【신청서요약문】

<table>
<tr><td rowspan="3">중심어</td><td>지속가능</td><td>미래사회</td><td>화학교육</td></tr>
<tr><td>창의성</td><td>융합성</td><td>사회문제 해결 기여</td></tr>
<tr><td>특성화교육</td><td>에너지</td><td>바이오</td></tr>
<tr><td>교육연구단의
비전과 목표</td><td colspan="3">【지속가능한 미래사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C(Foresee) 인재 양성】
^{4}C(Foresee) Education: Chemistry for Creativity Convergence and Contribution
▶ 4C형 교육이란 화학(chemistry)을 기반으로 창의성(creativity)과 융합성(convergence)을 갖추고 자기 주도적 주제발굴 연구로 사회문제 해결에 기여(contribution)를 통해서 미래를 준비하는(foresee) 인재를 양성하는 교육시스템을 의미함
▶ 『BK21 FOUR 지속가능 화학교육연구단』은 건강하고 지속가능한 미래사회를 실현하기 위하여 에너지, 환경, 건강 등의 사회문제에 대하여 창의적이고 융합적인 사고를 갖춘 인재 양성을 위한 세계적 수준의 교육기반을 구축하고자 함
▶ 본 교육연구단과 비슷한 규모를 가지면서 화학 분야 상위권 QS 대학순위를 유지하고 있는 4개 대학을 벤치마킹하였으며, 본 교육연구단의 상황과 미래 지향적 비전인 『지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C(Foresee) 인재 양성』을 고려하여 교육, 연구, 국제화에 대해서 다음의 구체적 목표를 설정함
【교육목표】창의적 문제해결 능력을 갖춘 핵심 화학 인재 양성을 위한 혁신적인 특성화 교육
【연구목표】건강하고 지속가능한 미래사회 구현에 기여할 수 있는 최고 수준의 연구집단으로 성장
【국제화목표】교육 연구의 글로벌 네트워크 확충을 통한 국제적 인지도를 갖춘 교육·연구 집단으로의 성장</td></tr>
<tr><td>교육역량 영역</td><td colspan="3">본 교육연구단은 세계 저명대학의 교육 및 연구 프로그램을 면밀하게 분석하여 목표지향적 교육 및 뚜렷한 연구 정체성의 확립을 통한 교육-연구의 선순환 구조를 갖추는 것이 중요하며 이를 달성하기 위한 4대 세부 교육목표를 다음과 같이 설정함
① 미래사회 선도 특성화 교육 ② 학생 중심의 교육
③ 사회·산업문제 해결형 교육 ④ 글로벌리더 양성 교육
4대 세부 교육목표를 달성하기 위해서 교육과정 개편 5대 전략 및 5대 교과·비교과 교육 프로그램을 설정함
【교육과정 개편 5대 전략】① 화학·소재 기초 확립 교육, ② 미래사회 핵심 성장동력 기반 특성화 교육, ③ 자기주도 학습 기반 특성화 교과 모듈화 교육, ④ 사회산업문제해결형 교육, ⑤ 글로벌 스탠다드 소양·역량 교육
【교과·비교과 교육 프로그램】① 학생 친화적 온라인 활용 교육, ② 융합·산학협동 교류 프로그램, ③ 소속 대학원생 커리어 로드맵 관리, ④ 역량·진로 맞춤형 경력개발 시스템, ⑤ 국제화 역량 강화 프로그램
▶ 세부적으로는 교과목 이수체계를 기본소양-전공기초-소재기반-특성화심화-문제해결형 교과-주제발굴형 교과-융복합 교과로 전환하며 대학원생의 전주기적 학사관리 체계를 구축하여 교육과정의 충실성과 지속성을 확보해 나아갈 것임
▶ 교육-연구의 선순환 체계를 구축하기 위해 미래사회 문제해결을 위한 소재기반 에너지와 소재기반 바이오 분야를 핵심 연구 분야로 설정하였으며 관련 산업·사회 문제 해결 및 과학기술 난제 해결에 대한 기여를 위한 교과/비교과를 관통하는 교육 프로그램 개편을 단행함</td></tr>
</table>

연구역량 영역	본 교육연구단은 세계 저명대학의 연구역량 현황 조사에 따라서 『건강하고 지속가능한 미래사회 구현에 기여할 수 있는 최고 수준(Global Top 20)의 연구집단으로 성장』을 연구 분야의 목표로 삼고 이를 달성을 위해서 아래와 같은 핵심전략을 수립하였음 【국제적 경쟁력을 가진 특성화된 클러스터 융합연구】연구역량이 우수한 것으로 평가되는 벤치마킹 대학의 연구력과 자연과학 분야 최상위 학술지에 게재된 화학분야 논문들의 연구유형 분석을 통해서 지속가능한 미래사회 구현에 기여할 수 있는 방향으로 클러스터화된 융합연구뿐만 아니라 국제적인 협력 거점을 구축하여 우수한 연구 성과를 창출해야 하는 것으로 판단됨. 이에 따라, 본 교육연구단이 강점을 보이고 있는 소재기반 에너지, 소재기반 바이오 분야를 핵심 연구 분야로 설정하고 교육연구단 내에 특성화된 융합형 연구클러스터를 구성할 것임 【학생·신진연구인력 중심의 연구 환경 구축】교육연구단의 발전을 위해 연구-교육의 선순환 구조의 확립이 중요하며 이를 위해 학생·신진연구인력 중심의 연구몰입 환경을 구축하는 것이 요구됨. 우수 대학원생확보와 융합연구 분야 연구력 향상을 위한 융복합 교과 운영을 추진할 것이며 교육연구단 내의 평가제도와 인프라 개선을 진행할 것임 ▶ 교육연구단의 연구 결과로부터 얻어진 지식이 교육 및 사회산업문제 해결에 반영될 수 있도록 특성화심화, 문제해결형 교과, 주제발굴형 교과, 융복합 교과를 발굴하고 운영함으로써 교육과 연구의 선순환 구조를 확립할 것임 ▶ 국제적 경쟁력을 갖춘 특성화 클러스터 융합연구를 통해서 글로벌 네트워크를 구축하고 저명 해외 대학 및 연구기관과의 교류 및 공동연구를 증진하여 국제적 경쟁력에 대한 수월성을 확보할 것임 ▶ 교육연구단 내의 평가제도와 인프라 개선을 통한 선진화된 연구 환경을 구축하고 이를 통해 세계 저명대학들과 경쟁할 수 있는 국제적 수준의 우수 교육·연구기관으로 발돋움하여 건강하고 지속가능한 미래사회를 위한 가치 창출에 앞장설 것임
기대 효과	4C형 교육을 통해서 창의성(creativity)과 융합성(convergence)을 갖추고 사회문제 해결에 기여(contribution)를 통한 미래를 준비하는(foresee) 인재의 양성은 다음의 효과를 기대할 수 있음 【국제적 수준의 교육·연구기관으로의 성장】연세대학교 BK21 FOUR 지속가능 화학교육연구단은 교육, 연구, 국제화 목표의 달성을 통해서 화학분야 QS 순위 TOP 20 위권의 국제적으로 인정받는 교육·연구기관으로 성장할 수 있을 것임 【교육-연구의 선순환 구조 확립을 통한 최고 수준의 교육 플랫폼 제시】특성화심화, 문제해결형, 주제발굴형, 융복합 교과 등의 혁신적 운영으로 최고 수준의 교육 플랫폼을 제시하여 교육을 통한 새로운 가치 창출에 기여할 수 있을 것임 【미래사회에 대비하는 연구 기반 구축】건강하고 지속가능한 미래 사회를 실현하기 위하여 에너지, 환경, 건강 등의 사회문제에 대하여 창의적이고 융합적인 사고를 갖춘 인재의 양성으로 미래사회의 위협요소에 능동적으로 대체할 수 있는 고급인재의 양성이 가능할 것임 【과학기술의 가치 창출 및 지식정보의 올바른 활용】과학적 소양의 함양과 더불어 미래사회의 주도적 리더로서 성장할 학생들의 과학연구윤리의 중요성에 관해 관심을 가지도록 하여 미래 산업 및 사회 문제의 해결에 필수적인 윤리관을 확립함으로써 과학기술의 가치 창출과 새롭게 얻어진 지식정보의 올바른 활용을 주도할 수 있을 것임

Ⅰ. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성

1.3 교육연구단장의 교육연구행정 역량

성 명	한글		영문	
소속기관	연세대학교	이과대학		화학과

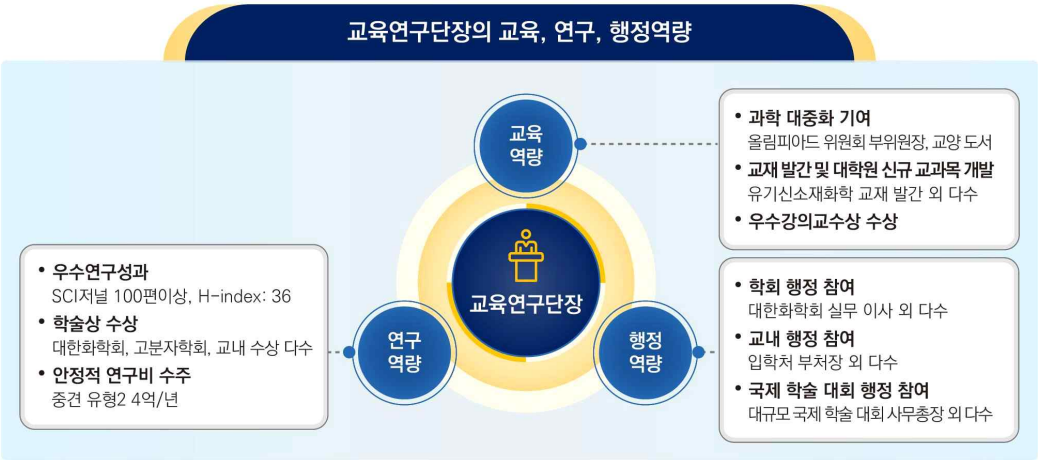
<표 1-1> 교육연구단장 최근 5년간 연구실적

연번	저자	논문제목/저서제목 /book chapter/ 설계작품명	저널명/ 학술대회명/ 출판사/행사명	권(호), 페이지 /ISSN/ISBN (pp. ** - **)	게재 · 출판 · 행사 연도	DOI 번호 (해당 시)
1	Minwook Park, Kyeong-Im Hong, Minji Kang, Tae-Wook Kim, Hosoowi Lee, Woo-Dong Jang, Kwang-Un Jeong	Hierarchical Hybrid Nanostructures Constructed by Fullerene and Molecular Tweezer	ACS Nano	13 (5), 6101-6112	2019	10.1021/acsnano.9b02893
2	Dajeong Yim, Jooyoung Sung, Serom Kim, Juwon Oh, Hongsik Yoon, Young Mo Sung, Dongho Kim, Woo-Dong Jang	Guest-induced Modulation of Energy Transfer Process in Porphyrin-based Artificial Light Harvesting Dendrimers	Journal of the American Chemical Society	139 (2), 993-1002	2017	10.1021/jacs.6b11804
3	Joo-Ho Kim, Yongseok Jung, Dajung Lee, Woo-Dong Jang	Thermoresponsive polymer and fluorescent dye hybrids for tunable multicolor emission	Advanced Materials	28 (18), 3499-3503	2016	10.1002/adma.201600043
4	Jun Li, Dajeong Yim, Woo-Dong Jang, Juyoung Yoon	Recent progress in the design and applications of fluorescence probes containing crown ethers	Chemical Society Review	46 (9), 2437-2458	2017	10.1039/c6cs00619a
5	Hosoowi Lee, Young-Hwan Jeong, Joo-Ho Kim, Inhye Kim, Eunji Lee, Woo-Dong Jang	Supramolecular coordination polymer formed from artificial light-harvesting dendrimer	Journal of the American Chemical Society	137 (38), 12394-12399	2015	10.1021/jacs.5b08092

Ⅰ. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성

1.1 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량



▣ 교육역량

- ▶ 【화학의 대중화 기여】화학 올림피아드 위원회 부위원장으로 활동(2010, 2015년)하여 중등화학 교육 분야에 기여. 대한화학회 전공 학위 인증위원회 위원장으로 활동(2020년)하면서 대학에서의 화학 전공 교육의 내실화에 기여
- ▶ 【기초 전공 교과목 개발】일반화학, 유기화학, 화학생물학, 고분자화학, 생물유기화학 등의 강의 참여
- ▶ 【심화 전공 교과목 개발】초분자화학, 유기물분석 특강, 유기신소재화학 등의 심화 전공 교과목 개발
- ▶ 【전공 교재의 번역 및 개발】일반화학, 유기화학, 고분자화학 등의 기초 전공교재와 『기기분석 네비게이션』등의 심화 전공 교재의 번역에 참여
- ▶ 【전공 교재 집필】최근『유기신소재화학』교재를 발간하였으며, 현재『이공계 학생들을 위한 파워포인트 활용강좌』에 대한 교육용 교재를 발간 중. 중등화학 교육 분야의 발전에도 노력을 기울이고 있으며 우수과학도서로 선정된『만화로 읽는 주기율표(해나무 출판, 2014년)』교양 도서를 감수
- ▶ 【수상 경력】우수 강의 교수상 (2017년 연세대학교 교육대학원)

▣ 연구역량

- ▶ 【SCI 국제 학술지 발표 실적】현재까지 100편(최근 5년간 36편) 이상의 논문을 발표
- ▶ 【연구 성과의 질적 수준】전체 논문의 평균 IF 8, H-index(Scopus 기준) 36, 현재까지 발표한 조사대상 논문 102편 중 100회 이상 인용된 논문 15편
- ▶ 【교육연구단장의 수상 실적】대한화학회 고분자분과회의 학술진보상(2013년), 대한화학회 유기화학분과회 심상철학술상(2014년), 고분자학회 중견학술상(2019년) 등을 수상. 한국과학기술 한림원의 준회원으로 활동. 연세대학교 우수연구업적 표창(2010, 2014, 2019년) 수상
- ▶ 【연구비 수주 실적】지난 9년간 한국연구재단의 중견핵심연구, 도약연구를 수행해 왔으며, 최근 중견연구사업 유형(II)에 선정되어 안정적인 연구를 수행할 수 있는 기반을 갖추고 있음

▣ 행정역량

- ▶ 【학회 행정】대한화학회 총무실무이사(2010, 2015년), 유기화학분과회와 고분자분과회 운영위원(2015년), 유기화학분과회 총무부회장(2017년)으로 활동. 한국화학관련학회연합회의 편집위원장(2020년)으로 활동하고 있음
- ▶ 【교내 행정】연세대학교 입학처 부처장을 역임(2015-2017년)하였으며, 연세대학교 공동기기원, 연세프론티어랩, 입학정책위원회 등의 위원으로 활동하고 있음
- ▶ 【국제 학술대회 행정】ICPP-7(2012년, 참가인원 780명), ISMSC-2017(2017년, 참가인원 500명), Asian-Chips(2015년, 참가인원 200명) 등 다양한 국제 학술대회의 운영위원 및 사무총장으로 활동

1.2 대학원 학과(부) 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표1-2> 대학원 학과(부) 소속 전체 교수 및 참여교수 현황

연번	성명 (한글/영문)		직급	연구자 등록번호	세부전공분야	신임교수	외국인	사업 참여
1					화학동력학	기존	내국인	참여
2					물리유기화학	기존	내국인	참여
3					분리분석화학	기존	내국인	참여
4					전기분석화학	기존	내국인	참여
5					고체무기화학	기존	내국인	참여
6					유기광화학	기존	내국인	참여
7					화학동력학	기존	내국인	참여
8					생유기화학	기존	내국인	참여
9					고체무기화학	기존	내국인	참여
10					고분자화학	기존	내국인	참여
11					전기화학	기존	내국인	참여
12					생유기화학	기존	내국인	참여
13					소재개발	기존	내국인	참여
14					생유기화학	기존	내국인	참여
15					레이저분광학	기존	내국인	참여
16					촉매화학	신임	외국인	참여
17					유기합성방법론	신임	내국인	참여
18					분광학	기존	내국인	미참여

연번	성명 (한글/영문)		직급	연구자 등록번호	세부전공분야	신임교수	외국인	사업 참여
19					화학동력학	기존	내국인	미참여
20					유기금속화학	기존	내국인	미참여
21					유기합성화학	기존	내국인	미참여
참여율							80.95	

1.3 교육연구단 대학원 학과(부) 현황

<표 1-3> 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황 (단위: 명, %)

기준일	대학원 학과(부)		전체 교수 수			기존 교수 수			신임 교수 수		
			전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)
2020.05.14	화학과	임상,건축학 인문사회계열 포함	21	17	80.95	19	15	78.95	2	2	100.00
		임상,건축학 인문사회계열 제외	21	17	80.95	19	15	78.95	2	2	100.00

<표 1-4> 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임 교수 변동 현황

(단위 : 명)

구 분	2017년		2018년		2019년		2020년		비고
	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기	
전체 교수 수 (명)	20	21	21	22	21	21	21	21	
전입 교수 수 (명)	1	0	1	1	1	0	0	0	
전출 교수 수 (명)	0	0	0	0	3	0	0	0	

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

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1		2017년 1학기	전입	신규임용	
2		2018년 1학기	전입	신규임용	
3		2018년 2학기	전입	신규임용	
4		2019년 1학기	전입	신규임용	
5		2019년 1학기	전출	정년퇴임	
6		2019년 1학기	전출	정년퇴임	
7		2019년 1학기	전출	정년퇴임	

<표 1-6> 교육연구단 대학원 학과(부) 대학원생 현황

(단위 : 명, %)

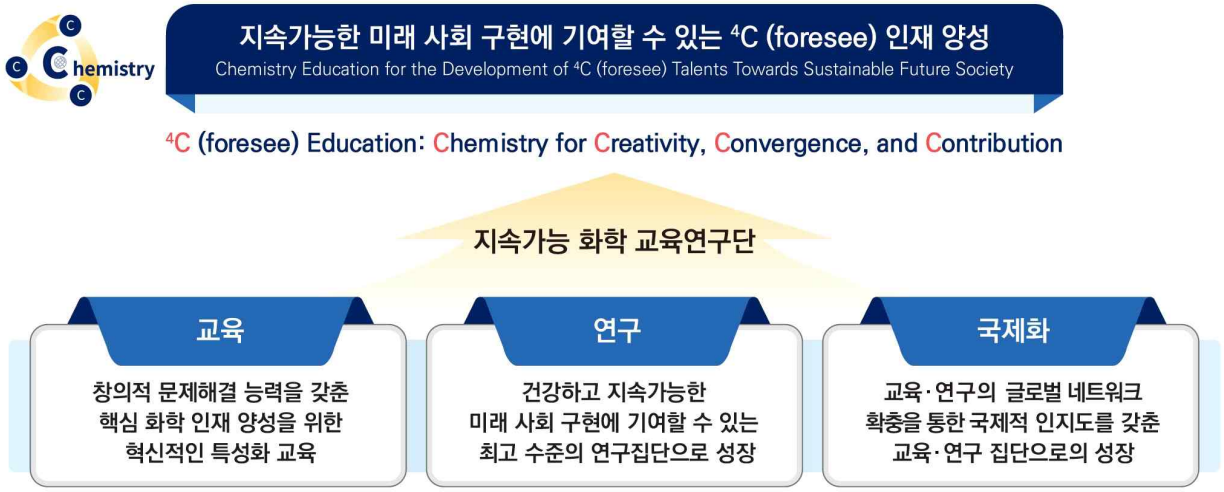
기준일	대학원 학과(부)	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석 · 박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
2020. 05.14	화학과	전체	59	54	91.53	11	9	81.82	70	56	80.00	140	119	85.00
		자교 학사	19	18	94.74	2	2	100.00	38	28	73.68	59	48	81.36
		외국인	2	1	50.00	4	3	75.00	1	0	0.00	7	4	57.14
참여교수 대 참여학생 비율						700.00								

<표 1-7> 교육연구단 대학원 학과(부) 외국인 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1		중국				
2		인도				
3		베트남			TOEIC 790	
4		중국				
5		인도				
6		인도				
7		캐나다				

2. 교육연구단의 비전 및 목표

2.1 교육연구단의 비전 및 목표



- ^{4}C형 교육이란 화학(chemistry)을 기반으로 창의성(creativity)과 융합성(convergence)을 갖추고, 자기주도적 주제발굴 연구로 사회·산업 문제해결에 기여(contribution)를 통하여 미래를 준비하는(foresee) 인재를 양성하는 교육시스템을 의미함
- 연세대학교『BK21 FOUR 지속가능 화학교육연구단』은 건강하고 지속가능한 미래 사회를 실현하기 위하여 에너지, 환경, 건강 등의 사회·산업 문제해결에 대하여 창의적이고 융합적인 화학적 사고를 갖춘 인재 양성을 위한 세계적 수준의 교육 기반을 구축하고자 함
- 사회이슈기반 교과과정의 혁신, 글로벌 소양 교육 프로그램의 개발, 올바른 연구윤리 교육을 통한 연구결과의 사회적 환원
- 현재 사회가 당면한 에너지·바이오 문제의 해결을 통한 건강하고 지속가능한 미래사회의 추구

교육 비전 및 목표의 도출 근거

▶ 스웨덴의『글로벌 챌린지 파운데이션』과 영국의 BBC 뉴스의 2018년 보고서에 따르면 향후 50년간 인류의 생존에 대한 10가지 위협요소로 핵전쟁, 생화학전, 지구 온난화, 생태계 붕괴, 전염병과 항생제 내성, 소행성 지구 충돌, 슈퍼화산 폭발, 통제되지 않은 AI 등이 제시됨

▶ 이들 위협요소 중 ① 지구 온난화와 관련된 대체에너지 및 신재생에너지 기술 개발, ② 미세플라스틱과 미세먼지 등으로 대변되는 환경문제 해결, ③ 코로나-19 바이러스와 같은 신규 감염병에 대응 등은 화학의 관점에서 접근이 가능한 영역임

▶ 최근 미세먼지, 미세플라스틱, 감염병 확산, 인구 노령화 등의 문제가 심각성을 더해가고 있으므로 이를 해결하기 위한 국가적인 역량의 결집이 요구되며, 화학 분야에서 이러한 위협요소에 대응하기 위해서는 에너지·바이오에 투자가 요구됨

▶ 본 교육연구단 참여교수진은 에너지·바이오 분야 연구에 주력해왔으며『지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C(foresee) 인재 양성을 위한 교육』을 연구·교육 비전으로 설정함

▶ 세계 저명대학의 교육 및 연구 프로그램을 면밀하게 분석한 결과, 뚜렷한 연구의 정체성 확립을 통한 목표지향적 교육 및 교육-연구의 선순환 구조를 갖추는 것이 중요하며, 학생 친화적 교과과정 운영과 커리어 로드맵의 제시가 요구됨

▶ 본 교육연구단은 국제적 위상을 가지기 위해 소재기반 에너지·바이오를 특성화 분야로 설정하고, 주제발굴형·문제해결형 교육 프로그램의 구축을 통해 교육-연구의 선순환 체계를 확립하고자 함

▣ 벤치마킹 대학 선정 기준

- ▶ 연세대학교 화학과는 QS사 World University Ranking(화학 분야, 2020)에서 51-100위의 순위로 평가됨
- ▶ 본 교육연구단은 세계 20위권의 교육·연구 경쟁력을 가진 화학 교육 기관으로의 성장을 목표함
- ▶ 이에 따라 벤치마킹 대상을 본 교육연구단과 비슷한 규모를 가지면서 QS Ranking 화학 분야 4위, 16위, 40위, 50위에 있는 스탠포드대학교(화학과), 교토대학교(고등에너지연구원), 코넬대학교(화학과), 나고야대학교(화학과)로 설정함
- ▶ 스탠포드대학교, 코넬대학교, 나고야대학교는 화학과를 벤치마킹 모델로 설정하고, 교토대학교의 경우에는 연구·교육 시스템의 에너지 특성화로 잘 알려진 고등에너지연구원(Institute of Advanced Energy)을 특성화 모델로 벤치마킹함
- ▶ 각 대상에 대해 교과과정, 학사운영 방식, 교육여건, 연구여건, 국제적 인지도, 연구역량을 분석함

<표 I-1.2-1> 본 교육연구단과 벤치마킹 대학교의 교육 여건 비교

벤치마킹대학 (QS Ranking)	전임 교수	겸임 교수	강의전담 교수	대학원생	대학원생/ 교수 비율	신진연구 인력	논문 피인용 지수 점수	학계 인지도 점수
연세대학교 (51-100)	21	1	2	137	5.71	14	87.6	67.9
나고야대학교 (50)	30	12	4	112	2.55	24	86.2	78.2
코넬대학교 (40)	30	15	4	156	3.18	57	92.3	77.6
교토대학교 (16)	22	14	4	92	2.30	29	89.4	87.2
스탠포드대학교 (4)	28	8	4	174	4.35	72	100	95

▣ 교육영역 분석 결과

<표 I-1.2-1> 교육과정 벤치마킹 분석 결과

벤치마킹대학 (QS ranking)	교육 점수	전공 기초 교과목	전공 선택 교과목	특성화 교과목	분석
연세대학교 화학과 (51-100위)	79.0	고등물리화학 등 5과목	유기합성화학 등 9과목	에너지화학특론 등 6과목 (2019년 개설)	▸ 박사과정(통합) 7과목 이수 ▸ 전통분야별 교과목 개설 ▸ 특성과 교과가 전공 선택 교과목의 단순한 확장형
스탠포드대학교 화학과 (4위)	94.3	고등물리화학 등 9과목	고분자화학 등 10과목	화학및생물학 인터페이스 등 바이오 특화 부분 5과목	▸ 박사과정(통합) 6과목 이수 ▸ 전통분야별 교과목 개설 ▸ 최신 바이오 연구 분야에 중점을 둔 특성화 교과 개설: 연구-교육의 일원화
교토대학교 고등 에너지연구원 (16위)	89.6	고급무기화학 등 5과목	배위고분자화학 등 10과목	에너지의 생성, 변환, 활용 분야의 체계적인 에너지 특화부분 15과목	▸ 박사과정(통합) 4과목 이수 ▸ 연구 맞춤형 교과목 이수 ▸ 특성화 교과목 다 수 ▸ 교수 연구 분야 맞춤형, 교수 연구 수월성 중시 교과 구성 ▸ 화학과, 화학공학과와의 과목 공유를 통해 강의 부담 절감
코넬대학교 화학과 (40위)	80.1	고등유기화학 등 7과목	합성유기화학 등 7과목	-	▸ 박사과정(통합) 6과목 이수 ▸ 전통분야별 교과목 개설 ▸ 특성화 교과목 부재
나고야대학교 화학과 (50위)	80.4	코어물리화학 등 5과목	생무기화학특론 등 5과목	-	▸ 박사과정(통합) 4과목 이수 ▸ 전통분야별 교과목 개설 ▸ 연구 수월성 강조

▶ 교과과정 구성 및 운영 분석

- QS Ranking의 순위 산정 방식에 따르면 교육과정의 수월성을 나타내는 교육점수는 본 교육연구단과 상위 그룹인 나고야대학교, 코넬대학교가 비슷한 수준임 <표 I-1.2-1>
- 교육점수가 비슷한 두 대학교 화학과의 교육과정 분석 결과, 화학의 세부 분야의 전공기초 교과목을 개설하고 있음. 박사과정 학생들의 강의 부담을 최소화하여 연구 수월성을 확보하고 있으나, 학생친화적・연구맞춤형 교육이 아닌 교수 중심의 교육과정 운영 중임
- 높은 교육점수를 획득한 교토대학교 고등에너지 연구원의 경우 최신 연구 동향을 반영한 교과목을 다수 개설하고 있으며, 기초・고등・연구중심 교과목으로 교육과정을 구성함. 또한, 다학제간 융합 교과목의 개설하고 학과 간 Cross-listing(또는 Code-sharing)을 적극적으로 활용하고 있음
- 최상위 그룹으로 평가된 스탠포드대학교 화학과는 최신 연구 동향을 반영한 화학 기반의 바이오 특화 교과목을 전략적으로 운영하고 있음. 화학의 기초부터 연구와 연관된 교과목을 운영함으로써 연구역량이 교육에 활용되는 시스템을 구축하고 있는 것으로 판단됨
- 교과과정 벤치마킹 결과를 종합하면, 최신 연구 동향을 반영한 특성화 교과목및 연구-교육이 연동될 수 있는 연동 운영을 통해 실제 문제를 해결할 수 있는 인재 양성 교육이 요구됨을 알 수 있음

▶ 학사지원제도 분석

- 나고야대학교 화학과의 경우, 논문지도위원회를 통한 대학원생 학위과정 밀착형 교육시스템 및 학위 기간 장기화 방지제도 부재
- 코넬대학교 화학과의 경우, 논문지도위원회가 있고 5년 내 박사학위 과정 완료를 권장하지만, 학위 기간 전반에 대한 관리가 부족(학위 기간 장기화 방지제도 없음)
- 교토대학교도 학사지원 관리 체계가 미흡하여 학생 개개인의 자기관리에 의존
- 스탠포드대학교 화학과의 경우, 논문지도위원회(3인의 전임교수)를 운영하고 있으나, 대학원생 중도포기 및 학위 기간 장기화 방지에 대한 제도화된 장치는 없음
- 벤치마킹 대상 대학교의 학사관리지원에서는 학생 친화적 커리어 로드맵을 제시하거나 교육시스템과 교육자원의 효율적 활용을 보조하는 제도가 미흡한 것으로 조사됨

▶ 교육여건 분석

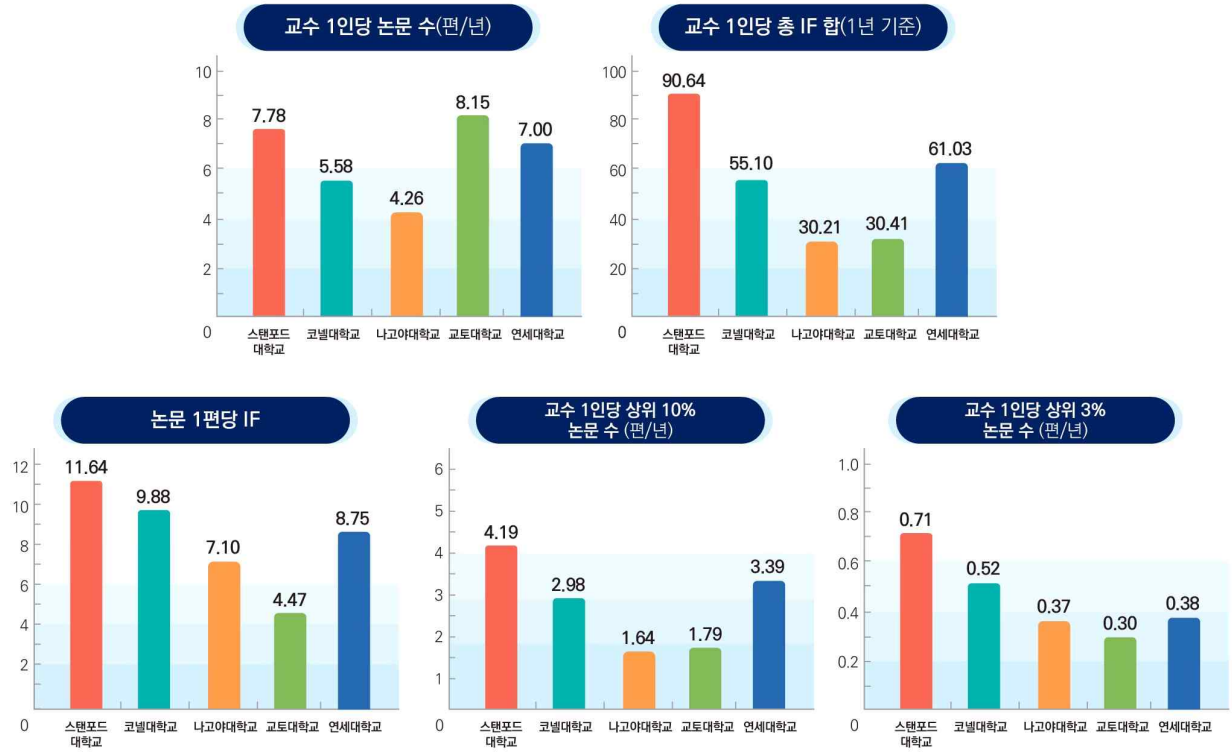
- 교육여건에 대한 평가 시 강의의 질에 대한 척도로 활용되는 학생/교수 비율을 비교하면 벤치마킹 대학들은 2.55, 3.18, 2.30, 4.35이며 본 교육연구단은 5.71로 상대적으로 높은 수치를 나타냄
- 이러한 차이는 겸임교수 및 강의전담교수의 숫자의 차이에서 기인하는 것으로 겸임교수의 적극적 활용을 통한 지표 개선 및 새로운 강의 형태를 이용한 융합 분야의 교육이 필요함

▣ 연구영역 분석 결과

▶ 연구역량 분석 (<그림 I-1.2-1>에 논문 지표를 활용한 연구역량 분석 결과를 나타냄)

- 본 교육연구단의 교수 1인당 연간 출간 논문 편 수는 7.00편으로, 상위 그룹인 나고야・코넬대학교 화학과와 비교할 때 양적 수준이 우수함. 최상위 그룹인 교토・스탠포드대학교 화학과와 비교해도 떨어지지 않는 수준임. 본 교육연구단의 논문의 양적 수준은 매우 높은 것으로 평가됨
- 교수 1인당 연간 JCR 분야별 상위 10% 논문 출간 실적은 본 교육연구단은 3.39편으로, 나고야・코넬・쿄토대학교와 비교할 때 매우 우수함. 최상위 그룹인 스탠포드대학교 화학과는 4.19편으로 가장 많은 상위 10% 논문 게재를 나타냄
- JCR 분야별 상위 3% 논문 출간 실적은 스탠포드대학이 0.71편, 코넬대학이 0.52편, 본 교육연구단이 0.38편, 나고야대학이 0.37편, 교토대학이 0.30편으로 조사됨. 본 교육연구단은 분야 최상위 논문 발표 실적에서 코넬・스탠포드대학교보다는 낮지만, 교토・나고야대학교와는 비슷한 수준임
- 1인당 연평균 IF 총합 및 1편당 IF 항목에서 본 교육연구단이 코넬대학교 화학과와 비슷한 수준으로 평가됨. 나고야・교토대학교 대비 월등히 우수하지만 스탠포드대학교 화학과와 비교하면 상대적으로 떨어짐

- QS Ranking에서 제공하는 논문 피인용 지수 점수<표 I-1.2-1> 본 교육연구단은 87.6점으로 나고야·교토대학교와 비슷한 수준으로 코넬·스탠포드대학교와 비교할 때 상대적으로 떨어짐
- 연구역량 분석 결과, 양적 논문 성장을 지양하고 최상위 논문 발표를 통한 질적 수준의 확보 해야 함. 또한, 다양한 국제화 사업을 통하여 교육연구단의 인지도 향상을 추구해야 함



<그림 I-1.2-1> 연구역량 벤치마킹 분석 결과

▶ 연구여건 분석
- 벤치마킹 결과<표 I-1.2-1> 대학원생의 숫자는 교육연구단과 벤치마킹 대학교 사이에 큰 차이가 없으나 신진연구인력 숫자에서는 큰 차이가 존재함.
- 나고야대학, 코넬대학, 교토대학, 스탠포드대학 모두 교육연구단 내 다수의 실험 장비에 대해 박사급 전문 운영인력을 정규직으로 고용하고 있음. 본 교육연구단은 석사급 계약직 운영인력을 채용하고 있음
- 벤치마킹 대상 대학들은 대부분 화학과 전용 건물, 1000평 이상의 전용공간을 연구에 활용하는 반면 본 교육연구단은 600평 규모의 공간을 사용함. 연구전용공간 확장이 필요한 것으로 조사됨
- 벤치마킹 대상 대학들의 경우 학과 내 다수의 특성화 연구센터를 보유하여 실험 기기의 집적 및 연구실 간 공동연구가 쉬운 구조임.
- 연구역량을 향상하기 위한 연구여건 분석 결과, 적극적인 방법을 활용하여 신진연구인력을 충원하고 공동기기실 및 소규모 융합 연구클러스터의 형성을 통한 기기 집적화 및 공간 최적화가 필요

▶ 국제적 인지도 분석
- QS Ranking에서 제공하는 평가지표 중 순위 산정에 큰 비중을 차지하는 것이 『국제적 학계 인지도 점수』임. 본 교육연구단은 67.9점을 받아 나고야대학교(78.2점), 코넬대학교(77.6점), 교토대학교(87.2점), 스탠포드대학교(95.2점)와 비교할 때, 매우 낮은 수준임. 따라서 교육·연구 네트워크 확장 및 다양한 국제 활동을 통한 국제적 인지도 개선 노력이 시급함

▣ 벤치마킹 분석을 통한 교육 분야의 미래 목표

▶ 교과과정 구성 및 운영 목표
- 【목적지향형 특성화 교육】벤치마킹 결과 교육과정 개편에 있어서 화학을 기초로 한 특성화 교육

및 문제해결 능력을 갖춘 융합형 인재 양성이 중요함. 본 교육연구단은 제시한 교육 비전에 맞춰 소재기반 에너지·바이오 분야 특성화 교육을 위해 교과과정을 개편함

- 【문제해결형 및 주제발굴형 강의】미래 사회를 준비하는 화학 인재는 사회·산업 분야가 당면한 문제를 주도적으로 발굴하고, 화학 기반 전문성 및 융합연구를 위한 유연한 사고를 통해 실제 문제를 해결하는 사람임. 이와 같은 인재 필요성에 대응하기 위하여『문제해결형』및『주제발굴형』교과목을 신설하여 효과적인 교육과정을 구성함

▶ 학사지원제도 개선 목표

- 【논문지도위원회 제도 신설】벤치마킹 결과, 모든 대학교가 학생 중심의 학사지원제도를 운영하고 있지 않음. 지도교수를 제외한 학과 교수 3인으로 이루어진『논문지도위원회』구성하여 대학원생의 학위 기간 전반에 대한 관리를 돕고 학위 기간 장기화 및 학위 중도 포기를 방지함

▶ 교육여건 개선 목표

- 본 교육연구단의 취약점은 벤치마킹 대학교에 비해 높은 학생/교수 비율임. 벤치마킹 대학교는 겸임교수 및 강의전담교수의 활용을 통해 학생/교수 비율을 낮게 유지하고 있음
- 본 교육연구단은 관련 타 학과들(화공생명공학과, 신소재공학과, 물리학과 등)과 겸임교수제 및 학과간 교과목 Cross-listing을 활용하고, Yonsei Frontier Lab(YFL)의 인력풀을 활용하여 능력 있는 학문후속세대들에게 강의 기회를 제공하여 학생/교수 비율을 개선할 예정임

▣ 벤치마킹 분석을 통한 연구 분야의 미래 목표

▶ 연구역량 목표

- 【분야 최상위(3% 이내)논문 비율 증대 및 피인용 지수 개선】본 교육연구단의 양적 지표는 QS Ranking 상위 그룹인 코넬대학교(40위)나 스탠포드대학교(4위)와 비교해도 비슷한 수준으로, 연구역량 강화 노력이 양적 확장보다는 질적 향상에 집중되어야 함. 향후 교육연구단의 연구 비전인 최고 수준의 연구집단으로 도약을 위해서는 최상위(분야 순위 3% 이내)논문의 비중 향상 및 피인용지수 개선이 필요함
- 【융복합 연구클러스터 구성】최근 연구 동향 및 벤치마킹 대상 대학 분석의 결과, 최상위논문 중 다수가 교내외 융복합 연구클러스터를 통해 발표되고, 이러한 특성화 연구클러스터 간 국제교류가 선도연구(Trend-setting research)로 이어져 자연스럽게 피인용지수의 개선으로 이어짐. 본 교육연구단 내 융복합 연구클러스터 신설을 통해 연구 수월성 확보, 연구 장비 활용성 개선, 연구인력 교류를 추진할 예정임. 우수 신진연구인력 확보에서 연구클러스터 단위로 이루어져 수월하게 우수한 신진연구자 유치가 가능할 것으로 예상함
- 【재정 지원】인센티브 형태의 다양한 지원제도 및 교내 연구비 지원제도를 통해 연구논문의 질적 향상 및 최상위 논문 게재비율을 향상함
- 【신임교원 지원】신임교원들에게 정착연구비 지급, 장비 지원제도 도입, 강의/행정업무 감면 등의 편의를 제공하여 개별 연구의 연착륙을 지원하며, 미래 연구의 질적 수준 향상을 위해 노력함
- 【정량 목표】BK21 FOUR 사업기간 내에 교수 1인당 최상위 논문(JCR 분야별 3% 이내) 연간 출간편 수를 현재의 0.35편에서 코넬대학(40위) 수준인 0.5편으로 향상하는 정량적 목표를 설정함

▶ 연구여건 목표

- 【신진연구인력 유치】벤치마킹 대상 대학과 비교할 때 본 교육연구단은 신진연구인력이 매우 부족함. 다양한 본부 대학원 지원제도를 활용해 우수 신진연구인력을 유치하고, 연구비 지원제도 및 장단기 국제교류 프로그램 활용으로 연구의 질적 향상을 추구함
- 【연구 인프라 확충】연구전용공간을 확장하여 벤치마킹 대상 대학들 수준으로 충분한 연구공간 확보하고 교육연구단 내 실험장비 운영인력을 확충하고 전문화하여 연구의 질적 수준 향상을 추구
- 【연구 집중을 위한 제도 개선】조교 제도 개편 및 행정인력 충원을 통한 연구 집중도 향상함

▶ 국제적 인지도 목표

- 벤치마킹 결과 본 교육연구단의 가장 시급한 과제 중 하나는 국제적 인지도 향상임. QS Ranking 지표에서 알 수 있듯이『국제적 학계 인지도 점수』평가지표가 낮아 연구 및 교육역량 대비 학과가 저평가됨
- 교육연구단 영문 홈페이지 개편하고 국제적으로 교육연구단을 적극적으로 홍보하여 국제적 인지도 향상 및 인식 개선을 추구함
- 본부 대학원의 다양한 장학제도 및 개편된 조교제도를 활용하여 해외 우수 대학원생 유치
- 대학원의 MOU를 활용한 Yonsei-Global Alliance의 적극적으로 활용하여 국제적 인지도를 향상

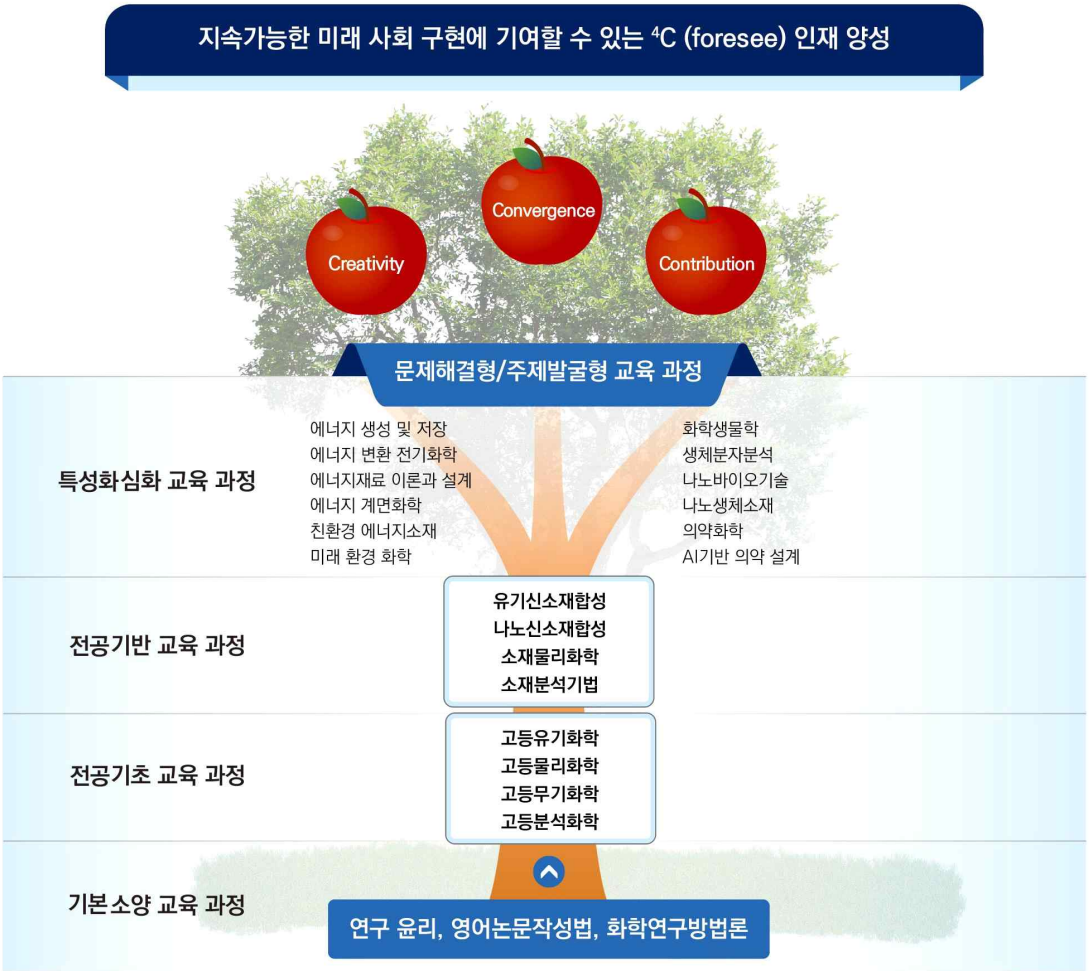
교육연구단의 미래 교육목표 달성방안 및 전략

【교육목표: 창의적 문제해결 능력을 갖춘 핵심 화학 인재 양성을 위한 혁신적인 특성화 교육】

▣ 핵심전략 및 달성방안

▶ 미래사회 선도 특성화 교육

- 【화학 기반 교과과정의 에너지·바이오 분야 특성화】건강하고 지속가능한 미래 사회를 준비하고 사회·산업 문제에 대응할 수 있는 인재 양성을 위해, 교육연구단의 교육과정을 대폭 개편하여 충실한 화학 기초 교과목과 함께 소재기반의 에너지·바이오 특성화 교육과정으로 개편
- 구체적 추진전략
  ① 전공기초 과목 집중 교육: 화학 전통분야 기초 지식을 각 분야별 1과목(고등물리화학, 고등유기화학, 고등무기화학, 고등분석화학)에 집적하여 집중적으로 교육함. 기존 여러 과목으로 나뉘어 있던 내용을 내실화/집적화하여 강의하고 필수 수강 강의 수를 줄여 특성화 교육 및 연구 집중도를 높임
  ② 전공기반 과목 및 특성화(에너지·바이오) 심화 과목 수강을 통한 전문성 완성: 소재기반 교과목 수강을 통해 소재기반 전문성 습득. 소재기반 교과목 이수 후, 특성화 분야 심화 과목 수강을 통해 연구주제 관련 문제해결 능력을 습득
  ③ 분야별 이수 체계도 제공: 전공기초-전공기반-특성화심화-문제해결·주제발굴형 교과목으로 이어질 수 있는 Edutree형<그림 I-1.2-2> 교과목 이수 체계도를 제공하여 학생이 연구주제에 맞춰 대학원 커리어를 선택 및 설계하도록 함. 연구과제가 수강과목을 결정하고 교육이 연구주제를 발굴하는 교육-연구 선순환 구조 확립함
- 코어 교과과정 완료시 화학의 기초지식, 소재기반 응용 지식, 특성화 분야 전문 지식을 갖춘 미래사회를 여는 전문가로 양성. 교과목 이수 체계의 최적화 및 도식화를 통해 학생 혼란 해소 및 연구 집중도를 향상할 수 있음
- 코어 교과과정 완료 후 수강할 수 있는 대학원생·연구주제맞춤형 교과목인 『문제해결형』및『주제발굴형』을 통해 사회·산업 세계의 당면과제를 파악하고 해결하기 위한 교육과정의 틀을 확립함
- 개설 교과목 2년 예고제를 통해 학생들의 학위과정 계획 수립 수월성 확보하고 학과 내 학사전담 직원을 배치하여 학생들의 커리어 로드맵 관리를 보조하고 필요하면 신속한 컨설팅을 제공
- 학생의 진로를 학술인재형(Academic track) 및 산업계전문가형(Professional track)으로 나누고 진로별 핵심역량을 강화해주는 대학원 공통 비교과 프로그램(Y-ABC, Yonsei Activities Beyond the Classroom)을 적극적으로 활용할 계획임
- 특히 미래사회에 선제적으로 대응할 수 있는 역량(빅데이터, 인공지능, 통계분석, 창업지원)을 진로맞춤형 비교과 교육을 통해 강화할 예정임



<그림 I-1.2-2> Edutree형 교과목 이수 체계도

▶ 학생 중심의 학사지원 체계 구축

- 【학생 맞춤형 교육 및 커리어 로드맵 관리】학생이 수행 연구과제에 맞는 강의 이수 노선을 선택하고 시각화하여 본인의 대학원 전체 커리어를 관리할 수 있는 틀을 제공함. 개설 교과목 2년 예고제를 통해 학생들의 학위과정 계획 수립의 수월성 확보
- 【학과 내 학사전담 직원 확보】학사전담 직원을 확보하여 학생들의 커리어 로드맵 관리를 보조하고 필요시 신속한 컨설팅을 제공
- 【장학제도 개편】장학제도 개편을 통해 기존 행정·사무조교를 폐지하고 모든 대학원 장학금은 연구/교육 목적으로 전용하여 학생들의 교육, 연구 외 역할을 최소화
- 【논문지도위원회 제도 신설】대학원생의 중도 포기 방지를 위해 지도교수를 제외한 학과교수 3인으로 논문지도위원회를 구성하여 대학원생의 학위 기간 전반에 대한 관리를 돕고 학위 취득 기간 장기화를 방지함
- 【대학원생 심리상담 제도】대학원생의 통한 정서적 안정 도모 및 연구 집중력 향상 추구
- 【학생/교수 비율 개선 (겸임교수제, 우수 학문후속세대 발굴)】관련 타 학과들(화공생명공학과, 신소재공학과, 물리학과 등)과 겸임교수제 및 학과간 교과목 Cross-listing을 활용하여 학생/교수 비율을 개선하고 학생들에게 융합과목 수강기회를 제공함. 다학제간 융합 강의를 통해 유연한 사고방식, 주제발굴 및 문제해결 능력을 함양함. Yonsei Frontier Lab(YFL)의 인력풀을 활용하여 능력있는 학문후속세대들에게 강의 기회를 제공

▶ 사회·산업 문제 해결형 교육

- 【연구-교육의 선순환 교과목】교과목 이수를 통해서 연구주제를 발굴하고, 연구과제 맞춤형 강의를 개설하는 교육-연구의 선순환 체계를 확립함. 이를 통해 최신 연구 동향을 탐구하고 연구 주제

발굴 능력 및 문제해결 능력을 함양함

- 【대학원생・교수 합동 설계 강의】교육-연구 선순환을 위해 학생 맞춤형, 연구과제 맞춤형 교육과정을 설계, 대학원생과 교수가 합동으로 특정 연구과제를 중심으로 강의를 생성함. 교육 수요자인 학생의 커리어 중심 교육을 지향함. 2020년 1학기 현재 한 과목을 시범운영 중임

▶ 글로벌 수준의 연구윤리 교육

- 【국제 기준에 맞춘 기본 소양 교육】연구윤리, 영어논문작성법, 화학연구방법론과 같은 기본소양 교교목을 교육과정에 포함함. 특히 국제적 수준의 연구윤리 교육을 통해 연구결과의 올바른 활용 및 사회적 환원을 유도하여 최종적으로 교육-연구-사회환원의 선순환 구조를 완성함

교육연구단의 미래 연구목표 달성방안 및 전략

【연구목표: 건강하고 지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 최고 수준의 연구집단 성장】

▣ 핵심전략 및 달성방안

▶ 클러스터 융합연구 특성화

- 【에너지·바이오 분야 융복합 연구클러스터 신설 및 확장】연구단 내에 특성화 분야 융복합 연구클러스터 신설을 통해 연구 수월성 확보, 연구 장비 활용성 개선, 연구인력 교류를 추진함. 클러스터 단위 활동으로 우수 신진연구인력의 확보
- 【소규모 집단연구 및 국제교류를 통한 연구역량의 질적 향상】연구단 내 특성화 연구클러스터에서의 공동연구 및 클러스터/센터 단위 국제교류를 통한 분야 최상위논문 비율의 향상을 유도함. 인센티브 형태의 다양한 지원제도 및 교내 연구비 지원제도를 통해 연구논문의 질적 향상 및 최상위 논문 게재비율을 향상함
- 【우수 신진연구인력 육성】본부 대학원 지원제도를 활용해 특성화 분야에 맞는 우수 신진연구인력 유치 및 신임교원 집중지원을 통해 장기적인 교육연구단 연구의 질적 향상을 추구함
- 【YFL을 적극 활용한 글로벌 석학급 우수 교수 상시채용】교육연구단 내 우수 교원 상시채용 위원회를 신설하고 본부 대학원의 연구 동향 데이터베이스인 YFL을 적극적으로 활용하여 글로벌 석학급 우수 교수 채용을 추진함

▶ 학생·신진연구인력 중심의 연구 지원체계

- 【신임교원 집중지원 제도 확립】신임교원들에게 정착연구비 및 연구 장비를 집중적으로 지원하고 강의/행정업무를 감면하여 중견 또는 리더 연구자로의 조기 성장을 지원함
- 【우수 신진연구인력 확보】개별 연구실 단위 모집에서 벗어나 융복합 연구클러스터 단위에서 신진연구인력을 모집함
- 【연구전용공간 확장】벤치마킹 대학 수준의 연구공간 확보
- 【공동실험장비 운영인력 전문성 강화】공동기기원 및 교육연구단 내 실험 장비 운영인력을 확충하고 전문화하여 연구의 질적 수준 향상을 추구함
- 【행정인력 확충】학생 및 신진연구인력 연구집중도 향상을 위한 행정 및 연구 보조 인력충원

▶ 사회・산업 문제 해결을 위한 연구 시스템 구축

- 【에너지·바이오 분야 융복합 연구클러스터 신설 및 확장】미세먼지, 미세플라스틱, 감염병의 확산, 대기 및 수질 악화 등 에너지·바이오 관련 미래사회의 위협이 될 산업·사회 문제들을 발굴하고 선제 대응을 위한 연구를 장려함
- 【융복합 연구클러스터 단위 특별 세미나 신설】국내외 전문가 초빙 특별 세미나를 신설하여 각 특성화 연구클러스터 단위에서 집중강연 및 연구 자문 활동을 추진함. 학생 주도적 운영(학생들로 구성된 운영위원회)을 통해 대학원생들의 사회・산업 문제해결에 대한 의식을 함양함

- 【연세 지역사회문제 데이터베이스의 활용 및 대응 Task Force(TF) 팀 설치】본부 대학원에서 구축한 온라인 기반 산업·사회문제 해결을 위한『연세 지역사회문제 데이터베이스』를 적극적으로 활용하여 연구주제발굴 및 문제해결 활동을 진행함. 필요시, 교육연구단 내 대응 TF를 구성하여 주기적 회의를 통해 산업·사회 문제해결에 적극적으로 대응함

교육연구단의 미래 국제화목표 달성방안 및 전략

【국제화목표: 연구 · 교육의 글로벌 네트워크을 통한 국제적 인지도를 갖춘 집단으로의 성장】

▣ 핵심전략 및 달성방안

▶ 글로벌 네트워크 구축

- 【글로벌 네트워크 확충】대학원 MOU를 활용한 Yonsei-Global Alliance의 적극적 활용하여 교류 연구 및 학술대회 수행. Yonsei-USA Alliance(미국 8개 대학), Yonsei-Asia Alliance(아시아 7개 대학), Yonsei-EU Alliance(유럽 5개 기관)의 활용
- 【국제적 인지도 상승을 위한 대외활동 장려】국제학술대회의 개최 지원, 국제학술대회 기조연설, 프로그램 위원회 참여 등 활동에 대한 인센티브 제도 도입, 국제 저명저널 편집위원 활동에 대한 인센티브 도입을 통하여 교육연구단의 국제적 인지도 상승을 위해 노력함

▶ 교육 프로그램의 국제화

- 【교육 프로그램 홍보 및 우수 외국인 대학원생 확보】교육연구단 홈페이지 개편 및 국제화, 사회관계망서비스 홍보 등의 노력을 통한 국제적 인지도 향상 및 인식 개선을 추구함. 본부 대학원의 다양한 장학제도 및 개편된 조교제도를 활용하여 해외 우수 대학원생 유치
- 【영어강의 확대 시행 및 외국인 겸임교원 활용 집중강의 활용】영어논문작성법을 기본소양 강좌로 하여 국제적 소통방식을 교육함. 현재 62%인 교육연구단 영어강의 비율을 점진적으로 높여 국제적 경쟁력을 갖춘 교육 프로그램으로 발전시킴. 외국인 겸임교원 및 석학초청 집중강연을 확대 시행함. 현재 겸임교원인 Heine 교수의 집중강의를 시행 중임

▶ 국제 공동연구 활성화

- 【국제 공동연구 활성화】특성화 연구클러스터 설립 및 교육연구단 내 특성화 연구센터를 설립하여 해외 유수 대학들의 연구센터들과 센터 간 교류를 활성화함. 교수 개별 국제공동연구에 비해 큰 규모로 연구 협력이 가능하고 접점을 찾을 수 있는 연구영역이 확대됨. 센터 간 교류는 국제적 인지도 제고에 도움이 될 뿐 아니라 연구실적물의 질적 향상도 예상됨
- 【국제 공동연구를 위한 장단기 체류 지원 확대】 대학원의 인력교류 사업을 적극적으로 활용하여 장단기 연구 교류를 활발히 하여 대외적 인지도 상승을 추진함
- 【해외 방문 연구진 지원 확대】 해외에서 방문하는 연구진에 대한 재정적인 부분을 포함한 통합 지원 확대로 대외 인지도 개선

본부 대학원 혁신 방향성과의 정합성

▣ 본부 대학원 혁신 비전

▶ 연세대학교 대학원은 『세계를 선도하는 자생적 혁신 인재 양성』이라는 비전 아래 ① 학생 중심, ② 미래 성공, ③ 사회 문제 해결, ④ 글로벌임팩트를 4대 목표로 설정함

▶ 이러한 연세대학교 대학원의 비전과 목표는 『지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C형 인재 양성』이라는 본 교육연구단의 비전과 일치함.

▶ 본 교육연구단은 교육연구단의 교육·연구·국제화의 3가지 분야에서 혁신적인 개혁 및 시스템 구축을

통해서 설정한 대학원 본부 비전에 부합하는 사업단 비전을 달성하고자 함

▣ 혁신 전략의 정합성

▶ 연세대학교 대학원은 4대 목표 달성을 위해서 ① 학생 중심 교육·연구 환경 조성, ② 맞춤형 역량 기반 교육체계 구축, ③ 융합형 혁신 인재 양성, ④ 생애 전주기 맞춤형 연구자 지원체계 확립, ⑤ 대학원 중심 거버넌스 재설계를 『5대 핵심전략』으로 설정하고 부분별 구체적인 전략을 수립함.

▶ 교육 분야에서 본 교육연구단은 창의적 문제해결 능력을 갖추는 핵심 화학 인재 양성을 위해서 교육과정 및 관련 프로그램을 소재기반 에너지·바이오 특성화 분야 중심으로 교육과정을 개편하고 지속가능한 미래 사회의 사회·산업문제에 기여할 수 있는 인재를 양성할 수 있는 기반을 구축하고자 함. 또한, 다양한 학사운영 체계를 학생 중심으로 설계하고 운영하고자 함

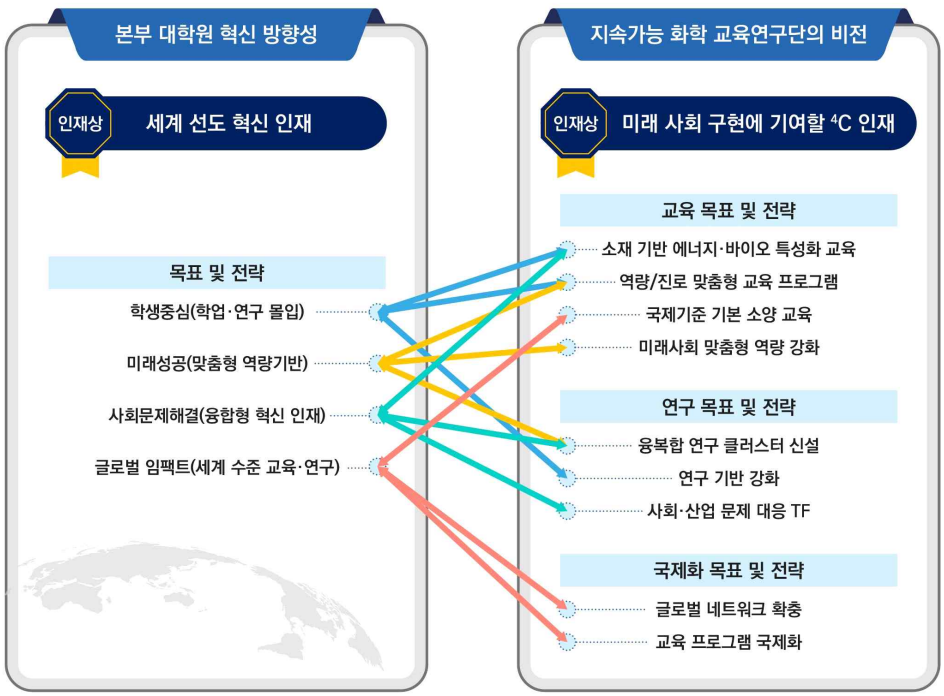
- 교육 분야의 세부 목표인 ① 소재기반 에너지・바이오 특성화 교육, ② 역량・진로 맞춤형 교육 프로그램, ③ 국제기준 기본 소양 교육 및 ④ 미래사회 맞춤형 역량 강화를 달성하기 위한 5대 교육과정 개편 및 교과・비교과 교육 프로그램 운영에 대한 교육연구단의 핵심전략은 연세대학교 대학원 혁신 방향성과 정확히 일치함

▶ 연구 분야에서도 연구-교육 선순환 체계 확립을 위해서 소재기반 에너지·바이오 특성화 분야의 연구 클러스터를 조직하고 연구 경쟁력 강화 및 학생의 연구 몰입 환경 개선에 대한 구체적인 전략을 수립하였음.

- 연구 분야의 핵심전략인 융복합 특성화 분야 연구 클러스터 중심의 연구역량 강화, 연구집중도를 위한 연구기반 강화, 사회・산업 문제해결 대응 등은 연세대학교 대학원 혁신 방향성과 정확히 일치함

▶ 국제화 분야에서는 교육·연구클러스터 중심의 글로벌 네트워크를 확충하여 국제표준을 충족하는 교육시스템 구축과 국제적인 연구 경쟁력을 가질 수 있는 다양한 전략을 수립하였음

▶ 본 교육연구단의 교육·연구·국제화의 3가지 분야의 미래 사회 선도 역량을 가진 인재 배출이라는 목표를 위한 구체적인 전략은 대학원 5대 핵심전략과 정합성을 가짐. 구체적인 교육연구단의 부분별 목표와 대학원 혁신 전략의 정합성은 <그림 I-1.2-3>에 나타나 있음



<그림 I-1.2-3> 교육연구단 및 본부 대학원 비전 · 핵심 목표의 정합성

Ⅱ. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획

교육과정 현황

<표 II-1.1-1> 교육연구단 현재 교육과정

2019년 1학기까지의 교육과정		2019년 2학기부터의 교육과정
▸ 화학의 전통적 분류(물리·유기·무기·분석)에 의한 전공기초, 전공선택, 특별연구·실험으로 구성 ▸ 전공기초 및 전문화된 전공선택 교과목을 강조한 교육과정 ▸ 학문분류 편의성 및 교수 위주의 교육과정	교육과정 개선을 위한 검증 →	▸ 물리·유기·무기·분석화학 분야와 에너지·신소재·바이오 7개 영역으로 개편 ▸ 필수 이수 요건인 전공기초 교과목 축소 ▸ 최신 학문 트렌드 반영 및 학생 위주 교육과정 개편의 전단계

▶ 본 교육연구단은『지속가능한 미래 사회 구현을 위한 인재 양성』이라는 교육 비전 달성을 위한 교육과정을 체계적으로 정비하고 개선하기 위한 노력을 꾸준하게 진행함

- 2015년 BK21 PLUS 사업의 재선정 평가에 탈락한 이후 곧바로 학과발전위원회를 구성하고 교육과정의 선진화 및 체계화를 위해 에너지, 신소재, 바이오의 3개 분야를 핵심 연구 분야로 선정하였으며 신진연구인력 및 신임교원에 선발에 있어서 관련 분야의 전문가를 선발하기 위한 노력함
- 대학원생의 학업 및 연구의 수월성 증진을 위한 학과 내규를 꾸준하게 개편하였으며, 2019년 초에 학과 내에 『교육과정 혁신 위원회』를 구성하여 필수 졸업요건과 강의 구성에 대해서 큰 폭의 변화를 추진
- 2019년도 1학기까지 화학 분야의 전통적인 분류인 유기, 물리, 무기, 분석 4개 영역에서 각각 전공과목을 개설하였으나, 2019년 2학기부터 에너지, 신소재, 바이오, 분야의 역량 강화를 위한 새로운 교육체계를 도입하였으며 팀티칭을 강의를 통한 강의의 내실화를 추구
  ① 유기, 물리, 무기, 분석 분야별로 지정되어 있던 9개 필수기초과목을 고등유기화학, 고등물리화학, 고등무기화학, 고등분석화학, 고등화학생물학 5개 과목으로 축소
  ② 필수기초과목 졸업이수학점을 6학점에서 3학점으로 축소하여 본인의 영역에 해당되는 1개 과목

을 이수하는 것으로 졸업요건 완화

③ 유기, 물리, 무기, 분석 4개 영역에 에너지, 신소재, 바이오 분야를 추가하여 7개 영역으로 재편

④ 대학원생들의 학업 포트폴리오 확립을 위한 교과목 2년 예고제 시행

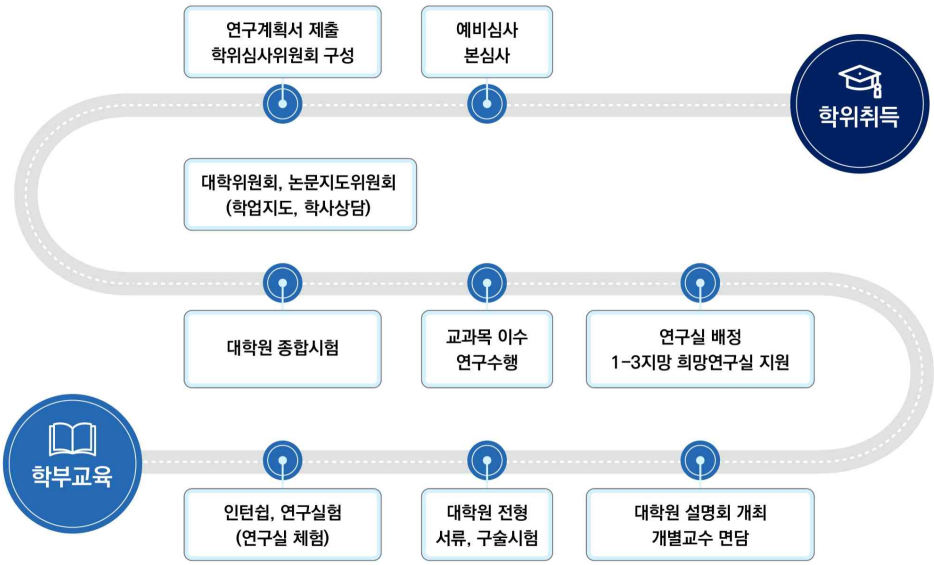
- 대학원생들의 학업 포트폴리오 구성과 학생 중심의 교육을 달성하기 위해서 개설교과목의 『사전 예고제』를 실시하고 있으며, 2021년까지 개설 교과목이 확정되어 있음. BK21 FOUR 사업의 선정 및 교육과정의 선진화를 위해 추가적인 교과 구성의 혁신을 추구하고자 함

<표 II-1.1-2> 2년 예고제에 따른 분야별 강의 교과목

분야	2019년 2학기	2020년 1학기	2020년 2학기	2021년 1학기
유기화학	유기합성화학	고등유기화학	유기화학특강	고등유기화학 유기금속화학특론
물리화학	나노물리화학 물리화학특강	고등물리화학	분자분광학	고등물리화학
무기화학		고등무기화학 결정구조학	전이금속유기화학	고등무기화학 무기화학특강
분석화학	분리분석특론	고등분석화학 전기화학특론	분석화학특강	고등분석화학
바이오	생물유기화학특론	고등화학생물학	인공지능 기반 의약화학	고등화학생물학
에너지	에너지화학개론		에너지 소재화학	
신소재		고분자화학특론		초분자화학

학사관리 현황

▶ 본 교육연구단에서는 대학원생의 입학에서 학위취득까지의 일련의 과정을 매뉴얼화하여 관리하고 있으며, 모든 대학원생은 대학원 내규를 홈페이지를 통해 열람할 수 있도록 제도화하고 있음. 입학에서부터 학위취득까지의 과정은 <그림 II-1.1-1>과 같이 구성되어 있음



<그림 II-1.1-1> 본 교육연구단의 현재 학사관리 현황

- 【대학원 입시 이전】학부 인턴쉽을 통한 대학원 체험 기회 제공
- 【대학원 전형】서류전형과 구술시험을 통해서 공정한 대학원생 선발
- 【대학원 설명회 개최】예비 대학원생들에게 학사제도 및 학과, 연구실에 대한 소개를 진행
- 【연구실 배정】대학원 설명회 이후 최소 3인 이상의 학과 소속 교수들과의 면담을 통해서 본인의 희망연구실을 대학원 위원회에 제출하면 소속 연구실을 배정
- 【교과목 이수】필수 및 선택과목에 대한 학점 이수
- 【종합시험】필수 학점 이수 후 대학원 종합시험을 시행하여 전공 지식 및 연구진척도 평가
- 【연구계획서 제출 및 학위심사위원회 구성】대학원 종합시험 합격자는 연구계획서를 제출하며 학

심사위원회를 구성

- 【학위심사】학위심사위원회에서 졸업자격에 대한 예비심사와 본 심사를 시행하며 최종합격 시 학위를 취득

▶ 본 교육연구단에서는 대학원 졸업생의 연구 전문성 확로를 위해 <표 II-1.1-3>에 나타난 것과 같이 학위 취득 기준 및 전공 교과목 이수 조건을 변경함

<표 II-1.1-3> 교육연구단의 학위취득 기준 변경

구분	2013년 이전	2013년 개정	2015년 개정	2019년 개정
이수 학점	▸ 석사과정: 교과목 4과목(12학점)을 포함하여 30학점 이상 취득 ▸ 박사과정: 교과목 4과목(12학점)을 포함하여 30학점 이상 취득 ▸ 석·박사통합과정: 교과목 7과목(21학점)을 포함하여 54학점 이상 취득			
교과목 수강	▸ 전공필수기초 2과목 이상 수강		▸ 연구윤리 수강 의무	▸ 전공필수기초 1과목 이상 수강으로 완화
연구 논문 발표 요건	▸ 박사과정: 제1저자 2편을 포함한 3편의 SCI 저널 논문 발표 ▸ 석사과정: 학술대회 발표 또는 저널 논문투고	▸ 박사과정: 3편의 주저자 논문을 발표 (단, IF 7.0 이상의 논문을 2편 제1저자로 발표한 경우 참여저자 1편을 포함하여 3편으로 함)	▸ 학위 논문 영어 작성 의무 ▸ 박사과정: 3편의 주저자 논문을 발표 (단, JCR 분야별 상위 25%에 해당하는 논문은 1.5편 인정) ▸ 석사과정: 저널 논문투고를 원칙으로 하며 5학기 이상의 등록생은 면제	▸ 석사과정: 저널 논문투고 원칙을 폐지하고 학술대회 발표로 기준 완화

벤치마킹 및 설문조사를 통한 교육과정 및 학사관리 장·단점 분석

벤치마킹 및 설문조사 결과를 바탕으로 본 교육연구단의 교과과정 및 시스템의 장·단점을 SWOT 분석을 통해 확인하고 본 교육연구단의 상황을 고려하여 최상의 교육 효과를 끌어낼 수 있는 방향으로 교과과정 및 학사관리의 개편을 추진함

▣ 해외 대학·연구기관 벤치마킹

▶ 바이오·에너지 분야의 특성화로 저명도가 높은 미국 및 일본의 4개 대학의 화학과 및 화학 관련 기관의 교육과정을 분석함 (벤치마킹 결과: 교육연구단의 비전 참조)

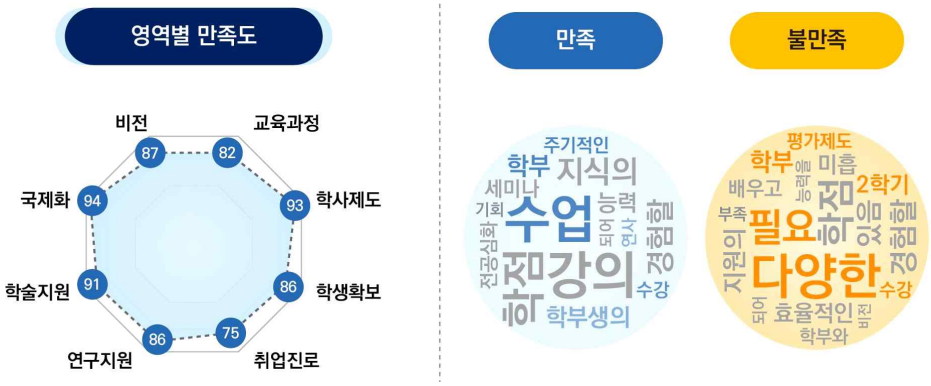
- 『2020년 QS Ranking(화학 분야)』에서 본 교육단(51-100위) 대비 상위 그룹에 있는 나고야대학교(50위)와 코넬대학교(40위)는 본 교육단과 비슷하게 전통적인 화학 분야(유기, 물리, 무기, 분석)의 전공필수와 전공선택 교과목으로 교육과정이 구성됨
- 교육 분야의 높은 학계 인지도를 가지고 있는 교토 대학교(16위)와 최상위 그룹인 스탠포드대학교(4위)는 최신 연구 동향이 반영된 특성화된 부분의 전문화된 교육과정을 가지고 있고 대학원 수준에서의 화학의 기초부터 연구와 직접 연관된 교과목으로 교육과정이 구성됨. 특히 교토대학교 고등에너지과학연구원의 경우 다학제간 융합과목의 개설 및 교육 단위 사이의 Cross-listing을 적극적으로 활용하고 있음
- 벤치마킹 4개 대학교 학사관리의 경우, 박사학위(통합) 기준 필수 이수 교과목이 4-6과목 수준이며 연구의 수월성을 강조하는 시스템으로 분석됨. 이는 본 교육연구단에 비해서 낮은 수준임. 본 교육연구단과 유사하게 논문지도위원회는 존재하지만, 대학원생 중도 이탈 방지 및 학위 기간 장기화 방지 등에 대한 제도화된 장치는 없음. 스탠포드대학교는 대학원 차원의 커리어 역량 개발 프로그램인 『professional development』 교과목을 운영하고 있음

▣ 재학생·졸업생의 설문조사

▶ 교육연구단의 다양한 분야(교육·연구·국제화)에 대한 만족도 설문조사를 전체 2회(2019년 5월 및 10월) 실시함 <그림 II-1.1-2>

▶ 교육연구단 소속 대학원생의 교육 만족도는 보통(5점 만점에 3.2점) 수준으로 개선이 시급함. 국제화, 학술지원 및 연구지원 영역보다 ① 교육과정 구성과 운영, ② 취업 및 진로 개발 영역의 지표 향상 노력 필요

▶ 교육연구단 『대학원 교육과정 구성 및 운영 영역』에 대한 만족, 불만족, 개선 사항에 대한 서술형 답변을 텍스트마이닝 기법을 활용해 분석한 결과, 교수의 역량, 수업의 질, 세미나 교과목 구성 등에는 만족하고 있으나 다양하지 못한 교과목, 전공 수업의 비세부화/비다양화, 실제 연구와의 거리가 있는 수업 내용 등에 대한 개선이 시급한 것으로 분석됨



<그림 II-1.1-2> 대학원 설문조사의 영역별 만족도와 교육 만족도 서술형 워드 클라우드

▣ 교육과정 및 학사관리 SWOT 분석

▶ 벤치마킹 및 설문조사 결과를 바탕으로 현재 교육연구단의 교육과정·학사관리의 장단점을 <그림 II-1.1-3>과 같이 분석함

<그림 II-1.1-3> 교육연구단 현재 교육과정 및 학사관리의 SWOT 분석

▶ 교육과정에 대한 아래와 같은 개편 방향을 제시함
- 화학 전공의 기초교과목은 유지 (벤치마킹)
- 화학에 대한 미래 수요를 충족시키면서 교육역량을 집중시킬 수 있는 특성화 (벤치마킹)
- 학생주도의 연구수행 내용을 반영시킬 수 있는 교과목이 필요 (벤치마킹·설문조사)
- 충실한 교육과정 이수가 연구역량 향상으로 이어지는 교과목이 필요 (벤치마킹·설문조사)
- 진로 트랙에 따른 역량강화 교과목 및 비교과 교육과정이 필요 (설문조사)

▶ 학사관리에 대한 아래와 같은 개편 방향을 제시함
- 대학원 전주기의 학사관리 시스템 필요 (벤치마킹)
- 학생 중심 교육 및 중도포기 방지에 대한 제도적 개선 필요 (벤치마킹·설문조사)
- 취업 및 진로 개발 역량 강화를 위한 학사관리 운영과 관련 프로그램이 필요 (설문조사)

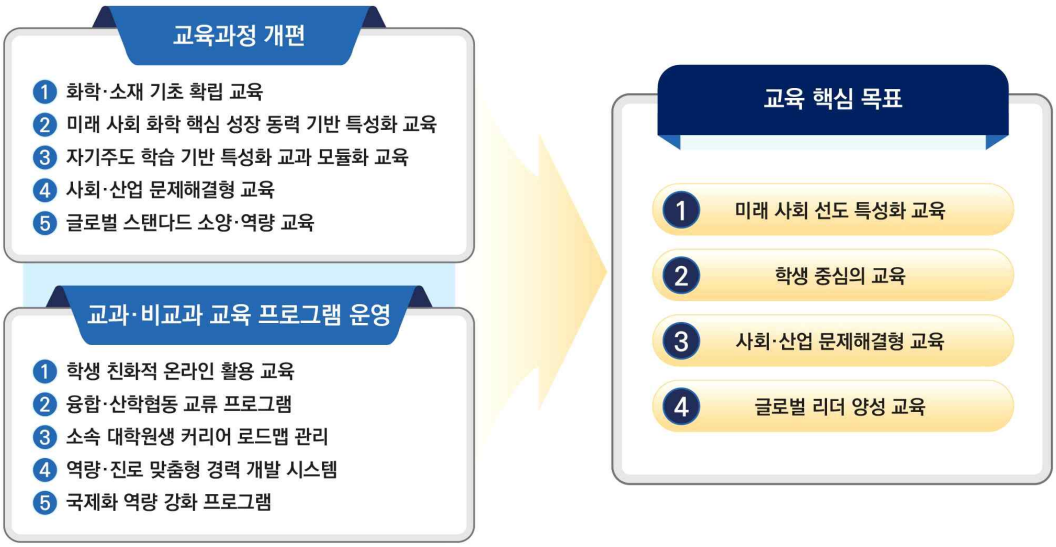
교육연구단 교육목표 및 교육과정 개편 및 운영 프로그램

▣ 교육연구단 교육목표

▶ 교육연구단 핵심 인재(^{4}C형 인재) 양성을 위한 교육목표: 창의적 문제해결 능력을 갖춘 핵심 화학 인재 양성을 위한 혁신적인 특성화 연구

▶ 핵심 교육목표 달성을 위한 교육 4대 세부 교육목표 설정
① 미래사회 선도 특성화 교육 ② 학생 중심의 교육
③ 사회·산업문제 해결형 교육 ④ 글로벌리더 양성 교육

▶ 4대 교육 세부 목표 달성을 위해 <그림 II-1.1-4>와 같은 교육과정 개편 5대 전략 및 5대 교과·비교과 교육 프로그램을 설정



<그림 II-1.1-4> 세부 교육목표 달성을 위한 교과과정 개편 및 운영

▣ 교육연구단 핵심 교과목 설계

▶ 정부에서 제시한 13대 혁신성장 동력 분야 중, 화학 분야와 밀접한 건강하고 지속 가능한 미래사회 구현을 위한 『첨단 소재』, 『신재생에너지』, 『혁신 신약』, 『맞춤형 헬스케어』를 선정

▶ 4대 혁신성장 동력 분야의 새로운 가치 창출은 혁신적인 자연과학 기술의 발굴과 개발을 통해서 가능함. 특히 이 분야의 새로운 가치 창출을 위한 인력 양성은 화학을 기반으로 하는 에너지 및 바이오 분야의 교육·연구에 있음

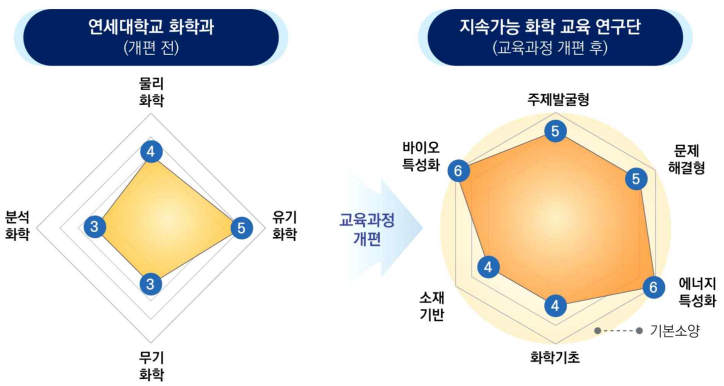
▶ 본 교육연구단은 『소재기반 에너지』 및 『소재기반 바이오』를 특성화 분야로 설정하고 각 분야의 전략 방향을 설정함
- 【소재기반 에너지】① 신재생에너지, ② 스마트 소재 설계, ③ 미래 청정 환경
- 【소재기반 바이오】① 생체분야 이해, ② 바이오 융합 소재, ③ 혁신 진단/치료제

▶ 화학(소재)을 기본으로 한 특성화 분야에 필요한 핵심역량을 설정하고 각 역량에 필요한 교과목을 <그림 II-1.1-5>와 같이 설계하고 교육연구단의 교육과정을 구성함

<그림 II-1.1-5> 교육연구단 특성화 분야의 핵심역량에 필요한 교과목 설계

▣ 개편에 따른 교과목 분류 및 변화 <그림 II-1.1-6>

- ▶ 【기본소양】 연구윤리, 화학연구방법론(fundamental courses)
- ▶ 【전공기초】 화학 전반에 필수적인 기초교과목(core courses)
- ▶ 【소재기반】 특성화된 전공을 위한 전 단계(general courses)
- ▶ 【특성화심화】 2개의 핵심 트랙으로 체계화된 특성화 교과목(specialized courses)
- ▶ 【문제해결형 교과】 학과 내, 교내, 교외 대학 및 연구소와의 연구 협력을 통한 연구-교육 통합 교과목(collaborated courses)
- ▶ 【주제발굴형 교과】 지속가능한 화학 분야의 최신 연구 동향 교과목(special topics)
- ▶ 【융복합】 특성화 전공에 인접한 타 학과/학문 분야의 교과목(cross-listing courses)



<그림 II-1.1-6> 교육과정 개편에 따른 교과목 특성 변화

▣ 연차별, 특성화 심화 분야별 이수체계도

▶ <표 II-1.1-4>과 같은 교과목 분류로 연차별 교과목 이수체계가 구성됨.

