	63151254	20170125 ,2017021 5,201702 20,20170 228,2017 0320,201 70327,20 170329,2 0170403, 20170405 ,2017040 6,201704 13,20170 414,2017 0420,201 70426,20 170427,2 0170502, 20170504 ,2017051 6,201705 18,20170 519,2017 0523,201 70525,20 170526,2 0170529,

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																20170602 ,2017060 8,201706 12,20170 615,2017 0620,201 70621,20 170626,2 0170627, 20170628 ,2017062 9,201706 30,20170 711,2017 0712,201 70713,20 170717,2 0170720, 20170724 ,2017072 6,201707 27,20170 809,2017 0810,201 70811,20 170818,2 0170828, 20170829 ,2017083 1,201709 04,20170 911,2017 0920,201 70926,20 170927,2 0170928, 20170929 ,2017101

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																2,201710 13,20171 016,2017 1019,201 71020,20 171023,2 0171024, 20171026 ,2017102 7,201710 31,20171 102,2017 1115,201 71116,20 171117,2 0171120, 20171122 ,2017112 7,201711 28,20171 129,2017 1130,201 71218,20 171226,2 0171227
17.1.1. - '17.12. 31.	6	산업통상 자원부	나노금형 기반맞춤 융합산업 제품지원 센터 구축	(RCMS) 나 노금형기 반융합산 업제품원 센터 구축	정명영	김창석	10120496	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	1435255778	8.70%	124867253	20170125 ,2017021 5,201702 20,20170 228,2017 0320,201 70327,20 170329,2 0170403, 20170405 ,2017040 6,201704 13,20170

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																414,2017 0420,201 70426,20 170427,2 0170502, 20170504 ,2017051 6,201705 18,20170 519,2017 0523,201 70525,20 170526,2 0170529, 20170602 ,2017060 8,201706 12,20170 615,2017 0620,201 70621,20 170626,2 0170627, 20170628 ,2017062 9,201706 30,20170 711,2017 0712,201 70713,20 170717,2 0170720, 20170724 ,2017072 6,201707 27,20170 809,2017 0810,201

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																70811,20 170818,2 0170828, 20170829 ,2017083 1,201709 04,20170 911,2017 0920,201 70926,20 170927,2 0170928, 20170929 ,2017101 2,201710 13,20171 016,2017 1019,201 71020,20 171023,2 0171024, 20171026 ,2017102 7,201710 31,20171 102,2017 1115,201 71116,20 171117,2 0171120, 20171122 ,2017112 7,201711 28,20171 129,2017 1130,201 71218,20 171226,2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0171227
17.1.1. - '17.12. 31.	7	산업통상 자원부	나노기반융합 제품지원구 축	형제융합화 업센터	(RCMS) 나 노기반융합 제품지원 센터	정명영 신보성	10096419	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	1435255778	22.30%	320062038	20170125, 2017021 5,201702 20,20170 228,2017 0320,201 70327,20 170329,2 0170403, 20170405 ,2017040 6,201704 13,20170 414,2017 0420,201 70426,20 170427,2 0170502, 20170504 ,2017051 6,201705 18,20170 519,2017 0523,201 70525,20 170526,2 0170529, 20170602 ,2017060 8,201706 12,20170 615,2017 0620,201 70621,20 170626,2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0170627, 20170628 ,2017062 9,201706 30,20170 711,2017 0712,201 70713,20 170717,2 0170720, 20170724 ,2017072 6,201707 27,20170 809,2017 0810,201 70811,20 170818,2 0170828, 20170829 ,2017083 1,201709 04,20170 911,2017 0920,201 70926,20 170927,2 0170928, 20170929 ,2017101 2,201710 13,20171 016,2017 1019,201 71020,20 171023,2 0171024, 20171026

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																,2017102 7,201710 31,20171 02,2017 1115,201 71116,20 171117,2 0171120, 20171122 ,2017112 7,201711 28,20171 129,2017 1130,201 71218,20 171226,2 0171227
17.1.1. - '17.12. 31.	8	산업통상 자원부	나노금형융합 기반융합산업 품상용센서 구축사업	(RCMS) 나노 금형기반 융합 품상용센서 원구축	정명영	정명영	10116553	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	1435255778	47.50%	681746495	20170125 ,2017021 5,201702 20,20170 228,2017 0320,201 70327,20 170329,2 0170403, 20170405 ,2017040 6,201704 13,20170 414,2017 0420,201 70426,20 170427,2 0170502, 20170504 ,2017051 6,201705

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																18,20170 519,2017 0523,201 70525,20 170526,2 0170529, 20170602 ,2017060 8,201706 12,20170 615,2017 0620,201 70621,20 170626,2 0170627, 20170628 ,2017062 9,201706 30,20170 711,2017 0712,201 70713,20 170717,2 0170720, 20170724 ,2017072 6,201707 27,20170 809,2017 0810,201 70811,20 170818,2 0170828, 20170829 ,2017083 1,201709 04,20170 911,2017

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0920,201 70926,20 170927,2 0170928, 20170929 ,2017101 2,201710 13,20171 016,2017 1019,201 71020,20 171023,2 0171024, 20171026 ,2017102 7,201710 31,20171 102,2017 1115,201 71116,20 171117,2 0171120, 20171122 ,2017112 7,201711 28,20171 129,2017 1130,201 71218,20 171226,2 0171227
17.1.1. - '17.12. 31.	9	산업통상 자원부	나노금형융합 기반융합품 품상용센서 지원센터구 축	(RCMS) 나노 금형기반 융 합제품 상용 화센터 구축	정명영	홍석원	10678709	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	1435255778	4.40%	63151254	20170125 ,2017021 5,201702 20,20170 228,2017 0320,201 70327,20

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																170329, 20170403, 20170405, 20170406, 20170413, 20170414, 20170420, 20170426, 20170427, 20170502, 20170504, 20170516, 20170518, 20170519, 20170523, 20170525, 20170526, 20170529, 20170602, 20170608, 20170612, 20170615, 20170620, 20170621, 20170626, 20170627, 20170628, 20170629, 20170630, 20170711, 20170712, 20170713, 20170717, 20170720,

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																20170724 ,2017072 6,201707 27,20170 809,2017 0810,201 70811,20 170818,2 0170828, 20170829 ,2017083 1,201709 04,20170 911,2017 0920,201 70926,20 170927,2 0170928, 20170929 ,2017101 2,201710 13,20171 016,2017 1019,201 71020,20 171023,2 0171024, 20171026 ,2017102 7,201710 31,20171 02,20171 115,201 71116,20 171117,2 0171120, 20171122 ,2017112

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																7,201711 28,20171 129,2017 1130,201 71218,20 171226,2 0171227
17.1.1. - '17.12. 31.	10	미래창조 과학부	미래소재 디스커버 리사업	고분해능 이 미징 센서용 박테리오파 지 기반 동 메 적 변환 물질 개 발	오진우	김규정	10926820	이공계열	2016122 9	2017033 1	공동	32500000	32500000	14.00%	4550000	20170201
17.1.1. - '17.12. 31.	11	국방부	민군기술 적용연구 사업	안전진단을 위한 광주과 수영역 반사 측정 (OFDR)시스 템 개발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2017010 1	2017123 1	단독	200000000	200000000	100.00%	200000000	20170217
17.1.1. - '17.12. 31.	12	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김광석	10115945	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	863145000	863145000	12.50%	107893125	20170227 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	13	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김규정	10926820	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	863145000	863145000	12.50%	107893125	20170227 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	14	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김창석	10120496	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	863145000	863145000	12.50%	107893125	20170227 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	15	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	신보성	10096419	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	863145000	863145000	12.50%	107893125	20170227 ,2017083 1

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
17.1.1. - '17.12. 31.	16	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	정명영	10116553	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	863145000	863145000	12.50%	107893125	20170227 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	17	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	정영화	10093924	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	863145000	863145000	12.50%	107893125	20170227 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	18	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	한동욱	10117296	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	863145000	863145000	12.50%	107893125	20170227 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	19	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	홍석원	10678709	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	863145000	863145000	12.50%	107893125	20170227 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	20	미래창조 과학부	위탁과제	마늘에서 추 출한 신규 저분자 화학 물의 유기합 성과 항암 기전 연구	정영화	정영화	10093924	이공계열	2017010 1	2017123 1	공동	30000000	30000000	67.00%	20100000	20170310 ,2017082 2
17.1.1. - '17.12. 31.	21	미래창조 과학부	민간수탁 활성화사 업	자가집중형 위터넷 노즐 설계 및 해 석	신보성	신보성	10096419	이공계열	2017010 1	2017123 1	단독	30000000	30000000	100.00%	30000000	20170324
17.1.1. - '17.12. 31.	22	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기계 기반 융합부 품소재 창 의인재양성 사업단	박원규	김광석	10115945	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	23	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기계 기반 융합부 품소재 창 의인재양	박원규	김규정	10926820	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				성 사업단												
17.1.1. - '17.12. 31.	24	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계 기본 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	김승철	10157399	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	25	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계 기본 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	김창석	10120496	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	26	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계 기본 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	신보성	10096419	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	27	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계 기본 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	정명영	10116553	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	28	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계 기본 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	정영화	10093924	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12. 31.	29	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계 기본 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	한동욱	10117296	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1
17.1.1. - '17.12.	30	교육부	지방대학 특성화사 업(CK-	동남권 기 계 기본 융합부 품소재	박원규	홍석원	10678709	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	1544200000	0.76%	11735920	20170403 ,2017083 1

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
31.			I)	창의인재양 성 사업단												
17.1.1. - '17.12. 31.	31	미래창조 과학부	미래유망 융합기술 파이오니 어사업	(2단계)Fiber OLED용 고효 율 소재개발 및 특성평가	진성호	김광석	10115945	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	482980000	482980000	13.60%	65685280	20170414
17.1.1. - '17.12. 31.	32	미래창조 과학부	신진연구 자지원사 업	나노플라즈 몬 기반의 색변환센서 개발 및 응 용	김규정	김규정	10926820	이공계열	2017030 1	2018022 8	단독	50000000	50000000	100.00%	50000000	20170420
17.1.1. - '17.12. 31.	33	미래창조 과학부	신진연구 자지원사 업	고체 매질 아토초 나노 광전자 동역 학 분광 기 술 연구	김승철	김승철	10157399	이공계열	2017030 1	2018022 8	단독	70069000	70069000	100.00%	70069000	20170420
17.1.1. - '17.12. 31.	34	산업통상 자원부	산업소재 핵심기술 개발사업 (화학공 정소재)	(RCMS)친환 경 도시기반 신발 제조 기술 개발	정용철	신보성	10096419	이공계열	2017020 1	2017123 1	공동	99370000	96275936	32.00%	30808300	20170424, 2017050 2,201705 24,20170 526,2017 0530,201 70602,20 170605,2 0170622, 20170626 ,2017062 9,201706 30,20170 706,2017 0714,201 70717,20 170725,2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0170726, 20170801 ,2017080 2,201708 04,20170 811,2017 0828,201 70830,20 170901,2 0170907, 20170926 ,2017092 7,201710 26,20171 027,2017 1117,201 71127,20 171207,2 0171211, 20171213 ,2017121 4,201712 26,20171 227
17.1.1. - '17.12. 31.	35	미래창조 과학부	기술이전 사업화	초연결 시 대응 광네 트워크용 광 집적 평면 형 소자 개발	정명영	정명영	10116553	이공계열	2017040 4	2017123 1	단독	40000000	40000000	100.00%	40000000	20170425
17.1.1. - '17.12. 31.	36	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	기능성 나 노소재기반 티스케일 중접합구조 제조공정기 술 개발 및 전자	홍석원	홍석원	10678709	이공계열	2017030 1	2018022 8	단독	100000000	100000000	100.00%	100000000	20170426

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				소자 응용												
17.1.1. - '17.12. 31.	37	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	단일 양자점 -양자링 결 합구조 내 엑시톤-엑시 톤 상호작용 및 편광광자 쌍 연구	김광석	김광석	10115945	이공계열	2017030 1	2020022 9	단독	100000000	100000000	100.00%	100000000	20170427
17.1.1. - '17.12. 31.	38	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	뇌 영상 광 이미징 시스 템용 고감도 공간분해능 향상 연구	정명영	정명영	10116553	이공계열	2017030 1	2018022 8	단독	80000000	80000000	100.00%	80000000	20170427
17.1.1. - '17.12. 31.	39	산업통상 자원부	의료기술 개발사업	(RCMS) 심혈 관 진단/치 료 가이드용 기능성 융합 미세영상기 기 개발	김승철	김승철	10157399	이공계열	2017010 1	2017123 1	단독	48667000	40432056	100.00%	40432056	20170508 ,2017062 7,201709 19,20171 011,2017 1101,201 71117,20 171124,2 0171127, 20171214
17.1.1. - '17.12. 31.	40	보건복지 부	의료기기 기술개발 사업	다기능 생분 해성 미세구 조 신경도관 개발	현정근	한동욱	10117296	이공계열	2017050 1	2018043 0	공동	200161000	200161000	24.98%	50000218	20170522 ,2017073 1
17.1.1. - '17.12. 31.	41	보건복지 부	질환극복 기술개발 사업	[2세부]M13과지 기 능 최적화 및 생체	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2017041 0	2017123 1	공동	390000000	390000000	100.00%	390000000	20170523 ,2017071 7

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				모방형 컬러 센서 기반 줄기세포 분 화 모니터링												
17.1.1. - '17.12. 31.	42	교육부	일반연구 자지원사 업	UV 펄스 레 이저 기반 새로운 광학 필름 제조공 정에 관한 연구	신보성	신보성	10096419	이공계열	2017060 1	2018053 1	단독	50157000	50157000	100.00%	50157000	20170612
17.1.1. - '17.12. 31.	43	미래창조 과학부	바이오 ·의료기 술개발사 업(시장 연계미래 의료기술 개발)	지능형 안과 수술용 레이 저 광학 기구 및 사업 연 구 평가 구	김규정	김규정	10926820	이공계열	2017040 1	2017083 1	단독	60000000	60000000	100.00%	60000000	20170612
17.1.1. - '17.12. 31.	44	미래창조 과학부	바이오 ·의료기 술개발사 업	복합기능성 카디오도관 이 탑재된 심장기능 모 니터링 시스 템 개발	박기동	한동욱	10117296	이공계열	2017060 1	2018033 1	공동	605900000	605900000	11.55%	69981450	20170613
17.1.1. - '17.12. 31.	45	미래창조 과학부	여대학 (원)생 팀제 연 구지원 사업	포터블 샤워 캡을 이용한 개인맞춤형 샤워기	윤단희	신보성	10096419	이공계열	2017040 1	2017113 0	공동	5500000	5500000	100.00%	5500000	20170615
17.1.1. - '17.12. 31.	46	미래창조 과학부	기초연구 실지원사 업	소프트접촉 3D 네이밍 을 위한 퀵 텀닷 컬러변 조 실용화기 술	김창석	김창석	10120496	이공계열	2017060 1	2018022 8	공동	370000000	370000000	20.00%	74000000	20170627

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
17.1.1. - '17.12. 31.	47	미래창조 과학부	기초연구 실지원사 업	소프트접촉 3D 이미징 을 위한 컨 텀닷 컬러변 조 실용화기 술	김창석	홍석원	10678709	이공계열	2017060 1	2018022 8	공동	370000000	370000000	20.00%	74000000	20170627
17.1.1. - '17.12. 31.	48	미래창조 과학부	바이오 · 의료기 술개발사 업	심혈관계 복 합기능성 체 소재 기반 카 디오도관 의 유효성 및 생 물학적 안전 성 평가	박종철	한동욱	10117296	이공계열	2015060 1	2020053 1	공동	124500000	124500000	56.23%	70006350	20170717
17.1.1. - '17.12. 31.	49	과학기술 정보통신 부	바이오 · 의료기 술개발사 업	바이오치아 와 기능성 바이오소재 의 유효성평 가와 실용화 기반 구축	하경원	한동욱	10117296	이공계열	2017052 5	2022052 4	공동	170000000	170000000	29.42%	50014000	20170825
17.1.1. - '17.12. 31.	50	미래창조 과학부	바이오의 료기술개 발사업	치아 고심도 영상용 1.5 micron 영역 파장가변 광 원 모듈 개 발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2017080 1	2018053 1	단독	157429000	157429000	100.00%	157429000	20170831
17.1.1. - '17.12. 31.	51	미래창조 과학부	미래소재 디스커버 리사업	박테리오파 지 기반의 동 적 변환 메 타물질 개 발	오진우	김규정	10926820	이공계열	2017090 1	2018022 8	공동	498000000	498000000	4.02%	20019600	20170907
17.1.1. - '17.12. 31.	52	미래창조 과학부	미래소재 디스커버 리사업	박테리오파 지 기반의 동 적 변환	오진우	김승철	10157399	이공계열	2017090 1	2018022 8	공동	498000000	498000000	14.00%	69720000	20170907

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				메타물질 개 발												
17.1.1. - '17.12. 31.	53	교육부	기본연구 지원사업 (1~3년)	나노섬유 시 트와 다채널 하이드로젤 로 구성된 하 이브리드 이 용한 골격근 재생	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2017110 1	2018083 1	단독	41667000	41667000	100.00%	41667000	20171101
17.1.1. - '17.12. 31.	54	미래창조 과학부	기본연구 지원사업 (1~3년)	신규 중앙유 전자 CUG2에 의해 유도된 상피-중배엽 전이와 종양 줄기세포 표 현형에 Wnt 신 호 경로가 영 향 미치는 기 초 연구 및 그 이용한 암치 료	정영화	정영화	10093924	이공계열	2017110 1	2018083 1	단독	41667000	41667000	100.00%	41667000	20171102
17.1.1. - '17.12. 31.	55	보건복지 부	보건의료 연구개발 사업	[2위탁]리파 드 선별 가 능 파장 대 고속 펄스형 레이저 개발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2017110 1	2018083 1	공동	50100000	10020000	100.00%	10020000	20171128
17.1.1. - '17.12. 31.	56	국방부	기초연구 과제	레이저 기반 원거리 감청 기술	김창석	김창석	10120496	이공계열	2017120 1	2020033 1	단독	143200000	49850000	100.00%	49850000	20171227

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				연구												
18.1.1. - '18.12. 31.	1	산업통상 자원부	나노기 반도체 융합 지원 센터 구 축 사 업	형 금 RCMS) 나 기반 형기 제품 상용 화 지 속 구 축	정명영	김규정	10926820	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	33599317	12.70%	4267113	20180108 ,2018011 1,201801 12,20180 116,2018 0119,201 80126,20 180130,2 0180131
18.1.1. - '18.12. 31.	2	산업통상 자원부	나노기 반도체 융합 지원 센터 구 축 사 업	형 금 RCMS) 나 기반 형기 제품 상용 화 지 속 구 축	정명영	김승철	10157399	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	33599317	4.40%	1478370	20180108 ,2018011 1,201801 12,20180 116,2018 0119,201 80126,20 180130,2 0180131
18.1.1. - '18.12. 31.	3	산업통상 자원부	나노기 반도체 융합 지원 센터 구 축 사 업	형 금 RCMS) 나 기반 형기 제품 상용 화 지 속 구 축	정명영	김창석	10120496	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	33599317	8.70%	2923141	20180108 ,2018011 1,201801 12,20180 116,2018 0119,201 80126,20 180130,2 0180131
18.1.1. - '18.12. 31.	4	산업통상 자원부	나노기 반도체 융합 지원 센터 구 축 사 업	형 금 RCMS) 나 기반 형기 제품 상용 화 지 속 구 축	정명영	신보성	10096419	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	33599317	22.30%	7492648	20180108 ,2018011 1,201801 12,20180 116,2018 0119,201 80126,20

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																180130,2 0180131
18.1.1. - '18.12. 31.	5	산업통상 자원부	나노금형융합 기반융합센터 제품지원사업	(RCMS) 나노 금형기반 융합 제품지원센터 구축사업	정명영	정명영	10116553	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	33599317	47.50%	15959676	20180108, 2018011 1,201801 12,20180 116,2018 0119,201 80126,20 180130,2 0180131
18.1.1. - '18.12. 31.	6	산업통상 자원부	나노금형융합 기반융합센터 제품지원사업	(RCMS) 나노 금형기반 융합 제품지원센터 구축사업	정명영	홍석원	10678709	이공계열	2016120 1	2017113 0	공동	1685000000	33599317	4.40%	1478370	20180108, 2018011 1,201801 12,20180 116,2018 0119,201 80126,20 180130,2 0180131
18.1.1. - '18.12. 31.	7	산업통상 자원부	나노금형융합 기반융합센터 제품지원사업	(RCMS) 나노 금형기반 융합 제품지원센터 구축사업	정명영	김규정	10926820	이공계열	2017120 1	2018093 0	공동	805000000	805000000	22.00%	177100000	20180118, 2018012 3,201801 25,20180 126,2018 0129,201 80131,20 180202,2 0180206, 20180213 ,2018022 2,201802 23,20180 226,2018 0227,201 80228,20 180308,2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0180309, 20180315 ,2018031 6,201803 20,20180 326,2018 0327,201 80404,20 180405,2 0180406, 20180411 ,2018041 6,201804 17,20180 419,2018 0420,201 80426,20 180427,2 0180504, 20180511 ,2018051 6,201805 17,20180 518,2018 0521,201 80523,20 180525,2 0180528, 20180530 ,2018060 4,201806 08,20180 618,2018 0620,201 80621,20 180625,2 0180626, 20180627

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																,20180628,20180703,20180705,20180706,20180709,20180710,20180711,20180719,20180720,20180723,20180725,20180726,20180730,20180731,20180816,20180820,20180823,20180824,20180827,20180830,20180904,20180905,20180907,20180910,20180911,20180913,20180918,20180920,20180921,20180927,20180928,20181001,20181012,201810

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																26,20181 030,2018 1107
18.1.1. - '18.12. 31.	8	산업통상 자원부	나노금속융합 기반융합산업 제품지원구축	(RCMS) 나노 금속융합산업 제품지원센터	정명영	김창석	10120496	이공계열	2017120 1	2018093 0	공동	805000000	805000000	10.30%	82915000	20180118 ,2018012 3,201801 25,20180 126,2018 0129,201 80131,20 180202,2 0180206, 20180213 ,2018022 2,201802 23,20180 226,2018 0227,201 80228,20 180308,2 0180309, 20180315 ,2018031 6,201803 20,20180 326,2018 0327,201 80404,20 180405,2 0180406, 20180411 ,2018041 6,201804 17,20180 419,2018 0420,201 80426,20 180427,2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0180504, 20180511 ,2018051 6,201805 17,20180 518,2018 0521,201 80523,20 180525,2 0180528, 20180530 ,2018060 4,201806 08,20180 618,2018 0620,201 80621,20 180625,2 0180626, 20180627 ,2018062 8,201807 03,20180 705,2018 0706,201 80709,20 180710
18.1.1. - '18.12. 31.	9	산업통상 자원부	나노금형융합 기반융합센터 제품지원구 축사업	(RCMS) 나노 금형기반 융 합제품지원 센터 구축	정명영	신보성	10096419	이공계열	2017120 1	2018093 0	공동	805000000	805000000	28.00%	225400000	20180118 ,2018012 3,201801 25,20180 126,2018 0129,201 80131,20 180202,2 0180206, 20180213 ,2018022