- 석사 및 박사 대학원생으로서 기본소양과 화학 분야 전공기초는 1년 차에 수강하고, 전공기반 및 특성화 심화 교과목들은 주로 2년 차에 수강하도록 하여 석사 학위 및 박사학위 취득에 필요한 교과목 이수, 즉 수료는 기본적으로 2년 이내에 마치도록 유도함
- 본인의 세부특성화 전공분야별 이수체계도를 구성하였으며 소재기반 에너지·바이오 특성화 분야의 화학 전공 교과목 이수체계를 확립함. 예를 들어, 에너지 분야의 특성화된 무기화학 전공 학생의 경우엔 기본소양을 공통적으로 수강하고 전공기초 교과목으로 고등무기화학, 소재기반 교과목으로 나노신소재합성을 수강한 후, 에너지변환 및 저장을 비롯한 다양한 특성화 심화 교과목, 문제해결형 교과목을 수강하도록 이수체계를 구축함
- 개편된 교육과정은 <그림 II-1.1-4>의 교육과정 개편 사항 ①-⑤를 충실히 반영함

<표 II-1.1-4> 교육연구단의 개편된 교과목 분류

분류		교과목	비고	교과과정 개편 방향성*
기본 소양		연구 윤리와 대학원생 인권, 화학연구방법론, 영어논문작성법		①, ⑤
전공 기초		고등물리화학, 고등유기화학, 고등분석화학, 고등무기화학		①
소재 기반		유기신소재합성, 나노신소재합성, 소재물리화학, 소재분석기법		①, ②
특성화 심화	에너지	에너지 생성 및 저장, 에너지 변환 전기화학, 에너지 재료 이론/설계, 에너지 계면화학, 친환경 에너지 소재, 미래 환경 화학	▸ 특성화 분야 핵심 교과목 ▸ 자기주도형 모듈화 교과	②, ③, ④
	바이오	화학생물학, 생체분자분석, 나노바이오기술, 나노생체소재, 의약화학, AI기반 의약 설계		
문제 해결형		에너지소재 심화 연구 I/II, 바이오소재 심화 연구 I/II, 글로벌·다학제 심화 연구	▸ 학생주도의 연구-교육 통합 교과목	②, ④, ⑤
주제 발굴형		미래 에너지와 환경 I/II, 미래 바이오 의화학 I/II, 미래 사회 화학의 기회와 위기	▸ 자기주도의 최신 연구동향	②, ④, ⑤
세미나		세미나		①, ⑤
융복합		연세대학교 내 공통교과목 또는 관련 학과 개설 교과목		②, ⑤

* <그림 II-1.1-4>의 교육과정 개편: ① 화학·소재 기초 확립 교육, ② 미래 사회 화학 핵심 성장 동력 기반 특성화 교육, ③ 자기주도 학습 기반 특성화 교과 모듈화 교육, ④ 사회·산업 문제해결형 교육, ⑤ 글로벌 스탠다드 소양·역량 교육

▣ 교육연구단 교과과정 교과목 특징

▶ 기본소양 교과목 (연구윤리와 대학원생 인권, 화학연구방법론, 영어논문작성법)

- 본 교육연구단 대학원 소속 모든 학생은『연구윤리와 대학원생 인권(화학과 맞춤 과목)』교과목을 필수적으로 이수하고 수료 후 졸업이 가능함. 이 교과는 화학과의 정규 교과목으로 화학과의 특성에 맞는 전문 지침서를 제작할 예정
- 기존 비교과 프로그램인 영어논문작성법을 개선하여 화학 논문 작성에 특화된 내용으로 구성
- 화학연구방법론은 화학 분야 연구자로 필요한 발표 기법, 실험의 설계 및 결과 도출 등과 같은 대학원생에게 필수적으로 요구되는 소양을 교육함

▶ 전공기초 교과목 (고등물리화학, 고등유기화학, 고등분석화학, 고등무기화학)

- 학부 과정과 동일한 내용으로 구성되었던 전공기초를 대학원 소재 기반 교과에 필수적인 화학 기초에 대한 필수적인 지식을 집중적으로 교육
- 전공기초 교과목은 화학과 소속 대학원생은 반드시 1과목 이상 이수하여야 함

▶ 소재기반 교과목

- 화학 분야의 전문화된 지식을 바탕으로 미래사회의 화학의 핵심 역할인 다양한 소재 관련 교과목을 신설함
- 예를 들어, 유기신소재합성 교과목의 경우, 전공기초교과목으로 개선된 고등유기화학 교과목에서의

기초교육을 기반으로 신소재 합성에 필요한 다양한 유기화학 기법들의 응용에 중점을 둠

▶ 특성화심화 교과목

- 본 교육사업단 대학원생들의 포트폴리오 관리를 위해서 지속가능한 미래 사회의 화학의 핵심 가치인 에너지 및 바이오의 두 분야 트랙 특성화 심화 분야를 신설
- 대학원생들은 본인의 전공과 관련된 특성화 분야의 기초, 융합, 응용에 대한 소재 기반 에너지 및 바이오 분야의 교과목을 선택하여 이수할 수 있음.
- 특성화 심화 교과목은 지속가능한 미래 사회와 관련된 기초 화학 학문의 산업화 응용 역량과 사회 문제를 해결할 수 있는 역량을 키울 수 있는 핵심 주제들로 구성
- 특성화 심화 교과목은 학생들의 연구 분야 활용에 대한 자기주도적 학습을 유도하기 위해서 3인의 전임교원 및 산업체 특별 초빙 교원의 팀티칭을 활용한 모듈의 행태로 운영될 예정임 <그림 II-1.1-7>
- 예를 들어, 인공광합성에 관심이 있는 대학원생은 『에너지 변환 전기화학』교과목의 A 모듈을 이수하고 『친환경 에너지 소재』의 B 모듈, 『에너지 변환 전기화학』교과목의 C 모듈을 1학기에 이수하면 인공광합성 분야의 핵심적인 역량을 습득할 수 있음. 특성화 심화 교과 12과목 모두 소재 기반 에너지·바이오 분야의 핵심역량 강화가 가능하도록 모듈화를 이용하여 설계할 예정이며 이를 역량별로 매뉴얼화해서 학생들에게 안내할 예정임

<그림 II-1.1-7> 특성화 심화 교과목의 모듈화 교육 방법

▶ 문제해결형 교과목

- 본 교육사업단 박사과정을 중심으로 ① 연구와 교육을 통합하고 ② 사회·산업형 문제 해결 능력을 창의적으로 정의하고 해결하는 역량을 키우는 목적으로 신설한 교과목임
- 대학원생들은 본인 전공의 연구자로서 담당 교수와 함께 학과 내 타 전공 교수와의 협업을 통해서 사회·산업 문제를 해결할 수 있는 연구주제를 발굴하고 융합(에너지 또는 바이오 특성화 분야) 접근 방법으로 풀어내는 방식의 연구 중심의 강의로 진행할 예정임
- 수업을 신청하는 학기 전 연구팀별로 관련 연구주제에 대한 연구계획서를 교육연구단에 제출하고 교육연구단은 한 학기당 3팀을 선발하여 관련 연구 융합연구수행에 대해 지원을 할 예정임
- BK21 FOUR 사업 초기에는 주로 학과 내 또는 타 학과 전공 교수와의 협업 방식으로 강의를 진행하고 점진적으로 학과와 MOU를 맺은 외국 대학 및 연구기관과의 협동 프로젝트를 발굴하여 교과목을 운영하고자 함

▶ 주제발굴형 교과목

- 『미래 에너지와 환경』, 『미래 바이오 의화학』, 『미래 사회 화학의 기회 및 위기』주제로 구성
- 해당 특성화 트랙의 전공 학생들이 생각하는 최신 학문 동향에 대한 설문조사를 학기 전 실시하고 설문조사 기반의 최신 연구 동향을 선정하고 이를 주제로 한 교과목을 개설함. 연구주제 3-5개를 선정하고 관련 기술에 대한 교육으로 주제를 교과목을 구성할 예정임
- 학과 외국인 전임교원인 Heine 교수, 해외 석학 및 산업체 전문가를 겸임교수로 적극적으로 활용하

여 글로벌 선도 기술이나 사회·산업의 현안 등을 주제로 교과목을 구성할 예정임

▶ 세미나 및 융복합 교과목

- 세미나 교과목은 현행 화학과에서 실시하고 있는 방식을 그대로 이용하여 초청 연사에 의한 세미나 및 학생 세미나 형식으로 구성하여 운영할 예정임
- 융복합 교과목은 학생 커리어 역량 강화를 위한 대학원 공통 과목, 특성화 트랙 융복합 교과목(예: 화학공학과, 신소재공학과의 전공 관련 교과목 및 기계과, 전자공학과, 컴퓨터과학과 등의 4차 산업 관련 교과목)을 Cross-listing하여 운영할 예정임

▣ 운영 교과목 표

<표 II-1.1-5> 교육연구단의 교과과정 개편의 주요 교과목 내용

분류	교과목	교과목 내용	학생 역량	비고
기본 소양	연구 윤리와 대학원생 인권	연구과제 수행 및 학술발표와 관련한 국제적 수준 윤리의식 함양 교육 및 대학원생 인권에 대한 제반 교육	연구 소양	연구 윤리 이과대학 필수
	화학연구방법론	화학 분야 연구자에게 필수적인 발표 기법, 실험의 설계 및 결과 도출과 같은 화학 기초 소양을 교육		기초 공통 교과목
	영어논문작성법	원활한 국제적 소통과 연구 논문의 질적 수준 제고를 위한 연구배경수집, 스타일 가이드를 포함한 영어논문작성법 교육		
전공 기초	고등물리화학	양자화학, 분광학, 반응속도론	화학 기초역량	
	고등유기화학	물리유기화학 방법론, 유기합성, 유기금속화학합성법		
	고등분석화학	분광분석, 분리분석, 전기분석 등 최신 기기분석법		
	고등무기화학	분자오비탈 이론. 배위화학, 배위고분자화학, 유기금속화학		
전공 기반	유기신소재합성	유기물기반소재, 고분자소재, 전자재료소재, 초분자소재, 탄소기반 소재 등 다양한 소재합성법 이론 및 응용	화학 기반 소재 심화역량	
	나노신소재합성	다차원 나노소재 및 유기금속 소재의 합성, 평가, 응용		
	소재물리화학	고체물리 이론과 다양한 신소재에의 응용		
	소재분석기법	다양한 신소재에 대한 물성 분석의 적용 및 응용		
에너지 특성화 심화	에너지 생성 및 저장	태양광발전소, 집열식 발전소 등을 통한 신재생에너지 생성 및 배터리 계통의 전하저장, 구조체 활용 에너지 수송체 저장 등 다양한 에너지 저장 방식	융합역량	
	에너지 변환 전기화학	에너지 변환 과정의 분자 수준의 이해와 (광)전기화학 기초 및 응용	융합역량	
	에너지재료 이론과 설계	에너지의 생성/변환/저장/활용 과정에 쓰이는 다양한 기능성 소재들의 물리화학적 특성 및 이론 접근을 통한 설계	융합역량 도전역량	사회 문제 맞춤형 교과목
	에너지 계면화학	에너지 변환/저장 과정과 관련된 계면에서 에너지 수송체 이동 현상 및 에너지 소재 집합체 형성의 설계와 응용	융합역량	
	친환경 에너지소재	에너지 생성/변환/저장/활용 과정에 쓰이는 다양한 기능성 소재들의 환경 침해성을 최소화할 수 있는 설계 및 환경친화적 소재의 에너지 분야 활용 학습	융합역량 도전역량	사회 문제 맞춤형 교과목
	미래 환경 화학	탄소/에너지 순환, 미세먼지 저감, 폐플라스틱 분해, 청정 수자원 확보 등의 미래 환경 현안에 대응하는 화학 관련 기술	융합역량 도전역량	사회 문제 맞춤형 교과목
바이오 특성화 심화	화학생물학	생명현상의 이해와 관련된 화학적 방법론 및 화학 합성 기반의 바이오 물질 엔지니어링 기법	융합역량	
	생체분자분석	생체 기능성 분자 및 생체 시료의 정량적/정성적 분석 기술 및 관련된 최신 의료 기술	융합역량	사회 문제 맞춤형 교과목
	나노바이오기술	4차 산업 혁명 시대와 관련된 나노/바이오 화학의 최신 연구 기법 및 4차 산업 혁명 시대에 대응할 수 있는 소양	융합역량 도전역량	사회 문제 맞춤형 교과목
	나노생체소재	생명 현상에 응용되는 다양한 나노 물질의 특성 및 의료 목적 나노 물질 설계	융합역량	
	의약화학	신약개발을 위해 필요한 약물동력학 및 약물동태학	융합역량	
	AI기반 의약 설계	인공 신경망, 기계 학습, 딥러닝에 대한 개요와 이를 활용한 화학 약물 개발 및 인공지능 기반 진단 응용	융합역량 도전역량	사회 문제 맞춤형 교과목

문제 해결형	융합형 심화 연구	단일 전공으로 해결할 수 없는 주제를 지도교수와 함께 발굴하고 이러한 연구 주제를 교육사업단이나 학교 내(에너지소재 및 바이오소재 심화 연구), 또는 외부 연구기관 및 대학교(글로벌·다학제 심화연구) 연구 그룹과의 협업을 통해 주도적으로 해결하는 연구 중심의 교육	창의역량 융합역량 도전역량
주제 발굴형	지속가능 화학의 최신 연구 동향	지속가능한 화학 전략이 에너지소재 및 바이오소재 분야 문제 해결에 응용되는 최신 연구 기법 및 동향을 교육	융합역량

교과·비교과 교육과정 운영

▣ 교육과정 Edutree 구성 및 효율적인 운영

▶ 본 교육연구단은 혁신적으로 기존의 교육과정을 소재기반 에너지·바이오 특성화 분야로 개편

▶ 기본소양, 전공기초, 소재기반, 특성화심화, 문제해결형, 주제발굴형, 세미나 및 융복합 교과목에 대한 일련의 특성화 기반 Edutree를 <그림 II-1.1-8>에 나타낸 것과 같이 완성함

▶ 일련의 교육과정을 대학원생들이 자신의 연구주제에 맞게 포트폴리오를 구성할 수 있도록 2년 과정에 대해서 교과목예고제를 실시하며, 모든 교과목이 1년 주기로 운영하여 학생들의 학습 선택권을 보장하고자 함

<그림 II-1.1-8> 교육연구단의 Edutree

▣ 학생 친화적 교육 방법 제공 (Flipped Class 및 융합형 팀티칭: 운영 프로그램 ①)

▶ 기본소양 및 전공 기초(①-ⓐ)

- 화학 전공자의 기초 역량을 높이기 위해서 수업 일부를 먼저 동영상 강의로 촬영하여 대학원 온라인 플랫폼인 Y-Ednet을 통하여 제공하고 실제 수업 시간에는 강의 내용을 주제로 토론하는 방법인 Flipped Class의 형태로 운영함
- 이러한 형태의 강의는 일방통행의 교수법이 아닌 상호 교환적인 학습 방법으로 자기 주도 학습 교육으로 화학 기초 역량이 강화될 것으로 판단됨. 예를 들어, 고등분석화학에서는 온라인으로 다양한 기기분석법의 원리를 제시하고 학생들에게 다양한 소재 분석에 활용된 예를 미리 조사하고 본 수업에서 발표하게 함. 오프라인 수업에서는 소재 분석에 활용된 예의 장·단점을 문답식으로 토론하며 강의함

▶ 소재기반, 특성화 심화 교과목(①-ⓑ)

- 소재기반 교과목은 융합형 팀티칭 과목으로 개설할 예정임. 16주 수업 중 8주/8주의 수업을 기초·이론 및 응용의 분야를 2명의 교수가 각각 맡아서 진행. 예를 들어, 소재물리화학 교과목의 경우엔

기초·이론 부분을 물리화학 전임교원이 고체 화학 이론에 대한 강의를 진행하고 에너지 응용을 연구하는 전임교원이 신소재를 활용한 에너지 소재 응용에 고체 화학 이론이 적용된 예를 강의함

- 특성화 심화 교과목은 1개의 교과목에 대해서 각 특성화 분야에 해당하는 전임교원 3명이 팀티칭으로 강의하는 모듈화 강의로 편성될 예정임

▣ 융복합·산학협력 교류 프로그램 제공 (운영 프로그램 ②)

▶ 융복합 아카데미 운영 및 융복합 연구 수행 지원(②-ⓐ)

- 교육연구단-미래융합연구원(ICONS) 연계 융합 아카데미를 운용할 예정임. 융합연구방법론에 대한 기초적인 이해 및 융합연구의 전문적 훈련과정을 제공하기 위해서 훈련 프로그램을 제공하고 이수 시 이수증을 지급함
- 융합 아카데미는 교육연구단 문제해결형 교과목 수강과 함께 상호보완적으로 운영할 예정임. 융합 아카데미 이수자를 우선으로 사회·산업 문제해결형 교과목의 융합연구그룹으로 선발하고 융복합 연구 수행에 필요한 학술활동지원금 및 행정적 지원을 제공할 예정임. 교과목 문제해결형 교과목을 이수하면 우수 연구 결과를 발표한 융합연구그룹을 시상하고 성과를 교내·외 공유할 예정

▶ 산학협력 교류프로그램 지원(②-ⓑ)

- 특성화 심화 교과목 중 "사회문제 맞춤형 교과목" 6과목은 해당 특성화 교과목에서 요구하는 이론 및 소재 특성 교육과 함께 지속가능한 미래 사회의 핵심 가치인 소재 기반 에너지 및 바이오 응용 분야 활용에 대한 교육으로 구성될 예정임. 교과목의 내용에 해당하는 산업체 전문가를 활용하여 각 교과목 운영에 특강 형식으로 활용하고자 함
- 산업체와 네트워크를 구축하여 산업체 요구사항을 사회문제 맞춤형 교과목 강의에 반영해 실제 산업체 요구 및 애로 사항들을 문제해결형 교과목의 융합연구설계에 적용하고 얻어진 연구성과를 상호 교류할 예정임

▣ 대학원생 커리어 로드맵 관리 (운영 프로그램 ③)

▶ 교육연구단 진로탐색 교과목 개설(③-ⓐ)

- 화학 전공의 대학원생이 석·박사과정 졸업 시에 선택할 수 있는 다양한 진로에 대해서 탐색할 수 있는 대학원 공통의 교과목(화학과 진로탐색)을 대학원과 교육연구단에서 공동으로 개설
- 교육연구단의 인재 양성을 학술인재 양성(Academic), 산업계 전문가 배출(Professional)로 대학원생 경력 체계를 분화하고 "화학과 진로탐색" 교과목에서 트랙별로 갖추어야 할 전문 역량, 취업 사례 등을 제공함

▶ 연세-커리어 프로그램 제공(③-ⓑ)

- 교육연구단 소속 전체 대학원생의 학술적·전문적 진로 지원을 보다 체계적으로 지원할 수 있는 특화된 지원 시스템인 "연세-커리어"를 구축할 예정임
- 온라인 기반 연세-커리어 시스템을 활용하여 ① 대학원생 진로 상담 DB 구축 및 활용을 통한 맞춤형 진로 지원, ② 취업 통계 조사 정교화 및 분석을 통한 연구실별 진로 설정, ③ 국내외 대학 및 연구소 취업 동향, 사례 등 진로정보 제공, ④ 관련 게시판을 활용하여 대학원생 인력 수요 정보를 전문적으로 제공 등의 커리어 로드맵을 관리할 수 있도록 프로그램을 활용할 예정임

▣ 역량·진로 맞춤형 경력 개발 시스템 (운영 프로그램 ④)

▶ 비교과 통합 플랫폼 Y-ABC(Yonsei Activities Beyond the Classroom)

- Y-ABC를 활용하여 대학원 전체의 비교과프로그램들을 영역(전문 지식, 탐구력, 교육력, 자기계발, 경력개발, 리더쉽, 글로벌, 소통, 심리상담 및 연구 생활 등)별로 일목요연하게 정보 제공
- 교육연구단 소속 대학원생들의 진로 개발 단계별로 필요한 역량 강화를 위해 제공되는 교내 프로그램을 역량별 가이드맵을 구축하고, 가이드맵에 따라서 체계적으로 제공

▣ 국제화 역량 강화 프로그램(운영 프로그램 ⑤)

▶ 교육연구단의 특성화 클러스터별 MOU 체결

- 교육과 연구 요구 조건이 맞는 특성화 클러스터 규모의 실질적인 MOU를 체결하고 인적·물적 교류를 통하여 소재 기반 에너지·바이오 분야별 국제협력 연구 및 교육이 이루어질 수 있도록 프로그램 구축
- 교수·학생의 장기간(6개월-1년 이상) 파견을 통해서 우수 연구성과 창출 및 교육 국제화의 모범적 모델 정립을 계획 중

▶ 정규 교육과정의 국제화

- 교육연구단의 특성화 분야 관련 해외 석학 초빙을 통한 집중 강의를 계획하고 있음. 방학 중 집중 편성(1과목당 석학 3명 이상, 정규 3학점 인정)하여 교육연구단의 특성화 교육 분야에 대한 토론식 수업 후 필기시험을 실시함. 이러한 집중 강의는 교육 프로그램의 국제화, 해외석학과의 공동연구 활성화, 글로벌 네트워크 구축에 도움을 줄 것으로 기대됨

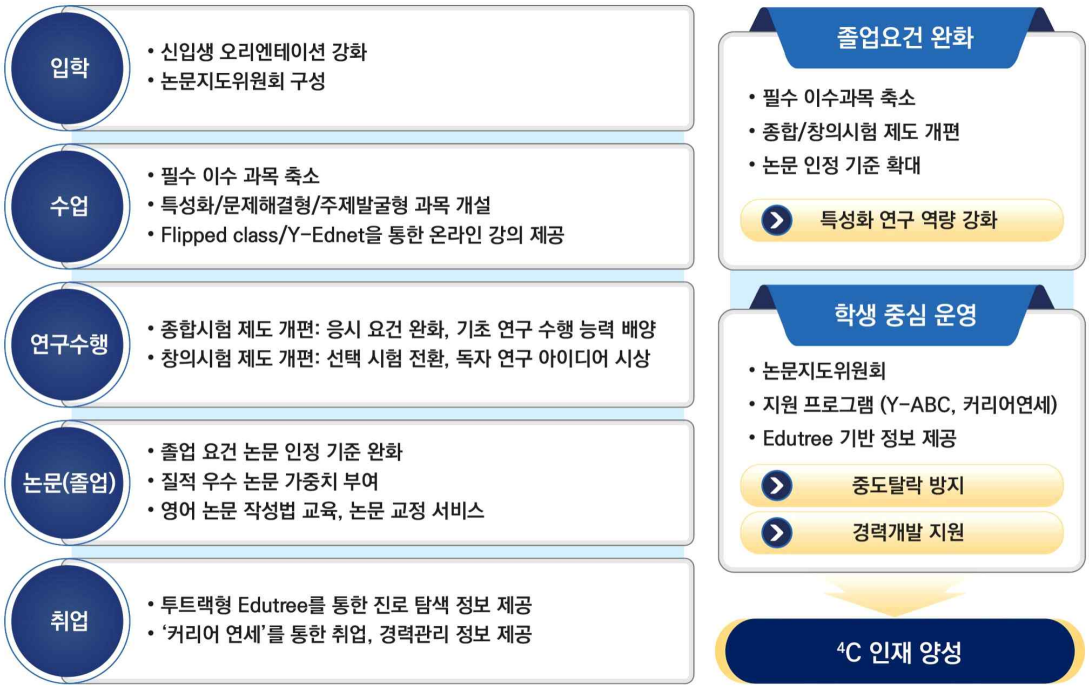
학사관리 운영 계획

▣ 대학원생 전주기적 학사관리 체계 구축

▶ 본 교육연구단의 『입학-수업-연구수행-논문(졸업)-취업』으로 이어지는 소속 대학원생의 전주기적 학사관리 체계를 <그림 II-1.1-9>와 같이 구축함

▶ 전주기적 학사관리 체계 구축을 위해서 『교과운영위원회』와 『논문지도위원회』을 사업단 위원회로 구성하고 교과운영위원회는 교육과정(교과목 및 교육프로그램) 운영 및 선순환을 위한 환류를 담당하고 논문지도위원회는 대학원생의 입학부터 취업까지의 커리어 로드맵을 담당할 예정임

▶ 본 교육연구단의 비전에 맞는 화학 인재를 양성하기 위해서 ① 대학원생의 학업 주기별 필수 이수 요건의 감면과 내실화를 통한 특성화 분야 연구역량 강화, ② 대학원생 중심의 학사 운영과 제도 개선을 통한 중도 포기 방지 및 경력개발 지원을 학사관리의 핵심 운영 방침으로 설정함



<그림 II-1.1-9> 교육연구단의 대학원생 전주기적 학사관리 운영 체계

▣ 졸업요건 완화 및 특성화 분야 연구역량 강화 전략

▶ 필수 이수 교과목의 축소

- 교육연구단 비전에 근거한 교과목 개편에 맞춰 기존의 필수 이수 과목 대상을 축소하고, 학생들이 각자의 연구주제에 맞는 에너지·바이오 소재 신규 과목을 수강할 기회를 제공함으로써 실질적인 특성화 연구역량을 배양할 수 있도록 유도할 것임

▶ 논문 게재 요건 완화

- 박사학위 수여에 필요한 게재 논문에 대한 가중치 부여 확대 및 공저자 논문 인정 기준 완화를 통해 학생들이 논문 수에 대한 압박에서 벗어나 실제 연구역량을 키우는데 주력할 수 있는 환경을 조성할 것임
- 각 분야 인용지수(IF) 상위 25% 논문당 1.5편의 가중치를 부여할 뿐만 아니라 학과에서 지정한 최고 수준의 저널 게재 논문에 대해 1.5-2편의 가중치를 추가로 부여할 것임
- 동일 연구실 내 공동 1저자 논문의 경우 기존의 공저자 환산식을 폐지하고 공동 1저자 모두에게 동일 실적을 인정할 것임

▶ 박사(통합) 종합시험 제도 개편

- 기존의 종합시험 제도에서는 응시 자격에 일정 논문 투고 요건이 명시되어 있어 학위취득이 임박하여 응시하는 문제점과 시험 내용이 이미 발표된 연구성과 위주로 흘러가는 문제점이 있었음
- 이를 개선하기 위해 종합시험 응시 자격에서 논문 실적 요건을 삭제하고 종합시험 최초 응시 학기를 석박사 통합과정 6학기 이내, 박사과정 4학기 이내로 의무화할 것임
- 종합시험의 주요 평가 항목으로 전공 지식을 포함한 기초 연구 수행 능력을 강화함으로써 자격시험으로서의 종합시험 취지를 살리고 각 전공의 실질적인 연구 능력을 배양하도록 유도할 것임. 아울러 학위 과정 초기의 전공 지식 습득에 대한 동기 부여를 촉진하는 효과를 기대할 수 있음

▶ 석사 종합시험 제도 개편

- 논문 투고 의무를 폐지한 대신 첫 2학기 종료 후 종합시험 응시를 의무화하여 본인의 기초 전공 지식 및 연구 진행 상황을 점검할 기회를 제공할 것임
- 2학기 응시 후 불합격자들에게 3학기에 재시험의 기회를 제공하여 석사 학위 기간이 길어지는 것에 대한 대학원생들의 부담을 줄이고 중도 포기 비율을 감소시키고자 함

▶ 창의시험 제도 개편

- 기존의 창의시험 제도는 종합시험 합격 후 응시하게 되어 있어 독립적인 연구수행 능력을 배양한다는 취지를 살리지 못하는 문제점이 있었음
- 종합시험 제도 개편에 맞춰 창의시험을 선택시험으로 전환하여 대학원생들의 학위 과정 후반기에 연구에 더욱 매진할 기회를 제공할 것임
- 창의시험 응시자에 대한 시상 및 인증서 발급을 통해 독립 연구주제 도출의 경험 및 동기 부여를 촉진하고자 함

▣ 학생 중심 학사운영 및 학위과정생 중도 포기 방지를 위한 전략

▶ 대학원생별 논문지도위원회 구성

- 석박사통합 및 박사과정 학생 개개인의 종합시험과 학위 논문심사를 담당할 논문지도위원회를 조기에 구성하고 지도교수가 아닌 해당 전공 분야 교수 중에서 위원장을 선임할 것임
- 위원장은 학생의 전체 학위과정 동안 상담과 자문을 담당하며, 지도교수와의 불화와 같은 중대 문제가 발생할 때 위원회를 소집하여 학생의 중도 포기를 방지할 수 있는 권고안 (예: 연구실 소속 변경)을 마련하여 자문할 수 있음

▶ 대학원생 지원 프로그램 제공

- 대학원 학생지원팀과 연계하여 학생들의 정신건강 및 심리지원 프로그램을 제공할 것이며, 대학원

생 비교과 및 경력관리 강화를 위한 통합시스템인 'Y-ABC'와 '커리어 연세'를 통해 진로 탐색과 경력개발 정보를 적극적으로 제공할 것임

▶ 학위 과정 전환 유연성 확보

- 통합 중단 학생의 5학기 의무 조항을 폐지하여 학생들의 형편에 따른 학위 과정 전환의 유연성을 확보하고 연구실 변경을 원하는 학생의 경우 논문지도위원회의 자문을 통해 중도 포기 없이 학업을 이어나갈 수 있는 제도적 장치를 마련할 것임

▶ 대학원생을 위한 정보 제공의 내실화

- 학위 과정과 관련된 대학원 학사 내규, Edutree를 통한 진로 탐색 정보, 교과목 사전예고제에 따른 개설 강좌 안내 등의 학사 관련 정보는 학과 홈페이지의 지속적인 업데이트를 통해 제공할 것임

교육과정의 충실성 및 지속성

▣ 교육과정의 충실성

▶ 【에너지 및 바이오 특성화 교육(전문성, 융합성)】 다양한 분야의 전문성을 갖춘 인재의 양성을 위해서 전문분야를 통합할 수 있는 전임교원 3인 이상의 팀티칭(모듈화) 강의를 활용하여 강의의 전문성과 함께 융합성을 확보하여 수강한 학생들의 역량의 극대화를 추진함

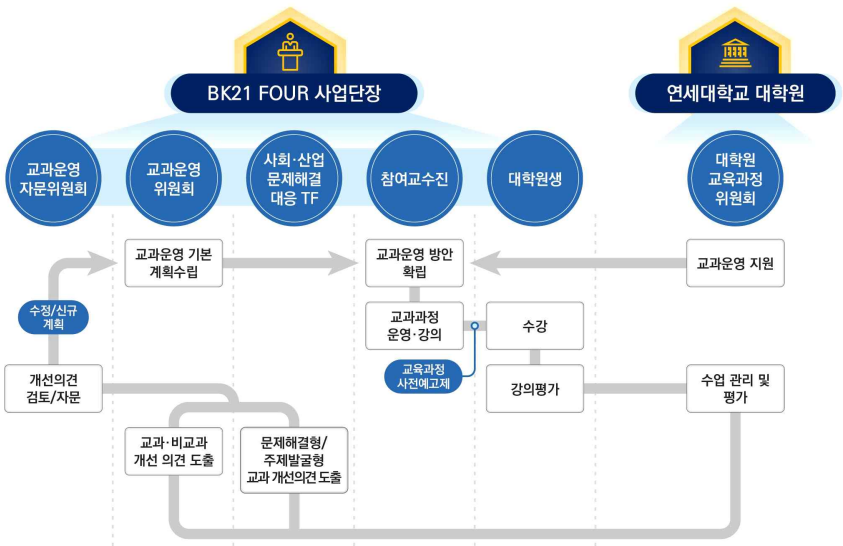
▶ 【문제해결형 및 주제발굴형 교육(창의성, 도전성)】 창의성 및 도전성을 극대화하기 위하여, 문제해결형 및 주제발굴형 교과를 충실히 수행하여 최신 연구 트렌드를 파악하고 본인의 연구에 반영하여 연구-교육 선순환의 고리를 강화함

▣ 교육과정의 지속성

▶ 【교과목 사전예고제 실시】 기본소양-전공기초-전공기반-특성화 심화 교과목에 이르는 일련의 과정을 대학원생들이 자신의 연구주제에 맞게 포트폴리오를 구성할 수 있도록 2년 과정에 대해서 교과목 예고제를 시행하고 있으며, 교육과정 개편 내용을 대학원생들이 파악할 수 있도록 정보를 제공함

▶ 【문제해결형 및 주제발굴형 교과의 최신 동향 업데이트】 해당 교과들은 연구-교육 통합 심화 과목들로, 주제 선정에 따라 변화하는 연구 트렌드와 산업 사회 문제들을 유연하게 반영하도록 설계

▶ <그림 II-1.1-10>과 같은 대학원생, 참여교수, 대학원 교육과정위원회의 환류체계를 구성하여 핵심지표 관리를 통한 지속적인 교육과정 개선을 유지할 예정임. 산업체 전문가 활용 강의의 경우엔 산업체 요구사항도 반영하여 교육과정 개선에 사용할 예정임



<그림 II-1.1-10> 교육연구단의 교육과정 선순환 환류 시스템

▣ 전임교수 담당 교과목

▶ 5년(2015.3-2020.2) 동안 대학원 교과목(3학점 강의 기반)에 대한 전임교수 담당 비율은 100%이며 교육연구단 참여 전임교원 담당 강의와 수강생은 아래 <표 II-1.1-6>과 같음

<표 II-1.1-6> 지난 5년간 전임교원 담당 교과목

담당 교수	강의명	수강생
	물리화학특강II, 나노물리화학, 고등물리화학I, 레이저분광학, 분자동력학	55
	유기화학특별연구III, 세미나	115
	분석화학특별연구IV, 물리화학특별실험I	19
	고등분석화학II, 분석화학특별실험IV, 세미나, 화학세미나, 고등분석화학II, 분석화학특별연구IV, 물리화학특별연구I, 고등분석화학II, 분석화학특별실험III, 분석화학특별연구III, 분리분석특론, 고등분석화학I, 분석화학특별실험I	221
	화학세미나, 유기화학특강II, 고등화학생물학I, 유기화학특별실험III, 유기화학특별실험IV, 유기화학특별연구I, 인공지능기반의약화학및진단의최신경향, 생물유기화학특론	146
	고등화학생물학I	35
	고등물리화학I, 물리화학특별연구IV, 물리화학특강I, 물리화학특별연구I, 물리화학특별실험II, 연구윤리, 물리화학특별실험III	515
	고등무기화학II, 세미나, 화학세미나, 고등무기화학II, 무기화학특별연구II, 고등무기화학I, 무기화학특별실험III, 에너지화학개론, 무기화학특별연구IV, 전기화학특론	233
	고등무기화학I, 무기화학특별실험III, 무기화학특별실험IV, 화학세미나, 무기화학특별실험I, 무기화학특별실험II, 화학세미나, 고등무기화학I, 연구윤리, 무기화학특별연구I	637
	화학세미나, 분석화학특별연구IV, 고등분석화학I, 분석화학특별연구I, 분석화학특강II, 분석화학특별연구III, 분석화학특강, 고등분석화학I, 분석화학특별실험II, 화학세미나	109
	고등분석화학I, 대학원생을위한연구윤리, 분석화학특별연구III, 고등분석화학II, 세미나, 분석화학특별실험II, 분석화학특별실험IV, 분석화학특별연구I, 고등분석화학I, 분석화학특별실험IV	279
	세미나, 유기화학특별연구IV, 화학세미나	139
	세미나, 유기화학특별실험IV, 유기화학특강I, 유기화학특별연구II, 유기화학특별실험IV, 유기화학특별실험I, 화학세미나V, 고분자화학특론, 무기화학특별연구I	269
	고등유기화학I, 유기화학특별연구III, 유기화학특별연구I, 유기화학특별실험II, 화학세미나	190
	물리화학특별실험III, 화학세미나, 분자동력학, 나노물리화학, 고등물리화학I, 물리화학특별연구III, 물리화학특별실험IV, 물리화학특강, 레이저분광학	89
	고등무기화학II	16
	화학세미나, 초분자화학, 유기화학특별연구IV, 고등유기화학I, 의약화학, 유기화학특별연구III, 유기화학특별실험III	224

▣ 주요 강의 계획

▶ 특성화 분야 연구·교육역량의 통합

- <표 II-1.1-7>과 같이 각 전임교원의 연구와 교육 분야를 일치시킨 연구·교육클러스터를 구성. 각 클러스터별 교육·연구 세미나를 학기당 1회 추진하고 세미나 보고서 결과를 교과과정위원회에서 평가하여 문제해결형·주제발굴형 교과목 설계, 특성화 심화 교과목 개선 및 신임교원 충원에 반영

<표 II-1.1-7> 담당 교수의 교육·연구 특성화 분류

교육·연구 분야	소재 기반 에너지	소재 기반 바이오
기초 연구		
융합 연구		

▶ 교육의 국제화 계획

- 대학원생의 교육 국제화 요구 증대와 우수 외국인 대학원생 양적 증가로 현재 69%(2017.3-2020.2) 수준인 영어강의 비율을 점진적으로 확대해 나아갈 것임
- 외국 석학을 전략적으로 석학교수로 임용하여 방학 중 특강 과목 개설(년 3회)

1. 교육과정 구성 및 운영

1.2 과학기술산업사회 문제 해결과 관련된 교육 프로그램 현황과 구성 및 운영계획

전통 화학 분야 기초에 중점을 둔 과학기술 난제 해결 및 학술인재 양성형 교육 프로그램

- 화학의 4대 전통 분야 기초 및 심화 교육에 방점을 둔 과학 난제 해결 유도
- 과학의 대중화, 영재육성, 연구윤리 확립을 통한 미래 학술인재 양성
- 세미나 등 대외 활동을 유도하는 비교과 과정을 통한 학술 저변 확대

▣ 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련한 프로그램 및 활동 현황

▶ 본 교육연구단의 기존 교육 프로그램은 과학기술적 난제 해결에 목적을 둔 화학의 4대 전통 분야(물리화학, 유기화학, 무기화학, 분석화학) 교과 프로그램 및 학술인재 양성형 비교과 프로그램으로 구성됨
- 전통 화학 분야 심화 학습 및 연구주제 관련 강의를 통한 지적 호기심 고양 교육
- 논문작성법, 참고문헌 관리 등 비교과 프로그램을 통한 활발한 학술활동 유도 및 미래 화학 학술인재 양성

▶ 과학 대중화 및 미래인재 육성
- 대학의 연구실에서 이루어진 다양한 연구 개발 결과의 사회적 환원
- 미래 사회의 인재를 발굴하기 위한 과학적 토양의 확립

▶ 연구윤리 교육의 강화
- 표절 예방 교육 등의 비교과 프로그램을 활용한 연구윤리 확립
- 과학 기술 정보의 윤리적 생산과 생산된 연구 성과물의 윤리적 활용에 대한 투철한 의식교육

▶ 강의 교재의 지속적인 개발
- 본 교육연구단의 장우동 교수는 2019년 교육과정 개편으로 개설하기로 예정된 유기신소재화학 과목에 대해서 강의 교재 개발을 완료하였으며 최근 자유아카데미 출판사를 통해서 출간함
- 본 교육연구단의 연구진은 독자적인 교육체계의 확립을 위해 2020년 교육과정 개편을 통해서 신설되는 각종 교과목에 대한 교재개발을 추진하여 매년 1과목 이상의 교재를 출간할 예정임

▶ 교내 융복합 연구 활성화 및 우수인재 조기 발굴 (Yonsei R&E Initiative, Junior ICONS)
- Yonsei R&E Initiative 프로그램은 교육과 연구의 융합과 연계를 지향하는 대학차원의 교육 프로그램임. 학부과정에서 우수한 인재를 조기에 학문 공동체로 유입될 수 있도록 유도하는 계기(학부-대학원 연계과정)를 마련하고, 학생들에게는 교육과정을 통한 학문 후속세대로 성장할 수 있는 계기를 제공
- 교내 융복합 연구의 활성화(연구 네트워크 활성화, 연구교류 강화, 연구 분야 개척)를 위해서 연세미래융합연구원(ICONS: Institute of CONvergence Science)을 설치하여 융합연구그룹을 선정하고 운영비 및 회의 공간 등을 지원하고 있음. 미래융합연구원은 교원뿐만 아니라 신진연구자와 대학원생에 이르기까지 그 대상을 확대하고 있으며 주니어 융합연구그룹(Junior convergence research group)을 모집하고 있음

▣ 과학 대중화 및 미래인재 육성에 기여하는 교육 활동

본 교육연구단 참여교수들은 화학을 통한 과학의 대중화에 오랫동안 힘써왔으며, 미래인재의 육성을 위하여 다양한 노력을 기울이고 있음. 또한, 미래 인재 양성을 위한 관련 교육과 지역사회 기여를 위한 다양한 사회 환원 프로그램을 지속해서 개발하고 있음. 아래에는 최근 진행된 다양한 과학 대중화 프로그램들을 개략적으로 나타내고 있음

▶ 화학교육 100주년 기념행사
- 2017년은 국내에서 고등교육기관에서 화학교육이 최초로 시작된 지 100주년이 되는 해로 이를 기념하여 우표발행, 학술대회 개최, 근대 화학교육 사진전 등의 다양한 행사를 개최하였음

- 특히, 대한화학회와 공동주관으로 화학교육 100주년 심포지엄 및 사진전을 개최하여 국내 다양한 대학에서의 화학교육의 역사를 다시 한번 정리할 기회를 제공하였으며, 『연세화학 100년사』의 발간을 통해서 근대 화학교육의 역사를 기록으로 남김

▶ 청소년과 일반인을 위한 과학콘서트

- 연세대학교 이과대학에서는 서대문구청과 협약을 통해서 정기적으로 『청소년과 일반인을 위한 과학콘서트』를 개최하고 있으며 본 교육연구단 소속 정규성 교수는 제6회부터 제9회(2016년 10월-2017년 9월)까지 행사를 주관함
- 본 교육연구단 소속 신인재 교수는 제5회 과학콘서트에서 탄수화물과 식품, 질병에 대한 특강을 진행하여 큰 호응을 얻음(2016년 9월)

▶ NAVER 토론회 및 화학 백과

- 이원용 교수는 NAVER 문화재단이 주관하는 『열린 연단: 문화의 안과 밖』 제21강 『화학의 발전과 생활변화』 편에서 화학이 우리의 삶에 미친 영향에 대해 강연함(2018년 6월 10일)
- 이원용 교수는 또한 대한화학회에서 주관하고 NAVER에서 지원하는『NAVER 화학백과』제작에 분석화학부문 위원장으로 참여하여 일반 대중에게 정확한 화학지식을 제공하려 노력하고 있음

▶ 노벨상에세이 경연대회

- 최수혁 교수는 국립 과천과학관에서 개최하는『노벨상에세이 경연대회』화학 분야 자문위원 및 심사위원으로 활동하여 학생들의 과학적 지식 함양을 위해 지속적인 노력함(2015년 4월)

▶ 대중강연 및 화학 관련 교양서적 발간 참여

- 장우동 교수는 화학의 118가지 원소들에 얽힌 과학적 사실들을 알기 쉽게 설명한 교양서『만화로 읽는 주기율표』를 감수함. 본 서적은 한국과학원 선정 우수과학도서로 선정됨
- 장우동 교수는 고분자학회 주관 고분자 아카데미(2015, 2016년)에서『특수구조 고분자의 합성과 응용』에 대한 강의를 진행함
- 2015년 호암상 수상자인 천진우 교수의 수상 기념 대상 세미나를 학생이나 일반인을 대상으로 개최함(2015년 6월)
- 오문현 교수는 연세대학교 영재교육원에서 중학생들을 대상으로 특강 및 효성기술원에서 초청강연을 진행(2015년 5월, 7월)함

▶ 영재교육원

- 본 교육연구단은 중학생 과학영재들을 교육하는 영재교육원을 매주 토요일마다 운영하고 있음.
- 창조적 융합형 영재를 교육한다는 비전하에 본 교육연구단의 모든 전임교원은 화학-생물 인재 선발 및 교육을 담당하고 있으며 여름 방학 기간에는 융합형 인재를 위한 특강을 실시하고 있음

▶ 화학올림피아드

- 본 교육연구단 소속 교수진은 전 세계의 고등학생들의 화학 실력을 겨루는 권위 있는 대회인 화학올림피아드 위원회에 주도적으로 참가하여 중등 화학교육에 이바지하고 있으며 중·고등학생들에게 화학에 대한 흥미를 증진 시키고 국제 대회 성적 향상을 통한 국위 선양에 이바지해오고 있음
- 본 교육연구단 소속 장우동 교수는 2010년과 2015년에 화학올림피아드 위원회 부위원장으로 활동하였으며, 김태규, 최수혁 교수는 현재 화학올림피아드 위원회 위원으로 매년 국제 화학올림피아드(IChO)에 참가할 국가대표 학생들을 선발하고 교육하는 일을 담당하고 있음
- 최수혁 교수는 2015년에 한국 대표단을 인솔하여 아제르바이잔에서 개최된 제47회 국제 화학올림피아드에 참가하여 전체 1위의 성적을 거둔 바 있으며, 이를 위해 2015년 5월, 7월 중에 대표 학생을 대상으로 주말 교육 및 집중 교육을 시행함
- 김태규 교수는 2016년에 한국 대표단을 인솔하여 조지아에서 개최된 제48회 국제 화학올림피아드에 참가하여 전체 2위의 성적을 거둔 바 있으며, 이를 위해 2016년 6월 중에 대표 학생을 대상으로 집중 교육을 시행함

- 국제 화학올림피아드에 참가할 대표 학생을 선발하기 위한 겨울학교가 2015년 1월에 본교에 설치되었으며 본 교육연구단 소속 교수진들이 고등학교 1, 2학년 학생들을 대상으로 교육 및 선발 시험을 위한 봉사를 담당함
- 또한, 신인재, 오문현, 장우동, 최수혁, 안현서 교수는 매년 8월에 3,000명 이상의 중학생이 참가하는『중학생 화학대회』의 서울 지역 시험 감독과 운영위원으로 2018년까지 활발히 활동하였음

교육연구단의 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련한 프로그램 운영계획

화학 기반 특성화 교육과정 및 핵심 역량 비교과 과정을 통한 미래 사회 대응 인재 육성
(학술인재 트랙/산업계 전문가 트랙)

- 다학제간 융합형, 자기주도적 문제해결형 교육을 위한 교과과정 개편
- 연구-교육의 선순환을 위한 과제맞춤형 교수/학생 공동 개설 강의 지원
- 교내 비교과 통합 온라인 플랫폼 구축 및 확장을 통해 미래사회를 대비하는 역량강화
- Two-Track 진로맞춤형(학술인재, 산업계 전문가) 역량강화 비교과 프로그램

▣ 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련한 프로그램 구성 및 운영 계획

▶ 본 교육연구단의 과학기술·산업·사회 문제 해결과 관련한 교육 프로그램 현황의 장·단점 분석 및 분석 결과를 통해 수립한 교육 프로그램 구성 및 운영계획은 아래와 같음

<표 II-1.2-1> 교육 프로그램 현황 및 장단점 분석을 통한 향후 운영계획

교육 프로그램	교과목 구성	역량강화 비교과
현황	▸ 화학 전통 4대 분야 기초 및 심화 학습을 통한 학문적 호기심 고취 및 난제해결 중심의 교육과정 ▸ 다학제 융합형 교과목 부재, 타학과 Cross-Listing 부재 ▸ 산업관련, 최신연구동향 관련 교과목 비율 낮음	▸ 연구계획서 작성, 참고문헌관리, 논문작성법 등 학술활동 보조 역량 강화 교육 ▸ 대학원 공동 관리, 온라인 교육 등 학생 친화적 교육 환경 ▸ 학술인재 역량강화 비교과 프로그램이 대부분으로, 산업계 전문가 등 진로맞춤형 역량강화 프로그램의 비율이 낮음
장점	▸ 화학 분야 학술인재 양성 및 심도 있는 기초연구에 유리한 교과목 구성 ▸ 학계 진로 맞춤형 비교과 교육을 통한 역량 강화	
단점	▸ 융합 분야 연구 및 문제해결 대응에 취약한 교과 및 비교과 프로그램 ▸ 산업계 전문가 양성을 위한 역량강화 프로그램 부재 ▸ 최신 연구 동향 맞춤형 교과의 부재로 인한 연구-교육의 부조화	
계획	1) 기존 프로그램의 강점유지: 화학 기초 교과목 내실화 및 집중강의, 연구윤리 등 기본 소양교육 유지 2) 교육과정 개편 및 교과목 신설: 교과목 개편을 통한 다학제간 융합형 인재 육성, 문제해결형 강의 신설을 통한 연구-교육 선순환 및 시너지 발생 3) 비교과 전문성 강화 및 진로맞춤형 이원화: 빅데이터, AI, 통계분석 등 미래 사회 맞춤형 전문성 강화 비교과 교육 프로그램의 확장, 진로맞춤형 역량강화 비교과 이원화 (학술인재/산업계 전문가)	

▣ 과학기술·산업·사회 문제 해결에 기여할 수 있는 인재 양성을 위한 교육 프로그램 개편

▶ 본 교육연구단은 미래 사회문제 해결을 위한 연구 방향 정체성으로 소재기반 에너지와 소재기반 바이오 분야를 설정하고 관련 산업·사회 문제 해결 및 과학기술 난제 해결에 대한 기여를 위해서 교과/비교과를 관통하는 교육 프로그램 개편을 단행함

▶ 본 교육연구단은 교과과정 개편을 통해 기존 교육 프로그램의 단점을 보완하고 대학의 혁신방향에 부합하는 인재 양성을 추구하고자 함. 대학원생 진로맞춤형 Two-Track 교육 프로그램의 도입으로 ① 학술인재 양성(Academic track)을 통한 과학 난제 해결에 기여하고, ② 산업전문가 배출(Professional track)을 통한 사회·산업 문제해결에 이바지하고자 함

▶ 화학 기반 학술 인재의 양성은 본 교육연구단 기존 교육 프로그램의 장점임. 따라서 기존 화학 기초 교과목들을 내실화 집중화하여 장점을 강화하고, 최신 연구동향에 맞춰 분야 특성화하는 방법으로 개편함. 기존 교육 프로그램의 약점으로 지적된 연구-교육의 부조화 및 빈약한 다학제간 융합형 교과를 보완하기 위하여 관련 학과들과의 Cross-Listing을 적극적으로 활용하고 학제 간 융합 교과들을 개편함

▶ 미래사회의 화학 관련 사회·산업 문제해결을 위한 핵심역량인 빅데이터, 인공지능 관련 교과목을 신설해 운영 중임. 인공지능 화학교육 강화를 통한 4차 산업혁명 사회의 리더 육성을 위해 노력 중이며, 최근 연세대학교 대학원이 AI대학원으로 선정되어 향후 교육 기반 시너지가 기대됨. 본 교육연구단이 최근 수행한 인공지능 및 빅데이터 관련 화학교육은 다음과 같이 대표할 수 있음

- 2019년 1학기에 방두희 교수는『인공지능 기반 의약화학 및 진단의 최신 경향』과목을 개설하여 인공 신경망 및 기계 학습에 대한 개요를 소개하고 이를 약물 개발과 진단에 응용할 수 있는 최신의 연구 경향에 대한 강의를 진행함
- 또한, 인공지능 관련 산업계에 종사하는 기업체 대표이사, 최고기술 이사 등 10여 명의 전문가를 매주 초청하여 토의를 진행하고 이를 통해서 학생들이 인공지능을 이용한 연구가 학문적인 탐구의 영역을 넘어서, 어떻게 우리의 생활에 접목되고, 화학 산업에 적용될 수 있는지에 대한 심도 있게 고찰할 기회를 제공하였으며 대학원생들이 인공지능이 접목되는 미래의 화학과 산업에 대한 이해를 증진하는 계기를 마련함으로써, 4차 산업혁명 시대에 적합한 미래 인재의 양성을 담당함
- 최근 본 교육연구단에서는 독일 Dresden 공대의 Thomas Heine 교수를 외국인 겸임교수로 임용하였으며 Thomas Heine 교수 2019년 겨울학기에『Data Science for Chemistry』라는 과목을 대학원에 개설하여 인공 신경망, 기계 학습 등의 방법론을 이용하여 미지의 화학 세계를 탐구하는 방법론과 데이터 과학 분야를 소개하였음
- 본 강의를 통해서 Heine 교수는 화학에서 생성된 풍부한 연구 자료를 활용하기 위한 인공 신경 네트워크, 인공지능, 기계 학습 등을 양자화학, 계산 화학 및 합성을 포함한 화학 응용 분야에도 적용하는 프레임을 제공하여, 재료 화학, 에너지화학, 계산 화학 및 유기분자를 이용한 약물 개발 등에 관심 있는 학생들이 대학원 교육을 통해 미래의 인공지능 사회를 대비할 기본 역량을 확보하는 데 많은 도움을 제공함
- 방두희 교수는 유전체 빅데이터 분석 인력양성 사업의 목적으로 대학원생과 사회인들에 대한 교육을 지난 수년간 실천해 오고 있음
- 일례로, 2018년 제3회 아주대-테라젠이텍스 산학공동교육 프로그램을 공동으로 개발하여, 데이터 분석과 딥러닝의 활용에 대한 강좌를 맡아 진행하였으며, 유전체 빅데이터 전문인력 양성 사업단의 워크숍을 주도하며 빅데이터 분야 전문인력 양성을 위해 노력하고 있음

▶ 연구-교육 선순환을 위한 과제·학생맞춤형 강의 신설

- 학생과 교수가 공동으로 설계하는『문제해결형』,『주제발굴형』강의를 신설하여 연구주제에 맞춘 융합형, 자기 주도 학습형 교육을 추구함. 연구가 강의를 생성하고 강의 과정을 통해 새로이 주제를 발굴하여 연구로 자연스레 이어지게 하는 연구-교육 간 선순환 구조를 확립
- 교수/학생이 합동으로 연구주제 맞춤형 강의를 신설, 교육연구단에서는 심의를 통해 학점부여, 연구비 지원, 인센티브 지급 등의 지원을 함
- 교육연구단 내 교과운영위원회 및 ICONS를 통해 교내, 국내, 국제적 공동교육 및 공동연구 진행 파트너 선정을 지원함

▶ 본부 대학원의 공통교과목 활용 및 비교과 시그니처 프로그램(Y-ABC)의 활용
- 미래사회에 필요한 인재로 성장하기 위한 화학 외 핵심역량 강화를 위해서는 본부 대학원에서 마련한 공통교과목 및 비교과 프로그램(Yonsei Activities Beyond the Classroom; Y-ABC)을 적극적으로 활용할 예정임
- 현재 활용 중인 학술 인재 양성형 비교과 과정들은 현상을 유지하면서 교육연구단 내부적으로 졸업 필수 포인트 제도를 도입하여 학생들에게 비교과 프로그램을 통한 필수 역량(학술 DB활용, 논문 작성지원 등) 강화를 유도함
- 대학원 공통으로 Y-ABC를 통해 신규 도입되는 미래사회를 위한 핵심역량(빅데이터, 통계분석, 인공지능, 창업 지원) 관련 비교과 프로그램들을 활용하여 산업전문가 진로 선택 학생들의 산업계 전문가로의 성장을 지원
- 신규 구축되는 Y-EdNET을 활용한 온라인 기반 비교과 교육을 통해 학생 편의성 제고
- 심리상담 등의 학생 생활 안정 프로그램을 활용하여 편안한 대학원 생활을 지원함

▶ 진로 개발 및 산학연계 교육과정
- 다양한 산학워크샵을 개최하여 기업들과 교류의 장을 제공함
- 우수하고 차별화된 산학연계 세미나 과정을 신설하여 지역 산업체의 요구를 반영한 맞춤형 교과과정의 설치 및 기술적인 문제에 대한 교육 서비스를 제공할 계획임
- 또한, 연세대학교 차원에서 기업과 대학 연구자간의 발명 기술 상설 연계 프로그램 및 산업체 직원의 학위 논문 과정을 운영하여, 산업체의 요구사항을 파악하는 동시에 학생들의 기업에 대한 이해를 깊게 하는 장으로 활용될 수 있으리라 여겨짐

▶ 창업지원 프로그램 구축
- 연세대학교 내 창업지원단을 통한 우수한 기술 발굴을 위한 인프라를 제공하며, 발굴된 기술을 성장시켜 기술지주회사를 통한 사업화 기회를 제공함
- 기술의 사업화와 동시에 지역 및 산업계의 문제해결을 보다 적극적으로 해결할 기회를 제공하는 온라인 기반 연세-지역사회 문제 데이터베이스를 활용할 예정임

▣ 과학기술 연구윤리 확립

▶ 본 교육연구단 참여교수들은 과학적 소양의 함양과 더불어 미래사회의 주도적 리더로서 성장할 학생들의 과학연구윤리의 중요성에 관해 관심을 가지도록 지속해서 노력해 왔으며, 미래 산업 및 사회 문제의 해결에 필수적인 윤리관을 확립함으로써 과학 기술의 가치 창출과 새롭게 얻어진 지식정보의 올바른 활용에 앞장설 계획임

▶ 연구윤리 강의 졸업 필수 과목지정
- 연구 수행에서 가장 필수적으로 여길 수 있는 연구윤리에 대한 본 대학원생 교육과 연구의 효율화를 위하여 현재에는 온라인 강의로 매 학기 개설하고 있으며 대학원생의 졸업 필수과목으로 지정하여 연구윤리 교육에 이바지하고 있음

▶ 대학연구윤리협의회 주도
- 연세대학교 연구진실성 위원회 위원장을 역임한 바 있는 이원용 교수는 2014년 1학기부터 본 교육연구단에서『자연과학전공 대학원생을 위한 연구윤리』과목을 개발하여 강의를 시작하였으며 2020년 현재 전체 대학으로 확대 시행하여 학제간 융합과목인『인권과 연구윤리』과목으로 발전시킴
- 이원용 교수는 2015년 한국연구재단의 정책연구과제 수행을 통해 우리나라 전국 120여 개 대학의 연구윤리진실성위원회가 참여하는『대학연구윤리협의회(http://kucre.or.kr)』의 창립을 주도하여 초대 사무총장직을 역임하며 우리나라 대학의 연구윤리 확립 및 수준 제고를 위해 크게 이바지함. 또한, 2016년 6월부터 현재까지 교육부 연구윤리자문위원회 위원으로서 우리나라의 연구윤리 관련 규정의 제정과 정책 발전에 이바지하고 있음

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 3년간 대학원생 인력 확보 및 배출 실적

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

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2017년	45.50	12.00	103.00	160.50
	2018년	54.00	9.50	88.00	151.50
	2019년	59.00	12.50	71.50	143.00
	계	158.50	34.00	262.50	455.00
배출 (졸업생)	2017년	35	15		50
	2018년	32	17		49
	2019년	32	10		42
	계	99	42		141

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

⁴C 인재의 성공적인 양성을 위한 확보 및 지원 플랫폼 구축

- 대학원 학위과정 홍보 및 학부-대학원 연계프로그램 강화
- 대학원생 처우 개선 및 국제적 감각 및 소양 함양을 위한 교육 지원
- 학습자 중심 교육 프로그램 및 진로, 경력 개발 프로그램 제공

우수 대학원생 확보 계획

▣ 대학원 학위과정 홍보 강화

▶ 연구실험, 인턴연구, 워크샵 등 학부생의 연구실 체험 프로그램 활용 강화
- 학부생들이 연구에 주도적으로 참여할 기회를 마련하여 대학원에 대한 이해를 돕고 연구 의욕을 고취하고자 함
- 【학부-대학원 워크샵】연 1회 학부-대학원 워크샵을 통하여 대학원 연구실을 소개하여 학부생의 대학원에 대한 호기심 자극, 전공에 대한 이해도 증진 및 대학원 진학을 적극적으로 독려함
- 【연구실험】연구실험 과목 수강생들이 연구실에서 인턴연구원으로서 연구 경험을 쌓도록 운영 중. 수행평가로 수강생들이 주도적으로 수행한 연구 결과를 구두발표 혹은 포스터 발표로 진행함
- 【오픈랩(Open-lab) 프로그램】방학 동안 국내 대학의 학부 3/4학년을 대상으로 본 교육연구단이 속해있는 대학원 과정 및 각 연구실의 최근 연구동향을 학술대회 형식으로 소개

▶ 대학원 과정 홍보 웹사이트 활용 강화
- 홈페이지 콘텐츠를 보강하여 학부생들이 대학원 과정에 관심을 가지고 지원할 수 있도록 유도
- 해외 우수 학생 유치를 위한 직접 방문 홍보 이외에 사업단 소속 대학원 과정을 설명하는 영문 및 중국어 웹사이트를 운영하여 세계 각국의 우수 학생들이 관심을 가지고 지원할 수 있도록 유도

▶ 해외 현지 방문을 통한 우수 대학원생 유치 강화
- 동남아시아, 동유럽 지역을 전략 지역으로 선정하여 직접 방문 등을 통한 사업단 홍보 및 대학원생 유치 활동을 적극적으로 확대

▶ 해외 우수 대학원생 유치 장학금 운영 강화
- 우수 학생 대상 사전심사 도입, 입학 전형 체계화 및 장학금 지속 지원
- 전략 지역 국가 외국인 학생 유치 확대: 대학원 우수외국인 이공계 학생 유치를 위한 장학금 마련, 우수외국인 장학생을 2020-2027년까지 선발하고 4학기 등록금 전액 지급

▣ 우수 대학원생 확보를 위한 학부-대학원 간 연계프로그램의 강화

▶ 학부-대학원 연계 학위과정의 강화

- 본 교육연구단은 학부-대학원 연계과정을 통해 본교의 의욕 있는 우수한 인력을 바로 대학원으로 유치하여, 연구의 연속성과 경쟁력 확보를 우선으로 함. 학부-대학원 연계과정 활성을 위한 장학금 제도와 학부-대학원 학점 연계를 실행
- 【연계과정 신청자격】 학부 2학년(4학기)을 수료하고, 전 학년 평균학점이 3.3/4.3 이상인 자
- 【연계과정 지원시기】 4학기 수료 후 ~ 8학기 진입 전
- 【학부-대학원 연계과정 장학금 운영】 학부-대학원 연계과정을 거쳐 석사과정 및 석·박사통합과정에 입학하는 학생에게는 『연계과정 전액 장학금』을 지급. 학교 차원에서 성적과 학과를 동시에 고려하여 매 학기 최대 300명에게 장학금을 지급함. 최대 지급 학기는 석사는 3학기, 석·박사통합은 5학기임
- 2017년부터 2019년까지 17명의 학부생이 연계프로그램을 통하여 화학과 대학원에 진학함(학·석사: 11명, 학·석·박사: 6명)

▶ 학부-대학원 연계프로그램의 홍보 강화

- 학부-대학원 연계프로그램의 홍보를 적극적으로 시행: 학부생 오리엔테이션, 연구실험, 워크샵, 그리고 우수 동문을 강연자로 초청하여 학부생들을 대상으로 진행하는 연례행사인『화학인의 밤』 등에서 프로그램에 대하여 자세하게 안내하고 참여를 독려함

우수 대학원생 지원 계획

▣ 우수 대학원생을 위한 장학지원 및 인센티브의 확대

▶ 우수논문상, 우수조교상, 우수연구 및 학업상 강화

- 【우수논문상】 대학원 과정 중에 수행한 연구를 우수한 학술지에 발표하였을 때 이를 교육연구단 평가위원회에서 심사하여 포상
- 【우수조교상】 실험조교를 담당한 참여 대학원생들을 학부학생들, 조교장 및 실험담당교수가 평가하도록 하고 그 결과에 근거하여 교육연구단 위원회에서 우수조교를 선정하여 포상
- 【우수연구 및 학업상】 참여 대학원생들의 연구 및 학업성취 의욕을 북돋우기 위하여 현재 진행 중인 연구결과들을 토대로 국내외 학회 참가 및 장단기해외연수 지원 등의 기회를 제공함. 연구결과 평가 및 취득한 학점을 근거로 교육위원회에서 포상

▶ 대학 차원 선진형 Teaching Assistant (TA) 및 Research Assistant (RA) 제도 개편 및 재정 투입 확대

- 【TA 학기 제한 완화】 박사・통합과정의 경우 각 8학기, 12학기까지 자격 완화
- 【GSI(Graduate Student Instructor) 유형 신설】 대학원 혁신비 활용, 등록금+생활비 250만원 이내 지원
- 【박사과정생 대상 GSRA(Graduate Student RA) 지원 유형 추가】 ① 학기 제한 완화(박사 3-8학기/통합 5-12학기로 자격 제한 완화), ② 금액 상향(등록금+생활비 250만원으로 상향)
- 【YGF(Yonsei Graduate Fellowship)】 우수 박사(통합) 정규 학기생을 대상으로 생활비 지원 포함, 지원액 및 지원 기간 상향하여 장기적 연구 수행 지원

▶ 우수 대학원생을 위한 대학원 장학금 혜택의 확대

- 【학생 중심의 실용적인 융합 연구문화 기반 조성을 위한『연세 Junior 융합연구 그룹』운영】 대학원생이 개인연구 또는 융합연구를 수행하고자 할 때 연구계획서와 신청서를 심사하여 연구지원금을 제공
- 박사학위 논문 연구계획서와 연구역량을 심사하여 장학금 지급

▣ 대학원생 연구 수월성 및 복지를 위한 교육인프라 확대

▶ 【실험실 공간 확충】 기존 연구공간에 추가로 공간을 확보를 위해 노력할 것임. 화학과가 있는 과학

관의 경우 2015년 3,697㎡를 증축, 교수 연구실당 35㎡ 정도의 공간이 추가로 확보됨

▶ 【대학원생을 위한 추가 연구 및 복지 향상을 위한 공간 확보】첨단과학기술연구관 지하주차장을 대학원생 공용연구 및 실험공간, 실험장비 보관공간으로 용도 변경하여 대학원생 연구환경 개선 및 휴게실, 세미나실 및 기타 복지 공간 최대한 확보 예정

▶ 【기숙사 공간 대폭 확충을 통한 주거 안정 지원】대학원생 전용 제중·법현학사 개소

▶ 【대학원생 심리지원 상담·코칭 프로그램 운영】대학원생의 대인관계, 학업 스트레스, 진로에 대한 불안감 등에 대해 도움을 줄 수 있는 심리지원 서비스 제공

▣ 학업 전주기 지원 플랫폼 구축

▶ 대학원 진로 지원을 위한 조직 및 시스템 구축 (학사포탈·연구정보·커리어연세 시스템 운영)

- 대학원 진로지원위원회 설치, 진로지도 책임교수 임명 및 인력충원을 통한 진로 지원 조직 보강
- 대학원생 진로 관련 상담 내용 DB 구축 및 활용을 통한 빅데이터, AI를 활용한 맞춤형 진로 지원
- 학교 차원의 통합 경력관리 시스템 운영: 입학-졸업까지 지속적인 경력관리를 위해 학사 및 연구경력, 진로 전문성 강화를 위한 비교과 교육 이수 등을 통합 관리할 수 있는 시스템 개발 추진

▶ 교육연구단 내 학생 지도시스템 강화 및 커리어 관리: 논문지도위원회 도입

- 학위지도교수 외 논문지도위원회와의 정기적인 면담을 통해 연구 진행 상황 점검을 받도록 하여 연구 진행의 수월성 및 집중력 향상: 연구내용에 대한 지도교수 외 타 분야 교수의 피드백도 반영되므로 연구에 대한 새로운 시각을 부여하고 폭넓은 지식습득을 유도
- 학위 기간 내 지도교수 외 교수들과도 지속적인 만남 및 상호작용하도록 하여 학과에 대한 소속감을 고취함. 위원회 교수들과의 개인적 만남에서는 연구내용뿐만 아니라, ① 전반적인 대학원 생활 만족도에 대해서 논의하여 학생들의 지속적인 심리적 안정감을 도모, ② 커리어 진로 상담도 함께 하도록 하여 졸업 후 청사진 제시 및 목표 의식 고양, ③ 학생들의 학위 중도 포기 방지를 통한 학위과정 유지율(retention rate)의 최대화

▣ 교육프로그램 개편을 통한 학습자 중심 프로그램 제공

▶ 미래 이슈를 반영한 학생 중심 교과목 체계 구축 <1.1 교육과정 구성 및 운영 현황과 계획 참조>

- ① 미래 사회 이슈(환경, 에너지, 건강/노령화) 등 다양한 사회적 문제에 도전적, 능동적인 대처 가능한 인재 양성, ② 융합적, 능동적 교육 시스템으로의 혁신: 융합 프로그램 확대 및 팀티칭이 가능한 연구맞춤형, 모듈형 교과 개발, ③ 문제 중심 교육으로의 혁신: 문제해결형 학습과 주제발굴형 학습을 통해 학생들의 문제해결 능력 증진 및 프로젝트 수행 능력 배양

▣ 국제적 감각 및 소양 함양을 위한 교육 지원 강화

▶ 연구윤리와 연구공동체의식 교육 강화: 윤리교육 프로그램 활성화, 의무교육 실시

▶ 글로벌 교육 및 연구 네트워크 구축 <6.1 교육 프로그램의 국제 현황 및 계획 참조>

- ① 세계적인 교육/ 연구기관들과의 Alliance 구축을 통해 적극적인 연구협력, 학생파견, 공동논문, 방문연구 등의 교류 수행, ② 해외 연구팀, 대학원생들과의 공동 학술 심포지엄 등을 추진하여 대학원생의 해외 교류를 활성화하고 해외방문 연구지원사업을 신규 개설하여 장기 및 단기 해외연수를 적극적으로 지원함

▶ 대학원생의 국제학술활동 지원 강화

- 글로벌 인재 양성을 위하여 대학원생의 국제학회 참석을 유도하고, 특히 구두발표의 기회 확대를 장려하기 위한 교육연구단의 지원 확대

▶ 학위과정의 언어 능력 요건 강화

- ① 입학 및 졸업 심사에서 외국어 구사 및 활용 능력을 엄격하게 반영, ② 대학원생 세미나발표 과목에서 본인 연구를 영어로 발표하도록 운영하여 영어 발표능력 강화, ③ 대학원 과목의 영어강의 비율(최근 3년 평균 62%)의 증대 및 영어논문작성법 강의 신설/ 확대

2.3 대학원생의 취(창)업 현황

① 취(창)업률 및 취(창)업의 질적 우수성

<표 2-2> 2019.2/2019.8 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 대학원생 취(창)업률 실적

(단위: 명, %)

구분		졸업 및 취(창)업현황						취(창)업률 (%) (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업 대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2019년 2월 졸업자	석사	21	0	1	0	20.0000	18	88.4615%
	박사	6			0	6.0000	5	
2019년 8월 졸업자	석사	11	0	0	0	11.0000	7	60.0000%
	박사	4			0	4.0000	2	
계	석사	32	0	1	0	31.0000	25	80.6452%
	박사	10			0	10.0000	7	70.0000%

2.3 대학원생의 취(창)업 현황

① 취(창)업률 및 취(창)업의 질적 우수성

▣ 2019년도 졸업생의 취업 현황

▶ 본 교육연구단은 연구중심대학으로서의 꾸준한 성장을 목표로 첨단 산업분야와 관련된 다양한 교육을 시행하고 있음

▶ 지속가능한 미래사회구현을 위한 소재기반 에너지·바이오 분야의 산업 및 교육 분야에 이바지할 수 있는 화학 인재 양성을 추구하고 있음

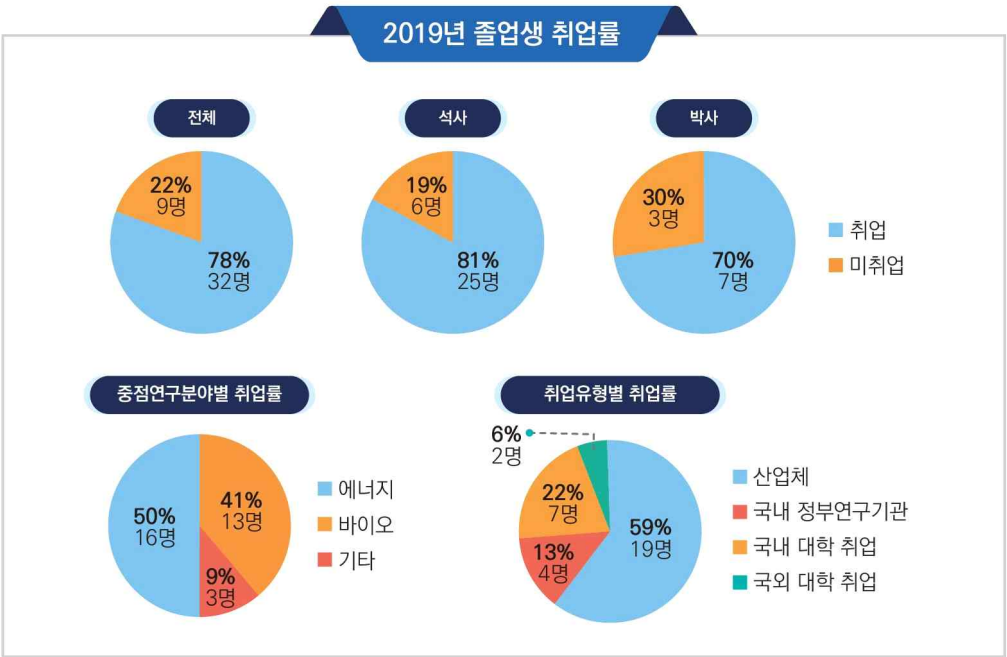
▶ 아울러 창의성, 도전성, 전문성을 겸비하고 산업분야에 이바지할 수 있는 인재 확보와 취창업율 향상을 위한 교육을 꾸준하게 추진해온 결과, 학문 분야를 이끌 수 있는 연구자 및 첨단 산업 분야를 선도할 수 있는 다수의 인재를 배출함

▶ 본 교육연구단의 졸업생 대부분은 전공분야의 전문성을 살려 교육기관 및 산업체 응용연구 분야에 다양하게 기여할 수 있는 기관에 취업하였음

▶ 국가 청년 실업률이 꾸준하게 증가하고 있음에도 불구하고 일정 수준 이상의 취업률을 꾸준하게 유지해 오고 있어 본 교육연구단의 교육역량의 우수성을 입증함

▣ 2019년도 졸업생의 취업 및 진학 분야 분석

▶ 본 교육연구단의 2019년도 졸업생은 42명(27명: 2월 졸업, 15명: 8월 졸업)으로 석사 32명, 박사 10명이며 그 중 해외대학 박사과정에 진학한 석사 1명을 제외한 전체 취업대상자는 41명임



<그림 II-2.3-1> 2019년 졸업생 취업통계

▶ 학위별 취업률

- 【전체 졸업생 취업률: 78.0%】취업대상자 41명 중 32명 취업
- 【석사학위자(32명) 취업률 83.3%】취업대상자 31명 중 25명 취업
- 【박사학위자(10명) 취업률: 70.0%】취업대상자 10명 중 7명 취업
- 석사졸업자 중 해외대학 박사과정 진학자 1명
- 미취업자 9명(석사 6명, 박사 3명)은 창업 및 유학 준비 중인 것으로 파악됨

▶ 취업유형별 취업률

- 전체 취업자 32명 중 본 교육연구단의 중점 연구 분야에 해당하는 소재기반 에너지 분야의 취업인

원은 50%, 소재기반 바이오 분야의 취업인원은 41%로 분석됨

- 【산업체】19명(59.4%)
- 【국내 정부 연구기관】4명(12.5%)
- 【국내대학 취업】7명(21.9%)
- 【국외대학 취업】2명(6.25%)

▶ 취업기관의 전공적합성 및 특성화 분야 취업률

- 2019년 졸업자의 취업기관 및 진학기관은 모두 화학 분야 기관으로 취업자와의 전공적합성은 100%임. 전체 취업자 중 소재기반 에너지와 소재기반 바이오 분야 기관 취업자는 전체 91%를 차지하여 교육연구단의 특성화 분야 교육 및 연구 목표에 부합함

▶ 취업현황 분석

- 전체 취업생 중 21명이 정규직으로 근무하고 있으며 국내외 대학에서 박사후연구원으로 연속적인 연구를 진행하고 있는 인원이 5명(국내 3명, 미국 2명)으로 파악됨
- 전체 취업자 중 정규직 비율은 65.6%이며, 국내외 박사후연구원(비정규직) 비율은 23.8%임
- 국내 과학 분야를 선도하는 정부출연연구기관(대구경북첨단의료복합단지, 국립환경과학원, 화학연구원)에 취업한 졸업생은 4명으로 전체 취업자의 12%를 상회함
- 취업자 중 최첨단 산업 분야를 이끄는 국내 화학 분야 대기업(삼성, LG, SK, 두산, 삼양사, 코오롱 등)에 취업한 인원이 12명으로 파악되며 전체 취업자의 38%에 해당됨
- 국외대학으로 취업한 박사 졸업생은 University of California-Berkeley, University of Kentucky에서 박사후연구원으로 재직 중임. 이러한 성과는 본 교육연구단에서 꾸준하게 추진해 온 공동연구 및 Inbound-Outbound 연구 인력교류의 결과라 할 수 있음
- 연구의 연속성을 위해 본교 연구소와 연구기관에서 연구를 진행하고 있는 석사 졸업생은 4명으로 파악됨
- 졸업생 중 1명의 석사 졸업생은 현재 일본 교토대학교 박사과정으로 진학함

▣ 산업계 취업자 명단

▶ 전체 졸업생 취업대상자의 46.3%에 해당하는 19명이 대기업 및 대기업 산하 연구소, 중소기업 및 벤처기업 등 산업체에 진출하여 활약하고 있으며, 구체적인 리스트는 아래와 같음

<표 II-2.3-1> 2019년 02월 졸업생 산업계 취업현황

이름	학위과정	직장명	학위논문명
	석사		▸ 팔각형 링구조로 이루어진 다양한 베타펩타이드에 대한 연구
	석사		▸ 5번 탄소에 메틸기가 치환된 육각 고리 베타 아미노산을 이용한 비천연 펩타이드의 헬릭스 방향성 조절
	석사		▸ 밀도범함수법에서의 비공유 상호 작용의 밀도 감도에 관한 연구
	석사		▸ 단일세포수준에서 직접적인 gRNA 포획을 통한 통합 크리스퍼 스크리닝
	석사		▸ 칠각고리 베타 아미노산으로 이루어진 베타 펩타이드의 특성연구
	석사		▸ 카바졸-피리딘 혼성 폴다머의 합성과 구조 분석
	석사		▸ 구리 촉매를 이용한 알켄의 1,2-비스(트라이플루오로메틸화) 반응
	석사		▸ 두 가지 금속으로 이루어진 이차원 구조의 전기전도성을 가지는 혼성 배위고분자 물질의 전기화학 촉매로의 활용
	석사		▸ CRISPR-Cas9 system을 이용한 KRAS 암세포의 선택적 분열 억제
	석사		▸ Poly(2-isopropyl-2-oxazoline)의 말단기 조절을 통한 이중 자극 반응성을 갖는 기능성 물질에 대한 연구

	석사		▸ Zr(IV)을 기반으로 한 금속-유기 구조체 합성과 기능성 연구
	석사		▸ 인돌로카바졸-피리딘 폴다머와 인산이온의 결합 연구
	석사		▸ 유기 혼성을 통한 다기능 에어로겔 합성
	박사		▸ 다양한 유/무기 혼합 물질 및 반도체 양자점에서의 전하 운반체 및 엑시톤 동역학에 대한 시간 및 공간 분해 분광학 연구

<표 II-2.3-2> 2019년 08월 졸업생 산업계 취업현황

이름	학위과정	직장명	학위논문명
	석사		▸ 광음향 분광학을 이용한 절연유 내에서의 유중가스 분석
	석사		▸ 플라빈 말단기를 갖는 자가 조립 단일층을 이용한 탄소나노튜브의 지름 선택적 고정화
	석사		▸ N-메틸화된 인돌로카바졸 기반의 나선형 방향족 폴다머
	석사		▸ 이중접합구조 유기태양 전지를 위한 전자 주개 포피린 유도체 설계
	석사		▸ 유기 링커를 이용한 실리카 에어로겔의 기계적 강도 향상

▣ 산업체 우수 취업 사례

▶

- 본 졸업생은 학위과정 동안 팔각형 고리 구조로 이루어진 단위체를 사용하여 합성되는 다양한 베타펩타이드에 대한 연구를 수행하였음. 베타-펩타이드는 천연단백질의 모사체로서 의약분야, 항균물질 등의 후보물질로 응용 가능성이 검토되고 있음. 학위 연구수행 중 습득한 전문지식 및 기술을 기반으로 현재 코오롱 생명과학에 입사하여 항균 화합물 합성 연구에 주도적으로 참여하고 있음

▶

- 본 졸업자는 단일 세포 수준에서의 크리스퍼 유전자 가위를 이용한 유전자 스크리닝 연구를 수행하였으며, 현재 바이오벤처 기업인 지플러스생명과학에서 크리스퍼 유전자 가위를 이용한 원천기술 및 응용제품의 개발에 관한 연구를 진행하고 있음. 바이오 관련 연구지식을 기반으로 향후 관련 산업에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨

▶

- 본 졸업생은 DFT 이론 계산을 이용한 비공유 상호작용에 관한 연구를 수행하였으며 IT산업을 선도하고 있는 SK 하이닉스에 취업하여 반도체 소재개발과 관련된 다양한 계산 알고리즘의 개발에 관한 연구를 수행 중임. 학위과정 중에 배운 다양한 지식을 기반으로 반도체 소재분야의 핵심 기술에 기여할 수 있을 것으로 기대됨

▶

- 본 졸업자는 학위 기간 중 두 가지 금속으로 이루어진 이차원 구조의 전기전도성을 갖는 혼성 배위고분자 물질을 합성하여 전기화학 촉매로 활용하는 연구를 수행하였으며 학위 기간 중의 전문성을 바탕으로 현재 삼성전기에 취업하여 컴포넌트 사업부 측정그룹에서 제품 성능을 평가하는 연구를 수행하고 있음. 컨덴서의 성능에 대한 비교실험을 통해 제품의 특정 부분을 어떻게 발전시킬지에 대해 연구함으로써 관련 산업 분야의 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대됨

▶

- 본 졸업자는 학위 기간 중 다양한 유/무기 혼합 물질 및 반도체 양자점에서의 전하 운반체 및 엑시톤 동역학에 대한 시간 및 공간 분해 분광학 연구를 수행했으며, 이를 바탕으로 국내 IT산업의 선도그룹에 해당되는 LG디스플레이에 입사하여 OLED 디스플레이 개발 등에 필요한 기초적인 연구를 수행하고 있음. 특히, 학위과정에서 익힌 전하 이동 등에 대한 전문지식은 향후 디스플레이 분야의 신기술 개발에 유용하게 활용될 것으로 볼 수 있음

▣ 정부 출연기관 취업 실적

▶ 전체 졸업생 취업대상자의 9.8%에 해당되는 4명의 졸업생이 정부출연연구기관으로 진출함. 우리나라의 정부출연연구소는 과학기술 활동이 전개되는 핵심적인 공간의 하나로 우리나라 과학기술의 발달에서 국가가 수행한 중요한 역할을 잘 보여주는 제도임. 우리나라 연구원이 연구 활동을 그 자체의 가치로서가 아니라 산업발전, 나아가 국가발전의 핵심 주체로 자리매김하는데 기여하고 있으며, 구체적인 리스트는 <표 Ⅱ-2.3-3>과 같음

<표 II-2.3-3> 2019년 02월 졸업생 정부 출연기관 취업현황

이름	학위과정	직장명	학위논문명
	석사		▸ 연속 재생 전기화학 컬럼 써프레서: 제작과 무시약 이온크로마토그래피에서 증류수 재활용에 응용
	석사		▸ 기능성 자극 응답 Polyoxazoline: Dendritic-linear Block Copolymer와 Macro-crosslinked Hydrogel
	석사		▸ 전이금속촉매를 이용한 하이드로에스테르화 반응을 통해 기능화된 폴리부타다이엔의 실리카 표면 기능화 연구

<표 II-2.3-4> 2019년 09월 졸업생 정부 출연기관 취업현황

이름	학위과정	직장명	학위논문명
	박사		▸ 당 복합체 합성과 기능 연구

▣ 정부 출연기관 우수 취업 사례

▶ 연지정 【박사, 2019년 08월 졸업, 지도교수 신인재】

- 본 졸업자는 화학생물학과 관련된 연구를 수행하였으며 박사과정 동안 신규 당복합체 화합물의 합성과 바이오 응용 특성에 대한 심도 깊은 연구를 수행하였음. 학위기간 동안 다수의 취상위 등급 저널 논문을 발표하였으며 다양한 바이오 분야 전문지식을 습득하여, 현재 한국화학연구원의 의약바이오연구본부 내 정보융합신약연구센터의 선임연구원으로 재직 중으로 인공지능 기반의 생활성, 독성, 약물 특성 예측 알고리즘 개발 및 신규 약물 표적 발굴, 환자 맞춤형 혁신 신약 및 신개념 질병 치료제 기술 개발에 기여하고 있음

▶

- 본 졸업자는 환경 분석 전공자로, 연속 재생 전기화학 컬럼 써프레서의 제작과 이온크로마토그래피를 이용한 미량 금속이온 성분의 검출에 대한 연구를 진행하였음. 이를 연구를 기반으로 국립환경과학원에 취업하였으며 본인이 학위과정 중에 습득한 다양한 지식을 활용하여 국내 환경오염물질에 대한 분석과 환경성질환의 원인규명 및 관리방안 연구에 대해 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨

▶

- 본 졸업자는 학위과정 중 유기금속촉매반응의 개발과 관련된 연구를 수행하였으며 다양한 유기화합물의 합성에 응용이 가능한 기술을 습득하였음. 각종 유기화학 반응을 이용한 신약 개발과 의료기기 개발을 진행하고 있는 대구경북첨단의료복합단지에 정규직 연구원으로 채용되었으며 학위과정 중에 습득한 지식을 기반으로 신약 및 의료기기 개발에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨

▣ 국내외 교육기관 진학 및 취업 실적

▶ 전체 졸업생 취업대상자의 22.0%에 해당되는 총 9명의 졸업생이 국내외 대학에서 석사연구원 혹은 박사후연구원으로 재직하고 있음. 그중 7명은 연세대학교에서 후속 연구를 이어가고 있으며, 2명은 미국의 대학원에서 박사후연구원으로 재직 중임. 1명의 석사 졸업생은 일본 교토대학교 대학원으로

진학하여 박사과정에 있음. 교육기관 진학 및 취업자의 구체적인 명단과 관련 정보는 다음과 같음

<표 II-2.3-5> 2019년 02월 졸업생 교육기관 취업현황

이름	학위과정	직장명	직위	학위논문명
	박사		박사후연구원	▸ 전이금속 촉매를 이용한 불포화 탄화수소로부터의 케톤 및 에스터 합성법
	박사		박사후연구원	▸ 흐름장-흐름 분획법과 나노유속 액체크로마토그래피-탠덤질량분석법을 이용한 향상된 단백질 분석 연구
	석사		석사연구원	▸ 일시적 바코딩을 이용한 다중 단일세포 전사체 분석 방법 개발
	박사		박사후연구원	▸ 흐름장-흐름 분획법과 나노유속 액체크로마토그래피-탠덤질량분석법을 이용한 세포 구성물의 단백체, 지질체 분석법 개발
	박사		박사후연구원	▸ 순간 전자 및 진동 흡수 스펙트로스코피를 통한 확장 포피린에서의 들뜬상태 방향성 분석
	석사		박사과정	▸ 넓은 가시광선 영역에서의 에너지 수확이 가능한 삼중항-삼중항 소멸 상향 감광제 연구

<표 II-2.3-5> 2019년 08월 졸업생 교육기관 취업현황

이름	학위과정	직장명	직위	학위논문명
	박사		박사후연구원	▸ 원자 단위로 제어된 금속 나노 클러스터의 전기화학적 에너지 전환용 촉매로의 응용 연구
	석사		석사연구원	▸ 소유기분자의 Library 합성 및 염소 이온 검출을 위한 형광 탐침 개발
	석사		석사연구원	▸ 플라빈 말단기를 갖는 자가 조립 단일층을 이용한 탄소나노튜브의 지름 선택적 고정화
	석사		석사연구원	▸ 탈인산화 효소를 확인하는 형광 탐침 제작과 암세포 표적 탄수화물 유도체 합성

▣ 국외 교육기관 취업 및 진학 사례

▶

- 본 졸업자는 학위 기간 중 단백질, 지질체 분리분석에 관한 연구를 수행하였으며 학위 취득 후 미국 켄터키 대학(University of Kentucky)의 Richard Higashi 교수 연구실에서 박사후연구원으로서 exosome 등의 지질분석연구를 수행하고 있음

▶

- 학위 기간 중 실험 물리화학 분야의 분광학과 관련된 연구를 수행하였으며, 2019 대한화학회 우수 박사학위논문상을 수상. 현재 미국 캘리포니아 주립대학-버클리(University of California-Berkeley)의 Stephene Leone 교수 연구실에서 박사후연구원으로 시간분해 분광학 연구를 수행하고 있음

▶

- 본 졸업자는 분자 분광학과 관련된 연구를 수행하여 석사를 취득하였으며, 일본 교토대학교 박사과정으로 진학하여 Shu Seki 교수 지도하에서 다양한 기능성 소재, 나노 소재 등의 실험 물리화학 연구를 진행하고 있음

▣ 외국인 졸업자 취업 현황

▶ 2019년에는 외국인 졸업자가 없음

② 졸업자의 대표적 취(창)업 사례 (최근 10년)

<표 2-3> 최근 10년간 교육연구단 소속 학과(부) 대학원생(졸업생) 대표적 취(창)업 사례

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
1		2010.2	박사	화학과	N	동일	
	박사학위 과정 동안 전기화학 분석법을 이용하여 미량성분의 검출에 대한 연구를 수행하였으며 한국화학연구원 화학분석센터에 취업하여 책임연구원으로 재직하고 있음. 현재 환경•보건 및 구조•표면 분석기술의 확립을 위한 분석 시스템 구축 업무를 담당하고 있음. 본교에서 쌓은 화학적 지식을 토대로 지속 가능한 미래를 위한 다양한 사회문제 해결에 적용하기 위해 노력하고 있으며 과학기술 역량의 향상을 기여하고 있음						
2		2010.2	석사	화학과	Y	서울대 약학대학 박사	
	석사학위과정 동안 유기합성화학과 관련된 연구를 수행하여 유기합성과 관련된 기초적인 지식을 습득한 후에 의약분야의 경력을 쌓기 위하여 서울대학교 약학과에 진학하여 약학관련 연구를 진행하였음. 2018년 박사학위 취득 후 혁신적 표적 치료제 개발을 목표로 폐암, 루프스, 건선 등의 자가 면역질환 치료제 개발과 표적 약물 개발을 목표로 하여 2016년도에 설립된 벤처기업인 ㈜ 온코빅스에 최고 기술 책임자(CTO)로 신약 개발을 리드하고 있음						
3		2010.2	박사	화학과	N	동일	
	박사학위 과정 동안 포르피린 유도체로 구성된 다양한 분자 시스템의 시간분해분광법을 통해 짧은 시간에서의 광여기 상태 동역학 연구를 수행하였으며, 2010년 박사학위 취득 후 삼성전자에 입사하여 수석연구원으로 재직하고 있으며 각종 기능성 전자재료의 물리화학적 특성에 대한 분석을 통해 기기의 성능향상 및 신기능 재료의 발굴에 대한 연구를 진행하고 있음. 국가 기간산업에 크기 기여할 수 있을 것으로 기대됨						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
4		2010.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 기간동안 분자 소자의 양자 수송에 대한 이론적인 연구를 수행하였으며 특히 공액계유기분자 또는 DNA분자 내에서의 전하이동과 관련된 연구를 수행하였음. 롯데케미칼에 입사하여 친환경 소재를 활용한 3D프린터용 필라멘트 소재 개발 및 바이오폴리에스터와 관련된 연구를 통해 향후 환경 및 에너지 분야의 산업 발전에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨						
5		2010.8	박사	화학과	Y	동일	
	박사학위 과정동안 기능성 유기분자 개발과 관련된 연구를 수행하였으며 삼성 SDI에 입사하여 2차 전지 및 전자 재료 제조와 관련된 연구를 담당하고 있음. 현재 수석연구원으로 신소재 연구 개발 관련 책임을 담당하고 있으며 학위과정동안 배운 전공지식을 가장 적절히 활용할 수 있는 영역에서 본인의 능력을 발휘하고 있으며 국가 최첨단 재료 산업발전에 크게 기여하고 있음						
6		2011.2	박사	화학과	Y	동일	
	박사학위 과정 중 세포사멸을 유발하는 다양한 소유기분자의 암세포사멸 효능 및 작용기전에 대해 연구하였으며, 신인재교수 연구실에서 2년간 박사후 연구원으로 연구를 수행하였음 2013년 한국생명공학연구원에 연구원으로 입사하여 세포과정을 조절할 수 있는 유기분자 발굴, 생리활성 및 작용기전에 대한 연구를 수행하고 있음. 이 연구를 통해 향후 난치성 질환 치료제를 개발할 수 있으므로 사회적으로 많은 기여를 할 수 있을 것으로 기대됨						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
7		2011.2	박사	화학과	Y	동일	
	박사학위 과정 중 기존에 시도되지 않았던 장-흐름 분획법의 2차원 분리법, 장-흐름 분획법과 질량분석법의 융합 등의 창의적인 연구를 성공적으로 수행하였으며 이러한 연구성과를 바탕으로 한국기초과학연구원의 도핑컨트롤센터의 선임연구원으로 재직 중에 있음. 다양한 국가 Adenda사업의 수행에 있어 창의적 문제해결 능력을 발휘하고 있으며 국가 과학기술 발전에 크게 이바지 할 수 있을 것으로 기대됨						
8		2011.8	박사	화학과		동일	
	학위과정 중 선형으로 연결된 포르피린 기반의 집합체 구조에서 단일 분자 수준의 공간분해 분광법과 관련된 연구를 수행했으며 박사학위 취득 후 미국 콜롬비아 대학에서 박사후연구원으로 단일분자분광법에 대한 연구를 더 깊게 진행하였음. 이러한 연구 경력을 바탕으로 연세대학교 조교수에 부임하여 분자분광학 관련 연구를 수행하고 있으며 물리화학분야의 강의를 통해서 후학의 양성에 힘을 기울이고 있음						
9		2011.8	박사	화학과	Y	박사	
	학위과정 중 의약화학 관련 연구를 수행하였으며 영진약품에 입사하여 신약개발 과제를 수행하고 있음. 2013년 4월에 만성폐쇄성폐질환 치료제의 미국 FDA IND 승인을 받았으며, 환자대상의 임상 2a상 연구까지 성공적으로 완료한 바 있음. 국내 천연물 신약의 글로벌 진출을 위한 초석 마련과 천연물의약품 최초로 임상승인이라는 업적을 달성하였고, 2017년 보건산업진흥원으로부터 제3회 제약산업 혁신성과 실용화연계 인허가 부분의 우수전문가로 수상하였음						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
10		2012.2	박사	화학과	Y	박사	
	학위과정 중 포르피린 유도체의 합성을 비롯하여 분자 단위의 나노디바이스 설계와 관련된 연구를 수행하였으며, 특히 에너지 분야에 있어서 화학적 접근을 통한 연구를 하고자 노력하였음. 박사학위 취득 후 삼성전기 입사하였으며, 고용량 전기저장 장치로 각광받는 다층세라믹커패시터 (MLCC)에 대한 연구를 진행하고 있으며 수석연구원으로 연구팀을 이끌어 국가 기간산업의 발전에 크게 이바지 할 수 있을 것으로 기대됨						
11		2012.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중에 나선 구조를 갖는 공액계 유기분자 올리고머를 합성하고 이들 분자의 이차구조, 음이온 결합, 광학적 특성에 대한 연구를 수행하였음. LG화학 기술연구원 (기초 소재)에 입사하여 차세대 산업사회를 이끌어 갈 고부가 유기소재 개발과 이들 공정 개발에 필요한 촉매에 대한 연구를 수행하고 있으며 앞으로 유기화학기반의 신기능 소재 소자의 개발에 대한 기여를 통해 국가 산업발전에 이바지할 수 있을 것으로 기대됨						
12		2012.8	박사	화학과	Y	동일	
	전희철박사는 중국 연변대학 출신으로 학위 과정 중 다양한 유기분자의 합성과 이들의 세포 내 활성에 대한 연구를 수행하였음. 특히 암세포 표적지향적 의약제 운반체 개발에 대한 연구를 수행하여 우수한 연구성과를 달성하였음. 학위 취득 후 KPX 라이프 사이언스에서 의약품 중간체 생산 업무를 수행하였으며, 2013년부터 중국 Yanbian University의 부교수로 임명되어 탁월한 효능을 갖는 표적 지향적 의약제 운반체를 개발과 후학의 양성에 기여하고 있음						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
13		2012.8	박사	화학과	N	동일	
	학위과정 중에 전이금속 촉매를 이용한 유기합성 반응의 개발과 관련된 연구를 수행하였으며 이를 바탕으로 LG화학기술연구원에 입사하여 기초 소재에 대한 연구를 수행하고 있음. 차세대 화학산업을 선도할 수 있는 고부가가치 유기소재 개발에 대한 연구와 촉매 개발에 대한 연구 개발을 수행함으로 써 차세대 신기능 소재 개발에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨						
14		2013.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중에 굵은 알갱이 시뮬레이션을 이용한 얇은막 고분자의 표면 사슬 비대칭성에 따른 구조변화 메커니즘의 규명에 대한 연구를 수행하였으며 기존의 분자동역학법을 통해 나노 및 마이크로 물질의 자가조립 메커니즘을 성공적으로 규명하였음. 현재 정부출연연구소인 대구경북첨단의료산업진흥재단의 선임 연구원으로 신약개발에 기여 하고 있으며 차세대 신약 선도물질의 지속적 도출 연구를 수행하고 있음						
15		2013.2	박사	화학과	Y	동일	
	전기화학 기반의 센서 개발에 대한 연구를 수행하였으며 삼성전기에 입사하여 전기화학 소재, 전지, 정밀 센서 등의 전략기술의 심화 발전을 위해 새로운 화학적 방법을 도입하는 연구를 진행하고 있음. 학위 기간 중에 습득한 전기화학과 관련된 다양한 학문적 배경을 전자기 소재 관련 사업에 적용하여 신제품 개발 및 제품 성능향상을 위한 노력을 진행하고 있으며 차세대 미래 성장 사업을 육성에 크게 기여하고 있음						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
16		2013.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중에 포르피린과 같은 공액계 유기분자의 합성 및 유기초분자 고분자형성과 관련된 연구를 수행하였으며 현재 LG화학 중앙연구소에서 미래 사회를 위한 친환경 소재의 개발과 관련된 연구를 수행하고 있음. 학위 과정 동안 습득한 다양한 유기합성화학의 기술과 전공지식을 크게 발휘하여 친환경 신소재의 개발을 통한 화학제조 산업과 미래사회를 위한 환경보전에 기여할 수 있을 것으로 기대됨						
17		2013.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중에 유기합성에 대한 연구를 수행하였으며 저분자 유기화합물을 이용한 분자센서의 개발에도 참여하였음. 삼성전기에 입사하여 학위과정동안 습득한 다양한 합성기술을 바탕으로 전기화학소자의 개발을 위한 기능성 물질의 개발에 대한 연구를 수행하고 있으며 소재 부품 산업의 발전에 크게 이바지 할 수 있을 것으로 기대됨						
18		2013.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 수행한 생리활성 유기 분자의 합성 및 응용 연구를 통해서 유기 화학 소재의 기본적인 지식과 연구역량을 향상시켰으며 이를 바탕으로 전자재료 생산회사인 삼성SD에 입사하였음. 현재 반도체 공정 및 디스플레이에 사용되는 유기 소재 연구 및 개발을 담당하고 있으며 세부적으로는 유기 소재 분자의 설계 및 물성 예측 업무를 담당하고 있음. 미래 산업을 위한 기초기술에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
19		2013.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 지금까지 발견되지 않았던 뫼비우스 아로메틱 유기화합물에 대한 연구와 공액계 유기분자 집합체에서 일어나는 광전자 에너지 이동에 대해서 초고속 분광 측정법을 이용하여 해석하는 연구를 진행하였으며 이러한 연구결과를 바탕으로 현재 기초과학연구원에서 연구교수로 근무하면서 초고속 분광 측정에 대한 연구를 연속성 있게 추진하고 있음						
20		2013.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 포르피린, 올리고 싸이오펜 등의 유기 광학 물질에서의 광여기 전자 이동 및 에너지 이동 등의 동역학 연구를 초고속 분광분석법을 이용하여 수행하였으며 학위 취득 후 미국 Northwestern 대학으로 박사후 연수를 통해 연구를 지속하였으며 현재 Northwestern 대학에서 연구교수로 재직하며 초고속 분광 분석을 이용한 광동력학 연구를 이어가고 있음						
21		2014.2	박사	화학과	Y	동일	
	이희정박사는 학위과정 중 금속배위고분자의 형상제어와 관련된 연구를 수행하였으며 우수한 연구실적을 바탕으로 2013년에 한국여성과학기술단체총연합회에서 미래인재상을 받은 바 있음. 다양한 해외학회경험과 창의연구 발표 경험을 바탕으로 최고 국제 학술지에 다량의 논문을 발표하였으며 특허 출원에 참여하는 등 적극적이며 자기 주도형 연구가 가능한 인재로 성장하여 현재 재료연구소 입사하여 책임연구원으로 기능성 재료설계와 관련된 연구를 수행하고 있음						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
22		2014.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 단백질 촉매와 세포를 이용한 촉매개발과 관련된 연구를 수행하였으며 2014년 박사학위 취득 후 UCLA에서 박사후연구원으로 화학과 데이터 분석의 융합에 대한 방법론을 연구하였음. 이러한 경력을 바탕으로 삼성바이오로직스에 입사하여 cell line development 팀에서 항체 개발 프로세스를 완성하는데 큰 기여를 하고 있음						
23		2014.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 장-흐름 분획법을 이용한 지질단백질의 분리에 대한 연구와 질량분석법을 통한 다양한 지질체학 연구를 수행하였음. 새로운 분석 방법을 개발하는 창의적인 주제로 여러 편의 논문을 출간했으며, 박사 후 연구원으로 미국에서 연구를 활발하게 한 뒤 현재는 LG화학 분석팀에서 책임연구원으로 재직중임. LG화학 연구소에서는 다양한 유기 소재의 분석을 통한 기능평가를 진행하고 있음						
24		2014.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 광기능성 유기분자를 이용한 항암치료 기술의 개발과 관련된 연구를 수행하였으며 다양한 종류의 광기능성 나노디바이스를 설계하였음. 박사학위를 취득한 후, Dow Chemical에 입사하여 광기능성 소재 개발에 대한 연구를 진행하였으며, 최근 합병 후 분사된 DuPont에서 학위과정 중에 배운 지식을 활용하여 보다 안전하고 건강한 사회를 만들기 위한 연구를 이어가고 있음						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
25		2014.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 유전체 수준에서 세포를 개량해 원하는 형질을 획득하기 위한 연구를 수행하였으며, 2013년 (주)셀레믹스의 창업멤버로 합류하여 현재 30여명이 넘는 유전체 사업 부문의 기술을 총괄하는 이사직을 맡고 있음. 회사 내의 연구를 총괄하며 발전시켜나아가고 있으며 2020년 코스닥 상장을 목표로 상장 심사를 준비하고 있음. 본인의 전공영역을 적극 활용하여 유전체 기술의 개발을 진행하고 있으며 향후 건강한 사회를 구축하는데 기여할 수 있을 것으로 기대됨						
26		2015.2	박사	화학과		동일	
	학위과정 중 금속촉매를 이용한 유기합성 반응에 대한 연구를 진행하였으며 다양한 기능성 유기분자를 실리카 표면에 고정화하여 기능화하는 방법들을 고안하였음. 졸업 후 교육영역에서 본인이 배운 지식을 후학들에게 전달하기 위해 연세대학교에서 일반화학 강의를 수년간 진행하였으며 현재 동아대학교 화학과의 강의전담교수로 학부생들을 대상으로 일반화학과 유기화학 강의를 담당하고 있음						
27		2015.2	박사	화학과	N	동일	_
	학위 과정 중 액체 크로마토그래피와 질량분석기를 이용한 지질체 분석을 통해 바이오마커 후보군을 찾는 연구를 수행하였으며 연구과정에서 지질체 분석에 대한 새로운 방법을 제시하는 등 다양한 주제로 다수의 논문을 발표하였음. 이러한 연구 결과들을 바탕으로 롯데중앙연구소 분석팀의 책임연구원으로 재직중이며 각종 기능성 유기물질들의 분석에 대한 연구를 수행하고 있음						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
28		2015.8	박사	화학과	Y	동일	
	전기화학 및 바이오센서의 개발에 대한 연구를 수행하였으며 한국 과학기술 분야 최고의 싱크탱크인 KISTEP에 부연구위원으로 취업하였음. KISTEP에서 국가경쟁력 향상을 위한 새로운 성장동력을 발굴하고 예산 배분·조정 등 국가 연구개발 전주기를 아우르며 혁신을 선도하고자 최선을 다하고 있음. 과학기술 발전 추세의 예측 등 다가올 미래 사회를 전망하고, 창의적 융합인재 육성, 미래 먹거리 창출을 위한 산업혁신을 위한 노력을 지속해오고 있음						
29		2015.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 전이금속 촉매를 이용한 유기합성 방법론에 대한 연구를 수행하였으며 다양한 유기화합물의 설계에 대한 기초적인 화학반응법에 대한 개발을 진행하였음. 졸업후 대구경북첨단의료복합단지에 입사하여 의약품 개발을 위한 유기합성반응의 개발을 이어오고 있었으며 현재 한국화학연구원 연구원으로 입사하여 본인의 연구를 이어가고 있음. 앞으로 독립적인 연구원으로 연구를 지속하여 훌륭한 성과를 달성할 수 있을 것으로 기대됨						
30		2015.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 확장된 포르피린인 헥사피린으로 방향성이 들뜬상태에서 뒤집힌다는 사실을 실험적으로 밝히는 연구를 수행하였으며 2015년 박사학위 취득 후에도 같은 연구실에서 후속 연구를 박사후연구원로써 이어감. 2017년 삼성종합기술연구원에 입사하여 분광학 분석팀에서 디스플레이에 활용될 수 있는 광기능성 물질의 분광학적 분석을 통한 성능평가와 관련된 업무를 담당하고 있음						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
31		2016.2	박사	화학과	N	동일	
	학위과정 중 전기화학적 분석을 통한 미량성분의 검출에 대한 연구를 수행하였으며 현재 국립과학수사연구원에서 공업연구사로 마약류 및 약독류의 분석과 같은 법화학 업무를 수행하고 있음. 신종 마약의 종류가 늘어남에 따라, 마약 관련 분석과 약독물 분석 시 새로운 방법이 필요하게 되어 이에 대한 새로운 화학적 분석 방법의 개발을 위해 창의적인 연구에 힘을 쏟고 있음. 학위과정에 습득한 전기화학 기반으로 다양한 분석법을 융합하여 새로운 화학적 해결을 위해 노력하고 있음						
32		2016.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위 과정 중 탄수화물 결합체를 합성하여 단백질과의 상호작용을 고집적 탄수화물칩 및 세포 실험을 통해 조사하였으며 2016년 박사학위를 취득하였음. 그 후 이 연구를 바탕으로 LG 생활건강에 입사하여 세라마이드 피부침투 및 초발수성 화장품 재료 개발 연구를 수행하였고, 2017년에 SKC로 이직하여 고굴절 폴리머제작을 위한 단량체 개발 연구를 수행하고 있음. 이 연구는 국내 광학 기술력 향상과 응용 측면에서 많은 기여를 하고 있음						
33		2016.2	박사	화학과	Y	박사	
	학위과정 중 금나노입자의 합성과 이를 이용한 전기화학적 분석과 관련된 연구를 수행하였으며 박사학위를 취득한 후 박사후연구원과 연구교수로 재직하였음. 이 기간동안 금나노입자가 가진 다양한 특성을 발견하였으며 전기화학적 촉매로서의 활용가능성에 대해서 밝혀내는 성과를 얻은바 있으며 현대자동차 의왕연구소 미래에너지연구팀 책임연구원으로 입사하여 환경/에너지 촉매에 대한 이해를 바탕으로 차세대 배터리 전극 구조 적층 설계, 전기화학 분석 연구를 진행중임						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
34		2016.2	박사	화학과	Y	동일	
	전기화학 분석법과 관련된 연구를 수행하였으며, 국내 배터리 분야에서 핵심적인 역할을 수행하는 삼성 SDI사에 취업하여 고성능 2차 전지의 개발을 하고 있음. 현재 파손이 쉬운 분리막 부분의 내구성 증대 등의 기존 2차전지 및 리튬 배터리에서 존재하는 고질적인 문제점들을 새로운 화학적 관점에서 해결할 뿐만 아니라, 단순 전기화학 기반의 사고를 넘어 고분자 과학 등의 융합 화학적 관점에서의 문제 해결 방식을 제시하여 차세대 전기자동차의 개발에 크게 기여할 것으로 기대됨						
35		2016.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 다양한 자극에 응답이 가능한 고분자 신소재를 설계하고자 하는 연구를 진행하였으며 형광 염료가 결합된 온도응답성 고분자 화합물의 설계를 통해서 온도에 따라서 형광색상이 변화할 수 있는 시스템을 설계한 바 있음. LG 화학에 입사하였고, 현재 본인의 화학적 역량을 발휘하여 디스플레이 시장의 최첨단 기술이라고 할 수 있는 OLED에 관한 합성과 응용에 대한 연구를 지속하고 있음						
36		2016.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 포르피린을 기반의 기능성 초분자 화합물과 관련된 연구를 진행함. 다양한 이온에 응답하여 형광과 흡광 특성이 변화하는 시스템을 설계한 바 있음. 학위과정에 습득한 폭넓은 화학적 지식을 바탕으로 LG 화학 중앙연구소에 입사하여 현재 책임연구원으로서 OLED에 활용되는 광활성층 소재 개발에 대한 연구를 지속하고 있음. 국제적으로 경쟁이 뜨거운 첨단디스플레이의 개발에 기여하여 국가 경쟁력 확보에 이바지 할 수 있을 것으로 기대됨						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
37		2016.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 전이금속 촉매를 이용한 유기합성 방법론에 대한 연구를 수행하였으며 다양한 기능성 유기분자를 실리카 나노입자의 표면에 고정화하는 기술을 개발한 바 있음. 특히, 형광특성을 가진 유기분자를 표면에 고정화하여 형광기반의 기능성 나노입자를 설계하였으며 현재 삼성SDI 연구소에서 책임연구원으로 재직하고 있음. 학위과정 중 개발한 각종 고정화기술과 나노입자관련 지식을 활용하여 차세대 2차전기 개발에 대한 연구를 활발히 진행하고 있음						
38		2017.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 크리스퍼 유전자 가위를 이용한 차세대 시퀀싱 기술 개발과 관련된 연구를 수행하였으며 이러한 기술이 개인의 유전 정보를 밝혀내고, 이를 이용하여 유전병 또는 종양 등의 질병을 이해하는데 매우 중요한 clue를 제공할 것이라는 믿음에 기반하여, 2017년 졸업 후에 (재)서울의과학연구소에 입사하여 질병을 가진 환자들을 대상으로 유전자 분석을 차세대 시퀀싱을 통해 해주는 사업부를 셋업하여, 유전자 분석 서비스를 제공하고 있음						
39		2017.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중에 지질막이나 세포막을 통하여 염소이온을 수송할 수 있는 유기분자를 합성하고 이들의 수송 기작을 리파제나 에스터라제로 조절하는 연구를 수행하였음. 이온 수송과정은 세포기작과 밀접한 관련이 있으며 향후 의약품으로 개발될 수 있는 가능성을 가짐. 학위과정 중에 배운 지식을 바탕으로 졸업 후 대구경북첨단의료산업진흥재단에 입사하여 신약 후보분자 개발과 약물전달에 관련된 연구를 수행하고 있으며 관련 연구분야 발전에 크게 기여할 것으로 기대됨						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
40		2017.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 양자점 입자의 광여기 전자 이동 등의 특성을 단일분자분광법을 이용하여 분석하는 연구를 수행하였으며 이 과정에서 삼성종합기술연구원과 공동연구를 수행한 바 있으며 이를 바탕으로 2017년 졸업 후 바로 삼성종합기술연구원 양자점 연구 부서로 입사해서 양자점 디스플레이 등의 연구개발에 참여하고 있음. 첨단 디스플레이 분야 및 각종 광기능성 디바이스의 개발을 통해서 국가경쟁력 확보이 이바지 할 수 있을 것으로 기대됨						
41		2018.2	박사	화학과	Y	동일	
	금속배위고분자와 관련된 우수한 연구를 수행하였으며 싱가포르, 미국에서 개최된 국제 학술대회에서 두 번의 우수포스터 상을 수상받은 바 있음. 촉매 및 에너지 분야 등의 지속 가능한 미래 사회 구현에 큰 관심을 가지고 있으며 한국원자력연구원에 연구원으로 취업하여 독자적인 연구를 수행하고 있으며 관련 학문분야의 발전에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨						
42		2018.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중에 전이금속 촉매를 이용한 유기합성 반응의 개발과 관련된 연구를 수행하였으며 다양한 종류의 유기물을 합성할 수 있는 기반 기술을 습득하였음. 이를 바탕으로 대구경북첨단의료산업진흥재단에 연구원으로 입사하여 신약 후보물질의 합성과 약물전달에 관한 연구를 수행하고 있으며 관련 연구분야 발전에 크게 기여할 것으로 기대됨						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
43		2018.2	박사	화학과	Y	동일	
	석박사 통합과정 재학 기간 동안 비천연 아미노산을 이용한 단백질 모사체의 개발에 대한 연구를 수행하였으며 다양한 형태의 나선구조를 가진 화합물을 설계할 수 있었음. 각 연구주제에 필요한 유기 합성뿐 아니라 여러 형태간 상호변환이 가능한 화합물의 열역학적 데이터 측정 및 계산에 필요한 물리화학적 방법을 스스로 습득하여 연구에 적용하였음. 학위과정 중에 배운 다양한 유기합성 기술을 이용하여 현재 유한양행 연구소에서 의약품 합성 부서에 활약하고 있음						
44		2018.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 시간분해 분광법을 이용하여 포르피린과 라디칼 등에 대해 광여기 전자이동 등에 대한 다양한 연구를 수행하였으며 박사 학위 취득 후 동일 연구실에서 박사후연구원으로 1년간 후속 연구를 진행하였음. 이러한 연구 결과를 바탕으로 2019년 삼성 디스플레이에 입사하여 디스플레이 공정 개발과 관련된 부서에 차세대 디스플레이 개발에 필요한 요소기술에 대한 연구를 진행하고 있음						
45		2018.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 복합구조의 광기능성 나노구조체 합성과 나노구조체 내에서의 전자이동 및 에너지 변환특성에 대한 연구를 진행 하였음. 졸업 후 삼성디스플레이에 입사하여 신소재 특성 분석과 관련된 업무를 수행하고 있음. 학위기간 중에 배운 광기능성 나노구조체 개발 기술을 활용하여 디스플레이의 성능향상 뿐만 아니라 차세대 디스플레이의 개발을 위한 기술적인 기여가 가능할 것으로 기대됨						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
46		2017.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 금속산화물입자를 이용한 MRI조영제의 개발과 연관된 연구를 수행하였으며, 의약품 연구 및 사업화를 목표로 2018년 인벤트라제약을 창업함. 충북창조경제혁신센터에 본사를 두고 가산디지털단지에 기업부설연구소를 설치함. 2018년 엔젤투자를 유치했고, 2018년 중소기업벤처부의 대표적 R&D 및 사업화 과제인 Tech Incubator Program for Startup Korea 프로그램과 TIPS 창업사업화과제에 선정됨						
47		2018.8	박사	화학과	N	박사	
	학위과정 중 무기금속 배위 착물의 초분자 구조체의 X선 회절 분광을 이용한 구조해석에 대한 연구를 진행함. X선 회절 분광법은 각종 결정성 재료의 특성분석에 매우 유용하게 활용될 수 있는 기술로 전자 재료의 성능평가 등에 필수적인 요소가 되고 있음. 이러한 연구 배경을 바탕으로 DUPONT코리아의 전자재료 사업부에 책임연구원으로 입사하여 관련 연구를 수행하고 있음						
48		2019.2	박사	화학과	Y	동일	
	학위과정 중 전이금속 촉매를 이용한 유기합성 방법론에 대한 연구를 수행하였으며 다양한 기능성 유기분자의 합성기술을 습득하였음. 이러한 연구 배경을 바탕으로 대구경북첨단의료산업진흥재단에 입사하여 신약개발 및 약물전달체 설계와 관련된 연구를 수행하고 있음. 학위 기간 중에 습득한 다양한 기술을 바탕으로 향후 감염병 등에 발빠른 대응이 가능한 신규 의약품 등의 개발에 기여할 수 있을 것으로 기대됨						

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (박사/석사)	학위취득 시 학과(부)명	재학 시 BK21사업 참여 여부 (Y/N)	최종학위 (박사/석사) 및 수여 대학/학과	현 직장 및 직위
	대표 취(창)업 사례의 우수성						
49		2019.2	박사	화학과	Y	동일	!
	학위과정 중 페로브스카이트 태양전지의 메커니즘을 규명하기 위하여 페로브스카이트 결정을 공간적으로 시간적으로 분리하여 형광특성을 측정하는 연구를 수행함. 이러한 연구 경험을 바탕으로 LG디스플레이에 입사하여 광전특성의 나노물질을 이용한 소자 및 차세대 디스플레이 개발과 관련된 연구를 활발하게 진행하고 있음. 향후 첨단 산업분야의 과학기술발전에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨						
50		2019.8	박사	화학과	Y	동일	
	학위 과정 중 다양한 탄수화물 결합체를 합성하여 탄수화물 기능 연구 및 난치성 질병 치료제 개발에 관한 연구를 수행하였음. 2019년 박사학위를 취득한 후 5개월간 박사후 연구원으로 연구를 수행한 후, 2020년 2월 한국화학연구원에 입사하여 신규 항암제 개발 연구를 수행하고 있음. 이 연구를 통해 발굴될 우수한 항암제 후보물질은 치료제로 응용 가능하기 때문에 사회적으로 많은 기여를 할 수 있음						

최근 10년간 졸업생 수	석사	373	50
	박사	121	

3. 대학원생 연구역량

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

① 대학원생(졸업생) 대표연구업적물의 우수성

<표 2-4> 교육연구단 소속 학과(부) 대학원생 대표연구업적물

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
1	박사		물리화학	2018.02	저널논문	
						Excited-State Dynamic Planarization of Cyclic Oligothiophenes in the Vicinity of a Ring-to-Linear Excitonic Behavioral Turning Point
						Angewandte Chemie-International Edition
						54(43), 12711-12714
						2015.08
						10.1002/anie.201504588
2	박사		분석화학	2018.08	저널논문	
						Ultrabright Luminescence from Gold Nanoclusters: Rigidifying the Au(I)-Thiolate Shell
						Journal of the American Chemical Society
						137(25),8244-8250
						2015.06
						10.1021/jacs.5b04210

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
3	박사		분석화학	2019.08	저널논문	
						A Molecule-like PtAu24(SC6H13)18 Nanocluster as an Electrocatalyst for Hydrogen Production
						Nature Communications
						138(43), 14434-14440
						2017.03
						10.1038/ncomms14723
4	박사		물리화학	2019.02	저널논문	
						Unraveling Excited-Singlet-State Aromaticity via Vibrational Analysis
						Chem
						3(5), 870-880
						2017.11
						10.1016/j.chempr.2017.09.005

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
5	박사		물리화학	2017.08	저널논문	
						Composition-Dependent Hot Carrier Relaxation Dynamics in Cesium Lead Halide (CsPbX3, X=Br and I) Perovskite Nanocrystals
						Angewandte Chemie-International Edition
						129(15), 4224-4228
						2017.03
						10.1002/anie.201611916
6	박사		물리화학	2017.08	저널논문	
						Bicyclic Baird-type Aromaticity
						Nature Chemistry
						9(12), 1243-1249
						2017.12
						10.1038/NCHEM.2834

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
7	박사		무기화학	2018.02	저널논문	
						Isotropic and Anisotropic Growth of Metal-Organic Framework (MOF) on MOF: Logical Inference on MOF Structure Based on Growth Behavior and Morphological Feature
						Journal of the American Chemical Society
						138(43), 14434-14440
						2016.1
						10.1021/jacs.6b08821
8	박사		무기화학	2017.02	저널논문	
						Colloidal Single-Layer Quantum Dots with Lateral Confinement Effects on 2D Exciton
						Journal of the American Chemical Society
						138(40), 13253-13259
						2016.1
						10.1021/jacs.6b06972

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
9	박사		유기화학	2018.08	저널논문	
						Guest-induced Modulation of Energy Transfer Process in Porphyrin-based Artificial Light Harvesting Dendrimers
						Journal of the American Chemical Society
						139(2), 993-1002
						2016.12
						10.1021/jacs.6b11804
10	박사		무기화학	2017.08	저널논문	
						Activation of the Basal Plane in Two Dimensional Transition Metal Chalcogenide Nanostructures
						Journal of the American Chemical Society
						140(42), 13663-13671
						2018.1
						10.1021/jacs.8b05477

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
11	박사		무기화학	2017.02	저널논문	
						A Magnetic Switch for the Control of Cell Death Signalling in in vitro and in vivo Systems
						Nature Materials
						11(12), 1038-1043
						2012.12
						10.1038/NMAT3430
12	박사		유기화학	2018.08	저널논문	
						De novo Assembly and Next-generation Sequencing to Analyse Full-length Gene Variants from Codon-barcoded Libraries
						Nature Communications
						6(0), 8351
						2015.09
						10.1038/ncomms9351

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
13	박사		물리유기화학	2017.08	저널논문	
						Enzyme-Responsive Procarriers Capable of Transporting Chloride Ions across Lipid and Cellular Membranes
						Journal of the American Chemical Society
						138(47), 15319-15322.
						2016.11
						10.1021/jacs.6b10592
14	박사		유기화학	2018.08	저널논문	
						A Synthetic Ion Transporter that Disrupts Autophagy and Induces Apoptosis by Perturbing Cellular Chloride Concentrations
						Nature Chemistry
						9(7), 667-675
						2017.01
						10.1038/nchem.2706

연번	최종 학위 (박사 /석사)	졸업생 성명	세부 전공 분야	졸업 연월	실적구분	대표연구업적물 상세내용
15	박사		유기화학	2018.08	저널논문	
						Lineage Tracing Using a Cas9-deaminase Barcoding System Targeting Endogenous L1 Elements
						Nature Communications
						10, 1234 (2019)
						2019.03
						10.1038/s41467-019-09203-z

최근 3년간 졸업생 수	석사	99	15
	박사	42	

3. 대학원생 연구역량

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

① 대학원생(졸업생) 대표연구업적물의 우수성

대표연구업적의 지표 분석

▶ 3년간 본 교육연구단이 배출한 졸업생은 전체 149명이며 15편의 대표연구업적은 <표 2-4>와 같음

▶ 제출된 15편의 연구실적의 평균 IF와 평균 ES는 각각 16.7864, 0.5882이며 평균 피인용수는 59.2회임. 이러한 지표를 고려할 때 졸업생의 연구실적은 매우 우수하며 세계 유수의 대학과 비교해도 경쟁력이 있음

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

▶ 본 교육연구단은 『지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C 인재 양성』의 비전 실현을 위해 교육시스템의 개혁 및 연구의 수월성 증진을 추구하고 있음. 아래 대표연구업적으로 제시된 논문들은 지속가능한 미래 사회 구현을 위해서 요구되는 소재기반 에너지·바이오 분야에 크게 기여할 수 있는 연구결과들로, 본 교육연구단의 비전에 따른 특성화 방향성에 부합함. 해당 졸업생들은 특성화 분야에의 학술적인 기여뿐만 아니라 본 교육연구단에서 쌓은 전문 지식을 토대로 관련 연구 분야에서 활약하고 있음

각 대표업적별 창의성, 혁신성 및 해당 전공 분야의 기여

▶ 본 교육연구단이 연구역량에서 강점을 보이는 소재기반 에너지·바이오 특성화 연구 분야에 부합하는 우수논문 15편을 졸업생 대표실적으로 선정하였음

▶ 에너지 분야 논문은 9편이며 방향성 유기분자 기반 광학 소자, 금속 나노 클러스터 기반 에너지 변환 촉매 및 이미지 센서, 페로브스카이트 응용 발광 소재, 배위 고분자 기반 소재, 양자점 소재, 광기능성 포르피린 복합체, 이차원 전이금속 칼코젠 화합물 등 다양한 종류의 소재 기반 에너지 연구결과를 포함하고 있음

▶ 바이오 분야 논문은 6편이며 나노 자성 물질 기반 암치료제, 차세대염기서열 분석법 연구, 유기 초분자 기반 음이온 수송체, 새로운 방식의 염기치환법 등 차세대 바이오-의료 진단, 치료 기술 개발에 활용될 수 있는 중요 연구결과를 포함하고 있음

▶ 저널별 편수는 *Nature Chemistry* 2편, *Nature Materials* 1편, *Nature Communications* 3편, *Chem* 1편, *Journal of the American Chemical Society* 6편, *Angewandte Chemie-International Edition* 2편으로 모든 실적이 분야별 최상위 저널에 게재됨

▣ 소재기반 에너지 분야 대표 연구 논문(9편)

▶ Excited-State Dynamic Planarization of Cyclic Oligothiophenes in the Vicinity of a Ring-to-Linear Excitonic Behavioral Turning Point. *Angewandte Chemie-International Edition*, 2015, 박규형(2018년 02월 박사 졸업)

- 거대 고리를 이루고 있는 싸이오펜 올리고머가 들뜬 상태에서 평면화하는 과정을 조사한 연구로 분자 엑시톤과 평면화의 관계를 최초로 규명한 결과임. 분자 내의 전자이동에 대한 정보를 제공함으로써 유기반도체 설계 등에 기여할 수 있음. IF 12.257, ES 0.5466, 피인용수 19회(google scholar)

▶ A Molecule-like $PtAu_{24}(SC_6H_{13})_{18}$ Nanocluster as an Electrocatalyst for Hydrogen Production. *Nature Communications*, 2015, 최우준(2019년 08월 박사 졸업)

- 금 원자들로 구성된 나노 클러스터의 중심 원자를 백금으로 치환하여 합금 금속 나노클러스터를 제조, 이를 수소 발생 반응의 촉매로 활용한 최초의 연구결과임. 금속 나노 클러스터의 뛰어난 흡광 특성과 촉매 효율로 친환경 연료로 주목을 받는 수소의 생산효율을 크게 향상시킬 가능성을 제시하였으며 에너지 분야에 크게 기여할 수 있을 것으로 볼 수 있음. IF 11.878, ES 1.1033, 피인용수 100회(google scholar)

▶ Unraveling Excited-Singlet-State Aromaticity via Vibrational Analysis. *Chem*, 2017, 오주원(2019년 02월 박사 졸업)

- 방향성-반방향성 전이에 따라 바닥 상태에서 관찰되지 않던 광화학적 현상들이 들뜬상태에서는 분자의 구조가 뒤틀리면서 활성화되는 것을 관찰하고 그 메커니즘을 규명한 연구결과임. 방향성 뒤집힘으로부터 발생하는 구조의 변화를 활용한 새로운 광학 소자의 개발하는 중요한 정보를 제공할 수 있을 것임. IF 18.205, ES 0.0113, 피인용수 16회(google scholar)

▶ Composition-Dependent Hot Carrier Relaxation Dynamics in Cesium Lead Halide ($CsPbX_3$, X=Br and I) Perovskite Nanocrystals. *Angewandte Chemie-International Edition*, 2017, 정희재(2017년 08월 박사 졸업)

- 최근 고효율 태양전지의 후보물질로 주목받고 있는 페로브스카이트의 할라이드 음이온을 비교하여 원자가 전자대의 밀도가 달라짐에 따른 핫케리어 이완 속도의 영향을 최초로 규명한 연구결과임. 본 연구에서 규명된 결과를 활용하여 페로브스카이트 응용, 태양전지 및 발광 소재개발에 혁신적인 방향을 제시할 수 있을 것임. IF 12.257, ES 0.5466, 피인용수 61회(google scholar)

▶ Bicyclic Baird-type Aromaticity. *Nature Chemistry*, 2017, 차원영(2017년 08월 박사 졸업)

- 이론적으로만 제시되고 있던 서로 다른 방향성을 가진 두 개의 거대고리 구조가 한 개의 분자 내에 공존하는 구조체를 합성하고 고리분자의 산화 상태의 조절을 통한 특정 방향성 유도를 연구한 결과임. 특수한 방향성 성질을 실험적으로 증명함으로써 이를 이용한 소자의 가능성을 제시함. IF 23.193, ES 0.0919, 피인용수 34회(google scholar)

▶ Isotropic and Anisotropic Growth of Metal-Organic Framework (MOF) on MOF: Logical Inference on MOF Structure Based on Growth Behavior and Morphological Feature. *Journal of the American Chemical Society*, 2016, 최소라(2018년 02월 박사 졸업)

- 한 입자 내 서로 다른 성분과 구조가 공존하는 복잡계 배위고분자 입자를 균일 형성한 연구임. 본 연구를 통하여 처음으로 복잡계 배위고분자가 형성되는 메커니즘을 근본적으로 이해할 수 있었으며, 입자 형성에 대한 규칙적인 제어가 가능해졌음. 기체 저장, 분리, 촉매 특성을 가진 복잡계 배위고분자 입자는 앞으로 신재생에너지 분야에 큰 기여가 가능할 것으로 기대됨. IF 14.695, ES 0.6747, 피인용수 54회(google scholar)

▶ Colloidal Single-Layer Quantum Dots with Lateral Confinement Effects on 2D Exciton. *Journal of the American Chemical Society*, 2016, 안민지 (2017년 02월 박사 졸업)

- 다양한 크기의 단일층 양자점을 합성하였으며 이를 활용하여 엑시톤의 2차원적 감금 효과를 확인한 연구결과임. 본 연구를 통해서 2차원 엑시톤 거동을 보이는 양자점 소재 활용 연구가 가능할 것으로 판단되며 양자점을 이용한 태양전지, 디스플레이의 개발에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것임. IF 14.695, ES 0.6747, 피인용수 32회(google scholar)

▶ Guest-Induced Modulation of Energy Transfer Process in Porphyrin-Based Artificial Light Harvesting Dendrimers. *Journal of the American Chemical Society*, 2017, 임다정(2018년 08월 박사 졸업)

- 특정 게스트와의 결합으로 에너지 전달 방향을 조절할 수 있는 포르피린 복합체를 합성하고 효율적이고 특이한 에너지 전달 현상을 확인한 연구결과임. 본 연구에서는 분자 내에서 일어나는 에너지 이동을 외부의 요인을 활용하여 제어하였으며 이러한 특성을 활용하여 분자 스위치 등의 광기능성 신소재 물질을 개발할 수 있는 전략을 제시하였다고 볼 수 있음. IF 14.695, ES 0.6747, 피인용수 14회(google scholar)

▶ Activation of the Basal Plane in Two Dimensional Transition Metal Chalcogenide Nanostructures. *Journal of the American Chemical Society*, 2018, 한재효(2017년 08월 박사 졸업)

- 본 논문은 이차원 전이금속 칼코젠 화합물 기저면을 활성화한 다공성 2D 전이금속 칼코젠 화합물의 합성 전략을 제시한 연구결과임. 해당 소재 기반 전극의 경우 매우 우수한 용량과 충방전 횟수를 보여줌. 2차원 층상구조 물질 개발에 기초 과학적 지식으로 활용될 수 있을 것으로 기대됨. IF 14.695,

ES 0.6747, 피인용수 5회(google scholar)

▣ 소재기반 바이오 분야 연구 논문(6편)

▶ Ultrabright Luminescence from Gold Nanoclusters: Rigidifying the Au(I)-Thiolate Shell. *Journal of the American Chemical Society*, 2015, 표경림(2018년 08월 박사 졸업)

- 본 논문은 기존 형광성이 낮은 thiol기반 금 나노클러스터의 표면개질을 통하여 형광특성을 약 9배 증가시켜 세계 최고 수준에 달하는 63%의 형광수율을 갖게 한 연구결과임. 본 논문에서 제시된 방법을 통해 다양한 금속 나노 클러스터의 형광특성을 개선할 수 있을 것으로 기대되며, 질병 진단용 센서나 바이오 이미징 분야의 응용 가능성을 크게 높였다고 볼 수 있음. IF 14.695, ES 0.6747, 피인용수 230회(google scholar)

▶ A Magnetic Switch for the Control of Cell Death Signalling in in vitro and in vivo Systems. *Nature Materials*, 2012, 조미현(2017년 02월 박사 졸업)

- 본 논문은 세포의 활동을 조절할 수 있는 나노 자석을 개발한 내용으로, 그 창의성 및 우수성을 인정받아서 Nature Materials의 research highlight로 소개됨. 본 연구는 The Korea Times(2012.10.08.), 아리랑 뉴스(2012.10.08.), 동아일보(2012.10.08.), 조선일보(2012.10.08.), 뉴시스(2012.10.08.) 등의 미디어를 통하여 보도된 바 있으며 나노 물질을 이용한 암세포의 사멸 및 다양한 세포의 활동 신호 조절의 이해와 발전에 크게 기여할 수 있을 것으로 판단됨. IF 38.887, ES 0.1774, 피인용수 197회(google scholar)

▶ De novo Assembly and Next-Generation Sequencing to Analyse Full-Length Gene Variants From Codon-Barcoded Libraries. *Nature Communications*, 2015, 조남진(2018년 08월 박사 졸업)

- 본 논문은 코돈 바코드 유전자 라이브러리와 de novo assembly 방식을 융합하여, 수천~수십만 가지의 라이브러리를 일시 분석하는 기술(JigsawSeq) 개발에 관한 연구임. 이러한 연구결과는 유전자 서열분석에 대한 획기적인 개선에 대한 방향성을 제시하였으며 유전형-표현형의 상관관계를 규명하는데 새로운 장을 열 수 있을 것으로 기대됨. IF 11.878, ES 1.1033, 피인용수 6회(google scholar)

▶ Enzyme-Responsive Procarriers Capable of Transporting Chloride Ions Across Lipid and Cellular Membranes. *Journal of the American Chemical Society*, 2016, 최예린(2017년 08월 박사 졸업)

- 본 논문은 염소 이온의 지질막 수송에 관여할 수 있는 분자 수송체와 관련된 연구임. 분자 스위치 개념을 수송체에 최초로 도입하고, 인공 지질막과 세포막에서 생체효소를 이용하여 염소 이온 수송을 조절 가능한 수송전구체(pro-carrier) 분자를 개발하였음. 특정 기질이 결합하여 있는 수송전구체는 생체효소와의 반응으로 염소 이온 수송이 제어될 수 있음. 본 연구결과에 활용된 수송 전구체는 신개념 바이오 치료법 개발에 새로운 방법론을 제시할 수 있을 것으로 판단됨. IF 14.695, ES 0.6747, 피인용수 11회(google scholar)

▶ A Synthetic Ion Transporter that Disrupts Autophagy and Induces Apoptosis by Perturbing Cellular Chloride Concentrations. *Nature Chemistry*, 2017, 박성현(2018년 08월 박사 졸업)

- 본 논문은 인공 염소 이온 운반체가 암세포에 미치는 영향 및 작용기전에 대해 최초로 규명한 연구결과임. 2014년 초분자 화학생물학 분야를 개척한 후 이를 확대한 연구로써 초분자를 이용한 생리활성 연구에 많은 도움이 될 것으로 기대됨. 또한, 개발된 인공 염소 이온 운반체는 새로운 유형의 항암제로 활용 가능함. IF 23.193, ES 0.0919, 피인용수 96회(google scholar)

▶ Lineage Tracing Using a Cas9-deaminase Barcoding System Targeting Endogenous L1 Elements. *Nature Communications*, 2019, 황병진(2018년 08월 박사 졸업)

- 본 논문은 세포 계통수 관찰에 있어, 종래 유전자 절단과 다른 염기치환을 이용, 외부 유전자가 아닌 세포 내부 유전자 부분을 사용하는 강점을 이용하여 각 세포를 구별 가능한 세포 바코딩법을 개발한 연구결과임. 본 연구결과에서 개발된 기술이 포유동물에게 적용된다면, 생리 및 병리학 분야 이해에 큰 도움이 될 것으로 판단됨. IF 11.878, ES 1.103290, 피인용수 7회(google scholar)

② 대학원생(졸업생) 저명학술지 대표논문의 우수성 (별도 제출/평가)

<표 2-5> 최근 3년간 졸업생의 대표논문 환산 편수, 환산보정 피인용수(FWCI), 환산 보정 IF, 환선보정 ES

구 분		최근 3년간 실적			전체기간 실적
		2017년 졸업생	2018년 졸업생	2019년 졸업생	
논문 편수	대표논문 총 편수	35	37	20	92
	대표논문 환산 편수의 합	8.4031	11.2638	6.0737	25.7406
	평가 대상 1인당 대표논문 환산 편수				0.2797
피인용수	보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수	35	37	20	92
	보정 피인용수(FWCI) 의 합	60.3811	64.6136	64.9166	189.9113
	환산 보정 피인용수(FWCI) 합	14.3496	19.9925	16.9341	51.2761
	대표논문 1편당 환산보정 피인용수(FWCI)				0.5573
	평가 대상 1인당 환산보정 피인용수(FWCI) 합				0.5573
Impact Factor	IF=0이 아닌 논문 총 편수	35	37	20	92
	IF의 합	393.9070	268.5470	161.0870	823.5410
	환산보정 IF의 합	9.1725	8.7602	4.8335	22.7662
	대표논문 1편당 환산보정 IF				0.2474
	평가 대상 1인당 환산보정 IF 합				0.2474
Eigenfactor Score	ES=0이 아닌 논문 총 편수	35	37	20	92
	ES의 합	7.1250	8.3912	5.0176	20.5338
	환산보정 ES의 합	16.7387	19.3197	9.9999	46.0583
	대표논문 1편당 환산보정 ES				0.5006
	평가 대상 1인당 환산보정 ES 합				0.5006
소속 학과 최근 3년간 환산졸업생 수		92			

<표 2-5-1> 최근 3년간 대학원생(졸업생) 연구업적물 환산 편수 **(건축 분야의 건축학만 해당)**

구분	최근 3년간 실적			전체기간 실적
	2017년 2월8일 졸업생	2018년 2월8일 졸업생	2019년 2월8일 졸업생	
연구재단 등재(후보)지 논문 환산편수	0	0	0	0
국제저명 학술지 논문 환산편수	0	0	0	0
기타국제 학술지 논문 환산편수	0	0	0	0
국어 학술저서 환산편수	0	0	0	0
외국어 학술저서 환산편수	0	0	0	0
저서 또는 논문 총 환산편수	0	0	0	0
평가대상 1인당 연구업적물 환산편수				0.00
소속 학과(부) 최근 3년간 환산졸업생 수	0.00			

③ 대학원생(졸업생) 학술대회 대표실적의 우수성

<표 2-6> 교육연구단 소속 학과(부) 졸업생 학술대회 발표실적

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
1	박사		2019.08	구두	
					Electrocatalytic Hydrogen Production Using Molecular-like Metal Nanoclusters
					68th Annual Meeting of the International Society Electrochemistry
					2017 (Providence, USA)
2	박사		2018.08	구두	
					Novel Strategies for Preparing Highly Luminescent Gold Nanoclusters
					PRiME 2016 (ECS 230th Meeting)
					2016 (Hawaii, USA)

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
3	석사		2019.08	포스터	
					Diameter-Selective Immobilization of Individualized Single-walled Carbon Nanotube Network by Functional Self-assembly
					International Symposium on Advanced Molecular Sciences 2018
					2018 (Shanghai, China)
4	석사		2019.08	포스터	
					Influence of Environmental Conditions on MoS2 Photoluminescence
					International Symposium on Advanced Molecular Sciences 2018
					2018 (Shanghai, China)

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
5	박사		2018.08	포스터	
					Characterization of α/β-peptides Containing Lactic Acid Residue
					10th The International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry
					2015 (Strasbourg, France)
6	석사		2019.02	포스터	
					Handedness Control of 12/10-Helical β-peptides with cis-2-amino-5-methyl-cyclohexanecarboxylic Acid
					10th International Peptide Symposium
					2018 (Kyoto, Japan)

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
7	박사		2018.08	포스터	
					De novo Assembly and Next-generation Sequencing to Analyse Full-length Gene Variants from Codon-barcoded Libraries
					SB7.0: The 7th international meeting on Synthetic Biology
					2017 (Singapore, Singapore)
8	박사		2018.08	포스터	
					Toward a New Paradigm of DNA Writing using a Massively Parallel Sequencing Platform and Degenerate Oligonucleotide
					SB7.0: The 7th international meeting on Synthetic Biology
					2017.06, Singapore, Singapore

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
9	박사		2018.08	포스터	
					Synthetic Ion Transporters Promote Cancer Cell Death
					5th Asian Chemical Biology Conference
					2018.08, Xian, China
10	박사		2019.08	포스터	
					Activity of Glycoengineered Glycosidase with Multiple Mannose-6-phosphates in Cells
					29th International Carbohydrate Symposium
					2018.07, Lisbon, Portugal

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
11	박사		2019.02	구두	
					Diagnosis of Excited State Aromaticity via Vibrational Analysis
					The 26th International Conference on Raman Spectroscopy
					2018.08, Jeju, Korea
12	박사		2018.02	포스터	
					Effects of Controlled Backbone Planarity on Exciton Manifold and Polaron Generation in Polythiophene Crystalline Domains
					International Conference of Photochemistry 2017 (ICP 2017)
					2017.07, Strasbourg, France

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
13	박사		2017.08	포스터	
					Realization of Three-dimensional Aromaticity in Bridged Core-modified [34]Octaphyrin
					26th IUPAC International Symposium on Photochemistry
					2016.04, Osaka, Japan
14	박사		2019.02	포스터	
					Composition-Dependent Carrier-Induced Stark Effect on Lead Bromide Perovskite (APbBr3, A=Cs and CH3NH3) Quantum Dots
					The 15th Conference on Methods and Applications in Fluorescence
					2017.09, Bruges, Belgium

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
15	박사		2017.08	포스터	
					Chemically Driven Basal Plane Activations of 2D Layered TMC Nanostructures
					Flatlands Beyond Graphene 2018
					2018.09, Leipzig, Germany

최근 3년간 졸업생 수	석사	99	15
	박사	42	

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

③ 대학원생(졸업생) 학술대회 대표실적의 우수성

대표연구업적의 지표 분석

▶ 본 교육연구단의 지난 3년간 졸업생은 전체 149명이며, 우리나라를 비롯한 미국, 중국, 프랑스, 일본, 싱가포르, 포르투갈, 벨기에, 독일에 이르는 9개국에서 개최된 13개의 국제학회에서 발표된 15편의 대표실적을 선정하여 <표 2-6>과 같이 제출함. 제출된 대표실적은 구두발표 3편, 포스터발표 12편이며 이 중 박사학위자 실적은 12편, 석사학위자 실적 3편임. 각 대표실적은 수백 명의 연구자가 참석하는 권위 있는 국제 학술대회에서 발표되었음

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

▶ 본 연구단에서는 지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C 창의적 인재 양성을 위한 교육 및 연구 시스템의 구축을 추구하고 있으며 전략적으로 소재기반 에너지·바이오 분야를 특성화 연구 분야로 지정하여 육성하고자 함

▶ 대표실적으로 제시된 15편의 학술 발표 실적은 에너지 분야 8편, 바이오 분야 7편으로 분류할 수 있으며 다양한 연구 분야에 대해서 골고루 발표가 이루어짐

▶ 이는 본 교육연구단이 추구하는 두 가지 특성화 추진전략의 기반이 균형 있게 마련되어 있음을 시사하며, 향후 각 특성화 분야 중심 교육 및 특성화 전략별 세부 연구 주제 간의 융합을 통해 창의적, 융합적, 도전적 화학 인재 양성이 효율적으로 이루어질 수 있음을 기대하게 하는 요소임

각 대표업적별 창의성, 혁신성 및 해당 전공 분야의 기여

▶ 본 교육연구단은 연구역량에서 강점을 보이는 소재기반 에너지·바이오 분야의 특성화를 통해서 『지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C 창의적 인재 양성을 위한 교육 및 연구 시스템의 구축』을 추구하고 있으며 졸업생 대표실적으로 전략적 연구 분야에 해당하는 우수 학술발표논문들을 선정하였음

▶ 소재기반 에너지 분야 국제학술 발표 실적 8편을 제시하였으며 신재생 에너지원으로 주목받는 수소 및 수소와 일산화탄소의 합성 가스의 효율적인 생산 촉매 개발, 전이금속 기반 태양전지 소재 및 차세대 에너지 저장 물질, 다양한 유기/무기/고분자 기반 광학, 에너지 소재 개발 실적을 선정하였음. 이들 연구 성과들은 생활 편의성과 지속가능성을 모두 향상할 수 있는 미래 사회 구현에 기여할 수 있을 것으로 기대됨

▶ 소재기반 바이오 분야 국제학술 발표 실적 7편을 제시하였으며, 질병 진단 소재, 유기분자 및 펩타이드 기반 질병 치료 후보물질, 유전자 치료제 개발 및 유전자 합성 실적들을 선정하였음. 이들 연구실적은 건강하고 행복한 미래사회를 구현하기 위한 의료 기술의 발전뿐 아니라 분자 수준에서 생명 현상을 이해하는 기초 지식의 증대에도 기여할 것으로 기대됨

▣ 소재기반 에너지 분야 대표업적(8편)

▶ Electrocatalytic Hydrogen Production Using Molecular-Like Metal Nanoclusters. 68th Annual Meeting of the International Society Electrochemistry, Providence, USA, 최우준(2019년 08월 박사 졸업)

- 본 연구는 금속원자로 구성된 나노 클러스터 입자를 이용하여 촉매 반응의 주요 결정인자를 규명한 결과를 다루며, 수소 발생 효소의 성능에 근접하는 세계 최고 수준의 균일계 수소 발생 촉매를 개발하였음. 본 연구는 정교한 화학적 설계 및 제조 기술을 신재생에너지 분야에 응용하여 높은 성과를 이룬 업적으로 지속가능한 미래사회 구현에 크게 이바지할 것으로 기대됨

▶ Influence of Environmental Conditions on MoS_2 Photoluminescence. International Symposium on Advanced Molecular Sciences 2018, Shanghai, China, 송영호(2019년 08월 석사 졸업)

- 본 연구를 통해 MoS_2는 산소와 물의 존재 여부에 따라 반대되는 형광 증감을 보였고, 이는 형광

및 라만 픽의 변화가 조절됨을 확인함. 전이금속 칼코젠은 태양전지, 발광소자 등의 차세대 에너지 관련 분야로 응용될 수 있는 잠재성을 가짐

- ▶ Chemically Driven Basal Plane Activations of 2D Layered TMC Nanostructures. Flatlands Beyond Graphene 2018, Leipzig, Germany, 한재효(2017년 08월 박사 졸업)
  - 본 연구에서 다공성 구조의 2차원 전이금속 칼코젠 화합물을 합성하였으며 이를 바탕으로 전기화학적 에너지 저장장치로서의 성능을 향상할 수 있었음. 해당 소재 기반 전극의 경우 매우 우수한 용량과 충・방전 횟수를 보여줌. 2차원 층상구조 물질 개발에 기초 과학적 지식으로 활용될 수 있을 것으로 기대됨
- ▶ Diagnosis of Excited State Aromaticity via Vibrational Analysis. The 26th International Conference on Raman Spectroscopy, Jeju, Korea, 오주원(2019년 02월 박사 졸업)
  - 바닥 상태에서 반방향성을 띠는 거대 고리 화합물이 들뜬 상태에서 방향성을 나타내는 것을 최초로 밝혔음. 방향성-반방향성 뒤집힘 현상은 이론적으로 제시되었지만, 실험적으로 증명된 것은 비교적 최근이며 본 연구결과는 방향성-반방향성 뒤집힘 현상을 이용한 정보의 저장 또는 스위칭 소자 등 새로운 광학 소자를 개발하는 데에 응용될 수 있을 것임
- ▶ Effects of Controlled Backbone Planarity on Exciton Manifold and Polaron Generation in Polythiophene Crystalline Domains. International Conference of Photochemistry 2017, Strasbourg, France, 박규형(2018년 02월 박사 졸업)
  - 전도성 고분자의 결정성 영역에서 엑스톤이 활성화되며 폴라론이 형성된다는 것을 밝혔음. 이 연구를 통해 폴리머로 이루어진 새로운 소자 개발에 있어서 실제 사슬 간의 거리가 중요함을 제시하였으며, 본 연구결과는 고분자 기반 유기반도체 소재의 개발에 있어서 전도성의 향상을 위해 유용하게 활용될 것으로 기대됨
- ▶ Realization of Three-Dimensional Aromaticity in Bridged Core-Modified [34]Octaphyrin. 26th IUPAC International Symposium on Photochemistry, Osaka, Japan, 차원영(2017년 08월 박사 졸업)
  - 두 개의 방향성 고리 구조가 공존하는 분자체를 합성하였으며, 이가 산화 상태의 분자는 전체적인 파이 전자 개수가 40개이고, 바닥 상태에서 베어드 삼중항 상태에 있다는 것을 밝혔음. 이처럼 특수한 방향성 성질을 실험적으로 증명함으로써 새로운 방향성을 이용한 소자를 만들 수 있다는 가능성을 제시함
- ▶ Composition-Dependent Carrier-Induced Stark Effect on Lead Bromide Perovskite ($APbBr_3$, A=Cs and CH_3NH_3) Quantum Dots. 15th Conference on Methods and Applications in Fluorescence, Bruges, Belgium, 함수진(2019년 02월 박사 졸업)
  - 페로브스카이트 퀀텀닷의 A 양이온의 구성요소를 세슘과 CH_3NH_3로 비교해봄으로써 $MAPbBr_3$가 $CsPbBr_3$보다 주변 전자장 변동에 영향을 많이 받는다는 것을 관찰함. 이 연구를 통해 페로브스카이트를 활용한 새로운 발광 소재 개발에 어떤 A 양이온이 구성될 때 발광소자의 성질이 어떻게 조절될 것인지를 제시함
- ▶ Diameter-Selective Immobilization of Individualized Single-Walled Carbon Nanotube Network by Functional Self-assembly. International Symposium on Advanced Molecular Sciences 2018, Shanghai, China, 박준모(2019년 08월 석사 졸업)
  - 자기 조립 단일층 구조를 형성하는 분산제를 합성하고, 클릭 반응을 통해 단일벽 탄소나노튜브 네트워크 형성법을 개발함. 본 연구는 전자 소자 분야로의 응용을 쉽게 하여 신소재를 통한 지속가능 사회 구현에 기여할 것임

▣ 소재기반 바이오 분야 대표업적(7편)

- ▶ Novel Strategies for Preparing Highly Luminescent Gold Nanoclusters. PRiME 2016, Hawaii, USA, 표경림(2018년 08월 박사 졸업)

- 나노 클러스터의 표면개질을 통해서 형광특성을 증가시키고 수용액 상에서 높은 형광수율을 갖도록 하는 방법을 고안함. 낮은 형광특성으로 인하여 광학적 응용에 사용이 어려웠던 다양한 금속 나노 클러스터의 취약점을 극복할 수 있는 획기적인 방법을 제시하였고, 나노클러스터의 형광특성에 대한 깊이 있는 이해를 가능하게 하는 결과로서 나노클러스터 기반 광학 소재의 질병 진단 센서 및 이미징 응용의 가능성을 제시하였음.

▶ Characterization of α/β-Peptides Containing Lactic Acid Residue. 10th International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry, Strasbourg, France, 이재연(2018년 08월 박사 졸업)

- 특정 위치의 아미드기를 에스터기로 치환하여 α-나선구조만을 우세하게 형성하는 뎁시펩타이드를 도출하였음. 기존의 나선형 펩타이드와 달리 5개의 단위체만을 포함한 짧은 펩타이드에서도 α-나선구조가 안정적으로 형성됨을 규명하였음. 본 연구는 나선 골격 기반의 단백질-단백질 상호작용의 저해제 및 신규 항균물질 개발에 활용될 수 있을 것임.

▶ Handedness Control of 12/10-Helical β-Peptides with *cis*-2-Amino-5-methylcyclohexanecarboxylic Acid. 10th International Peptide Symposium, Kyoto, Japan, 김소정(2019년 02월 석사 졸업)

- *cis*-ACHC라 불리는 육각 고리 기반 β-아미노산의 5번 위치에 메틸기를 도입한 두 개의 부분입체이성질체의 대량 합성방법을 개발하였으며 전체적인 펩타이드 나선 구조의 회전성이 각각 반대되는 방향으로 고정되는 현상을 규명하였음. 본 연구는 비천연 펩타이드 나선 골격 기반 생리활성 올리고머 개발에 활용될 수 있으며, 자극에 따라 회전성이 변화되는 자극응답성 유기 신소재 개발에도 적용될 수 있을 것으로 기대됨

▶ De novo Assembly and Next-generation Sequencing to Analyse Full-Length Gene Variants From Codon-Barcoded Libraries. SB7.0:The 7th International meeting on Synthetic Biology, Singapore, Singapore, 조남진(2018년 08월 박사 졸업)

- 코돈 바코드 유전자 라이브러리와 de novo assembly 방식을 융합하여, 수천~수십만 가지의 라이브러리를 일시 분석하는 기술(JigsawSeq) 개발에 관한 연구임. 이러한 연구결과는 유전자 서열분석에 대한 획기적인 개선에 대한 방향성을 제시하였으며 유전형-표현형의 상관관계를 규명하는데 새로운 장을 열어 유전자 치료제 개발 및 산업용 효소를 생성하는 주춧돌 역할을 할 것으로 기대됨

▶ Toward a New Paradigm of DNA Writing Using a Massively Parallel Sequencing Platform and Degenerate Oligonucleotide. SB7.0:The 7th International meeting on Synthetic Biology, Singapore, Singapore, 황병진(2018년 08월 박사 졸업)

- 디제너레이트 올리고뉴클레오티드를 합성하고 원하는 올리고뉴클레오티드만 골라서 분리할 수 있는 플랫폼을 개발하였음. 해당 기술을 통하여, 효율적인 유전자 합성이 가능해졌으며, DNA 메모리로 사용 가능함을 증명하였음

▶ Synthetic Ion Transporters Promote Cancer Cell Death. 5th Asian Chemical Biology Conference, Xian, China, 박성현(2018년 08월 박사 졸업)

- Squaramide 기반 인공 염소 이온 운반체를 개발하여 인공 이온운반체가 자가소화작용을 저해시킨다는 것을 밝혔으며 세포 내 염소 이온 농도가 높아지면 caspase 의존적 세포자살을 일으킨다는 것을 규명하였음. 본 연구를 통하여 인공 이온운반체가 어떻게 자가소화작용을 억제하는지를 최초로 규명하였으며 이온운반체를 이용한 약물개발의 가능성을 제시하였음

▶ Activity of Glycoengineered Glycosidase With Multiple Mannose-6-phosphates in Cells. 29th International Carbohydrate Symposium, Lisbon, Portugal, 현지영(2019년 08월 박사 졸업)

- 당분해효소에 균일하게 mannose-6-phosphate가 결합된 당단백질을 합성하여 당단백질이 실제 질병 세포에서 축적된 당지질을 분해한다는 것을 세포 수준에서 확인하였으며 균일한 당화가 된 당단백질을 합성할 방법을 제시하였고, 합성된 당단백질을 실제 질병 세포에 적용함으로써 리소좀 저장 질환 치료를 위한 새로운 방법을 개척함

④ 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 2-7> 교육연구단 소속 학과(부) 졸업생 특허, 기술이전, 창업 실적 등

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	실적구분	특허, 기술이전, 창업 등 실적 상세내용
1	박사		2017.02	창업	
					의약품 연구 및 사업화 (진단조영제)
					Inventera Pharmaceuticals Inc.
					70,000 (천원)
					2018.11
2	박사		2017.02	기술이전	
					바코드 서열을 포함하는 어댑터를 이용한 차세대 염기서열 분석 방법
					㈜아이엠비디엑스
					10,000 (천원)
					2018.12
3	박사		2018.08	특허	
					METHOD FOR SYNTHESIZING GENE USING HIGH-DEPTH OLIGONUCLEOTIDE TILING (고집적도 올리고뉴클레오티드 디자인을 통한 유전자 합성 방법)
					미국
					US 10,087,484 B2
					2018.01
4	박사		2018.08	특허	
					하나의 올리고뉴클레오티드를 이용해서 올리고뉴클레오티드 풀을 생산하는 방법
					대한민국
					10-1953663
					2019.02
5	박사		2018.02	특허	
					금속 입자를 함유하는 중공형 다공성 탄소복합체 및 이의 제조방법
					대한민국
					10-1815756
					2017.12

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	실적구분	특허, 기술이전, 창업 등 실적 상세내용
6	박사		2019.08	특허	
					수소 기체 발생용 나노 클러스터 촉매 및 이의 제조방법
					대한민국
					10-1759433
					2017.07
7	박사		2018.08	특허	
					발광 특성이 뛰어난 금 클러스터 및 이의 제조방법
					대한민국
					10-1790295
					2017.10
8	석사		2017.02	특허	
					금 나노 클러스터와 금 나노 기반의 합금 클러스터를 이용한 이산화탄소의 전기화학적 전환 및 합성가스의 제조방법
					대한민국
					10-1802644
					2017.11
9	석사		2017.08	특허	
					고발광 금 나노 클러스터 및 그의 제조방법
					대한민국
					10-1845153
					2018.03
10	박사		2017.08	특허	
					민감화 물질을 포함하는 온열 치료용 조성물
					대한민국
					10-1868675
					2018.06

연번	최종학위 (박사/석사)	졸업생 성명	졸업 연월	실적구분	특허, 기술이전, 창업 등 실적 상세내용
11	박사		2017.02	특허	
					자성나노입자를 포함하는 신경줄기세포 분화 촉진용 조성물
					대한민국
					10-1805290
					2017.11
12	석사		2017.02	특허	
					가교 고리형 포르피린 유도체 및 이의 제조방법
					대한민국
					10-1865767
					2018.06
13	박사		2018.08	특허	
					포르피린 유도체의 제조방법
					대한민국
					10-1957934
					2019.03
14	석사		2018.08	특허	
					전기변색 재료 및 이를 포함하는 전기변색 소자
					대한민국
					10-1991843
					2019.06
15	박사		2018.02	특허	
					광에너지를 이용한 미생물 소독 장치 및 이를 이용한 소독 방법
					대한민국
					10-2047338
					2019.11
최근 3년간 졸업생 수		석사	100		15
		박사	42		

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

④ 대학원생(졸업생) 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 지표 분석

▶ 본 교육연구단의 지난 3년간 졸업생은 전체 149명이며 15건의 특허, 기술이전, 창업 실적을 선정하여 <표 2-7>과 같이 제출함. 제출된 실적은 특허 13건, 기술이전 1건, 창업 실적 1건이며, 이 중 박사 학위자 실적은 11건, 석사 학위자 실적 4건임. 특허 실적 중 미국 특허는 1건이며 나머지 12건은 국내 특허로 모두 출원과 등록이 완료된 실적임

교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

▶ 본 연구단에서는 지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C 창의적 인재 양성을 위한 교육 및 연구 시스템의 구축을 추구하고 있으며 전략적으로 소재기반 에너지·바이오 소재 분야의 특성화를 중점 추진전략으로 정하였음

▶ 창업 실적 1건은 나노물질 기반 진단조영제에 대한 실적으로 바이오 분야 특성화에 따른 연구 결과를 사업화까지 성공한 사례임

▶ 기술이전 실적 1건은 바이오 소재 특성화에 해당하는 차세대 염기서열분석법 기술 개발에 대한 실적으로 향후 실용화 가능성이 높음

▶ 특허 실적 13건은 특성화 분야에 따라 에너지 분야 8건, 바이오 분야 5건으로 분류하였음. 에너지 분야 관련 실적의 비중이 다소 높은 점은 바이오 분야의 연구 주기가 에너지 분야보다 평균적으로 다소 긴 것과 관련되어 있음

▶ 15건의 실용화 관련 실적을 종합할 때 본 교육연구단이 추구하는 특성화 분야에 근거하여 교육 연구를 통한 실용적 결과물이 창출되고 있는 것으로 판단되며, 향후 특성화 분야에 근거한 보다 효율적이고 체계적인 교육을 통해 창의・융합 ^{4}C 인재 양성이 효율적으로 이루어질 것으로 기대됨

창업 실적의 창의성, 혁신성 및 산업에의 기여

▶ 【Inventera Pharmaceuticals Inc.】2018 설립, 신태현(2017년 02월 박사 졸업)

▶ Inventera Pharmaceuticals는 의약품 연구 및 사업화를 목표로 2018년 11월 설립된 스타트업 기업임. 충북창조경제혁신센터 기업보육 공간인 Science Business Plaza에 본사와 서울시 가산디지털단지에 기업부설연구소를 두고 있음. 2018년 11월 충북창조경제혁신센터의 에인절투자를 유치하는 데 성공했고, 2018년 12월 중소기업벤처부의 대표적 R&D 및 사업화 과제인 『Tech Incubator Program for Startup Korea 프로그램』과 『TIPS 창업 사업화 과제』에 선정됨. 2019년 중소기업벤처부의 『맞춤형 기술파트너 지원사업』과 보건산업진흥원의 『첨단의료복합단지 미래의료산업 원스톱 지원사업』에 선정됨. 신소재 기반 진단조영제 개발을 통해 건강한 미래사회를 위한 첨단 의료 기술 개발에 기여할 것으로 기대됨

기술이전 실적의 창의성, 혁신성 및 산업에의 기여

▶ 바코드 서열을 포함하는 어댑터를 이용한 차세대염기서열 분석 방법【(주)아이엠비디엑스】2018, 안진우(2017년 02월 박사 졸업)

- 적은 비율로 유전 변이가 질병에 큰 영향을 미칠 수 있으므로, 적은 수의 변이를 검진하는 기술은 필수적임. 기존의 증폭 횟수를 줄이는 방법과 다르게, 증폭 이전에 고유한 바코드를 삽입하여 증폭 후의 서열들을 바코드를 통해 정규화할 수 있는 원리를 이용함. 차세대 시퀀싱에 사용되는 기존 어댑터를 변형시켜 바코드 어댑터를 개발하였고, 이를 이용해 기존의 라이브러리 제작 키트와 호환해 바코드를 삽입할 수 있도록 함. 이를 통해 1% 미만의 변이도 검출이 가능한 초고감도 센서의 개발이 가능함. 2018년 12월 해당 기술의 우수성을 인정받아 성공적으로 ㈜아이엠비디엑스 사에 기술이전을 완료하였음. 본 기술이전은 유전자 기반 의료 기술의 실용화에 기여할 수 있음

▣ 소재기반 에너지 분야(8건)

▶ 수소 기체 발생용 나노 클러스터 촉매 및 이의 제조방법【대한민국 특허 제10-1759433호】2017, 최우준(2019년 08월 박사 졸업)

- 전통적인 백금 기반 촉매는 높은 가격, 낮은 안정성의 한계가 있어 균일성, 고활성, 안정성을 가진 합금 나노클러스터를 수소 발생 촉매로 활용하는 것이 유리함. 본 특허로 등록한 백금 단원자를 도입한 나노클러스터는 0.1 V 이하의 낮은 반응 과전압을 가지며, 상용 백금 촉매 대비 약 2배 이상의 촉매 무게당 수소 발생량을 보임. 신재생에너지 개발에 널리 활용될 잠재성이 있음

▶ 금 나노 클러스터와 금 나노 기반의 합금 클러스터를 이용한 이산화탄소의 전기화학적 전환 및 합성가스의 제조방법【대한민국 특허 제10-1802644호】2017, 임상혁 (2017년 02월 석사 졸업)

- 두 가지 나노 클러스터를 혼합하여 촉매 전극을 제조, 이산화탄소 전환 반응에의 응용할 시 일산화탄소와 수소의 혼합 기체인 합성 가스 생성이 가능함. 합성 가스는 Fischer-Tropsch 반응, 메탄올 합성 반응 등을 통하여 연료를 제조한다는 높은 응용 가치가 있음

▶ 금속 입자를 함유하는 중공형 다공성 탄소복합체 및 이의 제조방법【대한민국 특허 제10-1815756호】2017, 최소라(2018년 02월 박사 졸업)

- 금속 입자를 함유하는 중공형 다공성 탄소복합체의 낮은 밀도와 높은 분산력으로 분산 안정성이 우수하고 흡착능력이 뛰어나 활용 범위가 넓음. 고분자 입자를 코어로 하고 유기-금속 골격체를 쉘로 형성하는 코어쉘 전구체 입자를 단일 단계의 열처리 과정을 통해 제조할 수 있고, 공정 효율과 비용 및 시간을 절감하여 유기-금속 기반 신소재로 활용될 수 있음

▶ 발광 특성이 뛰어난 금 클러스터 및 이의 제조방법【대한민국 특허 제10-1790295호】2017, 표경림(2018년 08월 박사 졸업)

- 발광 특성이 뛰어난 금 클러스터 및 이의 제조방법으로, 금-리간드 구조를 경화함으로써 형광 특성을 효과적으로 높이는 기술을 나타냄. 글루타티올로 둘러싸인 금 나노클러스터의 말단기인 카르복실기에 부피가 큰 양이온이 정전기적 인력으로 결합하면, 구조가 경화되어 형광수율이 9배 증가함. 형광 소재개발에 활용될 수 있을 것임

▶ 고발광 금 나노 클러스터 및 그의 제조방법【대한민국 특허 제10-1845153호】2018, 윤숙영(2017년 08월 석사 졸업))

- 염료를 형광 나노 클러스터에 결합해 에너지 전이가 용이하게 하여 형광 특성이 우수한 금 나노 클러스터의 제조 방법을 개발함. 글루타티올로 둘러싸인 금 나노클러스터를 합성하고, 리간드 말단기에 있는 작용기에 염료를 공유결합으로 표면 제어를 한 후 염료를 여기 하여, 에너지가 염료에서 금 나노 클러스터로 전이가 될 수 있도록 함. 금 나노 클러스터의 응용 범위를 확장할 것으로 기대됨

▶ 가교 고리형 포르피린 유도체 및 이의 제조방법【대한민국 특허 제10-1865767호】2018, 최우혁(2017년 02월 석사 졸업)

- 가교 고리형 포르피린 유도체를 이용하여 음이온과 양이온을 동시에 결합할 수 있는 분자 구조체를 합성하는 방법으로 올리고에틸렌글리콜과 트리아졸기를 가진 포르피린 유도체를 이용하여 음이온이 배위함으로써 포르피린의 색상이 변화하며 리튬이온과 할로젠 음이온을 선택적으로 검출할 수 있는 유기 형광 분자 기반 화학센서 개발에 기여할 것임

▶ 포르피린 유도체의 제조방법【대한민국 특허 제10-1957934호】2019, 임다정(2018년 08월 박사 졸업)

- 포르피린 유도체를 합성하려면 피롤분자와 알데하이드 분자 간의 축합반응을 통한 고리화 반응과 비가역적인 산화 반응 중에 선형의 고분자가 생성되는 반응 간 경쟁 반응이 진행되며 비가역적인 산화 과정에 다량의 산화제를 사용함. 이 산화 과정에 사용되는 산화제 대신 산소를 이용하고 금속

촉매를 활용해 포르피린 생성 수율을 60% 이상으로 높이고 분리정제의 과정을 단순화함. 다양한 응용 범위를 가지는 포르피린 유도체의 효과적인 합성방법으로 산업적으로도 중요한 의미가 있음

▶ 전기변색 재료 및 이를 포함하는 전기변색 소자【대한민국 특허 제10-1991843호】2019, 남승한(2018년 08월 석사 졸업)

- 벤즈싸이아졸과 올리고사이오펜과 같은 유기색소분자들을 설계하고 전기화학적인 과정을 통해서 형광의 특성이 크게 변화하는 특성을 발견함. 이 분자는 ITO로 구성된 샌드위치 형태의 전기화학 셀에서 전압을 인가하였을 때, 형광색상이 크게 변화해 색 변환장치로 활용과 전기화학적인 제어가 가능함. 유기화학과 전기화학을 접목한 형광 물질로 활용이 기대됨

▣ 소재기반 바이오 분야 (5건)

▶ Method for Synthesizing Gene Using High-Depth Oligonucleotide Tiling (고집적도 올리고뉴클레오티드 디자인을 통한 유전자 합성 방법)【미국 특허 제10087484호】2018, 조남진(2018년 08월 박사 졸업)

- Megacloning 기술의 개발 및 보급으로 인하여 DNA 마이크로 어레이 기반 유전자 합성 기술이 상용화 될 것으로 기대되었지만 마이크로 어레이 올리고의 증폭 과정 전후에 올리고들 사이에 상대적 비율이 변화되는 PCR Bias라는 한계가 확인됨. 한계 극복을 위해, 디자인된 올리고들 중 일부가 확보되지 않더라도 안정적으로 유전자 합성을 할 수 있는 새로운 올리고 디자인법인 고집적도 올리고 디자인법을 개발함. 시뮬레이션을 통해 여러 방법으로 유전자 라이브러리 합성을 위해 올리고를 디자인하여 유전자 합성 효율을 비교한 결과 10배 중첩을 활용하면 대부분 조건에서 디자인한 유전자 라이브러리의 90% 이상을 합성하는 것이 가능함

▶ 하나의 올리고뉴클레오티드를 이용해서 올리고뉴클레오티드 풀을 생산하는 방법【대한민국 특허 제10-1953663호】2019, 황병진(2018년 08월 박사 졸업)

- 디제너레이트 올리고뉴클레오티드를 합성하고, 이를 차세대 시퀀싱으로 서열정보를 확인한 뒤, 원하는 올리고뉴클레오티드만 골라서 분리할 수 있는 플랫폼을 개발하였음. 영문의 글을 한 개의 디제너레이트 올리고뉴클레오티드로부터 올리고뉴클레오티드 라이브러리를 가지고 표현할 수 있음

▶ 민감화 물질을 포함하는 온열 치료용 조성물【대한민국 특허 제10-1868675호】2018, 노승현(2017년 08월 박사 졸업)

- 민감화 물질, 병변 세포 및 병변 조직에 외부 자극을 이용한 스트레스를 가하거나 열에 대한 저항 메커니즘을 억제하여 자성입자를 이용한 온열치료에 쉽게 영향을 받는 상태로 만들어 세포사멸 효과를 높일 수 있음. 조성물이 『자성 나노입자-민감화 물질』의 복합체로 구성될 경우 고주파 자기장이라는 자극 때문에 민감화 효과가 동시에 달성되어 효율적인 치료제 조성물로 유용하게 이용 가능함

▶ 자성나노입자를 포함하는 신경줄기세포 분화 촉진용 조성물【대한민국 특허 제10-1805290호】 2017, 조미현(2017년 02월 박사 졸업)

- 신경 줄기세포에 자성 나노입자가 포함된 신경 손상, 신경질환 치료 약학 조성물을 제공함. 자성 나노입자인 아연이 함유된 철산화물이 포함된 신경 줄기세포의 외부 유도 자기장에 의한 이동 효과 증대시키고 신경세포로의 분화를 촉진해 허혈성 손상을 포함하는 신경 손상과 신경질환을 치료하는 방법을 제공함

▶ 광에너지를 이용한 미생물 소독 장치 및 이를 이용한 소독방법【대한민국 특허 제10-2047338호】2019, 신언필(2018년 02월 박사 졸업)

- 본 발명은 미생물 소독 장치 및 소독 방법에 관한 것으로, 상기 소독 장치 및 소독 방법은 식품의 품질 저하 및 화학물질의 잔류 없이 안전하게 식품에 있는 미생물을 제거할 수 있으며, 소독 방법이 간단하여 공정의 간소화 및 비용 절감의 효과가 있음. 본 특허는 신소재-바이오 융합 기술 개발에 기여할 것으로 기대됨

3. 대학원생 연구역량

3.2 대학원생 연구 수월성 증진계획

▣ 대학원생 학술대회 참가 및 국제 저명 학술지 논문 발표 현황 및 향후 목표

▶ 본 교육연구단의 대학원생들은 최근 5년 기준 학생 1인당 연평균 0.99편의 SCI 논문을 발표함. 학생 발표 논문들의 환산보정 ES는 학생 1인당 0.32, 환산보정 IF는 학생 1인당 0.15임. 또한, 국제 학술대회 발표 건수는 학생 1인당 연평균 0.39회로 관찰됨

▶ 연도별 학생 1인당 연평균 국제 저명학술지 발표 논문 수, 환산보정 ES, 환산보정 IF의 최근 5년간 연도별 변동 폭은 10% 내외로 관찰됨

▶ 본 교육연구단은 대학원생의 연구 수월성 증진을 위해 『국제적 소통능력 향상 및 글로벌 수준의 연구 경쟁력 제고』를 목표로 설정하였음. 향후 3년간 연평균 5%의 양적(학생 1인당 논문 게재 및 학술대회 발표 건수), 질적(환산보정 ES 및 IF) 성장의 구체적 목표 달성을 위해 다음과 같은 계획들을 실행할 것임

▣ 대학원생 연구 수월성 확보를 위한 교과과정 개선

▶ Edutree형 교과제도 운영과 개설 교과목 사전예고제를 통한 학위과정 초기 학생들의 시간 배분 수월성 및 연구 몰입도 강화

- 본 연구단의 대학원 교육과정 개혁 실적 및 계획에서 학생들은 보다 연구과제 친화적이고 연구목표지향적인 수업 루트를 Edutree 안에서 선택할 수 있음
- Edutree 교육으로 대학원생들의 수업-연구 간 시간 배분의 수월성으로 이어지고 연구 몰입도가 강화될 것으로 예상함. 특히 학위과정 초기에 있는 대학원생들의 교육과정 적응 및 연구 연착륙에 이점이 있을 것으로 기대함
- 본 교육연구단은 교과목 『2년 예고제』를 실시하고 있으며 대학원생의 수업 포트폴리오 작성에 도움을 주고 있음
- 대학원생들은 교과목 예고제를 통해 제공되는 수업을 확인하고 강의 내용과 연구주제의 발전 방향을 사전에 능동적으로 계획할 수 있음. 이러한 선제적 연구주제 계획 과정이 연구 수월성 및 몰입도 향상으로 이어질 것으로 기대함
- 학사지원 전담 직원을 충원하여 학생들의 학사 관련 컨설팅을 수월하게 하고 학위과정 전반의 관리를 보조함

▣ 수요 맞춤형 교과와 학생/교수 공동설계 과목 운영을 통한 연구주제 맞춤형 교육

- 학생/교수 공동설계 과목과 학생들의 연구 편향 수요 맞춤형 교과 도입을 통해 대학원생들이 연구

프로젝트 또는 학술논문에 기반을 둔 강의를 제공함
- 대학원생들은 연구에 즉각적인 도움을 받을 수 있어 연구 수월성이 향상되며, 지도교수 외 학과 교수, 또는 학점 교류를 통해 관련 타 학과 교수와 수월한 의견교환이 가능함
- 현재 2020년 1학기 1강좌 시험 운영 중이며, 향후 지속/확대해 나갈 예정임

▶ 대학원 교과과정 개편 및 학부-대학원 연계프로그램 학점 이수를 통한 졸업 필수 이수 학점 감면으로 연구 집중력 향상
- 학부-대학원 연계프로그램의 지속적인 확대 및 학점 인정 확대 개편을 통해 대학원생들의 기초과목 수강 부담을 줄이고 연구 맞춤형 강좌 선택의 폭을 넓히는 노력을 진행 중임. 이러한 노력을 통해 학생들의 연구 집중력 향상이 예상됨

▣ 국제적 소통능력 배양 교육을 통한 대학원생 연구논문의 질적 향상

▶ 대학원 교육 국제화 및 영어논문작성교육을 통한 연구논문 질적 향상
- 본 교육연구단은 영어논문작성교육 과정을 운영하고, 전체 강의의 60% 이상을 영어강의로 운영하는 등 대학원생들의 국제적 소통능력 배양에 힘쓰고 있음
- 국제화 교육 프로그램들을 통해 대학원생 논문의 질적 향상(환산보정 IF 등)이 이뤄지고 학생들의 연구집중도도가 향상될 것으로 기대함
- 외국인 겸임교수 및 석학 초빙 집중 강좌를 확장 실행함으로써 학생들의 국제 소통능력을 함양하고 국제화 교육을 강화함

▣ 국제학술대회 지원 및 국제 공동연구 지원 정책 실행

▶ 국제 학술대회 참가 지원 확대를 통한 동기 부여
- 국제 학술대회 참가 장려 및 재정적 지원 확대를 통해 대학원생들의 학회 활동 기회를 증대시키고 동기 부여를 하는 정책을 활용 중이며, 향후 유지/확대해 나갈 예정임
- 본 교육연구단 소속 박사과정 학생들에게는 최소 연 1회 이상의 학술대회 발표를 권장하고 적극적으로 재정 지원할 예정임
- 석사과정 학생의 경우 국제 학술대회 발표를 장려하고, 내부적으로 선발 과정을 통해 재정 지원함으로써 성취감을 고양하고 도전의식을 함양함

▶ 해외 장/단기 연구 프로그램, 국제교류의 중점 전략을 통한 국제 공동연구 수월성 증대
- 학술대회 발표 등의 단발적 국제교류 활동을 넘어서 세계선도 연구진들과의 인력교류를 통한 심도있는 국제 공동연구 장려 프로그램을 운영 중임
- 본 연구단 소속 박사과정 학생들의 경우 학위과정 중 1회 이상의 3개월 이상 규모 파견 연구 활동을 장려하고 재정적으로 적극적으로 지원할 예정임. 연구 수월성 확보 및 연구집중도 고취에 도움될 것으로 예상함
- 해외 연구진의 국내 방문 연구를 지원하고 장려하여 활발한 In-Bound/Out-Bound 교류를 촉진함. 학생들의 국제교류 및 연구에 대한 거부감을 줄이고 국제적 기준에 맞는 연구의식・윤리를 갖추게 할 수 있으며 연구의 질적 수준을 향상시킬 수 있음

▶ 국내·외 우수 석학 및 현장 전문가 정례 세미나 운영
- 본 교육연구단은 매 학기 10회 이상으로 구성되는 국내·외 우수 석학 및 현장 전문가 초청 정례 세미나를 운영하고 있음
- 대학원생들의 분야별 최신 연구 동향 및 실무 관련 정보 취득에 도움이 되고, 초청 세미나 프로그램으로 접근성이 좋음
- 대학원 학생회가 선정한 초청 연사 비율을 높여 학생들 연구과제 친화적인 세미나를 진행하고, 학생들이 연사와 밀접하게 교류할 수 있는 집중강연 시리즈를 확대 운영할 계획임

- 집중강연은 연사가 1박 2일로 학과 내에 머물면서 학생들과 개별 미팅 및 연구실별 의견교류를 통해 상호 연구 자문할 수 있는 형태의 특별 세미나임

▣ 연구지원 인력충원 및 보조업무 감면

▶ 행정인력 확충으로 연구 집중력 향상
- 학생들의 연구 보조업무 감면을 위해 전문 행정인력을 충원할 예정임
- 장학제도 개편을 통하여 행정/사무 조교를 폐지하고 모든 장학금은 연구와 교육 관련 장학금으로 전환
- 재료의 확보 및 장비 관리 등 연구에 필수적인 보조업무에서 학생들이 해방됨으로써 연구 몰입감 및 수월성 증대가 예상됨

▣ 학위취득 소요기간 장기화 방지 및 목적 지향적 학위 프로그램 운영

▶ 진로 맞춤형 비교과 프로그램 운영
- 학생 진로 선택 맞춤 비교과 프로그램 운영을 통해 학술 인재 양성 과정(Academic Track) 학생들에게는 논문작성, 문헌관리 등의 교육을 통한 연구 수월성을 확보해주고, 산업전문가 배출 과정(Professional Track) 학생들에게는 지적재산권 관리 교육, 소프트웨어 패키지 사용 교육 등을 통한 연구 수월성 제고 프로그램을 운영함

▶ 논문지도위원회 제도 신설을 통한 밀착형 학생지도 및 커리어 관리
- 【밀착형 학생지도】박사과정 후보자가 될 때까지 논문지도위원회를 구성, 위원회는 적어도 1년에 한 번 만나서 담당 학생의 연구 진척상황을 검토함. 학생은 매년 논문 진척 리포트를 준비하고 위원회는 한 달 이내에 적절한 피드백을 전달함. 학생-위원회 간 발전 방향에 동의한 리포트는 학위지도교수의 서명을 거쳐 학과 홈페이지에 마련된 학생 포트폴리오 등록 플랫폼에 등록됨
- 학위과정 전주기 동안 학생-논문지도위원회 간 밀착형 학생지도를 통하여 학위과정 장기화를 방지하고 논문작성의 수월성을 향상함
- 논문지도위원회 제도는 미국의 펜실베니아대학교(University of Pennsylvania)와 매사추세츠공과대학교(Massachusetts Institute of Technology)의 제도를 벤치마킹함

▶ 교수-대학원생, 신진연구인력-대학원생 간 멘토-멘티 짝 맺음을 통한 연구 집중력 고양
- 선배 연구자와 후배 연구자 간 수평적 만남을 통해 연구 경험이 자연스럽게 전달되고 실험법, 논문작성법 등이 유기적으로 전수될 수 있도록 유도함
- 대학원생들의 소속감을 고취하고 연구 접근성을 향상할 것으로 기대함. 또한, 편안한 환경 속에서 선배 연구자들과 상담하면서 본인 진로에 대한 진지한 성찰이 생활화되어 연구 집중력 향상이 예상됨

▶ 부전공(minor) 지도교수 선택제도 및 지도학생/지도교수 비율 향상
- 대학원생들의 연구 집중력 및 수월성 향상을 위해 부전공(minor) 지도교수를 선택할 수 있는 권리를 부여하고, 유사 연구 분야 교수와 연계하여 추가적인 연구 지도를 받을 수 있도록 함
- 학생들의 밀착 연구 지도를 지향하고 중도 포기를 예방하기 위해 지도학생/지도교수 비율을 개선하기로 함
- 지도학생이 많은 연구실의 경우 부전공 지도교수 제도를 적극적으로 활용하여 대학원생들이 지도 부재에 빠지는 일을 방지함

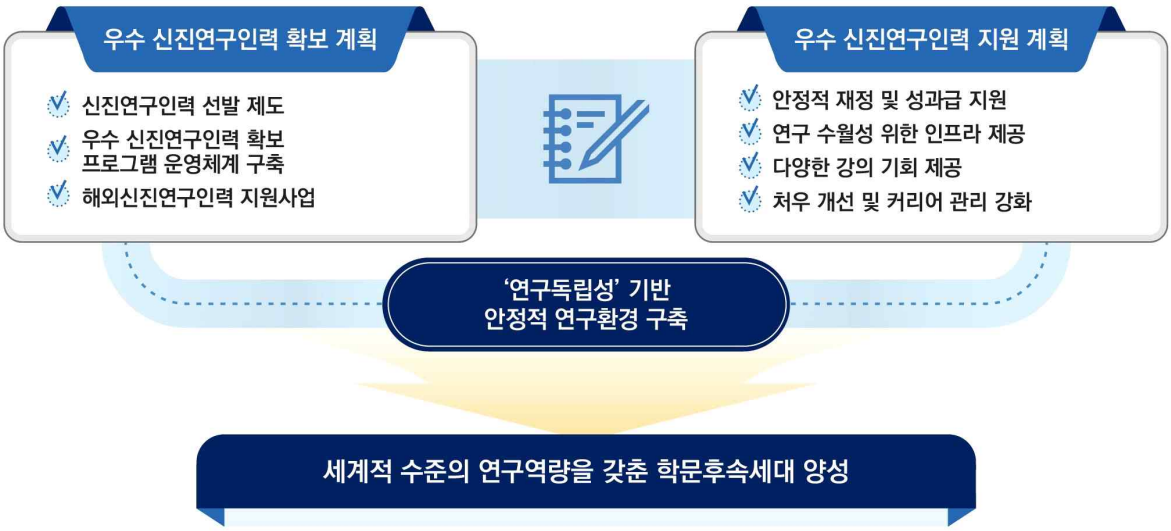
▶ 대학원생 심리상담 프로그램 운영을 통한 정서 안정 및 연구 집중력 향상
- 대학원생들의 정서적 안정 및 연구 집중력 향상을 위한 심리상담 프로그램을 신설하여 운영할 예정임.
- 대학원생 고충 상담을 통해서 연구 활동에 집중할 수 있는 환경을 조성할 예정임

4. 신진연구인력 운용

4.1 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

세계적 수준의 연구역량을 갖춘 신진연구인력의 확보 및 지원 플랫폼 구축

- 우수 신진연구인력 확보 운영체계 구축 및 신진연구인력 유치 프로그램 운영
- 우수 신진인력의 연구 수월성 증진을 위한 처우 개선 및 다양한 강의·연구 기회 제공
- 세계적인 인재로 도약하기 위한 제도적·재정적·행정적 지원을 통한 커리어 관리 강화



<그림 II-4.1-1> 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

신진연구인력 현황 및 처우

▶ 최근 2년간 신진연구인력 현황
- 박사후연구원 29명, 연구교수 2명으로 전체 31명의 신진연구인력을 확보(2018.6-현재)
- 학기당 평균 연구교수 1.75명, 박사후연구원 18.25명
- 최근 2년간 56편(21편의 주저자/ 35편의 공저자)의 논문을 저술

▶ 신진연구인력 처우 현황
- 【급여】 박사후연구원/연구교수 연봉 30,000 천원(퇴직금 포함)을 교육연구단과 교수의 공동부담
- 【보험】 4대 보험(건강보험, 고용보험, 산재보험, 국민연금) 및 기관 부담금을 지급
- 【연구환경】 박사후연구원 및 연구(계약)교수 연구공간 제공
- 【복리후생】
  ① 학교 편의시설 사용: 도서관 및 주차장 등과 같은 교내 시설 이용에 불편함이 없도록 연구원증 발급
  ② 모성 보호 및 자녀 양육 지원을 위한 시설 제공: 교내 부속기관인 연세유진어린이집에 만2-5세 자녀의 입원을 우선으로 허용, 질 높은 보육을 제공하여 신진연구인력이 안심하고 연구에 몰두할 수 있는 환경 조성
  ③ 기숙사 제공을 통한 주거 안정 지원: 캠퍼스 내 SK국제학사에 거주 가능

▶ 우수 인력 확보를 위한 처우 개선 방향
- 우수 신진연구인력의 다양한 확보/지원 프로그램을 확대 및 신설하여 대학원 연구의 질적 향상을 도모함

- 제도적·재정적·행정적 지원을 통한 처우 개선, 다양한 강의 및 연구 기회의 제공을 통해서 학문 후속세대인 신진연구인력의 학술 및 연구 활동의 성취 수준을 높이고자 함

우수 신진연구인력 확보 계획

▣ 신진연구인력 선발 제도

▶ 해외 유수 대학 및 연구소와 상호 유기적 협력 체계를 유지하여 교육연구단의 세계화, 연구의 질적 수준 향상, 경쟁력 확보를 위해 우수한 해외 신진연구인력을 확보하고자 함

▶ 해외 우수대학원생 모집을 위한 현지 대학 방문 시, 사업단 홍보를 통해서 우수 신진연구인력을 확보하는 전략을 이용하고자 함

▶ 신진연구인력은 교육연구단장을 포함하는 위원회를 통해 논문실적을 심사해 매년 5명 내외의 박사후 연구원, 1명 내외의 연구교수를 교육연구단 예산으로 지원할 계획이며, 기타 신진연구인력 지원사업들과 병행하여 추가적인 지원이 가능하도록 노력할 것임

▶ 신진연구인력에 대한 체계적인 평가시스템을 구성하고 신규선발된 신진연구인력에 대해서는 1년간 지원 후, 평가를 통한 진·출입이 가능하도록 할 예정임

▣ 국제 네트워크 강화를 통한 신진연구인력 확보 운영체계 구축

▶ 우수 신진연구인력 확보 및 관리 시스템 구축
- 【특성화분야 연구클러스터 구성】교육연구단의 연구역량 향상을 위해 구성된 특성화분야 연구클러스터를 중심으로 중점연구분야에 필요 연구인력 수요를 조사하고 이를 평가하여 우수신진연구인력을 지원할 것임
- 【신진연구인력 관리위원회】교육연구단장을 포함한 신진연구인력 관리위원회에서는 특성화분야별 연구인력 수요를 보고받아 신규채용인원을 결정하고 교육연구단의 제원뿐만 아니라 교내 신진연구인력지원 프로그램을 활용하여 효율적이면서 최상의 연구수월성을 확보할 수 있도록 지원할 것임
- 【연구관리 데이터베이스 구축】연구관리 데이터베이스를 구축하고 신진연구인력의 연구실적과 분야별 기여도 등에 대한 평가를 효율적으로 진행할 수 있는 시스템을 확보할 것임

▶ 국제 네트워크 강화를 위한 해외 신진연구인력 유치 프로그램 운영
- 장기적으로 해외 유수 대학 및 다양한 국가 출신의 우수 신진연구 인력을 채용하기 위해 상시적인 선발제도 운영
- 해외연계대학들과의 정기적 교류를 통해 연구력과 언어소통 능력을 겸비한 검증된 해외 우수인력의 채용이 가능하도록 노력할 것임
- 외국인 신진연구인력의 경우 수준 향상을 위해 엄격하게 전공 실력을 검증하고 연구업적 이외에 추천서 및 국내적응 여부를 포괄적으로 검토 후 연구 활성화에 기여할 연구인력을 채용
- 외국인 우수 신진연구인력에 대한 적극적인 지원을 통해, 본 교육연구단의 연구력 향상과 함께 장기적으로 국제 네트워크의 확충 및 강화에 기여할 것임

▣ 신진연구인력에 대한 교내지원사업의 활용

▶ 【연세프론티어연구원】연세대학교에서는 연구/교육의 국제화 및 연구실적 증진, 대외 인지도 제고 등의 목적으로 연세프론티어연구원(Yonsei Frontier Lab; YFL)을 설립하여 해외 우수 연구자를 초청하고 국제협력연구 기회 창출, 공저논문 출간 등 본교의 연구력 강화에 기여하고자 함

▶ 【신진연구자지원프로그램】2017년 2학기부터 신진연구자지원프로그램(Young Researcher Supporting Program)을 통하여 우수외국인 박사후연구원을 지원함(기간: 1년)

- 연구지원금, 각종 유치경비(항공료, 이사비용, 자녀학비 등)을 지원하여 연구에 집중할 수 있는 환경 제공

▶ 【학문후속세대 학술연구교수 지원사업】1년으로 제한되어 있던 기존 교내 신진연구자지원사업의 한계를 극복하고, 연구의 심화·지속성 향상을 위해 학문후속세대 학술연구교수 사업을 신설
- 교내 연구소 소속 학술연구교수, 지원기간: 2년, 교육연구단별 7년간 3~5명 채용
- 연구의 안정성 확보: 교내 연구소와 사전 협의 후 지원, 선발 후 해당 연구소에 소속
- 연구과제 공모형식(공개경쟁)으로 선발, 추가 1+1년간 연구비(인건비, 활동비)를 지원
- 교외과제 수주 시 학술연구교수 지위의 장기유지

우수 신진연구인력 지원 계획

▣ 우수 신진연구인력을 위한 지원 확대: 안정적인 연구를 위한 재정 지원

▶ 인건비 및 4대 보험 기관 부담금 지원
- 【급여】박사후연구원 연봉 35,000 천원(퇴직금 포함), 연구교수 연봉 40,000 천원(퇴직금 포함) 이상(기존: 30,000 천원(퇴직금 포함))
- 【보험】4대보험(건강보험, 고용보험, 산재보험, 국민연금) 및 기관 부담금을 지급

▶ 연구력 향상 도모를 위한 우수논문 성과급 지원(교육연구단 내규를 통한 성과에 따른 차등 지급)
- 【인센티브】 우수논문 게재시 IF별 인센티브 4단계 차등 지급 및 최대 500만원 지급
  ① Nature 자매지급 미 JCR 1% 논문 편당 200만원 지원
  ② N.S.C. 논문 인센티브: Nature, Science, Cell지 논문 편당 500만원 지원

▶ 논문 게재료 지원
- 【JCR상위 논문 게제】JCR 1% 이내 학술지에 발표한 논문 편당 50만원 지원
- 【표지논문 선정】JCR 1% 이내 학술지에 표지논문으로 선정된 경우 표지 당 100만원 지원

▶ 국내외 학술활동 지원
- 【국제학술대회 참가 장려】우수학술지 논문을 발표한 신진연구인력에 대해서 국제학술대회의 참가를 장려하고 참가 지원금을 지급할 것임
- 신진연구인력의 활발한 연구 및 학술 활동을 위해 국내뿐만 아니라 국제 학술대회 및 활동에 대한 지원을 통해 세계 저명학자들과 교류할 기회를 확대함으로써 국제적 최신 연구 동향을 파악할 수 있도록 할 것임

▶ 우수 박사후 연구원의 국내 및 해외 장기연수 프로그램 지원
- 【국내 장기연수】1인당 월 100만원 지원(학교 및 교육연구단 지원)
- 【해외 장기연수】1인당 월 200만원 지원(학교 및 교육연구단 지원)

▶ 학술연구교수/박사후연구원 대상 교내 『학문후속세대 국제공동연구사업』활용
- 【국제공동연구 활성화】해외 우수대학과 공동연구를 위해 박사후연구원/학술연구교수에게 연구비 및 항공료 등을 지원하는 사업을 Inbound / Outbound 차원에서 동시 진행
- 학문후속세대 연구자의 안정적 국제공동연구 보장 및 귀국 후 경력 연계 지원

구분	연세 학문후속세대 국제공동연구사업 I	연세 학문후속세대 국제공동연구사업 II
기간	단기 파견 최대 6개월	장기 파견 최대 24개월
규모	인건비 외 추가지원: 1,500천원/월	연 3천만원 내외
대상	BK 교육연구단 소속 박사후 연구원	학술연구교수

▣ 신진연구인력의 연구 수월성 증진을 위한 인프라 제공

▶ 교육연구단의 인프라를 활용하여 우수 신진연구인력의 연구환경 개선
- 【행정전담인력 확충】학과내 행정전담인력 1명을 추가 배치를 통해서 연구집중도를 향상할 수 있는 여건 제공
- 【연구공간 제공】우수 신진연구인력에게는 연구공간 및 연구시설, 전용 컴퓨터, 프린터 등의 사무집기를 제공
- 【학과 인프라 제공】① 화학과 사무실에 비치된 대용량 고속 복사기, 팩스 등의 사무 시설을 개방하여 신진연구인력이 연구에 전념할 수 있는 환경을 조성, ② 연구 결과에 관한 토론 및 토의를 할 수 있는 공간으로 활용하고 있는 공동 세미나실 이외에도, 중형 세미나실 등의 토의 및 연구공간을 지원

▶ 연구 및 논문작성을 위한 글로벌 학술정보 인프라 지원
- 【전자자료정보원 서비스】다양한 유형의 학술자료 및 학술 관련 자료를 디지털화 및 구조화하여 하나의 데이터베이스에 체계적으로 구축하여 다양한 검색 서비스 제공(학술정보원 및 Y-DEC에서 지원하는 논문작성지원 및 학술정보 활용 교육)
- 【서지관리프로그램 제공 서비스】해외 학술 정보검색 및 관리를 쉽고 빠르게 할 수 있도록 연구에 유용한 각종 서지관리프로그램(EndNote, Mendeley 등)을 제공
- 【영어논문 교정 및 코칭】연세대학교 외국어학당에서는 영어 논문 교정 및 코칭 서비스를 제공

▶ 시료 분석 및 연구지원을 위한 연세대학교 공동기기원(YCRF)의 연구 장비 이용 가능
- 고가의 첨단 연구 기기가 확보된 학교 부설 연구처 산하기관의 연구 인프라
- 유기분석, 무기분석, 바이오분석, 표면분석 등의 분야에서 더욱 전문화된 서비스 제공
- 고가의 첨단 연구기기 실시간검색 및 온라인 서비스 의뢰 시스템을 통해 원활한 연구지원

▶ 신진연구인력의 국제공동연구 참여 기회 확대 계획
- 【교내 국제공동연구의 development platform 구축】신진연구인력 국제 공동연구 지원
- 【교내 국제화 인프라구축 지원사업의 확대 및 강화】우수 신진연구인력이 해외대학 겸직교수(joint appointment)로 국제공동연구에 참여
- 신진연구인력의 연구 교류 영역을 국제적으로 확대하여 융합연구를 포함한 다양한 공동연구의 기회를 제공함. 연구의 질을 높이고 졸업 이후 우수 인재들을 본 교육연구단의 신진연구인력으로 확보할 수 있을 것으로 예상

▣ 우수 신진연구인력에 대한 강의 기회 제공

▶ 학문후속세대 임용할당제 도입
- 【임용할당제】박사학위 신규취득자 등의 강의 기회 보장을 위해 강사임용 시 박사학위 취득 후 3년 이내인 학문후속세대를 우대하여 선발할 수 있는 임용할당제 적용
- 전임교원의 보직, 연구년, 또는 휴직에 따른 강의 대체자는 학문후속세대 임용을 원칙으로 시행하여 신진연구인력의 강의 기회 확대
- 강사 공개채용 시 학문후속세대를 우대하여 선발하는 임용할당제를 전면 적용하고, 총 선발 인원의 30% 선발을 목표로 함

▶ LT (Learning by Teaching) 사업 운영
- 박사학위 신규취득자 등 학문후속세대에게 전임교원과 co-teaching 강의 기회를 부여(기존 전임교원 교과목의 2:1 co-teaching)하여 학문후속세대의 강의력 강화
- 【운영계획】
  ① 전임교원(연구년 및 휴직 교원 포함) 1인당 co-teaching 강사 1명 TO를 대학(원)에 배정하고 소

속 대학(원) 전체 TO를 통합하여 운영

② 해당 강사는 전임교원이 강의하는 2학점 이상의 1개 강좌에서 1학점에 해당하는 강의 업무를 부담: 연간 1학점 강의, 학생지도, 실험 수업 및 사전 실험 세미나 운영, 실습, 과제 점검, 시험 운영 등 강의 업무의 1/3을 부담

③ 전임교원은 해당 학문후속세대 강사의 강의 운영 능력 제고를 위한 지도를 맡게 되며, 해당 강사는 학기 종료 시 담당 강의에 대한 수업개선보고서를 작성 제출

▶ UT (Undergraduate Tutorial) 세미나 과목 개설 시행

- 최신 연구 흐름에 가장 가까이 접하는 신진연구인력이 단독 전공 교과목 강의에 앞서 해당 전공 학부생들을 대상으로 전공 분야에 관련된 세미나 과목을 담당하도록 시행
- 강사의 시각에서 실질적인 진로 설계에 대한 조언을 포함한 강의 기회를 제공
- 【운영계획】

① 학문후속세대 강사가 학부생 대상 세미나(1학점)를 담당, P/NP 방식으로 운영

② 세미나 운영은 강의, 토론 및 발표, 연구 프로젝트 수행 등의 형태로 운영

③ 세미나 주제는 해당 전공 특정 세부 분야 기본 개념 혹은 최신 연구 동향 등을 포함할 수 있으며, 관련 분야 전문가 특강, 질의·응답 및 토론 등 다양한 세미나 운영을 통해 학부생들의 전공 과목 및 관련 진로 분야에 대한 이해를 돕는 것을 목표로 함

▶ 신진연구인력 중심의 대학원생 1:1 멘토링

- 연구 결과에 관한 토론뿐만 아니라 학업이나 진로에 대한 상담을 위해 멘토링 기회를 부여하여 신진연구인력과 대학원생의 교류 및 소통이 활성화될 수 있도록 할 예정
- 대학원생들과의 연계 활동을 강화하고 교육연구단의 연구역량을 향상할 수 있을 것으로 기대함

▣ 신진연구인력의 복지 및 커리어 관리 강화

▶ 교육연구단 내 연구교원 관련 규정에 따라 교원과 같이 주차장 및 모든 시설 이용 가능

- 중앙도서관, 삼성연세학술정보관, Y-Valley, 강의실, 세미나실, 커리어연세, 체육관, 수영장 등

▶ 외국인 신진연구자의 언어 습득기회 제공

- 외국인 유학생을 대상으로 한국어학당 야간과정 지원사업을 2019년 2학기부터 신설하여 운영 중으로 한국어학당의 전문적인 교육 프로그램을 제공하여 학생들의 한국어 교육 지원 강화

▶ 교내 비교과 플랫폼인 Y-ABC(Yonsei Activities Beyond the Classroom) 개설 (2019.12)

- 본교 구성원 누구든 교내 각 기관에서 운영 중인 비교과 프로그램을 영역별(학습역량, 취·창업, 진로 심리상담, 기타)로 조회 가능

▶ 교내 취업정보포탈인 커리어연세를 활용한 맞춤형 진로 지원

- 『커리어연세(http://career.yonsei.ac.kr)』를 활용하여 각종 취업 정보, 회사별 정보 및 면접 정보, 채용 추천을 시행하고 취업 상담을 하여 진로지도

▶ 교내 박사후연구원 현황 DB(Database) 관리: 현황 및 성과 분석을 위한 DB 체계 구축·활용

- 박사후연구원의 인구통계학적 데이터, 교육 훈련 현황, 연구목표 및 기대치, 연구성과 확산 현황, 급여 및 혜택, 필요 행정지원 요소 등을 포함한 지표를 개발
- 분야별 전문 지식, 연구기획 및 전문성 개발, 리더쉽 및 커뮤니케이션 기술, 연구과제 운영기술, 연구윤리 및 책임감 있는 연구 수행 등의 정보 제공