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																2,201802 23,20180 226,2018 0227,201 80228,20 180308,2 0180309, 20180315 ,2018031 6,201803 20,20180 326,2018 0327,201 80404,20 180405,2 0180406, 20180411 ,2018041 6,201804 17,20180 419,2018 0420,201 80426,20 180427,2 0180504, 20180511 ,2018051 6,201805 17,20180 518,2018 0521,201 80523,20 180525,2 0180528, 20180530 ,2018060 4,201806 08,20180

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																618,2018 0620,201 80621,20 180625,2 0180626, 20180627 ,2018062 8,201807 03,20180 705,2018 0706,201 80709,20 180710,2 0180711, 20180719 ,2018072 0,201807 23,20180 725,2018 0726,201 80730,20 180731,2 0180816, 20180820 ,2018082 3,201808 24,20180 827,2018 0830,201 80904,20 180905,2 0180907, 20180910 ,2018091 1,201809 13,20180 918,2018 0920,201

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																80921,20 180927,2 0180928, 20181001 ,2018101 2,201810 26,20181 030,2018 1107
18.1.1. - '18.12. 31.	10	산업통상 자원부	나노금형융합 기반융합화 품상용센터 구축사업	(RCMS) 나노 금형기반 융 합화구축 사업	정명영	정명영	10116553	이공계열	2017120 1	2018093 0	공동	805000000	805000000	32.30%	260015000	20180118 ,2018012 3,201801 25,20180 126,2018 0129,201 80131,20 180202,2 0180206, 20180213 ,2018022 2,201802 23,20180 226,2018 0227,201 80228,20 180308,2 0180309, 20180315 ,2018031 6,201803 20,20180 326,2018 0327,201 80404,20 180405,2 0180406, 20180411 ,2018041

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																6,201804 17,20180 419,2018 0420,201 80426,20 180427,2 0180504, 20180511 ,2018051 6,201805 17,20180 518,2018 0521,201 80523,20 180525,2 0180528, 20180530 ,2018060 4,201806 08,20180 618,2018 0620,201 80621,20 180625,2 0180626, 20180627 ,2018062 8,201807 03,20180 705,2018 0706,201 80709,20 180710,2 0180711, 20180719 ,2018072 0,201807 23,20180

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																725,2018 0726,201 80730,20 180731,2 0180816, 20180820 ,2018082 3,201808 24,20180 827,2018 0830,201 80904,20 180905,2 0180907, 20180910 ,2018091 1,201809 13,20180 918,2018 0920,201 80921,20 180927,2 0180928, 20181001 ,2018101 2,201810 26,20181 030,2018 1107
18.1.1. - '18.12. 31.	11	산업통상 자원부	의료기기 핵심기술 개발사업	(RCMS) 심혈 관 진단/치 료 가이드용 기능성 융합 미세영상기 기 개발	김승철	김승철	10157399	이공계열	2017010 1	2017123 1	단독	48667000	8234944	100.00%	8234944	20180122 ,2018012 6,201802 27

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
18.1.1. - '18.12. 31.	12	산업통상 자원부	센서산업 고도화전 문기술개 발사업	(RCMS) 100k급 측정 유효점을 갖 는 분포형 광역산란 계측센서용 주파수 영역 기반 핵심소 자 기술 개 발	김규정	김규정	10926820	이공계열	2017080 1	2018073 1	단독	100000000	99999998	50.00%	49999999	20180124 ,2018020 1,201802 09,20180 222,2018 0223,201 80226,20 180309,2 0180327, 20180328 ,2018040 3,201804 27,20180 517,2018 0521,201 80528,20 180719,2 0180731, 20180827 ,2018100 2
18.1.1. - '18.12. 31.	13	산업통상 자원부	산업소재 핵심기술 개발사업 (화학공 정소재)	(RCMS)친환 경 도시기 반 신발 제 조 기술 개 발	정용철	신보성	10096419	이공계열	2017020 1	2017123 1	공동	99370000	6279798	32.00%	2009535	20180126 ,2018022 2
18.1.1. - '18.12. 31.	14	교육부	지방대학 특성화사 업(CK-I)	동남권 기계 기반 융합부 품소재 창의 인재양성 사 업단	박원규	김광석	10115945	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126
18.1.1. - '18.12. 31.	15	교육부	지방대학 특성화사 업(CK-I)	동남권 기계 기반 융합부 품소재 창의 인재양성 사 업단	박원규	김규정	10926820	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
18.1.1. - '18.12. 31.	16	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합의 사 품소재 창 인재양성 업단	박원규	김승철	10157399	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126
18.1.1. - '18.12. 31.	17	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합의 사 품소재 창 인재양성 업단	박원규	김창석	10120496	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126
18.1.1. - '18.12. 31.	18	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합의 사 품소재 창 인재양성 업단	박원규	신보성	10096419	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126
18.1.1. - '18.12. 31.	19	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합의 사 품소재 창 인재양성 업단	박원규	정명영	10116553	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126
18.1.1. - '18.12. 31.	20	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합의 사 품소재 창 인재양성 업단	박원규	정영화	10093924	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126
18.1.1. - '18.12. 31.	21	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합의 사 품소재 창 인재양성 업단	박원규	한동욱	10117296	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126
18.1.1. - '18.12. 31.	22	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합의 사 품소재 창 인재양성 업단	박원규	홍석원	10678709	이공계열	2017030 1	2018022 8	공동	2073640000	529440000	0.76%	4023744	20180126

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
18.1.1. - '18.12. 31.	23	보건복지 부	질환극복 기술개발 사업	[2세부]M13과지 기 능 최적화 및 생체 모 방형 컬러센 서 기반 출 기세포 분화 모니터링	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2018010 1	2018123 1	공동	100000000	100000000	100.00%	100000000	20180209 ,2018040 3
18.1.1. - '18.12. 31.	24	미래창조 과학부	기술이전 사업화사 업	초연결 시대 대응 광네트 워크용 광섬 유 집적 평 면형 광분배 소자 개발	정명영	정명영	10116553	이공계열	2018010 1	2018123 1	단독	40000000	40000000	100.00%	40000000	20180223
18.1.1. - '18.12. 31.	25	미래창조 과학부	해외고급 과학두뇌 초빙활용 (Brain Pool)사 업	(e나라)해외 고급과학두 뇌초빙활용 (Brain Pool)사업	김창석	김창석	10120496	이공계열	2017030 1	2017123 1	단독	46700000	44682651	100.00%	44682651	20180228
18.1.1. - '18.12. 31.	26	과학기술 정보통신 부	선도연구 센터 (S/ERC)	조정밀 광 기계기술 연 구센터	강신일	정명영	10116553	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	2330000000	2330000000	7.72%	179876000	20180305
18.1.1. - '18.12. 31.	27	국방부	민군기술 적용연구 사업	안전진단을 위한 광주과 수영역 반사 측정 (OFDR)시스 템 개발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2018010 1	2018062 1	단독	100000000	100000000	100.00%	100000000	20180306
18.1.1. - '18.12. 31.	28	미래창조 과학부	기초연구 실지원사 업	소프트접촉 3D 이미징 을 위한 퀀 텀닷 컬러변 조 실	김창석	김창석	10120496	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	500000000	500000000	20.00%	100000000	20180307

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				용화기술												
18.1.1. - '18.12. 31.	29	미래창조 과학부	기초연구 실지원사 업	소프트접촉 3D 이미지 를 위한 퀀 텀닷 컬러변 조 실용화기 술	김창석	홍석원	10678709	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	500000000	500000000	20.00%	100000000	20180307
18.1.1. - '18.12. 31.	30	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김광석	10115945	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7
18.1.1. - '18.12. 31.	31	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김규정	10926820	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7
18.1.1. - '18.12. 31.	32	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김승철	10157399	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7
18.1.1. - '18.12. 31.	33	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김창석	10120496	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7
18.1.1. - '18.12. 31.	34	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	신보성	10096419	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7
18.1.1. - '18.12. 31.	35	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	정명영	10116553	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7
18.1.1. - '18.12.	36	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육	나노융합 인 지메카트로 닉스 공	정명영	정영화	10093924	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
31.			부)	학												
18.1.1. - '18.12. 31.	37	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	한동욱	10117296	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7
18.1.1. - '18.12. 31.	38	미래창조 과학부	BK21 플 러스 사 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	홍석원	10678709	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	866558000	866558000	11.11%	96274594	20180313 ,2018090 7
18.1.1. - '18.12. 31.	39	미래창조 과학부	신진연구 자지원사 업	나노플라즈 몬 기반의 색변환센서 개발 및 응 용	김규정	김규정	10926820	이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	128210000	128210000	100.00%	128210000	20180314 ,2018070 3
18.1.1. - '18.12. 31.	40	미래창조 과학부	신진연구 자지원사 업	고체 매질 아토초 나노 광전자 동역 학 분광 기 술 연구	김승철	김승철	10157399	이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	135069000	135069000	100.00%	135069000	20180314 ,2018070 3
18.1.1. - '18.12. 31.	41	미래창조 과학부	미래소재 디스커버 리사업	박테리오파 지 기반의 동적 변환 메타물질 개 발	오진우	김승철	10157399	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1000000000	1000000000	8.50%	85000000	20180314
18.1.1. - '18.12. 31.	42	미래창조 과학부	미래소재 디스커버 리사업	박테리오파 지 기반의 동적 변환 메타물질 개 발	오진우	김규정	10926820	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1000000000	1000000000	15.00%	150000000	20180314
18.1.1. - '18.12. 31.	43	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	단일 양자점 -양자링 결 합구조 내 엑시톤-	김광석	김광석	10115945	이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	100000000	100000000	100.00%	100000000	20180316

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				엑시톤 상호 작용 및 편 광압힘 광자 쌍 연구												
18.1.1. - '18.12. 31.	44	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	뇌 영상 광 이미징 시스 템용 고감도 공간분해능 향상 연구	정명영	정명영	10116553	이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	80000000	80000000	30.00%	24000000	20180316
18.1.1. - '18.12. 31.	45	보건복지 부	의료기기 기술개발 사업	다기능 생분 해성 미세구 조 신경도관 개발	현정근	한동욱	10117296	이공계열	2018050 1	2019022 8	공동	222428000	200161000	17.98%	35988948	20180316 ,2018052 4
18.1.1. - '18.12. 31.	46	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	기능성 나노 소재기반 엘 티스케일 이 종점합구조 제조공정기 술 개발 및 전자소자 응용	홍석원	홍석원	10678709	이공계열	2018030 1	2019022 8	단독	100000000	100000000	100.00%	100000000	20180319
18.1.1. - '18.12. 31.	47	미래창조 과학부	미래유망 융합기술 파이오니 어사업	(2단계) Fiber OLED용 고효 율 소재개발 및 특성평가	진성호	김광석	10115945	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	522344000	522344000	13.60%	71038784	20180321
18.1.1. - '18.12. 31.	48	과학기술 정보통신 부	바이오 · 의료기 술개발사 업	치아조직 재 생을 위한 바이오치아 원천기술 확 보 및 바이 오	권일근	한동욱	10117296	이공계열	2018030 1	2018123 1	공동	417000000	417000000	11.99%	49998300	20180322

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				소재 실용화 기반 구축												
18.1.1. - '18.12. 31.	49	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	김광석	10115945	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811 20,20181 220
18.1.1. - '18.12. 31.	50	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	김규정	10926820	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811 20,20181 220
18.1.1. - '18.12. 31.	51	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	김승철	10157399	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811 20,20181 220
18.1.1. - '18.12. 31.	52	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	김창석	10120496	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811 20,20181 220
18.1.1. - '18.12. 31.	53	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	신보성	10096419	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811 20,20181 220
18.1.1. - '18.12. 31.	54	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계부 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	정명영	10116553	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811 20,20181 220
18.1.1. - '18.12.	55	교육부	지방대학 특성화사 업(CK-	동남권 기 계부 융합부 품소재	박원규	정영화	10093924	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
31.			I)	창의인재양 성 사업단												20,20181 220
18.1.1. - '18.12. 31.	56	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계 기반 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	한동욱	10117296	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811 20,20181 220
18.1.1. - '18.12. 31.	57	교육부	지방대학 특성화사 업(CK- I)	동남권 기 계 기반 융합부 품소재 창의 사 업단	박원규	홍석원	10678709	이공계열	2018030 1	2019022 8	공동	1759400000	1759400000	0.76%	13371440	20180330 ,2018073 0,201811 20,20181 220
18.1.1. - '18.12. 31.	58	국방부	기초연구 과제	레이저 기반 원거리 감청 기술 연구	김창석	김창석	10120496	이공계열	2017120 1	2020033 1	단독	143200000	50000000	100.00%	50000000	20180409
18.1.1. - '18.12. 31.	59	미래창조 과학부	바이오 · 의료기 술개발사 업	복합기능성 카디오도관 이 탑재된 심장기능 모 니터링 시스 템 개발	박기동	한동욱	10117296	이공계열	2018040 1	2019013 1	공동	605900000	605900000	9.90%	59984100	20180412
18.1.1. - '18.12. 31.	60	산업통상 자원부	산업소재 핵심기술 개발사업 (화학공 정소재)	(RCMS)친 환 경 도시기반 신발 제조 기술 개발	현규	신보성	10096419	이공계열	2018010 1	2018123 1	공동	131700000	116923648	49.47%	57842129	20180509 ,2018052 5,201805 28,20180 604,2018 0605,201 80608,20 180611,2 0180625, 20180626 ,2018062 7,201806 28,20180

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																703,2018 0704,201 80718,20 180725,2 0180726, 20180731 ,2018080 1,201808 21,20180 827,2018 0828,201 80912,20 180913,2 0180920, 20180927 ,2018100 2,201810 26,20181 029,2018 1126,201 81226,20 181231
18.1.1. - '18.12. 31.	61	교육부	지역대학 우수과학 자(1~5년)	UV 펄스 레 이저를 이용 한 직접식 그래핀 마이 크로 패터닝	신보성	신보성	10096419	이공계열	2018060 1	2019022 8	단독	37500000	37500000	100.00%	37500000	20180605
18.1.1. - '18.12. 31.	62	미래창조 과학부	기초연구 실용성사 업	극온도차 대 응 광학특성 보상을 위한 고해상도 이 미징 시스템 개발 및 용	김규정	김규정	10926820	이공계열	2018060 1	2019022 8	공동	375000000	375000000	25.00%	93750000	20180611

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
18.1.1. - '18.12. 31.	63	미래창조 과학부	기초연구 실용성사 업	극온도차 대 응 광학특 성보상을 위 한 이 미징 시스템 개발 및 응 용	김규정	김승철	10157399	이공계열	2018060 1	2019022 8	공동	375000000	375000000	25.00%	93750000	20180611
18.1.1. - '18.12. 31.	64	미래창조 과학부	바이오의 료기술개 발사업	(2단계)치아 고심도 영상 용 1.5 micron 영역 광 원 모듈 개 발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2018060 1	2019033 1	공동	40000000	40000000	100.00%	40000000	20180705
18.1.1. - '18.12. 31.	65	산업통상 자원부	산업현장 핵심기술 수시개발 (시범형 기술개발)	(RCMS) 탄소 나노물질 기 반 골유착 촉진 기능성 임플란트 개 발	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2018050 1	2019043 0	공동	375000000	322256313	95.00%	306143497	20180716, 2018071 9,201807 30,20180 821,2018 0823,201 80827,20 180828,2 0180829, 20180830 ,2018090 3,201809 14,20180 920,2018 0927,201 81012,20 181022,2 0181023, 20181026 ,2018103 0,201811 13,20181 26,2018

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																1129,201 81207,20 181211,2 0181218, 20181221 ,2018122 4,201812 26,20181 228,2018 1231
18.1.1. - '18.12. 31.	66	산업통상 자원부	산업현장 핵심기술 수시개발 (시범형 기술개발)	(RCMS) 탄소 나노물질 기 반 클러스터 촉진 기능성 임플란트 개 발	한동욱	홍석원	10678709	이공계열	2018050 1	2019043 0	공동	375000000	322256313	5.00%	16112816	20180716 ,2018071 9,201807 30,20180 821,2018 0823,201 80827,20 180828,2 0180829, 20180830 ,2018090 3,201809 14,20180 920,2018 0927,201 81012,20 181022,2 0181023, 20181026 ,2018103 0,201811 13,20181 126,2018 1129,201 81207,20 181211,2 0181218, 20181221

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																,20181224,20181226,20181228,20181231
18.1.1. - '18.12. 31.	67	국방부	민군기술 적용연구 사업	(2단계)안전 진단을 위한 광주과수영역 반사측정 (OFRD) 시스 템 개발	김창석	김창석	10120496	이공계열	20180626	20181231	단독	100000000	100000000	100.00%	100000000	20180716
18.1.1. - '18.12. 31.	68	산업통상 자원부	의료기술 핵심기술 개발사업	(RCMS) 심혈 관 진단/치 료 가이드용 기능성 융합 미세영상기 기 개발	김승철	김승철	10157399	이공계열	20180101	20181231	단독	62700000	61976170	100.00%	61976170	20180727,20180827,20180920,20180927,20181024,20181026,20181228
18.1.1. - '18.12. 31.	69	미래창조 과학부	기본연구 지원사업 (1~3년)	신규 종양유 전자 CUG2에 의해 유도된 상피-중배엽 전이와 종양 진출기세포 표 현형에 Wnt 및 Hippo 신 호 경로가 영 향 미치는 영 향과 그들 신 호 경로를 이용한 암치 료	정영화	정영화	10093924	이공계열	20180901	20190630	단독	41667000	41667000	100.00%	41667000	20180829

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
18.1.1. - '18.12. 31.	70	교육부	기본연구 지원사업 (1~3년)	나노섬유 시 트와 다채널 하이드로젤 로 구성된 하 이브리드 이 지체를 이 용한 골격근 재생	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2018090 1	2019063 0	단독	41667000	41667000	100.00%	41667000	20180829
18.1.1. - '18.12. 31.	71	보건복지 부	보건의료 연구개발 사업	[2위탁]리피 드 선별 가 능 파장 대 고속 펄스형 레이저 개발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2018090 1	2019063 0	공동	50100000	50100000	100.00%	50100000	20181008 ,2018110 9
'19.1.1 ~'19.12 .31	1	산업통상 자원부	나노금형 기반맞춤 융합지원 센터 구축 사업	(RCMS) 나노 금형기반 맞춤형 융 합제품 상 용화 지원 센터 구축	정명영	김규정	10926820	이공계열	2018100 1	2019093 0	공동	2545000000	2204794889	11.80%	260165797	20190102 ,2019010 3,201901 04,20190 108,2019 0109,201 90110,20 190114,2 0190115, 20190118 ,2019012 2,201901 23,20190 128,2019 0129,201 90130,20 190131,2 0190211, 20190212 ,2019021 4,201902 15,20190 219,2019

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0220,201 90221,20 190222,2 0190225, 20190226 ,2019022 8,201903 04,20190 305,2019 0306,201 90307,20 190308,2 0190311, 20190312 ,2019031 3,201903 14,20190 315,2019 0320,201 90325,20 190326,2 0190327, 20190328 ,2019040 1,201904 03,20190 404,2019 0409,201 90410,20 190417,2 0190419, 20190422 ,2019042 3,201904 24,20190 425,2019 0426,201 90429,20

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																190430, 20190502, 20190507, 20190509, 20190510, 20190516, 20190517, 20190520, 20190521, 20190522, 20190523, 20190524, 20190527, 20190528, 20190529, 20190531, 20190603, 20190604, 20190605, 20190607, 20190610, 20190611, 20190612, 20190614, 20190617, 20190620, 20190624, 20190625, 20190626, 20190627, 20190702, 20190703, 20190704, 20190708,

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																20190710 ,2019071 1,201907 12,20190 715,2019 0716,201 90717,20 190718,2 0190719, 20190723 ,2019072 4,201907 25,20190 726,2019 0729,201 90730,20 190731,2 0190801, 20190802 ,2019080 5,201908 06,20190 807,2019 0808,201 90809,20 190812,2 0190813, 20190814 ,2019081 9,201908 20,20190 821,2019 0822,201 90823,20 190826,2 0190827, 20190828 ,2019082

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																9,201908 30,20190 902,2019 0903,201 90904,20 190905,2 0190906, 20190909 ,2019091 0,201909 11,20190 916,2019 0917,201 90919,20 190920,2 0190923, 20190925 ,2019092 6,201909 27,20190 930,2019 1001,201 91024,20 191028,2 0191113, 20191114 ,2019111 8,201911 19
'19.1.1 ~'19.12 .31	2	산업통상 자원부	나노금형융합 기반융합산업 제품지원센터 구축	(RCMS) 나노 금형기반 융합 제품지원센터 구축	정명영	김창석	10120496	이공계열	2018100 1	2019093 0	공동	2545000000	2204794889	11.80%	260165797	20190102 ,2019010 3,201901 04,20190 108,2019 0109,201 90110,20 190114,2 0190115,

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																20190118 ,2019012 2,201901 23,20190 128,2019 0129,201 90130,20 190131,2 0190211, 20190212 ,2019021 4,201902 15,20190 219,2019 0220,201 90221,20 190222,2 0190225, 20190226 ,2019022 8,201903 04,20190 305,2019 0306,201 90307,20 190308,2 0190311, 20190312 ,2019031 3,201903 14,20190 315,2019 0320,201 90325,20 190326,2 0190327, 20190328 ,2019040

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																1,201904 03,20190 404,2019 0409,201 90410,20 190417,2 0190419, 20190422 ,2019042 3,201904 24,20190 425,2019 0426,201 90429,20 190430,2 0190502, 20190507 ,2019050 9,201905 10,20190 516,2019 0517,201 90520,20 190521,2 0190522, 20190523 ,2019052 4,201905 27,20190 528,2019 0529,201 90531,20 190603,2 0190604, 20190605 ,2019060 7,201906 10,20190

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																611,2019 0612,201 90614,20 190617,2 0190620, 20190624 ,2019062 5,201906 26,20190 627,2019 0702,201 90703,20 190704,2 0190708, 20190710 ,2019071 1,201907 12,20190 715,2019 0716,201 90717,20 190718,2 0190719, 20190723 ,2019072 4,201907 25,20190 726,2019 0729,201 90730,20 190731,2 0190801, 20190802 ,2019080 5,201908 06,20190 807,2019 0808,201

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																90809,20 190812,2 0190813, 20190814 ,2019081 9,201908 20,20190 821,2019 0822,201 90823,20 190826,2 0190827, 20190828 ,2019082 9,201908 30,20190 902,2019 0903,201 90904,20 190905,2 0190906, 20190909 ,2019091 0,201909 11,20190 916,2019 0917,201 90919,20 190920,2 0190923, 20190925 ,2019092 6,201909 27,20190 930,2019 1001,201 91024,20 191028,2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0191113, 20191114 ,2019111 8,201911 19
'19.1.1 ~'19.12 .31	3	산업통상 자원부	나노금형 기반맞춤 품상용센 서구축	(RCMS) 나 노금형기 반맞춤 품상용 센서구 축	정명영	신보성	10096419	이공계열	2018100 1	2019093 0	공동	2545000000	2204794889	22.60%	498283645	20190102 ,2019010 3,201901 04,20190 108,2019 0109,201 90110,20 190114,2 0190115, 20190118 ,2019012 2,201901 23,20190 128,2019 0129,201 90130,20 190131,2 0190211, 20190212 ,2019021 4,201902 15,20190 219,2019 0220,201 90221,20 190222,2 0190225, 20190226 ,2019022 8,201903 04,20190 305,2019 0306,201