▶ 교내 박사후연구원 산학협력활동 지원 강화

- 산학협력단 지식재산권팀을 활용한 교내 신진연구인력의 산학협력활동 지원
- 산학협력단/기술지주회사가 산업계와 연계하여 기업의 연구개발 수요를 파악하고, 연구실/소 내 박사급 연구원에게 필요한 산학협력/지적재산권 정보의 지속적인 모니터링 제공

5. 참여교수의 교육역량

5.1 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-8> 교육연구단 참여교수의 교육역량 대표실적

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>대학원 교육관련
대표실적물</th><th>DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등</th></tr>
<tr><th colspan="5">참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td></td><td></td><td>유기광화학</td><td>저서</td><td>ISBN: 979-11-5808-243-7</td></tr>
<tr><td colspan="5">저서명: 유기신소재화학
출판사: 자유아카데미
출판년월: 2019년 12월
중요성: 최근 지식 정보화에 기반을 둔 4차 산업혁명이라는 개념이 산업 전반의 핵심 키워드가 되고 있으며 유기물 신소재들은 정보의 생산, 저장, 전송, 표지, 등에 필요한 각종 전자 기기의 핵심 소재로 활용되고 있음. 유기신소재 화학 교재는 디스플레이, 정보통신, 에너지, 바이오 분야에서 활용되고 있는 다양한 고분자 신소재 물질들을 개괄적으로 다루고 있음. 장우동 교수는 수년간 유기신소재화학과 관련된 강의를 진행해 왔으며 그 과정에서 다양한 자료들을 수집하여 파워포인트 정리 자료를 이용한 강의를 진행해 왔음. 관련분야의 강의를 위해서는 폭 넓은 분야의 지식이 요구되므로 이러한 내용이 체계적으로 정리된 교재의 부재에 따른 강의의 어려움을 많이 격어왔지만 유기신소재 화학 교재의 발간으로 이러한 문제점을 해소할 수 있으며 강의의 전문성과 효율성을 갖출 수 있게 되었음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td></td><td></td><td>생유기화학</td><td>저서</td><td>ISBN: 979-11-5662-175-1</td></tr>
<tr><td colspan="5">저서명: 10년 후 한국사회: 전문가 36인이 예고하는 눈앞의 미래
출판사: 아시아
출판년월: 2015년 10월
36인의 저자와 함께 ‘10년 후 한국사회’라는 책을 출간하였음. ‘10년 내에 한국사회가 당면할 가장 중요한 이슈는 무엇이며, 어떻게 대처해야 하는가?’라는 실사구시적인 주제를 다루는 책으로써 본 저술은 36인의 저자들이 각각 향후 한국 사회가 당면할 문제를 예상하며, 이에 대한 해법을 제시하는 미래학 서적임. 방두희 교수는 이러한 36인 저자들 중 한명으로서 한국 사회가 당면할 중요한 이슈 중의 하나로 급속도로 진행되는 인구의 고령화 현상을 꼽았음. 한국인의 건강을 모니터링하며, 고령화의 사회적 비용을 줄이기 위해 유전자 기반 기술의 필요성을 논의했음. 유전자를 읽는 기술을 효율적으로 적용하면, 건강을 유지하기 위한 기존 진단의 비용을 획기적으로 낮출 수 있는 잠재력을 가지고 있으며, 유전자를 쓰고 교정하는 기술은 노화 관련 질병의 치료에 새로운 패러다임을 제공하고, 기존 치료의 비용을 낮출 수 있는 가능성을 가지고 있음. 본 저술을 통해 향후 유전자 산업이 정보 산업화되어 가며, 이러한 유전자 산업에 대한 집중을 통해 현재 진행되고 있는 고령화 한국 사회의 향후 10년을 대처하기 위한 하나의 해법을 제시했음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>대학원 교육관련
대표실적물</th><th>DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등</th></tr>
<tr><th colspan="5">참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td></td><td></td><td>분리분석화학</td><td>역서</td><td>ISBN: 978-89-6218-471-6</td></tr>
<tr><td colspan="5">저서명: 기기분석의 이해
출판사: 센게이지러닝(Cengage Learning)
출판년월: 2019년 9월
다양한 연구 분야에서 물질의 구조와 성분을 밝히는 일은 공통적으로 필요하며, 여러 연구에 있어 실험에 사용되는 소재와 물질을 정확하게 분석하는 것은 중요한 요소이다. 특히 첨단 연구개발에서는 더욱 정확하고 정밀한 분석이 중요하며, 분석기기의 올바른 선택과 효율적인 사용은 연구자에게 필요하다. 기기분석화학이란 분석화학의 한 분야로, 분광분석법, 전기분석법, 크로마토그래피, 질량분석법 등 측정 기기를 이용하여 물질의 물리, 화학적 특성을 특정하여 시료를 검출하고 정량하는 분석법을 다루고 있다. 문명희 교수는 수년간 기기분석화학 강의를 진행해 왔으며 이러한 내용이 체계적으로 정리된 교재인 '기기분석의이해 (7판, 스쿠그 저, 역서)를 발간함으로써 전문적이며 효율적으로 강의를 할 수 있게 되었다. 본 교재는 학부부터 대학원 수업까지 폭넓게 사용되고 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td></td><td></td><td>유기광화학</td><td>Book Chapter</td><td>ISBN: 978-14-3989-879-6 (2350-2366)</td></tr>
<tr><td colspan="5">저서명: Encyclopedia of Biomedical Polymers and Polymeric Biomaterials, 11 Volume Set
출판사: Taylor & Francis Inc
출판년월: 2015년 4월
본 도서는 바이오의료 분야에서 활용되고 있는 고분자 및 생체재료에 대한 최신 연구결과를 망라한 사전형태의 서적으로 전체 11권 2만여 페이지로 구성되어 있음. 바이오의료 분야의 연구를 시작하고자 하는 연구자들에게 유용한 다양한 정보들을 제공할 수 있음. 장우동 교수는 본 도서의 일부분 중 덴드리머를 이용한 각종 바이오 분야의 응용에 대한 내용을 저술함. 덴드리머 포르피린 또는 프탈로시아닌을 이용한 광역학치료 및 광응용 센서의 개발에 대한 내용과 약물전달체의 설계에 대한 자세한 내용을 포함하고 있음.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>대학원 교육관련
대표실적물</th><th>DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등</th></tr>
<tr><th colspan="5">참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td></td><td></td><td>분리분석화학</td><td>저서</td><td>ISBN: 979-11-5808-216-1</td></tr>
<tr><td colspan="5">저서명: 화학분석기사
출판사: 자유아카데미
출판년월: 2019년 3월
화학분석은 의약품, 신소재, 에너지 등 여러 재료의 개발 및 검사 등의 업무를 수행하는 데 광범위하게 활용되므로 그 필요성이 증대되고 있음. 화학분석기사는 화학 전공자들이 실제 산업, 사회 현장에서 적용할 수 있는 전문적인 지식과 기술을 보유함을 인증하는 자격증으로 분석화학 전공 인력 배출에 도움을 줄 수 있음. 문명희 교수는 우리나라 분석화학 분야 인력 양성에 도움을 주고자 대한화학회 분석화학 분과회 소속 여러 전문과들과 공동으로 ‘화학분석기사’를 저술하였음. 본 교재는 자격증을 준비하는 수험생들에게 실질적인 도움을 줄 수 있도록 화학분석기사 출제항목의 기준안에 따라 정리되어 있으며 수험생들의 입장을 고려하여 집필되었음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6</td><td></td><td></td><td>생유기화학</td><td>교과목 개발 및 개설</td><td>학정번호: CHE7702-01</td></tr>
<tr><td colspan="5">방두희 교수는 2019년 봄 학기에 ‘인공지능 기반 의약화학 및 진단의 최신 경향’과목을 신규 과목으로 개설하여, 인공 신경망 및 기계 학습에 대한 개요를 설명하고 이를 약물 개발과 진단에 응용할 수 있는 최신의 연구 경향에 대한 강의를 진행하였음. 또한, 인공지능 관련 산업계에 종사하는 대표이사, 최고기술 이사 등 전문가들을 매주 1회씩 총 10명을 초청하여 해당 분야에 관한 토의를 진행하였음. 학생들이 인공지능을 이용한 연구가 학문적인 탐구의 영역을 넘어서, 어떻게 우리의 생활에 접목되고, 화학 산업에 적용될 수 있는지에 대한 심도있는 강의를 진행하였음. 해당 과목을 통해서, 대학원생들이 인공지능이 접목되는 미래의 화학과 산업에 대한 이해를 증진하는 계기를 마련함으로써, 4차 산업 혁명 시대에 적합한 인재양성을 할 수 있었음.</td></tr>
</table>

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
7			표면화학	교과목 개발 및 개설	학정번호: CHE8300-01
	분자분광학 기술은 다양한 첨단 소재 개발에 이용되고 있으며 4차 산업혁명시대에서 본 교육연구단이 추구하는 지속가능한 미래 사회 구현을 위한 에너지 소재 연구 역량에 필수적인 학문임. 이전의 전통적인 물리화학 분야 대학원 교과목에는 분자분광학이 정규과목으로 개설되지 않았음. 따라서 주상용 교수는 본인의 분광학 관련 연구 지식을 바탕으로 분자분광학의 기본 원리부터 첨단 소재의 응용 기술에 이르는 전반적인 내용을 특성화 분야 교과목으로 개발하여 2019년에 '물리화학특강' 과목으로 개설하였음. 향후 본 교과과정 개편에 따라 교과 내용을 업데이트하여 대학원생 실질적인 연구 역량 향상에 도움이 되는 교과목 개발의 기반을 제공할 것임				
8			생유기화학	교과목 개발 및 개설	학정번호: CHE7601-01
	초분자화학은 수소결합, 배위결합, 정전기적 상호작용 등의 분자간의 약한 상호작용을 통해서 구성되는 다양한 형태 및 특성에 대한 내용을 다루는 학문으로 각종 기능성 신소재를 설계하는데 있어서 매우 중요한 역할을 하고 있음. 특히, 유기화합물을 기반으로 분자 간 상호작용을 이용하여 분자 인식, 신호 검출 및 전달, 분자 기계 등의 다양한 기능성 신물질 개발에 널리 활용되고 있음. 반면에 광범위한 범위를 포함하는 만큼 정규 교과과정보다는 특강 형식의 비정기적인 교육이 이루어졌기 때문에 체계적인 교육과정 개설이 필요하였음. 이에 부합하기 위해 최수혁 교수는 ‘초분자화학’을 대학원 과목으로 개발하여 분자간 인력의 기초부터 생체 시스템 모사에 이르는 응용 연구와 관련된 내용을 2015년부터 개설하였음				

<table>
<tr><td rowspan="2">연번</td><td>참여교수명</td><td>연구자등록번호</td><td>세부전공분야</td><td>대학원 교육관련
대표실적물</td><td>DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등</td></tr>
<tr><td colspan="5">참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td></td><td></td><td>전기분석화학</td><td>교과목 개발 및 개설</td><td>학정번호: CHE6702-01</td></tr>
<tr><td colspan="5">과학기술의 발견에 있어서 연구부정을 방지하기 위해서는 연구윤리에 대한 올바른 이해와 실천이 요구되며, 연구를 통해서 얻어진 각종 지식정보들은 올바른 방식으로 사회에 환원되어야 함. 이원용 교수는 과학연구에 있어서의 연구윤리 확립을 위해 꾸준히 노력해 오고 있으며 대학연구윤리위원회와 연세대학교 연구진실성 위원회의 위원장을 역임한 바 있음. 연구윤리 분야의 전문가로서 화학과 대학원생을 위해 ‘자연과학전공 대학원생을 위한 연구윤리(CHE6702-01)’ 과목을 개발하여 화학과 대학원생 필수 이수 과목으로 제도화하여 올바른 연구자 자질을 함양할 수 있도록 하였음. 현재는 '연구윤리'과목으로 개편되어 본 교육연구단 참여교수 중 대학원 주임교수가 강의를 담당하고 있음</td></tr>
</table>

6. 교육의 국제화전략

6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

① 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

글로벌 경쟁력을 갖춘 ^{4}C 인재양성을 위한 국제화 교육 프로그램

- 글로벌 교육 인프라 확보: 외국어 강의 확대, 외국인 교원 활용, 외국대학 복수학위제 강화
- 해외 우수대학 및 연구기관 교류: 대학원생 장단기 해외연수, 국제 학술대회 및 국제교류 지원
- 해외 석학 초빙 및 활용: 국제심포지엄, 초청세미나, 공동연구기반구축 지원 및 활용
- 우수외국인 학생 유치: 우수외국인 학생 유치, 홍보 및 장학, 행정지원 강화

글로벌 교육 인프라 확보 현황 및 증진 계획

▣ 교육 프로그램의 국제화

▶ 외국어 강의 및 학위 논문

- 본 교육연구단의 외국어 강의 비율은 2017년 62%, 2018년 55%, 2019년 70%로 점진적으로 증가 추세에 있으며, 외국어 강의 비율을 점진적으로 증가시킬 계획임
- 외국어 강의의 질적 수준을 확보하기 위하여 대학 차원에서의 다양한 강의지원 프로그램을 활용하여 외국어 강의와 온라인 강의의 비율 및 수강 만족도를 증진할 계획임
- 본 교육연구단의 석·박사 학위자에 대하여 영어 논문작성을 의무화하고 있으며, 세계적 수준의 교육 프로그램의 구축을 위해 노력할 것임
- 대학원생의 교육 및 연구역량 강화를 위하여 대학 차원에서 영어 논문작성을 위한 지원사업 및 연세연구력 강화위크숍 시리즈를 통하여 영어논문작성법 및 효과적인 국제학술지 투고전략과 같은 다양한 프로그램을 제공하고 있으며, 향후 사업비의 확대 및 동영상 및 온라인 플랫폼에 기반한 프로그램의 세분화를 계획 중임

▣ 외국인 교원의 활용

▶ 외국인 전임교원 유치

- 우수한 외국인 전임교원 및 겸임교원을 활용한 국제화 교육의 질적 강화를 통해 대학원생들의 국제적 역량향상을 추구함 (현재 외국인 교원 2명이 본 교육연구단에 재직 중)
- Dr. Hyun S. Ahn (조교수, 국적: 미국) 2017년 3월 부임 이래 무기화학, 전기화학, 에너지화학 분야를 선도하는 연구자로서 다수의 대학원 강의 및 연구 지도를 통하여 국제화 교육을 앞장서고 있음
- Dr. Thomas Heine (교수, 국적: 독일) 2020년 2월부터 화학과 교수로 재직 중인 Heine교수는 이론화학 분야의 세계 리더급 연구를 수행 중인 석학으로, 현재 독일 드레스덴 공과대학교(Technische Universität Dresden) 이론화학 분야의 석좌교수로 재직 중임. 부임 후 <Data Science for Chemistry>와 같은 특강 과목을 개설하여 AI기반 데이터 과학 분야를 소개하였으며 매년 3개월간 체류하며 교육연구단의 에너지 및 신소재 분야 국제화 교육에 큰 공헌을 할 것으로 기대함
- Heine 교수와 같은 우수 석학의 임용을 점진적으로 확대하여 교육연구단의 교육 분야의 국제화 역

량에 이용할 예정임

▶ Yonsei Frontier Program 활용

- 대학 차원의 교육/연구의 국제화 및 연구실적 증진, 대외 인지도 제고 등의 목적으로 해외석학 및 우수 신진연구자를 전임교원으로 초빙하기 위하여 현재 연세프론티어 연구원을 설립하여 운영 중이며, 외국인 전임교원의 국내 정착을 위한 다양한 지원 프로그램을 운영하고 있음

▣ 외국대학과의 복수 학위제

▶ 외국대학 복수학위제 운영 실적

- 본 교육연구단은 2013년 이후 미국의 템플 대학 (Temple University) 및 프랑스 보르도 대학 (Université Bordeaux)과 복수 박사학위제 (Dual Doctoral Degree)에 대한 협약을 체결하여 연구의 질적 향상과 세계적 수준의 교육 지원을 위한 기회를 마련한 바 있으며, 현재 지속적인 노력을 통해 세계 유수 대학들과 복수학위제와 관련된 협약 체결을 위해 노력하고 있음
- 2020년 현재 연세대학교에서는 6개국 21개 해외대학과 복수학위제에 대한 협약을 운영하고 있으며 매 학기 공동・복수학위과정생을 지원하기 위해 국제화인프라의 구축을 위해 노력하고 있으며 파견학생에 대한 장학금을 지급하고 있음. Outbound 학생의 경우에는 생활비를 지원하며, Inbound 학생의 경우에는 연세대 등록금(입학금 포함) 전액 한도 내에서 지원하고 있음

▶ 외국대학과의 복수학위제 확대 계획

- 국제 공동 복수학위 내실화 및 확대 운영 및 참여 학생에 대한 재정적 지원 강화 및 멘토링 서비스를 위한 장을 마련할 계획임
- 현행 21개 대학과의 협약에서 2027년까지 10개국 30개 대학으로 확대를 계획하고 있음. 해외 대학교와의 전략적 연구협력 파트너쉽 구축을 통하여 학문 분야별 국제교류를 위한 네트워크 구축 및 공동 기금 조성을 통한 교류 활동을 지원하고 있음. 스위스 제네바대학, 호주 시드니대학과 이스라엘 텔아비브대학과의 국제공동연구 및 학위과정 개설을 추진 중임

외국 연구소 및 대학과의 인적교류 현황 및 계획

▣ 대학원생 국제교류

▶ 대학원생 장단기 해외연수

- 지난 3년간 대학원생들에게 해외대학 연구실에 방문연구를 진행할 기회를 제공하여 국제 네트워크의 확장 및 국제화 의식을 배양함. 15일 이상 10건 [표 2-9 참조] / 15일 미만 4건
- 대부분의 방문연구는 단기성 해외연수로 그치지 않고, 현재까지 공동연구로 지속적으로 진행되고 있으며, 저명한 출판으로 이어지고 있음. 【우수사례】① 홍용석 (Angew. Chem. Int. Ed. 2017), ② 송수환 (J. Chem. Theory Computation 2018)

▶ 대학원생 국제 학술대회 참가

- 2017년 이후 본 교육연구단의 대학원생들이 다양한 저명 국제학술대회에 참가, 국제적 학술 교류의 기회를 마련함. 총 180건 (포스터발표 114건, 구두발표 9건, 참가 57건)
- 대학원생의 국제학술대회 발표 중, 9건의『우수포스터상』수상한 사례가 있으며 대표 예는 다음과 같음. 【대표예】① 김동석: The 5th International Conference on Electronic Materials and Nanotechnology for Green Environment, Jeju, Korea (2018년 11월), ② 최대혁: International Conference on Photocatalysis and Photoenergy, Songdo, Korea (2019년 5월), ③ 오소진: European Materials Research Society, Nice, France (2019년 5월), ④ 전해근: International Symposium on Advanced Molecular Sciences, Shanghai, China (2019년 10월), ⑤ 김영범: The 20th International Symposium on Field and Flow, Vienna, Austria (2020년 2월)

▶ 대학원생 국제교류 증진 계획

- 【해외방문 연구지원 사업】해외명문대학 및 해외연구소의 방문 연구 확대를 위한 본 교육연구단 자체의『해외방문 연구지원 사업』을 신규개설하여, 참여대학원생이 전공과 관련된 해외기관에 직접 방문하여 최신 실험 기술 및 노하우를 배울 기회 제공을 목표로 함. 해당 사업에 참여를 원하는 대학원생은 영어로 연구계획서를 작성하도록 하며, 선정된 경우 장/단기 해외연수비용에 요구되는 제반 비용을 본 교육연구단에서 제공할 계획임
- 도전적인 글로벌 인재양성을 위하여 저명한 국제학회의 참석을 유도하고, 특히 구두발표 기회의 확대를 장려하기 위한 교육연구단의 지원을 강화함
- 해외 대학원생들과의 학술 심포지엄을 추진하여 대학원생들끼리 정기적으로 교류하도록 함. 이를 통해 대학원생들이 해외 대학의 전공 분야 학생들과 네트워크를 구축하도록 장려함
- 기존 운영 중인 MOU 기반 프로그램의 내실화 도모 및 외연 확대 장려
- 【Yonsei Global Alliance 활용】세계적으로 우수한 교육, 연구 기관들과 Yonsei Global Alliance 프로그램을 활용하여 적극적인 연구협력, 학생파견, 공동논문, 방문연구 등의 교류에 대한 교육연구단 차원에서의 적극적인 활용을 도모함. 현재 Yonsei-USA Alliance (미국 8개 대학), Yonsei-Asia Alliance (아시아 7개 대학), Yonsei-EU Alliance (유럽 5개 기관)이 활발하게 운영 중임

해외 학자 활용 현황 및 계획

▣ 해외석학 국제교류

▶ 해외석학 초청 국제심포지엄

- 연세대 화학과 100주년 기념 심포지엄 등 다양한 연구주제에 기반한 국제심포지엄을 개최함. 특히 나 일본의 대표적 사립대학교인 게이오대학교 화학과와는 매년 정기적으로 공동 심포지엄을 개최하여 본 교육연구단의 국제 네트워크를 활발하게 구축해 오고 있음
- 지난 3년간 본 교육연구단의 참여교수가 주최하거나 조직에 참여하여, 다양한 국가의 해외석학들이 참여하는 국제심포지엄을 유치하여 대학원생들에게 세계적 수준의 연구에 대한 이해의 폭을 넓히는 계기가 됨 (총 12회, 교내 8번, 교외 4번)

  ① The Yonsei Chemistry Centennial & IBS International Symposium (2017년), ② Yonsei CBMH-Keio LCC Joint Symposium (2017년), ③ International Mini-Symposium on Transition Metal Catalysis in Organic Synthesis (2018년), ④ The 2nd Workshop on Aromatic Foldamers 2019 (2019년), ⑤ ACS Publications & IBS Forum: Nanomaterials for Energy and Life Sciences (2019년), ⑥ Big Waves on Nano-Bio Interfaces (2019년), ⑦ 2019 Korea-Japan Joint Symposium of Polymer Science (2019년), ⑧ Yonsei CBMH-Keio LCC Joint Symposium (2019년)

▶ 해외석학 초청세미나

- 국제 공동연구 협력과 대학원생들의 국제화 제고 및 최신 연구동향의 파악을 위하여 해외 석학을 초청하여 정기/비정기 세미나를 개최하였으며 이들과 대학원생 간의 만남의 장을 추진함 (총 17건, 2017년 3건, 2018년 7건, 2019년 7건)
- 다양한 분야의 석학을 초청하여 대학원생들이 여러 연구 분야를 접할 수 있도록 구성하였으며, 해외 석학과 대학원생들의 직접적인 만남은 대학원생들의 국제화 마인드 형성에 중요한 기여를 하고 있는 것으로 평가됨

▶ 해외석학 공동연구 기반구축

- 해외석학과의 공동연구를 위한 MOU 체결로 국제교류의 실질적 기회를 마련함: ① 미국 Harvard Medical School과 질병 탐지 및 치료에 사용되는 혁신적인 나노물질 개발 공동연구를 위한 MOU (천진우 교수, 2017년 4월), ② 미국 Texas A&M University와 2D 나노물질 개발 및 물성 측정 공동연구를 위한 MOU (천진우 교수, 2019년 7월), ③ 호주 University of Sydney와 탄소나노튜브 소자화

관련 공동연구를 위한 MOU (주상용 교수, 2019년 10월)

▣ 해외학자의 활용 계획

▶ 해외 석학 초빙

- 해외석학들과 다양한 연구 분야의 심포지엄 개최 확대 및 교육연구단 교수진의 해외기관 행사 적극적 참여 유도
- 화학 분야의 해외석학들에 대한 특임/겸임 교수 초빙 확대를 목표로 현재 본 교육연구단 내 search committee (학과장 외 4인)의 상시 운영을 통하여 해외석학들의 본교 전임교원 유치에 관한 활동 중임. 해외석학들을 정기적으로 초청하여 본 교육연구단 참여대학원생들에게 국제 감각을 함양하고 이를 우수한 연구자로 성장할 기회를 제공함
- Yonsei Frontier Program을 적극적으로 활용하여 해외석학 및 우수 신진연구자를 초빙하고 이를 통하여 해외석학의 특강 개설 확대 및 연구 교류 활성화 추진

우수외국인 학생 유치 현황 및 계획

▣ 우수외국인 학생 유치 현황

▶ 우수외국인 학생 현황

- 다양한 국적의 우수한 외국인 대학원생 7명이 본 교육연구단에 재학 중이며 전체 대학원생의 5%에 해당함. 이들은 우수한 연구력을 바탕으로 다수의 연구성과를 끌어내고 있음. 【우수 연구실적】① Li Hui (석박사통합과정, 국적: 중국, 2017년 1학기-현재) Organic Letters (제1저자), ② Sungju Nam (석박사통합과정, 국적: 캐나다, 2017년 1학기-현재) Journal of Electroanalytical Chemistry (제1저자), Microchemical Journal (제1저자), Journal of Electrochemical Science and Technology (제1저자), ③ Jin Xidong (박사과정, 국적: 중국, 2018년 1학기-현재), ④ Putta Rangappa Akkammagari (박사과정, 국적: 인도, 2019년 1학기-현재) Applied Surface Science (제1저자), ⑤ Madhusudana Gopannagari (박사과정, 국적: 인도, 2019년 1학기-현재) International Journal of Hydrogen Energy (공동저자), Applied Surface Science (공동저자), Applied Catalysis B: Environmental (공동저자), ⑥ Arun Joshi Reddy Kethireddy (박사과정, 국적: 인도, 2019년 1학기-현재) Applied Catalysis B: Environmental (공동저자)

▶ 외국인 졸업생 현황

- 최근 3년간 다음 2명의 중국 학생이 석사학위를 취득함. ① Xinfeng Xu (석사학위, 국적: 중국, 2017년 8월 졸업), ② Homgmei Xu (석사학위, 국적: 중국, 2020년 2월 졸업)

▣ 우수외국인 학생 유치 계획

▶ 지속적 홍보 및 유치 프로그램 강화

- 대학의 영문, 중문 홈페이지 및 본 교육연구단 영문 홈페이지의 컨텐츠 확충을 통한 지속적 해외 홍보로 우수외국인 학생들에게 최신 입시정보 및 교육연구단 소속 교수진의 인지도를 높임
- 해외 현지 방문 워크샵을 통한 우수 대학원생 유치 강화 및 다양한 국제 네트워크의 활용을 통하여 사업단 홍보 및 대학원생 유치 활동을 적극적으로 확대
- 지속적인 노력을 통하여 2023년 이후에는 본 교육연구단의 우수외국인 학생을 총 10명 이상으로 확대할 계획임

▶ 장학 및 행정적 지원 강화

- 본 교육연구단에 지원하는 우수외국인 대학원생을 위한 장학제도 및 행정서비스 극대화. 이를 위한 방안으로 비자발급, 정착지원 및 외국인 전용 기숙사 활용과 같은 행정서비스 체계화
- 연세대학교의 외국인 유학생 유치 및 정착 프로그램 활용(전담부서 24명 상주)
- 한국인 교육 및 한국문화 체험을 위한 국내 최고 수준의 연세어학당 활용 기회 제공

6. 교육의 국제화 전략

6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

② 대학원생 국제공동연구 현황과 계획

<표 2-9> 교육연구단 소속 학과(부) 대학원생(재학생 및 졸업생) 국제공동연구 실적

연번	공동연구 참여자			상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)
	교육연구단		국외 공동연구자			
	대학원생	지도교수				
1				미국 / Caltech	자성나노입자를 이용한 나노수준의 열전달연구	201810-201811
2				독일 / University of Hamburg	다양한 분광법을 이용한 황화합물의 광화학 메커니즘 연구	202001-202002
3				미국 / University of California, Irvine	밀도보정- 밀도범함수법을 이용한 물질의 스핀 변화에 따른 에너지 갭 계산법 개발	201708-201711
4				독일 / Max Plank Institute	자성나노입자의 자기장을 이용한 인공세포합성 및 활성조절 연구	201807-201808
5				일본 / Hokkaido University	기계화학적 삼플루오르메틸화 반응	201912-202002

연번	공동연구 참여자			상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)
	교육연구단		국외 공동연구자			
	대학원생	지도교수				
6				미국 / University of San Francisco	자성나노입자를 이용한 단일 나노입자 수준 해상도의 이미징 기술 개발	201807-201906
7				일본 / Kyoto University	페롭스카이트 태양전지의 전하 재결합 동역학에 대한 연구	201911-202002
8				일본 / Kyoto University	닫힌 고리형 [9]헬리신과 [9]/[5]헬리신의 광물리학적 특성 연구	201705-201705
9				영국 / Cambridge University	순간흡수 현미경 구축을 위한 연구	201806-201807

6.1 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

② 대학원생 국제공동연구 현황과 계획

본 교육연구단은 세계적 수준의 연구 흐름에 능동적으로 대응하고, 국제적 수준의 안목을 더하기 위하여 우수한 대학원생들의 국제공동연구 경험을 제공하여 해외 네트워크를 확장하며 미래를 선도하는 국제적 역량을 제고할 수 있는 다양한 기회를 장려함

▣ 대학원생의 단기 해외연수 <표 2-9>

▶ 미국, 독일, 영국, 일본 총 4개 국가의 여러 유수 대학에 단기 해외연수

- 에너지, 바이오 등을 포함한 다양한 분야의 연구를 수행하여 해외 대학과 활발히 교류하여 총 9건 10명의 대학원생이 15일 이상 방문 연구를 수행했으며 길게는 1년의 기간 동안 방문 연구를 수행
- 대학원생들의 방문 연구는 현재까지 공동연구로 지속해서 활발하게 진행되고 있으며, 이 중 대학원생의 방문연구가 논문으로 출판된 우수한 사례는 다음과 같음
  ① 홍용석 (지도교수: 김동호)은 일본 교토대학교(Kyoto University)의 Atsuhiro Osuka 교수 연구실을 2017년 5월 방문하여 닫힌 고리형 [9]헬리신과 [9]/[5]헬리신의 광물리학적 특성 연구를 수행함. 연구 성과로 Angewandte Chemie International Edition "Closed Pentaaza[9]helicene and Hexathia[9]/[5]helicene: Oxidative Fusion Reactions of ortho-Phenylene-Bridged Cyclic Hexapyrroles and Hexathiophenes", 2017년 9월 게재함 <표 2-9, 9번>
  ② 송수환 (지도교수: 심은지)은 미국 캘리포니아대학교-어바인(University of California, Irvine)의 Kieron Burke 교수 연구실을 2017년 8월부터 11월까지 3개월간 방문하여 밀도보정-밀도범함수법을 이용한 물질의 스핀 변화에 따른 에너지 갭 계산법 개발 연구를 수행함. 본 해외공동연구의 성과로 Journal of Chemical Theory and Computation "Benchmarks and Reliable DFT Results for Spin Gaps of Small Ligand Fe(II) Complexes", 2018년 4월 게재함 <표 2-9, 3번>

▶ 국제교류를 통한 최신 연구 기법 및 노하우 획득

- 본 교육연구단에서는 최신 연구 기법 또는 노하우를 얻기 위해 대학원생의 단기 파견을 지속해서 추진해 오고 있음
  ① 이주원(지도교수: 김병수): 일본 홋카이도 대학교의 Hajime Ito 교수 연구실에 2019년 12월부터 2020년 2월까지 3달간 방문하여 기계・화학적 삼플루오르메틸화 반응 공동연구를 수행하였음. 기존 반응방식과 다르게 용매를 사용하지 않아 보다 환경친화적인 반응이며 또한 용매를 사용하지 않기 때문에 잔여 유기용매로 인한 바이오 분야에의 응용이 제한되었던 점을 극복할 수 있는 공동연구 결과는 Pacific Chem 2020에서 발표될 예정임
  ② 김유진, 홍다혜(지도교수: 김태규): 레이저 분광학과 분자 동역학의 권위자인 독일 University of Hamburg의 Nils Huse 교수 연구실에 2020년 1월부터 2월까지 2달간 방문하여 황화합물의 광화학 메커니즘을 분광학 방법으로 밝혀내는 공동연구를 수행하였음. Huse 그룹이 보유한 초고속 레이저 장비를 통해 순간 흡수 분광법 연구가 가능하며 이를 통해 분자 동역학을 알아볼 수 있음. 본 대학원생들의 독일방문을 통한 공동연구로 황화합물의 전하 이동 과정을 밝히고, 스위스의 4세대 가속기인 SwissFEL에서 시분해 엑스선 흡수 분광학 실험을 하여 L-cystine의 황 라디칼 형성 과정을 알아볼 기회를 제공함

▶ 15일 미만의 단기 해외 연구실 방문 연구 사례

- <표 2-9>에는 포함이 되어 있지 않지만 본 교육연구단의 대학원생들이 15일 미만의 기간동안 해외 연구실을 방문하여 공동연구를 수행함
  ① 양준선(지도교수: 문명희): 중국 Chines Academy of Science의 Li Qi 교수 연구실을 2017년 5월과 10월에 두 차례 총 11일간 방문하여 고분자 멤브레인을 통한 온라인 단백질 분해 및 당펩타이드 농축과 nLC-ESI-MS/MS를 통한 분석 연구를 수행함. 공동 연구의 성과로 분석화학 분야 최고 논문인 Analytical Chemistry에 2018년 2월 게재함.

② 박민석(지도교수: 주상용): 일본 Kyoto University의 Hiroshi Sakaguchi 교수 연구실에 2019년 7월 10일간 방문하여 플라빈 래핑화학을 이용한 그래핀 나노리본의 분산법 연구를 수행함. 본 분산법은 기존의 그래핀 나노리본 합성법보다 에너지 효율적인 방법이며, 이렇게 분산된 그래핀 나노리본은 고유한 반도체적 특성을 활용하여 4차 산업혁명의 핵심 요소인 초박막 소자 제작 등에 응용 가능한 중요 소재임

③ 김유진(지도교수: 김태규): 일본 High Energy Accelerator Research Organization의 Nozawa 교수 연구실에 2019년 5월, 6월 10일간 방문하여 시분해 엑스선 흡수 분광법을 이용한 헤마타이트의 동역학 연구를 수행함. 헤마타이트는 광전기화학 전지에서 대표적으로 사용되는 광양극 물질으로 빛을 받아 헤마타이트에서 일어나는 전하 운반자의 동역학을 시분해 엑스선 흡수 분광법을 이용하여 분자 구조 및 전자 구조를 규명하였음. 광전극의 메커니즘을 이해하여 더 효율적인 설계 원리를 제공할 수 있을 것으로 기대함

해외 대학원생의 본 교육연구단 단기 방문 연수

▣ 해외 대학 대학원생의 방문 연구

▶ The Australian National University Canberra에서 박사과정 중인 Samual Fraser 학생은 방두희 교수 연구실에 2018년 7월부터 2019년 9월까지 1년간 방문연구를 통하여 다양한 효소를 이용하여 oligo를 합성하는 실험을 수행함. 효소를 이용한 DNA합성은 기존의 화학적 합성보다 오류가 생길 가능성이 적고 200mer 이상을 합성할 수 있는 장점이 있음

▶ 이는 본 교육연구단의 해외 학생 유치를 통한 국제화를 앞당기는 좋은 예시로 판단됨

대학원생 국제 공동연구 계획

▣ 국제 공동연구의 양적인 성장과 질적인 성장의 균형화

▶ 본 교육연구단이 개설 중인 MOU 기반 프로그램의 내실화 도모 및 신규 해외기관 협업

- 기존 MOU 바탕 프로그램의 내실 있는 연구에 교육연구단의 적극적 지원 (Yonsei-University of Sydney 공동연구 프로그램 학생 파견, 박민석 학생 (2020년 7월 예정))
- 개인 연구자의 국제 공동연구를 한 단계 성장한 기관 간의 협업 프로그램으로 확대 계획 (2023년까지 신규 MOU 7건 이상 추가 목표)

▶ 해외 방문연구 지원사업의 신규 개설

- 해외 연구자와의 공동연구 협력을 장려하기 위하여 교육연구단 차원의 해외 파견 지원책 마련 및 교원 인사평가 기준 변경 등을 추진하도록 함
- 우수 대학원생의 해외 선도적 연구 체험, 연구/학술 활동의 경험 확대를 지원하여 학생들의 연구력의 국제적 감각과 연구역량을 제고
- 교육연구단 참여 대학원생이 전공 관련한 해외기관에 직접 방문, 최신 실험 기술 및 노하우를 배울 기회를 제공
- 해당 사업에 참여를 원하는 대학원생은 영어로 작성한 연구계획서를 작성하도록 하며, 선정된 경우 장/단기 해외 연수비용에 요구되는 제반 비용 제공

▣ Yonsei Global Alliance 구축 및 활용

▶ 세계적으로 우수한 교육, 연구기관들과 Yonsei Global Alliance 구축. 적극적인 연구협력, 학생파견, 공동논문, 방문연구 등의 교류 수행

▶ Yonsei-USA Alliance (미국 8개 대학), Yonsei-Asia Alliance (아시아 7개 대학), Yonsei-EU Alliance (유럽 5개 기관)

6. 교육의 국제화 전략

6.2 외국인 교수 현황과 역할

글로벌 경쟁력을 갖춘 외국인 교원 활용

- 글로벌 경쟁력의 외국인 교원 확보: Dr. Hyun S. Ahn (조교수) 및 Dr. T. Heine (교수)
- 교육연구단의 국제화 교육의 질적 강화: 대학원 강의, 대학원 연구지도, 교육연구단 봉사

외국인 교원의 현황 및 우수성

▣ 세계적 경쟁력의 우수 외국인 교원 확보

▶ Dr. Hyun S. Ahn (조교수, 국적: 미국, 2017년 3월 부임)

- 2013년 미국 University of California, Berkeley에서 박사학위를 취득하였으며, University of Texas, Austin에서 박사후연구원으로 재직하면서 주저자로서 *Journal of the American Chemical Society*를 포함한 다양한 화학 저널에 최고 수준의 연구실적들을 발표함
- 무기화학, 전기화학, 에너지화학 분야의 연구자로 본 교육연구단의 융합적 연구의 리더로 성장할 잠재력을 보유함, 현재 H-index 14, 피인용수 830회 (Google Scholar, 2020년 4월 기준)

▶ Dr. Thomas Heine (교수, 국적: 독일, 2020년 2월 부임)

- 현재 독일 드레스덴 공과대학교 (Technische Universität Dresden) 이론화학 분야의 석좌교수로 재직 중이며 이론화학 분야에서 나노물질, 고분자물질, 촉매, 그리고 배터리 등 다양한 물질에 대한 세계 리더급 연구자임. 본 교육연구단의 소재기반 에너지 분야 연구에 큰 공헌이 기대됨
- 최근 3년간 *Science, Nature Chemistry, Nature Materials, Nano Letters* 과 같은 최정상급 연구결과를 발표하였으며 현재 H-index 77, 피인용수 19,747회 (Google Scholar, 2020년 2월 기준)

▣ 외국인 교원의 대학원 강의

▶ Hyun S. Ahn 교수는 2017년 2학기 부임 이후 현재까지 대학원에서 다양한 강의를 진행해오고 있음 (총 5과목, 전과목 영어강의)

- 【영어 발표 세미나 지도】박사과정 학생들을 대상으로 영어 발표 세미나를 지도하였으며 영어 발표 능력 강화에 기여하였음
- 【무기화학, 전기화학, 에너지화학 관련 대학원 강의】 4개의 대학원 전공교과목을 강의함. 특히, 2019년 2학기에는『에너지화학개론』과목을 신규 개설, 본 교육연구단의 비전인 지속가능한 미래사회 구현에 기여할 수 있는 ^{4}C 인재 양성에 적극적으로 동참하고 있음
- 【전체 강의 목록】① 화학세미나 XII (박사 세미나, 2017년 2학기), ② 고등무기화학 II (무기화학 심화: 에너지 중점, 2017년 2학기), ③ 고등무기화학 II (무기화학 심화: 에너지 중점, 2018년 2학기), ④ 고등무기화학 I (무기화학 심화: 배위화학, 2019년 1학기), ⑤ 에너지화학개론 (신재생 에너지 관련분야 최신 연구동향 및 전기화학 필수 이론, 2019년 2학기)
- 2020년 1학기 현재 대학원 과목인 '전기화학특론' 신규 개설하여 에너지화학에 주요한 기반이 될 전기화학의 기초 및 최근 연구동향에 대하여 강의를 진행 중임

▶ Thomas Heine 교수는 대학원생들을 대상으로 2020년 2월 대학원 집중강의를 신설하여 실시함 (영어강의)

- 이론화학분야의 대가인 Heine 교수는『Data Science for Chemistry – An Introduction』과목을 신규 개설하여 인공 신경망, 기계 학습 등의 방법론을 이용하여 화학을 탐구하는 데이터 과학 분야를 대학원생들에게 소개함
- 인공 신경 네트워크, 인공지능, 기계 학습 등을 양자화학, 계산 화학 및 합성을 포함한 화학 응용 분야에도 적용하는 프레임을 제공하여, 대학원생들이 미래의 인공지능 사회에 대비할 기본 역량 확

보에 새로운 시각을 제공함
- 매년 3개월간 국내에 체류하며 본 교육연구단의 에너지 및 신소재 분야 연구에 큰 공헌을 할 것으로 기대됨

▣ 외국인 교원의 대학원 연구지도

▶ Hyun S. Ahn 교수는 2017년 3월 신임 조교수로 부임 초기부터 대학원생을 연구지도하며 전기 및 에너지화학 분야의 연구를 활발히 수행 중임
- Ahn 교수의 연구실에서는 정밀 전기화학 분석 연구를 통한 효율적인 에너지 전환 연구를 진행 중임. 구체적으로는 태양광의 화학적 저장 메커니즘에 관한 연구를 진행하여 광전기화학 과정에서 산소발생, 수소발생 반응 촉매 표면현상을 연구하여 태양에너지 저장 기술 개발에 기여하고 있음. 또한, LG화학, 삼성전자와 같은 산업계와의 활발한 공동연구로 에너지 전환 효율의 향상을 추구하고 있음
- Ahn 교수는 본 교육연구단의 총 10명의 대학원생을 연구지도하며 본 교육연구단에서 교신저자로서 지난 3년간 화학분야 최고저널인 *Journal of the American Chemical Society*를 포함 총 6편의 SCI 논문을 출판함.
- 대표적인 학생 졸업 실적으로 전영은 학생(석사 졸업, 2017년 3월 – 2018년 2월)은 Ahn 교수의 지도 아래 석사 과정동안 제1저자로 총 2편의 논문을 발표함. ① Surfactant-free electrochemical synthesis of metallic nanoparticles via stochastic collisions of aqueous nanodroplet reactors. *Chemical Communications*, 2018년 8월, ② Stoichiometry-controlled synthesis of nanoparticulate mixed-metal oxyhydroxide oxygen evolving catalysts by electrochemistry in aqueous nanodroplets. *Chemistry-A European Journal,* 2019년 10월.
- 현재 지도 중인 대학원생은 총 9명으로, 석박사통합과정이 6명(김주연, 임동훈, 이명원, 박준호, 최수혁, 권효진), 석사과정이 3명(김소담, 류창현, 조성우)임
- 현재 지도 중인 대학원생의 대표적인 연구실적으로 다음 논문들을 발표함. ① Stoichiometric and electrocatalytic production of hydrogen peroxide driven by a water-soluble copper(II) complex. *Chemical Communications,* 2019년 9월(최수혁), ② Electrochemical synthesis of multimetallic nanoparticles and their application in alkaline oxygen reduction catalysis. *Applied Surface Science,* 2020년 2월(박주호)
- Ahn 교수는 또한 본 교육연구단의 여러 교수진과 함께 공동 학생지도 및 공동연구를 통하여 연구단의 중심축인 에너지 부분 연구를 주도하여 나갈 계획임

▶ Heine 교수는 2020년 2월 겸임교수로 부임하여 공동연구를 진행 중인 천진우, 김병수 교수와 함께 공동 지도교수로 대학원생을 연구지도하며 본 교육연구단의 소재기반 에너지 분야 연구의 깊이를 더할 수 있는 큰 공헌을 할 것으로 기대됨

▣ 외국인 교원의 기타 교육실적

▶ Hyun S. Ahn 교수는 연구 및 교육뿐만 아니라 학과의 다양한 봉사활동에도 주도적인 역할을 함
- 우수한 대학원생들을 선발하기 위하여 주요 입시 과정에 적극적으로 참여함. 일례로 2018년도 후기 일반대학원 화학과 입시 면접 평가위원, 2019년도 전기 일반대학원 화학과 입시 및 면접 평가위원, 2019년 후기 일반대학원 화학과 입시 및 면접 평가위원으로 활동함
- 이외에도 본 교육연구단이 IBS 나노의학연구단, 그리고 ACS Publications와 함께 주최한 'ACS Publications & IBS Forum: Nanomaterials for Energy and Life Sciences' 와 같은 저명한 국제학회의 조직에 주도적으로 참여하여 활동함
- 석사학위 논문지도 및 다수의 학위 논문심사에 적극적으로 참여함. 전영은 (석사, 2019년 2월 졸업, 학위논문제목: Electrochemical Synthesis of Metallic Nanoparticles and Metal Oxyhydroxides via Stochastic Collisions of Aqueous Nanodroplet Reactors)

III. 연구역량 영역

1. 참여교수 연구역량

1.1 연구비 수주 실적 (별도 제출/평가)

<표 3-1> 최근 3년간(2017.1.1.-2019.12.31.) 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 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
정부 연구비 수주 총 입금액	5,552,126	6,380,715	4,934,862	16,867,704
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	617,900	526,825	1,008,125	2,152,851
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	133,935	139,025	210,570	483,530
1인당 총 연구비 수주액				1,300,272
참여교수 수	15			

<표 3-1-1> 최근 3년간(2017.1.1-2019.12.31) 건축분야 건축학전공 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 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
정부 연구비 수주 총 입금액	0	0	0	0
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	0	0	0	0
해외기관 연구비 수주 총 (환산) 입금액	0	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액				
참여교수 수				

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="6">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">1</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">레이저분광학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Reversal of Hückel (anti)aromaticity in the lowest triplet states of hexaphyrins and spectroscopic evidence for Baird's rule</td></tr>
<tr><td>Nature Chemistry</td></tr>
<tr><td>7, 418-422</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.nature.com/articles/nchem.2233https://www.nature.com/articles/nchem.2233</td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td>10.1038/nchem.2233</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
분자의 방향성이 바닥상태에서 삼중항 상태로 천이되면서 뒤집히는 현상이 이론적으로 제시된 바는 있지만 실험적으로 증명된 적은 없었음. 본 연구에서는 이론적으로 제시된 방향성 뒤집힘 현상을 분광학적 실험으로 관측하였으며 양자화학계산을 통해서 실험결과를 입증함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
들뜬 상태 및 전이 상태 (transition state) 분자의 특성 규명, 들뜬 상태에서의 반응물의 안정성 예측을 통한 광선택적 합성법 제안, 새로운 물질로 구성된 비선형 광스위치의 중요 물질인 NIR영역에서의 과포화 흡수체 (fast saturable absorber) 합성 등과 같은 후속 연구 및 응 용에 기반을 마련한 것이라 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
본 연구결과는 광기능성 물질의 설계에 대한 기본적인 정보를 제공할 수 있으며 본 교육연구단이 추구하고 있는 에너지분야의 특성화 교육에 기여할 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Nature Chemistry (IF: 23.193) 피인용수 93회 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">2</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">레이저분광학</td><td rowspan="7">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Bicyclic Baird-type aromaticity</td></tr>
<tr><td>Nature Chemistry</td></tr>
<tr><td>9, 1243-1248</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.nature.com/articles/nchem.2834https://www.nature.com/articles/nchem.2834</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1038/nchem.2834</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
이론적으로는 제시된 두 개의 방향성 고리 구조가 공존하는 분자체가 합성될 수 있음을 실험적으로 증명하였음. 합성된 분자는 2가의 산화 상태에서 전체적인 파이 전자 개수가 40개이며, 바닥상태에서 베어드 삼중항 상태에 있다는 것을 전자스핀공명 측정을 통해 밝혔음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
기존에 합성된 분자들처럼 하나의 방향성 상태를 지니는 것이 아니라 두개의 방향성 고리 구조가 공존하며 이 방향성 고리분자의 산화 상태를 조절하면 특정한 방향성 상태로 유도할 수도 있음을 암시함. 이와 같이 특수한 방향성 성질을 실험적으로 증명함으로써 새로운 방향성을 이용한 소자를 만들 수 있다는 가능성을 제시함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
본 연구결과는 광기능성 물질의 설계에 대한 기본적인 정보를 제공할 수 있으며 본 교육연구단이 추구하고 있는 에너지분야의 특성화 교육에 기여할 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Nature Chemistry (IF: 23.193) 피인용수 34회 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">3</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계역</td><td rowspan="7">레이저분광학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Unraveling excited-singlet-state aromaticity via vibrational analysis</td></tr>
<tr><td>Chem</td></tr>
<tr><td>3(5), 870-880</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451929417303959https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451929417303959</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1016/j.chempr.2017.09.005</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
단일항 상태의 방향성이 들뜬상태에서 뒤집히는 현상을 진동 모드 분석을 통해 분석하였음. 바닥상태의 FT-IR 측정과 들뜬 상태의 시간분해 적외선 측정을 통해 바닥상태 방향성을 띠는 분자는 들뜬 상태에서 반방향성을 나타내며, 바닥상태 반방향성을 띠는 분자는 들뜬 상태에서 방향성을 나타내는 것을 밝히며 IR 진동 모드들을 통해 바닥상태 방향성인 분자는 분자 평면을 벗어나는 진동모드들이 거의 관찰되지 않지만 들뜬 상태에서는 분자의 구조가 뒤틀리면서 이러한 모드들이 활성화 되는 것을 관찰했음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
진동모드 측정이 방향성에 대한 성질 규명에 적절한 방법이 될 수 있다는 점을 강조하며, 방향성 뒤집힘 현상이 분자의 구조와 상당히 밀접한 연관성을 지닌다는 것을 증명하였음. 특히 방향성 뒤집힘을 통해 구조적인 변화를 일으킬 수 있다는 점은 새로운 광학소자의 개발에 응용될 수 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
본 연구결과는 광기능성 물질의 설계에 대한 기본적인 정보를 제공할 수 있으며 본 교육연구단이 추구하고 있는 에너지분야의 특성화 교육에 기여할 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Chem (IF: 18.205) 피인용수 16회 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">4</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계역</td><td rowspan="7">고분자화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Morphology tunable hybrid carbon nanosheets with solvatochromism</td></tr>
<tr><td>Advanced Materials</td></tr>
<tr><td>29(24) 1701075</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adma.201701075https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adma.201701075</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1002/adma.201701075</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
용매의 특성에 따라 형태와 광학적 특성이 변하는 탄소나노시트를 세계 최초로 합성하고 관측하였음. 본 연구에서는 다양한 유기물 전구체를 산화그래핀 나노시트와 함께 수열 합성법을 이용하여 탄소나노시트를 합성하고 용매의 변환에 따른 탄소나노시트의 구조와 광학적 특성에 대해 심도 깊은 분석을 진행하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
양성자성 용매의 경우 탄소나노시트의 여러 표면 작용기들과 용매와의 수소결합으로 인해 2D 나노시트 형태를 취하나, 비양성자성 용매의 경우 탄소나노시트 내에서의 수소 결합이 더 활발해지면서 3D의 접힌 형태로 변형이 되는 것을 확인하였으며 그 과정에서 수반되는 에너지 전달의 차이가 결국 용매에 따른 형광색의 변화로 이어지는 특성을 관측하였으며 이를 기반으로 탄소나노소재의 합성에 새로운 축인 광학적 특성의 조절에 관한 새로운 기원을 제공함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
그래핀 기반의 소재합성 기술의 개발을 통해서 미래 에너지 소재개발을 위한 중요한 정보를 제공하며 본 교육연구단이 추구하는 에너지분야의 특성화 교육에 기여할 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Advanced Materials IF: 25.809, ES: 0.326, 피인용수 17 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">5</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">고분자화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Stretchable batteries with gradient multilayer conductors</td></tr>
<tr><td>Science Advances</td></tr>
<tr><td>5(7), eaaw1879</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://advances.sciencemag.org/content/5/7/eaaw1879https://advances.sciencemag.org/content/5/7/eaaw1879</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1126/sciadv.aaw1879</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
기존의 전극의 경우 복잡한 제조공정과 함께 표면에서만 전도성을 가지는 한계점을 극복하여 유연하면서 신축성 있는 전도체의 합성을 통해 고무줄처럼 늘어나는 배터리를 개발한 연구임. 전하가 다른 신축성 고분자와 전도성 금나노입자의 혼합 용액의 조성비를 적절하게 조절하여 간단한 필터 공정을 이용하여 신축성과 전도성이라는 두 가지 특성을 유지하며 변형 후에도 우수한 전도성을 갖는 계층 구조의 전도체를 개발하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
큰 물리적인 변형에도 뛰어난 안정성을 가진 배터리를 구현할 수 있었으며 C&EN News, New Scientist, YTN, 동아사이언스 등에 하이라이트 되었으며 다양한 응용가능성이 제시됨. 고분자와 나노소재의 적절한 장점을 접목한 본 연구를 이용하여 차세대 디스플레이 및 전자기기 등에 응용이 가능할 것으로 보이는 연구임
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
화학, 화공, 재료에 이르는 다양한 국제연구진의 참여를 이끈 융합 연구의 성과로 본 교육연구단이 지양하는 지속 가능한 미래를 위한 에너지 소재 연구의 좋은 성과로 볼 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Science Advances IF: 12.804, ES: 0.11001, 피인용수 7 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">6</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">고분자화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>ACS Nano</td></tr>
<tr><td>13(4), 3796-3805</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.8b08522https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.8b08522</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1021/acsnano.8b08522</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
환경친화적 소재를 이용하여 유연하면서 투명한 미래형 식품 포장지로 쓰일 수 있는 기능성 산소차단막을 보고한 연구로 기존의 산소차단막들은 금속 또는 할로겐화된 고분자 코팅을 기반으로 하는데, 환경문제를 일으킬 수 있으며, 금속 코팅의 경우 빛과 전자기신호를 모두 차단하는 단점이 있음. 본 연구에서는 자연계에 가장 풍부한 환경친화적 소재인 나무에서 유래한 셀룰로오스와 갑각류에서 유래한 키틴을 수분산이 가능한 나노구조체로 합성하여 이를 다층박막적층법을 이용하여 개발하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
본 연구결과를 통해서 얻어진 산소차단막은 투명하며 무선주파수가 투과 가능하며, 세포 독성이 없고, 박테리아의 성장을 억제하는 효과를 보여, IoT등의 기술과 결합하여 미래형 식품 포장 시스템의 가능성을 보여준 연구로, 국내 및 해외 특허출원 및 기술이전을 위한 후속 연구로 이어지고 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
화학, 화공, 재료에 이르는 다양한 국제연구진의 참여를 이끈 융합 연구의 성과로 본 교육연구단이 지양하는 지속 가능한 미래를 위한 에너지 소재 연구의 좋은 성과로 볼 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
ACS Nano IF: 13.903, ES: 0.357, 피인용수 6 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">7</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">화학동력학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>139(13), 4797-4804</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b12992https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b12992</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.6b12992</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
싸이올 그룹의 광반응에 대한 이해는 다양한 생화학적 반응 및 나노 입자 형성에 핵심적이지만 극초단 영역에서의 동역학적 정보는 검출 한계로 아직까지 규명되지 않음. 본 연구에서는 처음으로 S K-edge에서의 시간분해 엑스선 분광 기술과 높은 수준의 양자화학 계산을 통해서 방향성-싸이올 분자의 S-H 광분해 구조 동역학을 처음으로 자세하게 규명함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
저에너지 영역의 다양한 최적화로 S 원자를 포함하는 분자의 극초단 동역학을 원자 선택성을 가지고 규명할 수 있는 극초단 엑스선 흡수 분광법을 처음으로 개발한 연구 결과임. 본 연구에서 개발된 극초단 실험 기법은 S 원자를 포함하는 다양한 분자 시스템에 활용하어 메커니즘 규명에 응용될 수 있을 것으로 판단됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
처음으로 개발된 S K-edge의 시간분해 엑스선 흡수 분광법은 다양한 생화학 및 에너지 전환 과정에 핵심적인 분자에 적용이 가능하여 본 교육연구단이 추구하는 에너지/바이오 분야의 특성화 연구·교육에 기여할 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF: 14.695, ES: 0.795, 피인용수 16 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">8</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">화학동력학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>UV-photochemistry of the disulfide bond: Evolution of early photoproducts from picosecond x-ray absorption spectroscopy at the sulfur K-edge</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>140(21), 6554-6561</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.7b13455https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.7b13455</td></tr>
<tr><td>2018</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.7b13455</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
S K-edge의 시간분해 엑스선 분광 기술을 활용하여 S-S 결합의 대표적인 모델 시스템이 CH3-S-S-CH3의 광분해 동역학을 규명한 연구임. 기존 극초단 레이저를 프로브로 사용한 극초단 분광법에 의한 결과에 비해 본 연구는 시간분해 엑스선 분광 기술과 함께 높은 레벨의 양자화학 계산을 통해서 새로운 광화학 채널과 함께 이차 반응 경로에 대해서 처음으로 밝혀냄
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
시간분해 엑스선 분광 기술의 원자 선택성과 생화학 분자의 응용성을 본 연구에서 검증하였음. 특히 DNA 분자의 광손상에 매우 중요한 S-S 결합의 UV 영역 광화학 반응의 구조 동역학을 규명함으로 모델 시스템을 넘어서 실제적인 생화학 분자의 광감응성의 분자적 이해에 응용될 수 있을 것으로 판단됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
검증된 시간분해 엑스선 흡수 분광법의 원자 선택성은 S-S 결합을 포함하는 다양한 생화학 분자의 전환 과정에 응용이 가능하여 본 교육연구단이 추구하는 바이오 분야의 생화학분자 검출에 핵심적인 기술이 될 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF: 14.695, ES: 0.795, 피인용수 10 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="9">9</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">화학동력학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Transient metal-centered states mediate isomerization of a photochromic ruthenium sulfoxide complex</td></tr>
<tr><td>Nature Communications</td></tr>
<tr><td>9, 1989</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.nature.com/articles/s41467-018-04351-0https://www.nature.com/articles/s41467-018-04351-0</td></tr>
<tr><td>2018</td></tr>
<tr><td>10.1038/s41467-018-04351-0</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
광스위칭 소자로 활용될 수 있는 광변이 Ru복합체에 대한 극초단 시간 스케일에의 동역학 정보는 관련 콤플렉스의 광기능 개선 및 분자적 이해에 필수적임. 본 연구에서는 Ru L3- 및 S K-edge에서의 두 가지 에너지 영역에서의 엑스선 펄스를 동시에 사용하여 이론 계산에 의해서 제시된 금속-중심 상태가 광변이 과정에 매우 중요한 역할을 한다는 것으로 처음으로 규명함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
본 연구에서는 처음으로 규명된 다양한 에너지 영역의 엑스선 프로브를 사용한 시간분해 엑스선 분광 기술의 활용을 검증하였음. 이러한 개념은 처음으로 구현된 것으로 4세대방사광가속기에 활용된다면 분자 내의 존재하는 특정 원자 중심의 전하 분포 변화 등을 관찰할 수 있는 새로운 개념을 제시할 수 있을 것으로 생각됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
광스위칭 소자 및 에너지 전달 현상에 매우 중요한 대표적인 광변이 과정의 구조 동역학에 관련 기술을 성공적으로 응용하여 본 교육연구단이 추구하는 에너지 분야의 메커니즘 규명에 핵심적인 개념으로 응용될 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Nature Communications IF: 11.880, ES: 0.477, 피인용수 2 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">10</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">분리 분석 화학</td><td rowspan="7">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Relative quantification of phospholipids based on isotope-labeled methylation by nanoflow ultrahigh performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry: Enhancement in cardiolipin profiling</td></tr>
<tr><td>Analytical Chemistry</td></tr>
<tr><td>89(9), 4969-4977</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.7b00297https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.7b00297</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1021/acs.analchem.7b00297</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
동위원소치환-메틸화 방법을 이용하여 인지질에 속하는 카디오리핀을 최초로 분석한 연구임. 기존의 액체크로마토그래피-전자분무이온화-질량분석기를 이용한 지질 정량분석 방법은 내부표준물질을 넣어서 신호를 보정하는데, 생체 시료 내의 수많은 지질 구조를 보정하기에 한계가 있으며 정량분석의 정확성/재현성이 떨어짐. 본 방법을 이용하여 내부 표준 지질체를 만들어 분석하기 때문에 정량성을 개선할 수 있음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
미토콘드리아 내부막을 이루는 카디오리핀은 분석이 까다로운 것으로 알려져 있는데 총 43개의 구조를 확인할 수 있었으며 보고된 문헌 중 가장 높은 수치를 보임. 최종적으로 전립선암 세포주 DU145에 적용하여 다양한 인지질 분석을 효과적으로 분석할 수 있었고, 인체 유래시료의 분석을 통해서 바이오마커를 검출할 수 있는 가능성을 제시함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
본 연구성과는 인체유래 시료의 분석을 통해서 지질체 바이오마커를 검출할 수 있는 가능성을 제시함으로써 본 연구단에서 추구하고 있는 바이오분야에 크게 기여할 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Analytical Chemistry IF: 6.350, ES: 0.159, 피인용수 10 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">11</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">분리분석화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Online proteolysis and glycopeptide enrichment with thermoresponsive porous polymer membrane reactors for nanoflow liquid chromatography-tandem mass spectrometry</td></tr>
<tr><td>Analytical Chemistry</td></tr>
<tr><td>90(5), 3124-3131</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.7b04273https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.7b04273</td></tr>
<tr><td>2018</td></tr>
<tr><td>10.1021/acs.analchem.7b04273</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
열반응성 다공성 중합체 막과 나노유속 액체 크로마토그래피-탠덤 질량 분석기 시스템을 이용하여 온라인으로 글리코펩타이드 농축과 분석을 진행함. 쥐의 혈청이나 소변 같은 제한된 양의 단백질 샘플을 분석하는데 유용하며, 온라인으로 빠른 시간 내에 분석이 가능함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
글리코실화는 소포체 또는 골지체에서 진행되는 단백질의 번역 후 변형으로 글리코실화 된 단백질은 전체 인간 단백질의 거의 절반을 차지하며, 단백질 접힘, 세포 간 상호작용 및 세포막 표면의 면역 반응에서 중요한 역할을 함. N-linked 당단백질은 전립선암과 간암의 진단 마커로 알려져 있으며 신경 퇴행성 질환과 밀접한 관련이 있으며 N-linked 당단백질 분석에 질량분석법이 많이 연구되고 있지만, 글리칸을 함유하는 펩티드는 상대적으로 적은 양으로 존재하며 이온화하기 어렵기 때문에 클리코 펩타이드 농축이 분석에 큰 도움이 될 수 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
글리코 펩타이드는 바이오마커로 활용가능하며 본 연구단에서 추구하고 있는 바이오분야에 크게 기여할 수 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Analytical Chemistry IF: 6.350, ES: 0.159, 피인용수 10 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">12</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">분리 분석 화학</td><td rowspan="7">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Simultaneous relative quantification of various polyglycerophospholipids with isotope-labeled methylation by nanoflow ultrahigh performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry</td></tr>
<tr><td>Analytical Chemistry</td></tr>
<tr><td>91(10), 6716-6723</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.9b00800https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.9b00800</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1021/acs.analchem.9b00800</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
리소좀 저장 및 신경퇴행적 질병의 병리학과 관련이 깊은 폴리글리세로포스포리피드(PGPL)의 메틸레이션을 통해 regioisomer를 포함한 PGPL을 향상된 분리와 질량분석 검출을 하였고, 파킨슨병에 일반적으로 사용되는 약물 처리된 도파민 세포의 지질종 총 229개의 PGPL을 분석하였음 메틸레이션은 S/N 비율을 증가시키며 PGPL의 분석과 검출을 향상시켰으며, 양이 풍부하지 않아 기존 연구들에서 잘 보고 되지 않았던 Hemi BDP, BDP, DLCL, MLCL 종들을 효과적으로 정성, 정량 분석할 수 있었음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
PGPL는 PG, BMP, BDP, Hemi BDP, CL, MLCL, DLCL 등을 포함하며, 양이 풍부하지 않아서 검출이 어려운 특징을 가짐. 이러한 지질종을 분석할 수 있는 방법의 개발을 통해 질병의 메커니즘과 병리학을 이해할 수 있는 기반을 확립함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
본 연구의 결과는 잠재적인 바이오마커 발굴 연구에 많은 도움이 될 것이며 본 교육연구단의 바이오분야 연구에 크게 기여할 수 있음
▶ 저널IF, 피인용
Analytical Chemistry IF: 6.350, ES: 0.159</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">13</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">생유기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>De novo assembly and next-generation sequencing to analyse full-length gene variants from codon-barcoded libraries</td></tr>
<tr><td>Nature Communications</td></tr>
<tr><td>6, 8351</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.nature.com/articles/ncomms9351https://www.nature.com/articles/ncomms9351</td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td>10.1038/ncomms9351</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
코돈 바코드 유전자 라이브러리와 de novo assembly를 융합한 새로운 형태의 유전자 변이 분석 기술을 제시하고 있음. 본 연구에서는 동일한 아미노산을 암호화하지만, 서로 다른 DNA 서열을 사용하는 상동 코돈들의 조합으로 이루어진 코돈 바코드 유전자 라이브러리를 이용하여 한번의 서열 분석 과정을 통해 수천~수십만 가지의 유전자 라이브러리 각각을 분석하는 것이 가능하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
기능이 개량된 단백질 생산을 위해서는 유전자의 변이정보를 바탕으로 단백질의 유전형-표현형의 상관관계를 광범위하게 이해하는 과정이 필수적임. 기존 DNA 서열분석 기술들의 분석 가능한 길이가 유전자 전체 영역에 미치지 못하여, 유전자 전 영역에 분포하는 변이 정보에 대한 표현형의 상관관계 연구에 많은 비용 및 노동력이 소요되는 것을 개선할 수 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
유전자 전 영역에 무작위로 분포하는 변이 정보를 한 번에 분석 가능하다는 점에서 본 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 연구 분야인 바이오 분야에 기여가 기대됨
▶ 저널IF, 피인용
Nature communications IF 11.878, ES 1.285010, 피인용수 6 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">14</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">생유기화학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Lineage tracing using a Cas9-deaminase barcoding system targeting endogenous L1 elements</td></tr>
<tr><td>Nature Communications</td></tr>
<tr><td>10, 1234</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.nature.com/articles/s41467-019-09203-zhttps://www.nature.com/articles/s41467-019-09203-z</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1038/s41467-019-09203-z</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 유전자 재조합 기술을 이용하여 사람 세포 내에 존재하는 반복적인 유전자 서열을 각 세포를 나타내는 세포 바코드로 사용하는 방법론을 제시하고 있음. 세포 바코드는 최근 활발하게 연구되고 있는 분야이며, 해당 기술을 통해서 세포 분열 및 분화 과정, 다양한 질병의 진행과정 등 다양한 생명 현상을 규명할 수 있을 것으로 여겨지고 있음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
본 연구에서는 세포 내에 삽입된 유전자 재조합 기술이 세포 내의 반복서열의 염기를 치환하여, 각 세포마다 다양한 염기 치환 조합이 생성되어 해당 조합을 해당 세포를 나타내는 세포 바코드로 사용할 수 있게 하며, 해당 세포 바코드를 간단하게 얻어낼 수 있는 기술적 특징을 가짐. 본 연구 성과는 기존에 존재하는 기술에 비해 다양한 세포 바코드를 도입할 수 있고 세포 내재 서열을 이용한다는 점에서 차별성을 가지고, 향후 종양의 발달 과정 연구 및 세포의 분화 등과 같은 기초적인 생명 연구에 활용될 수 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
기초 생명 연구에 크게 기여할 수 있으며 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 분야인 바이오 영역에 기여가 기대됨
▶ 저널IF, 피인용
Nature Communications IF 11.878, 피인용수 6 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">15</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">생유기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Multiplexed single-cell RNA-seq via transient barcoding for simultaneous expression profiling of various drug perturbations</td></tr>
<tr><td>Science Advances</td></tr>
<tr><td>5(5), eaav2249</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://advances.sciencemag.org/content/5/5/eaav2249.fullhttps://advances.sciencemag.org/content/5/5/eaav2249.full</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1126/sciadv.aav2249</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
단일세포 전사체 분석 방법론에 대한 연구가 빠르게 진행되어 왔지만 소수의 샘플에 대해 단일세포 분석을 하는 것에 최적화 되어 있고 다수의 샘플을 분석해야 할 경우 노동력과 비용면에서 한계점을 가지고 있음. 이러한 점을 해결하기 위해 본 논문에서는 일시적 바코딩 기법을 이용한 다중 단일세포 분석법을 개발하여 다중 샘플에 대해 단일세포 분석을 한 번에 할 수 있는 보편적인 플랫폼을 개발하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
단일세포 전사체 분석 기술의 개발은 다양한 종류의 단일 세포에서 유전자 발현에 대한 정보에 접근할 수 있게 하여 새로운 생물학적 영역에 대한 통찰력을 부여해 주며, 본 연구를 통해 단일세포 전사체 분석 기술의 정확도를 검증하였고, 약물 처리 실험을 통해 48가지의 샘플로도 다중분석이 가능함을 확인하여 관련 산업분야에 기여할 수 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
기초 생명 연구에 크게 기여할 수 있으며 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 분야인 바이오 영역에 기여가 기대됨
▶ 저널IF, 피인용
Science Advances IF : 12.804, 피인용수 9 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">16</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">생유기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>A synthetic ion transporter that disrupts autophagy and induces apoptosis by perturbing cellular chloride concentrations</td></tr>
<tr><td>Nature Chemistry</td></tr>
<tr><td>9, 667-675</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.nature.com/articles/nchem.2706https://www.nature.com/articles/nchem.2706</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1038/nchem.2706</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
Squaramide 구조의 인공 염소이온 운반체를 개발하여 암세포사멸 기전에 대해 규명하였음. 이 연구에 따르면 인공 염소이온 운반체는 세포 내 염소이온과 소듐이온의 농도를 증가시키고, 이로 인해 사이토크롬 시(c)가 미토콘드리아에서부터 세포질로 빠져나오고, 그 후 캐스페이즈 의존형 세포자살과정을 통해 암세포가 사멸된다는 것을 밝혔음.
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
Squaramide 인공 이온운반체를 이용하여 세포내 염소이온 농도도 변화시키면서 세포소기관내의 염소이온농도도 변화시켜 세포자살(apoptosis)과 자가소화작용을 동시에 영향을 주어 세포를 사멸시킨다는 것을 최초로 규명함으로써 새로운 메커니즘을 가진 항암제 개발에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
이온의 전달과정을 제어하여 세포 내에서 일어나는 현상을 규명하였으며 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 분야인 바이오 영역에 기여가 기대됨
▶ 저널IF, 피인용
Nature Chemistry IF 23.193, ES 0.0919, 피인용수 95 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">17</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">생유기화학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Analysis of protein–protein interaction in a single live cell by using a FRET system based on genetic code expansion technology</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>141(10), 4273-4281</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.8b10098https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.8b10098</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.8b10098</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
크기가 작은 형광아미노산을 유전자 코드 확장 기술(genetic code expansion)을 이용하여 세포자살 과정에 중요한 Bax에 도입하였음. 또한 Hsp70에는 YFP를 결합시켜 ‘Bax-ANAP과 Hsp70-YFP’로 이루어진 새로운 FRET 시스템을 만들고, 단세포 수준에서 세포자살 유도물질이 단백질 상호작용에 어떤 영향을 주는지에 대하여 규명하였음.
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
이 연구는 형광아미노산이 도입된 단백질을 이용한 ‘새로운 FRET 시스템을 제조하여 세포자살 유도 유기분자가 Bax-Hsp70 상호작용에 미치는 영향을 처음으로 규명하였다’는 점에서 의의가 크며 세포단위에서 일어나는 현상들을 규명하기 위한 새로운 방법을 제시하여 관련분야에 파급효과가 큼
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
세포 단위에서 일어나는 현상을 형광단백질을 이용하여 규명하였으며 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 분야인 바이오 영역에 기여가 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society 표지논문 IF 14.695, ES 0.6746, 피인용수 3 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">18</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">생유기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Determinants of Ion-Transporter Cancer Cell Death</td></tr>
<tr><td>Chem</td></tr>
<tr><td>5, 2079-2098</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2451929419302074https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2451929419302074</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1016/j.chempr.2019.05.001</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
calixpyrrole과 squaramide 기반 인공 이온운반체가 세포자살을 촉진시키고 자가소화작용을 억제하여 암세포를 사멸시킨다는 것을 밝혀 Nature Chemistry(2014년과 2017년)에 발표하였으나 구체적인 메커니즘을 규명하지는 않았으며 본 논문에서는 인공 이온운반체가 어떤 기전을 통해 암세포를 사멸시키는지 최초로 규명하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
인공 이온운반체는 세포 내 염소이온 및 소듐이온 농도를 증가시키고, 이로 인해 세포에 삼투압 스트레스를 야기시키며 세포는 일련의 생물학적 과정을 거쳐 활성산소종 농도가 증가되고, 이로 인해 caspase 의존적 세포자살을 통해 암세포를 사멸시키다는 것을 밝혔음. 세포사멸과정에 대한 구체적인 메커니즘을 밝힘으로써 새로운 항암제로서의 개발 가능성을 제시함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
이온농도의 변화에 따른 세포 단위에서 일어나는 현상을 규명하였으며 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 분야인 바이오 영역에 기여가 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Chem 표지논문 IF 18.205, ES 0.0113, 피인용수 10 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">19</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">화학동력학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Excited‐state dynamic planarization of cyclic oligothiophenes in the vicinity of a ring‐to‐linear excitonic behavioral turning point</td></tr>
<tr><td>Angewandte Chemie International Edition</td></tr>
<tr><td>54(43), 12711-12715</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201504588https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201504588</td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td>10.1002/anie.201504588</td></tr>
<tr><td colspan="8">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
구조적 특성 및 변형으로 인해 단분자의 분광학적 성질이 변화함을 실험적으로 관찰하고 분과학적 정보를 측정하였으며, 또한 분자동역학을 이용해 원형 올리고-싸이오펜의 구조가 커질수록 싸이오펜 단위구조 간 비틀림 각도가 증가함으로써 전체 구조에 변형이 일어남을 밝혀내었음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
본 논문은 주기적 결합을 가지는 원형 올리고-싸이오펜 분자의 크기에 따른 분광학적 특성을 실험 및 이론적으로 예측한 연구결과를 제시하고 있으며 6개 이상의 싸이오펜 구조가 결합하여 만들어진 원형 분자의 경우 분자 내부의 강한 결합에너지로 인해 구조의 변형이 자유롭지 않지만, 싸이오펜의 개수가 증가함에 따라 거대 분자가 가질 수 있는 구조의 자유도가 증가하는 현상을 발견하였음. 본 연구를 활용해 분자의 구조에 따른 분광학적 특성을 이론적으로 선예측 가능할 것으로 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
분자의 구조에 따른 분광학적 특성의 예측을 가능케하여 에너지 및 신소재 분야의 연구해석에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Angewandte Chemie International Edition IF 11.709, ES 0.795, 피인용수 19 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">20</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">화학동력학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Identification of droplet-flow-induced electric energy on electrolyte–insulator–semiconductor structure</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>139(32), 10968-10971</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jacs.7b05030https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jacs.7b05030</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.7b05030</td></tr>
<tr><td colspan="7">고체-액체 계면에서 고체상과 액체상의 상대적 움직임에 의해 구동되는 에너지 변환기에서 이온의 동적 거동과 에너지 변환 메커니즘에 관한 연구는 매우 미진하며, 에너지 변환기의 구조적인 한계로 인하여 구동 메커니즘에 대하여 거의 밝혀진 것이 없음. 본 연구는 에너지 변환기의 작동 메커니즘을 지배하는 이온 역학에 관한 가설을 검증하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
밀도범함수법을 이용하여 반도체와 자가조립 단일층(SAM) 사이의 포텐셜 변화를 계산하였으며 양이온이 존재하는 전해질 상황에서 SAM 분자를 통해 전달되는 정전기적 포텐셜 변화를 이론적으로 계산하였고 이를 이용하여 반도체/SAM/양이온 간의 에너지 프로파일을 실험 및 이론적으로 결정하였음. 자가조립 단층을 포함하고 있는 소자의 전기적 특성 해석을 하는 데 있어 이론적 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
자가조립 단층을 포함하고 있는 소자의 전기적 특성 해석을 하는 데 있어 이론적 정보를 제공함으로 에너지 및 신소재 분야에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.357, ES 0.795, 피인용수 19 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">21</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">화학동력학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Ion specificity on electric energy generated by flowing water droplets</td></tr>
<tr><td>Angewandte Chemie International Edition</td></tr>
<tr><td>57(8), 2091-2095</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201711505https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201711505</td></tr>
<tr><td>2018</td></tr>
<tr><td>10.1002/anie.201711505</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
이온 전압 장치는 다양한 종의 전해질을 사용할 때 전해질 이온의 종에 따라 전기 신호에 주는 영향 또는 효과는 아직 설명되지 않았고, 따라서 여전히 많은 부분에서 이해 수준이 높지 않음. 본 논문에서는 흐르는 물방울에 의해 유도되는 전기 신호의 이온 특이성과 고체상과 액체상의 계면 포텐셜 프로필과의 관계를 조사함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
실리콘층에 접해 있는 자가조립 단일층(SAM)과 이온의 상호작용을 위해 Si/SAM/water/cation 구조로 계산 시스템을 모델링하고, 이온의 상대적 크기를 바꾸어 가면서 계면에서의 포텐셜 프로파일을 계산하여 고체-액체 계면 간의 물리적 특성을 결정하는데 전해질 이온 종의 크기가 지대한 영향을 행사함을 이론 및 실험을 통해 입증하였음. 이온이 포함된 용매와 소자 사이의 정전기적 유도량을 실험 전 이론적으로 예측할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
소자와 용매 간 전기적 특성을 해석하는 데 기초적 도움이 될 것이며 에너지 및 신소재 분야에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Angewandte Chemie International Edition IF 12.257, ES 0.551, 피인용수 17 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">22</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">촉매화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Surface interrogation of CoPi water oxidation catalyst by scanning electrochemical microscopy</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>137(2), 612-615</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/ja511740hhttps://pubs.acs.org/doi/10.1021/ja511740h</td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td>10.1021/ja511740h</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
두 개의 전극을 이용하는 전기화학적 분석방식을 활용하여, 한쪽 전극에서 CoPi의 산화된 상태를 재현하고, 다른 전극에서 환원제를 원하는 시점에 생산해서 반응에 참여시키는 방식으로 CoPi 박막의 표면을 탐구하여 CoPi 박막 표면에서 단일원자의 반응성을 수치화하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
고산화 상태에서 코발트 원자의 두 가지 산화 반응(환원제, 물)의 경쟁실험을 통해 in-situ에서의 물 산화 반응 속도 상수를 수치화 할 수 있었으며, 반응 참여 원자 개수의 경우 결정구조 등에서 유추한 숫자와 상이한 것이어서 본 연구에서 측정, 보고한 결과는 관련분야 연구자들에게 좋은 참고가 될 것임.
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
본 연구는 수전해 과정에서 깊은 이해가 필요한 산소발생반응 촉매의 특성에 대한 정보를 제공하며 에너지 및 신소재 분야에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 60 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">23</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">촉매화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Surface interrogation scanning electrochemical microscopy of Ni1–xFexOOH (0 < x < 0.27) oxygen evolving catalyst: Kinetics of the “fast” Iron sites</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>138(1), 313-318</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5b10977https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5b10977</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.5b10977</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
태양광을 이용한 수전해 반응에 대한 많은 연구에도 불구하고, 실제로 물 산화 반응에 더 활발히 참여하는 금속이 니켈인지 철인지는 결론지어지지 않았으며 전기화학적 표면 분석법을 이용하여 니켈-철 혼합산화물의 표면을 연구하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
오랫동안 난제로 남아있었던 니켈-철 혼합 산화물의 고반응성 금속이 철임을 실험으로 처음 입증하였으며 순수 니켈 산화물, 순수 철 산화물, 니켈-철 혼합 산화물 각각의 물 산화 반응 속도 상수 또한 수치화 할 수 있었음 각 금속의 산화(NiII -> NiIII, NiIII -> NiIV, FeIII -> FeIV)가 일어나는 전압이나 고산화 상태 유지 비율 등의 부가적인 정보들도 얻을 수 있어 수전해 분야발전에 기여할 수 있는 정보를 제공함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
미래 수전해 촉매 개발을 위한 연구 방향 설정에 도움을 주어 에너지 및 신소재 분야에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 115 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">24</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">촉매화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>A Study of the mechanism of the hydrogen evolution reaction on nickel by surface interrogation scanning electrochemical microscopy</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>139(13), 4854-4858</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.7b00279https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.7b00279</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.7b00279</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
수소발생반응은 오래전부터 활발히 연구되어 온 반응으로, 강산 조건에서 백금 표면을 촉매로 하는 반응 메커니즘은 잘 알려져 있으나, 그 외에 조건에서, 또 금속의 표면과 격자구조를 달리하면 각각의 경우마다 반응 메커니즘이 상이하여 연구 진척이 부족함. 본 연구에서는 강염기 조건에서 니켈 금속을 촉매로 하는 수소발생반응을 전기화학적 표면 분석법을 활용하여 연구하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
전극 표면의 H원자 덮힘률을 전압에 따라 정량하고 그 반응성을 정량화하였음. 전기화학 시뮬레이션과 덧붙여서, 이 반응 조건에서는 Volmer-Tafel-Heyrovsky 단계 중 Volmer(수소흡착반응)단계가 속도결정반응임을 증명할 수 있었으며 수전해 분야발전에 기여할 수 있는 정보를 제공함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
태양에너지의 화학적 저장과 관련된 촉매 개발에 대한 방향 제시하여 에너지 및 신소재 분야에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 45 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">25</td><td rowspan="6"></td><td rowspan="6"></td><td rowspan="6">이공계열</td><td rowspan="6">고체무기화학</td><td rowspan="6">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Morphological and structural evolutions of metal–organic framework particles from amorphous spheres to crystalline hexagonal rods</td></tr>
<tr><td>Angewandte Chemie International Edition</td></tr>
<tr><td>54(36), 10564-10568</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201504873https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201504873</td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td>10.1002/anie.201504873</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
두 종류의 유기 리간드가 포함된 혼성 배위고분자 입자를 합성할 때 리간드를 다양한 비율로 혼합함에 따라 얻어지는 입자의 형태와 구조에 대한 연구를 진행하여 다공성을 조절할 수 있다는 것을 확인하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
인듐 이온은 Isophthalic acid (H2IPA) 유기 리간드와 기공이 거의 없는 비결정질의 구형 입자를 형성하며 1,4-dibenzenedicarboxylic acid (H2BDC) 유기 리간드와는 In-MIL-68 구조를 가지는 다공성 육각기둥 모양의 입자를 형성함을 확인하였으며 리간드의 혼합 비율을 조절하여 배위고분자 입자를 이루는 구성성분이 특성에 영향을 미친다는 결과를 제시하였음. 제어된 기공의 설계를 통해서 촉매, 기체분리 등 다양한 분야에 응용이 가능할 것으로 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
잘 제어된 나노기공의 설계를 통해서 에너지 및 신소재 분야에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Angewandte Chemie International Edition IF: 12.257, 피인용수 36 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">26</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">고체무기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Isotropic and anisotropic growth of metal–organic framework (MOF) on MOF: Logical inference on MOF structure based on growth behavior and morphological feature</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>138(43), 14434-14440</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b08821https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b08821</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.6b08821</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
주형으로 사용된 배위고분자 입자 위에 다른 종류의 배위고분자를 마이크로 수준으로 성장시켜 한 입자 내에 각기 다른 성분과 구조가 공존하는 복잡계 배위고분자 입자를 효과적이고 균일하게 형성하는 방법을 확립함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
유기 리간드의 크기에 따라 주형 위의 모든 방향으로 배위고분자가 등방 성장하거나, 특정 방향에서만 비등방 성장하는 흥미로운 현상을 발견하였음. 배위고분자 입자의 내부 구조는 입자의 외부 모양에 영향을 준다는 사실과 주형으로 사용한 육각기둥 배위고분자 입자의 옆면에서만 배위고분자가 성장하는 현상으로부터, 2차적으로 생성되는 배위고분자의 셀 파라미터를 유추한 뒤에 이를 다양한 데이터를 통해 증명하였음. 배위고분자 입자의 성장 양상과 생성되는 입자의 모양으로부터 내부 구조를 유추해 낼 수 있었고 복잡계 배위고분자가 형성되는 메커니즘을 근본적으로 이해하는 것이 가능해 짐
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
잘 제어된 나노기공의 설계를 통해서 에너지 및 신소재 분야에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Angewandte Chemie International Edition IF: 12.257, 피인용수 54 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">27</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">고체무기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Well‐arranged and confined incorporation of PdCo nanoparticles within a hollow and porous metal–organic framework for superior catalytic activity</td></tr>
<tr><td>Angewandte Chemie International Edition</td></tr>
<tr><td>58(3), 866-871</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201812827https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.201812827</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1002/anie.201812827</td></tr>
<tr><td colspan="8">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
중공형 지지체인 polystyrene과 2-methylimidazole (HMeIM)과 코발트 이온 (Co2+)을 사용하여 합성되는 제올라이트-이미다졸레이트 구조체(ZIF-67) 나노입자를 통해 혼성 배위 고분자 물질 전구체인 polystyrene@ZIF-67을 합성하였음. 2원계 금속 나노입자의 효율적인 제조를 위하여 혼성 배위고분자 물질 전구체인 polystyrene@ZIF-67/Pd2+을 형성하였고, 전구체의 열처리 온도를 조절함으로써 생성되는 촉매 지지체의 종류와 2원계 금속 나노입자의 성분 및 크기를 제어할 수 있는 방법론을 제시하였음.
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
본 연구는 합성된 중공형 촉매제를 나이트로화합물 및 크로뮴(VI) 이온의 환원반응의 촉매로 사용하여 기존 촉매제와 비교하였을 때 월등한 성능을 보이는 것을 확인할 수 있었고, 여러 번의 재사용 후에도 월등한 촉매 성능을 보임을 확인할 수 있었음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
복합계 촉매의 설계를 통해서 에너지 및 신소재 분야에 크게 기여할 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Angewandte Chemie International Edition IF: 12.257</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">28</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">전기화학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Interconversion between superatomic 6-electron and 8-electron configurations of M@Au24(SR)18 clusters (M = Pd, Pt)</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>137(33), 10833-10840</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5b06946https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5b06946</td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.5b06946</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 분자적 성질을 갖는 거대원자 (superatom)와 합금 거대원자의 전자 구조를 실험적, 계산화학적으로 규명함. 금 거대원자의 중심 금속을 Pd 또는 Pt로 치환했을 때, 합금 거대원자의 HOMO-LUMO 갭이 금 거대원자에 비해 약 1.0 V 정도 감소하였음. 이러한 전자 구조의 변화는 비활성 기체와 같은 안정한 전자 구조를 갖는 거대원자의 특징이며, 화학/전기화학적 방법을 통해 전자 구조의 변화를 가역적으로 일으킬 수 있음을 규명함.
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
도핑을 통해 거대원자의 전자 구조를 변화시킬 수 있다는 점에서 의의가 있으며, 특히 거대원자는 전자 구조에 의존적인 독특한 촉매 및 발광 특성을 가지므로 이에 대한 정확한 이해가 중요하며 다양한 산업분야에 응용될 가능성을 가짐
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
합금 거대원자는 이용한 촉매의 개발 또는 형광센서 등으로 활용가능하며 에너지 및 바이오 분야에 활용될 수 있는 신물질로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, 피인용수 91회 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">29</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">전기화학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>A molecule-like PtAu24(SC6H13)18 nanocluster as an electrocatalyst for hydrogen production</td></tr>
<tr><td>Nature Communications</td></tr>
<tr><td>8, 14723</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.nature.com/articles/ncomms14723https://www.nature.com/articles/ncomms14723</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1038/ncomms14723</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
신재생 에너지원인 수소의 효율적 생산을 위해 거대원자입자 (superatom)의 중심금속을 백금으로 치환하여 합금 거대원자입자를 형성 후, 이를 고효율 수소 발생 촉매로 활용함. 합금 거대원자는 0.1 V 이하의 매우 낮은 수소 발생 과전압을 가지며, 기존의 백금계 촉매 대비 2.3배의 수소발생속도, 유사 균일계 촉매 시스템과 비교해 15배 이상의 높은 촉매 활성을 나타냄
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
원자단위로 정교하게 제어된 촉매의 설계·제조를 통해 기존의 촉매보다 월등한 성능의 촉매 소재의 구현이 가능함을 입증한 실험적인 결과임. 또한 환경 친화적인 수소 생산을 통해 지속 가능한 에너지원의 확보에 기여할 것으로 기대됨.
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
합금 거대원자는 이용한 고효율 수소 발생 촉매를 개발함으로써 에너지 신소재 분야에 활용될 수 있는 신물질로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Nature Communications IF : 12.353, 피인용수 100회 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">30</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">전기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Lattice-hydride mechanism in electrocatalytic CO2 reduction by structurally precise copper-hydride nanocluster</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>139(28), 9728-9736</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.7b05591?src=recsyshttps://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.7b05591?src=recsys</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.7b05591</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 금 나노 클러스터의 표면을 제어하여 고발광 나노 클러스터를 형성하고 광학적 특성에 대한 연구 결과로 금 나노 클러스터의 리간드 말단기인 카르복실산에 테트라옥틸암모늄이온을 ion-pair하여 금 나노 클러스터의 표면을 경화시켜 비복사 완화를 줄이고, 그 결과 형광성이 9배 커지게 유도함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
글루타티올로 보호된 금 나노 클러스터는 1- 2nm의 크기를 가지며, 안정적이고 독성이 없다는 장점으로 인하여 다양한 바이오 분야에서 각광 받고 있음. 그러나 크기가 큰 다른 양자점과 비교하여 현저하게 낮은 광학적 특성을 가진다는 단점으로 인해 응용에 제한이 존재함. 이 방법은 다양한 종류의 금 나노 클러스터에 응용 가능한 기술임이 확인됨. 본 논문에서 제시된 방법으로 형성된 나노 클러스터는 형광수율이 63%으로 현재까지 세계 최고 수준의 값으로 진단용 물질로 응용될 수 있는 높은 가능성을 가짐
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
금 나노입자를 이용한 고효율 형광물질의 개발로 바이오 신소재 분야에 응용될 수 있는 가능성을 가짐
▶ 저널 IF, 피인용
Jounral of American Chemical Society IF :14.695, 피인용수 226회 (google shcolar)a</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">31</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">전기 분석 화학</td><td rowspan="7">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Luminol chemiluminescence biosensor for glycated hemoglobin(HbA1c) in human blood samples</td></tr>
<tr><td>Biosensors and Bioelectronics</td></tr>
<tr><td>75, 82-87</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956566315303444https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956566315303444</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1016/j.bios.2015.08.018</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 루미놀 화학발광을 이용하여 혈액시료중에 존재하는 당화헤모글로빈을 검출하는 바이오센서에 관한 연구로 감도가 낮은 헤모글로빈과 당화헤모글로빈을 동시에 측정하지 못하는 한계를 극복한 결과를 얻음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
당뇨병 환자의 진단을 위해 측정하는 포도당의 혈중 농도는 환자의 음식 섭취 및 시간에 따라 급격히 변화하는데 반해 당화헤모글로빈의 혈중 농도는 2-3주 동안 일정하게 유지되어 당뇨병 환자의 건강상태를 확인하는데 매우 중요한 지표임. 이를 분석하는 초고속 간편 바이오센서에 대한 연구는 진행이 되었으나 이에 본 연구에서는 루미놀 화학발광법을 이용하여 헤모글로빈과 당화헤모글로빈을 동시에 고감도로 검출할 수 있는 바이오센서를 개발하여 그 특성을 보고하였으며 향후 바이오칩으로 구현되어 질병진단에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
헤모글로빈과 당화헤모글로빈을 동시에 고감도로 검출할 수 있는 바이오센서의 개발을 통해 바이오 신소재 분야에 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Biosensors and Bioelectronics IF 9.518, 피인용수 30 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">32</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">전기 분석 화학</td><td rowspan="7">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Fluorescence energy transfer inhibition bioassay for cholera toxin based on galactose-stabilized gold nanoparticles and amine-terminated quantum dots</td></tr>
<tr><td>Microchemical Journal</td></tr>
<tr><td>124, 9-14.</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026265X15001447</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1016/j.microc.2015.07.007</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 갈락토스로 안정화시킨 금나노입자와 아민기가 말단에 도입된 양자점의 형광에너지전위(FRET)현상에 기반하여 콜레라독소를 검출하는 바이오 분석법에 관한 연구로 콜레라독소를 고감도로 검출할 수 있는 새로운 분석법을 제시하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
갈락토스로 안정화시킨 금나노입자와 아민기가 말단에 도입된 양자점은 수소결합에 의해 FRET현상이 발생하며 콜레라독소는 갈락토스로 안정화시킨 금나노입자와 탄수화물-렉틴의 강한 상호작용이 가능하여 콜레아독소의 농도에 비례하여 FRET현상이 감소되며 이를 이용하여 콜레라독소를 고감도로 검출할 수 있는 새로운 분석법을 제시하였음. 콜레라독소를 분석 현장에서 직접 측정할 수 있는 가능성을 제시하여 다양한 질병관련 지표들을 분석하는 바이오 칩으로 구현되어 질병진단에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
콜레라독소를 고감도로 검출할 수 있는 바이오센서의 개발을 통해 바이오 신소재 분야에 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Microchemical Journal에 출판되었다. IF 3.206, 피인용수 14 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">33</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">전기 분석 화학</td><td rowspan="8">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Highly sensitive electrochemical capsaicin sensor based on graphene-titania-Nafion composite film</td></tr>
<tr><td>Journal of Electroanalytical Chemistry</td></tr>
<tr><td>776, 74-81</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157266571630323X</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1016/j.jelechem.2016.06.035</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 그래핀-타이타니아-내피온 복합막에 기반한 캡사이신 검출 전기화학센서에 관한 연구로 HPLC등의 고가 분석장비를 활용하지 않고도 분석 수요 현장에서 사용이 가능한 수준으로 높은 검출감도를 달성하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
그래핀을 솔겔법으로 제조한 타아타니아와 내피온 이온교환수지의 복합막에 기반한 전기화학센서를 제작하여 캡사이신을 전압전류법으로 신속하고 간편하게 측정할 수 있는 방법을 제시하였음. 본 연구 성과는 향후 우리나라의 식생활 문화 발전 및 건강한 사회 구현에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨.
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
캡사이신을 신속하고 간편하게 측정할 수 있는 캡사이신 센서의 개발로 다양한 분야에 접목이 가능하며 바이오 신소재 분야에 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of Electroanalytical Chemistry IF 3.218, 피인용수 13 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">34</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">유기합성방법론</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Phosphine-catalyzed enantioselective intramolecular [3+2] annulations to generate fused ring systems</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>137(13), 4587-4591</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5b01985https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5b01985</td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.5b01985</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
입체선택성이 결정되는 전이구조의 매우 constrain되어 있는 특성 때문에 개발이 어려운 알렌과 알켄의 분자내 반응에 대한 연구결과로 새로운 키랄성 포스핀 촉매를 디자인하여 고리화 반응에 응용하여 입체선택적인 분자내 알렌(allene)과 알켄(alkene)의 [3 + 2] 고리화 반응을 진행함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
두개 이상의 입체중심들을 지닌 쿠마린(coumarin)등의 생리활성물질 유도체를 포함한 접합고리계 화합물을 얻을 수 있었으며 단 한 번의 반응스텝을 통해서 복잡한 구조의 물질을 입체선택적으로 합성가능함을 보였음. 또한, 개발한 반응의 메커니즘 규명연구를 통해 촉매사이클을 제안하여 다양한 유기합성 반응에 응용가능성을 제시하였음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
새로운 유기합성 반응 방법을 제시함으로써 에너지 및 바이오 분야 신소재 개발에 기여할 수 있을 것임
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society ACS Editors’ Choice IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 75 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">35</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">유기합성방법론</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Palladium-catalyzed, site-selective direct allylation of aryl C–H bonds by silver-mediated C–H activation: A synthetic and mechanistic investigation</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>138(46), 15278-15284</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.6b10220https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.6b10220</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.6b10220</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
최초로 팔라듐(Pd)와 은(Ag) 화합물을 함께 사용하여 아렌(arene)의 탄소-수소 결합 활성화를 통해 위치선택적인 알릴화반응을 개발함. 특히, 지향기나 다수의 전자끄는 기를 포함하지 않아서 반응성이 매우 낮고 위치선택성을 조절해주는 요소가 적은 아렌을 사용하여 고선택성을 지닌 탄소-수소 결합 기능화 반응을 개발함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
메커니즘 연구를 통해서 팔라듐과 은의 협동적인 촉매사이클을 이루는 것을 구체적으로 밝혔으며 제안하는 촉매사이클의 모든 중간체를 분리하여 X-ray결정구조학을 통해 그 구조를 규명하였음. 오랜 시간 팔라듐 촉매반응에 사용되던 은 첨가물의 역할을 새롭게 제시하고, 그 역할을 명확하게 실험적으로 증명했다는 점에서 큰 의미를 가지며 다양한 유기합성 반응에 응용가능성을 제시하였음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
새로운 유기합성 반응 방법을 제시함으로써 에너지 및 바이오 분야 신소재 개발에 기여할 수 있을 것임
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 71 (Google scholar)</td></tr>
</table>