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																90307, 20 190308, 2 0190311, 20190312 , 2019031 3, 201903 14, 20190 315, 2019 0320, 201 90325, 20 190326, 2 0190327, 20190328 , 2019040 1, 201904 03, 20190 404, 2019 0409, 201 90410, 20 190417, 2 0190419, 20190422 , 2019042 3, 201904 24, 20190 425, 2019 0426, 201 90429, 20 190430, 2 0190502, 20190507 , 2019050 9, 201905 10, 20190 516, 2019 0517, 201 90520, 20 190521, 2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0190522, 20190523 ,2019052 4,201905 27,20190 528,2019 0529,201 90531,20 190603,2 0190604, 20190605 ,2019060 7,201906 10,20190 611,2019 0612,201 90614,20 190617,2 0190620, 20190624 ,2019062 5,201906 26,20190 627,2019 0702,201 90703,20 190704,2 0190708, 20190710 ,2019071 1,201907 12,20190 715,2019 0716,201 90717,20 190718,2 0190719, 20190723

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																,20190724,20190725,20190726,20190729,20190730,20190731,20190801,20190802,20190805,20190806,20190807,20190808,20190809,20190812,20190813,20190814,20190819,20190820,20190821,20190822,20190823,20190826,20190827,20190828,20190829,20190830,20190902,20190903,20190904,20190905,20190906,20190909,20190910,201909

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																11,20190916,20190917,20190919,20190920,20190923,20190925,20190926,20190927,20190930,20191001,20191024,20191028,20191113,20191114,20191118,20191119
'19.1.1 ~'19.12. .31	4	산업통상 자원부	나노융합 기반산업 제품지원 구축사업	형성제품 융합센터 (RCMS) 나 노융합산 용화구축	정명영	정명영	10116553	이공계열	20181001	20190930	공동	2545000000	2204794889	35.00%	771678211	20190102,20190103,20190104,20190108,20190109,20190110,20190114,20190115,20190118,20190122,20190123,20190128,20190129,20190130,20190131,20190211,20190212

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																,2019021 4,201902 15,20190 219,2019 0220,201 90221,20 190222,2 0190225, 20190226 ,2019022 8,201903 04,20190 305,2019 0306,201 90307,20 190308,2 0190311, 20190312 ,2019031 3,201903 14,20190 315,2019 0320,201 90325,20 190326,2 0190327, 20190328 ,2019040 1,201904 03,20190 404,2019 0409,201 90410,20 190417,2 0190419, 20190422 ,2019042 3,201904

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																24, 20190 425, 2019 0426, 201 90429, 20 190430, 2 0190502, 20190507 , 2019050 9, 201905 10, 20190 516, 2019 0517, 201 90520, 20 190521, 2 0190522, 20190523 , 2019052 4, 201905 27, 20190 528, 2019 0529, 201 90531, 20 190603, 2 0190604, 20190605 , 2019060 7, 201906 10, 20190 611, 2019 0612, 201 90614, 20 190617, 2 0190620, 20190624 , 2019062 5, 201906 26, 20190 627, 2019

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0702,201 90703,20 190704,2 0190708, 20190710 ,2019071 1,201907 12,20190 715,2019 0716,201 90717,20 190718,2 0190719, 20190723 ,2019072 4,201907 25,20190 726,2019 0729,201 90730,20 190731,2 0190801, 20190802 ,2019080 5,201908 06,20190 807,2019 0808,201 90809,20 190812,2 0190813, 20190814 ,2019081 9,201908 20,20190 821,2019 0822,201 90823,20

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																190826, 20190827, 20190828, 20190829, 20190830, 20190902, 20190903, 20190904, 20190905, 20190906, 20190909, 20190910, 20190911, 20190916, 20190917, 20190919, 20190920, 20190923, 20190925, 20190926, 20190927, 20190930, 20191001, 20191024, 20191028, 20191113, 20191114, 20191118, 20191119
'19.1.1 ~'19.12 .31	5	산업통상 자원부	나노금형기 반도체 융합 제품 지원 센터	(RCMS) 나노 금형기반 맞춤형 융합 제품 지원 센터	정명영	홍석원	10678709	이공계열	20181001	20190930	공동	2545000000	2204794889	15.70%	346152798	20190102, 20190103, 20190104, 20190108, 20190119

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
			구축사업	터 구축												0109,201 90110,20 190114,2 0190115, 20190118 ,2019012 2,201901 23,20190 128,2019 0129,201 90130,20 190131,2 0190211, 20190212 ,2019021 4,201902 15,20190 219,2019 0220,201 90221,20 190222,2 0190225, 20190226 ,2019022 8,201903 04,20190 305,2019 0306,201 90307,20 190308,2 0190311, 20190312 ,2019031 3,201903 14,20190 315,2019 0320,201 90325,20

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																190326, 20190327, 20190328, 20190401, 20190403, 20190404, 20190409, 20190410, 20190417, 20190419, 20190422, 20190423, 20190424, 20190425, 20190426, 20190429, 20190430, 20190502, 20190507, 20190509, 20190510, 20190516, 20190517, 20190520, 20190521, 20190522, 20190523, 20190524, 20190527, 20190528, 20190529, 20190531, 20190603, 20190604,

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																20190605, 20190607, 20190610, 20190611, 20190612, 20190614, 20190617, 20190620, 20190624, 20190625, 20190626, 20190627, 20190702, 20190703, 20190704, 20190708, 20190710, 20190711, 20190712, 20190715, 20190716, 20190717, 20190718, 20190719, 20190723, 20190724, 20190725, 20190726, 20190729, 20190730, 20190731, 20190801, 20190802, 2019080

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																5,201908 06,20190 807,2019 0808,201 90809,20 190812,2 0190813, 20190814 ,2019081 9,201908 20,20190 821,2019 0822,201 90823,20 190826,2 0190827, 20190828 ,2019082 9,201908 30,20190 902,2019 0903,201 90904,20 190905,2 0190906, 20190909 ,2019091 0,201909 11,20190 916,2019 0917,201 90919,20 190920,2 0190923, 20190925 ,2019092 6,201909 27,20190

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																930,2019 1001,201 91024,20 191028,2 0191113, 20191114 ,2019111 8,201911 19
'19.1.1 ~'19.12 .31	6	산업통상 자원부	산업현장 핵심기술 수시개발 (시범형 기술개발)	(RCMS) 탄소 나노물질 기 반 공유허 축진 기능성 임플란트 개 발	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2018050 1	2019043 0	공동	375000000	53368987	95.00%	50700538	20190104 ,2019011 4,201901 18,20190 122,2019 0124,201 90128,20 190208,2 0190218, 20190226 ,2019030 7,201903 11,20190 312,2019 0326,201 90401,20 190403,2 0190426, 20190503 ,2019052 8
'19.1.1 ~'19.12 .31	7	산업통상 자원부	산업현장 핵심기술 수시개발 (시범형 기술개발)	(RCMS) 탄소 나노물질 기 반 공유허 축진 기능성 임플란트 개 발	한동욱	홍석원	10678709	이공계열	2018050 1	2019043 0	공동	375000000	53368987	5.00%	2668449	20190104 ,2019011 4,201901 18,20190 122,2019 0124,201 90128,20 190208,2

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																0190218, 20190226 ,2019030 7,201903 11,20190 312,2019 0326,201 90401,20 190403,2 0190426, 20190503 ,2019052 8
'19.1.1 ~'19.12 .31	8	농림축산 식품부	첨단생산 기술개발 사업	도매시장 온 라인 고도화 를 위한 과 채류 및 과 일 3차원 이 상 물성화 미지 상용화 기술 개발	김승철	김승철	10157399	이공계열	2018122 1	2019092 0	단독	300000000	300000000	100.00%	300000000	20190115
'19.1.1 ~'19.12 .31	9	산업통상 자원부	의료기술 핵심기술 개발사업	(RCMS) 심혈 관 진단/치 료 가이드용 기능성 융합 미세영상기 기 개발	김승철	김승철	10157399	이공계열	2018010 1	2018123 1	단독	62700000	5123830	100.00%	5123830	20190128 ,2019021 9
'19.1.1 ~'19.12 .31	10	산업통상 자원부	산업소재 핵심기술 개발사업 (화학공 정소재)	(RCMS)친환 경 도시기반 신발 제조 기술 개발	현규	신보성	10096419	이공계열	2018010 1	2018123 1	공동	131700000	14776352	49.47%	7309861	20190128 ,2019021 4
'19.1.1 ~'19.12 .31	11	과학기술 정보통신 부	바이오 · 의료기 술개발사	치아조직 재 생을 위한 바이오	권일근	한동욱	10117296	이공계열	2019010 1	2019123 1	공동	500000000	500000000	10.00%	50000000	20190129

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
			업	치아 원천기 술 확보 및 바이오소재 실용화 기반 구축												
'19.1.1 ~'19.12 .31	12	보건복지 부	질환극복 기술개발 사업	[2세부]M13파지 기 능 최적화 및 생체 모 방형 컬러센 서 기반 줄 기세포 분화 모니터링	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2019010 1	2019123 1	공동	100000000	100000000	100.00%	100000000	20190212 ,2019041 6
'19.1.1 ~'19.12 .31	13	미래창조 과학부	바이오 · 의료기 술개발사 업	복합기능성 카디오도관 이 탑재된 심장기능 모 니터링 시스 템 개발	박기동	한동욱	10117296	이공계열	2019020 1	2020123 1	공동	650000000	650000000	10.77%	70005000	20190213
'19.1.1 ~'19.12 .31	14	교육부	지역대학 우수과학 자(1~5년)	UV 펄스 레 이저를 이용 한 직접식 그래핀 마이 크로 패터닝	신보성	신보성	10096419	이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	50000000	50000000	100.00%	50000000	20190225
'19.1.1 ~'19.12 .31	15	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	단일 양자점 -양자링 결 합구조 내 엑시톤-엑시 톤 상호작용 및 편광열 광자쌍 연구	김광석	김광석	10115945	이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	100000000	100000000	100.00%	100000000	20190228

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'19.1.1 ~'19.12 .31	16	문화체육 관광부	미술품과학 기술적감정 및연계연구 지원사업	(e나라)미술 품의 광학 특성 분석 기반 진위 정 시스템 개발	김규정	김규정	10926820	이공계열	2018082 1	2019022 8	단독	80000000	80000000	100.00%	80000000	20190228
'19.1.1 ~'19.12 .31	17	국방부	민군기술 적융합 사업	(2단계)안전 진단을 위한 광주파수영 역 반사측정 (OFRD) 시스 템 개발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2019010 1	2019123 1	단독	200000000	200000000	100.00%	200000000	20190228
'19.1.1 ~'19.12 .31	18	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	뇌 영상 광 이미징 시스 템용 고감도 공간분해능 향상 연구	정명영	정명영	10116553	이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	120000000	120000000	30.00%	36000000	20190228
'19.1.1 ~'19.12 .31	19	미래창조 과학부	중견연구 자지원사 업	기능성 나노 소재기반 멀 티스케일 이 종접합구조 제조공정 기술 개발 전자소자 응용	홍석원	홍석원	10678709	이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	100000000	100000000	100.00%	100000000	20190228
'19.1.1 ~'19.12 .31	20	미래창조 과학부	기초연구 실용성사 업	극온도차 대 응 광학특성 보상을 위한 고해상도 이 미징 시스템 개발 및 응용	김규정	김규정	10926820	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	500000000	500000000	25.00%	125000000	20190304

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'19.1.1 ~'19.12 .31	21	미래창조 과학부	신진연구 자지원사 업	나노플라즈 몬 기반의 색변환센서 개발 및 응 용	김규정	김규정	10926820	이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	50000000	50000000	100.00%	50000000	20190304
'19.1.1 ~'19.12 .31	22	미래창조 과학부	신진연구 자지원사 업	고체 매질 아토초 나노 광전자 동역 학 분광 기 술 연구	김승철	김승철	10157399	이공계열	2019030 1	2020022 9	단독	70069000	70069000	100.00%	70069000	20190304
'19.1.1 ~'19.12 .31	23	미래창조 과학부	기초연구 실용성사 업	극온도차 대 응 광학특성 보상을 위한 고해상도 이 미징 시스템 개발 및 응 용	김규정	김승철	10157399	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	500000000	500000000	25.00%	125000000	20190304
'19.1.1 ~'19.12 .31	24	미래창조 과학부	기초연구 실지원사 업	소프트접촉 3D 이미징 을 위한 퀵 텀닷 컬러변 조 실용화기 술	김창석	김창석	10120496	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	500000000	500000000	20.00%	100000000	20190304
'19.1.1 ~'19.12 .31	25	과학기술 정보통신 부	선도연구 센터 (S/ERC)	초정밀 광 기계기술 연 구센터	강신일	정명영	10116553	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	2330000000	2330000000	6.86%	159838000	20190304
'19.1.1 ~'19.12 .31	26	미래창조 과학부	기초연구 실지원사 업	소프트접촉 3D 이미징 을 위한 퀵 텀닷 컬러변 조 실용화기 술	김창석	홍석원	10678709	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	500000000	500000000	20.00%	100000000	20190304

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'19.1.1 ~'19.12 .31	27	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김광석	10115945	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	28	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김규정	10926820	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	29	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김승철	10157399	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	30	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	김창석	10120496	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	31	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	신보성	10096419	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	32	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	정명영	10116553	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	33	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	정영화	10093924	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	34	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공학	정명영	한동욱	10117296	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	35	미래창조 과학부	BK21 플 러스 업(교육 부)	나노융합 인 지메카트로 닉스 공	정명영	홍석원	10678709	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	868471000	868471000	11.11%	96487128	20190307 ,2019092 3

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
			부)	학												
'19.1.1 ~'19.12 .31	36	미래창조 과학부	미래소재 디스커버 리사업	박테리오파 지 기반의 동적 변환 메타물질 개 발	오진우	김규정	10926820	이공계열	2019030 1	2019123 1	공동	916000000	916000000	15.00%	137400000	20190320
'19.1.1 ~'19.12 .31	37	미래창조 과학부	미래소재 디스커버 리사업	박테리오파 지 기반의 동적 변환 메타물질 개 발	오진우	김승철	10157399	이공계열	2019030 1	2019123 1	공동	916000000	916000000	7.28%	66684800	20190320
'19.1.1 ~'19.12 .31	38	미래창조 과학부	바이오의 료기술개 발사업	(2단계)치아 고심도 영상 용 1.5 micron 영역 과장가변 광 원 모듈 개 발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2019040 1	2020013 1	공동	47041000	47041000	100.00%	47041000	20190412
'19.1.1 ~'19.12 .31	39	국방부	기초연구 과제	레이저 기반 원거리 감청 기술 연구	김창석	김창석	10120496	이공계열	2017120 1	2020033 1	단독	143200000	43350000	100.00%	43350000	20190419 ,2019122 6
'19.1.1 ~'19.12 .31	40	산업통상 자원부	광융합분 야 전문 인력양성 사업	(RCMS) 광융 합분야 전문 인력양성사 업	신보성	김광석	10115945	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	318000000	196543123	20.00%	39308625	20190530 ,2019060 5,201906 20,20190 626,2019 0715,201 90718,20 190719,2 0190726, 20190808 ,2019081 6,201908 20,20190

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																826,2019 0827,201 90904,20 190905,2 0190911, 20190920 ,2019092 5,201909 26,20190 927,2019 1007,201 91018,20 191022,2 0191024, 20191028 ,2019103 1,201911 13,20191 120,2019 1121,201 91125,20 191126,2 0191126, 20191127 ,2019112 9,201912 10,20191 212,2019 1217,201 91218,20 191224,2 0191226, 20191227 ,2019123 0
'19.1.1 ~'19.12 .31	41	산업통상 자원부	광융합분 야 전문 인력양성	(RCMS) 광융 합분야 전문 인력양	신보성	신보성	10096419	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	318000000	196543123	40.00%	78617249	20190530 ,2019060 5,201906

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
			사업	성사업												20,20190 626,2019 0715,201 90718,20 190719,2 0190726, 20190808 ,2019081 6,201908 20,20190 826,2019 0827,201 90904,20 190905,2 0190911, 20190920 ,2019092 5,201909 26,20190 927,2019 1007,201 91018,20 191022,2 0191024, 20191028 ,2019103 1,201911 13,20191 120,2019 1121,201 91125,20 191126,2 0191126, 20191127 ,2019112 9,201912 10,20191 212,2019

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																1217,201 91218,20 191224,2 0191226, 20191227 ,2019123 0
'19.1.1 ~'19.12 .31	42	산업통상 자원부	광융합분 야 전문 인력양성 사업	(RCMS) 광융 합분야 전문 인력양성사 업	신보성	정영화	10093924	이공계열	2019030 1	2020022 9	공동	318000000	196543123	20.00%	39308625	20190530 ,2019060 5,201906 20,20190 626,2019 0715,201 90718,20 190719,2 0190726, 20190808 ,2019081 6,201908 20,20190 826,2019 0827,201 90904,20 190905,2 0190911, 20190920 ,2019092 5,201909 26,20190 927,2019 1007,201 91018,20 191022,2 0191024, 20191028 ,2019103 1,201911 13,20191

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
																120,2019 1121,201 91125,20 191126,2 0191126, 20191127 ,2019112 9,201912 10,20191 212,2019 1217,201 91218,20 191224,2 0191226, 20191227 ,2019123 0
'19.1.1 ~'19.12 .31	43	미래창조 과학부	기본연구 지원사업 (1~3년)	신규 종양유 전자 CUG2에 의해 유도된 상피-중배엽 전이 세포 표 현형에 Wnt 및 Hippo 신 호경로가 영 향을 미치는 과거를 신 호경로를 아 미치한 암치 료	정영화	정영화	10093924	이공계열	2019070 1	2019103 1	단독	16666000	16666000	100.00%	16666000	20190626
'19.1.1 ~'19.12 .31	44	교육부	기본연구 지원사업 (1~3년)	나노섬유 시 트와 다채널 하이드로젤 로 구성된 하	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2019070 1	2019103 1	단독	16666000	16666000	100.00%	16666000	20190626

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				이브리드 지 지체를 이용 한 골격근 재생												
'19.1.1 ~'19.12 .31	45	보건복지 부	보건 의료 연구개발 사업	[2위탁]리피 드 선별 가 능 파장 대 고속 펄스형 레이저 개발	김창석	김창석	10120496	이공계열	2019070 1	2020043 0	공동	50100000	50100000	100.00%	50100000	20190729 ,2019101 0
'19.1.1 ~'19.12 .31	46	산업통상 자원부	의료기기 핵심기술 개발사업	(RCMS) 심혈 관 진단/치 료 가이드용 기능성 융합 미세영상기 기 개발	김승철	김승철	10157399	이공계열	2019010 1	2019123 1	단독	70000000	64400000	100.00%	64400000	20190806 ,2019080 9,201909 11,20191 021,2019 1028,201 91126,20 191127,2 0191227
'19.1.1 ~'19.12 .31	47	미래창조 과학부	기초연구 실지원사 업	탈모증 치료 용 마이크로 니들 어레이 기반 모낭 줄기세포 전 달 시스템 개발	한동욱	한동욱	10117296	이공계열	2019090 1	2020022 9	공동	250000000	250000000	100.00%	250000000	20190910
'19.1.1 ~'19.12 .31	48	농림축산 식품부	첨단생산 기술개발 사업	(이지바로) 도매시장 온 라인 고도화 를 위한 과 채원 3차원 류의상 정보 및석정 분석 및석정	김승철	김승철	10157399	이공계열	2019092 1	2020092 0	단독	400000000	400000000	100.00%	400000000	20191104 ,2019121 6

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				스택 개발												
'19.1.1 ~'19.12 .31	49	문화체육 관광부	미술품과 과학적분 석감정 및연계 지원사업	(e나라)미 술진위감 정을 위한 학 데이터 분석 시스템 개발	김규정	김규정	10926820	이공계열	2019060 1	2019123 1	단독	70000000	68712000	100.00%	68712000	20191106
'19.1.1 ~'19.12 .31	50	보건복지 부	바이오메 디컬로 별인재 양성사업	부산대학교 바이오메 디컬로 별인재 양성사업단	오세욱	김광석	10115945	이공계열	2019101 7	2020101 6	공동	420000000	420000000	7.14%	29988000	20191107 ,2019122 3
'19.1.1 ~'19.12 .31	51	교육부	현장맞춤 형이공 계인재 양성 지원사업	첨단기계 기술연 합실 전문제 구단	전충환	김창석	10120496	이공계열	2019110 1	2020043 0	공동	357400000	357400000	5.88%	21015120	20191209
'19.1.1 ~'19.12 .31	52	산업통상 자원부	나노금 형기 반맞 춤형 융합 제품 상용 화 지원 센터 구축 사업	(RCMS) 나 노금형기 반맞 춤형 융합 제품 상용 화 지원 센터 구축	정명영	김규정	10926820	이공계열	2019100 1	2020093 0	공동	1060000000	213788500	10.37%	22169867	20191217 ,2019121 8,201912 20,20191 223,2019 1226,201 91230
'19.1.1 ~'19.12 .31	53	산업통상 자원부	나노금 형기 반맞 춤형 융합 제품 상용 화 지원 센터 구축 사업	(RCMS) 나 노금형기 반맞 춤형 융합 제품 상용 화 지원 센터 구축	정명영	김창석	10120496	이공계열	2019100 1	2020093 0	공동	1060000000	213788500	10.37%	22169867	20191217 ,2019121 8,201912 20,20191 223,2019 1226,201 91230
'19.1.1 ~'19.12 .31	54	산업통상 자원부	나노금 형기 반맞 춤형 융합 제품 상용 화 지원 센터 구축 사업	(RCMS) 나 노금형기 반	정명영	신보성	10096419	이공계열	2019100 1	2020093 0	공동	1060000000	213788500	23.59%	50432707	20191217 ,2019121

산정 기간	연 번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
			융합제품 상용화 지원센터 건축사업	맞춤형 융합 제품 상용화 지원센터 건축												8,201912 20,20191 223,2019 1226,201 91230
'19.1.1 ~'19.12 .31	55	산업통상 자원부	나노금형기 반맞춤융 합제품상 용화지 원센터 건축사업	(RCMS) 나 노금형기 반맞춤 융합제 품상용 화지 원센터 건축	정명영	정명영	10116553	이공계열	2019100 1	2020093 0	공동	1060000000	213788500	33.02%	70592963	20191217 ,2019121 8,201912 20,20191 223,2019 1226,201 91230
'19.1.1 ~'19.12 .31	56	산업통상 자원부	나노금형기 반맞춤융 합제품상 용화지 원센터 건축사업	(RCMS) 나 노금형기 반맞춤 융합제 품상용 화지 원센터 건축	정명영	홍석원	10678709	이공계열	2019100 1	2020093 0	공동	1060000000	213788500	18.87%	40341890	20191217 ,2019121 8,201912 20,20191 223,2019 1226,201 91230
'19.1.1 ~'19.12 .31	57	미래창조 과학부	양자연구 교류지원 사업(체 코)	플라즈모닉 나노구조 기반 아토초 나노물리 연구	김승철	김승철	10157399	이공계열	2020010 1	2020123 1	단독	20000000	20000000	100.00%	20000000	20191219
총 수주 건수			'17.1.1.-'17.12.31.	56	이공계열 참여교수 중앙정부 연구비 수주 총 입금액 (원)			'17.1.1.-'17.12.31.	4371098517			인문사회계열 참여 교수 중앙정부 연 구비 수주 총 입금액 (원)			'17.1.1.- '17.12.31.	0
			'18.1.1.-'18.12.31.	71				'18.1.1.-'18.12.31.	4456658193						'18.1.1.- '18.12.31.	0
			'19.1.1.-'19.12.31.	57				'19.1.1.-'19.12.31.	6481509791						'19.1.1.- '19.12.31.	0
			총계	184				총계	15309266501						총계	0

[첨부 3-2] 최근 3년간 참여교수의 해외기관(산업체 제외) 연구비 수주실적

산정 기간	연 번	해외 기관명	국가명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계 열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액 (원) (B)	사업 참 여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E=D*2)	연구비 입금일 (YYYY MMDD)
									시작일	종료일							
No data have been found.																	
총 수주 건수			'17.1.1.-'17.12.31.	0	이공계열 참여교수 해외기관(산업체 제외) 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	0	인문사회계열 참여 교수 해외기관(산 업체 제외) 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	0							
			'18.1.1.-'18.12.31.	0		'18.1.1.-'18.12.31.	0		'18.1.1.-'18.12.31.	0							
			'19.1.1.-'19.12.31.	0		'19.1.1.-'19.12.31.	0		'19.1.1.-'19.12.31.	0							
			총계	0		총계	0		총계	0							

[첨부 4-1] 최근 5년간 이공계열 참여교수의 논문 게재 실적

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학실분야여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회발표구분	권	호	쪽	연월 (YYMM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2015	1	Activation of p53 with ilimaquinone and ethylsmenoquinone , marine sponge metabolites, induces apoptosis and autophagy in colon cancer cells		Marine Drugs	SCI(E)	1660-3397	10.3390/md13010543		13	1	543	201501	6	6	12			0	정영 화	10093924	1	1	0.0128	2.0772	0.02658816	3.772	0.682	0.0087296	0.01694	0.62588	0.008011264
2015	2	RGD Peptide-displaying M13 Bacteriophage/PLGA Nanofibers as Cell-adhesive Matrices for Smooth Muscle Cells		JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	SCI(E)	0374-4884	10.3938/jkps.66.12		66	1	12	201501	2	8	10	한동 욱	10117296	1	김창 석 , 홍 석원	10120496 , 10678709	2	3	0.45	0.2759	0.12415499999999999	0.63	0.06	0.027	0.00378	0.05015	0.0225675
2015	3	Hexamodal Imaging with Porphyrin-phospholipid-coated Upconversion Nanoparticles		ADVANCED MATERIALS	SCI(E)	0935-9648	10.1002/adma.201404739		27	10	1785	201501	2	12	14			0	김지 수	11330234	1	1	0.0166	10.9454	0.18169364	25.809	2.248	0.03731680000000004	0.40936	4.40399	0.073106234

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보									총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score			
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자				환산 편수 (U)	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호	수 (B)										
2015	4	Nanostructured Multifunctional Surface with Antireflective and Antimicrobial Characteristics		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/am506254r		7	1	326	201501	2	5	7	정명영	10116553	1	김창석	10120496	1	2	0.44	3.1132	1.369808	8.456	0.646	0.28424	0.36635	3.94128	1.7341632
2015	5	Design of ZnS antireflective microstructures for mid- and far-infrared applications		OPTICAL AND QUANTUM ELECTRONICS	SCI(E)	0306-8919	10.1007/s11082-015-0143-0		47	6	1503	201503	3	1	4	홍석원	10678709	1			0	1	0.2857	0.2291	0.06545387	1.547	0.235	0.0671395	0.0045	0.21004	0.060008428
2015	6	Freestanding ZnO nanorod/graphene/ZnO nanorod epitaxial double heterostructure for improved piezoelectric nanogenerators		Nano Energy	SCI(E)	2211-2855	10.1016/j.nanoen.2014.12.040		12		268	201503	3	5	8	홍석원	10678709	1			0	1	0.2857	2.4834	0.70950738	15.548	1.354	0.3868378000006	0.08725	0.93866	0.268175162
2015	7	Highly Sensitive Detection of Epidermal Growth Factor Receptor		SENSORS AND ACTUATORS B-	SCI(E)	0925-4005	10.1016/j.snb.2015.03.03		209		438	201503	3	6	9	김규정	10926820	1	한동욱	10117296	1	2	0.3095	0.7519	0.23271305	6.393	1.393	0.4311335	0.08897	2.31512	0.71652964

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지구분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)	
		Expression Levels using a Capacitance Sensor		CHEMIC AL			14.1 2.00 1																									
2015	8	Human hair keratin-based biofilm for potent application to periodontal tissue regeneration		MACROM OLECUL AR RESEAR CH	SCI(E)	1598 - 5032	10.1 007/ s132 33- 015- 3036 -y		23	3	300	2015 03	3	8	11			0	한동 욱	1011 7296	1	1	0.01 78	0.56 56	0.0100 676799 999999 99	1.75 8	0.29 8	0.00530 44	0.00 293	0.08 078	0.001437 88400000 00001	
2015	9	Microwave Sintering of Silver Nanoink for Radio Frequency Applications		JOURNA L OF NANOSC IENCE AND NANOTE CHNOLO GY	SCI(E)	1533 - 4880	10.1 166/ jnn. 2015 .102 39		15	3	233 3	2015 03	2	4	6			0	정명 영	1011 6553	1	1	0.05	0.83 12	0.0415 600000 000000 1	1.09 3	0.09 5	0.00475 0000000 000001	0.01 415	0.15 223	0.007611 5	
2015	10	Stimulated myoblast differentiation on graphene oxide-impregnated PLGA-collagen		JOURNA L OF NANOBI OTECHN OLOGY	SCI(E)	1477 - 3155	10.1 186/ s129 51- 015- 0081		13	21	1	2015 03	4	5	9	홍석 원 ,한 동욱	1067 8709 ,101 1729 6	2			0	2	0.44 44	6.62 86	2.9457 4984	5.34 5	0.59 2	0.26308 48	0.00 533	0.11 064	0.049168 416	

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		hybrid fibre matrices				-9																									
2015	11	Upregulation of Stat1-HDAC4 confers resistance to etoposide through enhanced multidrug resistance 1 expression in human A549 lung cancer cells		Molecu lar Medici ne Report s	SCI(E)	1791 - 2997	10.3 892/ mmr. 2014 .294 9		11	3	231 5	2015 03	3	6	9	정영 화	1009 3924	1			0	1	0.28 57	1.25 28	0.3579 2496	1.85 1	0.22 7	0.06485 39	0.03 313	0.76 76	0.219303 32
2015	12	Wavelength-Swept Cascaded Raman Fiber Laser around 1300 nm for OCT Imaging		Journa l of the Optica l Societ y of Korea	SCI(E)	1226 - 4776	10.3 807/ JOSK .201 5.19 .2.1 54		19	2	154	2015 03	2	2	4	김창 석	1012 0496	1	정명 영	1011 6553	1	2	0.5	0.11 47	0.0573 5	0.63 2	0.08 3	0.0415	0.00 07	0.01 507	0.007535
2015	13	Pancreatic adenocarcinoma upregulated factor (PAUF)		BIOCHE MICAL AND BIOPHY	SCI(E)	0006 - 291X	10.1 016/ j.bb rc.2		459	2	313	2015 04	3	6	9	정영 화	1009 3924	1	김창 석	1012 0496	1	2	0.30 95	0.18 25	0.0564 8375	2.70 5	0.38 7	0.11977 6500000 00001	0.07 324	1.90 868	0.590736 46

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		confers resistance to pancreatic cancer cells against oncolytic parvovirus H-1 infection through IFNA receptor- mediated signaling		SICAL RESEAR CH COMMUN ICATIONS			015. 02.1 07																								
2015	14	The periodicity in interfacial friction of graphene		CARBON	SCI(E)	0008 - 6223	10.1 016/ j.ca rbon .201 4.12 .093		85		328	2015 04	3	2	5			0	정명 영, 홍 석원	1011 6553 ,106 7870 9	2	2	0.14 28	0.37 47	0.0535 0716	7.46 6	0.59	0.08425 2000000 00001	0.08 522	0.91 682	0.130921 896
2015	15	Oncotropic H-1 parvovirus infection degrades HIF-1α protein in human pancreatic cancer cells independently of VHL and RACK1		INTERN ATIONA L JOURNA L OF ONCOLO GY	SCI(E)	1019 - 6439	10.3 892/ ijo. 2015 .292 2		46	5	207 6	2015 05	2	8	10	정영 화	1009 3924	1			0	1	0.4	0.30 16	0.1206 4	3.57 1	0.22 8	0.0912	0.02 176	0.40 739	0.162956

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 구 분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
2015	16	VP2 capsid domain of the H-1 parvovirus determines susceptibility of human cancer cells to H-1 viral infection		CANCER GENE THERAPY	SCI(E)	0929-1903	10.1038/cgt.2015.17		22	5	271	201505	2	8	10	정영화	10093924	1			0	1	0.4	0.172	0.0688	4.681	0.575	0.22999999999999998	0.0032	0.07414	0.029656000000000002
2015	17	Polarization anisotropy of exciton in self-assembled elliptical InP/InGaP quantum dots		CURRENT APPLIED PHYSICS	SCI(E)	1567-1739	10.1016/j.capp.2015.03.002		15	6	733	201506	2	3	5	김광석	10115945	1			0	1	0.4	0.4931	0.19724	2.01	0.175	0.06999999999999999	0.0077	0.08284	0.033136
2015	18	Fabrication of carbon coated gadolinia particles for dual-mode magnetic resonance and fluorescence imaging		Journal of Advanced Ceramics	SCIE	2226-4108	10.1007/s40145-015-0139-z		4	2	118	201506	3	2	5			0	한동욱	10117296	1	1	0.0714	0.6232	0.044496480000000005	2.3	0.739	0.0527646	0.00116	0.0442	0.0031558800000000006

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2015	19	Experimental study on Micro-porous Patterning using UV pulse laser hybrid process with chemical foaming agent		International Journal of Precision Engineering and Manufacturing	SCI(E)	2234-7593	10.1007/s12541-015-0182-2		16	7	1385	201506	2	4	6	신보성	10096419	1			0	1	0.4	1.0629	0.42516	1.779	0.34	0.136	0.00491	0.27728	0.1109120000000001
2015	20	Fundamental study of direct microporous process using laser shock wave		APPLIED PHYSICS B- LASERS AND OPTICS	SCI(E)	0946-2171	10.1007/s00340-015-6097-x		119	3	439	201506	2	2	4	신보성	10096419	1			0	1	0.4	0.0965	0.0386	1.769	0.232	0.0928000000000001	0.00971	0.20904	0.0836160000000001
2015	21	High-speed broadband frequency sweep of continuous-wave terahertz radiation		OPTICS EXPRESS	SCI(E)	1094-4087	10.1364/OE.23.014806		23	11	14806	201506	1	4	5			0	김창석	10120496	1	1	0.125	0.5738	0.071725	3.561	0.466	0.05825	0.17334	3.7318	0.466475

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
2015	22	Linearized Wavelength Interrogation System of Fiber Bragg Grating Strain Sensor Based on Wavelength-Swept Active Mode Locking Fiber Laser		JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY	SCI(E)	0733-8724	10.1109/JLT.2014.2368148		33	12	2617	201506	2	3	5	김창석	10120496	1	정명영	10116553	1	2	0.4666	2.2954	1.07103364	4.162	0.632	0.2948912	0.03206	0.97937	0.456974042
2015	23	Optical Phase-Shift Interrogation Method With a Single-Ended PM-PCF Sensor		IEEE PHOTONICS TECHNOLOGY LETTERS	SCI(E)	1041-1135	10.1109/LPT.2015.2411435		27	11	1185	201506	2	1	3	김창석	10120496	1			0	1	0.4	0.3437	0.137480000002	2.553	0.387	0.15480000000002	0.02181	0.62485	0.249940000000002
2015	24	Optimal hemodynamic response model for functional near-infrared spectroscopy		Frontiers in Behavioral Neuroscience	SCI(E)	1662-5153	10.3389/fnbeh.2015.0151		9	June	1	201506	2	1	3	정명영	10116553	1			0	1	0.4	1.2912	0.5164799999999999	2.622	0.386	0.1544	0.02237	0.7853	0.31412

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2015	25	Reduced graphene oxide-coated hydroxyapatite composites stimulate spontaneous osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells		Nanosc ale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c5nr01580d		7	27	11642	201507	4	4	8	홍석원, 한동욱	10678709, 10117296	2			0	2	0.4444	3.6924	1.64090256	6.97	0.607	0.2697508	0.20802	2.23793	0.994536092
2015	26	High speed intravascular photoacoustic imaging with fast optical parametric oscillator laser at 1.7 μ m		APPLIED PHYSICS LETTERS	SCI(E)	0003-6951	10.1063/1.4929584		107	8	083701-1	201508	5	5	10	김창석	10120496	1			0	1	0.1818	2.7326	0.49678668	3.521	0.307	0.0558126	0.2247	2.1124	0.38403432
2015	27	Lithographically patterned molecularly imprinted polymer for gravimetric detection of trace atrazine		SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL	SCI(E)	0925-4005	10.1016/j.snb.2015.04.079		216		476	201509	3	1	4	홍석원	10678709	1			0	1	0.2857	0.6266	0.1790196200000002	6.393	1.393	0.3979801	0.08897	2.31512	0.661429784

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보									총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score			
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (P))	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×P))	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호	수 (B)										총 저자 수
2015	28	Photosensitization of novel ruthenium-functionalized photoconductive polymers: Effect of ruthenium complex as photosensitizer		JOURNAL OF PHOTOCHEMISTRY AND PHOTOBIOLOGY A-CHEMISTRY	SCI(E)	1010-6030	10.1016/j.jphotochem.2015.05.032		310		141	201509	3	4	7			0	김광석	10115945	1	1	0.0357	0.3727	0.01330539	3.261	0.258	0.00921060000000001	0.00909	0.06479	0.002313003
2015	29	Virus based Full Colour Pixels using a Microheater		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep13757		5		13757	201509	4	4	8	김규정	10926820	1			0	1	0.2222	0.4032	0.08959104000000001	4.011	0.299	0.0664378	1.06137	1.82974	0.406568228
2015	30	CEP-stable, sub-6 fs, 300-kHz OPCPA system with more than 15 W of average power		OPTICS EXPRESS	SCI(E)	1094-4087	10.1364/OE.23.001388		23	2	1388	201509	2	9	11			0	김승철	10157399	1	1	0.0222	3.0989	0.06879558000000001	3.561	0.466	0.0103452	0.17334	3.7318	0.08284596
2015	31	Cell-Adhesive Matrices Composed of RGD Peptide-Displaying M13 Bacteriophage/Poly(lactic-co-		JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY	SCI(E)	1533-4880	10.1166/jnn.2015.11214		15	10	7907	201510	2	6	8	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.4333	1.5701	0.68032433	1.093	0.095	0.04116350000000006	0.01415	0.15223	0.06596125900000001

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		glycolic acid) Nanofibers Beneficial to Myoblast Differentiation		CHNOLOGY																											
2015	32	Stimulated Osteogenic Differentiation of Human Mesenchymal Stem Cells by Reduced Graphene Oxide		JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY	SCI(E)	1533 - 4880	10.1166/jnn. 2015.11223		15	10	7966	201510	2	7	9	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.4285	1.1083	0.4749065500000004	1.093	0.095	0.0407075	0.01415	0.15223	0.065230555
2015	33	A Multifunctional Subphthalocyanine Nanosphere for Targeting, Labeling, and Killing of Antibiotic- Resistant Bacteria		ANGEWANDTE CHEMIE - INTERNATIONALE EDITION	SCI(E)	1433 - 7851	10.1002/anie. 201507140		54	50	15152	201510	2	6	8			0	김지수	11330234	1	1	0.0333	1.5238	0.0507425400000001	12.257	0.827	0.0275391	0.54658	3.50119	0.116589627
2015	34	Bioinspired piezoelectric nanogenerators based on		Energy & Environmental	SCI(E)	1754 - 5692	10.1039/c5ee0261		8	11	3198	201511	3	6	9			0	홍석원	10678709	1	1	0.0238	3.2666	0.0777450800000001	33.25	4.804	0.11433520000000001	0.16014	3.73081	0.088793278

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지 구 분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI) (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		vertically aligned phage nanopillars		l Scienc e		1c																									
2015	35	Enhancing the directed self- assembly kinetics of block copolymers using binary solvent mixtures		ACS Applie d Materi als & Interf aces	SCI(E)	1944 - 8244	10.1 021/ acsa mi.5 b081 62		7	46	258 43	2015 11	2	4	6			0	홍석 원	1067 8709	1	1	0.05	0.94 12	0.0470 600000 000000 05	8.45 6	0.64 6	0.0323	0.36 635	3.94 128	0.197064 00000000 002
2015	36	Parametric Studies on artificial Morpho butterfly wing scales for optical device applications		Journa l of Nanoma terial s	SCI(E)	1687 - 4110	10.1 155/ 2015 /451 834		2015		7	2015 11	3	2	5	김규 정	1092 6820	1			0	1	0.28 57	0.07 24	0.0206 846800 000000 04	2.23 3	0.17 1	0.04885 4700000 00001	0.01 463	0.15 739	0.044966 323
2015	37	Stimulating effect of graphene oxide on myogenesis of C2C12 myoblasts on RGD peptide- decorated PLGA nanofiber matrices		Journa l of Biolog ical Engine ering	SCI(E)	1754 - 1611	10.1 186/ s130 36- 015- 0020 -1		9	1	22	2015 11	3	6	9	한동 욱	1011 7296	1	홍석 원	1067 8709	1	2	0.30 95	2.22 54	0.6887 613	2.66 7	0.37 4	0.11575 3	0.00 211	0.04 38	0.013556 1

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2015	38	Transdermal treatment of the surgical and burned wound skin via phytochemical-capped gold nanoparticles		COLLOIDS AND SURFACES BIOINTERFACES	SCI(E)	0927-7765	10.1016/j.colsurfb.2015.07.058		135		166	201511	4	3	7			0	한동욱	10117296	1	1	0.037	0.9595	0.0355015	3.973	0.585	0.02164499999999997	0.03376	0.8798	0.0325526
2015	39	Dual-color Photoacoustic Lymph Node Imaging using Nanoformulated Naphthalocyanines		BIOMATERIALS	SCI(E)	0142-9612	10.1016/j.biomaterials.2015.09.023		73		142	201512	3	5	8	김지수	11330234	1			0	1	0.2857	4.2848	1.22416736	10.273	1.514	0.43254980000000004	0.10215	4.24615	1.2131250550000001
2015	40	A robust highly aligned DNA nanowire array-enabled lithography for graphene nanoribbon transistors		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.5b02946		15	12	7913	201512	4	1	5	홍석원	10678709	1			0	1	0.2222	1.7518	0.38924996	12.279	1.069	0.2375318	0.30059	3.23382	0.718554804

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2015	41	A study on micro/nano pattern replication using a hydroxyethyl cellulose polymer		JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	SCI(E)	0374-4884	10.3938/jkps.67.1966		67	11	1966	201512	2	7	9	신보성	10096419	1			0	1	0.4	0	0	0.63	0.06	0.024	0.00378	0.05015	0.02006
2015	42	Development of measurement method of pressure distribution inside a compact and complex heat exchanger		FLOW MEASUREMENT AND INSTRUMENTATION	SCI(E)	0955-5986	10.1016/j.flowsmeasinst.2015.10.008		46	A	93	201512	2	6	8			0	신보성	10096419	1	1	0.0333	0.1384	0.00460872	1.977	0.431	0.0143523000001	0.00288	0.15314	0.005099562
2015	43	Ductile mode machining of the micro pattern made on YSZ using ultra-precision shaping with a diamond tool		JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	SCI(E)	0374-4884	10.3938/jkps.67.1961		67	11	1961	201512	2	6	8			0	신보성	10096419	1	1	0.0333	0	0	0.63	0.06	0.001998	0.00378	0.05015	0.001669995

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2015	44	Enhanced Osteogenesis by Reduced Graphene Oxide/Hydroxyapatite Nanocomposites		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep18833		5	-	18833	201512	4	5	9	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.2444	2.7074	0.66168856	4.011	0.299	0.0730756	1.06137	1.82974	0.447188456
2015	45	Inhibition of Mitochondrial Na ⁺ -Ca ²⁺ Exchange by CGP-37157 Attenuates BCR-mediated Apoptosis in DT40 B Lymphocytes		JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	SCI(E)	0374-4884	10.3938/jkps.67.1915		67	11	1915	201512	2	4	6	한동욱	10117296	1			0	1	0.4	0	0	0.63	0.06	0.024	0.00378	0.05015	0.02006
2015	46	Stimulated Myogenic Differentiation of C2C12 Murine Myoblasts by using Graphene Oxide		JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	SCI(E)	0374-4884	10.3938/jkps.67.1910		67	11	1910	201512	2	6	8	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.4333	0.7358	0.3188221400000003	0.63	0.06	0.025998	0.00378	0.05015	0.021729995000000002
2015	47	Synergistic effects of reduced graphene oxide and		CARBON	SCI(E)	0008-6223	10.1016/j.carbon		95		1051	201512	3	5	8	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.3142	1.7238	0.54161796	7.466	0.59	0.185378	0.08522	0.91682	0.288064844

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
		hydroxyapatite on osteogenic differentiation of MC3T3-E1 preosteoblasts				.2015.09.028																										
2015	48	Simple pressure sensor for a vehicle seat using a woven polymer optical- fiber sheet		JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	SCI(E)	0374-4884	10.3938/jkps.67.1947		67	11	1947	201512	2	1	3	정명영	10116553	1				0	1	0.4	0.0919	0.03676	0.63	0.06	0.024	0.00378	0.05015	0.02006
2016	1	Observation of a Biexciton Wigner Molecule by Fractional Optical Aharonov- Bohm Oscillations in a Single Quantum Ring		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.5b02419		16	1	27	201601	4	14	18	김광석	10115945	1				0	1	0.2222	2.4214	0.538035080000001	12.279	1.069	0.2375318	0.30059	3.23382	0.718554804
2016	2	Active tailoring of nanoantenna plasmonic fields using few-cycle laser pulses		PHYSICAL REVIEW A	SCI(E)	2469-9926	10.1103/PhysRevA.93.021405		93	2	21405	201601	3	4	7	김승철	10157399	1				0	1	0.2857	0.877	0.2505589000000003	2.907	0.4	0.11428	0.14631	3.14987	0.899917859