연번	참여 교수명	연구자 등록 번호	이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)	세부 전공 분야	실적 구분	대표연구업적물 상세내용	
	대표연구업적물의 우수성						
36			이공계열	유기합성방법론			
							URL입력
	N/A						

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">37</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">유기광화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Supramolecular coordination polymer formed from artificial light-harvesting dendrimer</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>137(38), 12394-12399</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5b08092https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.5b08092</td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.5b08092</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 연구에서는 포르피린 간의 배위결합을 이용하여 선형의 초분자고분자를 형성하였으며 포르피린 덴드리머를 구성하고 있는 포르피린 사이에서 일어나는 광여기 에너지 전달과정을 제어할 수 있는 특징을 제시하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
포르피린 유도체는 자연계에서 광합성, 산소전달, 다양한 효소의 활성 중심으로 활용되고 있는 물질로 이를 이용한 인공광합성 소재의 개발이 지속적으로 진행되고 있음. 본 연구성과는 포르피린 유도체를 이용하여 선형의 초분자고분자를 형성할 수 있으며 에너지 전달과정을 제어할 수 있다는 점에서 향후 광기능성 디바이스의 설계를 위한 기초적인 정보를 제공할 수 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
광화학 특성의 제어를 통해 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 연구분야인 에너지 신소재 분야에 기여가 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 35 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">38</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">유기광화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Thermoresponsive polymer and fluorescent dye hybrids for tunable multicolor emission</td></tr>
<tr><td>Advanced Materials</td></tr>
<tr><td>28(18), 3499-3503</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adma.201600043https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adma.201600043</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1002/adma.201600043</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 연구에서는 RGB 3원색의 형광특성을 나타내는 Pyrene, BODIPY, 포르피린과 온도응답특성을 갖은 폴리옥사졸린 고분자와의 결합을 통해서 온도에 따른 형광 특성의 변화를 이용 다양한 색상의 형광을 구현한 결과를 제시함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
시각을 통한 변화의 감지는 센서, LED, 바이오이미징 등 광학 디바이스 분야에서 많이 응용되고 있음. 본 연구에서 개발된 물질은 기존의 물질들과 달리 고분자의 특성에 의해 온도에 따라 가역적으로 색이 변하는 특징을 보이며, 물질들의 조합에 따라 빛의 삼원색인 빨강, 초록, 파랑 그리고 백색광까지 구현하였음. 다양한 색 구현과 온도에 응답하는 특성까지 보이는 물질을 통해 신기능 물질의 개발 가능성을 제시함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
광화학적 특성을 온도를 이용하여 제어할 수 있는 특징을 제시함으로써 신기능 디바이스의 설계가 가능하며 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 연구분야인 에너지 신소재 분야에 기여가 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Advanced materials IF : 25.809, 피인용수 34 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">39</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">유기광화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Guest-induced modulation of the energy transfer process in porphyrin-based artificial light harvesting dendrimers</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>139(2), 993-1002</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b11804https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b11804</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.6b11804</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
자연계의 광합성 안테나 복합체는 태양 에너지를 화학 에너지로 변환하기 위해 복잡한 3차원적 구조를 이룸으로써 효율적인 에너지 전달 방식을 갖추고 있으며 각종 복합체 형성이 에너지 전달과정을 제어하고 있음. 이러한 시스템을 모방하여 게스트 분자의 결합을 통해 에너지 이동의 방향을 제어할 수 있는 포르피린 덴드리머를 합성하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
자연계에서 식물의 광 손상을 막기 위해 에너지 전달을 조절하는 광 수확 복합체의 특이한 구조에 착안하여, 특정 게스트 물질과의 결합을 통해 복합체의 중심 포르피린과 가지 포르피린 간의 에너지 전달 방향을 제어할 수 있다는 결과를 보였으며 광 기능성 물질 설계의 기초적인 정보를 제공할 수 있을 것이며, 효율적인 에너지 전달 방식과 실질적인 활용을 위해 응용될 수 있을 것임
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
에너지 전달과정의 제어는 에너지 신소재 분야의 재료 설계와 밀접한 관련이 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 14 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">40</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">물리유기화학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Folding-generated molecular tubes containing one-dimensional water chains</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>138(1), 92-95</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.5b11808https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.5b11808</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.5b11808</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
단백질이나 DNA 등과 같은 생체 거대분자들의 물리화학적 성질과 생물학적 기능은 접힘 구조와 밀접한 관계가 있다는 것을 고려 할 때 이차구조를 갖는 올리고머의 개발은 생체계 분자들의 기능을 이해하고 응용하는데 매우 중요함. 본 연구에서는 나선 구조를 이루며 내부 공동에 물 분자들이 선형 사슬구조를 이루며 차지하고 있는 방향족 단위체의 혼성으로 이루어진 폴다머 분자를 최초로 합성하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
이들 분자는 방향족 고리구조의 단위체가 쌍임 구조를 갖는 특성으로 인하여 접힘 구조에 변화에 따른 광학적 특성의 변화가 유발되며 또한 생체막에 주입하여 물을 수송할 수 있는 채널 분자로 응용 가능함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
올리고머를 이용한 접힘 구조에 대한 연구는 천연계의 단백질이 가진 특징과 연관성이 있으며 본 교육연구단의 바이오신소재 연구와 밀접한 관계가 있음
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 31 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">41</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">물리유기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Enzyme-responsive procarriers capable of transporting chloride ions across lipid and cellular membranes</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>38(47), 15319-15322</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.6b10592https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.6b10592</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.6b10592</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
세포막을 통하여 염소 이온을 수송할 수 있는 분자의 개발은 세계적으로 꾸준히 진행되고 있으며 특히 중요한 과제는 합성분자를 원하는 기관과 위치에 선택적으로 전달하는 것임. 접힘구조를 갖는 올리고머를 이용하여 염소이온 수송전구체(procarrier) 개념을 최초로 도입하여 원하는 조건에서 위치에서만 염소이온 수송이 일어나도록 할 수 있음을 증명하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
낭포성 섬유증은 세포막을 통한 염소이온의 이동을 담당하는 유전자에 이상에 있어 호흡기 기관에 발병하는 심각한 질병으로 세포막을 통하여 염소 이온을 수송할 수 있는 분자의 개발은 세계적으로 꾸준히 진행되고 있음. 특정 기관에 존재하는 리파제와 에스터라제에 의하여 활성화가 가능한 수송전구체를 합성하였으며 세포내로 염소이온의 수송을 조절할 수 있는 가능성을 보임으로써 의약으로의 응용가능성을 제시함
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
이온 수송의 능동적인 제어에 대한 연구로 바이오신소재 분야에 기여가 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6743, 피인용수 16 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">42</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">물리유기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Aromatic hybrid foldamer with a hydrophilic helical cavity capable of encapsulating glucose</td></tr>
<tr><td>Organic Letters</td></tr>
<tr><td>19(20), 5625-5628</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.orglett.7b02768</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1021/acs.orglett.7b02768</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
단백질과 같이 접힘 현상을 통하여 내부 삼차원 공동을 갖는 새로운 개념의 합성수용체를 개발하였으며, 다양한 탄수화물 중에서 글루코스를 매우 선택적으로 강하게 결합하여 고유의 광학적 신호를 나타내는 구조체를 합성함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
구성 단위체 조작과 변경을 통하여 갈락토스, 민노스 등 다른 유사한 종류의 탄수화물을 선택적으로 인식할 수 합성수용체의 개발이 가능할 것이며 이러한 폴다머수용체를 이용하여 다양한 합성렉틴의 개발, 탄수화물이 관련된 생체 과정과 화학반응의 이해, 센싱 및 이미징, 질병의 진단 등에 응용할 수 있는 가능성이 제시되었음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
다양한 생활성 물질에 대한 분자인식을 통해서 신기능 바이오소재의 설계에 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Organic Letters IF 6.555, ES 0.1363, 피인용수 16 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">43</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">표면화학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Selective dispersion of highly pure large-diameter semiconducting carbon nanotubes by a flavin for thin-film transistors</td></tr>
<tr><td>ACS Applied Materials & Interfaces</td></tr>
<tr><td>8(35), 23270-23280</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.6b06932https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.6b06932</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1021/acsami.6b06932</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
단일벽 탄소나노튜브는 말리는 방향에 따라서 도체성과 반도체성이 있으며 배치 형태로 합성시 1:2의 비율로 존재함. 트랜지스터로 응용하기 위해서는 반도체성 탄소나노튜브의 순도가 매우 중요한데, 이러한 목표로 플라빈 유도체를 합성하여 한번의 분산공정으로 99% 이상의 순도를 갖는 반도체성 튜브를 분리하였고 이를 이용하여 높은 성능을 갖는 박막 트랜지스터를 제조하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
본 논문은 99%+ 반도체성을 갖는 단일벽 탄소나노튜브를 분리하고 이를 트랜지스터 소자로 응용한 연구결과를 제시하고 있음. 본 연구성과는 반도체성 탄소나노튜브를 손쉽게 분리하여 향후 광전자 소자 등으로 이용할 수 있는 길을 열어 산업분야에 활용될 수 있는 가능성을 가지고 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
고효율의 트랜지스터 소자의 개발을 통해서 본 교육연구단에서 추구하고 있는 핵심 연구분야인 에너지 분야에 기여가 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
ACS Applied Materials & Interfaces F 8.456, ES 0.36635, 피인용수 14 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">44</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">표면화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Scaling of binding affinities and cooperativities of surfactants on carbon nanotubes</td></tr>
<tr><td>Carbon</td></tr>
<tr><td>139, 427-436</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008622318306456https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0008622318306456</td></tr>
<tr><td>2018</td></tr>
<tr><td>10.1016/j.carbon.2018.07.003</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 단일벽 탄소나노튜브를 분리할 때 중요한 지표로 쓰이는 분산제의 탄소나노튜브에 대한 결합력과 그 협동성에 대한 연구결과를 제시하고 있으며 플라빈 모노뉴클레오타이드로 분산된 탄소나노튜브 용액에 다양한 분산제를 넣어 탄소나노튜브의 형광이 달라짐을 정량적으로 측정하고 이를 이용해 분산제와의 결합력을 정량적으로 제시함
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
용액상 탄소나노튜브를 분리하는 방법은 응용에 있어 매우 중요하며 본 연구성과를 통해서 다양한 분산제의 결합력을 정량적으로 제시함으로써 탄소나노튜브의 분리방법을 정밀하게 설계할 수 있는 길을 열었음. 이를 통해서 탄소나노튜브의 활용가치를 높일 수 있을 것으로 기대됨
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
탄소 나노튜브의 활용은 산업적으로 매우 중요하며 에너지 신소재 분야에 크기 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Carbon IF 7.466, ES 0.08522, 피인용수 5 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">45</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">표면화학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Helical assembly of flavin mononucleotides on carbon nanotubes as multimodal near-IR Hg(II)-selective probes</td></tr>
<tr><td>ACS Applied Materials & Interfaces</td></tr>
<tr><td>11(8), 8400-8411</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.8b18781https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsami.8b18781</td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td>10.1021/acsami.8b18781</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
나선형으로 조립된 플라빈 모노뉴클레오타이드로 둘러싸인 단일벽 탄소나노튜브가 1000 nm 이상의 근적외선 형광 및 흡광을 통해서 무기 혹은 유기 수은을 검침할 수 있다는 연구결과를 제시하고 있음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
보통의 수은 검침 기술은 700 nm 이하의 가시광선을 방출하거나 조절하는 유기분자를 사용하는데, 가시광선은 피부 투과도가 낮기 때문에 이를 in vivo에 적용하는데 어려웠음. 하지만 본 논문에서는 탄소나노튜브의 근적외선 형광을 이용하여 무기 및 유기 수은을 마이크로몰 이하로 검침하였음. 본 연구성과는 플라빈 모노뉴클레오타이드 뿐만 아니라 탄소나노튜브와의 결합체도 수은을 검침할 수 있음을 보여 주었으며 산업분야에서의 응용가능성을 제시하였음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
본 논문의 연구결과는 미량 유해 성분 검출을 통해서 핵심 연구분야인 에너지 환경 분야에 기여가 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
ACS Applied Materials & Interfaces IF 8.456, ES 0.36635, 피인용수 1 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">46</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">고체 무기 화학</td><td rowspan="7">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Colloidal single-layer quantum dots with lateral confinement effects on 2D exciton</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>138(40), 13253-13259</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b06972https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b06972</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.6b06972</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
텅스텐 디셀레나이드(WSe2) 전이금속 칼코젠 단일층 양자점을 합성하고 나노영역에서 크기 조절함으로써 양자구속효과를 이차원에서 관찰하는데 성공하였음. 콜로이달 합성방법을 이용하여 입자 크기 제어가 가능한 고결정성의 다층 양자점을 합성하고, tandem molecular intercalation 방법으로 박리하여 결함이 없는 단일층 양자점을 얻었음.
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
단일층 양자점에서 나타나는 광학적 효과가 크기 제어뿐만 아니라 enhanced vibronic coupling에 의한 효과임을 보였고, 편광된 빛을 이용하여 양자점 결함에 의해 생성된 광이 아닌 입자 본연의 발광 효과를 증명하였음. 제어된 크기의 단일층 양자점 합성과 이에 따른 다양한 광학적 특성을 규명하여 차세대 광학물질 소재로서의 응용 가능성을 제시하였음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
양자점의 광학적 특성제어를 통해서 양자점의 활용가능성을 높였으며 에너지 분야에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of American Chemical Society IF 14.695, ES 0.795, 피인용수 30 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">47</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">고체무기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Distance-dependent magnetic resonance tuning as a versatile MRI sensing platform for biological targets</td></tr>
<tr><td>Nature Materials</td></tr>
<tr><td>16, 537-542</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://www.nature.com/articles/nmat4846https://www.nature.com/articles/nmat4846</td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td>10.1038/nmat4846</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 세계 최초로 T1 조영제와 자성 나노 입자의 거리에 따른 자기 공명 영상 (MRI)의 신호가 바뀌는 현상을 발견 및 원리를 규명하고, 그에 따른 바이오 응용성까지 제시하고 있음. 바이오에서 센서로 이용되는 형광 공명 에너지 전달 (FRET)의 원리와 비슷하게, T1 조영제의 자기 공명 영상 효과가 자성 나노 입자에 가까워질수록 신호가 줄어들고 다시 거리가 늘어남에 따라 신호가 증가함을 보이고 그 원리를 규명하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
또한, 이 현상을 통해 다양한 생체 인자를 MRI를 통하여 반복적으로 검출해 낼 수 있음을 확인하였고, 이 바이오센서가 생체 내에서 암에서 특이적으로 신호를 내어 비침습적으로 암을 진단할 수 있음을 보여 의료 분야에서의 활용가능성을 높였음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
다양한 바이오센서에 응용되어 비침습적으로 많은 질병을 진단하고 치료에까지 응용할 수 있을 것으로 기대되며 본 교육연구단의 중점 연구분야와 일치함
▶ 저널 IF, 피인용
Nature Materials IF 46.863, ES 0.177380, 피인용수 47 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">48</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">고체 무기 화학</td><td rowspan="8">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Activation of the basal plane in two dimensional transition metal chalcogenide nanostructures</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>140(42), 13663-13671</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.8b05477https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.8b05477</td></tr>
<tr><td>2018</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.8b05477</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
일반적으로 2차원 전이금속 칼코겐 화합물의 경우, 가장자리 부분의 반응성이 큰 반면에 기저면은 반응성이 없다고 생각되어져 왔지만 친전자적인 루이스 염기 특성을 같은 기저면을 AlCl3, GaCl3, SnCl4, TiCl4와 같은 루이스 산의 친전자성 첨가 반응을 통하여 선택적으로 표면에서만 에칭 반응을 일으킬 수 있음을 밝힘
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
큰 표면적을 가지는 2차원 층상구조 물질을 합성할 수 있었으며, 이를 바탕으로 전기화학적 에너지 저장장치로써 성능을 크게 향상시킴. 다공성 2차원 전이금속 칼코겐 화합물로 만든 콘덴서 전극의 경우 96%의 용량을 유지하면서 2000회의 충/방전이 가능하였으며, 2차원 전이금속 칼코겐 화합물의 차세대 에너지 저장장치로써 사용가능성을 확인하여 산업적인 응용가능성을 높일 수 있었음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
광학특성 및 전기화학적 특성의 응용이 가능한 전이금속 칼코겐 화합물에 대한 연구로 본 교육연구단이 추구하고 있는 에너지 신소재 분야에 기여할 수 있을 것임
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.795, 피인용수 5 (Google scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">49</td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8"></td><td rowspan="8">이공계열</td><td rowspan="8">생유기화학</td><td rowspan="8">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Stabilization of 11/9-helical α/β-peptide foldamers in protic solvents</td></tr>
<tr><td>Chemical Communications</td></tr>
<tr><td>52(35), 5950-5952</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/cc/c6cc01189f#!divAbstracthttps://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/cc/c6cc01189f#!divAbstract</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1039/c6cc01189f</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
육각 고리 기반의 비천연 베타-아미노산과 천연 알파-아미노산으로 구성된 α/β-펩타이드는 11/9-나선구조라 불리는 비천연 나선구조를 형성하며 α-펩타이드의 -나선구조의 모사체로 활용될 수 있음. 그러나 극성 용매 조건에서는 나선형 접힘의 안정도가 급격히 감소는 문제점이 보고되었으며 본 논문에서 11/9-나선구조의 안정성 감소가 베타-아미노산의 육각 고리 뒤집힘에 의해 유발됨을 규명하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
비천연 아미노산으로 구성된 나선구조 화합물은 천연아미노산의 모사체로 생체내에서의 활성이 기대되며 천연아미노산으로 이루어진 물질보다 효소에 대해서 뛰어난 안정성을 가지므로 의약개발 분야에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대되고 있음
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
수용액상에서 11/9-나선구조를 안정하게 유지하는 α/β-펩타이드를 합성함으로써 본 교육연구단의 핵심 연구 분야에 부합하는 광범위한 생물학적 응용 연구가 가능할 것으로 기대됨.
▶ 저널 IF, 피인용
Chemical Communications IF 6.164, ES 0.29082, 피인용수 6 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">50</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">생유기화학</td><td rowspan="7">저널논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>12/10-helical β-peptide with dynamic folding propensity: Coexistence of right- and left-handed helices in an enantiomeric foldamer</td></tr>
<tr><td>Journal of the American Chemical Society</td></tr>
<tr><td>138(40), 13390-13395</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b08235https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b08235</td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td>10.1021/jacs.6b08235</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
육각고리를 포함하는 베타-아미노산의 두 광학이성질체가 번갈아 배열된 베타-펩타이드의 연구 결과로서 12/10-나선구조라 알려진 접힘 구조의 초고해상도 결정 구조를 최초로 규명하였으며, 용액상에서 나선 회전방향이 상호 전환되는 평형 상태에 있음을 규명하였음. 기존의 나선 회전방향 전환 가능 펩타이드의 경우 카이랄성이 없는데 비해 본 연구에서는 카이랄 중심이 올리고머 전체에 위치함에도 불구하고 각 단위체의 육각고리 역전에 의해 회전 방향이 전환될 수 있는 특징을 나타냄
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
다양한 자극에 의해 회전 방향이 조절되는 자극 응답성 나선형 올리고머를 개발하여 분자간 인식 및 검출, 분자간 신호 전달, 비대칭 합성 촉매의 개발이 가능할 것으로 기대됨. 나선형 펩타이드의 특성을 이용하여 항균성 펩타이드 및 특정 질환 관련 단백질 표적 저해제의 기본 골격으로 활용될 수 있음.
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
나선구조의 제어가 가능한 시스템의 확보를 통해서 생물학적 응용 연구가 가능할 것으로 기대됨.
▶ 저널 IF, 피인용
Journal of the American Chemical Society IF 14.695, ES 0.6747, 피인용수 16 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여 교수명</th><th>연구자 등록 번호</th><th>이공계열/ 인문사회 계열 (간호/ 보건/ 체육/ 기타 분야에 한함)</th><th>세부 전공 분야</th><th>실적 구분</th><th colspan="2">대표연구업적물 상세내용</th></tr>
<tr><th colspan="7">대표연구업적물의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="8">51</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">이공계열</td><td rowspan="7">생유기화학</td><td rowspan="7">저널 논문</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Side chain-specific 11/9-helix propensity of α/β-peptides with alternating residue types</td></tr>
<tr><td>Organic & Biomolecular Chemistry</td></tr>
<tr><td>16(3), 433-438</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td></td><td rowspan="3">https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ob/c7ob02816d#!divAbstracthttps://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ob/c7ob02816d#!divAbstract</td></tr>
<tr><td>2018</td></tr>
<tr><td>10.1039/c7ob02816d</td></tr>
<tr><td colspan="7">▶ 업적의 창의성 및 혁신성
본 논문은 비천연 나선구조 골격인 α/β-펩타이드의 11/9-나선구조를 활용한 기능성 올리고머 개발의 기반 연구로서 나선구조 내에 도입된 각각의 작용기와 나선형 접힘 안정성의 상관관계를 규명한 연구결과임. 기존의 α-나선구조 모사체의 경우 곁가지의 베타-위치에 가지가 있는 단위체는 나선형 접힘을 저해하는 것과 달리 11/9-나선구조의 경우에는 나선형 접힘 안정성에 변화가 없음을 규명하였음
▶ 과학기술·산업·사회에의 기여도
다양한 알파-아미노산 단위체의 곁가지들이 11/9-나선구조 골격에 도입될 수 있음을 나타내는 결과를 얻었으며 향후 기능성 올리고머 설계에 응용될 수 있을 것임. 이렇게 얻어진 비천연 아미노산을 이용한 나선구조체들은 의약 분야의 전구물질로 활용될 수 있는 가능성을 가짐
▶ 교육연구단의 비전 및 목표와의 부합성
나선구조의 제어가 가능한 시스템의 확보를 통해서 본 교육연구단의 핵심 연구 분야에 부합하는 광범위한 생물학적 응용 연구가 가능할 것으로 기대됨.
▶ 저널 IF, 피인용
Organic & Biomolecular Chemistry IF 3.49. ES 0.05526 피인용수 1 (Google Scholar)</td></tr>
</table>

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	122	150	115	110	88	585
	논문의 환산 편수의 합	34.9598	42.1468	29.3915	27.8754	23.1427	157.5162
	참여교수 1인당 논문 환산 편수						9.2656
피인용수	보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수	122	150	115	110		497
	보정 피인용수(FWCI) 합	226.2455	244.5745	248.6932	149.9895		869.5027
	환산보정 피인용수(FWCI) 합	64.9421	67.7131	56.7961	40.2326		229.6839
	논문 1편당 환산보정 피인용수(FWCI)						0.4621
	참여교수 1인당 환산보정 피인용수(FWCI) 합						13.5108
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	122	150	115	110	88	585
	IF의 합	1116.726	1181.642	1134.396	985.271	742.158	5160.193
	환산보정 IF의 합	27.5996	29.8561	26.3452	24.2314	20.2922	128.3245
	논문 1편당 환산보정 IF						0.2193
	참여교수 1인당 환산보정 IF 합						7.5485
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	122	150	115	110	88	585
	ES의 합	37.6159	38.4998	30.9321	24.0118	19.3342	150.3938
	환산 보정 ES의 합	71.0777	77.739	58.4031	48.5437	37.3666	293.1302
	논문 1편당 환산보정 ES						0.501
	참여교수 1인당 환산보정 ES 합						17.2429
참여교수 수							참여교수 수 = 17명

<표 3-3-1> 최근 5년간 건축분야 건축학전공 참여교수 논문 및 저서 환산 편수
(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
국제저명학술지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
기타국제학술지 논문 환산편수	0	0	0	0	0	0
국어 학술저서 환산편수	0	0	0	0	0	0
외국어 학술저서 환산편수	0	0	0	0	0	0
저서 또는 논문 총 환산 편수	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
참여교수 1인당 저서 또는 논문 환산 편수						0
참여교수 수						참여교수 수 = 0명

③ 참여교수 저서, 특허, 기술이전, 창업 등 실적의 우수성

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

연번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
1			고분자화학	기술이전		
					질소와 붕소로 도핑된 고형광 효율의 탄소나노점 및 이의 제조방법	
					(주)덕산하이메탈	URL입력
					20,000천원	
					2017	
	▶ 업적물의 창의성 및 혁신성 본 기술이전은 붕소와 질소가 도핑된 탄소나노점 및 이의 제조방법에 관한 것으로 단순한 유기물을 간편한 탄화 과정을 통해 형광 효율이 우수하며 광학 안정성이 우수한 탄소 나노점의 제조방법을 제공함. 기존의 무기물 기반 양자점보다 우수한 환경친화성을 지니며 용액 및 고체상에서 탁월한 광학적 특성은 기존에 전례없는 혁신적인 소재임 ▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도 본 업적은 지속가능한 미래 사회에 필수적인 에너지 소재의 합성 및 이에 기반한 소자 합성에 이르는 영향력을 보여주는 연구로, 탄소기반의 나노소재 디자인에 새로운 축을 제공함 ▶ 산업에의 기여도 본 업적은 연구실에서 개발한 탄소 양자점 관련한 기술을 실제 OLED나 다양한 염료의 기본 소재로 적용한 실례로, 산업적 활용 가치를 높아 기술이전으로 이어진 우수한 사례임					

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="5">2</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">레이저 분광학</td><td rowspan="5">기술이전</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>양자효율(Quantum Efficiency) 측정을 위한 분광기의 특성 평가 기술</td><td></td></tr>
<tr><td>㈜신코</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>40,000천원</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
본 기술이전을 통해 ㈜신코 중앙연구소가 보유 및 개선 예정인 고분해능 다기능 분광기 개발 기술과 김동호 교수 연구실의 독자적인 나노 구조체 연구 기술 및 경험을 접목하여 양자효율측정을 위한 정밀한 분광 시스템을 구현 및 개선시키고자 하였음. 분광기 구성장치들의 작동과정을 평가하여 분광기의 성능을 향상시키고자 하였고, 분광기의 파장 및 고흡광 영역에서의 흡광도의 정확성 증가, 정교한 회절발 작동 및 광원 교체과정 등을 확인하여 보다 정밀한 분광 분석을 도모하였음.
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 연구실에 축적된 물리화학 기반 연구지식을 기반으로 양자효율측정을 비롯한 향상된 분광 시스템 구현 및 개선을 위한 토대를 마련한 에너지 소재 특성화에 부합함.
▶ 산업에의 기여도
본 업적은 연구실에 축적된 다양한 고성능 분광 기술들에 대한 지식을 전수하여 국내 학계 및 산업 전반에 걸쳐 중요한 자산을 제공하는 모범적인 사례라 할 수 있음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="5">3</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">생유기화학</td><td rowspan="5">기술이전</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>바코드 서열을 포함하는 어댑터를 이요한 차세대 염기서열 분석 방법 양도</td><td></td></tr>
<tr><td>㈜아이엠비디엑스</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10,000천원</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2018</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
본 업적은 기존의 종양 진단 과정의 문제점을 해결할 수 있는 새로운 종양 진단법 개발에 대한 것임. 실험적으로 각 DNA에 부착한 바코드 서열이 달린 어댑터의 바코드 정보를 이용하는 방법과 데이터베이스 기반 분석 방법론의 두 종류 분석 방법론을 통합하여 시퀀싱 에러와 유사한 수준인 0.1%의 저 빈도 변이 검출까지 가능하게 한 성과이며, 종양 환자의 조기 진단및 다양한 장기의 조직 생검 혹은 검사 없이도 전이 여부를 가능하게 할 수 있는 기술임
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 기술이전은 연구실에 축적된 유전자 관련 연구 지식을 활용하여 본 교육연구단이 추구하는 건강한 미래사회에 필수적인 질병 진단 기술을 개발하고 실용화까지 연계시킨 사례임
▶ 산업에의 기여도
본 업적은 비 침습적인 액체 생검법을 이용한 종양 진단의 새로운 패러다임을 제공함으로써 바이오/의료 산업 개발에 기여함</td></tr>
</table>

연번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
4			고체무기화학	기술이전		
					나노입자 지지체 표면에 코팅된 T1 조영물질을 포함하는 MRI 조영제	
					주식회사 인벤테라제약	URL입력
					20,000천원	
					2019	
	▶ 업적물의 창의성 및 혁신성 본 기술이전은 나노입자 지지체 표면에 코팅된 T1 조영물질을 포함하는 자기공명영상(MRI) T1 조영제 조성물에 관한 것으로, 일정한 직경을 가지는 나노입자 지지체에 상자성의 T1 조영제 물질을 일정 두께 이하로 개질함으로써 T1 조영제 물질의 표면적-체적 비가 크게 증가하여 우수한 T1 자기스핀 이완효과를 가짐을 규명하였음. ▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도 본 업적은 연구실에 축적된 무기화학 기반 나노입자 기술을 활용하여 실제 의료 영상 진단에 사용할 수 있는 MRI 조영제를 개발한 것으로 교육연구단에서 추진하는 바이오 소재 특성화에 부합하는 성과임. ▶ 산업에의 기여도 본 기술이전을 통해 보다 정확하고 선명한 T1 양조영 영상을 제공함으로써 신뢰도 높은 MRI 영상 진단이 가능할 것임					

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="5">5</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">생유기화학</td><td rowspan="5">기술이전</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>차세대 염기서열 방법의 민감도 향상을 위한 전처리 프로토콜과 분석 노하우</td><td></td></tr>
<tr><td>㈜아이엠비디엑스</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>15,000천원</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
세포가 사멸하여 혈액으로 빠져나온 cell-free DNA (cfDNA)를 이용하여 조기 암 진단을 할 수 있음. 하지만 sequencing 기기가 본래 분자의 염기 서열을 다른 염기 서열로 잘못 관측하는 오류가 염기 1000개당 1개 비율로 발생하며, 이는 high-depth sequencing에서 필연적으로 발생하며, ctDNA의 비율과 혼돈되는 수치임. 이를 해결하기 위하여 cfDNA를 특이하게 재구축하여 오류를 제거하는 방법을 개발하였음
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 생명화학 기반 지식과 기술을 활용하여 건강한 미래 사회에 요구되는 질병 진단 및 치료 기술에 적용한 연구 성과로 중점 특성화 분야인 바이오 소재 연구에 부합함
▶ 산업에의 기여도
본 업적은 혈액을 이용한 암진단 기술에 필수적인 염기서열 분석 기법의 오류를 획기적으로 줄인 기술로 난치성 질병 진단 기술 산업에 중요한 의미를 가짐</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">6</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">생유기화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>신규한 이미다졸 유도체 및 이의 치료학적 용도</td><td></td></tr>
<tr><td>독일, 프랑스, 영국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>3050875</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
항암제의 낮은 선택성으로 인한 부작용을 최소화하기 위해서는 암세포 특이적 항암제 개발이 절실함. 이를 위해 암세포에 특이적으로 많이 존재하는 단백질 중 하나인 Hsp70 단백질을 표적으로 한 항암제 후보 물질을 발굴하였음. 지금까지 리소솜 Hsp70 저해제를 항암제로 사용한 예는 거의 없음. 본 연구에서 이미다졸 유도체인 아폽토졸이 리소솜 Hsp70를 저해하여 다양한 종류의 암세포에 대해 항암효능이 좋다는 것을 확인하였음. 이 연구를 토대로 하여 200여종의 이미다졸 유도체를 합성하였음
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 유기화학 및 화학생물학 기반 기초 연구 성과를 활용하여 실제 난치성 질환 치료제 후보 물질을 도출한 사례로 기초-응용 연구로 이어지는 체계적 연구의 모범적 사례임
▶ 산업에의 기여도
본 연구에서 발굴한 이미다졸 유도체는 향후 효능 대비 부작용이 적은 항암제 개발에 활용 가능하고, 더 나아가 다른 종류의 질환 치료제로 활용할 수 있음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">7</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">고체무기화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>상전이 리간드로 코팅된 수용성 자성 또는 수용성 금속 산화물 나노입자와 이의 제조방법 및 용도</td><td></td></tr>
<tr><td>독일, 프랑스, 영국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>1996508</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
본 업적은 자성 또는 금속 산화물 나노입자가 부착영역, 부착영역-교차연결영역 또는 부착영역-활성성분 결합영역으로 이루어진 상전이 리간드에 의해 코팅된 것을 특징으로 하는 수용성 자성 또는 금속 산화물 나노입자 및 수불용성 자성 또는 금속 산화물 나노입자를 혼합한 금속 산화물 나노입자의 제조 방법임. 본 발명에 의해 그 크기 형태 조절되어 향상된 전기적/자기적 성질이 가진 자성 및 금속 산화물 수용성 나노입자를 얻을 수 있었음
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 무기화학 기반의 나노입자를 본 교육연구단의 중점 특성화 분야인 에너지 소재 및 바이오 소재의 다양한 영역에 활용한 성과임
▶ 산업에의 기여도
본 연구에서 개발한 수용성 나노입자는 다양한 활성성분의 도입을 통해 복합소재, 전자재료 및 생체 진단 및 생체 치료에 응용할 수 있으므로 향후 나노 소재의 바이오 응용 및 나노 의학 연구의 시작점이 될 것으로 기대됨</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">8</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">분리분석화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>초고속 온라인 지질 추출기, 이를 이용한 생체 내 지질 추출과 분석 시스템 및 방법</td><td></td></tr>
<tr><td>미국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10,261,100</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
본 업적은 생체시료에서 지질만을 간단하게 추출을 할 수 있는 새로운 기술에 대한 것으로 액체-고체 추출법에 근간을 두고 있으며 소수성의 성질을 띠는 충진제를 채운 모세관을 자동시료주입기가 탑재된 고성능액체펌프와 액체 크로마토그래피-전자분무이온화법-질량분석기 사이에 온라인으로 연결하는 구성을 가지고 있어서 적은 부피(수십 마이크로리터)의 액상 생체 시료만으로도 지질의 정성적, 정량적 분석을 수행할 수 있고, 시료의 변성을 방지할 수 있으며, 추출 과정이 매우 간단하여 10분 이내에 여러 종류의 지질 시료들의 동시 추출이 가능한 장점을 지님
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 전통적인 분리분석기법을 본 교육연구단에서 추구하는 건강한 미래 사회 구현에 필요한 바이오/의료 기술 개발의 응용 연구에 성공적으로 적용한 사례임
▶ 산업에의 기여도
본 발명은 액체크로마토그래피-질량분석기에 연결 가능한 초고속 온라인 지질 추출기를 개발한 것으로 바이오 마커 기반 질병 진단 기술을 획기적으로 향상시킨 성과임</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">9</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">유기광화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>포르피린 유도체의 제조방법</td><td></td></tr>
<tr><td>대한민국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10-1957934</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
포르피린은 광화학적 안정성이 크고 가시광선 영역의 빛을 흡수하는 능력이 뛰어나, 태양전지 분야 및 암 치료연구에서도 그 활용도가 높음. 현재까지 알려진 포르피린의 합성법은 부반응으로 반응물질로 사용되는 피롤 분자의 중합반응이 일어나 수득률이 낮아진다는 한계점과 여러 번의 정제 과정이 필요하여 공정의 효율이 떨어진다는 문제점이 있었음. 본 연구에서는 이런 문제점들을 해결할 수 있는 새로운 방법을 도입하여 포르피린 유도체의 수득률을 높이고, 정제공정의 효율을 높이는 제조방법을 제공하였음
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 중점 특성화 분야인 에너지 소재 및 바이오 소재로서의 응용 잠재성이 큰 포르피린의 효과적인 생산 방법을 개발한 것으로서 유기화학 기반 합성 방법을 산업화 관련 제조 기술로 발전시킨 성과임
▶ 산업에의 기여도
본 업적은 다양한 응용 분야에 활용되는 포르피린을 대량으로 합성하기 위한 효율적인 방법을 제공하여 포르피린 기반 산업 발전의 기반 기술로서 중요성을 가짐</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">10</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">전기화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>금 나노 클러스터와 금 나노 기반의 합금 클러스터를 이용한 이산화탄소의 전기화학적 전환 및 합성가스의 제조방법</td><td></td></tr>
<tr><td>대한민국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10-1802644</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
에너지 고갈과 지구 온난화가 격상됨에 따라 이산화탄소의 전기화학적 전환 연구의 중요성이 대두되고 있음. 금을 기반으로 한 나노클러스터는 작은 크기임에도 불구하고 높은 안정성을 유지할 뿐만 아니라, 이산화탄소 전환 선택성이 높음. 금 나노클러스터의 경우, 일산화탄소로 생산 선택성이 매우 높은 반면, 금 원자 하나를 백금 원자로 치환하면 수소 발생 반응의 선택성이 매우 높아지게 됨. 두 소재를 적정 비율로 혼합하여 전극을 제조하면 특정 비의 일산화탄소와 수소 혼합 기체, 즉 합성 가스를 생산할 수 있음
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 합성 가스의 효율적 생산을 통해 온실가스 감축과 신재생 에너지 확보를 동시에 달성함으로써 지속가능한 미래 사회의 에너지 문제를 복합적으로 해결할 수 있는 성과임
▶ 산업에의 기여도
본 연구 결과를 활용하여 에너지 순환 시스템에 긍정적 영향을 줄 수 있음. 추후 신재생 에너지와의 연동을 통하여 별도의 에너지 투입 없는 이산화탄소 저감을 이룩할 것으로 기대됨</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">11</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">전기화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>수소 기체 발생용 나노 클러스터 촉매 및 이의 제조방법</td><td></td></tr>
<tr><td>대한민국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10-1759433</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
효율적 수소 생산을 위해 백금 기반의 촉매가 많이 사용되나 이는 높은 가격, 불균일한 촉매 표면, 낮은 안정성 면에서 한계가 있음. 따라서 연구팀은 균일성, 고활성, 안정성을 가진 합금 거대원자를 수소 발생 촉매로 활용함. 금 거대원자에 백금 단원자를 도입하여 합금 거대원자를 형성 한 후, 이를 균일계 및 불균일계 촉매 시스템에서 수소 발생 활성을 확인함. 합금 거대원자는 0.1 V 이하의 매우 낮은 반응 과전압을 가지며, 균일계/불균일계 촉매 시스템에서 모두 기보고된 촉매들보다 2~15배의 높은 촉매 활성을 보임
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 나노 물질 기반의 전기화학적 지식을 활용하여 교육연구단의 비전인 지속가능한 미래사회 구현에 필수적인 신재생에너지 분야를 선도하는 연구 성과임
▶ 산업에의 기여도
본 연구에서 개발한 나노 클러스터 촉매는 기존의 백금 기반의 촉매를 대체할 수 있는 가능성을 제시함. 이로써 환경 친화적 신재생 에너지인 수소의 효율적/지속적 생산에 기여할 것으로 기대됨</td></tr>
</table>

연번	참여교수명	연구자 등록번호	세부전공분야	실적 구분	저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용	증빙
	저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
12			고체무기화학	특허		
					금속 입자를 함유하는 중공형 다공성 탄소복합체 및 이의 제조방법	
					대한민국	URL입력
					10-1815756	
					2017	
	▶ 업적물의 창의성 및 혁신성 본 업적은 금속 입자를 함유하는 중공형 다공성 탄소복합체 및 이의 제조방법에 관한 것으로 새로 개발한 탄소 복합체는 낮은 밀도, 높은 분산력 및 우수한 분산 안정성으로 인해 흡착능이 뛰어나 촉매, 흡착제, 센서, 전극물질, 분리 및 정제용이나 수소 및 약물의 저장체와 같은 광범위한 용도로 널리 이용될 수 있음. 한 촉매로 사용 시에 촉매 활성이 뛰어나며 재사용 시에도 활성의 감소가 최소화 됨 ▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도 본 업적은 다양한 응용 분야에 적용될 수 있는 복합체의 개발에 대한 것으로 본 교육연구단의 중점 추진전략 중 하나인 에너지 소재 분야를 확장할 수 있을 것임 ▶ 산업에의 기여도 본 업적에 따른 복합체 제조방법은 고분자 입자를 코어로 하는 코어쉘 전구체 입자를 이용하여 단일 단계의 열처리 과정을 통해 제조할 수 있는바 공정 효율이 우수하며, 비용 및 시간을 절감할 수 있어 산업적으로 응용될 수 있는 가능성을 높일 것임					

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">13</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>이종평면 전이금속 칼코게나이드 박막의 두께 조절방법</td><td></td></tr>
<tr><td>대한민국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10-1655898</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
본 업적은 화학기상증착법을 이용한 전이금속 칼코게나이드 박막의 평면형 이종구조 성장의 두께 조절방법에 관한 것임. 전이금속 칼코게나이드는 차세대 반도체 물질로 각광받는 이차원 물질의 한 종류로, 이용한 이종 구조는 반도체 밴드갭을 조절함으로써 마치 블록장난감처럼 다양한 조합의 반도체 이종구조를 생성시키는데 필수적인 기술임. 이러한 목표를 위해 한 번의 전이금속 칼코게나이드 성장 종결 후 이종 전이금속 칼코게나이드를 성장시킴으로써 주변부가 두 층 이상으로 자라나게 하는 방법을 개발했음
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적의 이차원 물질 기반 소재는 본 교육연구단의 중점 특성화 부분의 한 축인 차세대 에너지 소재에 부합하는 연구 성과로서 향후 반도체 소재로서의 실용화 및 연구에 참여한 대학원생 인력 양성에 기여함
▶ 산업에의 기여도
본 특허를 통해서 전이금속 칼코게나이드의 합성 방법에 대한 기본적인 정보뿐만 아니라 층수 조절 방법을 제시하여 지적 재산권을 확보하였음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">14</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">표면화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>플라빈 유도체를 이용한 그래핀 나노리본 형성방법</td><td></td></tr>
<tr><td>대한민국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10-1718958</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2017</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
본 업적은 플라빈 유도체를 이용하는 그래핀 나노리본 형성방법 및 그래핀 나노리본을 포함하는 전기소자에 관한 것임. 전도성 물질인 그래핀 시트와 달리 그 폭이 수 나노미터 이하인 그래핀 나노리본은 고유한 밴드갭이 존재하여 반도체 물질로 사용될 수 있음. 플라빈 유도체로 분산된 그래핀 또는 그래핀 필름 상에서 그래핀 나노리본과 선형 결함의 고밀도 분포와 우수한 전기적 특성을 확인하였음
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 유기화학과 물리화학의 융합적 연구에 의해 유기 분자인 플라빈 유도체를 나노 물질에 적용한 것으로 본 교육연구단의 융합적, 도전적 화학 인재 양성에 부합함
▶ 산업에의 기여도
본 업적은 그래핀 나노리본의 산업 응용성을 증가시킬 수 있을 것으로 기대됨. 이러한 그래핀 나노리본은 그래핀 고유의 유연성과 투명성을 반도체 소자에 가미함으로써 4차 산업혁명의 핵심 요소인 사물인터넷 분야로 활용될 수 있음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">15</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">고체무기화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>란탄계 금속을 포함하는 형광 실리카@배위고분자를 이용한 구리 이온 검출용 센서 및 이의 제조방법</td><td></td></tr>
<tr><td>대한민국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10-1628266</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2016</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
구리 이온은 생체기관 내에서 중요한 역할을 하므로 생물학적 시스템에서 이에 대한 감지는 필수적임. 본 발명은 발광 배위고분자 입자에 기반한 효과적인 불균일 센서 물질 제조방법에 관한 것으로 마이크로 크기의 구형 EuCP는 크기가 작아 매크로 크기의 배위고분자 물질보다 분산도가 뛰어나 구리이온에 대해 굉장히 큰 감도와 선택성을 갖게 됨을 보여주고 있음. 대부분의 분자 인식이 물질의 표면에서 일어난다는 점에 착안하여 코어-쉘 형태의 실리카@LnCP를 형성한 결과 매우 적은 양의 물질로도 뛰어난 화학종 인식이 가능함을 보여줌
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 중점 특성화 분야인 에너지 소재 및 바이오 소재로 모두 확장 개발이 가능한 잠재성을 가짐. 또한 연구실에 축적된 무기화학 기반 지식과 연구 성과를 발전시켜 실용 소재 개발에 적용한 성과라 할 수 있음
▶ 산업에의 기여도
본 업적은 추후 환경/생물학적 시스템의 효과적인 이해 및 관련 산업에 활용될 수 있을 것임</td></tr>
</table>

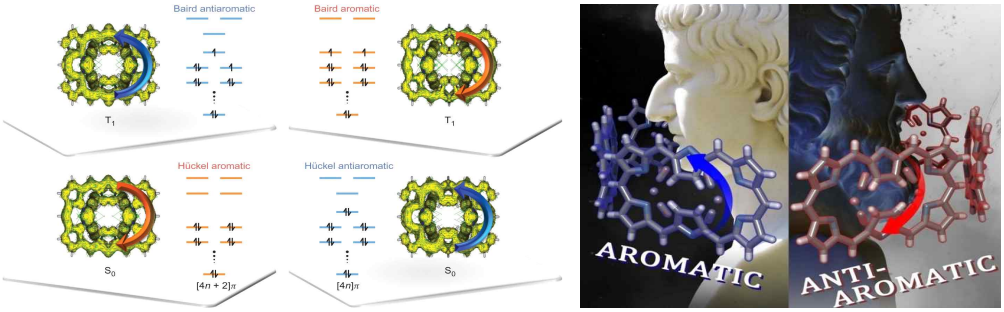
<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">16</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">분리분석화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>지질 분석 시스템 및 분석 방법</td><td></td></tr>
<tr><td>대한민국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10-1502694</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2015</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
생체 조직에 분포하는 다양한 인지질을 액체크로마토그래피-탠덤질량분석법을 분석할 경우 질량 스펙트럼의 다양성 때문에, 구조적 정성 분석에 상당한 시간이 걸리고, 분석자의 시각에 따라 다른 해석을 내놓을 수 있음. 이를 개선하기 위해 인지질 질량스펙트럼을 효과적으로 다루고 분석하기 위한 알고리즘 및 프로그램을 개발하였음. “LiPilot”이라 명명된 본 프로그램은 신뢰점수라는 새로운 알고리즘을 기반으로 하여 계산되는 체계를 지녔으며 질량분석기의 종류 및 분해능과 상관없이 결과를 도출할 수 있음
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
본 업적은 분석화학 지식과 연구기법을 중점 특성화 분야인 바이오/의료 소재, 분석 분야에 적용하여 실용화가 가능한 기술을 개발한 성과임
▶ 산업에의 기여도
본 업적은 알고리즘의 범용적 사용 및 적용에 초점을 맞추었으므로 향후 생체 조직의 질량 분석을 통한 차세대 의료 진단 기술 개발에 유용함</td></tr>
</table>

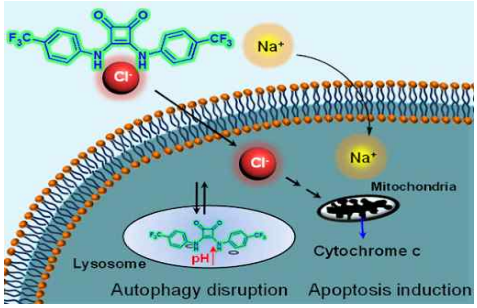
<table>
<tr><th rowspan="2">연번</th><th>참여교수명</th><th>연구자 등록번호</th><th>세부전공분야</th><th>실적 구분</th><th>저서, 특허, 기술이전, 창업 상세내용</th><th>증빙</th></tr>
<tr><th colspan="6">저서, 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">17</td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5"></td><td rowspan="5">유기광화학</td><td rowspan="5">특허</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>전기변색 재료 및 이를 포함하는 전기변색소자</td><td></td></tr>
<tr><td>대한민국</td><td>URL입력</td></tr>
<tr><td>10-1991843</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2019</td></tr>
<tr><td colspan="6">▶ 업적물의 창의성 및 혁신성
들뜬 상태에서 분자내 수소 이동에 의해 호변이성질 현상을 나타내는 벤즈싸이아졸 분자와 전기화학적 특성이 우수한 사이오펜의 결합체를 이용하여 전기화학적 자극에 응답하여 형광의 특성이 변화되는 새로운 재료를 합성하였으며 이를 활용하여 형광특성을 전기적으로 조절할 수 있는 새로운 형태의 소자를 설계하였음. 전기화학적인 방법을 활용하여 형광특성을 제어함으로써 새로운 형태의 디스플레이 소자의 개발에 대한 가능성을 제시하였으며 색변환 소자로서의 응용가능성이 기대됨
▶ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 및 해당 전공분야의 기여도
전기화학적 자극에 의해서 형광특성이 변화되는 소재의 개발을 통해서 새로운 개념의 센서를 개발할 수 있으며 이를 통해서 에너지 분야의 신소재로서 응용이 가능할 것임
▶ 산업에의 기여도
전기화학적인 형광파장의 변화를 이용하여 디스플레이 소자로서의 응용가능성이 있음</td></tr>
</table>

1.2 연구업적물

④ 교육연구단의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

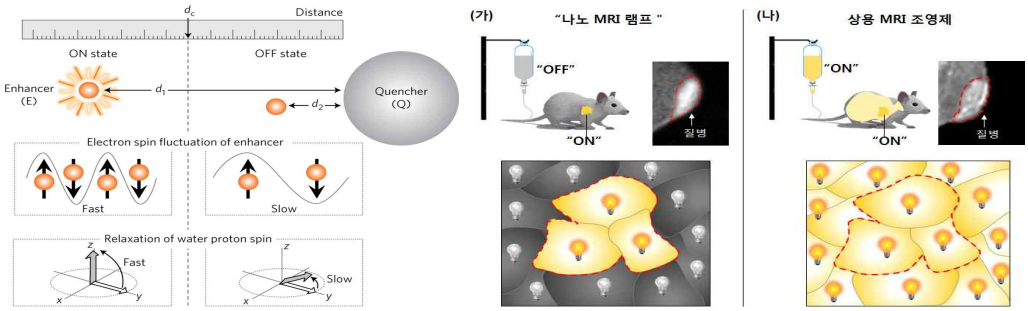
<표 3-5> 최근 10년간 교육연구단의 학문적 수월성을 대표하는 연구업적물

연번	대표연구업적물 설명
1	▣ 김동호 교수, Nature Chemistry 게재 (IF: 23.193, **화학 최상위(JCR 3.49 %)**, 피인용수: 94회) Reversal of Hückel (Anti)Aromaticity in the Lowest Triplet States of Hexaphyrins and Spectroscopic Evidence for Baird's Rule, Nature Chemistry 2015, 7, 418-422  <그림 III-1.2-1> 실험적으로 규명된 공액-고리 분자의 이중 방향성 ▣ 업적의 창의성 및 혁신성 ▶ **【이중 방향성에 대한 콜린 베어드의 미확인 가설의 실험적 입증】**공액-고리 분자의 방향성은 분자의 안정성을 결정하는 매우 중요한 요소임. 1972년 콜린 베어드는『분자의 상태에 따라서 분자의 방향성이 역전될 수 있다』는 이론적인 가설을 제안했지만, 실험적으로 입증이 되어 있지 않은 확인되지 않은 가설로 남아 있었음. 이 가설의 실험적인 증명을 위해 새로운 분자(Rhodium hexaphyrins)를 합성한 뒤, 펨토초 시간 분해 분광 기법을 활용하여 삼중항 들뜬 상태의 분광학적 신호를 검출하여 들뜬 상태의 방향성 변화를 세계 최초로 관측 ▶ **【실험과 이론을 통한 들뜬 상태의 분자 수준의 이해】**현대 화학에서 가장 중요한 물성 중 하나인 분자의 방향성이 바닥 상태와 빛에 의해 생성된 삼중항 상태에서 역전되는 현상에 대해서 분광학 실험을 통해 최초로 관측한 연구결과일 뿐만 아니라 양자역학 계산을 통해 실험적인 분광학적 신호를 완벽히 해석한 결과임 ▣ 과학・사회・산업 분야에의 기여도 ▶ **【들뜬 상태의 물성 변화 기초 연구에의 활용】**본 연구는 들뜬 상태의 방향성 변화에 대한 최초의 실험 연구로 삼중항 뿐만 아니라 단일항, 복잡한 공액-고리 분자의 방향성 변화 연구의 근본적인 출발점이 될 것으로 예상. 예를 들어, 동일 연구 그룹에서 후속 연구로 들뜬 상태의 방향성 변화를 삼차원 구조에서도 구현하여『이중고리방향성』을 최초로 관측하고 입증하는 성과를 거두었음 (Nature Chemistry 2017, 9, 1243-1248) ▶ **【다양한 에너지 관련 소재에의 응용성】**본 연구는 ① 들뜬 상태에서 반응물의 안정성 예측을 통한 광 선택적 합성, ② 레이저 및 비선형 광스위치의 중요 물질인 근적외선 영역에서의 과포화 흡수체(fast saturable absorber) 합성 등과 같은 에너지 응용 분야에 대한 기초 연구로서 광소재 합성에 대한 중요한 기반을 마련할 것으로 기대 ▣ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 ▶ 본 연구는 에너지 소재를 응용하는데 핵심적인 분자 시스템의 들뜬 상태에 대한 기초적인 이해를 추구하는 연구결과로서, 본 교육연구단의 소재 기반 에너지 특성화 분야에 정확히 부합함. 또한, 본 연구결과에서 활용한 펨토초 시간 분해 분광 기법 등에 대한 인프라는 본 교육연구단이 구성한 문제해결형 창의적 융합 연구 교과목에 활용될 수 있을 것으로 기대함. 본 연구는 교토대학교의 연구팀과의 국제 공동연구를 통해 수행됨. 참여 대학원생들은 최고 수준의 연구력을 갖춘 연구팀과의 연구수행을 통해서 연구역량 및 연구 질적 수준을 비약적으로 향상할 수 있었음. 이는 본 교육연구단의 연구 및 국제화 비전에 부합하는 것임

2	▣ 신인재 교수, Nature Chemistry 게재 (IF: 23.193, **화학 최상위(JCR 3.49 %)**, 피인용수: 97회) A Synthetic Ion Transporter that Disrupts Autophagy and Induces Apoptosis by Perturbing Cellular Chloride Concentrations, Nature Chemistry 2017, 9, 667-675  <그림 III-1.2-2> 스쿠아르아미드 구조의 인공 염소이온 운반체와 자가소화 억제를 통한 세포 사멸 과정 ▣ 업적의 창의성 및 혁신성 ▶ **【세포 내 이온 농도를 조절하는 인공 이온 운반체 개발】** 세포 내 이온 농도를 정교하게 조절하면 세포가 사멸된다고 알려져 있음. 따라서 항암제 개발에 다양한 인공 이온 운반체 합성 연구가 매우 중요함. 본 연구에서는 스쿠아르아미드(squaramide) 구조의 인공 염소이온 운반체를 유기합성 전략으로 개발하고, 이 운반체가 세포 내 염소이온과 소듐이온의 농도를 증가시켜 사이토크롬 c가 미토콘드리아에서부터 세포질로 빠져나오고, 그 후 캐스페이즈 의존형 세포자살과정을 통해 세포가 사멸된다는 것을 최초로 규명함 ▶ **【세포 사멸의 촉진 기능 규명】** 연구팀은 2014년 칼릭스피롤(calixpyrrole) 구조의 인공 염소이온 운반체가 어떻게 암세포를 사멸시키는지를 규명한 적이 있음. (Nature Chemistry 2014, 6, 885-892) 이 결과와는 다르게, 본 논문에 사용된 인공 염소이온 운반체는 세포소기관의 하나인 리소좀의 염소이온 농도를 감소시켜 산성도를 감소시키고, 이로 인해 자가소화작용을 억제하여 세포사멸을 촉진한다는 것을 규명함. 따라서 본 연구는 세포 내와 세포소기관 내의 염소이온을 동시에 변화시켜서 세포자살과 자가소화작용을 동시에 영향을 주어서 세포를 사멸시킬 수 있는 인공 이온 운반체 합성 및 작용기작 규명에 관한 최초의 연구결과임
	▣ 과학・사회・산업 분야에의 기여도 ▶ **【새로운 형태의 항암제 개발에 기여】** 현재까지 다양한 형태의 염소이온 운반체들이 개발되었지만, 이들의 세포 내 작용 기작에 대한 규명 연구는 잘 이루어지지 않는 실정임. 본 연구 결과에서는 새로운 구조의 유기화합물이 어떤 방식으로 염소이온을 이동시키고 세포사멸에 관여하는지 규명함. 특히 자가소화작용을 억제하여 세포사멸을 촉진하는 스쿠아르아미드(squaramide) 구조의 인공 염소이온 운반체를 사용하면 효과적인 세포사멸이 가능함. 따라서 이를 활용하면 다양한 표적 항암제 개발에 대한 중요한 방법론을 마련할 수 있을 것으로 기대됨
	▣ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성 ▶ 본 연구는 유기합성 및 바이오 응용 분야의 융합에 의한 연구결과로서 본 교육연구단의 소재기반 바이오 특성화 분야에 정확히 부합함. 또한 본 연구팀이 활용한 화학생물학 기술은 소재기반 바이오 응용 특성화 교과목의 가장 기본인 합성생물학에 활용될 수 있을 것으로 기대됨. 본 연구는 연세대학교 약학과, 영국 사우샘프턴대학교 개일 교수, 미국 텍사스오스틴대학교 세슬러 교수 연구팀과의 다학제 국제 공동연구를 통해서 수행됨. 본 연구 결과의 분야 적합성 및 국제적으로 최고의 연구 질적 수준은 본 교육단의 교육・연구・국제화 비전에 부합되는 것임

3

▣ 천진우 교수, Nature Materials 게재 (IF: 38.887, **재료과학 1위(JCR 0.68%)**, 피인용수: 49회)
Distance-Dependent Magnetic Resonance Tuning as a Versatile MRI Sensing Platform for Biological Targets, Nature Materials 2017, 16, 537-542



<그림 III-1.2-3> 자기공명 튜너의 원리와 개발된 나노 MRI 램프의 우수성

▣ 업적의 창의성 및 혁신성

▶ **【세계 최초로 자기 공명 튜너 현상 실험적 입증】** 자기공명 튜너(Magnetic Resonance Tuning, MRET) 현상은 두 자성 물질의 근접도에 따라서 MRI 신호 강도가 달라지는 현상임. 본 연구에서는 세계 최초로 자성 나노물질을 활용하여 MRET 현상을 처음으로 발견하고 이 원리를 규명함. 실험적 규명 후 MRI 분야의 석학인 Pines 박사 연구팀과의 공동연구를 통하여 MRET 현상에 대해서 이론적인 검증을 수행함

▶ **【MRET 현상을 이용한 나노 MRI 램프의 암 진단 응용성 검증】** MRET 현상을 활용할 수 있는 『자성 나노 입자-상자성 물질-생체 인식물질』로 구성된 나노 MRI 램프를 개발함. MRI 램프는 암전이 인자가 생체 인식물질(펩타이드)을 분해하면 자성 나노 입자와 상자성 물질의 거리가 멀어져서 MRI 신호가 켜지는 원리를 이용함. 나노 MRI 램프는 나노 몰 농도 이하 극미량의 암전이 인자를 선택적으로 검출할 수 있고, 암에 걸린 동물모델의 암 부위에서만 강한 MRI 신호를 보낸다는 것을 실험적으로 확인함. 본 연구는 광학적 방법이 가지는 빛의 한계를 극복하고 생체 내에서 분자 수준으로 관찰하고 진단하는 영상 진단의 신개념을 제시함

▣ 과학·사회·산업 분야에의 기여도

▶ **【바이오 분자 진단 분야의 응용】** 나노 MRI 램프는 자기장의 원리를 활용하기 때문에 생체 인자 인식물질만 바꾸어주면 다양한 타켓 물질에 대해서 응용할 수 있음. 예를 들어, 생체 내에 존재하는 다양한 염기서열의 유전자, 단백질, 화학 분자, 금속, 산도 (pH) 등을 MRI로 영상진단 할 수 있음. 생체검사와 같은 침습적 조직검사 없이도 암 관련 질병 인자를 영상으로 확인할 수 있어서 이를 활용한 실제적인 바이오 진단 분야에 응용이 기대됨

▶ **【MRI 조영 진단의 한계 극복】** 상용화된 MRI 조영제는 주변 조직과 병든 조직 간의 명확한 구분이 어려운 단점이 있는데, 나노 MRI 램프는 특정 질병과 연관된 생체인자에만 반응함. 이를 활용하여 기존 MRI 조영 진단의 한계를 극복한 새로운 응용이 기대됨

▣ 교육연구단의 비전과 목표와의 부합성

▶ 본 연구는 나노 소재 합성 전략을 기반으로 새로운 개념을 확립하고, 암 진단에 실제로 응용한 연구결과로서 본 교육연구단의 소재기반 바이오 특성화 분야에 정확히 부합함. 또한, 본 연구결과에서 구축한 바이오 응용 분야 인프라는 소재기반 바이오 응용 특성화 교과목 운영에 활용될 수 있어 연구-교육 선순환 구축에 도움이 될 것으로 기대함

▶ 본 연구에서 개발된 새로운 영상진단 방법은 최고 수준의 논문 발표뿐만 아니라 실질적인 사회·산업 문제 해결을 위한 연구라는 측면에서 본 교육단의 교육·연구 비전과 일치되며 본보기가 되는 매우 우수한 사례로 평가됨

1. 참여교수 연구역량

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 계획

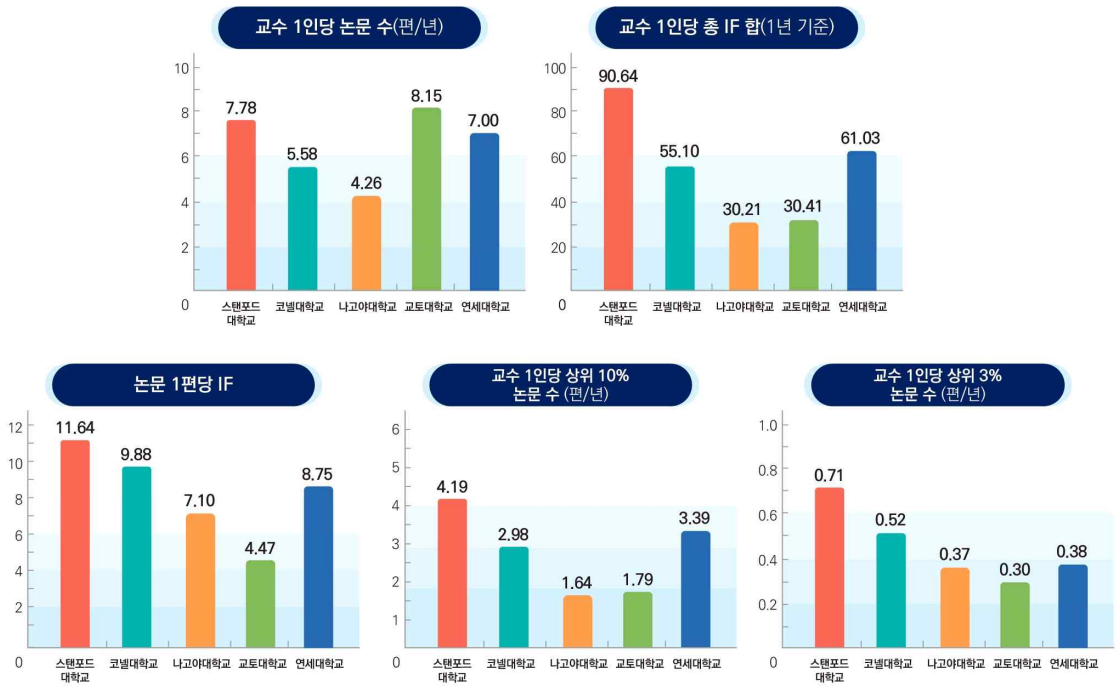
국제적 대학 평가 기관인 QS사의 World University Ranking Report(2020) 화학부분 평가에 의하면 연세대학교 화학과는 51-100위권으로 평가. 결과에 근거하여 50위권 내의 미국과 일본의 대학들과 최상위로 평가받는 스탠포드대학교를 모델로 선정. 현재 교육연구단의 연구역량을 평가하기 위해서 Scopus를 사용하여 벤치마킹 대학 화학과와 본 교육연구단의 최근 5년(2015년 1월 ~ 2019년 12월)의 업적을 조사하고 분석하였음. 현황 평가를 통해서 교육연구단의 연구역량 강화를 위한 핵심 전략을 수립함

▣ **교육연구단의 연구역량 변화 분석**

▶ 본 교육연구단은 2015년 BK21플러스 재선정 평가 탈락 후, 다양한 학과 시스템 개선을 통해 발표하는 논문의 질적 우수성 향상을 추구하였음. 그 결과 최근 3년간(2017 ~ 2019년) 교수 1인당 논문 수(6.27편)는 2015년(7.35편) 대비 감소하였지만 발표된 논문 중 JCR 상위 10% 이내의 논문 비율(38.2% → 51.3%) 및 상위 3% 이내의 논문 비율(4.0% → 6.9%)은 큰 폭으로 증가하였음. 이는 양적 성장을 지양하고 질적 우수성을 추구하는 BK21 FOUR 사업의 방향성과 일치함

▶ 최근 3년간의 교육연구단 소속 교수들이 발표한 320편의 논문의 편당 IF 평균값은 8.95로 매우 우수한 수준임

▣ **벤치마킹 대학의 화학과들과의 연구 논문 실적 비교**



<그림 III-1.3-1> 학술 연구 논문 실적으로 비교한 벤치마킹 대학과 본 연구교육단의 연구역량 비교

▶ 최근 5년간 출판된 연구 논문을 비교할 때, 본 교육연구단의 연구역량은 최상위 학과인 스탠포드대학교 화학과보다 교수 1인당 논문 편수(7.00편), 상위 10%(3.392편) 및 3%(0.38편) 논문 수 및 논문 1편당 IF 등 모든 지표에서 상대적인 열세를 보임. 그러나 상위 그룹으로 평가된 Cornell 및 Nagoya 대학 화학과와 비교할 때 교수 1인당 SCI 논문 수 및 상위 10% 논문 수는 상대적 우위를 보이며 상위 3% 논문 수 및 논문 1편당 IF는 상위 그룹인 코넬대학교에 비해서 다소 떨어짐

▶ QS사의 대학 전공 분야 평가의 또 다른 지표인 학계 인지도(Academic reputation, 67.9)는 최상위 학과인 Stanford 대학(95)과 비교할 때 매우 낮은 수준이며, 상위 집단의 평균(77.9)에 비해서도 저평가되어 있음을 알 수 있음

▶ 이러한 현재 연구역량 현황을 고려하여, 본 교육연구단은 ① 다양한 교육연구단 연구·행정 인프라 구

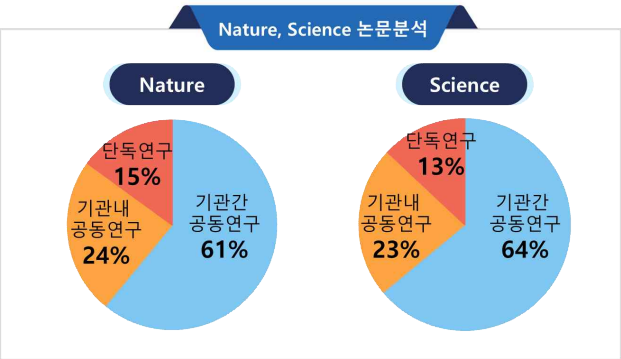
축을 통한 발표 논문의 질적 우수성 향상 (JCR 상위 3%의 논문 수 증가) 및 ② 다양한 국제화 전략을 통한 국제적 연구 거점 확립으로 연구역량 향상의 방향성으로 설정함

교육연구단의 연구역량 강화 핵심 전략

연구역량 현황 조사에 따라서 본 교육연구단은 『건강하고 지속가능한 미래 사회 구현에 기여할 수 있는 최고 수준(Global Top 20)의 연구집단으로 성장』을 연구 분야의 목표로 삼고 이를 달성을 위해서 아래와 같은 두 가지 방향의 핵심전략을 수립하고 교육연구단의 제도 개선 및 인프라구축을 계획함

▣ 국제적 경쟁력을 가진 특성화된 클러스터 융합연구(핵심전략 ①)

▶ 연구의 질적 우수성 확보를 위한 방안의 검토를 위해서 최근 2년간(2018년 1월~2020년 3월) 자연과학 분야 최고의 학술종합지인 *Nature*(2,100편)와 *Science*(1,401편)에 게재된 3401편의 논문 중에 화학 및 관련 에너지, 바이오 분야의 논문을 대상으로 연구유형을 분석함



<그림 III-1.3-2> Nature · Science에 게재된 논문 분석

▶ *Nature*와 *Science*에 발표된 전체 논문 중, 화학 분야 관련 논문은 각각 212, 151편이며 이중 단일 연구그룹에 의해서 출판된 논문은 전체 논문 대비하여 15%와 13%에 불과함

▶ 동일기관 내에서의 공동연구는 *Nature* 24%, Science 23%를 차지하였으며 기관 간의 공동연구는 각각 61%, 64%를 차지함으로써 전체의 86%가 공동연구로 달성된 것으로 판단됨

▶ 특히, 기관 간의 융합연구가 절반 이상을 차지하고 있으며 고도로 융합화된 소재 기반 에너지·바이오 분야의 연구 경향을 잘 반영하고 있음을 알 수 있음

▶ 교육연구단의 미래사회 구현에 이바지할 수 있는 클러스터 융합연구뿐 아니라 국제적인 협력 거점을 구축하여 우수한 연구성과를 창출해야 한다는 것을 시사하고 있음

▶ 따라서 교육연구단의 연구성과의 질적 수준의 향상은 교육연구단 내의 특성화 분야를 설정하고 이를 통한 융합연구 장려 및 국제적인 네트워크 구축을 통한 공동연구 장려 등이 요구된다는 것을 시사

▣ 학생·신진연구인력 중심의 연구환경(핵심전략 ②)

▶ 본 교육연구단은 3단계 BK21 PLUS 사업의 재선정에 실패한 이후 소속 대학원생에게 조교장학금, 연구과제 보조연구원 급여 지원, 학과발전장학금과 같은 다양한 방법을 이용하여 장학금을 지급하고 있음. 그러나 1, 2차로 실시된 학과만족도 조사 결과(1차: 2019.5.2.~10, 2차: 2019.10.28.~11.7), 연세대학교 화학과의 교수의 역량 및 수업 질적 수준에 대해서는 만족하고 있지만, 연구환경 개선, 장학금 지원 확대, 행정업무 부담 등에 대한 만족도가 매우 낮음. 특히, 불만족한 항목들의 개선 사항에 대한 서술형 답변을 텍스트마이닝 기법을 활용해 분석한 결과, 『일반화학 전담 조교 업무 배정의 불합리성』, 『연구공간 확보』, 『첨단 실험 기기 활용 부족』 등에 대한 개선이 필요한 것으로 분석됨

▶ 대학원생과 신진연구인력은 교육연구단의 연구역량 향상에 매우 중요한 요소로 해당 인력들의 연구몰입 환경을 확보하지 않고는 연구역량의 질적 우수성의 추구는 불가능함

국제적 경쟁력을 가진 특성화된 클러스터 융합연구

▣ 소재 기반 에너지·바이오 분야의 전략적 클러스터 연구

▶ 건강하고 지속가능한 미래사회에서 화학의 핵심 가치는 에너지 및 바이오 분야에 관련된 소재개발 및 활용 기술에 있음. 본 교육연구단은 유기·물리·무기·분석화학의 전통적인 세부 학문 분야에 따른 개별 교수 연구실 중심으로 연구가 진행되고 있음. 이러한 전통적인 연구 방식에서 벗어나 본 교육연구단은 참여교수들의 연구 분야와 연구 지향점에 따른 매트릭스적인 연구클러스터를 통해 미래형 화학 기술 개발 패러다임을 구현함으로써 지속가능한 미래 사회 구현을 실현하고 글로벌 에너지·바이오 기술 개발을 효율적으로 선도할 예정

▶ 클러스터형 그룹은 교육연구단 내에서 역점을 두고자 하는 연구 분야에 연구력을 결집할 수 있는 기반을 마련해주며 이를 행정적으로 지원함으로서 실질적이고 효율적인 협력 연구로 발전시키고자 함. 이러한 교육연구단의 행정적인 지원은 자연스럽게 JCR 상위 3% 이내의 저널에 논문 게재라는 우수한 연구 결과의 획득으로 이어질 수 있음.

▶ 【Academic Program Review】각 클러스터 그룹은 개별 그룹 활동에 대한 계획을 교육연구단에 연 2회 제시하고, 교육연구단은 이를 외부 위원 3일을 포함하는 위원회를 구성하고 이를 평가한 후 아래와 같은 활동에 우선하여 지원할 예정임.

- 특정한 그룹 융합 주제에 대한 심포지엄 개최
- 국내·외 저명인사의 초청 및 국제 네트워크 구축 활동
- 우수 신진 교원 및 스타급 교수 채용
- 국제 공동연구 그룹 발굴 및 방문 지원

▶ 교육연구단의 클러스터 그룹은 이러한 공동의 활동에 대해서 해당 분야의 국제적인 인지도를 확보하고, 국제적인 선도 리더 연구자를 배출하는 것을 목표로 함

<표 III-1.3-1> 교육연구단의 클러스터형 융합 연구

연구 분야	에너지 관련 화학 기술	바이오 관련 화학 기술
연구 분야 정의	지속가능한 사회를 위한 고효율·친환경 에너지 변화, 저장 등을 가능하게 하는 화학 소재 개발	쾌적한 생활환경 개선 및 건강한 인류사회를 위한 바이오 및 친환경 화학 소재 개발
탐색발아형 기초 연구	김동호, 심은지, 이원용, 주상용	정규성, 문명희, 최수혁, 이윤미
한계돌파형 융합 연구	이동일, 김병수, 김태규, 안현서	신인재, 천진우, 장우동, 방두희, 오문현

▣ 특성화 분야 선도 연구자 확보

▶ 【선도연구자 특별채용】화학 기반의 에너지·바이오 분야의 국제적인 연구력 확보를 목표로 특별채용위원회를 조직하여 특별채용 후보군을 탐색하고 선도연구자 활용 네트워크 및 인재 데이터베이스를 구축함. 연세대학교의 특별채용 프로그램에 맞는 선도연구자 1명 이상 확보(연세 시그니처 3/4/5 연구지원사업: 연봉 3억원, 연구공간 최소 100평 이상, 이공계 특별채용 신임교원의 연구 정착을 위한 연구비 지원: 24억)

▶ 【적극적인 신임교수 채용】신임교수 채용위원회를 조직하여 적극적으로 우수 신진연구인력을 확보(BK21 FOUR 사업기간 동안 5명 이상 확보). ACS meeting 및 주요 미국 대학들을 방문하여 특성화 분야의 우수연구 성과 및 안목을 가진 박사과정 및 박사후연구원의 적극적인 유치 활동(연세 신임교원의 연구 정착 지원금: 2억 및 30평 이상의 연구 공간 제공, 학과 발전기금 적극적 사용)

▶ 【해외 석학교수 임용 및 제도 확대】본 교육연구단은 에너지 분야의 계산 화학 및 data science의 선도연구자인 Thomas Heine 교수(독일, Dreseden 공과 대학교)를 2019년 12월 교수로 임용하여 에너지 분야 특성화의 공동연구를 모색. 본 교육연구단의 연세대학교 해외석학 우수교원 초빙 지원 사업(1인당 $30,000, 최대 1년 지원)을 적극적으로 활용하여 2027년까지 연간 1회 이상의 겸임교수를 확보하고 특성화 분야의 우수한 국제공동연구 성과를 달성하고 교육·연구 경쟁력 향상에 활용할 예정

▣ 클러스터 융합연구 수월성을 위한 연구비 확보

▶ 연구역량 확보를 위해서는 융합형 연구와 장기적인 연구지원이 필요하며 이는 장기형 중대형 사업단

의 유치를 통해서 가능. 융합연구클러스터 기반의 연구비 확보전략을 통하여 교육연구단 참여교수진의 평균 연구비 수주액을 연 5%씩 증가시켜나가는 것을 목표로 설정함

- 【연구 클러스터 기반의 연구비 확보】연구 수월성을 위한 연구비 확보 전략으로 학과의 융합 클러스터 단위와 외부 연구 그룹과의 연구단을 조직하여 연구단 위주의 국책 사업을 유치하여 안정적인 연구기반을 구축(선도연구센터, 기초연구실, 미래소재디스커버리 지원사업 등)
- 【교내 융합 클러스터 지원 적극적인 활용】단기적으로 융합연구 클러스터의 안정적인 기반을 위해서 연세 시그니처 연구클러스터 사업(연 30억, 최대 5년)을 적극적으로 활용하고자 함

▣ 교육연구단 기반의 국제적 연구 프로그램 구축

- 본 교육연구단은 특성화 클러스터 기반의 연구 전략을 이용하여 JCR 상위 1% 이내의 논문 게재 실적의 향상을 유도하여 연구역량을 향상하고자 함. 이를 위해서 교육연구단 기반의 국제적 협력 기반을 구축하고자 함.
- 【Yonsei-Global Alliance 구축】국제공동연구 플랫폼인 YFL을 통해서 국제협력 연구 기회 창출하고 교육연구단 연구클러스터의 연구성과를 높임. 현재 벤치마킹 대학의 하나인 Stanford 대학을 포함한 미국 8개, Tokyo Institute of Technology를 포함한 아시아 7대 대학, 유럽 5개 기관과의 협력 체계가 구축되었고 이를 적극적으로 활용
- 【협력 대학과의 긴밀한 네트워크 구축】연 1회 이상 벤치마킹 대학 또는 협력 대학을 방문하여 워크숍 및 연구성과 교류회를 진행함. 또한, 협력 대학의 선도연구자를 교육연구단 소속 대학원생의 학위논문 심사위원으로 초청하여 클러스터 기반의 연구역량의 질적 수준 향상을 도모할 것임
- 【국제 활동 장려】교육연구단 차원에서 참여교수의 국제적인 인지도 향상 및 국제활동을 장려하고자 함. 학회 조직 활동, 국제학술지 에디터 및 보드 멤버 활동, 저명학술지 심사위원 참여 실적 등을 참여교수 평가 항목에 신설하고 관련 활동을 장려. 또한, 교육연구단 차원에서 교내 주관으로 개최하는 국제심포지엄에 대한 재정 지원 등을 통해서 국제적 네트워크 구축 관계를 강화

학생·신진연구인력 중심의 연구 환경

▣ 우수 대학원생 확보의 체계 구축

- 【학부-대학원 연계과정을 활성화】연세대학교 화학과 학부과정생을 대학원으로 적극적으로 유치하기 위한 학부-대학원 연계과정을 활성화하기 위해서 연세 연구등록생 트랙을 개선. 이를 위해서 학부과정 교육을 대학원 연구 설계와 접합한 교과목을 신설하고 대학원 위주의 학사 구조로 개편. 본교 우수 학부과정 학생 중 통합과정 조기 선발 인원은 등록금을 전액 면제하고 교육연구단 차원의 연구활동비를 지급
- 【우수 외국인 대학원생 확보】본 교육연구단에서 외국인 학생 비율은 5%로 상대적으로 낮은 비율을 나타내고 있음. 대학원 연구의 활성화 및 국제화를 위해서는 우수한 외국인 대학원생의 확보가 필수적임. 이를 위해 Yonsei-Asia Alliance 내의 대학들에 연 1회 이상 방문하여 외국인 대학원생 유치 활동을 진행할 예정. 선발된 우수외국인 대학원생은 등록금을 전액 면제하고 교육연구단 차원의 연구활동비를 지급

▣ 융합연구 분야 연구력 향상 프로그램 구축

- 【융복합형 교과 운영】클러스터 내의 학생들 간에 연구계획을 연 2회 심사하고 우수 연구계획을 수립한 연구팀(연구클러스터 간 또는 연구클러스터 내 2-3인으로 구성)은 『문제해결형』교과목을 이수할 기회를 부여하고 연구계획 진행 보고서를 심사하여 인센티브를 제공
- 【융복합 연구 수행】대학원생 주니어 융합연구 그룹(2개 이상의 전공 분야의 3명 이상)을 매년 1팀 선정하여 사회문제 해결형 연구지원금(년 1천만원)을 지원. 융합연구 그룹 육성을 위해서 연세대학교

I-CONS 융합 연구 아카데미 프로그램을 적극적으로 활용하고 대학원생들의 참여를 유도

▶ 【국제공동연구지원】연 3명 이상의 우수 국제 공동연구 연구계획서를 제출한 대학원생을 선발하여 벤치마킹 연구실 및 세계 최고 수준의 공동연구 기관에 방문하여 장기적으로 공동연구를 수행할 수 있도록 재정적인 지원을 계획

▣ 연구 몰입 환경 구축

▶ 【충분한 재정 지원】본 교육연구단은 학교 본부에서 지원되는 조교 장학금 및 교육연구단의 장학금 등을 적절하게 배분하여 교육연구단 소속 모든 대학원생에게 등록금 및 생활비를 감당할 수 있는 재정 지원의 최소 금액을 정할 예정임. 이를 통하여 모든 대학원생에게 충분한 재정 지원을 할 예정

▶ 【대학원생 우수논문 인센티브 및 시상】학기별 석사과정 및 박사과정 대학원생을 대상으로 우수논문 발표자에 대한 시상(각 과정별 3인)을 계획 중. 별도로 우수논문발표자에게는 인센티브 지급

▶ 【Online 및 Flipped Class 확대】연구집중 환경 구축을 위해서 교육연구단 소속 대학원생들이 필수적으로 이수해야 할 기초 소양(연구윤리 및 화학연구방법론) 교과목은 online class로 운영하고 고등물리·유기·무기·분석화학과 같은 전공 기초교과목은 flipped class로 운영할 예정. 이러한 교과목 운영 방식은 강의의 효율성을 높이고 연구에 집중할 수 있는 환경 구축에 활용될 수 있음

▶ 【행정 부담의 최소화】학과 행정을 담당할 수 있는 정규 직원 1명과 일반화학 및 전공 실험을 전문적으로 담당하는 직원 2명을 확충하여 소속 대학원생들이 연구에 몰입할 수 있는 환경을 구축

▶ 【다양한 대학원생 프로그램 운영】소속 대학원생들의 고충 및 연구 활동을 점검할 수 있는 대학원생 및 참여교수들과의 정기적인 교류회(연 4회)를 운영. 교육연구단 내에 『고충·상담위원회』를 설치하고 대학원생 권익 보호 및 코칭서비스를 실시. 학교 내의 대학원 심리지원 프로그램을 적극적으로 활용할 예정

교육연구단 제도 및 인프라 구축

▣ 연구 질적 수준의 교수 평가 제도

▶ 【다단계 교수 업적 평가】인사 평가 시 연구·교육·봉사 영역에 대해서 다음과 같은 다단계 과정 평가를 통하여 교육연구단의 연구 논문의 질적 수준의 향상을 도모

- ① 논문의 양적 기준 만족에 대한 평가 (Q1이상의 SCI 논문 부교수: 8편, 정교수: 16편)
- ② 대표연구업적의 질적 우수성 검증을 위한 평가 (부교수: 2편, 정교수: 5편)
- ③ International Peer Review(국제 동료 평가)를 통한 연구 결과의 국제적 수준 평가
- ④ 교육, 봉사, 연구윤리에 대한 정성적인 평가

▶ 【International Peer Review 평가】① 승진대상자가 연구주제, 연구실적, 국제화 실적 등을 기술한 보고서를 인사위원회에 제출, ② 학과장은 제출한 보고서를 승진대상자가 추천한 2인을 포함한 5인의 해외 저명학자에게 보내고 국제 동료 평가를 의뢰, ③ 해외 저명학자는 세계 50위권 내외의 대학교 관련학과 정교수로 구성, ④ 의뢰한 동료 평가서가 도착한 경우에만 승진대상자의 승진 평가를 시행

▣ 최첨단 공동기기 인트라 구축으로 연구 질적 수준 확보

▶ 【화학과 소속 공동기기실 구축】화학과가 위치한 과학관에 60평의 공간을 신규로 마련하고 교육연구단이 운영하는 공동기기실을 운영함. 공용 사용빈도가 높은 교수 개인의 장비를 모아서 공동 활용함으로 연구의 질적 수준을 향상

▶ 【학교 공동기기원 활용】연세대학교 공동기기원은 첨단의 연구기자재(50여 종의 장비, 90억 상당)를 확보하고 있으며 8명의 기기전담인력이 분석 및 사용자 지원을 담당하고 있음. 교육연구단은 다양한 재원을 이용하여 고가의 첨단 연구 기자재를 확보하여 연구 인프라를 구축하고 공동 사용으로 연구기기의 활용도를 높일 예정

2. 산업·사회에 대한 기여도

2.1 산업·사회 문제 해결 기여 실적

교육연구단의 특성화 분야 연구를 통한 산업·사회문제 해결 기여

▶ 본 교육연구단은 지속가능하고 건강한 미래사회 구현을 위해 소재기반 에너지·바이오 분야를 특성화 분야로 설정하고 관련 연구 및 인력양성을 통해 인류의 지속가능성을 위협하는 지구온난화, 미세먼지, 미세플라스틱, 감염병의 확산, 고령화 등 산업·사회 문제해결에 노력을 기울이고 있음

▶ 본 교육연구단 참여 교수들은 지난 5년간 585편의 SCI 논문, 54건의 특허 등 연구 활동을 통해 우리 사회가 당면한 문제해결을 위한 다방면의 노력을 기울이고 있음. 특히 본 교육연구단의 비전인 『건강하고 지속가능한 미래 사회』 구현의 특성화 연구 분야인 소재기반 에너지·바이오 분야의 연구 업적이 85%의 비중을 차지함. 이 외에도 본 교육연구단의 교수진은 기술이전, 기술자문, 정책자문 등의 활동을 통해 산업기술의 한계 극복을 위해 노력해왔으며, 건전한 미래 연구환경 수립에도 기여해 왔음

▶ 교육 및 학문후속세대 양성에서도 교육연구단의 비전과 맞는 프로그램 운영을 통한 특성화 분야 취·창업 사례가 2019년 졸업생의 90%를 상회함

▶ 교육연구단 구성원들의 연구윤리 함양 교육 및 건강한 연구환경 구축을 위한 노력을 지속해서 기울임으로써 건강하고 지속가능한 미래사회 구현에 필요한 인재 양성 및 연구 성과 창출을 추구하고 있음

소재기반 에너지 분야 연구의 산업·사회문제 해결 기여 실적

본 교육연구단 참여교수들은 소재기반 에너지 특성화 분야 연구를 통해 우리 사회와 산업이 당면한 에너지/환경 문제와 관련한 연구 활동을 꾸준히 이어오고 있음. 지속가능한 미래 구현에 필수적인 차세대 친환경 에너지 분야인 이산화탄소 자원화, 에너지 효율 증대, 수소 에너지원 확보, 태양광 활용 등의 연구를 통해 기후변화, 미세먼지 해결 등 사회문제 해결에 직접 기여하고 있음. 또한, 생분해성 고분자, 전이금속 기반 양자점, 탄소 기반 나노 소재, 유기분자 기반 발광 소재 등 4차산업혁명 사회에 필요한 에너지 관련 신소재 개발에도 우수한 성과를 창출하고 있음

▣ 소재기반 에너지 분야 연구 기여 현황

▶ 기후변화대응을 위한 신재생에너지 개발 및 온실가스 저감 연구 (이동일 교수)

- 수전해 반응을 통한 수소와 산소 발생 반응에서 활용되는 값비싼 귀금속 촉매제(Pt, Ru, Ir 등)를 대체할 금속 나노클러스터를 개발함. 이 대체 촉매제는 기존 촉매 대비 가격경쟁력은 물론 안정성, 균일성의 장점이 있고, 대량생산을 통한 전극 대면적화가 가능함. 실제 실험 결과 기존의 백금계 촉매 대비 2.3 배 증가한 수소 발생속도를 나타내었고, 천연 수소화 효소와 비견될만한 반응 활성을 보였음. 이 결과는 현재까지 보고된 모든 수소 발생 촉매 중 최고 수준의 성능으로, 이를 토대로 다수의 연구 논문(*J. Am. Chem. Soc.* (2017), *Nat. Commun.* (2017), *ChemElectroChem* (2016))과, 특허를 등록함【대한민국특허 제10-1845153호】. 또한, 연구진은 현대자동차와 협업하여 비귀금속 니켈 나노클러스터를 산소 발생 촉매로 개발, 전체 수전해 반응기의 구동 비용을 크게 낮춰 사용화의 가능성도 확보하였는데, 1.60 V에서 전류밀도 1.10 A/cm2로 구동하여 상업촉매의 목표치 (400 mA/cm2 @ 1.60 V)를 초과 달성함. 이 결과는 Toyota에서 보고한 세계 최고 활성의 촉매인 Sr2GaCoO5 perovskite (1.7 A/cm2 @ 1.65 V)와 비견될 실적으로, 청정에너지 부분 산업 문제 해결에 크게 기여함. 관련 내용으로 1편의 특허를 출원【대한민국특허 제10-1759433호】
- 기후변화에 대응하는 이산화탄소 자원화 연구를 진행하여 실제 산업 폐기가스에서 이산화탄소 저감 및 활용을 위한 반응기 디자인, 저농도 CO2 활용과 관련하여 다 수의 특허와 논문을 발표함으로써 온실가스 저감 노력에 크게 기여함(특허출원: 10-2018-0131032, 10-2019-0049039, 10-2019-0099555.

논문발표: *ACS Energy Lett.* (2020)).