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
						0214 05																									
2016	3	Optimization of a nanotip on a surface for the ultrafast probing of propagating surface plasmons		OPTICS EXPRES S	SCI(E)	1094 - 4087	10.1364/ OE.24.000092		24	1	92	2016 01	2	6	8			0	김승 철	1015 7399	1	1	0.0333	0.5481	0.01825173000000004	3.561	0.466	0.01551780000000001	0.17334	3.7318	0.12426894000000001
2016	4	Parallel imaging of 3D surface profile with space-division multiplexing		SENSOR S	SCI(E)	1424 - 8220	10.3390/s16010129		16	1		2016 01	3	3	6	김창 석	1012 0496	1	정명 영	1011 6553	1	2	0.3333	0.2208	0.07359264	3.031	0.661	0.2203113	0.06137	1.59693	0.532256769
2016	5	Preparation of Zn0 nanorod/Graphene/ Zn0 nanorod epitaxial double heterostructure for piezoelectrical nanogenerator by using preheating hydrothermal		Jove- Journa l of Visual ized Experi ments	SCI(E)	1940 - 087X	10.3791/53491		2016	107	e53491	2016 01	3	6	9	홍석 원	1067 8709	1			0	1	0.2857	0.1857	0.05305449	1.108	0.083	0.0237131	0.03517	0.06063	0.017321991000000002

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실용분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2016	6	High-speed frequency-domain terahertz coherence tomography		OPTICS EXPRESS	SCI(E)	1094-4087	10.1364/OE.24.001053		24	2	1053	201602	2	3	5			0	김창석	10120496	1	1	0.0666	0.3288	0.02189808	3.561	0.466	0.03103560000000003	0.17334	3.7318	0.24853788000000002
2016	7	Multicolor nanoprobes based on silica-coated gadolinium oxide nanoparticles with highly reduced toxicity		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c5ra27685c		6	24	19758	201602	3	7	10			0	한동욱	10117296	1	1	0.0204	1.3988	0.02853552	3.049	0.206	0.0042024	0.32064	2.0539	0.04189956
2016	8	Frequency comb transferred by surface plasmon resonance		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms10685		7		10685	201602	3	5	8	김승철	10157399	1			0	1	0.2857	1.3516	0.38615212	11.878	0.886	0.2531302	1.10316	1.90179	0.543341403
2016	9	Indocyanine Green Loaded Reduced Graphene Oxide for in vivo Photoacoustic/Fluorescence Dual-Modality Tumor Imaging		Nanoscale Research Letters	SCI(E)	1931-7573	10.1186/s11671-016-1288-x		11	1	85	201602	2	8	10			0	김지수	11330234	1	1	0.025	2.5393	0.0634825	3.159	0.275	0.00687500000000001	0.02339	0.25164	0.006291

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2016	10	Hybrid EEGEye tracker: Automatic identification and removal of eye movement and blink artifacts from electroencephalographic signal		SENSOR S	SCI(E)	1424 - 8220	10.3390/s16020241		16	2		201602	2	2	4	정명영	10116553	1			0	1	0.4	0.2208	0.088320000000000001	3.031	0.661	0.2644	0.06137	1.59693	0.638772
2016	11	Organic Nanostructures for Photoacoustic Imaging		ChemNanoMat	SCI(E)	2199 - 692X	10.1002/cnma.201500171		2	3	156	201603	2	3	5	김지수	11330234	1			0	1	0.4	0.4353	0.174120000000000002	3.431	0.262	0.1048	0.00331	0.03561	0.014244000000000001
2016	12	Multipane spectroscopic whole-body photoacoustic imaging of small animals in vivo		MEDICAL & BIOLOGICAL ENGINEERING & COMPUTING	SCI(E)	0140 - 0118	10.1007/s11517-014-1182-6		54	2-3	283	201603	3	0	3	김지수	11330234	1			0	1	0.3333	5.6762	1.89187746	2.039	0.478	0.1593174	0.00437	0.20725	0.069076425

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2016	13	Enhancement of photoluminescence properties of Ba _{1.98} SiO ₄ -N ₂ /3δ:Eu _{0.02} phosphors and their application to green LEDs		JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE- MATERIALS IN ELECTRONICS	SCI(E)	0957-4522	10.1007/s10854-015-4094-9		27	3	2809	201603	3	7	10			0	김광석	10115945	1	1	0.0204	0	0	2.195	0.333	0.006793200000000001	0.02236	0.64061	0.013068444000000002
2016	14	Fabrication of a high-density nano-porous structure on polyimide by using ultraviolet laser irradiation		JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY	SCI(E)	0374-4884	10.3938/jkps.68.668		68	5	668	201603	2	2	4	신보성	10096419	1	정명영	10116553	1	2	0.5	0.1779	0.08895	0.63	0.06	0.03	0.00378	0.05015	0.025075
2016	15	Microfluidic assay-based optical measurement techniques for cell analysis: A review of recent progress		BIOSENSORS & BIOELECTRONICS	SCI(E)	0956-5663	10.1016/j.bios.2015.07.068		77		227	201603	4	1	5	김규정	10926820	1			0	1	0.2222	1.535	0.341077	9.518	1.603	0.3561866	0.07781	2.02777	0.450570494

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 구분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (P))	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×P))	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
2016	16	Fabrication of polyimide spheres using a pulsed laser at 355 nm		APPLIED PHYSICALS MATERIALS SCIENCE & PROCESSING	SCI(E)	0947-8396	10.1007/s0039-016-9995-9		122	4	1	201604	2	4	6	신보성	10096419	1			0	1	0.4	0	0	1.784	0.155	0.062	0.0169	0.18181	0.072724
2016	17	Flexible near-field nanopatterning with ultrathin, conformal phase masks on nonplanar substrates for biomimetic hierarchical photonic structures		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.6b00816		10	4	4609	201604	4	4	8	홍석원	10678709	1			0	1	0.2222	3.466	0.770145200000001	13.903	1.099	0.2441978	0.32568	3.50374	0.7785310280000001
2016	18	Q-switched Erbium-doped fiber laser at 1600 nm for		APPLIED PHYSICS	SCI(E)	0003-6951	10.1063/1.494571		108	14		201604	3	1	4	김창석	10120496	1			0	1	0.2857	1.3108	0.37449556	3.521	0.307	0.08770990000000001	0.2247	2.1124	0.60351268

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		photoacoustic imaging application		LETTER S		1																									
2016	19	Development of a perpendicular vibration-induced electrical discharge machining process for fabrication of partially wavy inner structures		Journ al of Mechan ical Scienc e and Techno logy	SCI(E)	1738 - 494X	10.1 007/ s122 06- 016- 0435 -8		30	5	225 7	2016 05	2	4	6			0	신보 성	1009 6419	1	1	0.05	0.10 72	0.0053 6	1.22 1	0.23 4	0.01170 0000000 000002	0.00 865	0.45 996	0.022998
2016	20	Hybrid ICA regression: Automatic identification and removal of ocular artifacts from electroencephalog raphic signals		Fronti ers in Human Neuros cience	SCI(E)	1662 - 5161	10.3 389/ fnhu m.20 16.0 0193		10	20 16	193	2016 05	2	1	3	정명 영	1011 6553	1			0	1	0.4	1.27 72	0.5108 8	2.87	0.38 2	0.15280 0000000 000002	0.06 03	2.81 697	1.126788 00000000 01
2016	21	"smart" gold nanoparticles for photoacoustic imaging: An imaging contrast		CHEMIC AL COMMUN ICATIO NS	SCI(E)	1359 - 7345	10.1 039/ c6cc 0310 0e		52	53	828 7	2016 06	4	3	7	김지 수	1133 0234	1			0	1	0.22 22	3.22 03	0.7155 5066	6.16 4	0.41 6	0.09243 52	0.29 081	1.86 282	0.413918 604

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		agent responsive to the cancer microenvironment and signal amplification: Via pH-induced aggregation																													
2016	22	Cortical signal analysis and advances in functional near-infrared spectroscopy signal: a review		Frontiers in Human Neuroscience	SCI(E)	1662-5161	10.3389/fnhum.2016.0261		10		261	201606	2	1	3	정명영	10116553	1			0	1	0.4	1.1735	0.46940000000000004	2.87	0.382	0.15280000000000002	0.0603	2.81697	1.1267880000000001
2016	23	Enhancement of matrix metalloproteinase -2 (MMP-2) as a potential chondrogenic marker during chondrogenic differentiation of human adipose-derived stem cells		INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES	SCI(E)	1422-0067	10.3390/ijms17060963		17	6	963	201606	3	8	11			0	한동욱	10117296	1	1	0.0178	0.6653	0.01184234	4.183	0.459	0.0081702	0.11484	1.75597	0.031256266

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보									총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score			
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자				총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호	수 (B)										
2016	24	Hepatitis C virus core protein enhances hepatocellular carcinoma cells to be susceptible to oncolytic vesicular stomatitis virus through down-regulation of HDAC4		BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS	SCI(E)	0006-291X	10.1016/j.bbrc.2016.05.005		474	3	428	201606	2	7	9	정영화	10093924	1			0	1	0.4	0.4575	0.18300000000000002	2.705	0.387	0.15480000000000002	0.07324	1.90868	0.763472
2016	25	Plasmonic signal enhancements using randomly distributed nanoparticles on a stochastic nanostructure substrate		APPLIED SPECTROSCOPY REVIEWS	SCI(E)	0570-4928	10.1080/05704928.2016.1166121		51	7-9	646	201607	3	4	7	김규정	10926820	1			0	1	0.2857	0.4761	0.136021770000000001	2.888	0.629	0.1797053	0.00191	0.11887	0.033961159000000005
2016	26	Recent advances of nanostructure implemented spectroscopic sensors - a brief overview		APPLIED SPECTROSCOPY REVIEWS	SCI(E)	0570-4928	10.1080/05704928.2016.1166121		51	7-9	656	201607	3	3	6	김규정	10926820	1			0	1	0.2857	0.5237	0.14962109	2.888	0.629	0.1797053	0.00191	0.11887	0.033961159000000005

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대 발 표 구 분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
							66437																								
2016	27	Synchronized Tracking of Brain Cognitive Processing Using EEG and Vision Signals		APPLIED SPECTROSCOPY REVIEWS		0570-4928	10.1080/05704928.2016.1166373		51	7-9	592	201607	3	2	5	정명영	10116553	1	김창석	10120496	1	2	0.3571	0.0476	0.01699796	2.888	0.629	0.22461589999999998	0.00191	0.11887	0.042448477
2016	28	A method for fabricating a micro-structured surface of polyimide with open and closed pores		JOURNAL OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY		0374-4884	10.3938/jkps.2016.69.3.386		69	3	386	201608	2	2	4	신보성	10096419	1			0	1	0.4	0.0889	0.03556	0.63	0.06	0.024	0.00378	0.05015	0.02006
2016	29	A nonconventional approach to patterned nanoarrays of DNA strands for template-assisted assembly of		Small		1613-6810	10.1002/smll.201601346		12	31	4254	201608	4	4	8	홍석원	10678709	1	한동욱	10117296	1	2	0.25	0.4147	0.103675	10.856	0.945	0.23625	0.09144	0.98373	0.2459325

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
		polyfluorene nanowires																														
2016	30	Golgi polarization effects on infiltration of mesenchymal stem cells into electrospun scaffolds by fluid shear stress: analysis by confocal microscopy and Fourier transform infrared spectroscopy		APPLIE D SPECTR OSCOPY REVIEW S	SCI(E)	0570 - 4928	10.1 080/ 0570 4928 .201 6.11 6612 2		51	7- 9	570	2016 08	2	6	8			0	한동 욱	1011 7296	1	1	0.03 33	0.09 52	0.0031 701600 000000 004	2.88 8	0.62 9	0.02094 57	0.00 191	0.11 887	0.003958 37100000 00004	
2016	31	Graphene oxide- coated guided bone regeneration membranes with enhanced osteogenesis: spectroscopic analysis and		APPLIE D SPECTR OSCOPY REVIEW S	SCI(E)	0570 - 4928	10.1 080/ 0570 4928 .201 6.11 6568 7		51	7- 9	540	2016 08	3	9	12		한동 욱	1011 7296	1	홍석 원	1067 8709	1	2	0.30 15	0.85 71	0.2584 1565	2.88 8	0.62 9	0.18964 35	0.00 191	0.11 887	0.035839 305

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		animal study																													
2016	32	In situ forming gelatin/graphene oxide hydrogels for facilitated C2C12 myoblast differentiation		APPLIED SPECTROSCOPY REVIEWS	SCI(E)	0570-4928	10.1080/05704928.2016.1165686		51	7-9	527	201608	4	6	10	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.2407	0.5714	0.13753598	2.888	0.629	0.1514003	0.00191	0.11887	0.028612009
2016	33	17.6%-Efficient radial junction solar cells using silicon nano/micro hybrid structures		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c6nr04611h		8	30	14473	201609	2	5	7			0	김승철	10157399	1	1	0.04	1.4015	0.05606	6.97	0.607	0.02428	0.20802	2.23793	0.0895172
2016	34	Non-destructive Photoacoustic Imaging of Metal Surface Defects		Journal of Optics	SCI(E)	2040-8978	10.1088/2040-8978/18/11/14001		18	11	114001	201609	3	1	4			0	김지수	11330234	1	1	0.1428	0.6462	0.09227736	2.753	0.36	0.051408	0.0151	0.32508	0.046421424

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
2016	35	Optimization of a Plasmon Enhanced Field Emitter Array using a Nano-tip-based Plasmonic Double-gate Structure		JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY	SCI(E)	0733-8724	10.1109/JLT.2016.2584624		34	17	4023	201609	2	4	6	김규정	10926820	1			0	1	0.4	0.2192	0.087680000000000001	4.162	0.632	0.2528	0.03206	0.97937	0.391748
2016	36	Programmable Real-time Clinical Photoacoustic and Ultrasound Imaging System		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep35137		6		35176	201610	2	6	8	김지수	11330234	1			0	1	0.4	5.0507	2.02028	4.011	0.299	0.1196	1.06137	1.82974	0.731896
2016	37	MAX-phase Ti2AlC ceramics: syntheses, properties and feasibility of applications in micro electrical discharge machining		JOURNAL OF CERAMIC PROCESSING RESEARCH	SCI(E)	1229-9162	2-s2.0-85009291637		17	10	1116	201610	2	5	7			0	김규정	10926820	1	1	0.04	0.3668	0.014672000000000001	0.386	0.124	0.00496	0.00075	0.02858	0.0011432
2016	38	High-harmonic generation by field enhanced femtosecond		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms13		7		13105	201610	2	5	7			0	김승철	10157399	1	1	0.04	6.0824	0.243295999999999998	11.878	0.886	0.03544	1.10316	1.90179	0.0760716

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		pulses in metal-sapphire nanostructure				105																									
2016	39	Cell migration according to shape of graphene oxide micropatterns		Micromachines	SCI(E)	2072-666X	10.3390/mi7100186		7	10	186	201610	4	8	12	한동욱	10117296	1	신보성, 홍석원	10096419, 10678709	2	3	0.25	0.4748	0.1187	2.426	0.529	0.13225	0.00485	0.1262	0.03155
2016	40	Effect of silver nanoparticles on the structure and thermal stability of electrospun pullulan/clay/silver hybrid nanofibers		JOURNAL OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY	SCI(E)	1533-4880	10.1166/jnn.2016.13301		16	10	1119	201610	2	5	7			0	한동욱	10117296	1	1	0.04	0	0	1.093	0.095	0.0038	0.01415	0.15223	0.0060892
2016	41	Enhancement of peripheral nerve regrowth by the purine nucleoside analog and cell cycle inhibitor, roscovitine		Frontiers in Cellular Neuroscience	SCI(E)	1662-5102	10.3389/fncel.2016.01238		10		238	201610	2	4	6			0	정명영	10116553	1	1	0.05	0.0833	0.004165	3.9	0.45	0.0225000000000002	0.03585	0.7823	0.0391150000000004
2016	42	Fabrication of a novel disposable glucose biosensor		Analytical Method	SCI(E)	1759-9660	10.1039/c6ay		8	38	6974	201610	2	3	5			0	홍석원	10678709	1	1	0.0666	2.1058	0.14024628	2.378	0.496	0.0330336	0.02772	1.72522	0.114899652

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				총 저자 수	보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
		using an electrochemically reduced graphene oxide-glucose oxidase biocomposite		s		02032a																									
2016	43	Spontaneous osteodifferentiation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells by hydroxyapatite covered with graphene nanosheets		Journal of Biomaterials and Tissue Engineering	SCI(E)	2157-9083	10.1166/jbt.2016.1506		6	10	818	201610	4	7	11	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.238	0.8593	0.20451339999999998	0.824	0.091	0.021658	0.00081	0.02287	0.00544306
2016	44	Current achievements of nanoparticle applications in developing optical sensing and imaging techniques		Nano Convergence	SCI(E)	2196-5404	10.1186/s40580-016-0090-x		3	30	1	201611	4	1	5	김규정	10926820	1			0	1	0.2222		0	3.324	0.289	0.0642158	0.00122	0.01313	0.002917486

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (P))	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×P))	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
2016	45	Hyaluronate-Gold Nanorod/DR5 Antibody Complex for Noninvasive Theranosis of Skin Cancer		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.6b11319		8	47	322	201611	3	6	9			0	김지수	11330234	1	1	0.0238	1.2614	0.0300213200000004	8.456	0.646	0.0153748000000001	0.36635	3.94128	0.093802464
2016	46	Biomimetic Self-templating Optical Structures Fabricated by Genetically Engineered M13 bacteriophage		BIOSENSORS & BIOELECTRONICS	SCI(E)	0956-5663	10.1016/j.bios.2016.05.099		85		853	201611	5	2	7	김규정	10926820	1			0	1	0.1818	1.3535	0.24606629999999996	9.518	1.603	0.2914254	0.07781	2.02777	0.36864858599999994
2016	47	Diverging Effects of Topographical Continuity on the Wettability of a Rough Surface		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.6b09541		8	43	297	201611	3	2	5	정명영	10116553	1	신보성	10096419	1	2	0.3571	0.2102	0.07506241999999999	8.456	0.646	0.2306866	0.36635	3.94128	1.40743108799999998
2016	48	Identification of Endocrine Disrupting Chemicals using a		Chemistry-Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asian.201		11	21	309	201611	4	6	10			0	김규정	10926820	1	1	0.0185	1.033	0.0191105	3.698	0.249	0.004606499999999995	0.02035	0.13035	0.0024114749999999997

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Virus-Based Colorimetric Sensor		l		6010 79																									
2016	49	Temperature- dependent oxygen behavior of LixNi0.5Mn1.5O4 cathode material for lithium battery		APL Materi als	SCI(E)	2166 - 532X	10.1 063/ 1.49 6856 6		4	11	116 111	2016 11	2	4	6			0	정명 영	1011 6553	1	1	0.05	0.29 61	0.0148 049999 999999 98	4.29 6	0.37 4	0.0187	0.01 477	0.15 89	0.007945
2016	50	Exciton Dipole- Dipole Interaction in a Single Coupled- Quantum-Dot Structure via Polarized Excitation		NANO LETTER S	SCI(E)	1530 - 6984	10.1 021/ acs. nano lett .6b0 3868		16	12	775 5	2016 12	3	5	8	김광 석	1011 5945	1			0	1	0.28 57	0.93 13	0.2660 724100 000000 3	12.2 79	1.06 9	0.30541 33	0.30 059	3.23 382	0.923902 37400000 01
2016	51	Hyaluronic acid/PLGA core/shell fiber matrices loaded with EGCG beneficial to diabetic wound healing		Advanc ed Health care Materi als	SCI(E)	2192 - 2640	10.1 002/ adhm .201 6006 58		5	23	303 5	2016 12	4	9	13	한동 욱	1011 7296	1			0	1	0.22 22	3.04 82	0.6773 100400 000001	6.27	0.92 4	0.20531 2800000 00002	0.02 328	0.96 77	0.215022 94

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2016	52	Optimum conditions for the fabrication of zein/Ag composite nanoparticles from ethanol/H2O co-solvents using electrospinning		Nanoma terial s	SCI(E)	2079 - 4991	10.3 390/ nano 6120 230		6	12	230	2016 12	3	4	7			0	한동 욱	1011 7296	1	1	0.03 57	0.35 64	0.0127 2348	4.03 4	0.30 8	0.01099 5600000 000001	0.00 839	0.09 026	0.003222 28200000 00003
2017	1	Optimized low-risk deployment of a passenger airbag with a passenger protection wrap considering pressure dispersion		PROCEE DINGS OF THE INSTIT UTION OF MECHAN ICAL ENGINE ERS PART D- JOURNA L OF AUTOMO BILE ENGINE	SCI(E)	0954 - 4070	10.1 177/ 0954 4070 1663 1148		231	1	27	2017 01	2	2	4			0	신보 성	1009 6419	1	1	0.1	0	0	1.27 5	0.24 4	0.0244	0.00 273	0.14 517	0.014517

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
				ERING																												
2017	2	Quasi-one-dimensional density of states in a single quantum ring		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep40026		7		40026	201701	2	7	9	김광석	10115945	1			0	1	0.4	1.2221	0.48884	4.011	0.299	0.1196	1.06137	1.82974	0.731896	
2017	3	Wrinkled Surface-Mediated Antibacterial Activity of Graphene Oxide Nanosheets		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsaami.6b15085		9	2	1343	201701	4	4	8	홍석원	10678709	1			0	1	0.2222	4.4886	0.99736692	8.456	0.646	0.1435412	0.36635	3.94128	0.875752416	
2017	4	Bioinspired M-13 bacteriophage-based photonic nose for differential cell recognition		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c6sc02021f		8	2	921	201702	5	3	8		김규정	0	10926820	1	1	0.0303	2.0034	0.06070302	9.556	0.645	0.01954350000000002	0.12931	0.82831	0.025097793		
2017	5	Compliment Graphene Oxide Coating on Silk Fiber Surface via Electrostatic		SENSORS	SCI(E)	1424-8220	10.3390/s17020407		17	2	407	201702	1	7	8		홍석원	0	10678709	1	1	0.0714	1.1376	0.08122464	3.031	0.661	0.04719540000000005	0.06137	1.59693	0.114020802		

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술지 구분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Force for Capacitive																													
2017	6	Polarity Index Dependence of M13 Bacteriophage- based Nanostructure for Structural Color- based Sensing		Curren t Optics and Photon ics	SCI(E)	2508 - 7266	10.3 807/ COPP .201 7.1. 1.01 2		1	1	12- 16	2017 02	3	1	4	김규 정	1092 6820	1			0	1	0.28 57	0.14 6	0.0417 122	0.57 3	0.07 5	0.02142 75	0.00 01	0.00 215	0.000614 25500000 00001
2017	7	Eu, gd-codoped yttria nanoprobe for optical and t1-weighted magnetic resonance imaging		Nanoma terial s	SCI(E)	2079 - 4991	10.3 390/ nano 7020 035		7	2	35	2017 02	4	6	10	한동 욱	1011 7296	1			0	1	0.22 22	1.34 69	0.2992 811800 000000 3	4.03 4	0.30 8	0.06843 76	0.00 839	0.09 026	0.020055 77200000 0003
2017	8	Graphene oxide- incorporated PLGA-collagen fibrous matrices as biomimetic scaffolds for vascular smooth muscle cells		Scienc e of Advanc ed Materi als	SCI(E)	1947 - 2935	10.1 166/ sam. 2017 .246 7		9	2	232	2017 02	2	7	9	한동 욱	1011 7296	1	홍석 원 , 김 창석	1067 8709 ,101 2049 6	2	3	0.45 71	0.89 77	0.4103 3867	1.15 8	0.10 1	0.04616 71	0.00 314	0.03 378	0.015440 83799999 9998
2017	9	Influence of heat treatment for		JOURNA L OF	SCI(E)	0925 -	10.1 016/ 		693		760	2017 02	3	3	6			0	정명 영	1011 6553	1	1	0.04 76	0.59 27	0.0282 1252	4.17 5	1.04 9	0.04993 24	0.13 177	4.26 716	0.203116 816