▶ 물 수요 증대에 대응하기 위한 오염수 처리 연구(문명희 교수)

- 수자원 증대를 위한 오염수 처리 연구와 관련하여 폐수 처리 시 널리 사용되는 수용성 고분자인 cationic polyacrylamide copolymer의 정전기적 인력을 활용한 부유물 응집에 관련된 분석연구를 진행함. 폐수처리를 위한 최적의 공중합체 조성 및 그 원인 규명을 규명하여 SCI 논문 두 편을 출간하였고(*J. Chromatograph. A* 2016, 2017). 본 연구는 산업화에 따른 환경오염 문제를 해결할 방안을 제시함

▶ 태양광의 화학적 저장 메커니즘 연구 (Hyun S. Ahn 교수)

- 정밀 전기화학 분석연구를 통하여 광전기화학 과정에서 산소 및 수소 발생반응 촉매 표면현상을 연구, 다수의 연구논문(*J. Am. Chem. Soc.* 2015, 612-615. *J. Am. Chem. Soc.* 2016, 138, 313-318. *J. Am. Chem. Soc.* 2017, 139, 4854-4858. 외 다수)을 통해 태양에너지 저장 기술 개발에 기여하였음. 또한 LG화학과의 공동연구로 발전소 단위 전력 저장을 위한 산화환원 흐름전지 연구를 진행하였고, 삼성전자와의 공동연구로는 리튬-공기전지의 충방전 비가역성 개선에 관한 연구를 진행 중임. 이와 같은 일련의 연구를 통해 산업계에서 에너지 전환 효율 전반을 향상시키는 일에 일조하고 있음

▶ 생분해성 고분자 합성기술 개발(장우동 교수)

- 장우동 교수 연구실에서는 한화솔루션(주)와 함께 생분해성 고분자인 PHA의 화학적 합성법에 대한 연구를 진행하고 있음. PHA는 미생물에 의해서 생합성되는 지방족 폴리에스터로 유전자조작을 통해서 얻은 박테리아의 생장 환경에 제약을 가하게 되면 세포질 내에 생합성된 고분자를 축적하게 됨. 생합성을 통해서 얻어지는 PHA는 매우 높은 분자량을 가지지만 가공성이 떨어지는 단점을 가지며 합성된 고분자의 추출 및 정제에 많은 비용이 소요됨. 현재 PHA에 대한 상업 생산이 일부 기업에 의해서 시작되고는 있지만, 고가의 생산비용 때문에 아직 대중화되고 있지는 않음. 미생물에 의존하고 있는 PHA의 합성과정을 화학적인 합성법으로 변경하게 되면 매우 높은 부가가치를 창출할 수 있을 뿐만 아니라 친환경 신소재로서의 활용가치가 매우 높은 것으로 볼 수 있음

▶ 시공간 분해 레이저 분광법을 이용한 신소재 개발 연구(김동호 교수)

- 다양한 현세대 소재들이 겪고 있는 한계들을 극복하여 미래사회를 위한 신소재 개발에 매진하고 있음. 다양한 국제 연구진과의 공동 연구는 물론 기업체와의 공동연구를 통해 다 수의 논문 및 특허로 신소재 개발에 기여하고 있으며, 대표적 실적으로는 삼성전자 종합기술원 무기소재 연구실과의 공동 연구를 통해 차세대 디스플레이 소자로 각광받고 있는 양자점 발광 다이오드 개발을 선정할 수 있음. 우리나라 미래 산업 중추 중 하나인 프리미엄 디스플레이 시장을 선도할 이 기술에서 카드뮴을 제거한 친환경적 양자점 소자를 개발하는 것은 매우 중요하고, 이에 고유 기술로 인화인듐 기반의 양자점 소재에서 소자의 발광 효율과 안정성을 결정짓는 광물리적 현상과 그 원리를 양자점의 구조와 연관 지어 규명하였음. 본 연구에서 최고 효율을 보이는 양자점은 기존의 비독성 양자점 기반 소자에 비해 월등히 뛰어난 효율과 안정성을 달성하였고, 이는 카드뮴 기반 양자점의 최고치에 준하는 수준임(*Nature* 2019, 575, 634-638). 또한 ㈜신코 중앙연구소와의 협업 및 기술이전 등의 노력으로 기존 소재 및 분광분석법의 한계를 뛰어넘어 미래사회를 이끌 신기술 선점에 이바지하고 있음

▶ 탄소나노튜브 기반 신소재 개발 연구(주상용 교수)

- 기능성 분산제를 이용하여 다중벽 탄소나노튜브의 나선형 꼬임을 유도하고, 이를 기반으로 튜브 다발의 섬유화를 유도하여 고종횡비, 고분산도 다중벽 탄소나노튜브를 대량 제조하고 고분자와 복합체를 제조하여 열적 성질을 증가시키는 연구를 진행하였음. 종래의 탄소나노튜브 분산법은 낮은 분산성으로 인해 다양한 기능화가 어려우며, 전처리 과정에서 π-공유결합이 파괴되어 본연의 높은 열적성질을 구현하는데 걸림돌이 되는데, 기능성 분산제를 통한 분산은 길이가 긴 고전도성 탄소나

노튜브를 분산시킬 수 있어 탄소나노튜브 기반 내열성 고성능 배터리 등의 다양한 에너지 분야로의 응용에 적합함. 해당 연구결과를 바탕으로 SCI 국제 학술지에 학술논문을 1건 보고하였음 (*Carbon*, 2017, 111, 238-247). 또한 현대NGV와의 기술자문을 통해 자동차의 마찰 부품인 브레이크 패드의 소재로 사용되는 Diamond Like Carbon (DLC)의 결합구조를 정량적으로 해석하고 물성상관도를 분석할 수 있는 라만분광법 기반 비파괴적 분석 기술을 개발하기도 하였는데, 이러한 노력들을 통해 기존 소재의 한계점들을 돌파하고, 나아가 해외산업체 의존성이라는 산업문제 해결에 기여하고 있음

▶ 합성 탄소 신소재 개발 연구(김병수 교수)

- 대표적인 업적으로는 탄소나노점 관련 다 수의 논문과 특허 확보인데, 이 중 고형광 효율 탄소나노점 관련 특허【대한민국 특허 제10-1750915호】는 ㈜덕산하이메탈과 기술이전이 체결되었음. 이 외에도 차세대 에너지 기술 중 하나인 슈퍼커패시터 용 그래핀 소재의 용액상 대량 합성 연구와 관련하여 한국기계연구원에 기술 자문을 시행하였으며, 다 수의 지역・중소기업들의(㈜태성산업, ㈜네페스, ㈜워켐) 연구활동에 기술 자문과 협업 등을 통하여 산업 문제 해결 일선에서 노력하였음. 현대NGV와의 산학협동과제를 통한 그래핀 옥사이드 냉각유체 개발 및 차량 경량화, 미래형 배터리인 리튬공기전지용 전극개발로 차세대 산업의 동력이 될 신소재의 개발 및 산업화 부문에서 크게 기여함

▶ 유기발광소자 관련 복합소재 개발 연구(심은지, 최수혁 교수)

- LG디스플레이와 공동으로 유기발광소자(OLED)에 들어가는 소재의 기능을 조합한 복합소재 개발 연구를 수행하였음. 심은지 교수 연구실에서 계산화학을 통해 전자전달 특성과 물리적 특성을 계산하여 선별한 후보 분자를 최수혁 교수 연구실에서 합성한 후 신규 OLED 소재로서의 특성을 측정하였음. 이를 통해 선택적인 금속 전극 패터닝이 가능한 전자 전달층 (electron transport layer, ETL) 소재를 발굴하였음. 신규 복합 소재는 OLED 디스플레이 박막의 두께를 획기적으로 줄일 수 있으며 국내특허와 미국특허로 출원하였음 (특허출원: 10-2017-0168574, 20190181345 US). 본 성과는 교육연구단 참여교수 간 융합연구 및 산학 협력을 통해 성공적으로 실용화 대상 소재를 발굴한 사례임

소재기반 바이오 분야 연구의 산업·사회문제 해결 기여 실적

본 교육연구단 참여교수들은 소재기반 바이오 특성화 연구를 통해 노령화 시대의 건강한 삶을 위해 필요한 사회·산업 문제 해결을 위한 노력을 활발히 하고 있음. 질병으로 사망 원인 중 가장 큰 비중을 차지하는 난치성 암의 조기 진단 및 표적 단백질을 이용한 선택적 치료제 개발 성과를 창출하였음. 고령화로 인한 퇴행성 뇌질환의 조기 진단 방법 및 체내 이온 불균형으로 인한 난치성 질환 치료제 개발의 가능성을 제시하였음. 미래 사회에 있어 인류 생존에 가장 큰 위협이 될 수 있는 다제내성 세균으로 인한 감염증 치료제 개발 플랫폼을 마련하여 향후 치료제 개발에 활용할 예정임

▣ 소재기반 바이오 분야 연구 기여 현황

▶ 새로운 표적단백질 기반 항암 물질 개발(신인재 교수)

- 암은 전 세계적으로 사망률이 가장 높은 질환 중 하나로, 지금까지 많은 항암제가 개발되어 암 치료 목적에 사용되고 있지만 대부분의 경우 암 선택성이 낮아 부작용이 많음. 신인재 교수 연구진은 Hsp70 단백질이 암세포 리소솜에 과발현하여 리소솜막을 안정화시켜 암세포 사멸을 억제하는데 착안, 리소솜 Hsp70 단백질을 표적으로 한 저해제를 부작용이 적은 항암제로 활용하는 연구를 진행하였음. 이전 연구에서 이미다졸 유도체인 아폽토졸이 리소솜 Hsp70를 저해하여 다양한 종류의 암세포에 대해 항암효능이 좋다는 것을 확인하여, 이 연구를 토대로 하여 200여종의 이미다졸 유도체

를 합성하고 항암효능을 조사한 후 논문(*Cell Chem. Biol.* 2018, 25, 1242-1254. *Sci. Rep.* 2017, 7, 3537.) 및 특허를 등록함【유럽특허 EP3050875】【대한민국특허 제10-1761660호】. 이들 이미다졸 유도체는 향후 효능이 좋은 항암제 개발에 활용 가능하며 암 정복이라는 지속가능한 미래사회로의 필수과정에 기여한 연구임

▶ 대사체를 이용한 퇴행성 뇌질환 진단 기술 연구(문명희 교수)

- 대사체 프로파일링을 이용하여 고령화 사회를 위협하는 대표적인 질환인 알츠하이머병의 예후 또는 위험도를 평가하는 방법 및 키트를 개발함. 알츠하이머는 치매의 주요 원인질병으로, 발병원인은 정확하게 밝혀진 바 없으나 뇌 속에 아밀로이드 베타 플라크 (amyloid-beta plaque)가 축적되면서 정보전달 역할을 하는 신경세포들을 이어주는 시냅스에 영향을 미치게 되고 이에 따라 인지기능에 문제가 생긴다고 알려져 있음. 본 발명에서는 지단백 내에서 상대적으로 양이 많은 지질종이면서 정상인군과 비교하여 경도인지장애 환자에서 통계적으로 의미 있는 차이를 가짐과 동시에 알츠하이머로의 점진적인 감소 혹은 증가하는 양상을 띠는 14개종의 지질 종을 선별하였음. 본 발명은 혈액 지단백 내 지질변화에 따라서 질병을 진단하고자 하기 때문에 환자들로부터 시료 채취가 용이하며, 미량의 혈액만으로도 잠재적인 경도인지장애 및 알츠하이머 환자를 예측하게 된다면, 많은 사람들이 주기적으로 진단 가능하게 되어 병을 예방할 수 있을 것으로 예상됨 (특허출원: 10-2018-0047278)

▶ 혈액을 이용한 암 조기 진단 기술 연구(방두희 교수)

- 액체생검 산업분야는 이제 막 시작하는 분야이며, 고감도 차세대 염기서열 분석기술로 모든 암을 조기진단하는 잠재적 가능성을 가짐. 최근 미국의 그레일이라는 회사에서 1만명을 대상으로 임상시험 단계에 돌입했으며, 전체 암에서의 민감도는 86%, 특이도는 99%가 넘는 등, 긍정적인 초기 임상 시험 결과를 보여 주었음. 하지만, 여러 암 종을 동시에 스크리닝 한다는 개념에서 증상이 없는 일반인을 대상으로 해야하고, 초기 암 환자의 혈액에는 극소량의 종양유래 DNA가 있다는 점 등을 고려해보면 아직 넘어야 할 난관이 많다는 평가를 받고 있음. 방두희 교수 연구진은 차세대 염기서열 분석기술을 활용하여, 혈액 샘플을 기반으로 종양을 진단하는 기술을 개발하였고, ㈜아이엠비디엑스에 특허기술을 이전하였음. 이후 노하우 기술이전과 공동 연구 개발 연구 용역을 통해 ㈜아이엠비디엑스가 ctDNA검출 및 암유전체 분석을 위한 염기서열 분석 패널과 분석 SW의 성능 향상에 기여함. 향후, 방두희교수 연구실-㈜아이엠비디엑스는 공동 연구개발을 지속적으로 수행하여, 혈액을 이용한 종양의 진단과 이를 통한 종양의 조기 발견을 위해 노력해 나감으로서 건강한 사회와 산업을 만드는데 일조할 것임

▶ 다제내성균에 대항하는 차세대 항균 물질 개발(최수혁 교수)

- 항생제의 남용으로 인한 내성균의 출현은 미래 사회의 인류 생존을 위협할 수 있는 가장 큰 문제 중 하나임. 항균 펩타이드는 다제내성균 감염에 대처할 수 있는 차세대 항생제로 관심을 받고 있는 반면 낮은 체내 안정성으로 인해 실제 항생 물질로서의 응용성에 한계를 가짐. 본 연구단의 최수혁 교수는 항균 펩타이드의 기본 골격으로 사용될 수 있는 비천연 펩타이드 기반 나선구조 골격을 개발하였음 (*J. Am. Chem. Soc.* 2016, 138, 13390). 신규 비천연 나선형 골격은 항생 활성을 나타낼 수 있는 양친매성 물질을 설계하기에 용이함. 최근에는 이를 활용한 항진균 펩타이드 연구과제에 선정되어 향후 내성 발현이 억제되는 차세제 항생 물질 개발에 기여할 것으로 기대됨

▶ 음이온 수송 유기 분자 기반 질환 치료 물질 발굴(정규성, 신인재 교수)

- 정규성 교수 연구진은 음이온 인식 및 수송이 가능한 인돌로카바졸 기반 분자를 설계하여 체내 염소 이온의 불균형을 인한 질병 치료제로의 잠재성을 가진 후보 물질을 발굴하였음. 실제 세포에서도 효과적으로 염소 이온 수송 효과가 나타남 (*J. Am. Chem. Soc.* 2016, 138, 15319). 또한 신인재 교수 연구진은 폴리피롤 기반 음이온 수송체를 이용하여 암세포 사멸 효과가 있음을 효과를 규명하였음(*Nature Chem.* 2017, 9, 667). 본 결과를 활용하여 난치성 질환 치료제 개발이 촉진될 수 있

을 것으로 기대됨

연구 윤리 및 정책 수립을 통한 지속가능하고 건강한 미래 연구환경 확립 기여

▶ 연구 윤리 교육 및 정책 수립 기여 현황

- 본 교육연구단이 지향하는 지속가능한 미래 사회의 구상 속에는 건강하고 지속가능한 연구 환경 구축 및 사회에 필요한 올바른 연구윤리 의식을 갖춘 인재 양성이 포함됨. 이를 위해 교육연구단 내에 연구윤리 관련 교육을 확대하고 건강한 연구환경 조성에 필요한 플랫폼 구축에 지속적인 노력을 기울이고 있음
- 특히 본 연구단의 이원용 교수는 교내외 연구윤리 교육, 연세대학교 연구진실성위원회 활동 및 대외 인력양성 정책 수립을 위한 토론 패널 참여, 저술, 정책 자문 활동으로 건강한 미래 연구 생태계 확립에 기여함

▶ 연구윤리 교육 도입 및 확대를 통한 사회 기여 인재 양성

- 건강하고 지속가능한 미래사회에 필요한 연구자는 연구수행 과정, 결과 및 연구 성과를 활용한 실용화 전 단계에 걸쳐 공정하고 투명한 연구윤리를 함양하는 것이 필수적임. 따라서 본 교육연구단이 소속된 연세대학교 화학과에서는 2014년에 『자연과학전공 대학원생을 위한 연구윤리』과목을 2학점의 정규 과목으로 개설하여 시행하였음. 이후 2016년부터는 화학과 대학원생 필수 이수 과목으로 『연구윤리』과목을 개설해 왔음. 2020년부터는 미래사회에 적합한 인권 의식과 연구윤리 함양을 위해 『인권과 연구윤리』과목이 전 대학원생 대상으로 개설되어 있으며 본 교육연구단의 이원용 교수가 참여하고 있음.

▶ 본 연구단의 이원용 교수는 2017년 교육부 연구윤리포럼 지정토론자로 참여함. 2017년 9월 28일 『미래산업사회와 연구윤리』를 주제로 교육부 주관의 연구윤리포럼이 개최됨. 이원용 교수는 연구윤리의 국제적 동향과 우리나라 연구윤리의 발전방향에 대해 토론하였고 이를 통해 우리나라 연구현장에서의 연구윤리 수준 향상에 기여함

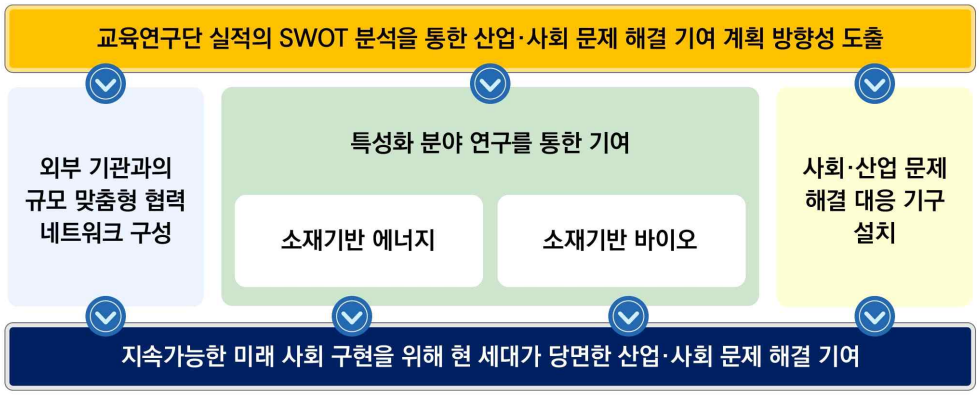
▶ 이원용 교수는 또한 대학원생의 연구윤리교육 제고를 위한 연구윤리 표준교안을 저술함. 최근 연구현장에서 연구윤리가 중요한 이슈로 등장하면서 각 대학에서 학문후속세대인 대학원생을 대상으로 한 연구윤리교육이 더욱 중요해 지고 있음. 그러나 대학원생을 대상으로 연구윤리 교육을 실시하고자 하여도 적절한 교재와 무엇을 가르쳐야 하는지에 대한 정보가 없고, 또한 연구윤리는 대부분의 학문 분야에서 공통적인 규범이 존재하지만, 학문 분야별로 발전과정과 연구환경 및 특성에 따라 다소 다른 연구윤리 기준을 가지고 있음. 이에 국가과학기술인력개발원의 지원으로 대학원생 대상 연구윤리 표준교안을 2019년 3월 출판함

▶ 본 연구단의 이원용 교수는 2019년 9월 23일 과학기술정보통신부가 주최하는『국가연구개발 혁신을 위한 특별법』대토론회에 패널토론자로 참석함. 4차산업혁명 시대의 세계적으로 과도한 연구개발 경쟁과 우리나라의 한정된 물적·인적 자원 상황에서 앞으로 지속가능한 연구개발을 수행하기 위해 낡고 복잡한 국가 R&D 관리 법규를 효율적이고 체계적인 법규로 전환하는 방향에 관해 토론함. 본 토론회의 결과로 국가의 연구경쟁력을 제도적으로 뒷받침할 수 있는 과학기술 혁신 특별법의 입법에 기여함

▶ 이원용 교수는 2019년 10월부터 3개월 동안 과학기술정보통신부의 국가 연구윤리 규범 마련을 위한 Task Force에 참여함. 국가경쟁력 확보의 필수조건인 책임 있는 연구수행 및 과학기술계 신뢰성 확보를 위하여 기존의 연구윤리 및 연구관리 규정, 제도, 거버넌스 등에 대한 면밀한 분석 및 원인진단을 바탕으로 건강한 연구문화 및 선진 연구 행정 정착방안을 수립 추진하는 데 이바지하였음

2. 산업·사회에 대한 기여도

2.2 산업·사회 문제 해결 기여 계획



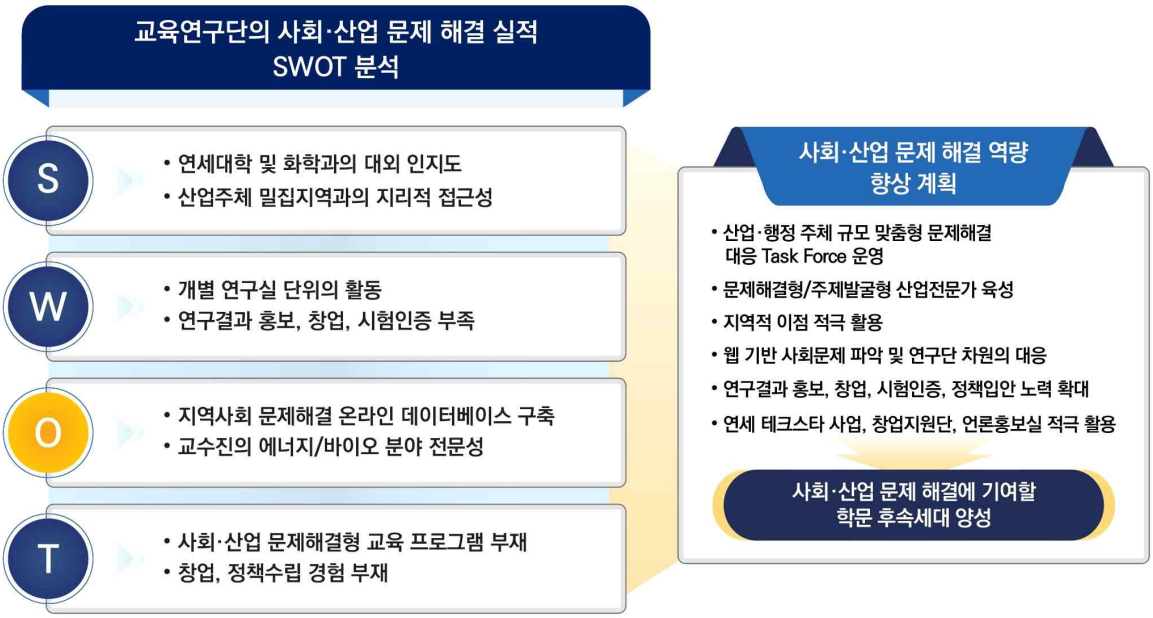
<그림 III-2.2-1> 교육연구단의 산업사회문제 해결 기여 계획

SWOT 분석을 통한 교육연구단의 산업·사회 문제해결 기여 계획에 대한 방향성 도출

본 교육연구단 구성 교수진은 내부 설문조사 및 논의를 통해 기존 산업·사회 문제 기여 실적에 대한 SWOT(Strength, Weakness, Opportunity, and Threat) 분석을 진행하고, 그 결과에 맞춰 수정된 향후 계획을 수립함

▣ 주요 변경 및 발전 사항

- ▶ 개별 연구실 단위의 연구를 통한 산업·사회 문제해결 모델에서 탈피하여 소규모 그룹의 연구 클러스터를 통한 보다 큰 규모의 사회 문제해결 과제 수행
- ▶ 교육과정 개편과 연동하여 문제해결형·주제발굴형 신설 교과목 활용을 통한 산업·사회 문제 해결에 연구로 이바지할 수 있는 인재 교육
- ▶ 연구단 내 산업·사회 문제해결 위원회 및 산업 주체 규모 맞춤형 대응 Task Force(TF) 설립을 통한 사회 문제 선제적 대응
- ▶ 연구 결과물에 대한 적극적인 홍보, 창업, 시험인증, 정책 입안 등에 대한 노력임



<그림 III-2.2-2> 교육연구단의 산업사회문제 해결 실적에 대한 SWOT분석 및 향상 계획

다양한 규모의 산업·행정 주체와의 규모 맞춤형 협력 네트워크 구성

▣ 기업, 지자체 및 정부 등 다양한 규모의 산업·행정 주체와의 밀접하고 구체적인 협업 추진

▶ 각기 다른 규모의 산업·행정 주체와의 협업과 그에 맞는 영역에서의 산업·사회문제에 대응할 수 있도록 맞춤 전략을 제시할 TF를 교수 5인 규모의 기구로 학과 내에 신설하여 운영할 예정임

▶ 우리 교육연구단의 비전과 일치하는 주제의 산업·사회문제에 대응할 수 있도록 각 특성화 분야(소재기반 에너지/바이오) 전문가 최소 1인 이상을 TF 참여교수로 결정함

▶ 산업·행정 주체와의 긴밀한 협업을 위해 연세대학이 외부 기관들과 이미 체결한 협약이나 수립한 협업 계획을 본 교육연구단의 목적에 맞춰 적극적으로 활용할 예정임

▣ 캠퍼스 연고지역 기관과의 우선 협업 후 웹기반 모델로의 확장

▶ 연세대학이 캠퍼스연고지역(서울 서북3구 및 인천 송도)과 체결한 협력 MOU를 기반으로 현재 진행 중인 지역기반 사업들을 적극 활용할 예정임. 대표적 예시로는 서울서북3구(서대문, 마포, 은평)와 진행 중인 연세로 스타트업 페스티벌, 스마트 그리드 실증연구 사업, 인천시 남동공단 기반 사업 등이 있음

▶ 연세대학의 캠퍼스 연고 지역 기반 사업들에서 시작한 사업들을 웹기반의 플랫폼으로 단계적으로 이전, 지리적인 제약에서 벗어나 국내 다양한 지자체, 산업체 등 산업·행정 주체들과의 협업으로 발전시켜 나아갈 예정임

▶ 다각화된 산업·사회 문제 해결을 위한 온라인 데이터베이스의 틀을 이미 구축했으며(연세-지역사회문제 데이터베이스), 현재는 지역 기반 지자체 및 중소산업체 문제해결 플랫폼으로 시험 운영 중임. 단계적 확장을 통해 전국의 모든 지자체 및 다양한 규모의 산업 주체들의 접근을 허용하는 방향으로 발전 예정임

<그림 III-2.2-3> 산업사회문제 해결을 위한 온라인 플랫폼

▶ 본 교육연구단 역시 대학이 구축한 플랫폼을 적극적으로 활용하여 에너지/환경, 바이오/의료, 신소재 관련한 산업·사회 문제 해결 노력을 지속할 예정임

▣ 현재 진행 중인 대기업 및 중소기업 기술자문/기술협력 사업의 확장 및 다각화

▶ 본 교육연구단 교수진은 국내 다양한 대기업(LG화학, 삼성전자, 현대자동차 등) 및 중소기업(덕산, 태성산업, 신코 등)과의 기술협력을 통해 산업·사회 관련 문제해결에 노력을 기울여 왔음

▶ 향후 기존에 진행 중인 기술협력을 유지하고 본 교육연구단 특성화 연구 분야(소재기반 에너지·바

이오)에 맞는 방향으로 확장 및 다각화해 나가는 노력을 기울일 예정임

▶ 연세대학교와 가까운 거리의 대규모 산업 클러스터인 LG의 마곡연구단지, 삼성전자의 수원영통 기술원 등과의 밀접한 협력을 통해 본 교육연구단이 추구하는『융합교육』이 『융합연구』로 이어져, 그 연구결과들이 사회·산업 문제해결로 이어지는 선순환 구조의 구축을 추구함

▶ 연세-지역사회문제 데이터베이스 플랫폼의 확장으로 중소기업 및 대기업의 산학융합연구 필요과제를 파악하는 창구를 확보할 예정임

▣ 함께 참여하는 스타트업 페스티벌 등 지역행사를 통해 소규모 기술 산업체의 문제 해결 기여

▶ 서울시 서대문구와 연세대학이 공동으로 추진해온 행사들 중 정기적으로 열리는 『연세로 스타트업 페스티벌 및 채용박람회』는 소규모 스타트업들이 학계 전문가들과 교류할 좋은 기회를 제공함. 또한, 본 대학 및 교육연구단이 위치한 신촌 지역은 작지만 젊고 무한한 가능성을 보유한 스타트업들의 산실임

▶ 이런 장점을 도약대로 활용하여 본 교육연구단 구성 교수진은 스타트업 등 소규모 산업주체와의 협력 및 공동연구 기회를 탐색하고 이들이 당면한 산업 문제해결에 기여할 계획임

▶ 함께 호흡하는 행사들을 통해 본 교육연구단이 추진하는 온라인 기반 사회·산업문제 데이터베이스를 적극적으로 홍보하고, 유기적으로 협력하여 소규모 산업 주체들의 당면과제 해결에 최선을 다할 것임

▣ 지역 산학협력사업 및 지역사회 연계 융합클러스터 구축

▶ 연세대학 미래 캠퍼스는 인천광역시와의 연계사업으로『송도 스타트업 파크』조성을 추진 중임. 이 계획과 협력하여 본 교육연구단에서도 인천지역 소재연구를 위한 소규모 기업들이 모여있는 남동국가산업단지 고도화 협력사업을 추진할 계획임

▶ 본 교육연구단 구성 교수진의 전문성 및 연구단의 비전과 일맥상통하는 소재부문 연구단지인 남동국가산업단지와의 협업은 산업 문제해결의 기반이 될 것으로 예상함

▶ 두 협력 주체는 용이한 접근성을 기반으로 밀접한 협업이 가능할 것으로 예상하며, 향후 온라인 기반 연구 협력 및 데이터 공유(연세-지역사회문제 데이터베이스 확장 활용)를 통해 초연결성 연구 협력을 추구할 예정임

▶ 국토교통부-교육과학기술부-중소벤처기업부 공동사업『캠퍼스 혁신파크』사업을 유치하여 국제캠퍼스를 도시첨단산업단지로 지정하고 대학과 기업의 협업을 통해 창업지원 및 기업육성이 가능한 고밀도 산학협력 생태계 구축 추진

소재기반 에너지 특성화 분야 기여 계획 - 친환경 에너지, 미세먼지 저감, 폐플라스틱 광분해

▣ 에너지 전환효율 극대화를 통한 미세먼지 저감 및 환경 개선 연구 계획

▶ 본 교육연구단의 이동일 교수, 심은지 교수, 김태규 교수, Hyun S. Ahn 교수 등은 신재생에너지 관련 연구 클러스터를 형성하여 공동연구 및 융합연구를 통해 에너지 전환 효율을 높이는 연구를 진행 중임

▶ 에너지 저장 및 전환반응(이산화탄소 환원, 산소발생, 수소발생 반응 등)에 활용될 반응 맞춤형 나노소재 촉매의 합성, 이론화학 에너지 계산과 관련된 연구를 수행하여 현행 촉매를 더 경제적이고 고효율의 신소재 촉매제로 대체하는 공동연구를 수행 중임

▶ 본 연구를 통해 환경친화적인 신소재의 활용으로 폐기물 배출을 획기적으로 줄이고 고에너지 효율 달성을 통해 우리 사회가 당면한 미세먼지 발생 문제를 해결하고자 함

▶ 학과 내 관련 실험실들을 전략적으로 근접 배치하여 이동거리를 단축하고 측정 장비를 집적하여 연구 효율성을 극대화하는 작업을 진행 중임. 에너지/환경문제 대응 연구클러스터를 구성하여 장기적으로 다양한 사회·산업 문제해결과 관련된 연구에 집중할 수 있도록 구상 중임

▣ 폐플라스틱 광분해를 통한 연료 생성 및 환경 개선 연구 계획

▶ 본 교육연구단의 비전에 맞는 산업·사회 문제 중 하나는 과도한 폐플라스틱 및 미세플라스틱의 발생임

▶ 본 연구단 구성 교수진들은 공동연구 및 대형 융합연구를 통하여 국가적 규모의 에너지/환경문제인 폐플라스틱 발생 문제를 해결하는 과제를 계획 중임

▶ 태양광 및 태양열의 에너지를 활용하여 폐플라스틱을 열/광분해하고 고부가가치 화합물로 환원하여 재활용하는 내용을 골자로, 본 교육연구단의 김동호 교수, 김태규 교수, 심은지 교수, 주상용 교수, 김병수 교수, Hyun S. Ahn 교수가 주축이 되어 연세대 공대 및 타 대학 관련학과 교수들과의 연구 클러스터 형성으로 과제 구성 및 수행을 계획함

▶ 향후 국토교통부-중소벤처기업부 등 정책 기관과의 긴밀한 소통을 통해 연구 결과가 실제 사회문제 해결로 귀결되도록 사업 추진을 계획함

<그림 III-2.2-4> 교육연구단의 산업사회문제 해결을 위한 특성화 분야 연구 클러스터의 구성

소재기반 바이오 특성화 분야 기여 계획 - 질병 맞춤형 진단 및 치료제 개발

▣ 인천 송도 미래 캠퍼스『연세사이언스파크』및 『융합과학기술원』의 인프라 활용

▶ 연세사이언스파크는 대학, 연구기관, 기업체(스타트업 포함)가 유기적으로 협력하는 학-연-산 클러스터를 조성하는 것이며, 이를 통해 『융합교육 → 융합연구 → 연구 성과의 사업화 → 부가가치 창출』의 선순환 체제를 구축하여『대학이 중심이 된 혁신생태계』조성을 목표로 함

▶ 특히 연세사이언스파크는 제약/의료/바이오 관련 특화 연구 클러스터로써 본 교육연구단의 소재기반 바이오 특성화 분야 연구와 큰 시너지 효과를 발생시킬 것임

▣ 질병 맞춤형 표적 진단 및 화학치료용 키트 개발

▶ 다양한 세포 중 특정 세포, 특히 질환 세포(예를 들면 암세포, 병원균 등)만을 선택적으로 시각화하고 사멸시킬 수 있는 화학적 세포 진단 시스템은 건강하고 지속가능한 미래사회를 위해 개발되어야 할 필수 기술임

▶ 많은 유기화학자, 의약화학자, 물질과학자(나노과학자, 고분자 과학자 등)들이 표적 진단 연구를 진행해왔지만, 질병 맞춤형 선택적 이미징 및 표적 진단, 그리고 그에 따르는 화학치료용 키트 개발은 요

원함

▶ 본 교육연구단의 신인재 교수, 이동일 교수, 장우동 교수, 오문현 교수, 이윤미 교수는 공동연구를 통해 특정 암세포를 표적 진단, 이미징하고 향후 화학치료제를 표적 전달하는 연구를 진행 중임. 암 등 치명률이 높은 질병에 대한 질병 맞춤형, 세포선택형 화학치료법의 개발은 건강한 사회 구현을 위한 중요한 연구임

▶ 본 공동연구진의 연구개발은 암뿐만 아니라 다양한 다른 질병 선택적 치료제 개발을 위해 쓰일 플랫폼이 될 수 있어, 그 파급효과, 기대효과, 및 사회문제 해결에 대한 기여도가 높음

▣ 박테리아 엔지니어링 정밀 면역 항암 치료

▶ 본 교육연구단의 방두희 교수는 엔지니어드 박테리아 기반 정밀 면역 치료법 개발을 통해 종양 치료의 패러다임을 바꾸는 연구를 진행하고 있음. 이를 위해, 특정 박테리아가 종양 미세 환경으로 유도되는 성질을 이용함

▶ 합성생물학 기반기술을 응용하여 박테리아 엔지니어링을 통해 종양 환자 개개인의 유전변이에 따른 면역세포 치료제를 개발하는 연구를 계획 중임

▶ 혈액 내 유전체 분석을 통해 대장암, 폐암, 자궁암, 췌장암, 간암, 전립선암, 유방암 등의 동반진단 및 모니터링을 할 수 있는 기술을 개발하는 연구를 수행 중임

▶ 혈액을 이용한 종양 진단을 목표로 하는 벤처회사를 창업하여 운영 중이며, 암병원 등과 협력하여 혈액 내 유전체 분석을 통해 종양 환자 치료제에 대한 저항성 발현 여부를 확인하고 특정 유전자 변이를 지닌 특정 환자에게 반응하는 치료 옵션 등을 연구함으로써 빅데이터 기반 헬스케어 산업의 발전을 주도해 나갈 예정임

▣ 내성 억제 항균 치료제 개발

▶ 페니실린으로 대표되는 항생제의 발견은 인류의 평균 수명을 비약적으로 증가시킨 반면, 오늘날 항생제의 남용으로 인해 초래된 내성균의 출현은 역설적으로 인류의 생존에 큰 위협이 되고 있음. 2014년 영국의 longitude prize 위원회에서도 지속가능한 미래사회에서 해결해야 할 6대 난제 중 투표를 통해 『항생제 내성』을 최대 난제로 선정하여 천만 파운드(약 152억원)를 상금으로 내걸었음

▶ 양친매성의 항균 펩타이드는 기존의 항생제 메커니즘과 다른 방식으로 항균 활성을 나타낼 수 있어 내성 발현을 억제할 수 있는 차세대 항생제로 주목받고 있음. 최수혁 교수는 양친매성 설계가 용이한 비천연 펩타이드 골격을 개발한 바 있으며, 최근 내성 발현이 억제되는 진균 치료제 개발 과제를 성균관대 연구팀과 공동으로 수주하였음. 향후 비천연 펩타이드를 이용하여 기존 항생제에 내성을 가지는 다제내성 세균 및 진균에 작용하는 항균 후보물질을 도출할 예정이며 이를 통해 건강한 미래사회 구현에 필수적인 차세대 항균 치료제를 개발할 예정임

교육연구단 내 사회·산업 문제해결 대응 기구 설치

▣ 특성화 분야 연구 진흥 클러스터 설치

▶ 본 교육연구단의 특성화 분야인 소재기반 에너지・바이오 연구를 위해 관련 연구실 공간을 집적화하여 교수와 학생들의 상호 교류를 증대시켜 공동연구를 통한 사회·산업 문제해결을 유도함

▶ 소규모 공동기기실을 교육연구단 내에 설치하여 연구클러스터내의 협업을 촉진할 것임

▶ 관련 분야 연구실 간 학생주도 연구 세미나 신설, 산업·사회 문제해결 관련하여 협력기구(다양한 산업 및 행정 주체) 관계자 초청세미나를 진행할 예정임

▣ 지역사회 및 지역 기업 관련 문제해결 위원회 발족

▶ 연구단 소속 교수 5인으로 구성된 산업·사회 문제해결 위원회를 발족하고 정례모임을 통해 주기적으로 온라인 데이터베이스 및 진행과제 상황을 확인하고 과제 규모 맞춤 개별 연구실, 소규모 그룹, 또는 연구단 전체의 선제 대응을 계획 중임

3. 연구의 국제화 현황

3.1 참여교수의 국제화 현황

① 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

글로벌 경쟁력을 갖춘 교육연구단 교수진의 국제화 현황

- 저명 국제 학술대회 참여실적: 기조연설 19건, 수상 3건, 초청강연 176건, 국제학회 개최 2건, 조직위원회 및 좌장 54건
- 국제 학술지 및 저술 관련 활동 실적: 국제 학술지 편집/자문위원 24건, 국제 저술 활동 2건
- 지속가능한 화학 교육연구단의 대표 연구주제인 소재기반 에너지 및 바이오 분야에 집중

국제적 학술활동 참여 실적 및 우수성

▣ 국제학회/학술대회 기조연설 및 수상내역

▶ 국제학회/학술대회 기조연설

- 본 교육연구단 참여 교수진의 최근 5년간 국제학회에서의 기조연설은 총 19건으로, 본 교육연구단에서 추구하고 있는 소재기반 에너지·바이오 분야의 연구를 대표하는 연구자들의 국제적인 역량을 가늠하게 하는 우수한 지표임

<표 III-3.1-1> 국제학회/학술대회 기조연설 사례

교수명	연설 건수	분야	국제학회/학술대회명
	총 12건	에너지	▸ 27th International Conference on Photochemistry (2015년 6월, 제주)
			▸ 9th Asian and Oceanian Photochemistry Conference Singapore (2016년 12월, 싱가폴)
			▸ International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry (ISMSC) (2016년 7월, 서울)
			▸ The XXV International Conference on Raman Spectroscopy (ICORS2016) (2016년 8월, 브라질)
			▸ The 6th Asian Spectroscopy Conference (ASC2017) (2017년 9월, 대만)
			▸ International Conference on Spectroscopy of Bio-molecules and Advanced Materials (ICSBAM2017) (2017년 10월, 인도)
			▸ Korea-Japan Symposium on Frontier Photoscience (KJFP2017) (2017년 10월, 인천),
			▸ Emanuel Vogel Lecture 2017 (2017년 11월, 독일)
			▸ 2018 Asian Workshop on Frontiers of Porphyrins and Phthalocyanines (기조강연, 2018년 8월, 중국)
			▸ 10th International Conference on Advanced Vibrational Spectroscopy (2019년 7월, 뉴질랜드)
			▸ Kyushu University Conference (2019년 7월, 일본)
			▸ The Japanese Photochemistry Association Annual Meeting on Photochemistry 2019 (수상강연, 2019년 9월, 일본)
	총 4건 중 대표사례 3건	바이오	▸ ChinaNANO2019 (2019년 8월, 중국)
			▸ 13th IEEE International Conference on Nano/Molecular Medicine and Engineering (2019년 11월, 광주)
			▸ International Congress of ORL-HNS 2017 (2017년 4월, 서울)
	총 3건	바이오	▸ 7th International Symposium on Separation and Characterization of Natural and Synthetic Macromolecules (SCM-7) (2015년 1월, 네덜란드)
			▸ 16th Beijing Conference and Exhibition on Instrumental Analysis (BCEIA 2015) (2015년 10월, 중국)
			▸ 26th Australian and New Zealand Society for Mass Spectrometry (ANZSMS 26) (2017년 7월, 호주)

▶ 국제학회/학술대회 수상

- 본 교육연구단의 참여 교수진은 최근 5년간 총 3건의 국제학술대회에서 다수의 학술상을 받아 국제수준의 연구에 대한 인정을 널리 받았으며 개인연구자 및 교육연구단의 국제적 인지도를 향상시킴

- 연구와 관련한 업적을 강조하는 행정 및 인사제도의 개선으로 연구의 양적, 질적 수준 향상을 도모하며, 향후 본 교육연구단의 계획과 함께 향상될 것으로 기대됨

<표 III-3.1-2> 국제학회/학술대회 수상내역

교수명	수상내역
	Honda-Fujishima Award, Japanese Photochemistry Association (2019년 9월)
	Outstanding Contribution Award, BCEIA 2015, China (2015년 10월)
	The Distinguished Lectureship Award, The Chemical Society of Japan (2015년 3월)

▣ 국제학술대회 초청강연

▶ 국제학회 초청 강연

- 본 교육연구단의 참여 교수진은 최근 5년간 총 176건의 국제학회 및 학술대회 초청강연을 하여 참여 교수진 및 교육연구단의 국제적 인지도 향상에 기여함
- 최근 3년간의 실적이 순차적으로 증가하고 있으며 본 교육연구단이 지향하는 에너지·바이오 분야 분야에서의 국제적인 역량 및 연구의 국제화 수준을 보여주는 지표임

<표 III-3.1-3>국제학회/학술대회 초청강연 우수사례

교수명	강연 건수	분야	국제학회/학술대회명
	총 33건 중 대표사례 3건	에너지	▸ Photochemistry Gordon Research Conference (2015년 7월, 미국) ▸ 27th IUPAC International Symposium on Photochemistry (2018년 7월, 아일랜드) ▸ ICESAA 2019 (2019년 7월, 스웨덴)
	총 15건 중 대표사례 3건	에너지, 바이오	▸ ICMAT2015 (2015년 6월, 싱가폴) ▸ APME2017 (2017년 5월, 벨기에) ▸ Macro2018 (2018년 7월, 호주)
	총 8건 중 대표사례 3건	에너지	▸ EAWCD2016 (2016년 6월, 대만) ▸ LAMP2019 (2019년 5월, 일본) ▸ EAWCD2019 (2019년 9월, 호주)
	총 20건 중 대표사례 5건	바이오	▸ iSLS6 (2015년 12월, 싱가폴) ▸ IMSC 2016 (2016년 8월, 캐나다) ▸ ICAS 2017 (2017년 5월, 중국) ▸ SCM-9 (2019년 2월, 네덜란드) ▸ HPLC 49th (2019년 12월, 일본)
	총 15건 중 대표사례 3건	바이오	▸ MOD 2016 (2016년 8월, 로마) ▸ SB7.0-The Seventh International Meeting on Synthetic Biology (2017년 6월, 싱가폴) ▸ Janelia Cell Lineage Conference (2019년 4월, 미국)
	총 5건 중 대표사례 2건	바이오	▸ International Symposium on Chemistry for Multimolecular Crowding Biosystems (2017년 12월, 일본) ▸ 13th International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry (2018년 7월, 캐나다)
	총 12건 중 대표사례 5건	에너지, 바이오	▸ ICCMSE2015 (2015년 3월, 그리스) ▸ APMAS Congress 2016 (2016년 6월, 터키) ▸ WATOC 2017 (2017년 8월, 독일) ▸ IMRC 2018 (2018년 8월, 멕시코) ▸ APATCC2019 (2019년 10월, 호주)
	총 5건 중 대표사례 2건	에너지	▸ Center for Electrochemistry Annual Workshop 2018 (2018년 2월, 미국) ▸ International Conference on Photophysics and Photocatalysis (2019년 5월, 송도)

	총 9건 중 대표사례 3건	에너지	▸ Pioneer Nano Seoul Forum 2015 (2015년 11월, 서울) ▸ Young Giants of Nanoscience 2016 (2016년 5월, 홍콩) ▸ Energy Materials Nanotechnology Meeting 2018 (2018년 7월, 이탈리아)
	총 16건 중 대표사례 3건	에너지	▸ International Symposium on Electroanalytical Chemistry (2015년 8월, 중국) ▸ 2016 Advances in Functional Materials (2016년 8월, 제주) ▸ 2018 Gold Conference (2018년 7월, 프랑스)
	총 14건 중 대표사례 5건	에너지, 바이오	▸ International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry (ISMSC) (2016년 7월, 프랑스) ▸ Asian-Chip 2017 (2017년 11월, 중국) ▸ Asian-Chip 2019 (2019년 11월, 인도) ▸ MSMLG 2018 (2018년 6월, 중국) ▸ 10th International Conference on Porphyrin & Phthalocyanines (2018년 7월, 독일)
	총 5건 중 대표사례 3건	바이오	▸ 4th Symposium on Foldamers (2015년 1월, 프랑스) ▸ Workshop on Aromatic Foldamers 2016 (2016년 6월, 미국) ▸ 2nd Workshop on Aromatic Foldamers 2019 (2019년 3월, 서울)
	총 8건 중 대표사례 2건	에너지	▸ 10th International Symposium of Advanced Energy Science (2019년 9월, 일본) ▸ 2016 China International Carbon Materials Conference (2016년 12월, 중국)
	총 6건 중 대표사례 3건	바이오	▸ Wyss Institute at Harvard (2019년 12월, 미국) ▸ 6th Nano Today Conference (2019년 6월, 포르투갈) ▸ ASNANO 2018 (2018년 5월, 일본)
	총 5건 중 대표사례 2건	바이오	▸ 53rd Japanese Peptide Symposium (2016년 10월, 일본) ▸ 12th Keio-Yonsei Symposium (2016년 10월, 일본)

▣ 국제학회 주관 및 좌장, 조직위원회 활동

▶ 국제학회 주관 및 좌장, 조직위원회 활동

- 본 교육연구단의 참여 교수진은 최근 5년간 총 54건의 국제학술대회의 주관개최 및 조직위원회, 좌장 활동을 통하여 국제학술 무대의 중심에서 본 교육연구단의 국제적 위상을 높이는데 기여함
- 최근 3년간의 순차적으로 증가하는 추세를 보여주며, 이는 본 교육연구단 소속 교수진의 국제적 입지가 향상이 반영된 결과이며 이는 국제학술활동을 적극적으로 장려하는 본 교육연구단의 미래지향적 계획과 발맞춰 더욱 향상이 기대됨

<표 III-3.1-4>국제학술대회 개최 및 조직위원회 활동 우수사례

교수명	활동 건수	분야	국제학술대회명
	국제학술대회 개최 2건, 조직위원회 및 좌장 2건 (대표사례 2건)	에너지	▸ 27th International Conference on Photochemistry (2015년 6월, 제주) ▸ 26th International Conference on Raman Spectroscopy (2018년 8월, 제주)
	국제학술대회 조직위원회 좌장 5건 (대표사례 3건)	에너지	▸ New Horizons in Layer-by-Layer Assemblies 2017 (2017년 6월, 서울) ▸ ENGE 2018, Polymers for Biomaterials (2018년 11월, 제주) ▸ ACS Publications Forum (2019년 9월, 서울)
	국제학술대회 조직위원회 2건	에너지	▸ 9th International Conference on Coherent Multidimensional Spectroscopy (2018년 6월, 대전) ▸ 5th International Conference on Ultrafast Structural Dynamics (2019년 6월, 대전)
	국제학술대회 조직위원회 19건 (대표사례 4건)	바이오	▸ FFF 2016 (2016년 5월, 독일) ▸ AOMSC 2017 (2017년 12월, 싱가폴) ▸ FFF 2018 (2018년 5월, 미국) ▸ HPLC 49th (2019년 12월, 일본)

	국제학술대회 조직위원회 4건 (대표사례 2건)	바이오	▸ International Carbohydrate Organization (한국대표 조직위원)
			▸ 24th International Symposium of Glycoconjugates (2017년 8월, 제주)
	국제학술대회 조직위원회 4건 (대표사례 2건)	바이오	▸ 2017 International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry (2017년 7월, 서울, 사무총장)
			▸ 2015 Asian-Chip (2015년 11월, 서울, 사무총장)
	국제학술대회 조직위원회 2건	바이오	▸ Workshop on Aromatic Foldamers 2016 (2016년 6월 미국)
			▸ 2nd Workshop on Aromatic Foldamers 2019 (2019년 3월 서울)
	국제학술대회 조직위원회 2건	에너지	▸ 2016 China International Carbon Materials Conference (2016년 12월, 제주)
			▸ Nano-Micro Conference 2018 (2018년 12월, 제주)
	국제학술대회 조직위원회 9건 중 대표사례 2건	바이오	▸ 5th Bordeaux Symposium on Foldamers 2016 (2016년 9월, 프랑스)
			▸ 2nd Workshop on Aromatic Foldamers 2019 (2019년 3월, 서울)

국제 학술지 관련 활동 실적 및 우수성

▣ 국제 학술지 관련 활동

▶ 국제 학술지 편집위원 등 관련 활동

- 본 교육연구단의 참여 교수진은 최근 5년간 총 24건의 국제학술지 편집 및 자문위원으로 참여하여 본 사업단 소속 교수진들의 국외 인지도를 크게 향상시켰으며, 전문 학술지 중 SCI(E)급 저널의 편집 및 자문위원 참여활동이 총 91%로 크게 활발해진 것으로 평가됨
- 국제학술지 편집 및 자문위원 참여는 앞서 국제학술대회 관련 수상 및 기조연설 등과 같이 일차적으로 교육연구단 참여연구원의 국제적 연구성과의 향상에 따른 참여 교수진의 국제적 입지를 반영하는 결과이며, 교육연구단의 적극적인 국제학술활동 및 국제공동연구에 대한 지원이 크게 기여한 것으로 판단됨
- 전체적인 학술지 편집 및 자문위원 활동은 본 교육연구단이 추구하고자 하는 소재기반 에너지(9건), 소재기반 바이오(15건) 분야의 두 가지 연구의 축을 만족하고 있음

<표 III-3.1-5>국제 학술지 편집 및 자문위원 참여 활동 분야별 우수사례

분야	참여 건수	교수명	국제학술지명
에너지	편집장 1건, 편집자문위원 7건, 기타 1건		▸ Journal of Physical Chemistry (ACS, Editorial Board Member, 2008 ~ 현재)
			▸ Physical Chemistry and Chemical Physics (MDPI, Editor-in-Chief, 2019 ~ 현재)
			▸ Journal of Porphyrins and Phthalocyanines (World Scientific, Editorial Board Member, 2009 ~ 현재)
			▸ Scientific Reports (NPG, Editorial Advisory Board, 2015 ~ 2016)
			▸ Nanomaterials (MDPI, Scientific Advisory Board, 2019 ~ 현재)
			▸ Energy (MDPI, Scientific Advisory Board, 2019 ~ 현재)
			▸ ChemElectroChem (WILEY-VCH, Guest Editor for Special Issue, 2015 ~ 2016)
			▸ Scientific Reports (NPG, Editorial Advisory Board, 2016 ~ 현재)
			▸ Frontiers of Chemistry (NPG, Review Editor, 2013 ~ 현재)
바이오	편집장 3건, 편집자문위원 10건 기타 2건		▸ Accounts of Chemical Research (ACS Senior Editor, 2009 ~ 현재)
			▸ Nano Letters (ACS, Editorial Advisory Board, 2010 ~ 현재)
			▸ Chemical Society Reviews (RSC, Editorial Advisory Board, 2011 ~ 현재)
			▸ ChemBioChem (Wiley-VCH, Editorial Advisory Board, 2011 ~ 현재)
			▸ Current Chemical Biology (Bentham Science, Editorial Advisory Board, 2007 ~ 2018)

	▸ Molecular Biosystems (RSC, Editorial Advisory Board, 2015 ~ 현재)
	▸ Chem (Cell Press, Editorial Board, 2016 ~ 2018)
	▸ Scientific Reports (NPG, Editorial Advisory Board, 2017 ~ 2019)
	▸ Analytical Chemistry (ACS, Editorial Advisory Board, 2013 ~ 2016)
	▸ Mass Spectrometry Letters (한국질량분석학회, Editor-in-Chief, 2014 ~ 2015)
	▸ Journal of Proteomics (Elsevier, Editorial Board, 2008 ~ 2017)
	▸ Sensors (MDPI, Editorial Board (2019 ~ 현재)
	▸ Analytical Science & Technology (KCS, Editor-in-Chief, 2018 ~ 현재)
	▸ Supramolecular Chemistry (Tayler and Francis, Guest Editor for Special issue 2017)
	▸ Israel Journal of Chemistry WILEY-VCH, Guest Editor for Special Issue, 2016)

기타 국제적 학술 활동 실적 및 우수성

▶ 국제 학술 도서 발간

- 본 교육연구단의 참여 교수진은 최근 5년간 총 2건의 국제저술활동을 수행하여 국제수준의 연구에 대한 인정을 받았으며 교육연구단의 국제적 인지도의 향상과 직결되는 성과로 판단됨
- 【김병수 교수】Carbon Nanomaterials for Biomedical Applications, Springer 2015, (2015년 11월, ISBN: 978-3319228600, Book chapter 『Functionalized Carbon Nanodots for Biomedical Applications』 p. 299-317
- 【장우동 교수】Encyclopedia of Biomedical Polymers and Polymeric Biomaterials, 11 Volume Set (2015년 4월, ISBN: 978-1439898796 CRC Press, Book chapter『Dendrimer Porphyrin (Phthalocyanine)』p. 2350-2366

▶ 해외석학 초청 세미나

- 국제 공동연구 협력과 대학원생들의 국제화 제고 및 최신 연구 동향의 파악을 위하여 해외 석학을 초청하여 정기/비정기 세미나를 개최하였으며 교육연구단 참여교수진 및 대학원생 학술교류의 장을 마련함 (총 17건, 2017년 3건, 2018년 7건, 2019년 7건)
- 다양한 분야의 석학을 초청하여 대학원생들이 여러 연구 분야를 접할 수 있도록 구성하였으며, 해외 석학과 대학원생들의 직접적인 만남은 대학원생들의 국제화에 중요한 기여를 하고 있는 것으로 평가됨

▶ 해외석학 초청 국제심포지엄

- 연세대 화학과 100주년 기념 심포지엄 등 다양한 연구주제에 기반한 국제심포지엄을 개최함. 특히나 일본의 대표적 사립대학교인 게이오대학교 화학과와는 매년 정기적으로 공동 심포지엄을 개최하여 본 교육연구단의 국제 네트워크를 활발하게 구축해 오고 있음
- 지난 3년간 본 교육연구단의 참여 교수가 주최하거나 조직에 참여하여, 다양한 국가의 해외석학들이 참여하는 국제심포지엄을 유치하여 세계적 수준의 연구에 대한 대학원생들의 이해 폭을 넓히는 계기가 됨 (총 12회, 교내 8회, 교외 4회)

▶ Yonsei Frontier Program 활용

- 대학 차원의 교육/연구의 국제화 및 연구실적 증진, 대외 인지도 제고 등의 목적으로 해외석학을 초빙하기 위하여 현재 연세 프론티어 연구실 사업을 운영 중이며 이를 바탕으로 전 세계 우수 연구자와의 공동연구 및 학술교환의 중추가 되는 open network lab 프로그램을 적극적으로 활용하려고 계획함

② 국제 공동연구 실적

<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			일본 / Kyoto University	A. Osuka, D. Kim (2015) Reversal of Hückel (anti)aromaticity in the lowest triplet states of hexaphyrins and spectroscopic evidence for Baird's rule Nature Chemistry 7, 418–422	https://doi.org/10.1038/nchem.2233
2			미국 / The University of Texas at Austin	S. Fukuzumi, Jung Su Park, J. L. Sessler, T. K. Chandrashekar, D. Kim (2017) Bicyclic Baird-type Aromaticity Nature Chemistry 9, 1243–1248	https://doi.org/10.1038/nchem.2834
3			미국/ University of Michigan, Ann Arbor	B. Kim, N. Kotov (2019) Stretchable batteries with gradient multilayer conductors, Science Advances, 5, eaaw1879	https://advances.sciencemag.org/content/5/7/eaaw1879
4			일본 / National Institute of Materials Science	K.Ariga, B. Kim (2019) Layer-by-LayerAssembly: Recent Progress from Layered Assemblies to Layered Nanoarchitectonics, Chemistry-An Asian Journal 14, 2553-2566	https://doi.org/10.1002/asia.201900627
5			중국 / Chinese Academy of Science	L. Qi, M. Moon (2018) Online Proteolysis and Glycopeptide Enrichment with Thermoresponsive Porous Polymer Membrane Reactors for Nanoflow Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry, Analytical Chemistry 90, 3124-3131	https://doi.org/10.1021/acs.analchem.7b04273
6			중국 / Chinese Academy of Science	L. Qi, M. Moon (2017) Fabrication of enzyme reactor utilizing magnetic porous polymer membrane for screening D-Amino acid oxidase inhibitors, Talanta, 165, 251-257	https://doi.org/10.1016/j.talanta.2016.12.055
7			미국 / University of Texas at Austin, 영국/ University of Southampton	I. Shin, J. Sessler, P. Gale (2017) A Synthetic ion transporter that disrupts autophagy and induces apoptosis by perturbing cellular chloride concentrations, Nature Chemistry, 9, 667-675	https://doi:10.1038/nchem.2706
8			미국/ University of Texas at Austin, 영국/ University of Southampton	I. Shin, J. Sessler, P. Gale (2019) Determinants of Ion-transporter Cancer Cell Death, Chem, 5, 2079-2098	https://doi.org/10.1016/j.chempr.2019.05.001
9			미국 / University of California, Irvine	A. Wasserman, E. Sim, K. Burke (2017) The Importance of Being Inconsistent, Annual Review of Physical Chemistry 68, 555-581	https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-physchem-052516-044957

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
10			미국 / University of California, Irvine	E. Sim, K. Burke (2018) Quantifying Density Errors in DFT, The Journal of Physical Chemistry Letters 9, 6385-6392	https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jpclett.8b02855
11			미국 / The University of Texas at Austin	H. S. Ahn, A. J. Bard (2017) A Study of the Mechanism of the Hydrogen Evolution Reaction on Nickel by Surface Interrogation Scanning Electrochemical Microscopy, Journal of the American Chemical Society 139, 4854-4858	https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.7b00279
12			미국 / The University of Texas at Austin	H. S. Ahn, A. J. Bard (2018) Direct Observation of C2O4•– and CO2•– by Oxidation of Oxalate within Nanogap of Scanning Electrochemical Microscope, Journal of the American Chemical Society 140, 16178-16183	https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.8b08900
13			미국 / University of California	D. Lee, D.-e. Jiang (2017) A molecule-like PtAu24(SC6H13)18 nanocluster as an electrocatalyst for hydrogen production, Nature Communications 8, 14723	https://www.nature.com/articles/ncomms14723
14			미국 / Western Michigan University	D. Lee, G. Ramakrishna (2015) Ultrabright Luminescence from Gold Nanoclusters: Rigidifying the Au(I)–Thiolate Shell, Journal of the American Chemical Society 137, 8244-8250	https://doi.org/10.1021/jacs.5b04210
15			미국 / Texas A&M University	D. H. Son, J. Cheon (2016) Colloidal Single-Layer Quantum Dots with Lateral Confinement Effects on 2D Exciton, Journal of the American Chemical Society 138, 13253-13259	https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.6b06972
16			미국 / University of California, San Francisco	J. Cheon, Y-w Jun (2019) Small, Clickable, and Monovalent Magnetofluorescent Nanoparticles Enable Mechanogenetic Regulation of Receptors in a Crowded Live-Cell Microenvironment, Nano Letters 19, 3761-3769	https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.nanolett.9b00891
17			미국 / Purdue University	S. H. Choi, T. S. Zwier (2018) Conformation-Specific Spectroscopy of Asparagine-Containing Peptides: Influence of Single and Adjacent Asn Residues on Inherent Conformational Preferences Journal of Physical Chemistry A 122, 8762-8775	https://doi.org/10.1021/acs.jpca.8b08418

3.1 참여교수의 국제화 현황

③ 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

글로벌 경쟁력을 갖춘 교육연구단 교수진의 해외공동연구

- 국외 대학 및 연구기관 소속 연구자와 공동연구를 통한 저명 학술지 논물 발표
- 국외 대학 및 연구기관과 공동연구비 수주
- 국외 대학 및 연구기관과 학술교류 사업
- 저명 해외 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 및 공동연구를 통한 국제적 경쟁력 수월성 확보

국외 대학 및 연구기관 소속 연구자와의 교류 및 공동연구의 우수성

본 교육연구단은 저명한 해외 대학 및 연구기관들과 꾸준한 연구자 교류와 공동연구를 수행하고 있으며 전체 발표논문의 45%가 국제공동연구로 이루어지고 있음. 본 교육연구단은 앞으로도 국제공동연구의 활성화를 통해 국제적 인지도 향상과 연구의 수월성 확보에 앞장설 것임

▣ 우수 공동연구 사례

▶ 김동호 교수

- 【일본 Kyoto University】Atsuhiro Osuka 교수와 글로벌 연구실 (GRL) 사업을 수행해 장기적인 상호 교류 및 상호보완적인 연구주제의 수행을 통한 최고 수준의 연구 결과를 달성한 협업의 좋은 예시를 제공하고 있음. 지난 5년간 화학분야 최고 수준의 저널인 *Nat. Chem.*, *J. Am. Chem. Soc.* (7편), *Angew. Chem. Int. Ed.* (18편)를 비롯하여 총 72편의 논문을 발표함
- 【일본 나고야 대학】 Hiroshi Shinokubo 교수와의 공동연구를 통해서 *Nat. Commun.* (2편), *J. Am. Chem. Soc.* (3편), *Angew. Chem. Int. Ed.*를 포함하여 총 9편의 논문을 발표함
- 【독일일 Würzburg University】2015년 Yonsei 국제심포지움에서 토의를 바탕으로 Frank Würthner 교수와 공동연구를 통해 화학분야 최고 저널인 *J. Am. Chem. Soc.* (2편), *Nat. Commun.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*를 포함하여 총 9편의 논문을 발표함
- 【National University of Singapore】Jishan Wu 교수와 공동연구를 통해서 *Chem*, *J. Am. Chem. Soc.* (4편), *Angew. Chem. Int. Ed.* (2편)을 포함하여 총 14편의 논문을 발표함
- 【미국 The University of Texas at Austin】의 Jonathan L. Sessler 교수와의 3D aromaticity에 관한 공동연구로 *Nat. Chem.*, *J. Am. Chem. Soc.*(8편), *Angew. Chem. Int. Ed.*를 포함 12편 발표

▶ 김병수 교수

- 【미국 University of California, Santa Barbara】Craig J. Hawker 연구실에 2015년 8월부터 2016년 7월까지 Visiting Professor로 방문 연구를 통해 *ACS Macro Lett.*, *Polym. Chem.*에 논문발표
- 【일본 National Institute for Materials Science】Katsuhiko Ariga 교수팀과 단기방문 및 공동연구를 통해 *Chem. Asian J.*에 논문발표
- 【미국 University of Michigan, Ann Arbor】Nicholas A. Kotov 교수팀과 방문연구 및 6개월간 학생 파견을 통한 연수로 공동연구로 *Sci. Adv.*에 논문발표

▶ 김태규 교수

- 【미국 Stanford University】Robert W. Schoenlein 연구실에 2018년 2월부터 2019년 1월까지의 방문연구를 통해 *Nat. Commun.*, *J. Am. Chem. Soc.*(2편)을 포함 6편 논문발표

▶ 이동일 교수

- 【미국 Western Michigan University】Guda Ramakrishna 교수 연구팀과 주 1회 이상의 화상회의 진행으로 *J. Am. Chem. Soc.*, *J. Phys. Chem. C*, *J. Phys. Chem. Lett.* 등 6편 논문발표
- 【미국 University of California, Riverside】De-en Jiang 교수와 공동연구로 *Chem. Mater.*, *J. Am. Chem. Soc.*(2편), *Nat. Commun.*, 등 7편 논문발표

▶ 주상용 교수

- 【일본 Kyoto University】Hiroshi Sakaguchi 교수 연구실에 2019년 7월부터 9월까지 방문교수로 대

학원생 1인과 함께 플라빈 기반 그래핀 나노리본 분산법에 대한 연구 및 기술 교류

▶ 문명희 교수
- 【중국 Chinese Academy of Science】Li Qi 교수와 방문, 학생교류 및 공동연구를 통해 *Anal. Chem., Anal. Bioanal. Chem.,* 등 4편 논문발표

▶ 심은지 교수
- 【미국 University of California, Irvine】Kieron Burke 교수 연구실의 Visiting Professor로 방문연구 및 공동연구를 통해 *J. Phys. Chem. Lett.,* 등 5편 논문발표

▶ 천진우 교수
- 【독일 Technische Universität Dresden】Thomas Heine 교수와 2D 층상물질의 합성 및 Simulation에 관하여 공동연구로 *Nat. Commun.*, *J. Am. Chem. Soc., Small* 등 발표

▶ 최수혁 교수
- 【미국 Purdue University】Timothy S. Zwier 교수 연구팀에 Visiting scholar로 방문하여 공동연구를 통하여 *J. Phys. Chem. A*(2편) 발표

국외 대학 및 연구기관과의 공동연구비 수주

▶ 김병수 교수: 2건의 공동연구과제 수주
- 【미국 University of Kentucky】Doo Y. Kim 교수와 함께 삼성 Global Research Outreach (GRO) 과제를 공동수행하며 연간 미화 5만 불의 연구과제를 2년간 진행 중 (1년차: 2018년 12월-2019년 11월; 2년차: 2019년 12월-2020년 11월, 연구비: $53,000 (1년차), $45,000 (2년차)

▶ 주상용 교수: 1건의 공동연구과제 수주
- 【호주 University of Sydney】Girish Lakhwani 교수와 함께 연세대학교와 시드니 대학교의 협정에 기반한 공동연구과제인 Yonsei-USyd Research Collaboration Award를 수상하여 Chiral Optoelectronics에 관한 공동 연구과제를 진행 중 (2020년 3월-2021년 2월, 연구비: 7,953,100원)

국외 대학 및 연구기관과의 상호 교류 실적 및 우수성

▣ 국외 대학 및 연구기관과의 학술 심포지엄 개최

▶ Time- and Space-resolved Spectroscopic Investigations on Various Molecular Systems이라는 주제로 2015 Yonsei International Symposium을 연세대학교에서 개최함(김동호 교수, 2015년 7월)

▶ The 26th International Conference on Raman Spectroscopy의 주제로 국제학회를 주최함(김동호 교수, 2018년 8월)

▶ 연세대학교 화학과와 IBS Center for NanoMedicine가 공동으로 Global Workshop을 개최(2018년 8월)

▶ International Mini-Symposium on Transition Metal Catalysis in Organic Synthesis라는 주제로 미국, 일본, 한국의 저명한 연사들을 모시고 국제심포지엄 개최(이윤미 교수, 2018년 10월)

▶ 연세대학교 화학과와 일본 게이오대학 화학과의 정기 교류회인 Yonsei CBMH-Keio LCC Joint Symposium를 매년 개최하고 있으며 양교 간의 상호 방문을 진행하여 오랜 친교와 공동연구의 활성화를 진행하고 있음. 이에 따라 본 교육연구단에서는 격년으로 심포지엄을 주관하고 있으며 2015년부터 최수혁 교수 주관으로 2015년 10월, 2017년 10월, 2019년 11월에 연세대학교 화학과에서 심포지엄을 개최하였음

▣ 국외 대학 및 연구기관과의 MOU 실적

▶ 호주 University of Sydney의 Girish Lakhwani 교수진과 함께 『탄소나노튜브 소자화 관련 공동연구과제 수행』 Yonsei-USyd MOU 체결(주상용 교수, 2019년 10월)

▶ 화학분야 연구 교육 전문기관인 CSIR Indian Institute of Chemical Technology (India)와 최근 교류 협력 MOU체결

▶ 미국 Harvard Medical School과 『질병 탐지 및 치료에 사용되는 혁신적인 나노물질 개발 공동연구』를 위한 MOU 체결 및 공동연구 진행 중(천진우 교수, 2017년 4월)

▶ 미국 Texas A&M University와 『2D 나노물질 개발 및 물성 측정 공동연구』를 위한 MOU 체결 및 공동연구 진행 중(천진우 교수, 2019년 7월)

▶ Saga University (Japan)와 이과대학 차원의 교류협력을 위한 MOU 체결

<그림 III-3.1-1> 최근 3년간 교류협력양해각서 체결기관

▶ Viet Nam National University Ho Chi Minh City (Viet Nam), Beijing Institute of Technology (China), Nankai University (China), The Chinese University of Hong Kong Shenzhen (China), Indian Institute of Technology Bombay (India), Indian Institute of Techonology MADRA (India), Nazarbayev University (Kazakhstan), Bal Ilan University (Israel), University of Haifa (Israel), University of Saskatchewan (Canada), Ghent University (Belgium), Vrije Universiteit Brussel (Belgium), Universite Paris-Saclay (France), Queen Mary University of London (England) 외 다수

국외 대학 및 연구기관과의 상호 교류 추진 계획

▣ 국외 대학 및 연구기관과의 상호 교류 계획

▶ 기존 MOU체결 기관과의 상호협력 내실화
- 대학원생의 공동학위제 확대 및 신진연구인력의 해외 장단기 연구 파견 확대
- MOU 기반 상호방문 기회 확대 및 정기 학술대회 개최
- 해외 우수교원의 인바운드 초청을 통한 연구자 교류의 확대

▶ 중장기적 관점의 교류협력사업 강화를 위한 새로운 MOU의 체결
- 본 교육연구단의 중점 연구분야인 소재기반 에너지·바이오 분야에 강점을 가진 국외 대학 또는 연구기관을 발굴하고 신규 MOU를 체결하여 상호 교류의 지속성을 확보
- 아시아, 유럽, 아메리카 등 권역별 중점 협력 기관을 확보하여 교육 및 연구의 국제화를 위한 기반을 확보
- MOU 체결기관 숫자의 무분별한 확대보다는 실질적인 교류가 이루어질 수 있는 기관을 중심으로 한 체계적 MOU관리

▶ 국제 교류협력을 위한 안정적인 재원의 확보
- 학과 동문장학금 (기부금에 의해 조성)을 활용하여 해외 방문 연구진을 위한 교육연구단의 재정적, 행정적 지원을 포함한 통합지원 강화
- 연세대학교 글로벌 교류사업 예산을 통한 재정적 지원
- 연세대학교의 YFL 프로그램을 활용하여 외국인 교수의 급여 및 체재비를 지원하여 활성화
- 외국 대학 및 기관과의 공동연구를 통한 대학원생의 방문 연구의 활성화와 연계하여 공동연구의 결과로 발표된 상위 5% 수준의 연구 논문에 대한 위한 본 교육연구단에서의 재정적 지원

Ⅳ. 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									
신진연구인력 인건비									
산학협력 전담인력 인건비									
국제화 경비									
교육연구단 운영비									
교육과정 개발비									
실험실습 및 산학협력 활동 지원비									
간접비									
합계									

Ⅳ. 사업비 집행계획

2.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				
박사과정생				
박사수료생				
합계				

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수				
합계				

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수		
장기연수		
해외석학초빙		
기타국제화활동		
합계		

5) 교육연구단 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비		
성과급		
국내여비		
학술활동지원비		
산업재산권 출원등록비		
일반수용비		
회의 및 행사 개최비		
각종 행사경비		
기타		
합 계		

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

【작성방법】

1) 교재개발비, 사례조사비 및 실험비 등 교육과정 개발 관련 제반 경비를 편성

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

8) 간접비 :

[2차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생				
박사과정생				
박사수료생				
합계				

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수				
합계				

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수		
장기연수		
해외석학초빙		
기타국제화활동		
합계		

5) 교육연구단 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비		
성과급		
국내여비		
학술활동지원비		
산업재산권 출원등록비		
일반수용비		
회의 및 행사 개최비		
각종 행사경비		
기타		
합 계		

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

【작성방법】

1) 교재개발비, 사례조사비 및 실험비 등 교육과정 개발 관련 제반 경비를 편성

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

8) 간접비 :

[3차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생				
박사과정생				
박사수료생				
합계				

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수				
합계				

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수		
장기연수		
해외석학초빙		
기타국제화활동		
합계		

5) 교육연구단 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비		
성과급		
국내여비		
학술활동지원비		
산업재산권 출원등록비		
일반수용비		
회의 및 행사 개최비		
각종 행사경비		
기타		
합 계		

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

【작성방법】

1) 교재개발비, 사례조사비 및 실험비 등 교육과정 개발 관련 제반 경비를 편성

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

8) 간접비 :

[4차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생				
박사과정생				
박사수료생				
합계				

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수				
합계				

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수		
장기연수		
해외석학초빙		
기타국제화활동		
합계		

5) 교육연구단 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비		
성과급		
국내여비		
학술활동지원비		
산업재산권 출원등록비		
일반수용비		
회의 및 행사 개최비		
각종 행사경비		
기타		
합 계		

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

【작성방법】

1) 교재개발비, 사례조사비 및 실험비 등 교육과정 개발 관련 제반 경비를 편성

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

8) 간접비 :

[5차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생				
박사과정생				
박사수료생				
합계				

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수				
합계				

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수		
장기연수		
해외석학초빙		
기타국제화활동		
합계		

5) 교육연구단 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비		
성과급		
국내여비		
학술활동지원비		
산업재산권 출원등록비		
일반수용비		
회의 및 행사 개최비		
각종 행사경비		
기타		
합 계		

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

【작성방법】

1) 교재개발비, 사례조사비 및 실험비 등 교육과정 개발 관련 제반 경비를 편성

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

8) 간접비 :

[6차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생				
박사과정생				
박사수료생				
합계				

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수				
합계				

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수		
장기연수		
해외석학초빙		
기타국제화활동		
합계		

5) 교육연구단 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비		
성과급		
국내여비		
학술활동지원비		
산업재산권 출원등록비		
일반수용비		
회의 및 행사 개최비		
각종 행사경비		
기타		
합 계		

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

【작성방법】

1) 교재개발비, 사례조사비 및 실험비 등 교육과정 개발 관련 제반 경비를 편성

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

8) 간접비 :

[7차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생				
박사과정생				
박사수료생				
합계				

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수				
합계				

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수		
장기연수		
해외석학초빙		
기타국제화활동		
합계		

5) 교육연구단 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비		
성과급		
국내여비		
학술활동지원비		
산업재산권 출원등록비		
일반수용비		
회의 및 행사 개최비		
각종 행사경비		
기타		
합 계		

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

【작성방법】

1) 교재개발비, 사례조사비 및 실험비 등 교육과정 개발 관련 제반 경비를 편성

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

8) 간접비 :

[8차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생				
박사과정생				
박사수료생				
합계				

2) 신진연구인력 인건비

(단위 : 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수				
합계				

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위 : 천원)

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

4) 국제화 경비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수		
장기연수		
해외석학초빙		
기타국제화활동		
합계		

5) 교육연구단 운영비

(단위 : 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비		
성과급		
국내여비		
학술활동지원비		
산업재산권 출원등록비		
일반수용비		
회의 및 행사 개최비		
각종 행사경비		
기타		
합 계		

6) 교육과정 개발비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

【작성방법】

1) 교재개발비, 사례조사비 및 실험비 등 교육과정 개발 관련 제반 경비를 편성

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위 : 천원)

산출근거	금액

8) 간접비 : 35,980천원

[첨부 1] 2020년도 대학원 학과(부) 소속 전체 교수 현황

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		직급	연구자 등록번호	세부 전공분야	신임/기존	사범대/ 분교	임상/기초 건축공학/건축학 인문사회계열	외국인/ 내국인	사업 참여 여부	비고
		한글	영문									
2020.05.14	화학과					화학동력학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					물리유기화학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					분리분석화학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					전기분석화학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					고체무기화학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					유기광화학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					화학동력학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					생유기화학	기존			내국인	참여	연구년 (20.3.1-21.2.28)
2020.05.14	화학과					고체무기화학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					고분자화학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					전기화학	기존			내국인	참여	연구년 (19.9.1-20.8.31)
2020.05.14	화학과					생유기화학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					소재개발	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					생유기화학	기존			내국인	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		직급	연구자 등록번호	세부 전공분야	신임/기존	사범대/ 분교	임상/기초 건축공학/건축학 인문사회계열	외국인/ 내국인	사업 참여 여부	비고
		한글	영문									
2020.05.14	화학과					레이저분광학	기존			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					촉매화학	신임			외국인	참여	
2020.05.14	화학과					유기합성방법론	신임			내국인	참여	
2020.05.14	화학과					분광학	기존			내국인	미참여	
2020.05.14	화학과					화학동력학	기존			내국인	미참여	
2020.05.14	화학과					유기금속화학	기존			내국인	미참여	
2020.05.14	화학과					유기합성화학	기존			내국인	미참여	

전체 교수 수 (임상,건축학, 인문사회계열포함)	전체교수 수	21	기존 교수 수 (임상,건축학, 인문사회계열포함)	전체교수 수	19	신임교수 수 (임상,건축학,인문사회계열포함)	전체교수 수	2
	참여 교수 수	17		참여 교수 수	15		참여 교수 수	2
	미참여 교수 수	4		미참여 교수 수	4		미참여 교수 수	0
	참여비율	80.95		참여비율	78.95		참여비율	100.00
전체 교수 수 (임상,건축학, 인문사회계열제외)	전체교수 수	21	기존 교수 수 (임상,건축학, 인문사회계열제외)	전체 교수 수	19	신임교수 수 (임상,건축학,인문사회계열제외)	전체교수 수	2
	참여 교수 수	17		참여 교수 수	15		참여 교수 수	2
	미참여 교수 수	4		미참여 교수 수	4		미참여 교수 수	0
	참여비율	80.95		참여비율	78.95		참여비율	100.00

신임교수 실적 포함 여부	기타 업적물(저서, 특허, 기술이전, 창업 실적) /연구비/ 교육역량 대표실적	신임교수 실적포함여부 : 아니오

[첨부 2] 2020년도 대학원 학과(부) 소속 대학원생 현황

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					외국인	타교	김태규	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					외국인	타교	신인재	석사	5	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	문명희	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	오문현	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석사	6	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	문명희	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이윤미	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	안현서	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이윤미	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	최수혁	석사	4	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김태규	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이윤미	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	최수혁	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이동일	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	안현서	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이동일	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	심은지	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	장우동	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김태규	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	오문현	석사	3	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	오문현	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	최수혁	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	천진우	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	심은지	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	최문근	석사	4	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이원용	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김병수	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	최수혁	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	신인재	석사	5	미참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	오문현	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	오문현	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	최문근	석사	4	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	최수혁	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	방두희	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	안현서	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	주상용	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	주상용	석사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석사	4	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김태규	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석사	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김태규	석사	2	참여	
2020.05.14	화학과					외국인	타교	김태규	박사	2	참여	
2020.05.14	화학과					외국인	타교	김태규	박사	3	참여	
2020.05.14	화학과					외국인	타교	김태규	박사	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	장우동	박사	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김태규	박사	3	참여	
2020.05.14	화학과					외국인	타교	신인재	박사	14	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	박사	10	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이동일	박사	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	문명희	박사	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이원용	박사	8	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	박사	8	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석박사통합	5	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	천진우	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	석박사통합	13	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이윤미	석박사통합	5	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	안현서	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이동일	석박사통합	13	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	문명희	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	심은지	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이원용	석박사통합	13	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	안현서	석박사통합	5	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석박사통합	10	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	방두희	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석박사통합	11	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	방두희	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					외국인	타교	이원용	석박사통합	14	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	심은지	석박사통합	9	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	주상용	석박사통합	9	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	신인재	석박사통합	11	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	신인재	석박사통합	13	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	김병수	석박사통합	2	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	천진우	석박사통합	15	미참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석박사통합	5	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	안현서	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석박사통합	5	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	문명희	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이동일	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	석박사통합	13	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	장우동	석박사통합	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	심은지	석박사통합	11	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이동일	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석박사통합	11	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	오문현	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이원용	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석박사통합	7	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과		Lee, Myoung Won			내국인	자교	안현서	석박사통합	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	오문현	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	정규성	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석박사통합	14	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	천진우	석박사통합	11	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석박사통합	7	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	오문현	석박사통합	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	신인재	석박사통합	12	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이동일	석박사통합	5	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	장우동	석박사통합	12	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이윤미	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	안현서	석박사통합	4	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이동일	석박사통합	1	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	자교	천진우	석박사통합	17	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석박사통합	14	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석박사통합	15	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	정규성	석박사통합	14	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	천진우	석박사통합	10	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이동일	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석박사통합	13	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	최수혁	석박사통합	13	미참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	안현서	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석박사통합	3	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	이윤미	석박사통합	1	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	이동일	석박사통합	6	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	자교	방두희	석박사통합	11	참여	
2020.05.14	화학과					내국인	타교	방두희	석박사통합	6	참여	

기준일	소속대학원 학과(부)	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/ 타교	지도교수 성명	학위과정		사업 참여 여부	비고 (임상구분)
		한글	영문						과정	재학 학기수		
2020.05.14	화학과					내국인	자교	김동호	석박사통합	11	참여	

전체 대학원생 수 (명)	석사	59	참여 대학원생 수 (명)	석사	54	참여비율(%)	석사	91.53
	박사	11		박사	9		박사	81.82
	석·박사통합	70		석·박사통합	56		석·박사통합	80.00
	계	140		계	119		전체	85.00
자교 학사 전체 대학원생 수(명)	석사	19	자교 학사 참여 대학원생 수(명)	석사	18	자교학사 참여비율(%)	석사	94.74
	박사	2		박사	2		박사	100.00
	석·박사통합	38		석·박사통합	28		석·박사통합	73.68
	계	59		계	48		전체	81.36
외국인 전체 대학원생 수(명)	석사	2	외국인 참여 대학원생 수 (명)	석사	1	외국인 참여비율(%)	석사	50.00
	박사	4		박사	3		박사	75.00
	석·박사통합	1		석·박사통합	0		석·박사통합	0.00
	계	7		계	4		전체	57.14