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (P))	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×P))	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
		electrical response and a Raman spectroscopic investigation in CaOTi02xSi02 glasses		ALLOYS AND COMPOU NDS	8388	j.ja llco m.20 16.0 9.25 4																									
2017	10	Optical measurements of paintings and the creation of an artwork database for authenticity		PLoS One	SCI(E)	1932 - 6203	10.1 371/ jour nal. pone .017 1354		12	2	171 354	2017 02	3	3	6	김규 정 , 김 창석	1092 6820 ,101 2049 6	2			0	2	0.57 14	0.48 26	0.2757 576399 999999 7	2.77 6	0.20 7	0.11827 98	1.70 645	2.94 182	1.680955 948
2017	11	Smart Microbubble Eluting Theranostic Stent for Noninvasive Ultrasound Imaging and Prevention of Restenosis		Small	SCI(E)	1613 - 6810	10.1 002/ smll .201 6029 25		13	10	160 292 5	2017 03	2	8	10			0	김지 수	1133 0234	1	1	0.02 5	0.74 01	0.0185 025	10.8 56	0.94 5	0.02362 5	0.09 144	0.98 373	0.024593 25
2017	12	Aerodynamic and aeroelastic flutters driven triboelectric		Nano Energy	SCI(E)	2211 - 2855	10.1 016/ j.na noen		33		476	2017 03	4	6	10	홍석 원	1067 8709	1	김규 정	1092 6820	1	2	0.24 07	2.36 34	0.5688 7038	15.5 48	1.35 4	0.32590 78	0.08 725	0.93 866	0.225935 462

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		nanogenerators for harvesting broadband airflow energy				.201 7.02 .005																									
2017	13	Inhibitor effects on molecular beacon-based mercury assays for tuning of detection range		SENSOR S AND ACTUAT ORS B- CHEMIC AL	SCI(E)	0925 - 4005	10.1 016/ j.sn b.20 16.0 9.03 4		240		810	2017 03	3	3	6			0	김광 석	1011 5945	1	1	0.04 76	0.45 17	0.0215 0092	6.39 3	1.39 3	0.06630 68	0.08 897	2.31 512	0.110199 712
2017	14	M-13 bacteriophage based structural color sensor for detecting antibiotics		SENSOR S AND ACTUAT ORS B- CHEMIC AL	SCI(E)	0925 - 4005	10.1 016/ j.sn b.20 16.0 9.05 0		240		757	2017 03	4	6	10			0	김창 석	1012 0496	1	1	0.01 85	2.10 83	0.0390 0355	6.39 3	1.39 3	0.02577 05	0.08 897	2.31 512	0.042829 71999999 9995
2017	15	Real-time Triple- modal Photoacoustic, Ultrasound, and Magnetic Resonance Fusion Imaging of Humans		IEEE TRANSA CTIONS ON MEDICA L IMAGIN G	SCI(E)	0278 - 0062	10.1 109/ TMI. 2017 .269 6038		36	9	191 2	2017 04	4	1	5			0	김지 수	1133 0234	1	1	0.11 11	2.35 97	0.2621 626700 000000 4	7.81 6	1.39 9	0.15542 89	0.02 498	1.18 472	0.131622 392

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2017	16	Acousto-optic-based wavelength-comb-swept laser for extended displacement measurements		SENSOR S	SCI(E)	1424-8220	10.3390/s17040740		17	4	740	201704	2	2	4	김창석	10120496	1			0	1	0.4	0.5688	0.22752	3.031	0.661	0.2644	0.06137	1.59693	0.638772
2017	17	Harnessing colloidal crack formation by flow-enabled self-assembly		ANGEWANDTE CHEMIE - INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201700457		56	16	4554	201704	2	8	10			0	홍석원	10678709	1	1	0.025	1.0867	0.0271675	12.257	0.827	0.020675	0.54658	3.50119	0.08752975
2017	18	Precise observation of C. elegans dynamic behaviours under controlled thermal stimulus using a mobile phone-based microscope		JOURNAL OF MICROSCOPY	SCI(E)	0022-2720	10.1111/jmi.12513		266	1	28	201704	3	3	6	김규정	10926820	1			0	1	0.2857	0.5252	0.15004964	1.813	0.682	0.1948474000000003	0.00489	0.48035	0.137235995

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2017	19	Smenospongidine suppresses the proliferation of multiple myeloma cells by promoting CCAAT/enhancer-binding protein homologous protein-mediated β-catenin degradation		ARCHIVES OF PHARMACAL RESEARCH	SCI(E)	0253-6269	10.1007/s12272-017-0906-1		40	5	592	201705	3	4	7			0	정영화	10093924	1	1	0.0357	0	0	2.458	0.445	0.0158865	0.00579	0.253	0.009032100000000001
2017	20	RGD peptide and graphene oxide co-functionalized PLGA nanofiber scaffolds for vascular tissue engineering		Regenerative Biomaterials	SCI(E)	2056-3418	10.1093/rb/rbx001		4	3	159	201706	4	6	10	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.2407	1.9777	0.47603239	3.382	0.498	0.11986859999999999	0.0012	0.02351	0.005658857
2017	21	Improved sensitivity of UV sensors in hierarchically structured arrays of network-loaded ZnO nanorods via		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c7ra04773h		7	51	32316	201706	3	2	5	홍석원	10678709	1			0	1	0.2857	0.6903	0.19721871000000002	3.049	0.206	0.058854199999999995	0.32064	2.0539	0.58679923

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		optimization techniques																													
2017	22	Generation of Coherent Extreme- Ultraviolet Radiation from Bulk Sapphire Crystal		ACS Photon ics	SCI(E)	2330 - 4022	10.1 021/ acsp hoto nics .7b0 0350		4	7	162 7	2017 07	2	3	5			0	김승 철	1015 7399	1	1	0.06 66	2.70 45	0.1801 197000 000000 2	7.14 3	0.93 5	0.06227 1000000 00001	0.03 366	0.72 466	0.048262 356
2017	23	Characterization of products using additive manufacturing with graphene/photopol ymer - Resin nano-fluid		JOURNA L OF NANOSC IENCE AND NANOTE CHNOLO GY	SCI(E)	1533 - 4880	10.1 166/ jnn. 2017 .141 59		17	8	549 2	2017 08	3	0	3	신보 성 , 김 규정	1009 6419 ,109 2682 0	2			0	2	0.66 66	0.35 17	0.2344 4322	1.09 3	0.09 5	0.06332 7	0.01 415	0.15 223	0.101476 518
2017	24	Line-Field Swept- Source Interferometer for Simultaneous Measurement of Thickness and Refractive Index Distribution		JOURNA L OF LIGHTW AVE TECHNO LOGY	SCI(E)	0733 - 8724	10.1 109/ JLT. 2016 .260 5300		35	16	358 4	2017 08	2	3	5	김창 석	1012 0496	1	신보 성	1009 6419	1	2	0.46 66	0.73 04	0.3408 046400 000000 4	4.16 2	0.63 2	0.29489 12	0.03 206	0.97 937	0.456974 042

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2017	25	Optical sectioning in optical resolution photo acoustic microscopy		OPTICS EXPRESS	SCI(E)	1094 - 4087	10.1364/OE.25.018917		25	16	18917	201708	2	1	3	김광석	10115945	1			0	1	0.4	1.0226	0.40904	3.561	0.466	0.1864	0.17334	3.7318	1.49272
2017	26	The effect of reduced graphene oxide-coated biphasic calcium phosphate bone graft material on osteogenesis		INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES	SCI(E)	1422 - 0067	10.3390/ijms18081725		18	8	1725	201708	4	6	10			0	한동욱	10117296	1	1	0.0185	1.2474	0.0230769	4.183	0.459	0.0084915	0.11484	1.75597	0.032485445
2017	27	Toxicity and T2-weighted magnetic resonance imaging potentials of holmium oxide nanoparticles		Nanomaterials	SCI(E)	2079 - 4991	10.3390/nano7080216		7	8	216	201708	3	2	5	한동욱	10117296	1			0	1	0.2857	1.2347	0.35275379	4.034	0.308	0.0879956000001	0.00839	0.09026	0.025787282
2017	28	Zero-Power, Low-Cost Ultraviolet-C Colorimetric Sensor Using a Gallium Oxide and		Catalysts	SCI(E)	2073 - 4344	10.3390/catal7090248		7	9	248	201708	4	4	8	홍석원	10678709	1			0	1	0.2222	0.2883	0.064060260000001	3.444	0.272	0.0604384	0.00645	0.04598	0.010216756

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
		Reduced Graphene Oxide Hybrid via Photoelectrochemical Reactions																													
2017	29	Effect of Moisture Content and Particle Size on Extinction Coefficients of Soils Using Terahertz Time-Domain Spectroscopy		IEEE Transactions on Terahe rtz Scienc e and Techno logy	SCI(E)	2156 - 342X	10.1 109/ TTHZ .201 7.27 3136 9		7	5	529	2017 09	3	0	3	김승 철	1015 7399	1			0	1	0.33 33	0.17 98	0.0599 2734	3.03	0.46	0.15331 8	0.00 526	0.15 07	0.050228 31
2017	30	A study on micro hydroforming using shock wave of 355 nm UV-pulsed laser		APPLIE D SURFAC E SCIENC E	SCI(E)	0169 - 4332	10.1 016/ j.ap susc .201 7.02 .146		417		244	2017 09	2	3	5	신보 성	1009 6419	1			0	1	0.4	1.10 05	0.4402 000000 000000 3	5.15 5	1.38 5	0.554	0.10 89	1.99 077	0.796308
2017	31	Metallization of microscale wrinkles on a curved surface by contact and		INTERN ATIONA L JOURNA L OF	SCI(E)	0268 - 3768	10.1 007/ s001 70- 017-		92	1- 4	116 5	2017 09	2	2	4			0	신보 성	1009 6419	1	1	0.1	0.14 14	0.0141 4	2.49 6	0.45 5	0.04550 0000000 000006	0.03 378	1.90 764	0.190764 00000000 002

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		electro- replication method		ADVANC ED MANUFA CTURIN G TECHNO LOGY			0217 -1																								
2017	32	Plasmon-Coupled Whispering Gallery Modes on Nanodisk Arrays for Signal Enhancements		Scient ific Report s	SCI(E)	2045 - 2322	10.1 038/ s415 98- 017- 1205 3-8		7	1	117 37	2017 09	4	4	8	김규 정	1092 6820	1	김창 석	1012 0496	1	2	0.25	0.26 18	0.0654 5	4.01 1	0.29 9	0.07475	1.06 137	1.82 974	0.457435
2017	33	Surface plasmon- assisted photoluminescence enhancement of Au-hybrid CdSe/ZnS nanocrystal quantum dots		MOLECU LAR CRYSTA LS AND LIQUID CRYSTA LS	SCI(E)	1542 - 1406	10.1 080/ 1542 1406 .201 7.13 4820 2		654	1	1	2017 09	3	1	4	김광 석	1011 5945	1			0	1	0.28 57	0	0	0.55 9	0.11 9	0.03399 83	0.00 198	0.07 638	0.021821 76600000 0003
2017	34	Mussel-inspired surface functionalization of porous carbon		Journa l of Materi als	SCI(E)	2050 - 7488	10.1 039/ c7ta 0801		5	48	253 68	2017 11	5	5	10			0	김승 철	1015 7399	1	1	0.01 81	0.94 3	0.0170 683	10.7 33	0.84 8	0.01534 8800000 000001	0.29 518	3.31 201	0.059947 381

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험 분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		nanosheets using polydopamine and Fe3+/tannic acid layers for high-performance electrochemical capacitors		Chemis try A			0g																								
2017	35	Debundling of Carbon Nanotube by Sulfonated Poly(ether sulfone) and Silver Nanowire for Hydrogen Peroxide Sensor		POLYME R- KOREA	SCI(E)	0379 - 153X	10.7 317/ pk.2 017. 41.6 .897		41	6	897	2017 11	2	3	5			0	신보 성	1009 6419	1	1	0.06 66	0	0	0.5	0.08 5	0.00566 1000000 000001	0.00 031	0.00 855	0.000569 43000000 00001
2017	36	Multifaceted biomedical applications of functional graphene nanomaterials to coated substrates, patterned arrays and hybrid scaffolds		Nanoma terial s	SCI(E)	2079 - 4991	10.3 390/ nano 7110 369		7	11	369	2017 11	4	3	7	한동 욱	1011 7296	1	홍석 원	1067 8709	1	2	0.25 92	0.56 68	0.1469 145599 999999 7	4.03 4	0.30 8	0.07983 3599999 99999	0.00 839	0.09 026	0.023395 392

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보									총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score			
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자				총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호	수 (B)										
2017	37	Transparent , conductive, and superhydrophobic nanocomposite coatings on polymer substrate		JOURNA L OF COLLOI D AND INTERF ACE SCIENC E	SCI(E)	0021 - 9797	10.1 016/ j.jc is.2 017. 07.0 71		506		429	2017 11	2	2	4			0	정명 영	1011 6553	1	1	0.1	1.63 37	0.1633 700000 000000 1	6.36 1	0.50 3	0.05030 0000000 000004	0.04 914	0.35 027	0.035027
2017	38	Effect of Shot Noise on Simultaneous Sensing in Frequency Division Multiplexed Diffuse Optical Tomographic Imaging Process		SENSOR S	SCI(E)	1424 - 8220	10.3 390/ s171 2275 2		17	12	275 2	2017 12	3	3	6	김창 석	1012 0496	1			0	1	0.28 57	0	0	3.03 1	0.66 1	0.18884 77	0.06 137	1.59 693	0.456242 901
2017	39	Increased EGFR expression induced by a novel oncogene, CUG2, confers resistance to doxorubicin through Stat1-		CELLUL AR ONCOLO GY	SCI(E)	2211 - 3428	10.1 007/ s134 02- 017- 0343 -7		40	6	549	2017 12	2	11	13	정영 화	1009 3924	1	신보 성 ,김 창석 ,김 규정	1009 6419 ,101 2049 6,10 9268 20	3	4	0.45 45	1.15 7	0.5258 565000 000001	5.02	0.75 3	0.34223 85	0.00 195	0.11 517	0.052344 765

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정 피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		HDAC4 signaling																													
2018	1	Dicalcium phosphate coated with graphene synergistically increases osteogenic differentiation In Vitro		Coatings	SCI(E)	2079 - 6412	10.3390/coatings8010013		8	1	13	201801	4	5	9	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.2444	0.4085	0.09983739999999999	2.33	0.626	0.1529944	0.00203	0.03711	0.009069684
2018	2	A localized surface plasmon resonance sensor using double-metal-complex nanostructures and a review of recent approaches		SENSORS	SCI(E)	1424 - 8220	10.3390/s18010098		18	1	98	201801	3	1	4	김규정	10926820	1			0	1	0.2857	1.3516	0.38615212	3.031	0.661	0.1888477	0.06137	1.59693	0.456242901
2018	3	In vivo photoacoustic monitoring using 700-nm region Raman source for targeting Prussian blue		Scientific Reports	SCI(E)	2045 - 2322	10.1038/s41598-018-0189-0		8	1	1	201801	4	5	9	김창석	10120496	1			0	1	0.2222	1.4673	0.32603406	4.011	0.299	0.0664378	1.06137	1.82974	0.406568228

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		nanoparticles in mouse tumor model																													
2018	4	Convenient and Robust Route to Photoswitchable Hierarchical Liquid Crystal Polymer Stripes via Flow-Enabled Self-Assembly		ACS Applied Materials & Interfaces		1944-8244	10.1021/acsami.7b16001		10	5	4961	201802	4	9	13			0	홍석원	10678709	1	1	0.0123	1.5621	0.01921383	8.456	0.646	0.00794580000000001	0.36635	3.94128	0.04847774399999996
2018	5	Formoxanthone C, isolated from Cratoxylum formosum ssp. pruniflorum, reverses anticancer drug resistance by inducing both apoptosis and autophagy in human A549 lung cancer cells		BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS		0960-894X	10.1016/j.bmc.2017.07.066		28	4	820	201802	2	2	4	정영화	10093924	1			0	1	0.4	0.8266	0.330640000000000004	2.448	0.443	0.17720000000000002	0.03533	1.30534	0.522136
2018	6	Light-Driven Shape-Memory		ANGEWANDTE		1433-	10.1002/		57	8	2139	201802	3	8	11			0	홍석원	10678709	1	1	0.0178	2.1725	0.0386705	12.257	0.827	0.0147205999999	0.54658	3.50119	0.062321181999999

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)	
		Porous Films with Precisely Controlled Dimensions		CHEMIE - INTERN ATIONA L EDITIO N		7851	anie .201 7121 00																							999998		9996
2018	7	Modality switching between therapy and imaging based on the excitation wavelength dependence of dual-function agents in folic acid-conjugated graphene oxides		Biomed ical Optics Expres s	SCI(E)	2156 - 7085	10.1 364/ BOE. 9.00 0705		9	2	705	2018 02	3	5	8	김창 석	1012 0496	1			0	1	0.28 57	0.50 25	0.1435 642499 999999 8	3.91	0.68 2	0.19484 7400000 00003	0.02 174	0.67 778	0.193641 74600000 003	
2018	8	Numerical Analysis of Nanogap Effects in Metallic Nano- disk and Nano- sphere Dimers: High Near-field Enhancement with		JOURNA L OF THE KOREAN PHYSIC AL SOCIET Y	SCI(E)	0374 - 4884	10.3 938/ jkps .72. 599		72	5	599	2018 03	3	2	5			0	김창 석	1012 0496	1	1	0.07 14	1.26 45	0.0902 853	0.63	0.06	0.00428 4000000 000005	0.00 378	0.05 015	0.003580 71000000 00004	

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Large Gap Sizes																													
2018	9	Unfolding displacement measurement method for the aliasing interferometer signal of a wavelength-comb-swept laser		OPTICS EXPRESS	SCI(E)	1094 - 4087	10.1364/OE.26.005789		26	5	5789	201803	3	2	5	김창석	10120496	1			0	1	0.2857	0.7642	0.21833194	3.561	0.466	0.1331362	0.17334	3.7318	1.06617526
2018	10	Real-time functional optical-resolution photoacoustic microscopy using high-speed alternating illumination at 532 and 1064 nm		Journal of Biophotonics	SCI(E)	1864 - 063X	10.1002/jbio.201700210		11	3	1	201803	2	5	7			0	김창석	10120496	1	1	0.04	1.174	0.04696	3.763	0.539	0.02156000000000003	0.00621	0.16184	0.0064736
2018	11	Aligned laminin core-polydioxanone/collagen shell fiber		Scientific Reports	SCI(E)	2045 - 2322	10.1038/s41598-018-2322-1		8	1	5570	201804	3	5	8	한동욱	10117296	1			0	1	0.2857	0.6521	0.18630497000000001	4.011	0.299	0.0854243	1.06137	1.82974	0.522756718

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		matrices effective for neuritogenesis				018- 2395 8-3																									
2018	12	Critical bounds on noise and SNR for robust estimation of real-time brain activity from functional near infra-red spectroscopy		NEUROI MAGE	SCI(E)	1053 - 8119	10.1 016/ j.ne uroi mage .201 8.04 .042		176		321	2018 04	2	0	2	정명 영	1011 6553	1			0	1	0.5	0.22 62	0.1131	5.81 2	1.12 1	0.5605	0.13 268	4.13 653	2.068265
2018	13	Emerging optical spectroscopy techniques for biomedical applications - a brief review of recent progress		APPLIE D SPECTR OSCOPY REVIEW S	SCI(E)	0570 - 4928	10.1 080/ 0570 4928 .201 7.13 2487 7		53	2- 4	264	2018 04	3	2	5	김규 정	1092 6820	1			0	1	0.28 57	0.78 25	0.2235 6025	2.88 8	0.62 9	0.17970 53	0.00 191	0.11 887	0.033961 15900000 0005
2018	14	Exploring the use of impedance spectroscopy in relaxation and electrochemical studies		APPLIE D SPECTR OSCOPY REVIEW S	SCI(E)	0570 - 4928	10.1 080/ 0570 4928 .201 7.13		53	2- 4	157	2018 04	2	5	7			0	한동 욱 , 김 규 정	1011 7296 ,109 2682 0	2	2	0.08	0.26 08	0.0208 639999 999999 97	2.88 8	0.62 9	0.05032 0000000 000004	0.00 191	0.11 887	0.009509 6

연도	연번	논문 제목	수학/과 학실험 분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
						28425																									
2018	15	Fluorescence molecular imaging systems for intraoperative image-guided surgery		APPLIED SPECTROSCOPY REVIEWS	SCI(E)	0570-4928	10.1080/05704928.2017.1323311		53	2-4	349	201804	3	1	4	정명영	10116553	1			0	1	0.2857	0.9129	0.26081553	2.888	0.629	0.1797053	0.00191	0.11887	0.033961159000000005
2018	16	Nanocomposite scaffolds for myogenesis revisited: Functionalization with carbon nanomaterials and spectroscopic analysis		APPLIED SPECTROSCOPY REVIEWS	SCI(E)	0570-4928	10.1080/05704928.2017.1323758		53	2-4	129	201804	3	5	8	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.3142	0.2608	0.08194335999999999	2.888	0.629	0.1976318	0.00191	0.11887	0.037348954
2018	17	Recent progress in organic photorefractive materials		APPLIED SPECTROSCOPY REVIEWS	SCI(E)	0570-4928	10.1080/05704928.2017.1323758		53	2-4	203	201804	3	2	5		0	한동욱, 김규정	10117296, 10926820	2	2	0.1428	0.5217	0.07449876000000001	2.888	0.629	0.0898212	0.00191	0.11887	0.016974636	

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
							23307																								
2018	18	Free space broad-bandwidth tunable laser diode based on Littman configuration for 3D profile measurement		OPTICS AND LASER TECHNOLOGY	SCI(E)	0030-3992	10.1016/j.optlas.2017.11.035		101		462	201805	3	2	5	김창석	10120496	1			0	1	0.2857	0	0	3.319	0.434	0.1239938	0.01068	0.22993	0.065691001
2018	19	Identification and Removal of Physiological Artifacts From Electroencephalogram Signals: A Review		IEEE Access	SCI(E)	2169-3536	10.109/ACCESS.2018.2842082		6		30630	201805	2	1	3	정명영	10116553	1			0	1	0.4	4.2945	1.7178000000000002	4.098	0.73	0.292	0.03923	2.633	1.0532000000000001
2018	20	Improved bioactivity of GUMMETAL®, Ti59Nb36Ta2Zr300.3, via formation of nanostructured surfaces		Journal of Tissue Engineering	SCI(E)	2041-7314	10.1177/2041731418774178		9		1	201805	1	5	6			0	한동욱	10117296	1	1	0.1	0.7129	0.07129	4.148	0.46	0.0460000000000006	0.0011	0.03105	0.003105