[첨부 3] 최근 3년간 대학원생 확보 실적

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	1				외국인	1992	이동일	석사
2017년	4월 1일	2				내국인	1991	신인재	석사
2017년	4월 1일	3				내국인	1990	장우동	석사
2017년	4월 1일	4				내국인	1989	방두희	석사
2017년	4월 1일	5				내국인	1996	전철호	석사
2017년	4월 1일	6				내국인	1992	문명희	석사
2017년	4월 1일	7				내국인	1994	최수혁	석사
2017년	4월 1일	8				내국인	1991	신인재	석사
2017년	4월 1일	9				내국인	1991	전철호	석사
2017년	4월 1일	10				내국인	1991	심은지	석사
2017년	4월 1일	11				내국인	1991	전철호	석사
2017년	4월 1일	12				내국인	1994	태진성	석사
2017년	4월 1일	13				내국인	1990	장우동	석사
2017년	4월 1일	14				내국인	1991	장우동	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	15				내국인	1990	부두완	석사
2017년	4월 1일	16				내국인	1992	이동일	석사
2017년	4월 1일	17				내국인	1991	태진성	석사
2017년	4월 1일	18				내국인	1992	최수혁	석사
2017년	4월 1일	19				내국인	1993	방두희	석사
2017년	4월 1일	20				내국인	1992	전철호	석사
2017년	4월 1일	21				내국인	1993	심은지	석사
2017년	4월 1일	22				내국인	1993	정규성	석사
2017년	4월 1일	23				내국인	1991	심은지	석사
2017년	4월 1일	24				내국인	1994	오문현	석사
2017년	4월 1일	25				내국인	1992	이동수	석사
2017년	4월 1일	26				내국인	1989	전철호	석사
2017년	4월 1일	27				내국인	1991	오문현	석사
2017년	4월 1일	28				내국인	1991	이동수	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	29				내국인	1992	장우동	석사
2017년	4월 1일	30				내국인	1988	이동수	석사
2017년	4월 1일	31				내국인	1992	최문근	석사
2017년	4월 1일	32				내국인	1992	정규성	석사
2017년	4월 1일	33				내국인	1990	전철호	석사
2017년	4월 1일	34				내국인	1994	정규성	석사
2017년	4월 1일	35				내국인	1992	안현서	석사
2017년	4월 1일	36				내국인	1989	전철호	석사
2017년	4월 1일	37				내국인	1991	신인재	석사
2017년	4월 1일	38				내국인	1991	정규성	석사
2017년	4월 1일	39				내국인	1994	장우동	석사
2017년	4월 1일	40				내국인	1991	태진성	석사
2017년	4월 1일	41				내국인	1992	전철호	석사
2017년	4월 1일	42				내국인	1993	정규성	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	43				내국인	1991	태진성	석사
2017년	4월 1일	44				내국인	1990	방두희	석사
2017년	4월 1일	45				내국인	1992	태진성	석사
2017년	4월 1일	46				내국인	1991	정규성	석사
2017년	4월 1일	47				외국인	1994	최중길	석사
2017년	4월 1일	48				내국인	1990	주상용	석사
2017년	4월 1일	49				내국인	1986	최문근	박사
2017년	4월 1일	50				내국인	1982	이동수	박사
2017년	4월 1일	51				내국인	1992	천진우	박사
2017년	4월 1일	52				내국인	1983	태진성	박사
2017년	4월 1일	53				외국인	1986	신인재	박사
2017년	4월 1일	54				내국인	1983	천진우	박사
2017년	4월 1일	55				내국인	1986	정규성	박사
2017년	4월 1일	56				내국인	1986	방두희	박사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	57				내국인	1989	문명희	박사
2017년	4월 1일	58				내국인	1974	이원용	박사
2017년	4월 1일	59				내국인	1986	김용록	박사
2017년	4월 1일	60				내국인	1991	장우동	박사
2017년	4월 1일	61				내국인	1991	부두완	석박사통합
2017년	4월 1일	62				내국인	1993	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	63				내국인	1985	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	64				내국인	1993	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	65				내국인	1995	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	66				내국인	1988	주상용	석박사통합
2017년	4월 1일	67				내국인	1993	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	68				내국인	1987	이원용	석박사통합
2017년	4월 1일	69				내국인	1991	최수혁	석박사통합
2017년	4월 1일	70				내국인	1986	이동일	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	71				내국인	1991	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	72				내국인	1990	문명희	석박사통합
2017년	4월 1일	73				내국인	1993	최문근	석박사통합
2017년	4월 1일	74				내국인	1991	문명희	석박사통합
2017년	4월 1일	75				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	76				내국인	1992	이동일	석박사통합
2017년	4월 1일	77				내국인	1990	이원용	석박사통합
2017년	4월 1일	78				내국인	1992	김용록	석박사통합
2017년	4월 1일	79				내국인	1993	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	80				내국인	1985	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	81				내국인	1992	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	82				내국인	1986	문명희	석박사통합
2017년	4월 1일	83				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	84				내국인	1994	김동호	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	85				내국인	1990	신인재	석박사통합
2017년	4월 1일	86				내국인	1992	장우동	석박사통합
2017년	4월 1일	87				내국인	1992	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	88				내국인	1990	심은지	석박사통합
2017년	4월 1일	89				내국인	1991	태진성	석박사통합
2017년	4월 1일	90				외국인	1989	이원용	석박사통합
2017년	4월 1일	91				내국인	1992	심은지	석박사통합
2017년	4월 1일	92				내국인	1984	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	93				내국인	1988	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	94				내국인	1993	주상용	석박사통합
2017년	4월 1일	95				내국인	1991	주상용	석박사통합
2017년	4월 1일	96				내국인	1992	신인재	석박사통합
2017년	4월 1일	97				내국인	1993	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	98				내국인	1985	신인재	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	99				내국인	1987	신인재	석박사통합
2017년	4월 1일	100				내국인	1989	전철호	석박사통합
2017년	4월 1일	101				내국인	1991	주상용	석박사통합
2017년	4월 1일	102				내국인	1990	오문현	석박사통합
2017년	4월 1일	103				내국인	1990	오문현	석박사통합
2017년	4월 1일	104				내국인	1992	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	105				내국인	1995	이동일	석박사통합
2017년	4월 1일	106				내국인	1988	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	107				내국인	1991	심은지	석박사통합
2017년	4월 1일	108				내국인	1993	주상용	석박사통합
2017년	4월 1일	109				내국인	1985	김용록	석박사통합
2017년	4월 1일	110				내국인	1987	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	111				내국인	1990	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	112				내국인	1990	방두희	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	113				내국인	1991	이원용	석박사통합
2017년	4월 1일	114				내국인	1987	문명희	석박사통합
2017년	4월 1일	115				내국인	1994	오문현	석박사통합
2017년	4월 1일	116				내국인	1986	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	117				내국인	1988	이동일	석박사통합
2017년	4월 1일	118				내국인	1993	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	119				내국인	1985	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	120				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	121				내국인	1993	오문현	석박사통합
2017년	4월 1일	122				내국인	1992	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	123				내국인	1986	이동일	석박사통합
2017년	4월 1일	124				내국인	1990	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	125				내국인	1987	최수혁	석박사통합
2017년	4월 1일	126				내국인	1990	문명희	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	127				내국인	1993	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	128				내국인	1990	장우동	석박사통합
2017년	4월 1일	129				내국인	1990	문명희	석박사통합
2017년	4월 1일	130				내국인	1990	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	131				내국인	1987	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	132				내국인	1990	신인재	석박사통합
2017년	4월 1일	133				내국인	1988	전철호	석박사통합
2017년	4월 1일	134				내국인	1991	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	135				내국인	1992	문명희	석박사통합
2017년	4월 1일	136				내국인	1986	장우동	석박사통합
2017년	4월 1일	137				내국인	1989	장우동	석박사통합
2017년	4월 1일	138				내국인	1986	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	139				내국인	1992	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	140				내국인	1989	방두희	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	141				내국인	1985	최수혁	석박사통합
2017년	4월 1일	142				내국인	1988	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	143				내국인	1988	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	144				내국인	1989	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	145				내국인	1988	이원용	석박사통합
2017년	4월 1일	146				내국인	1992	오문현	석박사통합
2017년	4월 1일	147				내국인	1992	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	148				내국인	1990	최문근	석박사통합
2017년	4월 1일	149				내국인	1984	김용록	석박사통합
2017년	4월 1일	150				내국인	1990	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	151				내국인	1988	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	152				내국인	1984	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	153				내국인	1985	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	154				내국인	1990	김동호	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	155				내국인	1985	최수혁	석박사통합
2017년	4월 1일	156				내국인	1987	오문현	석박사통합
2017년	4월 1일	157				내국인	1987	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	158				내국인	1986	이동일	석박사통합
2017년	4월 1일	159				내국인	1991	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	160				내국인	1988	이동일	석박사통합
2017년	4월 1일	161				내국인	1990	전철호	석박사통합
2017년	4월 1일	162				내국인	1985	천진우	석박사통합
2017년	4월 1일	163				내국인	1992	정규성	석박사통합
2017년	4월 1일	164				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	165				내국인	1990	방두희	석박사통합
2017년	4월 1일	166				내국인	1990	신인재	석박사통합
2017년	4월 1일	167				내국인	1991	김동호	석박사통합
2017년	4월 1일	168				내국인	1987	방두희	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	4월 1일	169				내국인	1986	김용록	석박사통합
2017년	10월 1일	1				내국인	1991	신인재	석사
2017년	10월 1일	2				내국인	1990	장우동	석사
2017년	10월 1일	3				내국인	1996	전철호	석사
2017년	10월 1일	4				내국인	1992	문명희	석사
2017년	10월 1일	5				내국인	1994	최수혁	석사
2017년	10월 1일	6				내국인	1991	신인재	석사
2017년	10월 1일	7				내국인	1991	전철호	석사
2017년	10월 1일	8				내국인	1993	신인재	석사
2017년	10월 1일	9				내국인	1991	심은지	석사
2017년	10월 1일	10				내국인	1991	전철호	석사
2017년	10월 1일	11				내국인	1994	태진성	석사
2017년	10월 1일	12				내국인	1990	장우동	석사
2017년	10월 1일	13				내국인	1991	장우동	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	14				내국인	1990	부두완	석사
2017년	10월 1일	15				내국인	1992	이동일	석사
2017년	10월 1일	16				내국인	1991	태진성	석사
2017년	10월 1일	17				내국인	1992	최수혁	석사
2017년	10월 1일	18				내국인	1993	방두희	석사
2017년	10월 1일	19				내국인	1992	전철호	석사
2017년	10월 1일	20				내국인	1991	문명희	석사
2017년	10월 1일	21				내국인	1993	정규성	석사
2017년	10월 1일	22				내국인	1991	심은지	석사
2017년	10월 1일	23				내국인	1994	오문현	석사
2017년	10월 1일	24				내국인	1992	이동수	석사
2017년	10월 1일	25				내국인	1992	장우동	석사
2017년	10월 1일	26				내국인	1988	이동수	석사
2017년	10월 1일	27				내국인	1992	최문근	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	28				내국인	1992	정규성	석사
2017년	10월 1일	29				내국인	1993	이동일	석사
2017년	10월 1일	30				내국인	1990	전철호	석사
2017년	10월 1일	31				내국인	1994	정규성	석사
2017년	10월 1일	32				내국인	1992	안현서	석사
2017년	10월 1일	33				내국인	1989	전철호	석사
2017년	10월 1일	34				내국인	1991	신인재	석사
2017년	10월 1일	35				내국인	1994	장우동	석사
2017년	10월 1일	36				내국인	1991	태진성	석사
2017년	10월 1일	37				내국인	1993	정규성	석사
2017년	10월 1일	38				내국인	1991	장우동	석사
2017년	10월 1일	39				내국인	1992	전철호	석사
2017년	10월 1일	40				내국인	1993	정규성	석사
2017년	10월 1일	41				내국인	1991	태진성	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	42				내국인	1992	태진성	석사
2017년	10월 1일	43				외국인	1994	최중길	석사
2017년	10월 1일	44				내국인	1986	최문근	박사
2017년	10월 1일	45				내국인	1987	주상용	박사
2017년	10월 1일	46				내국인	1982	이동수	박사
2017년	10월 1일	47				내국인	1983	태진성	박사
2017년	10월 1일	48				외국인	1986	신인재	박사
2017년	10월 1일	49				내국인	1986	정규성	박사
2017년	10월 1일	50				내국인	1986	방두희	박사
2017년	10월 1일	51				내국인	1989	문명희	박사
2017년	10월 1일	52				내국인	1974	이원용	박사
2017년	10월 1일	53				내국인	1985	이원용	박사
2017년	10월 1일	54				내국인	1986	김용록	박사
2017년	10월 1일	55				내국인	1991	장우동	박사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	56				내국인	1993	천진우	석박사통합
2017년	10월 1일	57				내국인	1985	정규성	석박사통합
2017년	10월 1일	58				내국인	1993	천진우	석박사통합
2017년	10월 1일	59				내국인	1995	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	60				내국인	1988	주상용	석박사통합
2017년	10월 1일	61				내국인	1991	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	62				내국인	1987	이원용	석박사통합
2017년	10월 1일	63				내국인	1991	최수혁	석박사통합
2017년	10월 1일	64				내국인	1986	이동일	석박사통합
2017년	10월 1일	65				내국인	1990	문명희	석박사통합
2017년	10월 1일	66				내국인	1993	장우동	석박사통합
2017년	10월 1일	67				내국인	1991	문명희	석박사통합
2017년	10월 1일	68				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	69				내국인	1990	이원용	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	70				내국인	1992	김용록	석박사통합
2017년	10월 1일	71				내국인	1993	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	72				내국인	1992	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	73				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	74				내국인	1994	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	75				내국인	1990	신인재	석박사통합
2017년	10월 1일	76				내국인	1992	장우동	석박사통합
2017년	10월 1일	77				내국인	1990	심은지	석박사통합
2017년	10월 1일	78				내국인	1991	태진성	석박사통합
2017년	10월 1일	79				외국인	1989	이원용	석박사통합
2017년	10월 1일	80				내국인	1992	심은지	석박사통합
2017년	10월 1일	81				내국인	1988	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	82				내국인	1991	주상용	석박사통합
2017년	10월 1일	83				내국인	1992	신인재	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	84				내국인	1993	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	85				내국인	1985	신인재	석박사통합
2017년	10월 1일	86				내국인	1987	신인재	석박사통합
2017년	10월 1일	87				내국인	1989	전철호	석박사통합
2017년	10월 1일	88				내국인	1991	주상용	석박사통합
2017년	10월 1일	89				내국인	1990	오문현	석박사통합
2017년	10월 1일	90				내국인	1990	오문현	석박사통합
2017년	10월 1일	91				내국인	1992	천진우	석박사통합
2017년	10월 1일	92				내국인	1995	이동일	석박사통합
2017년	10월 1일	93				내국인	1988	정규성	석박사통합
2017년	10월 1일	94				내국인	1991	심은지	석박사통합
2017년	10월 1일	95				내국인	1993	주상용	석박사통합
2017년	10월 1일	96				내국인	1985	김용록	석박사통합
2017년	10월 1일	97				내국인	1992	신인재	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	98				내국인	1987	정규성	석박사통합
2017년	10월 1일	99				내국인	1990	정규성	석박사통합
2017년	10월 1일	100				내국인	1990	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	101				내국인	1991	이원용	석박사통합
2017년	10월 1일	102				내국인	1987	문명희	석박사통합
2017년	10월 1일	103				내국인	1994	오문현	석박사통합
2017년	10월 1일	104				내국인	1986	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	105				내국인	1993	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	106				내국인	1985	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	107				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	108				내국인	1993	오문현	석박사통합
2017년	10월 1일	109				내국인	1992	정규성	석박사통합
2017년	10월 1일	110				내국인	1986	이동일	석박사통합
2017년	10월 1일	111				내국인	1990	방두희	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	112				내국인	1987	최수혁	석박사통합
2017년	10월 1일	113				내국인	1990	문명희	석박사통합
2017년	10월 1일	114				내국인	1993	천진우	석박사통합
2017년	10월 1일	115				내국인	1990	장우동	석박사통합
2017년	10월 1일	116				내국인	1990	문명희	석박사통합
2017년	10월 1일	117				내국인	1990	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	118				내국인	1987	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	119				내국인	1990	신인재	석박사통합
2017년	10월 1일	120				내국인	1988	전철호	석박사통합
2017년	10월 1일	121				내국인	1991	정규성	석박사통합
2017년	10월 1일	122				내국인	1986	장우동	석박사통합
2017년	10월 1일	123				내국인	1989	장우동	석박사통합
2017년	10월 1일	124				내국인	1986	천진우	석박사통합
2017년	10월 1일	125				내국인	1992	방두희	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	126				내국인	1989	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	127				내국인	1985	최수혁	석박사통합
2017년	10월 1일	128				내국인	1988	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	129				내국인	1989	정규성	석박사통합
2017년	10월 1일	130				내국인	1988	이원용	석박사통합
2017년	10월 1일	131				내국인	1992	오문현	석박사통합
2017년	10월 1일	132				내국인	1992	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	133				내국인	1990	최문근	석박사통합
2017년	10월 1일	134				내국인	1984	김용록	석박사통합
2017년	10월 1일	135				내국인	1990	천진우	석박사통합
2017년	10월 1일	136				내국인	1984	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	137				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	138				내국인	1985	최수혁	석박사통합
2017년	10월 1일	139				내국인	1987	오문현	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2017년	10월 1일	140				내국인	1986	이동일	석박사통합
2017년	10월 1일	141				내국인	1991	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	142				내국인	1988	이동일	석박사통합
2017년	10월 1일	143				내국인	1995	이동일	석박사통합
2017년	10월 1일	144				내국인	1990	전철호	석박사통합
2017년	10월 1일	145				내국인	1992	정규성	석박사통합
2017년	10월 1일	146				내국인	1990	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	147				내국인	1990	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	148				내국인	1992	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	149				내국인	1990	신인재	석박사통합
2017년	10월 1일	150				내국인	1991	김동호	석박사통합
2017년	10월 1일	151				내국인	1987	방두희	석박사통합
2017년	10월 1일	152				내국인	1986	김용록	석박사통합
2018년	4월 1일	1				외국인	1993	이동일	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	69				내국인	1996	이윤미	석박사통합
2018년	4월 1일	80				내국인	1993	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	91				내국인	1992	신인재	석박사통합
2018년	4월 1일	102				내국인	1988	정규성	석박사통합
2018년	4월 1일	113				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	124				내국인	1990	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	135				내국인	1989	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	146				내국인	1986	이동일	석박사통합
2018년	4월 1일	2				내국인	1993	이윤미	석사
2018년	4월 1일	13				내국인	1991	신인재	석사
2018년	4월 1일	24				내국인	1991	방두희	석사
2018년	4월 1일	35				내국인	1994	이원용	석사
2018년	4월 1일	46				내국인	1991	장우동	석사
2018년	4월 1일	57				내국인	1986	정규성	박사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	65				내국인	1993	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	66				내국인	1993	천진우	석박사통합
2018년	4월 1일	67				내국인	1985	정규성	석박사통합
2018년	4월 1일	68				내국인	1993	천진우	석박사통합
2018년	4월 1일	70				내국인	1995	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	71				내국인	1988	주상용	석박사통합
2018년	4월 1일	72				내국인	1991	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	73				내국인	1991	최수혁	석박사통합
2018년	4월 1일	74				내국인	1986	이동일	석박사통합
2018년	4월 1일	75				내국인	1990	문명희	석박사통합
2018년	4월 1일	76				내국인	1993	장우동	석박사통합
2018년	4월 1일	77				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	78				내국인	1990	이원용	석박사통합
2018년	4월 1일	79				내국인	1992	김용록	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	81				내국인	1992	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	82				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	83				내국인	1994	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	84				내국인	1992	장우동	석박사통합
2018년	4월 1일	85				내국인	1992	천진우	석박사통합
2018년	4월 1일	86				내국인	1990	심은지	석박사통합
2018년	4월 1일	87				내국인	1991	태진성	석박사통합
2018년	4월 1일	88				외국인	1989	이원용	석박사통합
2018년	4월 1일	89				내국인	1992	심은지	석박사통합
2018년	4월 1일	90				내국인	1991	주상용	석박사통합
2018년	4월 1일	92				내국인	1993	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	93				내국인	1985	신인재	석박사통합
2018년	4월 1일	94				내국인	1987	신인재	석박사통합
2018년	4월 1일	95				내국인	1989	전철호	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	96				내국인	1995	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	97				내국인	1991	주상용	석박사통합
2018년	4월 1일	98				내국인	1992	장우동	석박사통합
2018년	4월 1일	99				내국인	1990	오문현	석박사통합
2018년	4월 1일	100				내국인	1992	천진우	석박사통합
2018년	4월 1일	101				내국인	1995	이동일	석박사통합
2018년	4월 1일	103				내국인	1991	심은지	석박사통합
2018년	4월 1일	104				내국인	1993	주상용	석박사통합
2018년	4월 1일	105				내국인	1992	신인재	석박사통합
2018년	4월 1일	106				내국인	1990	정규성	석박사통합
2018년	4월 1일	107				내국인	1990	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	108				내국인	1987	문명희	석박사통합
2018년	4월 1일	109				내국인	1994	오문현	석박사통합
2018년	4월 1일	110				내국인	1986	김동호	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	111				내국인	1994	최수혁	석박사통합
2018년	4월 1일	112				내국인	1993	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	114				내국인	1993	오문현	석박사통합
2018년	4월 1일	115				내국인	1992	정규성	석박사통합
2018년	4월 1일	116				내국인	1986	이동일	석박사통합
2018년	4월 1일	117				내국인	1990	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	118				내국인	1987	최수혁	석박사통합
2018년	4월 1일	119				내국인	1990	문명희	석박사통합
2018년	4월 1일	120				내국인	1993	천진우	석박사통합
2018년	4월 1일	121				내국인	1990	장우동	석박사통합
2018년	4월 1일	122				내국인	1990	문명희	석박사통합
2018년	4월 1일	123				내국인	1994	천진우	석박사통합
2018년	4월 1일	125				내국인	1987	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	126				내국인	1993	신인재	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	127				내국인	1990	신인재	석박사통합
2018년	4월 1일	128				내국인	1988	전철호	석박사통합
2018년	4월 1일	129				내국인	1991	정규성	석박사통합
2018년	4월 1일	130				내국인	1996	이동일	석박사통합
2018년	4월 1일	131				내국인	1986	장우동	석박사통합
2018년	4월 1일	132				내국인	1989	장우동	석박사통합
2018년	4월 1일	133				내국인	1986	천진우	석박사통합
2018년	4월 1일	134				내국인	1992	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	136				내국인	1988	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	137				내국인	1989	정규성	석박사통합
2018년	4월 1일	138				내국인	1988	이원용	석박사통합
2018년	4월 1일	139				내국인	1992	오문현	석박사통합
2018년	4월 1일	140				내국인	1990	최문근	석박사통합
2018년	4월 1일	141				내국인	1984	김용록	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	142				내국인	1990	천진우	석박사통합
2018년	4월 1일	143				내국인	1984	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	144				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	145				내국인	1985	최수혁	석박사통합
2018년	4월 1일	147				내국인	1991	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	148				내국인	1988	이동일	석박사통합
2018년	4월 1일	149				내국인	1995	이동일	석박사통합
2018년	4월 1일	150				내국인	1992	정규성	석박사통합
2018년	4월 1일	151				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	152				내국인	1990	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	153				내국인	1992	방두희	석박사통합
2018년	4월 1일	154				내국인	1990	신인재	석박사통합
2018년	4월 1일	155				내국인	1991	김동호	석박사통합
2018년	4월 1일	157				내국인	1986	김용록	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	3				내국인	1994	태진성	석사
2018년	4월 1일	4				내국인	1990	정규성	석사
2018년	4월 1일	5				내국인	1996	전철호	석사
2018년	4월 1일	6				내국인	1992	문명희	석사
2018년	4월 1일	7				내국인	1994	최수혁	석사
2018년	4월 1일	8				내국인	1991	신인재	석사
2018년	4월 1일	9				내국인	1991	전철호	석사
2018년	4월 1일	10				내국인	1993	신인재	석사
2018년	4월 1일	11				내국인	1991	심은지	석사
2018년	4월 1일	12				내국인	1994	장우동	석사
2018년	4월 1일	14				내국인	1991	전철호	석사
2018년	4월 1일	15				내국인	1995	안현서	석사
2018년	4월 1일	16				내국인	1996	문명희	석사
2018년	4월 1일	17				내국인	1994	태진성	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	18				내국인	1990	장우동	석사
2018년	4월 1일	19				내국인	1990	부두완	석사
2018년	4월 1일	20				내국인	1994	장우동	석사
2018년	4월 1일	21				내국인	1992	이동일	석사
2018년	4월 1일	22				내국인	1991	태진성	석사
2018년	4월 1일	23				내국인	1993	정규성	석사
2018년	4월 1일	25				내국인	1992	최수혁	석사
2018년	4월 1일	26				내국인	1990	태진성	석사
2018년	4월 1일	27				내국인	1993	방두희	석사
2018년	4월 1일	28				내국인	1991	문명희	석사
2018년	4월 1일	29				내국인	1993	오문현	석사
2018년	4월 1일	30				내국인	1993	정규성	석사
2018년	4월 1일	31				내국인	1995	김동호	석사
2018년	4월 1일	32				내국인	1991	심은지	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	33				내국인	1994	오문현	석사
2018년	4월 1일	34				내국인	1991	문명희	석사
2018년	4월 1일	36				내국인	1992	장우동	석사
2018년	4월 1일	37				내국인	1992	최문근	석사
2018년	4월 1일	38				내국인	1992	정규성	석사
2018년	4월 1일	39				내국인	1993	이동일	석사
2018년	4월 1일	40				내국인	1992	안현서	석사
2018년	4월 1일	41				내국인	1991	신인재	석사
2018년	4월 1일	42				내국인	1993	심은지	석사
2018년	4월 1일	43				내국인	1994	장우동	석사
2018년	4월 1일	44				내국인	1991	태진성	석사
2018년	4월 1일	45				내국인	1993	정규성	석사
2018년	4월 1일	47				내국인	1993	정규성	석사
2018년	4월 1일	48				내국인	1991	태진성	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	49				내국인	1991	김동호	석사
2018년	4월 1일	50				내국인	1992	태진성	석사
2018년	4월 1일	51				내국인	1993	이윤미	석사
2018년	4월 1일	52				외국인	1994	최중길	석사
2018년	4월 1일	53				내국인	1986	최문근	박사
2018년	4월 1일	54				내국인	1987	주상용	박사
2018년	4월 1일	55				내국인	1982	이동수	박사
2018년	4월 1일	56				외국인	1986	신인재	박사
2018년	4월 1일	58				내국인	1986	방두희	박사
2018년	4월 1일	59				내국인	1989	문명희	박사
2018년	4월 1일	60				내국인	1974	이원용	박사
2018년	4월 1일	61				내국인	1985	이원용	박사
2018년	4월 1일	62				내국인	1986	김용록	박사
2018년	4월 1일	63				내국인	1991	장우동	박사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	4월 1일	64				외국인	1995	신인재	석박사통합
2018년	4월 1일	156				내국인	1987	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	1				외국인	1993	이동일	석사
2018년	10월 1일	2				내국인	1993	이윤미	석사
2018년	10월 1일	3				내국인	1994	태진성	석사
2018년	10월 1일	4				내국인	1990	정규성	석사
2018년	10월 1일	5				내국인	1993	장우동	석사
2018년	10월 1일	6				내국인	1996	전철호	석사
2018년	10월 1일	7				내국인	1994	최수혁	석사
2018년	10월 1일	8				내국인	1991	신인재	석사
2018년	10월 1일	9				내국인	1993	신인재	석사
2018년	10월 1일	10				내국인	1991	심은지	석사
2018년	10월 1일	11				내국인	1994	장우동	석사
2018년	10월 1일	12				내국인	1993	최수혁	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	13				내국인	1991	신인재	석사
2018년	10월 1일	14				내국인	1995	안현서	석사
2018년	10월 1일	15				내국인	1995	방두희	석사
2018년	10월 1일	16				내국인	1996	문명희	석사
2018년	10월 1일	17				내국인	1994	태진성	석사
2018년	10월 1일	18				내국인	1994	장우동	석사
2018년	10월 1일	19				내국인	1995	정규성	석사
2018년	10월 1일	20				내국인	1992	이동일	석사
2018년	10월 1일	21				내국인	1993	정규성	석사
2018년	10월 1일	22				내국인	1991	방두희	석사
2018년	10월 1일	23				내국인	1992	최수혁	석사
2018년	10월 1일	24				내국인	1990	정규성	석사
2018년	10월 1일	25				내국인	1990	태진성	석사
2018년	10월 1일	26				내국인	1993	방두희	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	27				내국인	1991	문명희	석사
2018년	10월 1일	28				내국인	1993	오문현	석사
2018년	10월 1일	29				내국인	1993	정규성	석사
2018년	10월 1일	30				내국인	1995	김동호	석사
2018년	10월 1일	31				내국인	1994	오문현	석사
2018년	10월 1일	32				내국인	1991	문명희	석사
2018년	10월 1일	33				내국인	1994	이원용	석사
2018년	10월 1일	34				내국인	1991	최문근	석사
2018년	10월 1일	35				내국인	1992	장우동	석사
2018년	10월 1일	36				내국인	1993	최수혁	석사
2018년	10월 1일	37				내국인	1994	오문현	석사
2018년	10월 1일	38				내국인	1992	최문근	석사
2018년	10월 1일	39				내국인	1992	정규성	석사
2018년	10월 1일	40				내국인	1993	이동일	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	41				내국인	1992	안현서	석사
2018년	10월 1일	42				내국인	1995	방두희	석사
2018년	10월 1일	43				내국인	1992	최문근	석사
2018년	10월 1일	44				내국인	1991	신인재	석사
2018년	10월 1일	45				내국인	1993	심은지	석사
2018년	10월 1일	46				내국인	1994	장우동	석사
2018년	10월 1일	47				내국인	1993	정규성	석사
2018년	10월 1일	48				내국인	1993	주상용	석사
2018년	10월 1일	49				내국인	1991	장우동	석사
2018년	10월 1일	50				내국인	1991	태진성	석사
2018년	10월 1일	51				내국인	1991	김동호	석사
2018년	10월 1일	52				내국인	1993	김병수	석사
2018년	10월 1일	53				내국인	1992	태진성	석사
2018년	10월 1일	54				내국인	1993	이윤미	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	55				외국인	1994	최중길	석사
2018년	10월 1일	56				내국인	1995	김병수	석사
2018년	10월 1일	57				외국인	1986	신인재	박사
2018년	10월 1일	58				내국인	1986	정규성	박사
2018년	10월 1일	59				내국인	1986	방두희	박사
2018년	10월 1일	60				내국인	1989	문명희	박사
2018년	10월 1일	61				내국인	1974	이원용	박사
2018년	10월 1일	62				내국인	1985	이원용	박사
2018년	10월 1일	63				내국인	1986	김용록	박사
2018년	10월 1일	64				내국인	1991	장우동	박사
2018년	10월 1일	65				외국인	1995	신인재	석박사통합
2018년	10월 1일	66				내국인	1993	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	67				내국인	1993	천진우	석박사통합
2018년	10월 1일	68				내국인	1985	정규성	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	69				내국인	1996	이윤미	석박사통합
2018년	10월 1일	70				내국인	1995	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	71				내국인	1994	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	72				내국인	1991	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	73				내국인	1992	김병수	석박사통합
2018년	10월 1일	74				내국인	1991	최수혁	석박사통합
2018년	10월 1일	75				내국인	1986	이동일	석박사통합
2018년	10월 1일	76				내국인	1990	문명희	석박사통합
2018년	10월 1일	77				내국인	1993	장우동	석박사통합
2018년	10월 1일	78				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	79				내국인	1990	이원용	석박사통합
2018년	10월 1일	80				내국인	1992	김용록	석박사통합
2018년	10월 1일	81				내국인	1993	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	82				내국인	1992	김동호	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	83				내국인	1986	문명희	석박사통합
2018년	10월 1일	84				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	85				내국인	1994	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	86				내국인	1990	심은지	석박사통합
2018년	10월 1일	87				외국인	1989	이원용	석박사통합
2018년	10월 1일	88				내국인	1992	심은지	석박사통합
2018년	10월 1일	89				내국인	1991	주상용	석박사통합
2018년	10월 1일	90				내국인	1992	신인재	석박사통합
2018년	10월 1일	91				내국인	1993	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	92				내국인	1987	신인재	석박사통합
2018년	10월 1일	93				내국인	1989	전철호	석박사통합
2018년	10월 1일	94				내국인	1995	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	95				내국인	1991	주상용	석박사통합
2018년	10월 1일	96				내국인	1992	장우동	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	97				내국인	1995	이동일	석박사통합
2018년	10월 1일	98				내국인	1988	정규성	석박사통합
2018년	10월 1일	99				내국인	1995	장우동	석박사통합
2018년	10월 1일	100				내국인	1991	심은지	석박사통합
2018년	10월 1일	101				내국인	1993	주상용	석박사통합
2018년	10월 1일	102				내국인	1992	신인재	석박사통합
2018년	10월 1일	103				내국인	1990	정규성	석박사통합
2018년	10월 1일	104				내국인	1990	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	105				내국인	1987	문명희	석박사통합
2018년	10월 1일	106				내국인	1994	오문현	석박사통합
2018년	10월 1일	107				내국인	1986	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	108				내국인	1994	최수혁	석박사통합
2018년	10월 1일	109				내국인	1993	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	110				내국인	1995	안현서	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	111				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	112				내국인	1993	오문현	석박사통합
2018년	10월 1일	113				내국인	1992	정규성	석박사통합
2018년	10월 1일	114				내국인	1986	이동일	석박사통합
2018년	10월 1일	115				내국인	1990	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	116				내국인	1993	천진우	석박사통합
2018년	10월 1일	117				내국인	1990	장우동	석박사통합
2018년	10월 1일	118				내국인	1990	문명희	석박사통합
2018년	10월 1일	119				내국인	1994	천진우	석박사통합
2018년	10월 1일	120				내국인	1990	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	121				내국인	1987	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	122				내국인	1993	신인재	석박사통합
2018년	10월 1일	123				내국인	1990	신인재	석박사통합
2018년	10월 1일	124				내국인	1988	전철호	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	125				내국인	1996	이동일	석박사통합
2018년	10월 1일	126				내국인	1986	장우동	석박사통합
2018년	10월 1일	127				내국인	1992	안현서	석박사통합
2018년	10월 1일	128				내국인	1986	천진우	석박사통합
2018년	10월 1일	129				내국인	1989	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	130				내국인	1988	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	131				내국인	1989	정규성	석박사통합
2018년	10월 1일	132				내국인	1988	이원용	석박사통합
2018년	10월 1일	133				내국인	1992	오문현	석박사통합
2018년	10월 1일	134				내국인	1984	김용록	석박사통합
2018년	10월 1일	135				내국인	1990	천진우	석박사통합
2018년	10월 1일	136				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	137				내국인	1985	최수혁	석박사통합
2018년	10월 1일	138				내국인	1986	이동일	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2018년	10월 1일	139				내국인	1991	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	140				내국인	1995	이동일	석박사통합
2018년	10월 1일	141				내국인	1990	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	142				내국인	1990	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	143				내국인	1992	방두희	석박사통합
2018년	10월 1일	144				내국인	1990	신인재	석박사통합
2018년	10월 1일	145				내국인	1991	김동호	석박사통합
2018년	10월 1일	146				내국인	1986	김용록	석박사통합
2019년	4월 1일	1				외국인	1993	이동일	석사
2019년	4월 1일	2				내국인	1994	문명희	석사
2019년	4월 1일	3				내국인	1993	이윤미	석사
2019년	4월 1일	4				내국인	1993	정규성	석사
2019년	4월 1일	5				내국인	1994	안현서	석사
2019년	4월 1일	6				내국인	1994	태진성	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	7				내국인	1994	문명희	석사
2019년	4월 1일	8				내국인	1990	정규성	석사
2019년	4월 1일	9				내국인	1993	장우동	석사
2019년	4월 1일	10				내국인	1994	이윤미	석사
2019년	4월 1일	11				내국인	1993	신인재	석사
2019년	4월 1일	12				내국인	1994	장우동	석사
2019년	4월 1일	13				내국인	1993	최수혁	석사
2019년	4월 1일	14				내국인	1991	신인재	석사
2019년	4월 1일	15				내국인	1993	이윤미	석사
2019년	4월 1일	16				내국인	1995	안현서	석사
2019년	4월 1일	17				내국인	1995	최수혁	석사
2019년	4월 1일	18				내국인	1995	방두희	석사
2019년	4월 1일	19				내국인	1996	문명희	석사
2019년	4월 1일	20				내국인	1994	태진성	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	21				내국인	1995	이동일	석사
2019년	4월 1일	22				내국인	1993	안현서	석사
2019년	4월 1일	23				내국인	1994	장우동	석사
2019년	4월 1일	24				내국인	1995	정규성	석사
2019년	4월 1일	25				내국인	1992	이동일	석사
2019년	4월 1일	26				내국인	1993	정규성	석사
2019년	4월 1일	27				내국인	1991	방두희	석사
2019년	4월 1일	28				내국인	1994	김병수	석사
2019년	4월 1일	29				내국인	1990	정규성	석사
2019년	4월 1일	30				내국인	1990	태진성	석사
2019년	4월 1일	31				내국인	1994	오문현	석사
2019년	4월 1일	32				내국인	1994	김동호	석사
2019년	4월 1일	33				내국인	1993	오문현	석사
2019년	4월 1일	34				내국인	1991	문명희	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	35				내국인	1993	오문현	석사
2019년	4월 1일	36				내국인	1995	김동호	석사
2019년	4월 1일	37				내국인	1991	문명희	석사
2019년	4월 1일	38				내국인	1994	천진우	석사
2019년	4월 1일	39				내국인	1994	이원용	석사
2019년	4월 1일	40				내국인	1995	방두희	석사
2019년	4월 1일	41				내국인	1991	최문근	석사
2019년	4월 1일	42				내국인	1993	이원용	석사
2019년	4월 1일	43				내국인	1993	최수혁	석사
2019년	4월 1일	44				내국인	1994	오문현	석사
2019년	4월 1일	45				내국인	1993	정규성	석사
2019년	4월 1일	46				내국인	1993	이동일	석사
2019년	4월 1일	47				내국인	1995	오문현	석사
2019년	4월 1일	48				내국인	1991	장우동	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	49				내국인	1995	방두희	석사
2019년	4월 1일	50				내국인	1992	최문근	석사
2019년	4월 1일	51				내국인	1991	신인재	석사
2019년	4월 1일	52				내국인	1993	심은지	석사
2019년	4월 1일	53				내국인	1993	정규성	석사
2019년	4월 1일	54				내국인	1993	주상용	석사
2019년	4월 1일	55				내국인	1991	장우동	석사
2019년	4월 1일	56				내국인	1994	안현서	석사
2019년	4월 1일	57				내국인	1993	김병수	석사
2019년	4월 1일	58				내국인	1992	태진성	석사
2019년	4월 1일	59				내국인	1993	이윤미	석사
2019년	4월 1일	60				내국인	1995	김병수	석사
2019년	4월 1일	61				외국인	1992	김태규	박사
2019년	4월 1일	62				외국인	1991	김태규	박사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	63				외국인	1990	김태규	박사
2019년	4월 1일	64				내국인	1993	김태규	박사
2019년	4월 1일	65				외국인	1986	신인재	박사
2019년	4월 1일	66				내국인	1986	정규성	박사
2019년	4월 1일	67				내국인	1986	방두희	박사
2019년	4월 1일	68				내국인	1989	문명희	박사
2019년	4월 1일	69				내국인	1974	이원용	박사
2019년	4월 1일	70				내국인	1985	이원용	박사
2019년	4월 1일	71				내국인	1986	김용록	박사
2019년	4월 1일	72				내국인	1991	장우동	박사
2019년	4월 1일	73				외국인	1995	신인재	석박사통합
2019년	4월 1일	74				내국인	1993	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	75				내국인	1993	천진우	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	76				내국인	1985	정규성	석박사통합
2019년	4월 1일	77				내국인	1996	이윤미	석박사통합
2019년	4월 1일	78				내국인	1993	김병수	석박사통합
2019년	4월 1일	79				내국인	1991	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	80				내국인	1992	김병수	석박사통합
2019년	4월 1일	81				내국인	1986	이동일	석박사통합
2019년	4월 1일	82				내국인	1990	문명희	석박사통합
2019년	4월 1일	83				내국인	1993	장우동	석박사통합
2019년	4월 1일	84				내국인	1990	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	85				내국인	1990	이원용	석박사통합
2019년	4월 1일	86				내국인	1992	김용록	석박사통합
2019년	4월 1일	87				내국인	1993	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	88				내국인	1995	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	89				내국인	1992	김동호	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	90				내국인	1990	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	91				내국인	1994	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	92				외국인	1989	이원용	석박사통합
2019년	4월 1일	93				내국인	1992	심은지	석박사통합
2019년	4월 1일	94				내국인	1991	주상용	석박사통합
2019년	4월 1일	95				내국인	1992	신인재	석박사통합
2019년	4월 1일	96				내국인	1987	신인재	석박사통합
2019년	4월 1일	97				내국인	1995	장우동	석박사통합
2019년	4월 1일	98				내국인	1989	천진우	석박사통합
2019년	4월 1일	99				내국인	1995	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	100				내국인	1991	주상용	석박사통합
2019년	4월 1일	101				내국인	1992	장우동	석박사통합
2019년	4월 1일	102				내국인	1995	이동일	석박사통합
2019년	4월 1일	103				내국인	1988	정규성	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	104				내국인	1995	장우동	석박사통합
2019년	4월 1일	105				내국인	1991	심은지	석박사통합
2019년	4월 1일	106				내국인	1993	주상용	석박사통합
2019년	4월 1일	107				내국인	1992	신인재	석박사통합
2019년	4월 1일	108				내국인	1990	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	109				내국인	1994	오문현	석박사통합
2019년	4월 1일	110				내국인	1994	최수혁	석박사통합
2019년	4월 1일	111				내국인	1993	이원용	석박사통합
2019년	4월 1일	112				내국인	1993	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	113				내국인	1995	안현서	석박사통합
2019년	4월 1일	114				내국인	1990	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	115				내국인	1993	오문현	석박사통합
2019년	4월 1일	116				내국인	1992	정규성	석박사통합
2019년	4월 1일	117				내국인	1986	이동일	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	118				내국인	1990	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	119				내국인	1993	천진우	석박사통합
2019년	4월 1일	120				내국인	1990	장우동	석박사통합
2019년	4월 1일	121				내국인	1990	문명희	석박사통합
2019년	4월 1일	122				내국인	1987	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	123				내국인	1993	신인재	석박사통합
2019년	4월 1일	124				내국인	1990	신인재	석박사통합
2019년	4월 1일	125				내국인	1996	이동일	석박사통합
2019년	4월 1일	126				내국인	1986	장우동	석박사통합
2019년	4월 1일	127				내국인	1992	안현서	석박사통합
2019년	4월 1일	128				내국인	1986	천진우	석박사통합
2019년	4월 1일	129				내국인	1989	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	130				내국인	1988	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	131				내국인	1989	정규성	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	4월 1일	132				내국인	1988	이원용	석박사통합
2019년	4월 1일	133				내국인	1984	김용록	석박사통합
2019년	4월 1일	134				내국인	1990	천진우	석박사통합
2019년	4월 1일	135				내국인	1993	이동일	석박사통합
2019년	4월 1일	136				내국인	1990	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	137				내국인	1985	최수혁	석박사통합
2019년	4월 1일	138				내국인	1986	이동일	석박사통합
2019년	4월 1일	139				내국인	1993	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	140				내국인	1995	이동일	석박사통합
2019년	4월 1일	141				내국인	1990	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	142				내국인	1992	방두희	석박사통합
2019년	4월 1일	143				내국인	1990	신인재	석박사통합
2019년	4월 1일	144				내국인	1991	김동호	석박사통합
2019년	4월 1일	145				내국인	1986	김용록	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	1				외국인	1996	김태규	석사
2019년	10월 1일	2				외국인	1993	이동일	석사
2019년	10월 1일	3				내국인	1994	문명희	석사
2019년	10월 1일	4				내국인	1993	이윤미	석사
2019년	10월 1일	5				내국인	1994	안현서	석사
2019년	10월 1일	6				내국인	1994	태진성	석사
2019년	10월 1일	7				내국인	1994	문명희	석사
2019년	10월 1일	8				내국인	1990	정규성	석사
2019년	10월 1일	9				내국인	1993	장우동	석사
2019년	10월 1일	10				내국인	1994	이윤미	석사
2019년	10월 1일	11				내국인	1996	안현서	석사
2019년	10월 1일	12				내국인	1994	장우동	석사
2019년	10월 1일	13				내국인	1993	최수혁	석사
2019년	10월 1일	14				내국인	1991	신인재	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	15				내국인	1993	이윤미	석사
2019년	10월 1일	16				내국인	1995	최수혁	석사
2019년	10월 1일	17				내국인	1995	방두희	석사
2019년	10월 1일	18				내국인	1996	문명희	석사
2019년	10월 1일	19				내국인	1996	안현서	석사
2019년	10월 1일	20				내국인	1995	이동일	석사
2019년	10월 1일	21				내국인	1993	안현서	석사
2019년	10월 1일	22				내국인	1994	심은지	석사
2019년	10월 1일	23				내국인	1994	장우동	석사
2019년	10월 1일	24				내국인	1995	정규성	석사
2019년	10월 1일	25				내국인	1993	정규성	석사
2019년	10월 1일	26				내국인	1991	방두희	석사
2019년	10월 1일	27				내국인	1994	김병수	석사
2019년	10월 1일	28				내국인	1990	정규성	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	29				내국인	1990	태진성	석사
2019년	10월 1일	30				내국인	1994	오문현	석사
2019년	10월 1일	31				내국인	1995	정규성	석사
2019년	10월 1일	32				내국인	1994	김동호	석사
2019년	10월 1일	33				내국인	1993	오문현	석사
2019년	10월 1일	34				내국인	1993	오문현	석사
2019년	10월 1일	35				내국인	1995	김동호	석사
2019년	10월 1일	36				내국인	1995	최수혁	석사
2019년	10월 1일	37				내국인	1991	문명희	석사
2019년	10월 1일	38				내국인	1994	천진우	석사
2019년	10월 1일	39				내국인	1994	이원용	석사
2019년	10월 1일	40				내국인	1995	방두희	석사
2019년	10월 1일	41				내국인	1991	최문근	석사
2019년	10월 1일	42				내국인	1993	이원용	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	43				내국인	1993	김병수	석사
2019년	10월 1일	44				내국인	1993	최수혁	석사
2019년	10월 1일	45				내국인	1993	정규성	석사
2019년	10월 1일	46				내국인	1995	오문현	석사
2019년	10월 1일	47				내국인	1991	장우동	석사
2019년	10월 1일	48				내국인	1995	방두희	석사
2019년	10월 1일	49				내국인	1992	최문근	석사
2019년	10월 1일	50				내국인	1993	심은지	석사
2019년	10월 1일	51				내국인	1993	방두희	석사
2019년	10월 1일	52				내국인	1993	주상용	석사
2019년	10월 1일	53				내국인	1994	안현서	석사
2019년	10월 1일	54				내국인	1993	김병수	석사
2019년	10월 1일	55				내국인	1993	이윤미	석사
2019년	10월 1일	56				내국인	1994	김태규	석사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	57				내국인	1995	김병수	석사
2019년	10월 1일	58				내국인	1996	김태규	석사
2019년	10월 1일	59				외국인	1992	김태규	박사
2019년	10월 1일	60				외국인	1991	김태규	박사
2019년	10월 1일	61				외국인	1990	김태규	박사
2019년	10월 1일	62				내국인	1979	장우동	박사
2019년	10월 1일	63				내국인	1993	김태규	박사
2019년	10월 1일	64				외국인	1986	신인재	박사
2019년	10월 1일	65				내국인	1986	정규성	박사
2019년	10월 1일	66				내국인	1986	방두희	박사
2019년	10월 1일	67				내국인	1989	문명희	박사
2019년	10월 1일	68				내국인	1974	이원용	박사
2019년	10월 1일	69				내국인	1985	이원용	박사

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	70				내국인	1986	김용록	박사
2019년	10월 1일	71				내국인	1991	장우동	박사
2019년	10월 1일	72				외국인	1995	신인재	석박사통합
2019년	10월 1일	73				내국인	1993	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	74				내국인	1993	천진우	석박사통합
2019년	10월 1일	75				내국인	1985	정규성	석박사통합
2019년	10월 1일	76				내국인	1996	이윤미	석박사통합
2019년	10월 1일	77				내국인	1993	김병수	석박사통합
2019년	10월 1일	78				내국인	1991	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	79				내국인	1992	김병수	석박사통합
2019년	10월 1일	80				내국인	1986	이동일	석박사통합
2019년	10월 1일	81				내국인	1990	문명희	석박사통합
2019년	10월 1일	82				내국인	1993	장우동	석박사통합
2019년	10월 1일	83				내국인	1990	김동호	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	84				내국인	1990	이원용	석박사통합
2019년	10월 1일	85				내국인	1992	김용록	석박사통합
2019년	10월 1일	86				내국인	1995	안현서	석박사통합
2019년	10월 1일	87				내국인	1993	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	88				내국인	1995	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	89				내국인	1995	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	90				내국인	1992	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	91				내국인	1990	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	92				내국인	1994	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	93				외국인	1989	이원용	석박사통합
2019년	10월 1일	94				내국인	1992	심은지	석박사통합
2019년	10월 1일	95				내국인	1991	주상용	석박사통합
2019년	10월 1일	96				내국인	1992	신인재	석박사통합
2019년	10월 1일	97				내국인	1987	신인재	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	98				내국인	1995	김병수	석박사통합
2019년	10월 1일	99				내국인	1995	장우동	석박사통합
2019년	10월 1일	100				내국인	1989	전철호	석박사통합
2019년	10월 1일	101				내국인	1995	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	102				내국인	1992	장우동	석박사통합
2019년	10월 1일	103				내국인	1995	이동일	석박사통합
2019년	10월 1일	104				내국인	1988	정규성	석박사통합
2019년	10월 1일	105				내국인	1995	장우동	석박사통합
2019년	10월 1일	106				내국인	1991	심은지	석박사통합
2019년	10월 1일	107				내국인	1992	신인재	석박사통합
2019년	10월 1일	108				내국인	1990	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	109				내국인	1994	오문현	석박사통합
2019년	10월 1일	110				내국인	1994	최수혁	석박사통합
2019년	10월 1일	111				내국인	1993	이원용	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	112				내국인	1993	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	113				내국인	1995	안현서	석박사통합
2019년	10월 1일	114				내국인	1990	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	115				내국인	1993	오문현	석박사통합
2019년	10월 1일	116				내국인	1992	정규성	석박사통합
2019년	10월 1일	117				내국인	1990	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	118				내국인	1993	천진우	석박사통합
2019년	10월 1일	119				내국인	1990	장우동	석박사통합
2019년	10월 1일	120				내국인	1990	문명희	석박사통합
2019년	10월 1일	121				내국인	1987	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	122				내국인	1994	오문현	석박사통합
2019년	10월 1일	123				내국인	1993	신인재	석박사통합
2019년	10월 1일	124				내국인	1990	신인재	석박사통합
2019년	10월 1일	125				내국인	1996	이동일	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	126				내국인	1986	장우동	석박사통합
2019년	10월 1일	127				내국인	1992	안현서	석박사통합
2019년	10월 1일	128				내국인	1986	천진우	석박사통합
2019년	10월 1일	129				내국인	1989	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	130				내국인	1988	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	131				내국인	1989	정규성	석박사통합
2019년	10월 1일	132				내국인	1988	이원용	석박사통합
2019년	10월 1일	133				내국인	1990	천진우	석박사통합
2019년	10월 1일	134				내국인	1993	이동일	석박사통합
2019년	10월 1일	135				내국인	1990	김동호	석박사통합
2019년	10월 1일	136				내국인	1985	최수혁	석박사통합
2019년	10월 1일	137				내국인	1993	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	138				내국인	1995	이동일	석박사통합
2019년	10월 1일	139				내국인	1990	방두희	석박사통합

연도	기준일자	연번	성 명		학번	외국인/내국인	생년 (YYYY)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문					
2019년	10월 1일	140				내국인	1992	방두희	석박사통합
2019년	10월 1일	141				내국인	1991	김동호	석박사통합

대학원생 수(명)	석사	2017년	45.50	석박사통합	2017년	103.00	외국인 학생 수	2017년	3.50
		2018년	54.00		2018년	88.00		2018년	5.00
		2019년	59.00		2019년	71.50		2019년	7.50
		전체	158.50		전체	262.50		전체	16.00
	박사	2017년	12.00	총계	2017년	160.50			
		2018년	9.50		2018년	151.50			
		2019년	12.50		2019년	143.00			
		전체	34.00		전체	455.00			

[첨부 4] 최근 3년간 대학원생 배출 실적 (졸업 및 취(창)업 실적)

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2017년	2월	1					김용록		박사	200909				
2017년	2월	2					방두희		박사	201209				
2017년	2월	3					오문현		석사	200909				
2017년	2월	4					김용록		박사	201103				
2017년	2월	5					문명희		석사	201003				
2017년	2월	6					태진성		석사	201103				
2017년	2월	7					전철호		석사	201103				
2017년	2월	8					방두희		석사	201503				
2017년	2월	9					문명희		석사	201409				
2017년	2월	10					태진성		석사	201503				
2017년	2월	11					신인재		석사	201503				
2017년	2월	12					최수혁		석사	201503				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2017년	2월	13					오문현		석사	201503				
2017년	2월	14					장우동		박사	201503				
2017년	2월	15					신인재		석사	201309				
2017년	2월	16					김용록		석사	201503				
2017년	2월	17					천진우		석사	201503				
2017년	2월	18					태진성		석사	201503				
2017년	2월	19					천진우		박사	201503				
2017년	2월	20					천진우		석사	201409				
2017년	2월	21					방두희		박사	201503				
2017년	2월	22					장우동		석사	201403				
2017년	2월	23					정규성		석사	201503				
2017년	2월	24					이동일		석사	201503				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2017년	2월	25					최문근		석사	201503				
2017년	2월	26					장우동		석사	201503				
2017년	2월	27					전철호		석사	201503				
2017년	2월	28					천진우		박사	201503				
2017년	2월	29					오문현		석사	201503				
2017년	2월	30					장우동		석사	201503				
2017년	2월	31					정규성		석사	201503				
2017년	8월	1					이동일		석사	201509				
2017년	8월	2					방두희		석사	201509				
2017년	8월	3					이동일		석사	201503				
2017년	8월	4					천진우		박사	201003				
2017년	8월	5					천진우		박사	201009				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2017년	8월	6					천진우		박사	201003				
2017년	8월	7					이동일		석사	201503				
2017년	8월	8					전철호		석사	201509				
2017년	8월	9					오문현		석사	201509				
2017년	8월	10					이동수		석사	201509				
2017년	8월	11					문명희		석사	201509				
2017년	8월	12					방두희		박사	201203				
2017년	8월	13					김동호		박사	201103				
2017년	8월	14					김동호		박사	201109				
2017년	8월	15					정규성		박사	201103				
2017년	8월	16					방두희		석사	201509				
2017년	8월	17					천진우		박사	201003				
2017년	8월	18					정규성		석사	201503				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2017년	8월	19					주상용		석사	201509				
2018년	2월	1					신인재		석사	201603				
2018년	2월	2					장우동		석사	201603				
2018년	2월	3					이원용		박사	201209				
2018년	2월	4					태진성		박사	201309				
2018년	2월	5					문명희		석사	201603				
2018년	2월	6					신인재		석사	201509				
2018년	2월	7					장우동		석사	201603				
2018년	2월	8					김동호		박사	201203				
2018년	2월	9					오문현		석사	201509				
2018년	2월	10					김용록		박사	201003				
2018년	2월	11					전철호		석사	201603				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2018년	2월	12					이원용		석사	201503				
2018년	2월	13					이동수		석사	201603				
2018년	2월	14					김동호		박사	201203				
2018년	2월	15					이동수		석사	201409				
2018년	2월	16					최수혁		박사	201203				
2018년	2월	17					전철호		석사	201403				
2018년	2월	18					정규성		석사	201603				
2018년	2월	19					전철호		석사	201603				
2018년	2월	20					김동호		석사	201503				
2018년	2월	21					전철호		석사	201603				
2018년	2월	22					오문현		박사	201103				
2018년	2월	23					전철호		박사	201203				
2018년	8월	1					최문근		박사	201303				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2018년	8월	2					주상용		박사	201203				
2018년	8월	3					이동수		박사	200909				
2018년	8월	4					문명희		석사	201609				
2018년	8월	5					전철호		석사	201609				
2018년	8월	6					전철호		석사	201609				
2018년	8월	7					장우동		석사	201603				
2018년	8월	8					태진성		석사	201603				
2018년	8월	9					장우동		석사	201609				
2018년	8월	10					신인재		박사	201109				
2018년	8월	11					오문현		석사	201603				
2018년	8월	12					부두완		석사	201603				
2018년	8월	13					천진우		석사	201503				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2018년	8월	14					태진성		석사	201603				
2018년	8월	15					심은지		석사	201603				
2018년	8월	16					최수혁		박사	201203				
2018년	8월	17					문명희		석사	201509				
2018년	8월	18					정규성		석사	201603				
2018년	8월	19					장우동		박사	201303				
2018년	8월	20					방두희		석사	201603				
2018년	8월	21					최문근		석사	201603				
2018년	8월	22					방두희		박사	201103				
2018년	8월	23					태진성		석사	201609				
2018년	8월	24					정규성		석사	201609				
2018년	8월	25					이동일		박사	201203				
2018년	8월	26					방두희		박사	201303				

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2019년	2월	1					최수혁		석사	201609	취업	코오롱	정규직	서울
2019년	2월	2					전철호		석사	201703	취업	대구경북첨단의료복합단지	정규직	대구
2019년	2월	3					최수혁		석사	201703	취업	동진세미켐	정규직	경기
2019년	2월	4					심은지		석사	201703	취업	SK하이닉스	정규직	경기
2019년	2월	5					문명희		박사	201103	취업	연세대학교	비정규직	서울
2019년	2월	6					방두희		석사	201609	취업	지플러스생명과학	정규직	서울
2019년	2월	7					최수혁		석사	201703	취업	우신라보타치	정규직	서울
2019년	2월	8					방두희		석사	201703	취업	연세대학교	비정규직	서울
2019년	2월	9					정규성		석사	201609	취업	효성화학	정규직	서울
2019년	2월	10					문명희		박사	201303	취업	University of Kentucky	비정규직	해외
2019년	2월	11					김동호		박사	201303	취업	UC버클리	비정규직	해외
2019년	2월	12					정규성		석사	201703	취업	SK머티리얼즈	정규직	세종

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2019년	2월	13					오문현		석사	201703	취업	삼성전기	정규직	경기
2019년	2월	14					방두희		석사	201609	취업	삼양바이오팜	정규직	서울
2019년	2월	15					장우동		석사	201703	취업	삼성SDI	정규직	경기
2019년	2월	16					최문근		석사	201703	취업	LG디스플레이	정규직	서울
2019년	2월	17					전철호		박사	201309	취업	연세대학교 기초과학연구원	비정규직	서울
2019년	2월	18					정규성		석사	201703	취업	두산전자	정규직	경기
2019년	2월	19					이동수		석사	201603	취업	국립환경과학원	정규직	인천
2019년	2월	20					장우동		석사	201703	취업	화학연구원	비정규직	대전
2019년	2월	21					태진성		석사	201609	취업	금호폴리켐	정규직	전남
2019년	2월	22					김동호		박사	201303	취업	LG디스플레이	정규직	서울
2019년	2월	23					최중길		석사	201703	취업	현대성우쏠라이트	정규직	서울
2019년	2월	24					김동호		석사	201609	국외진학			

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2019년	2월	25					신인재		석사	201609	기타			
2019년	2월	26					안현서		석사	201703	기타			
2019년	2월	27					김동호		박사	201209	기타			
2019년	8월	1					이동일		박사	201309	취업	연세대학교	비정규직	서울
2019년	8월	2					신인재		박사	201303	취업	한국화학연구원	정규직	대전
2019년	8월	3					신인재		석사	201709	취업	연세대학교 산학협력단	비정규직	서울
2019년	8월	4					주상용		석사	201703	취업	KCTECH	정규직	경기
2019년	8월	5					이동일		석사	201709	취업	연세대학교	비정규직	서울
2019년	8월	6					신인재		석사	201703	취업	연세대학교 산학협력단	비정규직	서울
2019년	8월	7					정규성		석사	201709	취업	LT소재	정규직	경기
2019년	8월	8					장우동		석사	201709	취업	삼양사	정규직	대전
2019년	8월	9					태진성		석사	201703	취업	국도화학(주)	정규직	서울

연도	기준월	연번	성 명		학번	생년 (YYYY)	지도교수 성명	임상/기초 건축학/건축공학 인문사회계열	취득 학위	입학 년월	취(창)업 구분	취(창)업정보		
			한글	영문								회사명	취(창)업구분	근무 지역
2019년	8월	10					김용록		박사	201109	기타			
2019년	8월	11					김용록		박사	201103	기타			
2019년	8월	12					태진성		석사	201703	기타			
2019년	8월	13					이동일		석사	201703	기타			
2019년	8월	14					주상용		석사	201703	기타			
2019년	8월	15					문명희		석사	201709	기타			

졸업생	2017년	전체	석사	35	2018년	전체	석사	32	2019년	전체	석사	32	전체 기간	전체	석사	99
			박사	15			박사	17			박사	10			박사	42
			계	50			계	49			계	42			계	141
		임상 제외	석사	35		임상 제외	석사	32		임상제외	석사	32		임상 제외	석사	99
			박사	15			박사	17			박사	10			박사	42
			계	50			계	49			계	42			계	141
취(창)업	2019년 2월 졸업자		석사	21	국내 진학자 소계			0	2019년 8월 졸업자		석사	11	국내 진학자 소계			0
					국외 진학자 소계			1					국외 진학자 소계			0
					입대자 소계			0					입대자 소계			0
					취(창)업자 소계			18					취(창)업자 소계			7
			박사	6	입대자 소계			0			박사	4	입대자 소계			0
					취(창)업자 소계			5					취(창)업자 소계			2
전체 환산 졸업생 수 (임상,간호학, 인문사회계열포함)			석사	50	전체 환산 졸업생 수 (임상,간호학, 인문사회계열제외)						석사	50				
			박사	42							박사	42				
			계	92							계	92				

[첨부 5-1] 최근 3년간 대학원생(졸업생) 저명학술지 논문 게재 실적(건축 분야의 건축학 제외)

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017년	1	A magnetic switch for the control of cell death signalling in in vitro and in vivo systems		NATURE MATERIALS	SCI(E)	1476-1122	10.1038/nmat3430		11	12	1038-1043	201210	5	4	9		주저자	박사	0.1818	8.68	1.57802399999999998	38.887	3.387	0.6157566	0.17735	1.90797	0.34686894599999995
2017년	2	Recent advances in magnetic nanoparticle-based multi-modal imaging		CHEMICAL SOCIETY REVIEWS	SCI(E)	0306-0012	10.1039/c4cs00345d		44		4501-4516	201502	2	2	4		주저자	박사	0.4000	2.9268	1.17072	40.443	2.728	1.09120000000000001	0.24707	1.58264	0.63305600000000001
2017년	3	microDuMIP: target-enrichment technique for microarray-based duplex molecular inversion probes		NUCLEIC ACIDS RESEARCH	SCI(E)	0305-1048	10.1093/nar/gku1188		43	5	e28-e28	201503	5	3	8		주저자	박사	0.1818	0.3201	0.05819418	11.147	1.222	0.22215959999999998	0.40243	6.15338	1.11868448 4
2017년	4	Targeted next-generation sequencing for the genetic diagnosis of dysferlinopathy		NEUROMUSCULAR DISORDERS	SCI(E)	0960-8966	10.1016/j.nmd.2015.03.006		25	6	502-510	201506	4	9	13		주저자	박사	0.2222	0.4646	0.10323412000000001	2.612	0.33	0.073326	0.00856	0.26498	0.05887855 6

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017년	5	Morphological and Structural Evolutions of Metal–Organic Framework Particles from Amorphous Spheres to Crystalline Hexagonal Rods		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201504873		54	36	10564-10568	201507	2	6	8		기타저자	석사	0.0333	1.4019	0.04668327	12.257	0.827	0.0275391	0.54658	3.50119	0.11658962 7
2017년	6	Enhanced luminescence of Au22(SG)18 nanoclusters via rational surface engineering		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c6nr07660b		8	48	20008-20016	201601	4	1	5		기타저자	석사	0.1111	1.7519	0.19463609	6.97	0.607	0.0674377	0.20802	2.23793	0.24863402 3
2017년	7	Pd/C‐Catalyzed Carbonylative Esterification of Aryl Halides with Alcohols by Using Oxiranes as CO Sources		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201600570		22	18	6234-6238	201603	2	2	4		주저자	석사	0.4000	0.7174	0.28696000000000005	5.16	0.348	0.1392	0.16564	1.06103	0.424412

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017년	8	Rational design for enhancing inflammation-responsive in vivo chemiluminescence via nanophotonic energy relay to near-infrared AIE-active conjugated polymer		BIOMATERIALS	SCI(E)	0142-9612	10.1016/j.biomaterials.2016.01		84		111-118	201604	3	6	9		주저자	박사	0.2857	1.3736	0.39243752	10.273	1.514	0.43254980000000004	0.10215	4.24615	1.21312505500000001
2017년	9	Lipidomic Perturbations in Lung, Kidney, and Liver Tissues of p53 Knockout Mice Analyzed by Nanoflow UPLC-ESI-MS/MS		JOURNAL OF PROTEOME RESEARCH	SCI(E)	1535-3893	10.1021/acs.jproteome.6b00566		15	10	3763-3777	201609	3	3	6		주저자	석사	0.2857	0.6712	0.19176184000000002	3.78	0.53	0.151421	0.03582	0.57416	0.16403751 2
2017년	10	Selective Dispersion of Highly Pure Large-Diameter Semiconducting Carbon Nanotubes by a		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.6b06932		8	35	23270-23280	201609	4	2	6		기타저자	석사	0.0555	0.7708	0.0427794	8.456	0.646	0.035853	0.36635	3.94128	0.21874104

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Flavin for Thin Film Transistors																									
2017년	11	Sensing Estrogen with Electrochemical Impedance Spectroscopy		Journal of Analytical Methods in Chemistry	SCI(E)	2090-8865	10.1155/2016/9081375		2016	1	9081384 1-9081375 6	201610	5	4	9		주저자	박사	0.1818	0	0	1.589	0.41	0.074538	0.00196	0.11481	0.02087245799999996
2017년	12	Controlled Delivery of Extracellular ROS Based on Hematoporphyrin-incorporated Polyurethane Film for Enhanced Proliferation of Endothelial Cells		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.6b07628		8		28448-28457	201610	4	7	11		주저자	박사	0.2222	0.4905	0.1089891	8.456	0.646	0.1435412	0.36635	3.94128	0.8757524 16

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017년	13	Colloidal Single-Layer Quantum Dots with Lateral Confinement Effects on 2D Exciton		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b06972		138		13253-13259	201610	4	3	7		주저자	석사	0.2222	1.1881	0.26399582	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174600000001
2017년	14	Enzyme-Responsive Procarriers Capable of Transporting Chloride Ions across Lipid and Cellular Membranes		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b10592		138		15319-15322	201611	2	3	5		주저자	박사	0.4000	0.6878	0.27512	14.695	0.991	0.39640000000000003	0.67463	4.32143	1.72857200000000002
2017년	15	Self-assembled mirror DNA nanostructures for tumor-specific delivery of anticancer drugs		JOURNAL OF CONTROLLED RELEASE	SCI(E)	0168-3659	10.1016/j.jconrel.2016.10.015		243		121-131	201612	3	8	11		주저자	박사	0.2857	5.802	1.65763139999999998	7.901	1.126	0.3216982	0.05222	2.28178	0.65190454 6

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017년	16	Ultrathin Interface Regime of Core—Shell Magnetic Nanoparticles for Effective Magnetism Tailoring		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.6b04016		17		800-804	201701	2	4	6		주저자	박사	0.4000	2.2924	0.91696000000000001	12.279	1.069	0.4276	0.30059	3.23382	1.29352800000000002
2017년	17	Recent advances of magneto-thermal capabilities of nanoparticles: From design principles to biomedical applications		Nano Today	SCI(E)	1748-0132	10.1016/j.nantod.2017.02.006		13		61-76	201703	3	2	5		주저자	박사	0.2857	2.1405	0.61154085	16.582	1.267	0.36198189999999996	0.01295	0.13932	0.03980372 4
2017년	18	Composition-Dependent Hot Carrier Relaxation Dynamics in Cesium Lead Halide (CsPbX3, X=Br and I) Perovskite Nanocrystals		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITIO	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201611916		129	15	4224-4228	201703	3	5	8		주저자	박사	0.2857	3.6484	1.04234788000000001	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				N																							
2017년	19	GC-MS Analysis of Various Phytoestrogens in Health Functional Foods		BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.11111		38	4	448-458	201704	2	3	5		주저자	석사	0.4000	0.0954	0.03816	0.602	0.041	0.0164	0.00367	0.02351	0.00940400000000001
2017년	20	Linear and cyclic poly(2-isopropyl-2-oxazoline)s for fine control of thermoresponsiveness		EUROPEAN POLYMER JOURNAL	SCI(E)	0014-3057	10.1016/j.eurpolymj.2016.09.00		88		605-612	201705	2	1	3		주저자	석사	0.4000	1.3459	0.53836000000000001	3.621	0.614	0.2456	0.02062	0.56852	0.22740800000000003
2017년	21	Effect of cationic monomer content on polyacrylamide copolymers by frit-inlet asymmetrical		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2017.04.057		1503		49-56	201706	2	2	4		주저자	석사	0.4000	0.1191	0.04764	3.858	0.65	0.26	0.04473	0.94779	0.379116

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		flow field-flow fractionation/multi-angle light scattering																									
2017년	22	Single-cell mechanogenetics using monovalent magnetoplasmonic nanoparticles		Nature Protocols	SCI(E)	1754-2189	10.1038/nprot.2017.071		12		1871-1889	201708	5	4	9		주저자	박사	0.1818	1.2031	0.21872358	11.334	1.588	0.2886984	0.08133	1.30364	0.23700175199999998
2017년	23	Aromatic Hybrid Foldamer with a Hydrophilic Helical Cavity Capable of Encapsulating Glucose		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.7b02768		19	22	5625-5628	201710	3	4	7		주저자	석사	0.2857	1.3889	0.39680873	6.555	1.154	0.3296978	0.13633	2.58441	0.73836593700000001
2017년	24	Bicyclic Baird-type Aromaticity		Nature Chemistry	SCI(E)	1755-4330	10.1038/nchem.2834		9		1243-1248	201712	6	9	15		주저자	박사	0.1538	3.797	0.5839786	23.193	1.565	0.24069699999999997	0.09191	0.58874	0.09054821 2
2017년	25	Ferric(III) Chloride Catalyzed Halogenation Reaction of Alcohols and		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.8b00831		20		2468-2471	201805	3	2	5		주저자	석사	0.2857	0.4636	0.13245052000000001	6.555	1.154	0.3296978	0.13633	2.58441	0.73836593700000001

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Carboxylic Acids Using α,α-Dichlorodiphenylmethane																									
2017년	26	Foldamer-based helicate displaying reversible switching between two distinct conformers		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc02758g		54	45	5740-5743	201805	2	2	4		기타저자	석사	0.1000	0.8002	0.0802000000000001	6.164	0.416	0.0416	0.29081	1.86282	0.186282
2017년	27	High-throughput construction of multiple cas9 gene variants via assembly of high-depth tiled and sequence-verified oligonucleotides		NUCLEIC ACIDS RESEARCH	SCI(E)	0305-1048	10.1093/nar/gky112		46	9	e55-1-e55-11	201805	5	7	12		기타저자	석사	0.0129	0	0	11.147	1.222	0.0157638	0.40243	6.15338	0.0793786 02
2017년	28	Recent Advances in the Solution-Based Preparation of Two-Dimensional Layered		CHEMICAL REVIEWS	SCI(E)	0009-2665	10.1021/acs.chemrev.8b00264		118		6151-6188	201806	2	2	4		주저자	박사	0.4000	1.9231	0.76924	54.301	3.663	1.4652	0.26714	1.7112	0.684480000000001

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Transition Metal Chalcogenide Nanostructures																									
2017년	29	Improvement in Crystallinity and Porosity of Poorly Crystalline Metal–Organic Frameworks (MOFs) through Their Induced Growth on a Well-Crystalline MOF Template		INORGANIC CHEMISTRY	SCI(E)	0020-1669	10.1021/acs.inorgchem.8b01055		57	15	9048-9054	201807	3	3	6		주저자	석사	0.2857	1.251	0.35741069999999997	4.85	0.881	0.25170170000000003	0.09292	2.87402	0.82110751399999999
2017년	30	C–H Activation of the 5-(Pyridine-3-yloxy)isophthalic Acid to Construct Iridium, Rhodium, and Ruthenium Binuclear Metallocyclophanes		BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.11543		39	9	1030-1035	201809	3	1	4		주저자	석사	0.2857	0	0	0.602	0.041	0.0117137	0.00367	0.02351	0.00671680 7

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017년	31	A one-step method for covalent bond immobilization of biomolecules on silica operated in aqueous solution		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c8sc02565g		9	41	7981-7985	201810	2	4	6		기타저자	석사	0.0500	0.1675	0.008375	9.556	0.645	0.03225	0.12931	0.82831	0.0414155
2017년	32	Unbalanced MOF-on-MOF growth for the production of lopsided core-shell of MIL-88B@MIL-88A with mismatched cell parameters		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc08456d		55	1	43-46	201901	2	2	4		주저자	석사	0.4000	2.756	1.1024	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2017년	33	Hydroxythiophene-bearing Benzothiazole: Selective and Sensitive Detection of Periodate and Its Application as Security Ink		DYES AND PIGMENTS	SCI(E)	0143-7208	10.1016/j.dyepig.2018.11.026		162		984-989	201903	2	1	3		기타저자	석사	0.2000	3.6769	0.73538	4.018	1.406	0.2812	0.01783	1.72729	0.34545800000000004

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017년	34	A pH-sensitive excited state intramolecular proton transfer fluorescent probe for imaging mitochondria and Helicobacter pylori		SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL	SCI(E)	0925-4005	10.1016/j.snb.2019.01.101		286	1	148-153	201903	3	2	5		기타저자	석사	0.0714	4.4572	0.31824408000000004	6.393	1.393	0.09946020000000001	0.08897	2.31512	0.16529956 8
2017년	35	Trifunctional Fluorogenic Probes for Fluorescence Imaging and Isolation of Glycosidases in Cells		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.9b01147		21	12	4439-4442	201905	2	4	6		기타저자	석사	0.0500	1.6082	0.08041000000000001	6.555	1.154	0.0577	0.13633	2.58441	0.12922050000000001
2018년	1	Functional Manipulation of Dendritic Cells by Photoswitchable Generation of Intracellular Reactive Oxygen Species		ACS Chemical Biology	SCI(E)	1554-8929	10.1021/cb5009124		10	3	757~765	201503	4	14	18		주저자	박사	0.2222	0.8784	0.19518048	4.374	0.48	0.106656	0.03692	0.56453	0.12543856 6

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018년	2	Role of Residual Polymer on Chemical Vapor Grown Graphene by Raman Spectroscopy		CARBON	SCI(E)	0008-6223	10.1016/j.carbon.2015.01.055		86		318-324	201505	2	0	2		주저자	박사	0.5000	0.9743	0.48715	7.466	0.59	0.295	0.08522	0.91682	0.45841
2018년	3	Ultrabright Luminescence from Gold Nanoclusters: Rigidifying the Au(I)–Thiolate Shell		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b04210		137	25	8244-8250	201506	4	2	6		주저자	박사	0.2222	8.8063	1.95675986000000002	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174600000001
2018년	4	Excited-State Dynamic Planarization of Cyclic Oligothiophenes in the Vicinity of a Ring-to-Linear Excitonic Behavioral Turning Point		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201504588		54	43	12711-12715	201508	4	4	8		주저자	박사	0.2222	1.0362	0.2302 4364	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.77796441799999999

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018년	5	De novo assembly and next-generation sequencing to analyze full-length gene variants from codon-barcoded libraries		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms9351		6	8351	0	201509	6	4	10		주저자	박사	0.1538	0.0843	0.01296533999999998	11.878	0.886	0.1362668	1.10316	1.90179	0.29249530 2
2018년	6	A very rapid electronic relaxation process in a highly conjugated Zn(II)porphyrin–[26]hexaphyrin–Zn(II)porphyrin hybrid tape		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c5cp07417g		18	4	3244-3249	201601	4	2	6		주저자	박사	0.2222	0.469	0.1042118	3.567	0.491	0.10910020000000001	0.19132	1.77904	0.39530268 8
2018년	7	Folding-Generated Molecular Tubes Containing One-Dimensional Water Chains		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIET	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b11808		138	1	92-95	201601	4	1	5		주저자	박사	0.2222	1.876	0.4168472	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174 60000001

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				Y																							
2018년	8	Helical Aromatic Foldamers Functioning as a Fluorescence Turn-on Probe for Anions		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.6b02156		18	17	4404-4407	201608	3	5	8		주저자	석사	0.2857	1.5278	0.43649246	6.555	1.154	0.3296978	0.13633	2.58441	0.73836593700000001
2018년	9	Highly sensitive electrochemical capsaicin sensor based on graphene-titania-Nafion composite film		JOURNAL OF ELECTROANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1572-6657	10.1016/j.jelechem.2016.06.035		776		74-81	201609	2	0	2		주저자	박사	0.5000	0.9378	0.4689	3.218	0.542	0.271	0.01654	0.35047	0.175235
2018년	10	Guest-induced Modulation of Energy Transfer Process in Porphyrin-based Artificial Light Harvesting Dendrimers		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIET	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b11804		139	2	9931002	201701	3	5	8		주저자	박사	0.2857	0.9623	0.27492911000000003	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				Y																							
2018년	11	Synthesis of Benzoquinolizinium Salts by Rh(III)-Catalyzed Cascade Double N-Annulation Reactions of Allylamines, Diarylacetylenes, and HBF4		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.7b01175		19	11	2941—2944	201705	2	2	4		주저자	박사	0.4000	2.0203	0.80812000000000002	6.555	1.154	0.4616	0.13633	2.58441	1.03376400000001
2018년	12	A synthetic ion transporter that disrupts autophagy and induces apoptosis by perturbing cellular chloride concentrations		Nature Chemistry	SCI(E)	1755-4330	10.1038/nchem.2706		9	7	667-675	201707	5	9	14		주저자	박사	0.1818	9.2048	1.67343264	23.193	1.565	0.28451699999999996	0.09191	0.58874	0.10703293 2
2018년	13	Construction of flexible metal–organic framework (MOF)		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c7nr04113f		9	35	12850-12	201708	2	0	2		주저자	석사	0.5000	3.2318	1.6159	6.97	0.607	0.3035	0.20802	2.23793	1.118965

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		papers through MOF growth on filter paper and their selective dye capture									854																
2018년	14	Effective hydrodeoxygenation of lignin-derived phenols using bimetallic RuRe catalysts: Effect of carbon supports		CATALYSIS TODAY	SCI(E)	0920-5861	10.1016/j.cattod.2017.07.027		303		191-199	201801	2	5	7		주저자	석사	0.4000	2.0367	0.81468000000001	4.888	0.937	0.3748	0.02867	0.84164	0.33665600000006
2018년	15	Side chain-specific 11/9-helix propensity of α/β-peptides with alternating residue types		ORGANIC & BIOMOLECULAR CHEMISTRY	SCI(E)	1477-0520	10.1039/c7ob02816d		16	3	433-438	201801	3	2	5		주저자	박사	0.2857	0.2318	0.06622526000001	3.49	0.614	0.17541980000001	0.05526	1.04756	0.29928789 2
2018년	16	Pyridinium Salt Forming Rh(III)-Catalyzed Annulation Reaction of Secondary		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.7b03654		20		264-267	201801	3	1	4		주저자	석사	0.2857	1.6229	0.46366253	6.555	1.154	0.3296978	0.13633	2.58441	0.73836593 70000001

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Allylamines with Internal Alkynes and Its Application to Surface Modification of a Mesoporous Material																									
2018년	17	Cooperative Effect of the Two Hydrogen Bonding Types on 11/9-Helical Folding of α/β-Peptides		BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.11376		39	2	244-249	201802	3	4	7		주저자	박사	0.2857	0.1675	0.04785475	0.602	0.041	0.0117137	0.00367	0.02351	0.00671680 7
2018년	18	Development of accurate dimethyl sulphide primary standard gas mixtures at low nanomole per mole levels in high-pressure aluminium		METROLOGIA	SCI(E)	0026-1394	10.1088/1681-7575/aaa583		55	2	158-166	201802	2	3	5		주저자	박사	0.4000	1.7639	0.70556000000000001	3.447	0.751	0.3004	0.00451	0.11736	0.04694400000000001

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		cylinders for ambient measurements																									
2018년	19	Carbohydrate Microarrays Containing Glycosylated Fluorescent Probes for Assessment of Glycosidase Activities		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.8b00180		20	4	1240-1243	201802	3	0	3		주저자	석사	0.3333	1.391	0.4636203	6.555	1.154	0.3846282	0.13633	2.58441	0.8613838353
2018년	20	Analysis of binding properties of pathogens and toxins using multivalent glycan microarrays		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c8ra01285g		8	27	14898-14905	201804	2	2	4		주저자	석사	0.4000	0.4	0.16000000000000003	3.049	0.206	0.0824	0.32064	2.0539	0.82156000000001
2018년	21	detection of nitroaromatics by fluorescent lead complexes: A spectroscopic		SPECTROCHIMICA ACTA PART	SCI(E)	1386-1425	10.1016/j.saa.2018.01.037		194		222-229	201804	2	4	6		기타저자	석사	0.0500	0.7544	0.03772000000000003	2.931	0.546	0.02730000000000005	0.02778	1.72896	0.08644800000001

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		assessment of detection mechanism		A-MOLECULAR AND BIOMOLECULAR SPECTROSCOPY																							
2018년	22	Coupling Reagent for UV/vis Absorbing Azobenzene-Based Quantitative Analysis of the Extent of Functional Group Immobilization on Silica		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.8b01016		20		2972-2975	201805	3	0	3		주저자	석사	0.3333	0.6955	0.23181015	6.555	1.154	0.3846282	0.13633	2.58441	0.86138385 3
2018년	23	Development of a multiFunctional concurrent assay using weak cation Exchange		RAPID COMMUNICATIONS IN	SCI(E)	0951-4198	10.1002/rcm.8119		32	11	897-905	201806	2	6	8		주저자	석사	0.4000	0.2189	0.08756000000000001	2.045	0.381	0.1524	0.00969	0.60308	0.241232

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		solidPhase extraction (WCX SEP) and reconstitution with a diluted sample aliquot for antiHoping analysis		MASS SPECTROMETRY																							
2018년	24	Dual stimuli-responsive viologen-containing poly(2-isopropyl-2-oxazoline) and its multi-modal electrochromic phase transition		Polymer Chemistry	SCI(E)	1759-9954	10.1039/c8py00591e		9	26	3662-3666	201807	2	2	4		주저자	석사	0.4000	0.8555	0.3422000000000006	4.76	0.807	0.32280000000000003	0.0478	1.31791	0.527164
2018년	25	Discovery of β-Arrestin Biased Ligands of 5-HT7R		JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY	SCI(E)	0022-2623	10.1021/acs.jmedchem.8b00642		61	16	7218-7233	201808	3	7	10		주저자	박사	0.2857	0.8048	0.22993136	6.054	1.095	0.3128415	0.07448	2.75181	0.78619211 7

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018년	26	Lipidomic alterations in lipoproteins of patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease by asymmetrical flow field-flow fractionation and nanoflow ultrahigh performance liquid chromat		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2018.07.018		1568		91-100	201809	3	4	7		주저자	석사	0.2857	1.4116	0.40329412	3.858	0.65	0.185705	0.04473	0.94779	0.27078360300000004
2018년	27	Surfactant-free electrochemical synthesis of metallic nanoparticles via stochastic collisions of aqueous nanodroplet reactors		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/C8CC05760E		54	72	10052-10055	201809	2	2	4		기타저자	석사	0.1000	1.6005	0.16005000000000002	6.164	0.416	0.0416	0.29081	1.86282	0.186282

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018년	28	Styrylsilane coupling reagents for immobilization of organic functional groups on silica and glass surfaces		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc04863k		54	71	9961-9964	201809	3	0	3		주저자	석사	0.3333	0.4001	0.13335333	6.164	0.416	0.1386528	0.29081	1.86282	0.62087790599999999
2018년	29	Triazole-bearing calixpyrroles: strong halide binding affinities through multiple N–H and C–H hydrogen bonds		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc06385k		54	77	10863-10865	201810	2	4	6		주저자	석사	0.4000	0.4001	0.16004000000000001	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2018년	30	Analysis of lipoprotein-specific lipids in patients with acute coronary syndrome by asymmetrical flow field-flow fractionation and nanoflow liquid chromatography-		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY B-ANALYTICAL TECHNOLOGIES IN	SCI(E)	1570-0232	10.1016/j.jchromb.2018.09.016		1099	1	56-63	201811	2	2	4		주저자	석사	0.4000	0.2409	0.09636	2.813	0.474	0.1896	0.01968	0.417	0.1668

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		tandem mass spectrometry		THE BIOMEDICAL AND LIFE SCIENCES																							
2018년	31	Tris(2,2'-bipyridyl)ruthenium(II) electrogenerated chemiluminescence ethanol biosensor based on ionic liquid doped titania-Nafion composite film		MICROCHEMICAL JOURNAL	SCI(E)	0026-265X	10.1016/j.microc.2018.06.016		142		62-69	201811	2	1	3		주저자	석사	0.4000	0.2206	0.08824	3.206	0.54	0.21600000000000002	0.00898	0.19028	0.07611200000000001
2018년	32	Well-Arranged and Confined Incorporation of PdCo Nanoparticles within a Hollow and Porous Metal-Organic		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201812827		58	3	866-871	201901	2	0	2		주저자	박사	0.5000	6.2394	3.1197	12.257	0.827	0.4135	0.54658	3.50119	1.750595

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Framework for Superior Catalytic Activity		EDITION																							
2018년	33	Encapsulation of dihydrogenphosphate ions as a cyclic dimer to the cavities of site-specifically modified indolocarbazole-pyridine foldamers		Organic Chemistry Frontiers	SCI(E)	2052-4129	10.1039/c8qo01307a		6		299-303	201901	3	2	5		주저자	석사	0.2857	0	0	5.076	0.894	0.2554158	0.01481	0.28075	0.08021027 5
2018년	34	Lineage tracing using a Cas9-deaminase barcoding system targeting endogenous L1 elements		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/s41467-019-09203-z		10	1	0	201903	5	2	7		주저자	박사	0.1818	2.2753	0.41364954	11.878	0.886	0.1610748	1.10316	1.90179	0.34574542 19999997
2018년	35	Cobalt- and nitrogen-codoped porous carbon catalyst made from core-shell		APPLIED CATALYSIS B-ENVIR	SCI(E)	0926-3373	10.1016/j.apcatb.2019.01.08		246		322-329	201906	2	3	5		주저자	석사	0.4000	7.317	2.9268	14.229	1.873	0.74920000000001	0.09229	2.06583	0.82633200000001

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		type hybrid metal-organic framework (ZIF-L@ZIF-67) and its efficient oxygen reduction reaction (ORR) activity		ONMENTAL			3																				
2018년	36	Elucidation of Photoluminescence Blinking Mechanism and Multiexciton Dynamics in Hybrid Organic–Inorganic Perovskite Quantum Dots		Small	SCI(E)	1613-6810	10.1002/smll.201900355		15	33	1900355-1-1900355-10	201908	2	3	5		기타저자	석사	0.0666	0.7255	0.0483183000000001	10.856	0.945	0.062937	0.09144	0.98373	0.06551641 8
2018년	37	Identification of crizotinib derivatives as potent SHIP2 inhibitors for the treatment of Alzheimer's disease		EUROPEAN JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY	SCI(E)	0223-5234	10.1016/j.ejmech.2018.07.071		157		405-422	201809	7	9	16		주저자	석사	0.1333	0.8304	0.11069232000000001	4.833	0.874	0.1165042	0.03938	1.45497	0.19394750100000002

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019년	1	A catalytic hydroesterification process using HCO2Na, Ru3(CO)12 and alcohols for the preparation of ester modified polybutadienes		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc05815e		51		14667-14670	201505	3	1	4		주저자	박사	0.2857	0.5934	0.16953438	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.5320767 4
2019년	2	Online Miniaturized Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation and Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry for Metalloprotein Analysis of Plasma from Patients with Lung Cancer		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.6b02775		88	20	10198-10205	201609	3	0	3		주저자	박사	0.3333	0.9564	0.31876812	6.35	1.07	0.35663100000000003	0.14974	3.17288	1.05752090 4

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019년	3	Size Dependent Lipidomic Analysis of Urinary Exosomes from Patients with Prostate Cancer by Flow Field-Flow Fractionation and Nanoflow Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.6b04634		89	4	2488-2496	201702	2	3	5		주저자	박사	0.4000	3.9943	1.59772	6.35	1.07	0.42800000000000004	0.14974	3.17288	1.269152
2019년	4	Impact of Excess CH3NH3I on Free Carrier Dynamics in High-Performance Non-Stoichiometric Perovskites		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/acs.jpcc.6b11984		121	5	3143-3148	201702	3	2	5		주저자	박사	0.2857	2.8482	0.81373074	4.309	0.341	0.09742370000000001	0.21694	2.33389	0.66679237299999999
2019년	5	In-Situ Formed Type I Nanocrystalline Perovskite Film for Highly		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.7b00608		11	3	3311-3319	201703	5	10	15		주저자	박사	0.1818	25.6735	4.66744423	13.903	1.099	0.19979819999999998	0.32568	3.50374	0.63697993 2

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Efficient Light Emitting Diode																									
2019년	6	A molecule-like PtAu24(SC6H13)18 nanocluster as an electrocatalyst for hydrogen production		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms14723		8		14723	201703	4	3	7		주저자	박사	0.2222	9.3616	2.0801475199999997	11.878	0.886	0.19686920000000002	1.10316	1.90179	0.42257773800000003
2019년	7	The Glycan Microarray Story from Construction to Applications		ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	SCI(E)	0001-4842	10.1021/acs.accounts.7b00043		50	4	1069-1078	201704	2	1	3		주저자	박사	0.4000	1.908	0.7632	21.661	1.461	0.5844	0.13177	0.84407	0.33762800000000004
2019년	8	Ping-Pong Energy Transfer in a Boron Dipyrromethane Containing Pt(II)–Schiff Base Complex: Synthesis, Photophysical Studies, and Anti-		INORGANIC CHEMISTRY	SCI(E)	0020-1669	10.1021/acs.inorgchem.7b02989		57	9	4877-4890	201805	4	5	9		주저자	석사	0.2222	1.7514	0.38916108000000005	4.85	0.881	0.19575820000000002	0.09292	2.87402	0.63860724 4

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Stokes Shift Increase in Triplet–Triplet Annihilation Upconversion																									
2019년	9	Spectroscopic diagnosis of excited-state aromaticity: Capturing electronic structures and conformations upon aromaticity reversal		ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	SCI(E)	0001-4842	10.1021/acs.accounts.7b00629		51	6	1349-1358	201806	2	2	4		주저자	박사	0.4000	3.1833	1.27332	21.661	1.461	0.5844	0.13177	0.84407	0.33762800000000004
2019년	10	Selective targeting of KRAS oncogenic alleles by CRISPR/Cas9 inhibits proliferation of cancer cells		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-018-30205-2		8	11879	0	201808	4	1	5		주저자	석사	0.2222	0.6521	0.14489662	4.011	0.299	0.0664378	1.06137	1.82974	0.40656822 8
2019년	11	Surfactant-free electrochemical synthesis of metallic		CHEMICAL COMMUNICA	SCI(E)	1359-7345	10.1039/C8CC05760E		54	72	10052-10	201809	2	2	4		주저자	석사	0.4000	1.6005	0.64020000000000001	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		nanoparticles via stochastic collisions of aqueous nanodroplet reactors		TIONS							055																
2019년	12	Halogen and Chalcogen Binding Dominated by Density-Driven Errors		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.8b03745		10	2	295-301	201901	2	2	4		주저자	석사	0.4000	3.6549	1.46196000000000001	7.329	1.009	0.40359999999999996	0.12432	1.33746	0.534984
2019년	13	Study of Singlet Oxygen Dynamics on Silicon Polymer Matrix		Journal of Analytical Methods in Chemistry	SCI(E)	2090-8865	10.1155/2019/2584686		2019	1	2584686 61-2584686 66	201902	5	1	6		주저자	박사	0.1818	0	0	1.589	0.41	0.074538	0.00196	0.11481	0.02087245799999996
2019년	14	Fructose-sensitive thermal transition behaviour of		CHEMICAL COMMUNICA	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc09835b		55	23	3343-33	201903	2	1	3		주저자	석사	0.4000	0.689	0.2756	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생학위구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		boronic ester-bearing telechelic poly(2-isopropyl-2-oxazoline)		TIONS							46																
2019년	15	Synthesis of Bimetallic Conductive 2D Metal-Organic Framework (CoxNiy-CAT) and Its Mass production: Enhanced Electrochemical Oxygen Reduction Activity		Small	SCI(E)	1613-6810	10.1002/smll.201805232		15	17	1805232	201904	2	4	6		주저자	석사	0.4000	1.451	0.5804	10.856	0.945	0.378	0.09144	0.98373	0.393492
2019년	16	Copper-catalyzed 1,2-bistrifluoromethylation of Terminal Alkenes		ADVANCED SYNTHESIS & CATALYSIS	SCI(E)	1615-4150	10.1002/adsc.201801675		361	9	2136-2140	201904	4	1	5		주저자	석사	0.2222	0.6061	0.13467542	5.451	1.045	0.232199	0.0337	0.98931	0.21982468200000002
2019년	17	Multiplexed single-cell RNA-seq via transient barcoding for		Science Advances	SCI(E)	2375-2548	10.1126/sciadv.aav224		5	5	eaav2249	201905	4	0	4		주저자	석사	0.2500	5.159	1.28975	12.804	0.955	0.23875	0.10997	0.18958	0.047395

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		simultaneous expression profiling of various drug perturbations					9				-1-eaav2249-10																
2019년	18	Surface functionalization of silica using catalytic hydroesterification modified polybutadienes		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c9ra01080g		9	22	12265-12268	201905	3	0	3		주저자	석사	0.3333	0	0	3.049	0.206	0.06865979999999999	0.32064	2.0539	0.68456487
2019년	19	Smart Hybrid Nanocomposite for Photodynamic Inactivation of Cancer Cells with Selectivity		JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B	SCI(E)	1520-6106	10.1021/acs.jpcb.9b04301		123	31	6776-6783	201907	7	3	10		주저자	박사	0.1333	0	0	2.923	0.231	0.0307923	0.07939	0.56589	0.07543313 7
2019년	20	A dendritic-linear block copolymer as a thermoresponsive non-ionic polymer		EUROPEAN POLYMER JOURNAL	SCI(E)	0014-3057	10.1016/j.eurpolymj.2019.06.00		118		320-326	201909	2	2	4		주저자	석사	0.4000	0.8339	0.33356	3.621	0.614	0.2456	0.02062	0.56852	0.22740800000000003

졸업년도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 대학원생(졸업생)			환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	졸업생성명	저자구분	졸업생 학위 구분		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		surfactant																									

대표논문 총 편수	2017년	35	2018년	37	2019년	20	총계	92
대표논문 환산편수의 합	2017년	8.4031	2018년	11.2638	2019년	6.0737	총계	25.7406
보정피인용수(FWCI)값이있는논문의 총편수	2017년	35	2018년	37	2019년	20	총계	92
보정피인용수(FWCI)의합	2017년	60.3811	2018년	64.6136	2019년	64.9166	총계	189.9113
환산 보정 피인용수(FWCI) 합	2017년	14.3496	2018년	19.9925	2019년	16.9341	총계	51.2761
IF값이 영(zero)이 아닌 논문의총 편수	2017년	35	2018년	37	2019년	20	총계	92
IF의 합	2017년	393.9070	2018년	268.5470	2019년	161.0870	총계	823.5410
보정 IF의 합	2017년	37.4690	2018년	29.3200	2019년	15.2310	총계	82.0200
환산보정 IF의 합	2017년	9.1725	2018년	8.7602	2019년	4.8335	총계	22.7662
ES값이 영(zero)이 아닌 논문의 총 편수	2017년	35	2018년	37	2019년	20	총계	92
ES의 합	2017년	7.1250	2018년	8.3912	2019년	5.0176	총계	20.5338
보정 ES의 합	2017년	77.8697	2018년	65.5444	2019년	32.8687	총계	176.2828
환산보정 ES의 합	2017년	16.7387	2018년	19.3197	2019년	9.9999	총계	46.0583
92								

[첨부 5-2] 최근 3년간 대학원생(졸업생) 연구업적물 (건축 분야의 건축학만 해당)

졸업년도	연번	구분	논문제목/저서명	게재정보						총 저자			저자 중 교육연구단 학과(부) 대학원생(졸업생)					가중치(U)	환산편수
				게재학술지명/출판사명	ISSN/ISBN/e-ISSN	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	주저자		기타저자		총저자수		
													성명	수(A)	성명	수(B)			
No data have been found.																			
연구재단 등재(후보)지 논문 환산편수				2017년	0		2018년			0			2019년		0		총계	0	
국제저명 학술지 논문 환산편수				2017년	0		2018년			0			2019년		0		총계	0	
기타국제 학술지 논문 환산편수				2017년	0		2018년			0			2019년		0		총계	0	
국어 학술저서 환산편수				2017년	0		2018년			0			2019년		0		총계	0	
외국어 학술저서 환산편수				2017년	0		2018년			0			2019년		0		총계	0	
저서 또는 논문 총 환산편수				2017년	0		2018년			0			2019년		0		총계	0	
평가대상1인당저서또는논문환산편수																	총계	0	
0																			

[첨부 6-1] 최근 3년간 참여교수의 정부 연구비 수주실적

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1.- '17.12.31.	1	과학기술정보 통신부	기초과학연 구원IBS외 부연구단	나노-바이오 시 스템 융합 과학					20170101	20171231	공동	10500000000	10500000000	92.59	1000000000	20170303,201 70413,201706 12,20170824
'17.1.1.- '17.12.31.	2	과학기술정보 통신부	리더연구자 지원사업	생기능성 유기 분자 연구(3단 계 2차년도)					20170301	20180228	단독	736000000	736000000	100	736000000	20170302
'17.1.1.- '17.12.31.	3	과학기술정보 통신부	미래유망파 이오니어사 업	차세대 DNA 어 셈블러 개발과 응용					20170301	20180228	단독	155800000	155800000	100	155800000	20170417
'17.1.1.- '17.12.31.	4	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	확장된 혼성 배 위고분자 물질 생성 및 활용					20170301	20180228	단독	300000000	300000000	100	300000000	20170421
'17.1.1.- '17.12.31.	5	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	밀도보정-밀도 범함수법 개발: 신뢰성있는 전 이금속 소재 물 성 계산					20170301	20180228	단독	164622000	164622000	100	164622000	20170421
'17.1.1.- '17.12.31.	6	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	지질체 다중분 석체계 기반 생 활습관병의 미 래형 진단/분석 법 개발					20170501	20180430	단독	299000000	299000000	100	299000000	20170428
'17.1.1.- '17.12.31.	7	교육부	이공학개인 기초연구지 원사업	고분자의 열팽 창 계수를 이용 한 이차원 물질 의 층수별 박리 (1/3)					20170601	20180228	단독	37151000	37151000	100	37151000	20170613
'17.1.1.- '17.12.31.	8	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	다양한 자극에 의해 접힘 조절 이 가능한 기능					20160601	20170531	단독	103433000	103433000	100	103433000	20170601,201 71226

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				성 올리고머 (1/3)												
'17.1.1.- '17.12.31.	9	미래창조과학부	중견연구자 지원사업	거대원자입자 기반 맞춤형 전기화학 촉매 개발연구					20170301	20180228	단독	200000000	200000000	100	200000000	20170607
'17.1.1.- '17.12.31.	10	과학기술정보통신부	바이오의료 기술개발사업	유전자변형마우스의 노화 표현형 분석 파이프라인 구축과제					20170520	20180219	공동	580000000	58000000	100	58000000	20170619
'17.1.1.- '17.12.31.	11	과학기술정보통신부	한중협력연구사업	열-감응 고분자막 기반의 효소반응 모듈을 이용한 선택적인 당단백질 분석법 개발					20170701	20180630	단독	15000000	15000000	100	15000000	20170703
'17.1.1.- '17.12.31.	12	과학기술정보통신부	중견연구자 지원사업	통합적 호르몬 인식기술 활용 대사증후군 평가 신기술 개발					20170801	20180731	공동	521000000	30000000	100	30000000	20170801
'17.1.1.- '17.12.31.	13	과학기술정보통신부	기후변화대응기술개발사업	다 전자 전달 나노입자를 이용한 선택적 CO2 전환 전기화학 촉매의 개발					20170601	20180331	단독	120000000	120000000	100	120000000	20170829
'17.1.1.- '17.12.31.	14	과학기술정보통신부	글로벌 연구실사업	기능성 나노 구조체에서의 엑시톤 동역학 연					20170901	20180630	단독	385000000	385000000	100	385000000	20170829

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				구												
'17.1.1.- '17.12.31.	15	과학기술정보 통신부	바이오의료 기술개발사업	CRISPR 기반 유전자 진단기술 개발					20170829	20180628	단독	180000000	180000000	100	180000000	20170907
'17.1.1.- '17.12.31.	16	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업(도약연구	생체 모방형 광기능성 하이브리드 나노 물질의 설계와 응용					20170901	20180228	단독	99278000	99278000	100	99278000	20170920
'17.1.1.- '17.12.31.	17	과학기술정보 통신부	이공학개인 기초연구지원사업	체친화적 나노 물질 발광체의 전기화학발광 특성 규명 및 생분석화학적 응용(3/3)					20171101	20181031	단독	49842000	49842000	100	49842000	20171030
'17.1.1.- '17.12.31.	18	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	종양 합성생물공학을 위한 차세대 플랫폼기술 개발					20171101	20181031	단독	299000000	299000000	100	299000000	20171102
'17.1.1.- '17.12.31.	19	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	나선 키랄성을 갖는 분자 튜브의 합성과 응용					20171101	20181031	단독	299000000	299000000	100	299000000	20171102
'17.1.1.- '17.12.31.	20	과학기술정보 통신부	개인연구지원사업	시공간 분해 레이저 분광법을 이용한 나노 구조체에서의 자기장 효과 및 동역학 연구					20171201	20180930	단독	250000000	250000000	100	250000000	20171211

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'17.1.1.- '17.12.31.	21	교육부	교육인력양성사업	대학 창의적 자산 실용화 지원 사업					20170301	20180228	단독	771000000	771000000	100	771000000	20170602
'18.1.1.- '18.12.31.	1	산업통상자원부	에너지기술개발사업	광전효율 13% 유기태양전지 소자 개발을 위한 포르피린 기반 광활성 소재 기술					20171001	20180731	공동	170200000	130001933	60	78001160	20180109
'18.1.1.- '18.12.31.	2	교육부	기본연구지원사업	고분자의 열팽창 계수를 이용한 이차원 물질의 층수별 박리					20180301	20190228	단독	49534000	49534000	100	49534000	20180228
'18.1.1.- '18.12.31.	3	과학기술정보통신부	바이오의료기술개발사업	유전자변형마우스의 노화 표현형 분석 파이프라인 구축과제					20180220	20181219	공동	670000000	67000000	100	67000000	20180308
'18.1.1.- '18.12.31.	4	과학기술정보통신부	중견연구자지원사업	생체 모방형 광기능성 하이브리드 나노 물질의 설계와 응용 (2/4)					20180301	20190228	단독	297835000	297835000	100	297835000	20180315
'18.1.1.- '18.12.31.	5	과학기술정보통신부	중견연구자지원사업	확장된 혼성 배위고분자 물질 생성 및 활용					20180301	20190228	단독	300000000	300000000	100	300000000	20180315
'18.1.1.- '18.12.31.	6	과학기술정보통신부	중견연구자지원사업	거대원자입자 기반 맞춤형 전기화학 촉매 개발연구					20180301	20190228	단독	200000000	200000000	100	200000000	20180315

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'18.1.1.- '18.12.31.	7	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	밀도보정-밀도 범함수법 개발: 신뢰성있는 전이금속 소재 물성 계산					20180301	20190228	단독	143159000	143159000	100	143159000	20180315
'18.1.1.- '18.12.31.	8	과학기술정보 통신부	리더연구자 지원사업	생기능성 유기 분자 연구					20180301	20190228	단독	736000000	736000000	100	736000000	20180306
'18.1.1.- '18.12.31.	9	과학기술정보 통신부	기초과학연 구원IBS외 부연구단	나노-바이오 시스템 융합 과학					20180101	20181231	공동	7306200000	7306200000	96.21	1000000000	20180327, 20180601, 20180618, 20180808
'18.1.1.- '18.12.31.	10	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	다양한 자극에 의해 접힘 조절이 가능한 기능성 올리고머 (3/4)					20180401	20190228	단독	91666000	91666000	100	91666000	20180406
'18.1.1.- '18.12.31.	11	과학기술정보 통신부	바이오의료 기술개발사 업	엔지니어드 박테리아 기반 정밀 면역 치료법 개발					20180401	20181231	공동	500000000	500000000	64	320000000	20180412
'18.1.1.- '18.12.31.	12	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	지질체 다중분석체계 기반 생활습관병의 미래형 진단/분석법 개발					20180301	20190228	단독	249166000	249166000	100	249166000	20180418
'18.1.1.- '18.12.31.	13	과학기술정보 통신부	기후변화대 응기술개발 사업	다 전자 전달 나노입자를 이용한 선택적 CO2 전환 전기화학					20180401	20190131	단독	270000000	270000000	100	270000000	20180607

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				촉매의 개발												
'18.1.1.- '18.12.31.	14	과학기술 정보통신부-	바이오의료 기술개발사업	CRISPR 기반 유전자 진단기술 개발					20180629	20190428	단독	180000000	180000000	100	180000000	20180629
'18.1.1.- '18.12.31.	15	과학기술정보 통신부-	글로벌연구실사업	기능성 나노 구조체에서의 엑시톤 동역학 연구					20180701	20190430	단독	385000000	385000000	100	385000000	20180629
'18.1.1.- '18.12.31.	16	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	종양 세포의 진화와 치료에 관한 차세대 플랫폼기술 개발					20180901	20190228	단독	100854000	100854000	100	100854000	20180906
'18.1.1.- '18.12.31.	17	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	나선 키랄성을 갖는 분자 및 집합체의 합성과 응용					20180901	20190228	단독	100854000	100854000	100	100854000	20180906
'18.1.1.- '18.12.31.	18	과학기술정보 통신부	개인연구지원사업	시공간 분해 레이저 분광법을 이용한 나노 구조체에서의 자기장 효과 및 동역학 연구					20181001	20190731	단독	250000000	250000000	100	250000000	20180928
'18.1.1.- '18.12.31.	19	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	기능성 에폭시 단량체 라이브러리 기반 차세대 폴리에테르 합성 및 응용 (2/4)					20180901	20190228	단독	300000000	254998483	100	254998483	20181002

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'18.1.1.- '18.12.31.	20	과학기술정보 통신부	나노소재기술개발사업	자연광수확시스템 하이브리드 광전극 및 태양광 소자 개발 (2/3, 1단계)					20180901	20190131	공동	140568055	140568055	100	140568055	20181005
'18.1.1.- '18.12.31.	21	산업통상자원부	에너지기술개발사업	광전효율 13% 유기태양전지 소자 개발을 위한 포르피린 기반 광활성 소재 기술					20180801	20190531	공동	185000000	151800000	60	91080000	20181025
'18.1.1.- '18.12.31.	22	과학기술정보 통신부	개인기초연구지원사업	생체친화적 전기화학발광 검출 시스템 개발 및 응용(1/4)					20181101	20190430	단독	25000000	25000000	100	25000000	20181106
'18.1.1.- '18.12.31.	23	과학기술정보 통신부	미래소재디스커버리사업	Power-to-Gas 전환 반응용 맞춤형 거대 원자 촉매 개발					20181201	20190430	단독	50000000	50000000	100	50000000	20181224
'18.1.1.- '18.12.31.	24	과학기술정보 통신부	청년 TLO 육성사업	청년TLO 육성사업					20180801	20190228	단독	1822727788	1822727788	100	1000000000	20180830, 20181217
'19.1.1.- '19.12.31.	1	과학기술정보 통신부	바이오의료기술개발사업-	엔지니어드 박테리아 기반 정밀 면역 치료법 개발					20190101	20191231	공동	500000000	500000000	66	330000000	20190129
'19.1.1.- '19.12.31.	2	과학기술정보 통신부	바이오의료기술개발사업	유전자변형마우스의 노화 표현형 분석 파이프라인 구축과					20190101	20190719	공동	467000000	467000000	10	46700000	20190201

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				제												
'19.1.1.- '19.12.31.	3	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	다양한 자극에 의해 접힘 조절이 가능한 기능성 올리고머					20190301	20190531	단독	25001000	25001000	100	25001000	20190228
'19.1.1.- '19.12.31.	4	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	확장된 혼성 배위고분자 물질 생성 및 활용					20190301	20200228	단독	300000000	300000000	100	300000000	20190228
'19.1.1.- '19.12.31.	5	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	기능성 에폭시 단량체 라이브러리 폴리에테르 합성 및 응용					20190301	20200229	단독	300000000	300000000	100	300000000	20190228
'19.1.1.- '19.12.31.	6	과학기술정보 통신부	우수선도연구센터지원사업	멀티스케일 카이랄 구조체의 구현과 응용에 대한 집단 연구					20180601	20250228	공동	10,530,000,00	1,560,000,000	3.53%	55068000	20190228
'19.1.1.- '19.12.31.	7	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	생체 모방형 광기능성 하이브리드 나노 물질의 설계와 응용 (3/4)					20190301	20200229	단독	297835000	297835000	100	297835000	20190228
'19.1.1.- '19.12.31.	8	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	나선 키랄성을 갖는 분자 및 집합체의 합성과 응용					20190301	20200229	단독	302562000	302562000	100	302562000	20190228
'19.1.1.- '19.12.31.	9	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	종양 세포의 진화와 치료에 관한 차세대 플랫					20190301	20200229	단독	302562000	302562000	100	302562000	20190228