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
2018	21	Magnetic field insensitive photoluminescence decay of ZnSe/CdS core/shell type-II colloidal quantum dots		JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	SCI(E)	0021-4922	10.7567/JJAP.57.06HE06		57	6	06HE06-1	201805	3	2	5	김광석	10115945	1			0	1	0.2857	1.4151	0.40429407	1.471	0.128	0.0365696	0.02103	0.1977	0.05648289
2018	22	Differential Path-Length Factor's Effect on the Characterization of Brain's Hemodynamic Response Function: A Functional Near-Infrared Study		Frontiers in Neuroinformatics	SCI(E)	1662-5196	10.3389/fninf.2018.0037		12	37호	1	201806	2	1	3	정명영	10116553	1			0	1	0.4	0.5032	0.201280000000000001	2.68	0.599	0.2396	0.0073	0.17255	0.069020000000000001
2018	23	Dose-and time-dependent cytotoxicity of layered black phosphorus in fibroblastic cells		Nanomaterials	SCI(E)	2079-4991	10.3390/nano8060408		8	6	408	201806	4	2	6	한동욱	10117296	1			0	1	0.2222	2.3322	0.51821484	4.034	0.308	0.0684376	0.00839	0.09026	0.020055772000000003

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
2018	24	One-Step Laser Patterned Highly Uniform Reduced Graphene Oxide Thin Films for Circuit-Enabled Tattoo and Flexible Humidity Sensor Application		SENSOR S	SCI(E)	1424 - 8220	10.3390/s18061857		18	6	1857	201806	5	2	7	홍석원, 신보성	10678709,10096419	2			0	2	0.3636	1.2097	0.43984692	3.031	0.661	0.2403396	0.06137	1.59693	0.580643748
2018	25	Photoacoustic Imaging-Guided Photothermal Therapy with Tumor-Targeting HA-FeOOH@PPy Nanorods		Scientific Reports	SCI(E)	2045 - 2322	10.1038/s41598-018-27204-8		8	1	8809	201806	2	7	9			0	김창석	10120496	1	1	0.0285	1.9564	0.0557574	4.011	0.299	0.0085215	1.06137	1.82974	0.05214759
2018	26	Three-dimensional graphene oxide-coated polyurethane foams beneficial to myogenesis		JOURNAL OF BIOMATERIALS SCIENCE-POLYMER EDITION	SCI(E)	0920 - 5063	10.1080/09205063.2017.1348738		29	7-9	762	201806	4	2	6	한동욱, 홍석원	10117296,10678709	2			0	2	0.4444	1.0597	0.4709306800000004	2.121	0.36	0.159984	0.00283	0.11764	0.052279215999999996

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학실분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
				N																											
2018	27	Effect of EOG signal filtering on the removal of ocular artifacts and EEG-based brain-computer interface: A comprehensive study		COMPLEXITY	SCI(E)	1076-2787	10.1155/2018/4853741		2018		1	201807	2	2	4	정명영	10116553	1			0	1	0.4	0.9782	0.39128	2.591	0.734	0.2936	0.00389	0.25883	0.10353200000000001
2018	28	3D porous metal structure manufacturing using UV pulsed laser and copper formate solution		APPLIED PHYSICALS MATERIALS SCIENCE & PROCESSING	SCI(E)	0947-8396	10.1007/s00339-018-2005-7		124	9	607	201808	2	7	9	신보성	10096419	1			0	1	0.4	0	0	1.784	0.155	0.062	0.0169	0.18181	0.072724
2018	29	Carrier Relaxation Dynamics Between Localized		JOURNAL OF THE KOREAN	SCI(E)	0374-4884	10.3938/jkps.73.		73	3	314	201808	2	3	5	김광석	10115945	1			0	1	0.4	0	0	0.63	0.06	0.024	0.00378	0.05015	0.02006

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)	
		Vertical Confinement States in GaAs/AlGaAs Quantum Rings		PHYSICAL SOCIETY		314																										
2018	30	Emerging applications of digital micromirror devices in biophotonic fields		OPTICS AND LASER TECHNOLOGY	SCI(E)	0030 - 3992	10.1016/j.optlas tec.2018.02.005		104		17- 25	2018 08	3	1	4	김규 정	1092 6820	1	김창 석	1012 0496	1	2	0.42 85	0.34 42	0.1474 897	3.31 9	0.43 4	0.18596 9	0.01 068	0.22 993	0.098525 005	
2018	31	Plasmon Assisted Deep-ultraviolet Pulse Generation from Amorphous Silicon Dioxide in Nano-aperture		Current Optics and Photonics	SCI(E)	2508 - 7266	10.3807/COPP .2018.2.4.361		2	4	361	2018 08	2	2	4	김승 철	1015 7399	1	김규 정	1092 6820	1	2	0.5	0	0	0.57 3	0.07 5	0.0375	0.00 01	0.00 215	0.001075	
2018	32	Plasmonic color filters fabricated via oxide-based nanotransfer printing		NANOTECHNOLOGY	SCI(E)	0957 - 4484	10.1088/1361- 6528/aad		29	41	6	2018 08	3	2	5	신보 성	1009 6419	1			0	1	0.28 57	0.20 49	0.0585 399300 000000 04	3.39 9	0.29 6	0.08456 72	0.04 815	0.51 801	0.147995 457	

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
						394																									
2018	33	Decoherence Dynamics of Localized States in a Single GaAs/AlGaAs Quantum Ring		Physica Status Solidi-Rapid Research Letters	SCI(E)	1862-6254	10.1002/pssr.201800176		12	9	1800176	201809	2	5	7	김광석	10115945	1			0	1	0.4	0.326346572551499	0.13053862902059962	3.729	0.325	0.13	0.0081	0.08714	0.034856
2018	34	Light controlled optical Aharonov-Bohm oscillations in a single quantum ring		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.8b02131		18	10	6188	201809	3	10	13	김광석	10115945	1			0	1	0.2857	0.6048	0.17279136	12.279	1.069	0.3054133	0.30059	3.23382	0.9239023740000001
2018	35	Bi2Se3 Nanoplates for Contrast-enhanced Photoacoustic Imaging at 1064 nm		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c8nr05672b		10		20548	201809	4	2	6			0	김지수	11330234	1	1	0.0555	1.8746	0.1040403	6.97	0.607	0.03368849999999996	0.20802	2.23793	0.124205115

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보									총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score			
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자				총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호	수 (B)										
2018	36	Compressed sensing with a gaussian scale mixture model for limited view photoacoustic computed tomography in vivo		TECHNOLOGY IN CANCER RESEARCH & TREATMENT	SCI(E)	1533-0346	10.1177/1533033818808222		17		1	201810	2	3	5			0	김지수	11330234	1	1	0.0666	0.2165	0.01441890000000001	1.481	0.095	0.00632700000000001	0.0023	0.04306	0.002867796
2018	37	Graphene-based nanocomposites as promising options for hard tissue regeneration		Advances in Experimental Medicine and Biology	SCI(E)	0065-2598	10.1007/978-981-13-0950-2_6		1078		103	201810	2	6	8	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.4333	1.0107	0.43793631	2.126	0.371	0.16075430000000002	0.03387	0.78895	0.34185203500000005
2018	38	Graphene-functionalized biomimetic scaffolds for tissue regeneration		Advances in Experimental Medicine and Biology	SCI(E)	0065-2598	10.1007/978-981-13-0445-3_5		1064		73	201810	2	5	7	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.44	1.0107	0.444708	2.126	0.371	0.16324	0.03387	0.78895	0.347138

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (P))	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×P))	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
2018	39	Impact of pillar configuration on the amphiphobicity of micro-patterned polymer surface		VACUUM	SCI(E)	0042-207X	10.1016/j.vacuum.2018.07.024		156		115	201810	2	3	5			0	정명영	10116553	1	1	0.0666	0.7402	0.0492973200000006	2.515	0.219	0.0145854000000001	0.0084	0.09037	0.006018642000000001
2018	40	Enhanced anti-scratch performance of nanopatterned anti-reflective polymer films		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apusc.2018.07.086		458		503	201811	2	2	4	정명영	10116553	1			0	1	0.4	0	5.155	1.385	0.554	0.1089	1.99077	0.796308	
2018	41	Scalable Solvothermal Synthesis of Superparamagnetic Fe3O4 Nanoclusters for Bioseparation and Theragnostic Probes		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.8b14156		10	49	41935	201811	4	10	14			0	김창석	10120496	1	1	0.0111	0.4686	0.00520146000000001	8.456	0.646	0.00717060000000001	0.36635	3.94128	0.043748208000000004
2018	42	Rapid and real-time diagnosis of hypoalbuminemia		SENSOR S AND ACTUAT	SCI(E)	0925-4005	10.1016/j.sn		274		595	201811	2	3	5	김규정	10926820	1			0	1	0.4	0	6.393	1.393	0.5572	0.08897	2.31512	0.926048	

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		using an extraordinary optical transmission biosensor		ORS B- CHEMIC AL		b.20 18.0 7.11 9																									
2018	43	Real-time SPR imaging based on a large area beam from a wavelength-swept laser		OPTICS LETTER S	SCI(E)	0146 - 9592	10.1 364/ OL.4 3.00 5476		43	21	547 6	2018 11	3	3	6	김창 석	1012 0496	1			0	1	0.28 57	0.25 47	0.0727 6779	3.86 6	0.50 6	0.14456 42	0.09 297	2.00 153	0.571837 121
2018	44	Robust, self- cleaning, amphiphobic coating with flower-like nanostructure on micro-patterned polymer substrate		CHEMIC AL ENGINE ERING JOURNA L	SCI(E)	1385 - 8947	10.1 016/ j.ce j.20 18.0 7.00 1		352		173	2018 11	3	3	6			0	정명 영	1011 6553	1	1	0.04 76	1.89 82	0.0903 543200 000000 1	8.35 5	1.1	0.05236 0000000 00001	0.12 186	2.72 773	0.129839 948
2018	45	Selectively Patterned Regrowth of Bilayer Graphene for Self- Integrated Electronics by		ACS Applie d Materi als & Interf aces	SCI(E)	1944 - 8244	10.1 021/ acsa mi.8 b119 02		10	46	400 14	2018 11	2	1	3	홍석 원	1067 8709	1			0	1	0.4	0	0	8.45 6	0.64 6	0.2584	0.36 635	3.94 128	1.576512 00000000 01

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Sequential Chemical Vapor Deposition																													
2018	46	STAT1-HDAC4 signaling induces epithelial- mesenchymal transition and sphere formation of cancer cells overexpressing the oncogene, CUG2		ONCOLOGY REPORTS	SCI(E)	1021-335X	10.3892/or.2018.6701		40	5	2619	201811	2	3	5	정영화	10093924	1			0	1	0.4	0.433	0.173200000000000002	3.041	0.194	0.0776	0.02858	0.53507	0.214028000000000002
2018	47	Akinetic swept-source optical coherence tomography based on a pulse-modulated active mode locking fiber laser for human retinal imaging		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-018-36252-z		8	1	17660	201812	3	3	6	김창석	10120496	1			0	1	0.2857	0.326	0.0931382	4.011	0.299	0.0854243	1.06137	1.82974	0.522756718
2018	48	An fNIRS-based investigation of visual		PLoS One	SCI(E)	1932-6203	10.1371/jour		13	12	e02088	201812	2	1	3			0	김창석	10120496	1	1	0.2	0.6138	0.122760000000000000	2.776	0.207	0.0414	1.70645	2.94182	0.588364

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		merchandising displays for fashion stores				nal . pone .020 8843				43																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Interrogation with Multiple Partially Reflecting Segment Sensors				2412 8																									
2018	52	Two-dimensional Nature of Center- of-mass Excitons Confined in a Single CdMnTe/CdTe/CdMnTe Heterostructure		Curren t Optics and Photon ics	SCI(E)	2508 - 7266	10.3 807/ COPP .201 8.2. 6.58 9		2	6	589	2018 12	3	5	8	김광 석	1011 5945	1			0	1	0.28 57	0	0	0.57 3	0.07 5	0.02142 75	0.00 01	0.00 215	0.000614 25500000 00001
2018	53	Versatile nanodot-patterned Gore-Tex fabric for multiple energy harvesting in wearable and aerodynamic nanogenerators		Nano Energy	SCI(E)	2211 - 2855	10.1 016/ j.na noen .201 8.09 .067		54		209	2018 12	4	4	8	홍석 원	1067 8709	1			0	1	0.22 22	1.78 18	0.3959 1596	15.5 48	1.35 4	0.30085 8800000 00003	0.08 725	0.93 866	0.208570 252
2018	54	Surface third and fifth harmonic generation at crystalline Si for non-invasive inspection of Si		OPTICS EXPRES S	SCI(E)	1094 - 4087	10.1 364/ OE.2 6.03 2812		26	21	328 12	2018 12	2	5	7			0	김승 철	1015 7399	1	1	0.04	0.25 47	0.0101 88	3.56 1	0.46 6	0.01864	0.17 334	3.73 18	0.149272

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (U×FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		wafer’ s inter-layer defects																													
2019	1	Cordyceps militaris grown on germinated soybean suppresses KRAS-driven colorectal cancer by inhibiting the RAS/ERK pathway		Nutrients	SCI(E)	2072-6643	10.3390/nu1010020		11	1	20	201901	3	3	6			0	한동욱	10117296	1	1	0.0476	0	0	4.171	0.696	0.0331296	0.04711	1.58871	0.0756225960000001
2019	2	Intermolecular distance measurement with TNT suppressor on the M13 bacteriophage-based Förster resonance energy transfer system		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-018-36990-0		9	1	496	201901	4	3	7	김규정	10926820	1	김광석	10115945	1	2	0.2592	0	0	4.011	0.299	0.0775008	1.06137	1.82974	0.474268608
2019	3	Modeling Quantum Beats by Degenerate Four-Wave Mixing Spectroscopy in a		Physica Status Solidi-Rapid	SCI(E)	1862-6254	10.1002/pssr.2018003		13	1	1800354	201901	2	0	2	김광석	10115945	1			0	1	0.5	0.49845862263619	0.249229311318095	3.729	0.325	0.1625	0.0081	0.08714	0.04357

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Single GaAs/AlGaAs Quantum Ring		Resear ch Letter s			54																								
2019	4	Nanopatterning on the cylindrical surface using an E-beam pre- mapping algorithm		JOURNA L OF MICROM ECHANICS AND MICROE NGINEE RING	SCI(E)	0960 - 1317	10.1 088/ 1361 - 6439 /aae a48		29	1	1	2019 01	2	1	3	정명 영	1011 6553	1			0	1	0.4	0	0	2.14 1	0.46 7	0.18680 0000000 00002	0.00 91	0.26 071	0.104284
2019	5	Optimal Generation of Ten Individual Green- to-Red Raman Source for Wavelength- Dependent Real- Time OR-PAM Images		IEEE JOURNA L OF SELECT ED TOPICS IN QUANTU M ELECTR ONICS	SCI(E)	1077 - 260X	10.1 109/ JSTQ E.20 18.2 8696 46		25	1	1	2019 01	4	4	8	김창 석	1012 0496	1			0	1	0.22 22	1.71 18	0.3803 6196	4.68 1	0.71	0.15776 1999999 99998	0.01 579	0.73 699	0.163759 178
2019	6	Spatially Ordered Poly(3- hexylthiophene)		Advanc ed Materi	SCI(E)	2365 - 709X	10.1 002/ admt		4	1	180 055	2019 01	3	3	6			0	홍석 원	1067 8709	1	1	0.04 76	1.36 35	0.0649 026	5.39 5	0.41 2	0.01961 12	0.00 338	0.03 636	0.001730 73600000 00003

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Fibril Nanostructures via Controlled Evaporative Self-Assembly		als Technologies		.201800554				4																					
2019	7	Plasmonic dynamics measured with frequency-comb-referenced phase spectroscopy		Nature Physics	SCI(E)	1745-2473	10.1038/s41567-018-0330-6		15	2	132	201902	4	2	6	김승철	10157399	1			0	1	0.2222	0.364641828910236	0.08102341438385443	20.113	1.911	0.4246242	0.11528	1.52955	0.33986601
2019	8	Comb-spacing-swept Source Using Differential Polarization Delay Line for Interferometric 3-dimensional Imaging		Current Optics and Photonics	SCI(E)	2508-7266	10.3807/COPP.2019.3.1.1016		3	1	16	201902	3	0	3	김창석	10120496	1			0	1	0.3333	1.0395	0.34646535	0.573	0.075	0.0249975	0.0001	0.000215	0.000716595
2019	9	Optical gain of inelastic exciton-exciton scattering in CdS nanowires		APPLIED PHYSICS LETTER	SCI(E)	0003-6951	10.1063/1.5086782		114	8	81101	201902	3	1	4	김광석	10115945	1			0	1	0.2857	0	0	3.521	0.307	0.0877099000000001	0.2247	2.1124	0.60351268

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
				S																											
2019	10	Cancer upregulated gene (CUG)2 elevates YAP1 expression, leading to enhancement of epithelial-mesenchymal transition in human lung cancer cells		BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS	SCI(E)	0006-291X	10.1016/j.bbrc.2019.02.036		511	1	122	201903	2	2	4	정영화	10093924	1			0	1	0.4	0	0	2.705	0.387	0.154800000000002	0.07324	1.90868	0.763472
2019	11	Geometrical effects on the surface plasmonic resonance by highly ordered Au nanostructures		JOURNAL OF PHYSICS AND CHEMISTRY OF SOLIDS	SCI(E)	0022-3697	10.1016/j.jpcs.2019.03.110		126		150	201903	4	2	6			0	김규정	10926820	1	1	0.0555	0	0	2.752	0.186	0.010323	0.00667	0.04554	0.00252747
2019	12	Scattering-Mediated Absorption from Heterogeneous Nanoparticle		Journal of Materials Chemis	SCI(E)	2050-7526	10.1039/c9tc00464e		7	17	5051-5058	201903	2	8	10			0	김규정	10926820	1	1	0.025	0	0	6.641	0.578	0.01445	0.09744	1.04828	0.0262070000000004

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Assemblies in Diblock Copolymer Micelles for SERS Enhancement		try C																											
2019	13	Improvement of High Affinity and Selectivity on Biosensors Using Genetically Engineered Phage by Binding Isotherm Screening		Virus- Basel	SCI(E)	1999-4915	10.3390/v11030248		11	3	24	201903	3	8	11			0	김규정	10926820	1	1	0.0178	1.1144	0.01983632	3.811	0.537	0.0095586	0.02409	0.43245	0.00769761
2019	14	Real-time quasi-distributed fiber optic sensor based on resonance frequency mapping		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-019-40472-2		9	1	3921	201903	3	3	6	김창석	10120496	1			0	1	0.2857	2.6958	0.770190060000001	4.011	0.299	0.0854243	1.06137	1.82974	0.522756718
2019	15	Wavelength-switchable ns-pulsed active mode locking fiber laser for photoacoustic		OPTICS AND LASER TECHNOLOGY	SCI(E)	0030-3992	10.1016/j.optlasotec.2019		115		441	201903	4	0	4	김창석	10120496	1			0	1	0.25	0.9708	0.2427	3.319	0.434	0.1085	0.01068	0.22993	0.0574825

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
		signal generation				.02. 045																										
2019	16	Real-Time Photoacoustic Thermometry Combined with Clinical Ultrasound Imaging and High-Intensity Focused Ultrasound		IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING	SCI(E)	0018-9294	10.1109/TBME.2019.2904087		66	12	3330	201903	3	5	8	김지수	11330234	1				0	1	0.2857	1.9281	0.55085817	4.491	0.65	0.185705	0.02167	0.90078	0.257352846
2019	17	CGK062, a small chemical molecule, inhibits cancer upregulated gene 2-induced oncogenesis through NEK2 and β-catenin		INTERNATIONAL JOURNAL OF ONCOLOGY	SCI(E)	1019-6439	10.3892/ijo.2019.4724		54	4	1295	201904	3	8	11	정영화	10093924	1				0	1	0.2857	0.8307	0.2373309900000002	3.571	0.228	0.0651396	0.02176	0.40739	0.11639132299999999
2019	18	Shape Ellipticity Dependence of Exciton Fine Levels and Optical		Current Optics and Photon	SCI(E)	2508-7266	10.3807/COPP.2019.3.9.3.		3	2	143	201904	2	0	2	김광석	10115945	1				0	1	0.5	0	0	0.573	0.075	0.0375	0.0001	0.00215	0.001075

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 대표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자		기타저자				보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정 피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Nonlinearities in CdSe and CdTe Nanocrystal Quantum Dots		ics		2.143																									
2019	19	Thin-film coating on cylinder for fabrication of cylindrical mold: Roll-to-roll nano-imprint lithography		MICROELECTRONIC ENGINEERING	SCI(E)	0167-9317	10.1016/j.mee.2019.03.004		211		5	201904	2	2	4	정명영	10116553	1			0	1	0.4	1.7552	0.70208	1.654	0.251	0.1004	0.00824	0.23607	0.0944280000000001
2019	20	Spectral Interference in High Harmonic Generation from Solids		ACS Photonics	SCI(E)	2330-4022	10.1021/acsp Photonics.9b00019		6	4	851	201904	3	5	8			0	김승철	10157399	1	1	0.0285	3.8261	0.10904385	7.143	0.935	0.0266475	0.03366	0.72466	0.02065281
2019	21	Caged-xanthone from Cratoxylum formosum ssp. pruniflorum inhibits malignant cancer phenotypes in multidrug-		BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY	SCI(E)	0968-0896	10.1016/j.jbm.2018.12.042		27	12	2368	201906	2	3	5	정영화	10093924	1			0	1	0.4	0.9552	0.38208000000000003	2.802	0.507	0.2028	0.02684	0.99166	0.396664

연도	연번	논문 제목	수학/거대 과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWC I) (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI) (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		resistant human A549 lung cancer cells through down-regulation of NF-κB																													
2019	22	Enhanced osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells on Ti surfaces with electrochemical nanopattern formation		Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications	SCI(E)	0928-4931	10.1016/j.msec.2019.02.039		99		1174	201906	4	5	9			0	한동욱	10117296	1	1	0.0222	0.7762	0.01723164	4.959	0.731	0.0162282	0.0462	0.90497	0.020090334
2019	23	Engineered “coffee-rings” of reduced graphene oxide as ultrathin contact guidance to enable patterning		Materials Horizons	SCI(E)	2051-6347	10.1039/c8mh01381k		6	5	1066	201906	5	4	9	한동욱, 홍석원	10117296, 10678709	2	김창석	10120496	1	3	0.3863	0.7265	0.28064695	14.356	1.097	0.42377109999999995	0.01371	0.1475	0.05697924999999995

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		of living cells																													
2019	24	Protopine isolated from Nandina domestica induces apoptosis and autophagy in colon cancer cells by stabilizing p53		PHYTOTHERAPY RESEARCH	SCI(E)	0951-418X	10.1002/ptr.6357		33	6	1689	201906	5	5	10			0	정영화	10093924	1	1	0.0181	1.0918	0.0197615800000004	3.766	0.681	0.01232610000000001	0.00868	0.37928	0.006864968000000001
2019	25	Cancer upregulated gene 2 (CUG2), a novel oncogene, promotes stemness-like properties via the NPM1-TGF-β signaling axis		BIOCHEMICAL AND BIOPHYSICAL RESEARCH COMMUNICATIONS	SCI(E)	0006-291X	10.1016/j.bbrc.2019.05.091		514	4	1278	201907	5	6	11	정영화	10093924	1			0	1	0.1818	0	0	2.705	0.387	0.07035659999999999	0.07324	1.90868	0.346998023999999996
2019	26	Manipulation of light at the nanoscale for high-performance spectroscopic and		APPLIED SPECTROSCOPY REVIEW	SCI(E)	0570-4928	10.1080/05704928.201		54	6	482	201907	2	4	6	김규정	10926820	1			0	1	0.4	1.2125	0.485	2.888	0.629	0.2516	0.00191	0.11887	0.04754800000000001

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score					
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)			
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수	
		optical applications		S		8.14 6743 7																										
2019	27	Multi-spectral laser speckle contrast images using a wavelength-swept laser		JOURNA L OF BIOMED ICAL OPTICS	SCI(E)	1083 - 3668	10.1 117/ 1.JB 0.24 .7.0 7600 1		24	7	760 01	2019 07	3	2	5	김창 석	1012 0496	1				0	1	0.28 57	0	0	2.55 5	0.44 6	0.12742 22	0.01 693	0.52 782	0.150798 17399999 998
2019	28	Virus- incorporated biomimetic nanocomposites for tissue regeneration		Nanoma terial s	SCI(E)	2079 - 4991	10.3 390/ nano 9071 014		9	7	101 4	2019 07	4	4	8	한동 욱	1011 7296	1				0	1	0.22 22	0.28 87	0.0641 491400 000000 1	4.03 4	0.30 8	0.06843 76	0.00 839	0.09 026	0.020055 77200000 0003
2019	29	Extraction of higher-order nonlinear electronic response in solids using high harmonic generation		Nature Commun icatio ns	SCI(E)	2041 - 1723	10.1 038/ s414 67- 019- 1109 6-x		10	1	327 2	2019 07	4	8	12	김승 철	1015 7399	1				0	1	0.22 22	0	0	11.8 78	0.88 6	0.19686 9200000 00002	1.10 316	1.90 179	0.422577 73800000 003

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2019	30	Pink1 regulates FKBP5 interaction with AKT/PHLPP and protects neurons from neurotoxin stress induced by MPP		JOURNAL OF NEUROCHEMISTRY	SCI(E)	0022-3042	10.1111/jnc.14683		150	3	312	201908	2	10	12			0	정영화	10093924	1	1	0.02	5.009	0.10018	4.87	0.562	0.01124000000000001	0.02612	0.56998	0.011399600000000001
2019	31	Protective effects of melon extracts on bone strength, mineralization, and metabolism in rats with ovariectomy-induced osteoporosis		Antioxidants	SCI(E)	9999-0005	10.3390/antiox8080306		8	8		201908	4	5	9	한동욱	10117296	1			0	1	0.2222	0	0	4.52	0.944	0.2097568	0.00169	0.07288	0.016193936
2019	32	Toxicity of zero- and one-dimensional carbon nanomaterials		Nanomaterials	SCI(E)	2079-4991	10.3390/nano9091214		9	9		201908	4	5	9	한동욱	10117296	1	홍석원	10678709	1	2	0.2444	0.2887	0.07055828	4.034	0.308	0.0752752	0.00839	0.09026	0.022059544000000004
2019	33	Fluorescent Detection of Bovine Serum Albumin Using		JOURNAL OF NANOSCIENCE	SCI(E)	1533-4880			19	8	4736	201908	2	2	4	홍석원	10678709	1			0	1	0.4		0	1.093	0.095	0.0380000000000006	0.01415	0.15223	0.060892

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Surface Imprinted Films Formed on PDMS Microfluidic Channels		AND NANO TECHNOLO GY																											
2019	34	Replicated Pattern Formation and Recognition Properties of 2,4- Dichlorophenoxyac etic Acid- Imprinted Polymers Using Colloidal Silica Array Molds		Polyme rs	SCI(E)	9999 - 0042	10.3 390/ poly m110 8133 2		11	8	133 2	2019 08	2	2	4	홍 석 원	1067 8709	1			0	1	0.4	0	0	3.16 4	0.53 7	0.21480 0000000 00002	0.01 193	0.32 893	0.131572
2019	35	Surfactant- stripped Micelles for NIR-II Photoacoustic Imaging through 12 cm of Breast Tissue and Whole Human Breasts		ADVANC ED MATERI ALS	SCI(E)	0935 - 9648	10.1 002/ adma .201 9022 79		31	40	190 227 9	2019 08	2	9	11		0	김 지 수	1133 0234	1	1	0.02 22	0.75 06	0.0166 633200 000000 02	25.8 09	2.24 8	0.04990 5600000 00001	0.40 936	4.40 399	0.097768 57800000 001	
2019	36	Approach to optimize 3- dimensional brain		Biomed ical Optics	SCI(E)	2156 - 7085	10.1 364/ BOE.		10	9 호	468 4	2019 08	2	2	4	정 명 영	1011 6553	1			0	1	0.4	0.61 4575	0.2458 3	3.91	0.68 2	0.27280 0000000 00004	0.02 174	0.67 778	0.271112

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			총 저자 수	보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)	
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호											수 (B)
		functional activation image with high resolution: a study on functional near-infrared spectroscopy		Expres s		10.004684																									
2019	37	Multifunctional Nanodroplets Encapsulating Naphthalocyanine and Perfluorohexane for Bimodal Image-Guided Therapy		BIOMACROMOLECULES	SCI(E)	1525-7797	10.1021/acs.biomac.9b00842		20	10	3767	201909	4	3	7			0	김지수	11330234	1	1	0.037	0	0	5.667	0.998	0.036926	0.03718	1.02511	0.037929069999999995
2019	38	Stimulation Emission Depleted Photoacoustic		OPTICS EXPRESS	SCI(E)	1094-4087	10.1364/OE.27.027841		27	20	27841	201909	4	0	4	김광석	10115945	1			0	1	0.25	0	0	3.561	0.466	0.1165	0.17334	3.7318	0.93295
2019	39	Experimental confirmation of plasmonic field cancellation		OPTICS EXPRESS	SCI(E)	1094-4087	10.1364/OE.27.027841		27	20	29168	201909	3	4	7	김규정	10926820	1			0	1	0.2857	0	0	3.561	0.466	0.1331362	0.17334	3.7318	1.06617526

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		under specific conditions of trapezoidal nanopatterns				9168																									
2019	40	Interferometric time- And energy-resolved photoemission electron microscopy for few-femtosecond nanoplasmonic dynamics		REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS	SCI(E)	0034 - 6748	10.1063/1.5110705		90	9	93904	201909	3	5	8	김승철	10157399	1			0	1	0.2857	0	0	1.587	0.346	0.0988522	0.03652	0.9503	0.2715007100000003
2019	41	A multifunctional near-infrared laser-triggered drug delivery system using folic acid conjugated chitosan oligosaccharide encapsulated gold nanorods for targeted chemo-photothermal		Journal of Materials Chemistry B	SCI(E)	2050 - 750X	10.1039/c8tb02823k		7	24	3811	201909	4	8	12	김창석	10120496	1			0	1	0.2222	5.9864	1.33017808	5.047	0.744	0.1653168	0.05078	0.99468	0.22101789600000002

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		therapy																													
2019	42	Narrowing linewidth of wavelength-swept active mode locking laser based on cross gain modulation		Applied Sciences-Basel	SCI(E)	2076-3417	10.3390/app9194029		9	19	1	201909	4	1	5	김창석	10120496	1			0	1	0.2222	0	0	2.217	0.193	0.0428846	0.00889	0.09564	0.021251208
2019	43	Evaluation of Neural Degeneration Biomarkers in the Prefrontal Cortex for Early Identification of Patients With Mild Cognitive Impairment: An fNIRS Study		Frontiers in Human Neuroscience	SCI(E)	1662-5161	10.3389/fnhum.2019.00317		13	317	1	201909	2	2	4			0	김창석	10120496	1	1	0.1	0	0	2.87	0.382	0.0382000000000005	0.0603	2.81697	0.2816970000000003
2019	44	Methodologies on the Enhanced Spatial Resolution of Non-Invasive		IEEE Access	SCI(E)	2169-3536	10.1109/ACCESS.2019.019.		7		130044	201909	2	2	4	정명영	10116553	1			0	1	0.4	0	0	4.098	0.73	0.292	0.03923	2.633	1.053200000000001

연도	연번	논문 제목	수학/거대과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (FP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		Optical Brain Imaging: A Review					2939 475																								
2019	45	Numerical Study on the Optimization of Roll-to-Roll Ultraviolet Imprint Lithography		Coatings	SCI(E)	2079 - 6412	10.3390/ coat- ings 9090 573		9	9	573	2019 09	2	1	3	정명 영	1011 6553	1			0	1	0.4	0	0	2.33	0.62 6	0.2504	0.00 203	0.03 711	0.014844
2019	46	Anti-EGFR antibody conjugated thiol chitosan-layered gold nanoshells for dual-modal imaging-guided cancer combination therapy		JOURNAL OF CONTROLLED RELEASE	SCI(E)	0168 - 3659	10.1016/ j.jcon- rel.20 19.08. 007		312 - 313		26	2019 10	5	5	10	김창 석	1012 0496	1			0	1	0.18 18	1.20 34	0.2187 7812	7.90 1	1.12 6	0.20470 6799999 99997	0.05 222	2.28 178	0.414827 60399999 996
2019	47	Research progress of M13 bacteriophage- based biosensors		Nanomaterials	SCI(E)	2079 - 4991	10.3390/ nano 9101 448		9	10	1	2019 10	4	2	6			0	한동 욱	1011 7296	1	1	0.05 55	0.28 87	0.0160 2285	4.03 4	0.30 8	0.01709 4	0.00 839	0.09 026	0.005009 43000000 00005

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2019	48	Tumor Vasodilation by N-Heterocyclic Carbene-based Nitric Oxide Delivery Triggered by High-intensity Focused Ultrasound and Enhanced Drug Homing to Tumor Sites for Anti-cancer Therapy		BIOMATERIALS	SCI(E)	0142-9612	10.1016/j.biomaterials.2019.119297		217		119297	201910	4	7	11	김지수	11330234	1			0	1	0.2222	0.7494	0.16651668	10.273	1.514	0.3364108	0.10215	4.24615	0.94349453
2019	49	Comparative study of nanolithography based on extraordinary and diffracted optical transmissions		OPTICS AND LASER TECHNOLOGY	SCI(E)	0030-3992	10.1016/j.optlet.2019.105658		119	-	105658	201911	3	2	5	김규정	10926820	1			0	1	0.2857	0	0	3.319	0.434	0.1239938	0.01068	0.22993	0.065691001
2019	50	Mechanically robust antireflective moth-eye		Optical Materials	SCI(E)	2159-3930	10.1364/OME.9.00		9	11	4178	201911	3	6	9			0	김규정	10926820	1	1	0.0238	0	0	2.673	0.35	0.00833	0.0131	0.28203	0.0067123140000000005

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야 여부	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×FP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
		structures with a tailored coating of dielectric materials		Express		4178																									
2019	51	Drowsiness, Fatigue and Poor Sleep's Causes and Detection: A Comprehensive Study		IEEE Access	SCI(E)	2169-3536	10.1109/ACCESS.2019.2951028		7		167172	201911	2	1	3	정명영	10116553	1			0	1	0.4	0	0	4.098	0.73	0.292	0.03923	2.633	1.053200000000001
2019	52	Flexible and Highly Sensitive Strain Sensor Based on Laser-Induced Graphene Pattern Fabricated by 355 nm Pulsed Laser		SENSOR S	SCI(E)	1424-8220	10.3390/s1924867		19	22	4867	201911	2	3	5	신보성	10096419	1			0	1	0.4	0	0	3.031	0.661	0.2644	0.06137	1.59693	0.638772
2019	53	Spectral Shifting in Extraordinary Optical Transmission by Polarization-Dependent Surface Plasmon Coupling		Plasmonics	SCI(E)	1557-1955	10.1007/s11468-019-01058-w		15		489	201912	2	3	5	김승철	10157399	1	김규정	10926820	1	2	0.4666	0	2.926	0.231	0.10778460000000001	0.00618	0.06649	0.031024233999999998	

연도	연번	논문 제목	수학/과학 실험분야	게재정보								총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수						환산 편수 (U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score				
				게재 학술 지명	학술 지분	ISSN	DOI	학술 대회 발표 구분	권	호	쪽	연월 (YY MM)	주 저 자 수 (m)	기 타 저 자 수 (n)	총 저 자 수 (O)	주저자			기타저자			보정 피인 용수 (FWCI (PP)	환산보 정피인 용수 (FWCI (U×PP)	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보 정 IF(X) = (U×F)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(Z) =(U×Y)		
																성명	연구 자 등록 번호	수 (A)	성명	연구 자 등록 번호										수 (B)	총 저자 수
2019	54	Ternary nanofiber matrices composed of PCL/black phosphorus/collagen to enhance osteodifferentiation		JOURNAL OF INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY	SCI(E)	1226-086X	10.1016/j.jiec.2019.06.055		80		802	201912	4	8	12	한동욱	10117296	1			0	1	0.2222	0.7354	0.16340588000000003	4.978	0.654	0.1453188	0.02444	0.54707	0.121558954
2019	55	Volume adaptation controls stem cell mechanotransduction		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsaami.9b19770		11	49	45520	201912	4	12	16			0	한동욱	10117296	1	1	0.0092	0.6522	0.00600024	8.456	0.646	0.0059432	0.36635	3.94128	0.036259776
2019	56	FeSe quantum dots for in vivo multiphoton biomedical imaging		Science Advances	SCI(E)	2375-2548	10.1126/sciadv.aay0044		5	12	1	201912	4	7	11			0	김창석	10120496	1	1	0.0158	0	0	12.804	0.955	0.015089	0.10997	0.18958	0.00299536400000000003

논문 총 편수	2015년	48	2016년	52	2017년	39	2018년	54	2019년	56	총계	249
논문의 총 환산편수의 합	2015년	12.5730	2016년	11.0901	2017년	8.8029	2018년	14.4483	2019년	13.1846	총계	60.0989
보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수	2015년	48	2016년	52	2017년	39	2018년	54	2019년		총계	193
보정 피인용수(FWCI) 합	2015년	71.1072	2016년	58.4493	2017년	38.7531	2018년	42.2352	2019년		총계	210.5448
환산보정 피인용수(FWCI) 합	2015년	16.6653	2016년	12.2226	2017년	7.7087	2018년	9.5401	2019년		총계	46.1367
IF값이 영(zero)이 아닌 논문의 총 편수	2015년	48	2016년	52	2017년	39	2018년	54	2019년	56	총계	249
IF의 합	2015년	243.9080	2016년	234.5240	2017년	184.591	2018년	220.1670	2019년	281.7800	총계	1164.9700
보정 IF의 합	2015년	28.1800	2016년	27.1860	2017년	23.0810	2018년	28.5870	2019년		총계	
환산보정 IF의 합	2015년	5.4557	2016년	5.8494	2017년	4.2377	2018년	7.7303	2019년	6.9100	총계	30.1831
ES값이 영(zero)이 아닌 논문의 총 편수	2015년	48	2016년	52	2017년	39	2018년	54	2019년	56	총계	249
ES의 합	2015년	5.9783	2016년	7.4754	2017년	6.8036	2018년	9.6734	2019년	6.0120	총계	35.9426
보정 ES의 합	2015년	59.1341	2016년	68.0527	2017년	50.2315	2018년	68.7181	2019년	61.3372	총계	307.4736
환산보정 ES의 합	2015년	11.7123	2016년	14.2872	2017년	9.9937	2018년	16.3606	2019년	12.9771	총계	65.3307

[첨부 4-2] 최근 5년간 인문사회계열 참여교수의 논문 및 저서 실적

연도	연번	구분	논문제목/ 저서명	게재정보						총 저 자			저자 중 교육연구단 참여교수						가중치 (P)	환산 편수	
				게재학술지 명/출판사명	ISSN/ ISBN/ e-ISSN	권	호	쪽	연월 (YYYY MM)	주저 자수 (m)	기타 저자 수(n)	총저자 수(T)	주저자			기타저자					총 저자 수
													성명	연구 자 등록 번호	수(A)	성명	연구 자 등록 번호	수(B)			
No data have been found.																					
연구재단 등재(후보)지 논문 환산편수				2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계		0					
국제저명 학술지 논문 환산편수				2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계		0					
기타국제 학술지 논문 환산편수				2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계		0					
국어 학술저서 환산편수				2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계		0					
외국어 학술저서 환산편수				2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계		0					
저서 또는 논문 총 환산편수				2015년	0	2016년	0	2017년	0	2018년	0	2019년	0	총계		0.0000					
참여교수 1인당 저서 또는 논문 환산 편수														총계		0					

[첨부 5-1] 최근 3년간 참여교수의 국내외 산업체 연구비 수주실적

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
'17.1.1 ~'17.12 .31	1	현대엔 지비 (주)	대기업	국내	3차원 대면적 나노패터닝 및 내스크래 치 향상 기술	정명영	정명영	10116553	이공계열	2016071 8	2017011 7	단독	33000000	16500000	100%	16500000	16500000	20170314
'17.1.1 ~'17.12 .31	2	한국남 부발전 (주)	대기업	국내	안전모의 착 용 편의성 제 고 및 안전성 향상	신보성	신보성	10096419	이공계열	2016110 1	2017043 0	단독	44000000	27500000	69.60%	19140000	19140000	20170419, 20170502
'18.1.1 ~'18.12 .31	1	(주)엠 씨넥스	중소 (상장)	국내	고내구 다기 능성 미세구 조 자유곡명 임프린트 기 술 개발	정명영	정명영	10116553	이공계열	2018080 1	2019013 1	단독	80000000	48000000	22%	10560000	10560000	20180823, 20181016
'18.1.1 ~'18.12 .31	2	(주)현 대위아	대기업	국내	프레스 기술 자산(도면)의 가치평가	신보성	신보성	10096419	이공계열	2018090 5	2018100 5	단독	6600000	6600000	100%	6600000	6600000	20181011
'19.1.1 ~'19.12 .31	1	(주)삼 성전자	대기업	국내	In-memory computing을 위한 차세대 플래시 메모 리 개발	홍석원	홍석원	10678709	이공계열	2019010 1	2019123 1	단독	66000000	66000000	50%	33000000	33000000	20190208, 20190826
'19.1.1 ~'19.12 .31	2	(주)엠 씨넥스	중소 (상장)	국내	고내구 다기 능성 미세구 조 자유곡명 임프린트 기 술 개발	정명영	정명영	10116553	이공계열	2018080 1	2019013 1	단독	80000000	32000000	22%	7040000	7040000	20190404
'19.1.1 ~'19.12 .31	3	(주)엠 젠	중소 (비상 장)	국내	다과장 변조 레이저 제작 설계 용역	김창석	김창석	10120496	이공계열	2019050 1	2020043 0	단독	55000000	27500000	100%	27500000	27500000	20190430
'19.1.1 ~'19.12 .31	4	(주) JCCOM	중소 (비상 장)	국내	가시광 플라 즈모닉스 기 반 청정시스 템 핵심 특성 평가	정영화	정명영	10116553	이공계열	2019030 1	2019083 1	단독	33000000	33000000	33%	10890000	10890000	20190522, 20191011

산정 기간	연 번	산업체 명	산업체 구분	국내 /국외	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교 수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액 (원) (E)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일							
'19.1.1 ~'19.12 .31	5	(주)JCCOM	중소 (비상 장)	국내	가시광 플라 즈모닉스 기 반 청정시스 템 핵심 특성 평가	정영화	정영 화	10093924	이공계열	2019030 1	2019083 1	단독	33000000	33000000	67%	22110000	22110000	20190522, 20191011
'19.1.1 ~'19.12 .31	6	대한광 통신 (주)	중소 (상장)	국내	In-Drawing FBG 광섬유센 서 Interrogator 프로토타입 제작 설계 용 역	김창석	김창 석	10120496	이공계열	2019061 7	2020121 6	단독	110000000	110000000	100%	110000000	110000000	20190710
'19.1.1 ~'19.12 .31	7	삼성전 자	대기업	국내	로봇 피부의 분산형 5감 인지용 말초 신경계 광섬 유센서망 개 발	김창석	김창 석	10120496	이공계열	2019090 1	2021083 1	공동	500000000	122093070	100%	122093070	122093070	20190827
'19.1.1 ~'19.12 .31	8	현대엔 지비 (주)	대기업	국내	적외선 레이 저의 중장거 리 과장 기초 기술 연구	김창석	김창 석	10120496	이공계열	2019120 1	2021022 8	단독	115500000	46200000	100%	46200000	46200000	20191218
총 수주 건수			'17.1.1.-'17.12.31.		2	이공계열 참여교수 의 국내외 산업체 연구비 총 입금액 (원)			'17.1.1.-'17.12.31.		35640000		인문사회 계열 참 여교수의 국내외 산업체 연구비 총 입금액 (원)		'17.1.1.-'17.12.31.		0	
			'18.1.1.-'18.12.31.		2				'18.1.1.-'18.12.31.		17160000				'18.1.1.-'18.12.31.		0	
			'19.1.1.-'19.12.31.		8				'19.1.1.-'19.12.31.		378833070				'19.1.1.-'19.12.31.		0	
			계		12				계		431633070				계		0	

[첨부 5-2] 최근 3년간 참여교수의 지자체 연구비 수주실적

산정 기간	연 번	지자체 명	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록번호	이공계열/ 인문사회 계열	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여 교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사 업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'18.1.1~ '18.12.31	1	광역시방 자치단체	지역특화 기 술개발확산 개방형연구 실	(e나라)(주관)Laser-계면공학 융합연구실 구축 및 성과 확산	신보성	신보성	10096419	이공계열	20170518	20171130	공동	82800000	82800000	50	41400000	20180228
'19.1.1~ '19.12.31	1	광역시방 자치단체	기획연구회 지원사업	바이오소재 중개 뉴시니어 헬스케 어 연구(뉴시니어 헬스케어 플랫폼 폼, 기능성 박테 리오파지, 고감도 진단 센서, 빅테 이타, 재생 의료 소재, 인공지능 디 리닝)	오진우	김승철	10157399	이공계열	20190902	20191231	공동	20000000	20000000	14	2800000	20190923
19.1.1.- '19.12.31.	2	기초지방 자치단체	학술연구용 역	의생명산업 자문 단 운영사업 신규 사업기획 연구용	정명영	정명영	10116553	이공계열	20190813	20191220	단독	40000000	40000000	100	40000000	20191226
총 수주 건수			'17.1.1.-'17.12.31.	0	이공계열 참여교수의 지자체 연구비 총 입금액 (원)			'17.1.1.-'17.12.31.	0		인문사회 계열 참여교수의 지자 체 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.		0		
			'18.1.1.-'18.12.31.	1				'18.1.1.-'18.12.31.	41400000			'18.1.1.-'18.12.31.		0		
			'19.1.1.-'19.12.31.	2				'19.1.1.-'19.12.31.	42800000			'19.1.1.-'19.12.31.		0		
			계	3				계	84200000			계		0		