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
				폼 기술 개발												
'19.1.1.- '19.12.31.	10	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	밀도보정-밀도 범함수법 개발: 신뢰성있는 전이금속 소재 물성 계산					20190301	20200229	단독	200000000	143159000	100	143159000	20190228
'19.1.1.- '19.12.31.	11	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업	거대원자입자 기반 맞춤형 전기화학 촉매 개발연구					20190301	20200229	단독	200000000	200000000	100	200000000	20190228
'19.1.1.- '19.12.31.	13	교육부	기본연구지원사업	고분자의 열팽창 계수를 이용한 이차원 물질의 층수별 박리					20190301	20190531	단독	12383000	12383000	100	12383000	20190301
'19.1.1.- '19.12.31.	14	과학기술정보 통신부	나노소재기술개발사업	자연광수확시스템 하이브리드 광전극 및 태양광 소자 개발 (3/3, 1단계)					20190201	20191231	공동	210000000	210000000	100	210000000	20190307
'19.1.1.- '19.12.31.	15	과학기술정보 통신부	기초과학연구원IBS외부연구단	나노-바이오 시스템 융합 과학					20190101	20191231	공동	7063000000	7063000000	78.67	1000000000	20190314, 20190524, 20190823, 20191118
'19.1.1.- '19.12.31.	16	과학기술정보 통신부	기후변화대응기술개발사업	다 전자 전달 나노입자를 이용한 선택적 CO2 전환 전기화학 촉매의 개발					20190201	20200131	단독	200000000	200000000	100	200000000	20190322

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'19.1.1.- '19.12.31.	17	과학기술정보 통신부	전략과제	XFEL 기반 시간분해 X-선 측정기법 개발 및 초고속 반응동역학 연구					20190301	20190731	공동	176617811	176617811	70	123632468	20190408
'19.1.1.- '19.12.31.	18	과학기술정보 통신부	이공학개인 기초연구지원사업	생체친화적 전기화학발광 검출 시스템 개발 및 응용(2/4)					20190501	20200229	단독	41667000	41667000	100	41667000	20190425
'19.1.1.- '19.12.31.	19	과학기술정보 통신부	글로벌 연구실사업	기능성 나노 구조체에서의 엑시톤 동역학 연구					20190501	20190831	단독	154000000	154000000	100	154000000	20190430
'19.1.1.- '19.12.31.	20	과학기술정보 통신부	바이오의료 기술개발사업	CRISPR 기반 유전자 진단기술 개발					20190429	20200229	단독	180000000	180000000	100	180000000	20190503
'19.1.1.- '19.12.31.	21	과학기술정보 통신부	서울과학고등학교-용역	초분지형 폴리글리세롤 기반 생체친화성 고효율 형과 탐침 합성					20190301	20191231	단독	8500000	8500000	100	8500000	20190507
'19.1.1.- '19.12.31.	22	과학기술정보 통신부	기본연구지원사업	실시간 분광을 이용한 이차원 물질의 성장 제어 연구					20190601	20200531	단독	49974000	49974000	100	49974000	20190531
'19.1.1.- '19.12.31.	23	과학기술정보 통신부	재도약연구	여러 자극의 복합적 처리를 통해 접힘 구조 변환이 가능한 펩타이드					20190601	20200531	단독	30000000	30000000	100	30000000	20190701

산정 기간	연번	주관 부처	사업명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
'19.1.1.- '19.12.31.	24	과학기술정보 통신부	재도약연구	유기화학적 조작을 통한 세포 내 생체분자 기능 연구					20190601	20200531	단독	50000000	50000000	100	50000000	20190701
'19.1.1.- '19.12.31.	25	과학기술정보 통신부	전략과제	XFEL 기반 시간분해 X-선 측정기법 개발 및 초고속 반응동역학 연구					20190801	20200531	단독	250000000	250000000	70	175000000	20190730
'19.1.1.- '19.12.31.	26	산업통상자원부	에너지기술 개발사업	광전효율 13% 유기태양전지 소자 개발을 위한 포르피린 기반 광활성 소재 기술(4/4)					20190601	20191031	공동	74200000	74200000	60	44520000	20190807
'19.1.1~'19.12.31	27	과학기술정보 통신부	바이오의료 기술개발사업	유전자변형마우스의 노화 표현형 분석 파이브라인 구축과제					20190720	20200319	공동	533000000	533000000	10	53300000	20190903
'19.1.1~'19.12.31	12	과학기술정보 통신부	중견연구자 지원사업중견연구자지원사업	지질체 다중분석체계 기반 생활습관병의 미래형 진단/분석법 개발지질체 다중분석체계 기반 생활습관병의 미래형 진단/분석법 개발					20190301	20200229	단독	298999000	298999000	100	298999000	20190228

총 수주 건수	'17.1.1.-'17.12.31.	21	정부연구비수주 총입금액 (원) (건축학참여교수정부 연구비제외)	'17.1.1.-'17.12.31.	5552126000	건축학 참여교수의 정부 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	0
	'18.1.1.-'18.12.31.	24		'18.1.1.-'18.12.31.	6380715698		'18.1.1.-'18.12.31.	0
	'19.1.1.-'19.12.31.	27		'19.1.1.-'19.12.31.	4934862468		'19.1.1.-'19.12.31.	0
	계	72		계	16867704166		계	0

[첨부 6-2] 최근 3년간 참여교수의 산업체(국내) 연구비 수주실적

산정 기간	연번	산업체명	산업체 구분	지역 구분	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일						
'17.1.1~'17.12.31	1	삼성전자주식회사	대기업	경기	삼중항 상태에서의 방향성 뒤집힘 가설의 분광학적 규명					20160101	20191130	단독	1208100000	531300492	100	531300492	20170126,20170725
'17.1.1~'17.12.31	2	코오롱생명과학	대기업	서울	코오롱생명과학(주)/기술자문계약					20160801	20170731	단독	14400000	9600000	100	9600000	20170120,20170220,20170320,20170420,20170522,20170620,20170720,20170821
'17.1.1~'17.12.31	3	삼성전자주식회사	대기업	경기	고품질 환경친화적 나노 구조체 개발을 위한 선결입자의 극초단 시간분해 분광연구					20170313	20171109	단독	154000000	77000000	100	77000000	20170410,20171110
'18.1.1~'18.12.31	1	삼성전자주식회사	대기업	경기	삼중항 상태에서의 방향성 뒤집힘 가설의 분광학적 규명					20160101	20191130	단독	1208100000	146935558	100	146935558	20180126,20180725
'18.1.1~'18.12.31	2	삼성전자주식회사	대기업	경기	고품질 환경친화적 나노 구조체 개발을 위한 선결입자의 극초단 시간분해 분광연구					20170313	20171109	단독	154000000	77000000	100	77000000	20180503,20181100
'18.1.1~'18.12.31	3	삼성전자주식회사	대기업	경기	시공간 분해 레이저 분광법을 이용한 친환경 양자점 나노 구					20180521	20201108	단독	252325700	126162850	100	126162850	20180810

산정 기간	연번	산업체명	산업체 구분	지역 구분	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일						
					조체에서의 전기장 효과 및 동역학 연구												
'18.1.1~'18.12.31	4	삼성전자(주)	대기업	서울	C-O-C 화학: 폴리에테르 기반 차세대 기능성 PEG					20180901	20181130	공동	226738962	174991739	82	143493226	20181109
'18.1.1~'18.12.31	5	삼성전자(주)	대기업	서울	C-O-C 화학: 폴리에테르 기반 차세대 기능성 PEG					20181201	20191130	공동	300000000	40529166	82	33233916	20181224
'19.1.1~'19.12.31	1	삼성전자주식회사	대기업	경기	시공간 분해 레이저 분광법을 이용한 친환경 양자점 나노 구조체에서의 전기장 효과 및 동역학 연구					20180521	20201108	단독	252325700	126162850	100	126162850	20190110,20191108
'19.1.1~'19.12.31	2	삼성전자주식회사	대기업	경기	삼중항 상태에서의 방향성 뒤집힘 가설의 분광학적 규명					20160101	20191130	단독	1208100000	145869597	100	145869597	20190125,20190726
'19.1.1~'19.12.31	3	(주)엘지화학	대기업	대전	고효율 Base PC 개발					20190201	20200801	단독	66000000	44000000	100	44000000	20190315
'19.1.1~'19.12.31	4	한화케미칼(주)	대기업	대전	생분해성 고분자(PHA)의 화학적 합성법 개발 (1/5)					20190501	20200430	공동	91110000	91110000	100	91110000	20190515,20191110

산정 기간	연번	산업체명	산업체 구분	지역 구분	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일						
'19.1.1~'19. 12.31	5	삼성전자주식 회사	대기업	경기	작동 중인 광전 기화학 전지 물 분해 과정의 극 초단 엑스선/적 외선 분광 기술 응용					20190301	20201130	단독	656967899	191567838	100	191567838	20190527,201 90726
'19.1.1~'19. 12.31	6	삼성전자주식 회사	대기업	경기	C-O-C 화학: 폴 리에테르 기반 차세대 기능성 PEG					20181201	20191130	공동	300000000	159470834	82	130766084	20190725
'19.1.1~'19. 12.31	7	현대엔지비 (주)	대기업	서울	비귀금속/비탄 소계 니켈 나노 클러스터 OER 촉매 개발					20190801	20200531	단독	33000000	16500000	100	16500000	20190901
'19.1.1~'19. 12.31	8	아이엠비디엑 스	벤처	서울	TMB 동반진단 패널과 Pan Cancer 패널 분석 SW의 성 능 향상					20190801	20200731	단독	27500000	16500000	100	16500000	20191002
'19.1.1~'19. 12.31	9	삼성전자주식 회사	대기업	경기	무용매 기계화 학적 고분자 합 성연구					20191201	20221130	공동	463000000	195407559	100	195407559	20191205
'19.1.1~'19. 12.31	10	삼성전자주식 회사	대기업	경기	C-O-C화학: 폴 리에테르 기반 차세대 기능성 PEG					20191201	20211130	공동	600000000	47855999	82	39241919	20191224
'19.1.1~'19. 12.31	11	삼성전자주식 회사	대기업	경기	시공간 분해 레 이저 분광법을 이용한 친환경 양자점 나노 구					20190901	20210228	단독	219998900	10999450	100	10999450	20191224

산정 기간	연번	산업체명	산업체 구분	지역 구분	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/ 건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총 입금액 중 사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
										시작일	종료일						
					조체에서의 전기장 효과 및 동역학 연구												

총 수주 건수	'17.1.1.-'17.12.31.	3	산업체(국내) 연구비 수주 총입금액 (원) (건축학 참여교수 정부 연구비 제외)	'17.1.1.-'17.12.31.	617900492	건축학 참여교수의 국내 산업체 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	0
	'18.1.1.-'18.12.31.	5		'18.1.1.-'18.12.31.	526825550		'18.1.1.-'18.12.31.	0
	'19.1.1.-'19.12.31.	11		'19.1.1.-'19.12.31.	1008125297		'19.1.1.-'19.12.31.	0
	계	19		계	2152851339		계	0

[첨부 6-3] 최근 3년간 참여교수의 해외기관 연구비 수주실적

산정 기간	연번	해외 기관명	국가명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구자 등록 번호	건축 공학/건축학	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총연구비 (원) (A)	총연구비 중 입금액(원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	사업 참여교수 지분액 (원) (D=B*C)	환산 입금액(원) (E=D*2)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일							
'17.1.1.-'17.12.31.	1	Air Force Office of Scientific Research	미국	Magnetic Field Effects on Temporal and Spatial Dynamics of Functional Nanostructures					20170825	20210224	단독	417628760	133935398	100	133935398	267870796	20170915
'18.1.1.-'18.12.31.	1	Air Force Office of Scientific Research	미국	Magnetic Field Effects on Temporal and Spatial Dynamics of Functional Nanostructures					20170825	20210224	단독	417628760	139025000	100	139025000	278050000	20180913
'19.1.1.-'19.12.31.	1	Air Force Office of Scientific Research	미국	Magnetic Field Effects on Temporal and Spatial Dynamics of Functional Nanostructures					20170825	20210224	단독	417628760	149100000	100	149100000	298200000	20190920
'19.1.1.-'19.12.31.	2	University of Kentucky Research Foundation	미국	Synthesis of carbon nanodots					20181201	20200531	단독	61470372	61470372	100	61470372	122940744	20190625,20191015

총 수주 건수	'17.1.1.-'17.12.31.	1	해외기관연구비 수주 총입금액 (원) (건축학참여교수정부연구비제외)	'17.1.1.-'17.12.31.	133935398	건축학 참여교수의 해외기관 연구비 총 입금액 (원)	'17.1.1.-'17.12.31.	0
	'18.1.1.-'18.12.31.	1		'18.1.1.-'18.12.31.	139025000		'18.1.1.-'18.12.31.	0
	'19.1.1.-'19.12.31.	2		'19.1.1.-'19.12.31.	210570372		'19.1.1.-'19.12.31.	0
	계	4		계	483530770		계	0

[첨부 7-1] 최근 5년간 참여교수의 논문 게재 실적

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	주저자			기타저자			총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
																성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)										
2015	1	Solid-state tris(2,20-bipyridyl)ruthenium(II) electrogenerated chemiluminescence sensor based on ionic liquid/sol–gel titania/Nafion composite film		JOURNAL OF ELECTROANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1572-6657	10.1016/j.jelechem.2014.10.027		736		55-60	201501	2	0	2			1			0	1	0.5	0.7655	0.38275	3.218	0.542	0.271	0.01654	0.35047	0.175235
2015	2	Phenylene Ethynylene‐Tethered Perylene Bisimide Folda‐Dimer and Folda‐Trimer: Investigations on Folding Features in Ground and		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201405231		21	2	615-630	201501	4	3	7			1			0	1	0.2222	1.4532	0.32290104000000003	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.23576086599999998
2015	3	Anion-induced switching of the helical orientation of a chiral indolocarbazol		SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY	SCI(E)	1061-0278	10.1080/10610278.2014.941293		27	5	378-385	201501	2	1	3			1			0	1	0.4	0	0	1.66	0.112	0.04480000000000006	0.00155	0.00993	0.003972

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		e dimer																													
2015	4	Surface Interrogation of CoPi Water Oxidation Catalyst by Scanning Electrochemical Microscopy		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/ja511740h		137	2	612-615	201501	2	0	2			1			0	1	0.5	3.12283568812 83	1.5614178440641 5	14.695	0.991	0.4955	0.67463	4.32143	2.160715
2015	5	Synthesis of Highly Twisted and Fully π-Conjugated Porphyrinic Oligomers		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/ja511905f		137	1	142-145	201501	5	4	9			1			0	1	0.1818	1.9361	0.3519829799999994	14.695	0.991	0.1801637999999998	0.67463	4.32143	0.7856359 74
2015	6	Profiling of Oxidized Phospholipids in Lipoproteins from Patients with Coronary Artery Disease by Hollow Fiber Flow Field-Flow		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/ac503973p		87	2	1266-1273	201501	2	1	3			1			0	1	0.4	1.5592	0.62368	6.35	1.07	0.4280000000000004	0.14974	3.17288	1.269152

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Fractionation and Nanoflow Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry																													
2015	7	Carbazole-based molecular tweezers as platforms for the discrimination of heavy metal ions		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c4ra13221a		5	2	1097-1102	201501	2	2	4			1			1	2	0.5	0.4688	0.2344	3.049	0.206	0.103	0.32064	2.0539	1.02695
2015	8	Low-bandgap biophotonic nanoblend: A platform for systemic disease targeting and functional imaging		BIOMATERIALS	SCI(E)	0142-9612	10.1016/j.biomaterials.2014.10		39		225-233	201501	5	4	9			0			1	1	0.0227	1.7139	0.0389055 3	10.273	1.514	0.0343678000000004	0.10215	4.24615	0.09638705
2015	9	Redox-Degradable Biocompatible Hyperbranched Polyglycerols: Synthesis,		MACROMOLECULES	SCI(E)	0024-9297	10.1021/ma502242v		48	3	600-609	201501	2	1	3			1			0	1	0.4	3.375	1.35	5.997	1.017	0.4068	0.08311	2.29146	0.916584

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Copolymerization Kinetics, Degradation, and Biocompatibility																													
2015	10	Highly Tunable Interfacial Adhesion of Glass Fiber by Hybrid Multilayers of Graphene Oxide and Aramid Nanofiber		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/am5082364		7	5	3329-3334	201501	3	2	5			1			0	1	0.2857	1.3756	0.3930089 2	8.456	0.646	0.1845622	0.36635	3.94128	1.12602396
2015	11	Tandem intercalation strategy for single-layer nanosheets as an effective alternative to conventional exfoliation processes		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms6763		6		43837	201501	3	3	6			1			0	1	0.2857	2.5292	0.7225924 4	11.878	0.886	0.2531302	1.10316	1.90179	0.5433414 03
2015	12	Size-Controlled Construction of Magnetic Nanoparticle Clusters Using		ANGEWANDTE CHEMIE-	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201408593		54		923-926	201501	3	7	10			0			1	1	0.0204	0.6095	0.0124338000000001	12.257	0.827	0.01687080000000002	0.54658	3.50119	0.07142426

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		DNA-Binding Zinc Finger Protein		INTERNATIONAL EDITION																											
2015	13	Subporphyrinato Boron (III) Hydrides		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b09555		137	3	1056-1059	201501	3	1	4			1			0	1	0.2857	2.2484	0.6423678800000001	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002
2015	14	Reduced graphene oxide wrapped ZnS–Ag2S ternary compositessynthesized via hydrothermal method: Applications in photocatalystdegradation of organic pollutants		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apsusc.2014.11.026		324		725-735	201501	3	1	4			1			0	1	0.2857	6.9163	1.97598691	5.155	1.385	0.3956945	0.1089	1.99077	0.56876298 9

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	15	Effects of Laser Energy Density on Size and Morphology of NiO Nanoparticles Prepared by Pulsed Laser Ablation in Liquid		BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.10040		36	1	4395 7	201501	2	1	3			1			0	1	0.4	0.31	0.124	0.602	0.041	0.0164	0.00367	0.02351	0.00940400000000001
2015	16	Trap density probing on top-gate MoS2 nanosheet field-effect transistors by photo-excited charge collection spectroscopy		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c4nr06707j		7	13	5617-5623	201502	2	9	11			0			1	1	0.0222	2.172	0.0482184000000001	6.97	0.607	0.0134754	0.20802	2.23793	0.04968204 6
2015	17	Ionic Strength Effect on Molecular Structure of Hyaluronic Acid Investigated by Flow Field-Flow Fractionation and Multiangle Lightscattering		ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1618-2642	10.1007/s00216-014-8379-2		407	5	1327-1334	201502	2	3	5			1			0	1	0.4	0.7245	0.2898	3.286	0.554	0.22160000000000002	0.0359	0.76069	0.304276

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	18	Lipidomic Profiling of Plasma and Urine from Patients with Gaucher Disease During Enzyme Replacement Therapy by Nanoflow Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2015.01.004		1381		132-139	201502	2	2	4			1			0	1	0.4	1.7863	0.71452	3.858	0.65	0.26	0.04473	0.94779	0.379116
2015	19	Photoinduced Charge-Carrier Dynamics of Phototransistors Based on Perylene Diimide/Reduced Graphene Oxide Core/Shell p-n Junction Nanowires		Advanced Optical Materials	SCI(E)	2195-1071	10.1002/adom.201400346		3	2	241-247	201502	2	3	5			0			1	1	0.0666	1.2492	0.0831967200000001	7.125	0.933	0.06213780000000001	0.02606	0.56104	0.03736526 4
2015	20	Atomistic simulation for coil-to-globule		Soft Matter	SCI(E)	1744-683X	10.1039/c4sm02		0	12	2423-	201502	3	0	3			1			0	1	0.3333	1.8027	0.60083990999	3.399	0.577	0.19233141	0.06659	1.83598	0.61193213399

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		transition of poly(2-dimethylaminoethyl methacrylate)					242d				2433														99999						99999
2015	21	Tumor evolution and intratumor heterogeneity of an epithelial ovarian cancer investigated using next-generation sequencing		BMC CANCER	SCI(E)	1471-2407	10.1186/s12885-015-1077-4		15	1	85	201502	4	4	8			1			0	1	0.2222	1.9241	0.4275350 2	2.933	0.187	0.0415514	0.05299	0.99208	0.22044401 76
2015	22	A high-throughput optomechanical retrieval method for sequence-verified clonal DNA from the NGS platform		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms7073		6		6073-6073	201502	4	3	7			1			0	1	0.2222	0.843	0.1873146	11.878	0.886	0.19686920000000002	1.10316	1.90179	0.42257773800000003
2015	23	Recent advances in magnetic nanoparticle-based multi-modal imaging		CHEMICAL SOCIETY REVIEWS	SCI(E)	0306-0012	10.1039/c4cs00345d		44		4501-4516	201502	2	2	4			1			0	1	0.4	2.9268	1.17072	40.443	2.728	1.0912000000000001	0.24707	1.58264	0.63305600000000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	24	Relationship between Dynamic Planarization Processes and Exciton Delocalization in Cyclic Oligothiophenes		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/jz502395z		6	3	451-456	201502	3	3	6			1			0	1	0.2857	2.1076	0.6021413200000001	7.329	1.009	0.28827129999999995	0.12432	1.33746	0.38211232200000006
2015	25	meso-meso Linked Porphyrin–[26] Hexaphyrin–Porphyrin Hybrid Arrays and Their Triply Linked Tapes Exhibiting Strong Absorption Bands in NIR Region		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/ja5130034		137	5	2097-2106	201502	3	3	6			1			0	1	0.2857	2.2484	0.6423678800000001	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002
2015	26	Cyclic 2, 12-Porphyrinylene Nanorings As a Porphyrin Analogue of Cycloparaphenylenes		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL	SCI(E)	0002-7863	10.1021/ja513102m		137	6	2219-2222	201502	3	3	6			1			0	1	0.2857	2.4982	0.71373574000000001	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				SOCIETY																											
2015	27	N‐Annulated Perylene‐Substituted and Fused Porphyrin Dimers with Intense Near‐Infrared One‐Photon and Two‐Photon Absorption		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201405574		21	9	3708-3715	201502	3	7	10			1			0	1	0.2857	0.8719	0.2491018300000002	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313627 1
2015	28	Self-assembled macro porous ZnS–graphene aerogels for photocatalytic degradation of contaminants in water		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c4ra16494f		5	24	18342-18351	201502	2	3	5			1			0	1	0.4	5.7203	2.28812	3.049	0.206	0.0824	0.32064	2.0539	0.8215600000000001
2015	29	C Br Bond Dissociation Dynamics of Cyclopentyl Bromide near 234 nm		BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.10184		36	3	741-742	201502	2	1	3			1			0	1	0.4	0.0775	0.031	0.602	0.041	0.0164	0.00367	0.02351	0.00940400000000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				SOCIETY																											
2015	30	Synthesis and biological evaluation of aryl isoxazole derivatives as metabotropic glutamate receptor 1 antagonists: A potential treatment for neuropathic pain		BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS	SCI(E)	0960-894X	10.1016/j.bmcl.2015.01.035		25	6	1324-1328	201503	4	7	11			0			1	1	0.0158	0.5921	0.0093551800000001	2.448	0.443	0.00699940000000001	0.03533	1.30534	0.0206243720000002
2015	31	Water Oxidation by Cobalt Centers on Various Oxide Surfaces: The Effects of Oxide Surface Acidity and Oxygen Atom Affinity on Catalysis		ACS Catalysis	SCI(E)	2155-5435	10.1021/cs502120f		5	4	2573-2576	201503	2	1	3			1			0	1	0.4	0.73144974685171	0.29257989875006 84	12.221	0.966	0.3864	0.14081	1.00368	0.401472
2015	32	Phosphine-Catalyzed Enantioselective		JOURNAL OF THE AMERI	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b0198		137	13	4587-45	201503	2	3	5			1			0	1	0.4	3.9347729670416 6	1.5739091868166 64	14.695	0.991	0.3964000000000000	0.67463	4.32143	1.7285720000000000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Intramolecular [3+2] Annulations To Generate Fused Ring Systems		CAN CHEMICAL SOCIETY			5				91																	03			2
2015	33	Layer-by-Layer Assembly for Graphene-Based Multilayer Nanocomposites: Synthesis and Applications		CHEMISTRY OF MATERIALS	SCI(E)	0897-4756	10.1021/acs.chemmater.5b00491		27	11	3785-3796	201503	5	3	8			1			0	1	0.1818	10.038	1.8249084	10.159	0.803	0.1459854	0.15025	1.61642	0.2938651559999996
2015	34	Repetitive genomic insertion of gene-sized dsDNAs by targeting the promoter region of a counter-selectable marker		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep08712		5		8712	201503	5	8	13			1			0	1	0.1818	0	0	4.011	0.299	0.0543581999999995	1.06137	1.82974	0.3326467319999994
2015	35	microDuMIP: target-enrichment technique for microarray-based duplex		NUCLEIC ACIDS RESEARCH	SCI(E)	0305-1048	10.1093/nar/gku1188		43	5	0	201503	5	3	8			1			0	1	0.1818	0.3201	0.0581941 8	11.147	1.222	0.2221595999999998	0.40243	6.15338	1.11868484

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		molecular inversion probes																													
2015	36	Self-rolled nanotubes with controlled hollow interiors by patterned grafts		Soft Matter	SCI(E)	1744-683X	10.1039/c5sm00371g		11	18	3714-3723	201503	2	1	3			1			0	1	0.4	0.3004	0.12016	3.399	0.577	0.2308	0.06659	1.83598	0.734392
2015	37	Anisotropic Electron-Phonon Coupling in Colloidal Layered TiS2 Nanodiscs Observed via Coherent Acoustic Phonons		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/jp512182j		119		7436-7442	201503	2	5	7			0			1	1	0.04	0.6874	0.027496	4.309	0.341	0.0136400000000001	0.21694	2.33389	0.0933556
2015	38	5, 20-Bis (α-oligothienyl)-substituted [26] hexaphyrins possessing electronic circuits strongly perturbed by meso-oligothienyl		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c4sc03394a		6	3	1696-1700	201503	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.8525	0.24355925	9.556	0.645	0.1842765	0.12931	0.82831	0.23664816 7

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		substituents																													
2015	39	Fused Corrole Dimers Interconvert between Nonaromatic and Aromatic States through Two‐Electron Redox Reactions		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201411242		54	10	3107-3111	201503	4	2	6			1			0	1	0.2222	1.5238	0.33858836000000003	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.77796441799999999
2015	40	Inhomogeneity in the Excited-State Torsional Disorder of a Conjugated Macrocycle		JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B	SCI(E)	1520-6106	10.1021/jp5123689		119	10	4116-4126	201503	3	5	8			1			0	1	0.2857	1.024	0.29255568	2.923	0.231	0.0659967	0.07939	0.56589	0.16167473
2015	41	Probing the effect of an inhibitor of an ATPase domain of Hsc70 on clathrin-mediated endocytosis		Molecular BioSystems	SCI(E)	1742-206X	10.1039/c4mb00695j		11		2763-2769	201503	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.6911	0.19744727	2.855	0.313	0.0894241	0.01592	0.24343	0.06954795100000001
2015	42	A Small Molecule Inhibitor of		Cell Chemical	SCI(E)	2451-9448	10.1016/j.chem		22	3	391-40	201503	2	10	12			1			0	1	0.4	3.1673	1.26692	6.762	0.742	0.2968	0.00937	0.14327	0.05730800000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		ATPase Activity of HSP70 Induces Apoptosis and Has Antitumor Activities		Biology			biol.2015.02.004				3																				0000005
2015	43	Chloride transport activities of trans- and cis-amide-linked bisureas		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc02757h		51	44	9197-9200	201504	2	0	2			1			0	1	0.5	0.9891	0.49455	6.164	0.416	0.208	0.29081	1.86282	0.93141
2015	44	Delineating the roles of Co3O4 and N-doped carbon nanoweb (CNW) in bifunctional Co3O4/CNW catalysts for oxygen reduction and oxygen evolution reactions		Journal of Materials Chemistry A	SCI(E)	2050-7488	10.1039/c5ta00661a		3	21	11615-11623	201504	2	2	4			0			1	1	0.1	4.3235873028242	0.4323587330 8242	10.733	0.848	0.0848	0.29518	3.31201	0.331201
2015	45	Phenalenyl-fused porphyrins with different ground states		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c4sc03866e		6	4	2427-2433	201504	3	6	9			1			0	1	0.2857	1.86	0.531402	9.556	0.645	0.1842765	0.12931	0.82831	0.23664816 7

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	46	Size-Dependence of Excitation Energy-Related Surface Trapping Dynamics in PbS Quantum Dots		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/acs.jpcc.5b01810		119	13	4116-4126	201504	3	2	5			0			1	1	0.0714	1.0802	0.0771262 8	4.309	0.341	0.0243474000000005	0.21694	2.33389	0.1666397 46
2015	47	A Möbius Aromatic [28] Hexaphyrin Bearing a Diethylamine Group: A Rigid but Smooth Conjugation Circuit		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201500099		54	18	5456-5459	201504	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.7924	0.2263886 8	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.0002899 83
2015	48	Reversal of Hückel (anti) aromaticity in the lowest triplet states of hexaphyrins and spectroscopic evidence for Baird\'s rule		Nature Chemistry	SCI(E)	1755-4330	10.1038/nchem.2233		7	5	418-422	201504	3	4	7			1			0	1	0.2857	5.2514	1.5003249 8	23.193	1.565	0.4471205	0.09191	0.58874	0.1682030 18

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	49	Synthetic small molecules that induce neuronal differentiation in neuroblastoma and fibroblast cells		Molecular BioSystems	SCI(E)	1742-206X	10.1039/c5mb00161g		11	10	2727-2737	201504	3	0	3			1			0	1	0.3333	0.3949	0.1316201699999998	2.855	0.313	0.1043229	0.01592	0.24343	0.08113521 9
2015	50	Role of Residual Polymer on Chemical Vapor Grown Graphene by Raman Spectroscopy		CARBON	SCI(E)	0008-6223	10.1016/j.carbon.2015.01.055		86		318-324	201505	2	0	2			1			0	1	0.5	0.9743	0.48715	7.466	0.59	0.295	0.08522	0.91682	0.45841
2015	51	Few-Layer MoS2-Organic Thin-Film Hybrid Complementary Inverter Pixel Fabricated on a Glass Substrate		Small	SCI(E)	1613-6810	10.1002/smll.201402950		11	18	2132-2138	201505	3	7	10			0			1	1	0.0204	1.0974	0.0223869 6	10.856	0.945	0.019278	0.09144	0.98373	0.0200680920000002
2015	52	A triazole-bearing picket fence type nickel porphyrin as a cyanide		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc00809c		51	35	7486-7488	201505	2	1	3			1			0	1	0.4	2.0772	0.8308800000000001	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		selective allosteric host																													
2015	53	Observation of Nanometer-Sized Electro-Active Defects in Insulating Layers by Fluorescence Microscopy and Electrochemistry		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.5b00898		87	11	5730-5737	201505	3	4	7			0			1	1	0.0357	0.6420522171229 8	0.0229212643151290 4	6.35	1.07	0.0381990000000004	0.14974	3.17288	0.11327181600000001
2015	54	Genetic testing of korean familial hypercholesterolemia using whole-exome sequencing		PLoS One	SCI(E)	1932-6203	10.1371/journal.pone.0126706		10	5	0	201505	4	13	17			1			0	1	0.2222	0.6357	0.14125254	2.776	0.207	0.0459954	1.70645	2.94182	0.65367204
2015	55	β-Octakis (methylthio) porphycenes: synthesis, characterisation and third order nonlinear optical studies		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc02279g		51	36	7705-7708	201505	3	1	4			1			0	1	0.2857	1.6815	0.48040455000000004	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.53220674
2015	56	meso - Hydroxysubpor		ANGEWAND	SCI(E)	1433-7851	10.1002/a		54	22	6613	201505	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.8286	0.4063149	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.7779644

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		A Cyclic Trimeric Assembly and a Stable meso‐Oxy Radical		TE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION			nie.201501592				-6617														2						17999999
2015	57	Covalently Functionalized Graphene Composites: Mechanistic Study of Interfacial Fluorescence Quenching and Recovery Processes		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/jp5129436		119	21	11327-11336	201505	2	4	6			1			0	1	0.4	1.0802	0.43208	4.309	0.341	0.1364000000000002	0.21694	2.33389	0.9335559999999999
2015	58	Cis-2-Aminocyclohex-4-enecarboxylic acid as a new building block of helical foldamers		NEW JOURNAL OF CHEMISTRY	SCI(E)	1144-0546	10.1039/c4nj02056a		39	5	3221-3224	201505	2	2	4			1			0	1	0.4	0.3139	0.12556	3.069	0.207	0.0828	0.03472	0.2224	0.08896
2015	59	Probing Cell-Surface Carbohydrate Binding		JOURNAL OF THE AMERI	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b0059		137	18	5961-59	201505	3	5	8			1			0	1	0.2857	1.4989	0.4282357 3	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Proteins with Dual-Modal Glycan-Conjugated Nanoparticles		CAN CHEMICAL SOCIETY			2				68																				2
2015	60	Ultrabright Luminescence from Gold Nanoclusters: Rigidifying the Au(I)–Thiolate Shell		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b04210		137	25	8244-8250	201506	4	2	6			1			0	1	0.2222	8.8063	1.95675986000000002	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174600000001
2015	61	Highly Stable Polymer Solar Cells Based on Poly(dithienobenzodithiophene-co-thienothiophene)		MACROMOLECULES	SCI(E)	0024-9297	10.1021/acs.macromol.5b00514		48	12	3890-3899	201506	6	2	8			0			1	1	0.0384	2.025	0.07776	5.997	1.017	0.03905279999999999	0.08311	2.29146	0.08799206399999998
2015	62	High Speed Size Sorting of Subcellular Organelles by Flow Field-Flow Fractioantion		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.5b01207		87	12	6342-6348	201506	2	1	3			1			0	1	0.4	1.0089	0.40356	6.35	1.07	0.4280000000000000004	0.14974	3.17288	1.269152

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	63	Amine-based Interfacial Molecules for Inverted Polymer-Based Optoelectronic Devices		ADVANCED MATERIALS	SCI(E)	0935-9648	10.1002/adma.201500663		24	23	3553-3559	201506	3	7	10			1			0	1	0.2857	4.2097	1.2027112899999998	25.809	2.248	0.64225360000000001	0.40936	4.40399	1.25821994 3
2015	64	Plasmonic Transition via Interparticle Coupling of Au@Ag Core–Shell Nanostructures Sheathed in Double Hydrophilic Block Copolymer for High-Performance Polymer Solar Cell		CHEMISTRY OF MATERIALS	SCI(E)	0897-4756	10.1021/acs.chemmater.5b01591		27	13	4789-4798	201506	4	1	5			1			0	1	0.2222	2.1079	0.46837538	10.159	0.803	0.17842660000000002	0.15025	1.61642	0.35916852 4
2015	65	Targeted next-generation sequencing for the genetic diagnosis of dysferlinopathy		NEUROMUSCULAR DISORDERS	SCI(E)	0960-8966	10.1016/j.nmd.2015.03.006		25	6	502-510	201506	4	9	13			0			1	1	0.0123	0.4646	0.00571458	2.612	0.33	0.004059	0.00856	0.26498	0.0032592 54

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	66	Colloidal Synthesis of Single-Layer MSe2 (M = Mo, W) Nanosheets via Anisotropic Solution-Phase Growth Approach		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b02772		137		7266-7269	201506	2	6	8			1			0	1	0.4	3.6224	1.44896	14.695	0.991	0.39640000000000003	0.67463	4.32143	1.7285720000000002
2015	67	Stable [48]‐,[50]‐, and [52] Dodecaphyrins (1.1. 0.1. 1.0. 1.1. 0.1. 1.0): The Largest Hückel Aromatic Molecules		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201500650		21	23	8341-8346	201506	3	1	4			1			0	1	0.2857	1.2352	0.35289664000000004	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313636271
2015	68	Folding‐Induced Modulation of Excited‐State Dynamics in an Oligophenylene–Ethynylene‐Tethered Spiral Perylene Bisimide Aggregate		CHEMPHYSCHEM	SCI(E)	1439-4235	10.1002/cphc.201500156		16	8	1757-1767	201506	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.9494	0.27124358000000004	3.077	0.424	0.1211368	0.02302	0.21406	0.06115694 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	69	Stable π Radical from a Contracted Doubly N-Confused Hexaphyrin by Double Palladium Metalation		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201502285		54	25	7323-7327	201506	3	7	10			1			0	1	0.2857	1.6457	0.4701764 9	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2015	70	Excited-State Vibrational Coherence in Perylene Bisimide Probed by Femtosecond Broadband Pump-Probe Spectroscopy		JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A	SCI(E)	1089-5639	10.1021/acs.jpca.5b03571		119	24	6275-6282	201506	2	3	5			1			0	1	0.4	0.481	0.192400000000001	2.641	0.364	0.1456	0.05627	0.52324	0.209296000000004
2015	71	Efficient photocatalytic degradation of methylene blue by heterostructured ZnO–RGO/RuO2 nanocomposite under the		CERAMICS INTERNATIONAL	SCI(E)	0272-8842	10.1016/j.ceramint.2015.01.155		41	5	6999-7009	201506	2	1	3			1			0	1	0.4	3.4586	1.3834400000000002	3.45	1.108	0.4432000000000004	0.06494	2.47466	0.98986400000000 1

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		simulated sunlight irradiation																													
2015	72	Green synthesis of AgI-reduced graphene oxide nanocomposites: Toward enhanced visible-light photocatalytic activity for organic dye removal		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apsusc.2015.03.019		341		175-184	201506	2	5	7			1			0	1	0.4	4.3084	1.72336	5.155	1.385	0.554	0.1089	1.99077	0.796308
2015	73	Morphological and Structural Evolutions of Metal–Organic Framework Particles from Amorphous Spheres to Crystalline Hexagonal Rods		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201504873		54	36	10564-10568	201507	2	6	8			1			0	1	0.4	1.4019	0.56076	12.257	0.827	0.3308	0.54658	3.50119	1.400476
2015	74	Interconversion between Superatomic 6-Electron and 8-Electron Configurations		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMI	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b06946		137	33	10833-10840	201507	3	2	5			1			0	1	0.2857	4.1845	1.1955116 5	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		of M@Au24(SR)18 Clusters (M = Pd, Pt)		CAL SOCIETY																											
2015	75	Cyclic voltammetric studies of carbohydrate–protein interactions on gold surface		ELECTROCHEMISTRY COMMUNICATIONS	SCI(E)	1388-2481	10.1016/j.elecom.2015.06.008		58		69-72	201507	2	1	3			1			0	1	0.4	0.2559	0.10236	4.197	0.465	0.18600000000000003	0.01768	0.17416	0.069664
2015	76	Multimodal Stimuli-Responsive Poly(2-isopropyl-2-oxazoline) with Dual Molecular Logic Gate Operations		MACROMOLECULES	SCI(E)	0024-9297	10.1021/acs.macromol.5b01046		48	14	4951-4956	201507	3	1	4			2			0	2	0.5714	1.6875	0.96423750000000001	5.997	1.017	0.5811138	0.08311	2.29146	1.30934024 4
2015	77	Top-down and Bottom-up Lipidomic Analysis of Rabbit Lipoproteins under Different Metabolic Conditions using Flow		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2015.05.059		1405		140-148	201507	2	4	6			1			0	1	0.4	0.5641	0.22564000000000003	3.858	0.65	0.26	0.04473	0.94779	0.379116

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	주저자			기타저자			총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
																성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)										
		Field-Flow Fractionation, Nanoflow Liquid Chromatography and Mass Spectrometry																													
2015	78	Orientational Control of Colloidal 2D-Layered Transition Metal Dichalcogenide Nanodiscs via Unusual Electrokinetic Response		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.5b01631		9	8	8037-8043	201507	2	3	5			0			1	1	0.0666	1.2387	0.0824974 2	13.903	1.099	0.0731934	0.32568	3.50374	0.2334 3490 8400 0000 04
2015	79	Push-Pull Type Oligo (N-annulated Perylene) quinodimethanes: Chain Length and Solvent Dependent Ground States and Physical Properties		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b04156		137	26	8572-8583	201507	6	8	14			1			0	1	0.1538	3.1852	0.4898837 6	14.695	0.991	0.1524158	0.67463	4.32143	0.6646 3593 4

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	80	Controlling the spatial distribution of quantum dots in nanofiber for light-harvesting devices		NPG Asia Materials	SCI(E)	1884-4049	10.1038/am.2015.76		7		202	201507	2	3	5			1			0	1	0.4	0.7242	0.28968	8.052	0.615	0.246	0.01109	0.11931	0.047724
2015	81	Green synthesis of AgI nanoparticle-functionalized reduced graphene oxide aerogels with enhanced catalytic performance and facile recycling		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c5ra07267k		5	83	67394-67404	201507	2	3	5			1			0	1	0.4	5.0639	2.02556	3.049	0.206	0.0824	0.32064	2.0539	0.8215600000000001
2016	1	Luminol chemiluminescence biosensor for glycated hemoglobin (HbA1c) in human blood samples		BIOSENSORS & BIOELECTRONICS	SCI(E)	0956-5663	10.1016/j.bios.2015.08.018		75		82-87	201601	2	3	5			1			0	1	0.4	2.707	1.0828	9.518	1.603	0.6412	0.07781	2.02777	0.8111079999999999
2015	82	Towards Full Speciation of Silver		ANALYTICAL CHEMI	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.ana		87	16	8441-	201508	2	5	7			0			1	1	0.04	2.1096	0.084384	6.35	1.07	0.0428000000	0.14974	3.17288	0.1269152

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Nanoparticles and Ionic Silver by On-Line Coupling of Hollow Fiber Flow Field-FLow Fractionation and Mini-Column Concentration with Multiple Detectors		STRY			lchem.5b01827				8447																	0000005			
2015	83	Combining Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation with On- and Off-line Fluorescence Detection to Examine Biodegradation of Riverine Dissolved and Particulate Organic Matter		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2015.07.074		1409		218-225	201508	2	3	5			1			0	1	0.4	0.282	0.1128	3.858	0.65	0.26	0.04473	0.94779	0.379116
2015	84	Evaluation of photoluminescence quenching		ANALYST	SCI(E)	0003-2654	10.1039/c5an00		140	15	5354-	201508	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.5631	0.1608776 7000	4.019	0.677	0.1934189 0000	0.04119	0.87279	0.249356103

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		for assessing the binding of nitroaromatic compounds to a tyrosyl bolaamphiphile self-assembly					517e				5360														000003			000003			
2015	58	Excited-State Dynamic Planarization of Cyclic Oligothiophenes in the Vicinity of a Ring-to-Linear Excitonic Behavioral Turning Point		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201504588		54	43	12711-12715	201508	4	4	8			2			0	2	0.4444	1.0362	0.46048728	12.257	0.827	0.3675188	0.54658	3.50119	1.5559288359999999
2015	86	Recent Developments in Magnetic Diagnostic Systems		CHEMICAL REVIEWS	SCI(E)	0009-2665	10.1021/cr500698d		115		10690-10724	201508	2	2	4			0			1	1	0.1	1.4709	0.1470900000000003	54.301	3.663	0.3663	0.26714	1.7112	0.17112000000000002
2015	87	Iron Oxide Based Nanoparticles for Multimodal Imaging and Magnetoresponsive Therapy		CHEMICAL REVIEWS	SCI(E)	0009-2665	10.1021/acs.chemrev.5b00112		115		10637-10689	201508	4	2	6			1			0	1	0.2222	4.3371	0.96370362000000001	54.301	3.663	0.81391859999999999	0.26714	1.7112	0.3802286 4

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	88	Formation of Ground State Triplet Diradicals from Annulated Rosarin Derivatives by Triprotonation		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b05309		137	31	9780-9783	201508	4	4	8			1			0	1	0.2222	0.8119	0.1804041 8	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.9602217 4600000 1
2015	89	β-Octamethoxy-Substituted 22π and 26π Stretched Porphycenes: Synthesis, Characterization, Photodynamics, and Nonlinear Optical Studies		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201501299		21	34	12129-12135	201508	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.5199	0.1485354 3000 0000 02	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.3031362 71
2015	90	Pro-aromatic Bisphenaleno-thieno[3,2-b]thiophene versus Anti-aromatic Bisindeno-thieno[3,2-b]thiophene:		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc04243g		51	67	13178-13180	201508	3	6	9			1			0	1	0.2857	0.6924	0.1978186 8000 0000 02	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.5322076 74

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Different Ground- state Properties and Applications for Field-effect Transistors																													
2015	91	Identifying the major intermediate species by combining time-resolved X-ray solution scattering and X-ray absorption spectroscopy		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c5cp03686k		17	36	23298-23302	201508	2	18	20			0			1	1	0.0111	0.4704	0.00522144	3.567	0.491	0.0054501	0.19132	1.77904	0.01974734 4
2015	92	Hollow Metal–Organic Framework Microparticles Assembled via a Self-Templated Formation Mechanism		CRYSTAL GROWTH & DESIGN	SCI(E)	1528-7483	10.1021/acs.cgd.5b00919		15	11	5169-5173	201509	3	1	4			1			0	1	0.2857	1.1817	0.33761169	4.153	0.886	0.2531302	0.03786	1.46042	0.41724199 4
2015	93	Supramolecular coordination polymer formed from artificial light-harvesting		JOURNAL OF THE AMERICAN	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b08092		137	38	12394-1239	201509	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.374	0.39255180000000006	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		dendrimer		CHEMICAL SOCIETY							9																				
2015	94	Single-Nanoparticle Collision Events: Tunneling Electron Transfer on a TiO2 Passivated n-Silicon Electrode		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201506963		54	46	13753-13757	201509	2	0	2			1			0	1	0.5	0.7924038924481 02	0.3962019462240 51	12.257	0.827	0.4135	0.54658	3.50119	1.750595
2015	95	De novo assembly and next-generation sequencing to analyze full-length gene variants from codon-barcoded libraries		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms9351		6	8351	0	201509	6	4	10			1			0	1	0.1538	0.0843	0.0129653 4	11.878	0.886	0.1362668	1.10316	1.90179	0.292495302
2015	96	Improved DFT Potential Energy Surfaces via Improved Densities		Journal of Physical Chemistry	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.5b01724		6	19	3802-3807	201509	2	3	5			1			0	1	0.4	2.1919	0.87676	7.329	1.009	0.4035999999999996	0.12432	1.33746	0.534984

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				Letters																											
2015	97	Synthesis of a Tetrabenzotetraaza[8]circulene by a “Fold-In” Oxidative Fusion Reaction		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201505124		54	36	10639-10642	201509	4	2	6			1			0	1	0.2222	1.7676	0.3927607 2	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.7779644 1799999 9
2015	98	β-Functionalized Push–Pull Porphyrin Sensitizers in Dye-Sensitized Solar Cells: Effect of π-Conjugated Spacers		ChemSusChem	SCI(E)	1864-5631	10.1002/cssc.201500085		8	17	2967-2977	201509	3	6	9			1			0	1	0.2857	1.9786	0.5652860 2	7.804	1.008	0.2879856	0.04566	0.70472	0.2013385 04
2015	99	Switching between Aromatic and Antiaromatic 1,3-Phenylene-Strapped [26]-and		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b04047		137	37	11856-11859	201509	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.7487	0.4996035 9	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.2346325 5100000 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		[28]Hexaphyrins upon Passage to the Singlet Excited State		SOCIETY																											
2015	100	Biolighted nanotorch capable of systemic self-delivery and diagnostic imaging		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.5b03377		9	10	9906-9911	201510	2	5	7			0			1	1	0.04	1.5484	0.061936	13.903	1.099	0.04396	0.32568	3.50374	0.1401496
2015	101	The Role of Linkers in the Excited-State Dynamic Planarization Processes of Macrocyclic Oligothiophene 12-Mers		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.5b02189		6	21	4444-4450	201510	4	5	9			2			0	2	0.4444	0.6744	0.2997033600000003	7.329	1.009	0.44839959999999995	0.12432	1.33746	0.59436724000001
2015	102	Azobenzene-Bridged Porphyrin Nanorings: Syntheses, Structures, and Photophysical Properties		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201502296		21	43	15328-15338	201510	3	8	11			1			0	1	0.2857	0.6539	0.18681923000000003	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313627 1

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	103	Direct observation of ultrafast coherent exciton dynamics in helical π-stacks of self-assembled perylene bisimides		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms9646		6		8646	201510	3	2	5			1			0	1	0.2857	4.3839	1.2524803	11.878	0.886	0.2531302	1.10316	1.90179	0.5433414 03
2015	104	Element-Specific Characterization of Transient Electronic Structure of Solvated Fe(II) Complexes with Time-Resolved Soft X-ray Absorption Spectroscopy		ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	SCI(E)	0001-4842	10.1021/acs.accounts.5b00154		48	11	2957-2966	201510	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.775	0.1722050000000002	21.661	1.461	0.3246342000000004	0.13177	0.84407	0.18755523 54
2015	105	Synthetic aminopyrrolic receptors have apoptosis inducing activity		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c5sc03200h		6	12	7284-7292	201510	2	8	10			1			0	1	0.4	0.6975	0.279	9.556	0.645	0.258	0.12931	0.82831	0.331324

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	106	Switching Transient Generation in Surface Interrogation Scanning Electrochemical Microscopy and Time of Flight Techniques		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.5b03542		87	24	12276-12280	201511	2	0	2			1			0	1	0.5	1.2841044434245 9	0.6420522171 2295	6.35	1.07	0.535	0.14974	3.17288	1.58644
2015	107	A Liquid Junction Photoelectrochemical Solar Cell Based on p-Type MeNH3PbI3 Perovskite with 1.05 V Open-Circuit Photovoltage		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b09758		137	46	14758-14764	201511	3	3	6			0			1	1	0.0476	0.9993074 2020 1057	0.0475670 3320 1570 32	14.695	0.991	0.0471716	0.67463	4.32143	0.2057000 6800 0000 04
2015	108	Ultrathin Supercapacitor Electrode Based on Reduced Graphene Oxide Nanosheets Assembled with Photo-Cross-		CHEMISTRY OF MATERIALS	SCI(E)	0897-4756	10.1021/acs.chemmater.5b03296		27	23	7982-7989	201511	2	1	3			1			0	1	0.4	1.8068	0.72272	10.159	0.803	0.3212000 0000 0000 04	0.15025	1.61642	0.646568

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Linkable Polymer: Conversion of Electrochemical Kinetics in Ultrathin Films																													
2015	109	Perylene Bisimide Radicals and Biradicals: Synthesis and Molecular Properties		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201507039		54	47	13980-13984	201511	3	5	8			1			0	1	0.2857	1.7676	0.5050332	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2016	2	Highly sensitive and selective bioluminescence based ozone probes and their applications to detect ambient ozone		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc08622a		52		1128-1130	201601	2	1	3			1			0	1	0.4	0.7577	0.30308	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2015	110	Synthesis and detailed spectroscopic characterization of various		SPECTROCHIMICA ACTA PART	SCI(E)	1386-1425	10.1016/j.saa.2015.05.085		150		557-564	201511	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.8701	0.24858757	2.931	0.546	0.15599220000000003	0.02778	1.72896	0.49396387 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		hydroxy-functionalized fluorescent chalcones: A combined experimental and theoretical study		A-MOLECULAR AND BIOMOLECULAR SPECTROSCOPY																											
2015	111	Synthesis of CeO2/Pd Nanocomposites by Pulsed Laser Ablation in Liquids for the Reduction of 4-Nitrophenol to 4-Aminophenol		CERAMICS INTERNATIONAL	SCI(E)	0272-8842	10.1016/j.ceramint.2015.06.086		41	9	12432-12438	201511	2	2	4			1			0	1	0.4	2.0345	0.8138000000000001	3.45	1.108	0.4432000000000004	0.06494	2.47466	0.9898640000000001
2015	112	Combining Suppression of Stemness with Lineage-Specific Induction Leads to Conversion of Pluripotent Cells into Functional		Cell Chemical Biology	SCI(E)	2451-9448	10.1016/j.chembiol.2015.10.008		22	11	1512-1520	201511	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.8211	0.23458827000000002	6.762	0.742	0.2119894	0.00937	0.14327	0.04093223 9

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Neurons																													
2015	113	Double locked silver-coated silicon nanoparticle/graphene core/shell fiber for high-performance lithium-ion battery anodes		JOURNAL OF POWER SOURCES	SCI(E)	0378-7753	10.1016/j.jpowsour.2015.09.083		300		351-357	201512	5	2	7			1			0	1	0.1818	2.019	0.3670542	7.467	0.828	0.15053039999999998	0.13451	1.50925	0.2743816 5
2015	114	Cell Nucleus-Targeting Zwitterionic Carbon Dots		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep18807		5		18807	201512	2	1	3			1			0	1	0.4	1.7857	0.71428	4.011	0.299	0.1196	1.06137	1.82974	0.731896
2015	115	Photoinduced electron transfer (PET) versus excimer formation in supramolecular p/n-heterojunctions of perylene bisimide dyes and implications for organic		FARADAY DISCUSSIONS	SCI(E)	1359-6640	10.1039/c5fd00052a		185		507-527	201512	3	2	5			1			0	1	0.2857	1.2507	0.35732499	3.712	0.293	0.0837101	0.01756	0.12517	0.0357610 69

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		photovoltaics																													
2015	116	5,20-Di(pyridin-2-yl)-[28]Hexaphyrin(1.1.1.1.1.1): A Stable Hückel Antiaromatic Hexaphyrin Stabilized by Intramolecular Hydrogen Bonding and Protonation Induced Conformational Twist to Gain Möbius Aro		JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY	SCI(E)	0022-3263	10.1021/acs.joc.5b01348		80	23	11726-11733	201512	3	3	6			1			0	1	0.2857	2.0184	0.5766568	4.745	0.835	0.2385595	0.08433	1.59865	0.45673405
2015	117	Synthesis of [n]Cyclo-5,15-porphyrinylene-4,4′-biphenylenes Displaying Size-Dependent Excitation-Energy Hopping		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201507822		54	50	15197-15201	201512	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.4876	0.13930731999999998	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2015	118	Triarylporphyrin meso-Oxy Radicals: Remarkable Chemical Stabilities and Oxidation to Oxophlorin π-Cations		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b11223		137	49	15584-15594	201512	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.7487	0.3885614	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174600001
2015	119	Liquid-Phase Pulsed Laser Ablation Synthesis of Graphitized Carbon-Encapsulated Palladium Core–Shell Nanospheres for Catalytic Reduction of Nitrobenzene to Aniline		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apsusc.2015.09.193		357		2112-2120	201512	2	2	4			1			0	1	0.4	1.2023	0.48092	5.155	1.385	0.554	0.1089	1.99077	0.796308
2015	120	Green synthesis of the reduced graphene oxide–CuI quasi-shell–core nanocomposite		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apsusc.2015.07.170		358		159-167	201512	3	3	6			1			0	1	0.2857	12.3148	3.5183386	5.155	1.385	0.3956945	0.1089	1.99077	0.56876289

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		: A highly efficient and stable solar-light-induced catalyst for organic dye degradation in water																													
2015	121	Enhanced photocatalytic activity and anti-photocorrosion of AgI nanostructures by coupling with graphene-analogue boron nitride nanosheets		CERAMICS INTERNATIONAL	SCI(E)	0272-8842	10.1016/j.ceramint.2015.08.062		41	10	13793-13803	201512	2	1	3			1			0	1	0.4	3.0517	1.22068	3.45	1.108	0.4432000000000004	0.06494	2.47466	0.98986400000001
2015	122	A small molecule inhibitor for ATPase activity of Hsp70 and Hsc70 enhances the immune response to protein antigens		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep17642		5		17642	201512	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.288	0.0822816	4.011	0.299	0.0854243	1.06137	1.82974	0.52275671 8

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	3	Architecture-Controlled Synthesis of Redox-Degradable Hyperbranched Polyglycerol Block Copolymers and the Structural Implications of Their Degradation		JOURNAL OF POLYMER SCIENCE PART A-POLYMER CHEMISTRY	SCI(E)	0887-624X	10.1002/pola.28031		54	12	1752-1761	201601	2	3	5			1			0	1	0.4	0.6528	0.26112	2.591	0.44	0.17600000000000002	0.01347	0.37139	0.148556
2016	4	Surface Interrogation Scanning Electrochemical Microscopy of Ni1-xFexOOH (0 < x < 0.27) Oxygen Evolving Catalyst: Kinetics of the “fast” Iron Sites		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b10977		138	1	313-318	201601	2	0	2			1			0	1	0.5	6.12834029703095	3.06417014851975	14.695	0.991	0.4955	0.67463	4.32143	2.160715
2016	5	Dendrimer porphyrin-coated gold nanoshell for		CHEMICAL COMMUNICA	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc09149g		52	6	1258-12	201601	3	3	6			1			0	1	0.2857	3.8833	1.10945881	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.53220767 4

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		synergistic combination of photodynamic and photothermal therapy		TIONS							61																				
2016	6	Directly 2,12- and 2,8-Linked ZnII Porphyrin Oligomers: Synthesis, Optical Properties, and Coherence Lengths		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201504039		22	1	83-87	201601	3	2	5	김동호	10085569	1			0	1	0.2857	0.4304	0.12296528000000001	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313636271
2016	7	Modulation of Helix Stability of Indolocarbazole-Pyridine Hybrid Foldamer		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c6cc00045b		52	16	3406-3409	201601	2	1	3	정규성	10054396	1			0	1	0.4	1.2313	0.49252000000000007	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2016	8	Intramolecular electron transfer reactions in meso-(4-nitrophenyl)-substituted subporphyrins		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc09005a		52	7	1424-1427	201601	3	3	6	김동호	10085569	1			0	1	0.2857	0.0947	0.02705579000000003	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.53220676 74

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	9	Toward Tetraradicaloid: The Effect of Fusion Mode on Radical Character and Chemical Reactivity		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b12532		138	3	1065-1077	201601	4	8	12			1			0	1	0.2222	3.2517	0.7225277400000001	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174600000001
2016	10	A very rapid electronic relaxation process in a highly conjugated Zn(II)porphyrin–[26]hexaphyrin–Zn(II)porphyrin hybrid tape		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c5cp07417g		18	4	3244-3249	201601	4	2	6			1			0	1	0.2222	0.469	0.1042118	3.567	0.491	0.10910020000000001	0.19132	1.77904	0.39530268 8
2016	11	Characterization of Ultrahigh Molecular Weight Cationic Polyacrylamide by Frit-Inlet Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation and Multiangle Lightscattering		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2015.12.027		1429		304-310	201601	2	2	4			1			0	1	0.4	1.1907	0.4762800000000004	3.858	0.65	0.26	0.04473	0.94779	0.379116

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	12	Trypsin immobilization in ordered porous polymer membranes for effective protein digestion		ANALYTICA CHIMICA ACTA	SCI(E)	0003-2670	10.1016/j.aca.2015.11.042		906		156-164	201601	4	2	6			1			0	1	0.2222	1.7647	0.3921163 4	5.256	0.885	0.1966470000000002	0.04274	0.90563	0.2012309860000003
2016	13	Enhanced luminescence of Au22(SG)18 nanoclusters via rational surface engineering		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c6nr07660b		8	48	20008-20016	201601	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.7519	0.3892721 8	6.97	0.607	0.1348754	0.20802	2.23793	0.4972680 46
2016	14	Unexpected Size Effect Observed in ZnO-Au Composite Photocatalysts		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.5b09987		8	2	1067-1072	201601	4	4	8			1			0	1	0.2222	2.3126	0.5138597 2	8.456	0.646	0.1435412	0.36635	3.94128	0.8757524 16
2016	15	Direct observation of structural properties and fluorescent trapping sites in macrocyclic porphyrin		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c5cp06859b		18	5	3871-3877	201601	4	5	9			2			0	2	0.4444	0.3752	0.1667388 8	3.567	0.491	0.2182004000000002	0.19132	1.77904	0.7906053 76

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		arrays at the single-molecule level																													
2016	16	Carbohydrate microarrays for screening functional glycans		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c5sc03789a		7		2084-2093	201601	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.9403	0.26864371000000004	9.556	0.645	0.1842765	0.12931	0.82831	0.23664816 7
2016	17	Time-Resolved X-ray Spectroscopy in the Water Window: Elucidating Transient Valence Charge Distributions in an Aqueous Fe(II) Complex		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.5b02509		7	3	465-470	201601	4	3	7			1			0	1	0.2222	2.1932	0.48732904000000005	7.329	1.009	0.22419979999999998	0.12432	1.33746	0.2971836120000000 4
2016	18	Tracking reaction dynamics in solution by pump–probe X-ray absorption spectroscopy and X-ray liquidography (solution scattering)		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c5cc08949b		52	19	3734-3749	201601	3	7	10			1			0	1	0.2857	0.4907	0.14019299000000002	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.5322076 74

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	19	Reactivity of molecular oxygen with aluminum clusters: Density functional and Ab Initio molecular dynamics simulation study		INTERNATIONAL JOURNAL OF QUANTUM CHEMISTRY	SCI(E)	0020-7608	10.1002/qua.25080		116	7	547-554	201601	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.3262	0.0931953 4	2.263	0.641	0.1831337	0.0094	0.62546	0.17869392 2
2016	20	Screening of Pre-miRNA-155 Binding Peptides for Apoptosis Inducing Activity Using Peptide Microarrays		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.5b09216		138	3	857-867	201601	4	5	9			1			0	1	0.2222	1.7509	0.3890499 8	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.9602217460000 1
2016	21	Clinical and Pathological Heterogeneity of Korean Patients with CAPN3 Mutations		YONSEI MEDICAL JOURNAL	SCI(E)	0513-5796	10.3349/ymj.2016.57.1.173		57	1	173-179	201601	3	8	11			0			1	1	0.0178	0.6044	0.01075832	1.759	0.135	0.002403	0.00578	0.07237	0.00128818 6

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	22	Chain-Length-Dependent Exciton Dynamics in Linear Oligothiophenes Probed Using Ensemble and Single-Molecule Spectroscopy		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.5b02864		7	3	452-458	201602	3	5	8			1			0	1	0.2857	0.5904	0.1686772 8	7.329	1.009	0.2882712999999995	0.12432	1.33746	0.3821123220000006
2016	23	Stable Boron Peroxides with a Subporphyrinato Ligand		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201511590		55	7	2596-2599	201602	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.7407	0.2116179 9	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2016	24	A Diradical Approach towards BODIPY-Based Dyes with Intense Near-Infrared Absorption around λ=1100 nm		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201511151		55	8	2815-2819	201602	3	8	11			1			0	1	0.2857	2.6544	0.7583620 7999999 9	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	25	Directly Diphenylborane-Fused Porphyrins		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201511981		55	9	3196-3199	201602	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.3581	0.3017698 2	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.7779644 1799999 9
2016	26	Unravelling the mechanism of action of enzyme replacement therapy in Fabry disease		JOURNAL OF HUMAN GENETICS	SCI(E)	1434-5161	10.1038/jhg.2015.123		61	2	143-149	201602	2	4	6			0			1	1	0.05	0.1718	0.00859	3.545	0.398	0.0199	0.00827	0.16709	0.0083544 9999 9999999
2016	27	Electrochemical Determination of Bisphenol A by Single-Walled Carbon Nanotube Composite Glassy Carbon Electrode		ANALYTICAL LETTERS	SCI(E)	0003-2719	10.1080/00032719.2015.1134560		49	13	2018-2030	201602	2	1	3			1			0	1	0.4	0.578	0.2312	1.248	0.21	0.084	0.00288	0.06103	0.0244120 0000 0000003
2016	28	Surface oxygen vacancy assisted electron		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c5ra27533d		6	23	19341-19	201602	2	2	4			1			0	1	0.4	5.6888	2.2755199 9999 9999	3.049	0.206	0.0824	0.32064	2.0539	0.8215600 0000 0000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		transfer and shuttling for enhanced photocatalytic activity of a Z-scheme CeO2–AgI nanocomposite									350														8						1
2016	29	Efficient Electron Transfer Processes and Enhanced Electrocatalytic Activity of Cobalt(II) Porphyrin Anchored on Graphene Oxide		ISRAEL JOURNAL OF CHEMISTRY	SCI(E)	0021-2148	10.1002/ijch.20150002 2		56	2	169-174	201603	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.0783	0.0173982 6	2.22	0.15	0.03333	0.00507	0.03248	0.00721705 6
2016	30	Switchable π-electronic network of bis(α-oligothienyl)-substituted hexaphyrins between helical versus rectangular circuit		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c5sc04263a		7	3	2239-3345	201603	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.9403	0.2686437100000004	9.556	0.645	0.1842765	0.12931	0.82831	0.2364681 67

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	31	Structure-property relationships in two-dimensionally extended benzoporphyrin molecules probed using single-molecule fluorescence spectroscopy		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c5cp07527k		18	10	7521-7526	201603	2	2	4			1			0	1	0.4	0.0938	0.03752	3.567	0.491	0.19640000000000002	0.19132	1.77904	0.711616
2016	32	Conformational Fixation of a Rectangular Antiaromatic [28]Hexaphyrin Using Rationally Installed Peripheral Straps		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201600262		18	10	7521-7526	201603	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.7174	0.20496118000000002	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313662 1
2016	33	Heteroleptic Tetrapyrrole-Fused Dimeric and Trimeric Skeletons with Unusual Non-Frustrated Fluorescence		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201504837		22	13	4492-4499	201603	5	3	8			1			0	1	0.1818	0.6655	0.1209879	5.16	0.348	0.06326639999999999	0.16564	1.06103	0.19289525399999996

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	34	Variations in plasma and urinary lipids in response to enzyme replacement therapy for Fabry disease patients by nanoflow UPLC-ESI-MS/MS		ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1618-2642	10.1007/s00216-016-9318-1		408	9	2265-2274	201603	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.5291	0.1511638 7	3.286	0.554	0.1582778000000002	0.0359	0.76069	0.2173291 33
2016	35	Performance of Density Functional Theory and Relativistic Effective Core Potential for Ru-Based Organometallic Complexes		JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A	SCI(E)	1089-5639	10.1021/acs.jpca.6b00654		120	13	2128-2134	201603	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.4931	0.1408786 7	2.641	0.364	0.1039948	0.05627	0.52324	0.1494896 6800000002
2016	36	Rational design for enhancing inflammation-responsive in vivo chemiluminescence via nanophotonic energy relay to		BIOMATERIALS	SCI(E)	0142-9612	10.1016/j.biomaterials.2016.01		84		111-118	201604	3	6	9			0			1	1	0.0238	1.1905	0.0283339	10.273	1.514	0.0360332	0.10215	4.24615	0.1010583 7000000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		near-infrared AIE-active conjugated polymer																													
2016	37	Selective dispersion of single-walled carbon nanotubes by binaphthyl-based conjugated polymers: Integrated experimental and simulation approach		POLYMER	SCI(E)	0032-3861	10.1016/j.polymer.2016.04.063		96		63-69	201604	3	7	10			1			0	1	0.2857	0.4389	0.1253937 3	3.771	0.64	0.182848	0.04049	1.11637	0.31894690900000006
2016	38	Preparation and characterization of a covalent edge-functionalized lipoic acid–MoS2 conjugate		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c6ra00901h		6	43	36248-36255	201604	2	1	3			1			0	1	0.4	1.3988	0.55952	3.049	0.206	0.0824	0.32064	2.0539	0.8215600000000001
2016	39	Meso-to-meso Sulfide- and Disulfide-Bridged		EUROPEAN JOURNAL OF	SCI(E)	1434-193X	10.1002/ejoc.201600		11		1977-19	201604	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.394	0.11256580000000000	3.029	0.533	0.1522781	0.03228	0.61193	0.17482840 1

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Subporphyrin Dimers		ORGANIC CHEMISTRY			285				81														01						
2016	40	Boron complexes of cyclo[m]pyridine[n]pyrroles		JOURNAL OF PORPHYRINS AND PHTHALOCYANINES	SCI(E)	1088-4246	10.1142/S1088424616500 19X		20	4	407-412	201604	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.1567	0.0447691 9	1.292	0.087	0.0248559	0.0016	0.01025	0.00292842 5
2016	41	Octazethrene and Its Isomer with Different Diradical Characters and Chemical Reactivity: The Role of the Bridge Structure		JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY	SCI(E)	0022-3263	10.1021/acs.joc.6b00172		81	7	2911-2919	201604	4	6	10			1			0	1	0.2222	2.0662	0.4591096 4	4.745	0.835	0.185537	0.08433	1.59865	0.3552200 3
2016	42	Defining Cyclic–Acyclic Exciton Transition at the Single-Molecule Level: Size-Dependent Conformational		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.6b00360		7	7	1260-1266	201604	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.6748	0.1927903 6	7.329	1.009	0.28827129999999 95	0.12432	1.33746	0.38211232200000 06

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Heterogeneity and Exciton Delocalization in Ethynylene-Bridged Cyclic Oligothiophenes																													
2016	43	Induced Correspondence of a Local π-Aromatic Sextet in Heteroannulenes: Synthesis and Characterization		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201600380		22	16	5504-5508	201604	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.2152	0.06148264000000005	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313627 1
2016	44	Nano-formulation of a photosensitizer using a DNA tetrahedron and its potential for in vivo photodynamic therapy		Biomaterials Science	SCI(E)	2047-4830	10.1039/c5bm00467e		0		0	201604	2	1	3			0			1	1	0.2	1.6155	0.3231	5.251	0.774	0.15480000000000002	0.01084	0.21233	0.04246600000000004
2016	45	Efficient Oxygen Reduction Electrocatalysts		ChemElectroChem	SCI(E)	2196-0216	10.1002/celc.20		3	8	1253-	201604	2	4	6			1			0	1	0.4	0.5254	0.21016	3.975	0.441	0.1764	0.01362	0.13417	0.05366800000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Based on Gold Nanocluster–Graphene Composites					1600154				1260																				000001
2016	46	Well-wrapped reduced graphene oxide nanosheets on Nb3O7(OH) nanostructures as good electron collectors and transporters for efficient photocatalytic degradation of rhodamine B and phenol		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c6ra05169c		6	43	37180-37188	201604	2	1	3			1			0	1	0.4	2.2382	0.8952800000000001	3.049	0.206	0.0824	0.32064	2.0539	0.82156000000000001
2016	47	Ground and low-lying excited states of PtCN and PdCN: theoretical investigation including spin–orbit coupling		THEORETICAL CHEMISTRY ACCOUNTS	SCI(E)	1432-881X	10.1007/s00214-016-1886-9		135	127	43839	201604	2	1	3			0			1	1	0.2	0.3945	0.07890000000000001	1.598	0.126	0.0252	0.00439	0.03129	0.006258

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	48	Small molecules that allosterically inhibit p21-activated kinase activity by binding to the regulatory p21-binding domain		EXPERIMENTAL AND MOLECULAR MEDICINE	SCI(E)	1226-3613	10.1038/emm.2016.13		48		229-229	201604	3	9	12			1			0	1	0.2857	0.7809	0.2231031 3	4.743	0.583	0.1665631	0.00738	0.17099	0.0485185184300000006
2016	49	Thermo-responsive polymer and fluorescent dye hybrids for tunable multicolor emission		ADVANCED MATERIALS	SCI(E)	0935-9648	10.1002/adma.201600043		28	18	3499-3503	201605	2	2	4			1			0	1	0.4	2.7499	1.09996	25.809	2.248	0.89920000000001	0.40936	4.40399	1.76159600000002
2016	50	Electrophoretic deposition of aramid nanofibers on carbon fibers for highly enhanced interfacial adhesion at low content		COMPOSITES PART A-APPLIED SCIENCE AND MANUFACTURING	SCI(E)	1359-835X	10.1016/j.compositesa.2016.02.		84		482-489	201605	2	3	5			0			1	1	0.0666	2.0781	0.1384014 6	6.282	1.145	0.076257	0.02226	1.25707	0.0837208620000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	51	Theoretical Study on Enhancement of Sensing Capability of Plasmonic Dimer Au Nanoparticles with Amphiphilic Polymer Brushes		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/acs.jpcc.6b01055		120	20	11068-11077	201605	6	1	7			1			0	1	0.1538	0.379	0.0582902	4.309	0.341	0.0524458	0.21694	2.33389	0.35895228199999996
2016	52	Surface Dipole Enhanced Instantaneous Charge Pair Generation in Triboelectric Nanogenerator		Nano Energy	SCI(E)	2211-2855	10.1016/j.nanoen.2016.05.048		26	2	360-370	201605	4	7	11			1			0	1	0.2222	1.9871	0.44153362	15.548	1.354	0.30085880000000004	0.08725	0.93866	0.20857052
2016	53	Facile Synthesis of Au or Ag Nanoparticles-Embedded Hollow Carbon Microspheres from Metal-Organic Framework Hybrids and Their Efficient		Small	SCI(E)	1613-6810	10.1002/smll.201600356		12	18	2425-2431	201605	2	1	3			1			0	1	0.4	1.9077	0.76308	10.856	0.945	0.378	0.09144	0.98373	0.393492

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Catalytic Activities																													
2016	54	Benzo-thia-fused [n]thienoacene quinodimethanes with small to moderate diradical characters: the role of pro-aromaticity versus anti-aromaticity		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c5sc04706d		7	5	3036-3046	201605	5	7	12			1			0	1	0.1818	1.6456	0.2991700799999995	9.556	0.645	0.11726099999999999	0.12931	0.82831	0.15058658
2016	55	Multifaceted [36]octaphyrin(1.1.1.1.1.1.1.1): Deprotonation-induced switching among nonaromatic, Möbius aromatic, and Hückel antiaromatic species		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c6cc02051h		52	36	6076-6078	201605	3	6	9			1			0	1	0.2857	2.1784	0.6223688	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.53220774
2016	56	Phenylene Bridged Core-		Chemistry-An	SCI(E)	1861-4728	10.1002/as		11	9	1147	201605	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.8452	0.2414736	3.698	0.249	0.0711393	0.02035	0.13035	0.0372409

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Modified Planar Aromatic Octaphyrin: Aromaticity, Photophysical and Anion Receptor Properties		Asian Journal			ia.201600177				-1453														4					95
2016	57	Trimeric and Tetrameric Electron‐Deficient Porphyrin		Chemistry-An Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asia.201600241		11	9	1454-1463	201605	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.3756	0.1073089 2	3.698	0.249	0.0711393	0.02035	0.13035	0.0372409 95
2016	58	Synthesis of Di-peri-dinaphthoporphyrins by PtCl2-Mediated Cyclization of Quinodimethane-type Porphyrins		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201601303		55	21	6305-6309	201605	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.4321	0.1234509 7	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.0002899 83
2016	59	Porphyrin Analogues of a Trityl Cation and Anion		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201600473		22	21	7041-7045	201605	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.2152	0.0478174 4	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.2357608 6599999 99

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	60	Aromaticity Reversal in the Lowest Excited Triplet State of Archetypical Möbius Heteroannulenic Systems		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201602083		55	22	6487-6491	201605	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.5432	0.4408922 4	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2016	61	π-Extended “Earring” Porphyrins with Multiple Cavities and Near-Infrared Absorption		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201600955		55	22	6438-6442	201605	3	14	17			1			0	1	0.2857	0.7407	0.2116179 9	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2016	62	Triply Linked Corrole Dimers		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201601864		55	22	6535-6539	201605	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.7902	0.3977824 4	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.7779644 17999999

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	63	Magnetic Force Nanoprobe for Direct Observation of Audio Frequency Tonotopy of Hair Cells		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.6b01392		16		3885-3891	201605	4	3	7			1			0	1	0.2222	0.4656	0.1034563 2	12.279	1.069	0.2375318	0.30059	3.23382	0.7185548 04
2016	64	Recent progress in the development of fluorescent, luminescent and colorimetric probes for detection of reactive oxygen and nitrogen species		CHEMICAL SOCIETY REVIEWS	SCI(E)	0306-0012	10.1039/c6cs00192k		45		2976-3016	201605	3	5	8			1			0	1	0.2857	7.1839	2.0524402 3	40.443	2.728	0.7793896 0000 0000 1	0.24707	1.58264	0.4521602 4800 0000 04
2016	65	Hierarchical dandelion-flower-like cobalt-phosphide modified CdS/reduced graphene oxide-MoS2 nanocomposite		Catalysis Science & Technology	SCI(E)	2044-4753	10.1039/c6cy00768f		6	16	6197-6206	201605	2	5	7			1			0	1	0.4	3.2472	1.29888	5.726	0.453	0.1812000 0000 0000 03	0.04111	0.29303	0.1172120 0000 0000 01

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		s as a noble-metal-free catalyst for efficient hydrogen evolution from water																													
2016	66	Orbital Hybridization Mechanism for the Enhanced Photoluminescence in Edge-Functionalized sp2 Carbon Clusters		CARBON	SCI(E)	0008-6223	10.1016/j.carbon.2016.06.007		109	10	418-427	201606	2	3	5			0			1	1	0.0666	0.4453	0.0296569 8	7.466	0.59	0.039294	0.08522	0.91682	0.06106021 2
2016	67	All-solid-state lithium-ion batteries with TiS2 nanosheets and sulphide solid electrolytes		Journal of Materials Chemistry A	SCI(E)	2050-7488	10.1039/c6ta01628f		4		10329-10335	201606	2	6	8			0			1	1	0.0333	2.6482	0.0881850 6000 0000 01	10.733	0.848	0.0282384	0.29518	3.31201	0.1102899 33
2016	68	Aromatic Fused [30] Heteroannulenes with NIR Absorption and NIR Emission: Synthesis,		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201600917		22	24	8026-8031	201606	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.3587	0.1024805 9000 0000 01	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.3031362 71

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Characterization, and Excited-State Dynamics																													
2016	69	Triphenylsilane-fused Porphyrins		Chemistry-An Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asia.201600424		11	11	1738-1746	201606	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.9391	0.20866802	3.698	0.249	0.0553278	0.02035	0.13035	0.02896377
2016	70	β-to-β 2,5-Pyrrolylene-Linked Cyclic Porphyrin Oligomers		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201601306		22	26	8801-8804	201606	4	9	13			1			0	1	0.2222	0.5739	0.12752058	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.2357608659999999
2016	71	Self-formed grain boundary healing layer for highly efficient CH3NH3PbI3 perovskite solar cells		Nature Energy	SCI(E)	2058-7546	10.1038/nenergy.2016.81		1		16081	201606	4	7	11			1			0	1	0.2222	34.9554	7.76708987999999 4	54	4.163	0.92501860000000 1	0.04063	0.45588	0.10129653 6
2016	72	Effect of bulky meso-substituents on photoinduced twisted intramolecular charge transfer processes in meso-		JOURNAL OF PORPHYRINS AND PHTHALOCYANINES	SCI(E)	1088-4246	10.1142/S1088424616500723		20	6	663	201606	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.235	0.0671395	1.292	0.087	0.0248559	0.0016	0.01025	0.00292842 5

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		diarylamino subporphyrins																													
2016	73	A Mehcanogenetic Toolkit for Interrogating Cell Signaling in Space and Time		CELL	SCI(E)	0092-8674	10.1016/j.cell.2016.04.045		165		1507-1518	201606	4	8	12			0			1	1	0.0138	4.8211	0.06653118000000001	36.216	3.971	0.0547998	0.57187	8.74421	0.12067009 8
2016	74	A potent and selective small molecule inhibitor of sirtuin 1 promotes differentiation of pluripotent P19 cells into functional neurons		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep34324		6		34324-34324	201606	2	3	5			1			0	1	0.4	0.8106	0.3242400000000000 03	4.011	0.299	0.1196	1.06137	1.82974	0.731896
2016	75	Pore dilatation increases the bicarbonate permeability of CFTR, ANO1 and glycine receptor anion channels		JOURNAL OF PHYSIOLOGY-LONDON	SCI(E)	0022-3751	10.1113/JP271311		594	11	2929-2955	201606	4	9	13			1			0	1	0.2222	1.2206	0.27121732	4.984	0.649	0.1442078	0.04108	1.87832	0.4173627040000000 03
2016	76	Electronic and Molecular		INORGANIC	SCI(E)	0020-1669	10.1021/ac		55	12	5895	201606	4	3	7			1			0	1	0.2222	0.9226	0.2050017	4.85	0.881	0.1957582	0.09292	2.87402	0.6386072

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Structure of the Transient Radical Photocatalyst Mn(CO)5 and Its Parent Compound Mn2(CO)10		CHEMISTRY			s.inorgchem.6b00208				-5903														2			0000000002			44
2016	77	Flexible Textile Strain Wireless Sensor Functionalized with Hybrid Carbon Nanomaterials Supported ZnO Nanowires with Controlled Aspect Ratio		ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	SCI(E)	1616-301X	10.1002/adfm.201601237		26		6206-6214	201607	2	3	5			1			0	1	0.4	3.9969	1.5987600000000002	15.621	1.36	0.544	0.17596	1.89302	0.757208
2016	78	Functionalized Nanocellulose-Integrated Heterolayered Nanomats toward Smart Battery Separators		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.6b02069		16		5533-5541	201607	5	3	8			1			0	1	0.1818	3.7253	0.6772595399999999	12.279	1.069	0.19434419999999997	0.30059	3.23382	0.58790847 6
2016	79	Electrochemical Surface Interrogation of		Journal of Physic	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpcl		7	14	2748-	201607	2	0	2			1			0	1	0.5	1.7714538 1440	0.8857269 0720	7.329	1.009	0.5045	0.12432	1.33746	0.66873

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		a MoS2 Hydrogen-Evolving Catalyst: In Situ Determination of the Surface Hydride Coverage and the Hydrogen Evolution Kinetics		al Chemistry Letters			ett.6b01276				2752													709	3545						
2016	80	Regioselective phenylene-fusion reactions of Ni(II)-porphyrins controlled by an electron-withdrawing meso-substituent		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c5sc04748j		7	7	4059-4066	201607	4	5	9			1			0	1	0.2222	0.9403	0.2089346000000002	9.556	0.645	0.143319	0.12931	0.82831	0.18405048200000002
2016	81	Double Ring Expansion from an Aromatic [18]Porphyrin(1.1.1.1) to an Antiaromatic [20]Porphyrin(2.1.2.1)		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201602874		55	28	8095-8099	201607	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.8642	0.1920252 4	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.7779644 1799999 9

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	82	Spontaneous Formation of an Air-Stable Radical upon the Direct Fusion of Diphenylmethane to a Triarylporphyrin		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201602683		55	30	8711-8714	201607	5	2	7			1			0	1	0.1818	1.8519	0.3367542	12.257	0.827	0.15034859999999997	0.54658	3.50119	0.63651634 2
2016	83	ortho-Phenylene-Bridged Cyclic Oligopyrroles: Conformational Flexibilities and Optical Properties		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201601452		22	30	10597-10606	201607	4	2	6			1			0	1	0.2222	0.8609	0.1912919 8	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.2357608659999999 9
2016	84	Direct Observation of Excimer-Mediated Intramolecular Electron Transfer in a Cofacially Stacked Perylene Bisimide Pair		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b04591		138	29	9029-9032	201607	3	4	7			1			0	1	0.2857	3.0641	0.8754133 7	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.2346325510000002

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	85	Evaluation of treadmill exercise effect on muscular lipid profiles of diabetic fatty rats by nanoflow liquid chromatography-tandem mass spectrometry		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep29617		6		29617-29628	201607	3	7	10			1			0	1	0.2857	0.5611	0.16030627000000003	4.011	0.299	0.0854243	1.06137	1.82974	0.52275671 8
2016	86	High-throughput and rapid quantification of lipids by nanoflow UPLC-ESI-MS/MS: application to the hepatic lipids of rabbits with nonalcoholic fatty liver disease		ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1618-2642	10.1007/s00216-016-9592-y		408	18	4975-4985	201607	2	3	5			1			0	1	0.4	0.8819	0.35276	3.286	0.554	0.2216000000000002	0.0359	0.76069	0.304276
2016	87	Monolayer‐Protected Clusters: Versatile Materials of		ChemElectroChem	SCI(E)	2196-0216	10.1002/celc.201600154		3	8	1191-1192	201607	2	1	3			0			1	1	0.2	0.5254	0.10508	3.975	0.441	0.0882	0.01362	0.13417	0.02683400000000004

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Electrochemical Importance																													
2016	88	Liquid Chromatography-Mass Spectrometry-Based In Vitro Metabolic Profiling Reveals Altered Enzyme Expressions in Eicosanoid Metabolism		Annals of Laboratory Medicine	SCI(E)	2234-3806	10.3343/alm.2016.36.4.342		36	4	342-352	201607	3	4	7			0			1	1	0.0357	0	0	2.635	0.539	0.0192423000000000004	0.00305	0.19956	0.00712424292
2016	89	Synthesis of hybrid metal–organic frameworks of {FexMyM′1−x−y}-MIL-88B and the use of anions to control their structural features		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c6nr05463c		8	37	16743-16751	201608	2	4	6			1			0	1	0.4	0.6307	0.25228	6.97	0.607	0.24280000000000002	0.20802	2.23793	0.89517200000000001
2016	90	Tailoring Graphene Nanosheets for Highly		ACS Applied Materi	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.6b07		8	33	21595-21	201608	2	4	6			1			0	1	0.4	0.4905	0.1962	8.456	0.646	0.2584	0.36635	3.94128	1.57651200000000000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Improved Dispersion Stability and Quantitative Assessment in Non-Aqueous Solvent		als & Interfaces			272				602																				1
2016	91	A Directly Fused Subporphyrin Dimer with a Wavelike Structure		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201603759		55	32	9212-9215	201608	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.4321	0.1234509 7	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2016	92	Modulation of Symmetry-Breaking Intramolecular Charge-Transfer Dynamics Assisted by Pendant Side Chains in π-Linkers in Quadrupolar Diketopyrrolopyrrole		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.6b01248		7	15	3060-3066	201608	3	2	5			1			0	1	0.2857	1.9401	0.5542865 7	7.329	1.009	0.2882712999999995	0.12432	1.33746	0.3821123220000006

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Derivatives																													
2016	93	Composition-dependent Trap Distributions in CdSe and InP Quantum Dots Probed Using Photoluminescence Blinking Dynamics		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c5nr09291d		8	29	14109-14116	201608	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.9811	0.2180004 2	6.97	0.607	0.1348754	0.20802	2.23793	0.4972680 46
2016	94	First-Generation Subporphyrinatoboron(III) Sensitizers Surpass the 10 % Power Conversion Efficiency Threshold		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201604432		55	35	10287-10291	201608	4	0	4			1			0	1	0.25	0.9877	0.246925	12.257	0.827	0.20675	0.54658	3.50119	0.8752975
2016	95	Biophysical and chemical handles to control the size of DNA nanoparticles produced by rolling circle		Biomaterials Science	SCI(E)	2047-4830	10.1039/c6bm00296j		4	9	1314-1317	201608	3	3	6			0			1	1	0.0476	1.0453	0.0497562 8	5.251	0.774	0.0368424 0000 0000004	0.01084	0.21233	0.0101069 08

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		amplification																													
2016	96	Electrogenerated chemiluminescence from newly synthesized α-diimine-ligated heteroleptic iridium(III) complexes		JOURNAL OF ELECTROANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1572-6657	10.1016/j.jelechem.2016.05.027		775		83-90	201608	4	2	6			1			0	1	0.2222	0.2813	0.06250486	3.218	0.542	0.12043240000000001	0.01654	0.35047	0.07787444
2016	97	Computation of Electron Delocalization for Extended Cyclic Conjugated Molecules		AUSTRALIAN JOURNAL OF CHEMISTRY	SCI(E)	0004-9425	10.1071/CH16183		69	9	999-1004	201608	2	1	3			1			0	1	0.4	0.0783	0.03132	1.226	0.083	0.0332	0.00303	0.01941	0.007764
2016	98	Anionic precursor-mediated morphology-controlled synthesis of ZnS nanostructures: Morphology-dependent tunable		CERAMICS INTERNATIONAL	SCI(E)	0272-8842	10.1016/j.ceramint.2016.04.132		42	10	12046-12054	201608	2	2	4			1			0	1	0.4	0.6717	0.26868	3.45	1.108	0.4432000000000004	0.06494	2.47466	0.98986400000000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		photoluminescence in the visible region and pulsed laser-induced efficient reduction of C																													
2016	99	Multicomponent transition metal phosphides derived from layered double hydroxide double-shelled nanocages as an efficient non-precious co-catalyst for hydrogen production		Journal of Materials Chemistry A	SCI(E)	2050-7488	10.1039/c6ta05741a		4	36	13890-13898	201608	2	6	8			1			0	1	0.4	3.0556	1.2222400000000002	10.733	0.848	0.3392	0.29518	3.31201	1.324804
2016	100	An oxygen-vacancy rich 3D novel hierarchical MoS2/BiOI/AgI ternary nanocomposite : enhanced photocatalytic		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c6cp02246d		18	36	24984-24993	201608	4	2	6			1			0	1	0.2222	5.3468	1.18805896	3.567	0.491	0.1091002000000001	0.19132	1.77904	0.39530268 8

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		activity through photogenerated electron shuttling in a Z-scheme manner																													
2016	101	Integrative Approach toward Uncovering the Origin of Photoluminescence in Dual Heteroatom-Doped Carbon Nanodot		CHEMISTRY OF MATERIALS	SCI(E)	0897-4756	10.1021/acs.chemmater.6b01710		28	19	6840-6847	201609	2	10	12			1			0	1	0.4	4.7931	1.91724	10.159	0.803	0.32120000000000004	0.15025	1.61642	0.646568
2016	102	Self-powered triboelectric aptasensor for label-free highly specific thrombin detection		Nano Energy	SCI(E)	2211-2855	10.1016/j.nanoen.2016.09.039		30		77-83	201609	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.7948	0.22707436	15.548	1.354	0.38683780000000006	0.08725	0.93866	0.26817516 2
2016	103	Affinity-mediated sorting order reversal of single-walled carbon nanotubes in density		NANOTECHNOLOGY	SCI(E)	0957-4484	10.1088/0957-4484/27/41/41LT01		27	41	0	201609	2	2	4			1			0	1	0.4	0.5579	0.22316	3.399	0.296	0.1184	0.04815	0.51801	0.207204

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		gradient ultracentrifugation																													
2016	104	Selective Dispersion of Highly Pure Large-Diameter Semiconducting Carbon Nanotubes by a Flavin for Thin Film Transistors		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.6b06932		8	35	23270-23280	201609	4	2	6			1			0	1	0.2222	0.7708	0.17127176000000002	8.456	0.646	0.1435412	0.36635	3.94128	0.8757524 16
2016	105	Exciton coupling dynamics in syn- and anti-type β–β linked Zn(II) porphyrin linear arrays		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c6cp04269d		18	33	23105-231 10	201609	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.5628	0.16079195999999998	3.567	0.491	0.1402787	0.19132	1.77904	0.5082717 28
2016	106	Excited-state torsional relaxation dynamics of meso-meso directly linked corrole dimers: importance of linking position		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c6cp04040c		18	33	23374-23382	201609	4	2	6			1			0	1	0.2222	0.6566	0.14589652	3.567	0.491	0.10910020000000001	0.19132	1.77904	0.3953026 88

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	107	The first porphyrin–subphthalocyaninatoboron(III)-fused hybrid with unique conformation and intramolecular charge transfer behavior		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c6cc05383a		52	69	10517-10520	201609	5	3	8			1			0	1	0.1818	0.3788	0.06886584	6.164	0.416	0.0756288	0.29081	1.86282	0.33866067599999994
2016	108	Structure-Dependent Electronic Interactions in Ethyne-Bridged Porphyrin Arrays Investigated by Single-Molecule Fluorescence Spectroscopy		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.6b01531		7	18	3676-3682	201609	2	1	3			1			0	1	0.4	0.0843	0.03372	7.329	1.009	0.40359999999999996	0.12432	1.33746	0.534984
2016	109	A Description of Vibrational Modes in Hexaphyrins: Understanding the Aromaticity Reversal in the Lowest Triplet		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201603631		55	39	11930-11934	201609	4	4	8			1			0	1	0.2222	1.0494	0.23317668000000003	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.77796441799999999

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		State		EDITION																											
2016	110	Boron Difluoride Complexes of Expanded N-Confused Calix[n]phyrins That Demonstrate Unique Luminescent and Lasing Properties		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201606246		55	39	12045-12049	201609	4	8	12			1			0	1	0.2222	0.8025	0.17831550000000002	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.77796441799999999
2016	111	On-line high speed lipid extraction for nanoflow liquid chromatography-tandem mass spectrometry		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2016.08.021		1464		44185	201609	2	3	5			1			0	1	0.4	0.4579	0.18316	3.858	0.65	0.26	0.04473	0.94779	0.379116
2016	112	Lipidomic Perturbations in Lung, Kidney, and Liver Tissues of p53 Knockout Mice Analyzed by Nanoflow		JOURNAL OF PROTEOME RESEARCH	SCI(E)	1535-3893	10.1021/acs.jproteome.6b00566		15	10	3763-3777	201609	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.6712	0.19176184000000002	3.78	0.53	0.151421	0.03582	0.57416	0.16403751 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		UPLC-ESI-MS/MS																													
2016	113	Online Miniaturized Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation and Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry for Metalloprotein Analysis of Plasma from Patients with Lung Cancer		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.6b02775		88	20	10198-10205	201609	3	0	3			1			0	1	0.3333	0.9564	0.31876812	6.35	1.07	0.35663100000000003	0.14974	3.17288	1.05752090 4
2016	114	Temperature-Dependent Absorption and Ultrafast Exciton Relaxation Dynamics in MAu24(SR)18 Clusters (M = Pt, Hg): Role of the Central Metal Atom		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/acs.jpcc.6b09386		120	40	23180-23188	201609	4	2	6			1			0	1	0.2222	2.0845	0.4631759	4.309	0.341	0.07577020000000001	0.21694	2.33389	0.5185903 58

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	115	Metabolite profiling of sex developmental steroid conjugates reveals an association between decreased levels of steroid sulfates and adiposity in obese girls		JOURNAL OF STEROID BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY	SCI(E)	0960-0760	10.1016/j.jsbmb.2016.04.020		162		100-109	201609	2	4	6			0			1	1	0.05	0.3082	0.01541	3.785	0.422	0.0211	0.01363	0.3995	0.0199750000000003
2016	116	Highly sensitive electrochemical capsaicin sensor based on graphene-titania-Nafion composite film		JOURNAL OF ELECTROANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1572-6657	10.1016/j.jelechem.2016.06.035		776		74-81	201609	2	0	2			1			0	1	0.5	0.9378	0.4689	3.218	0.542	0.271	0.01654	0.35047	0.175235
2016	117	Controlled synthesis of heterostructured Ag@AgI/ZnS microspheres with enhanced photocatalytic activity and selective		Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers	SCI(E)	1876-1070	10.1016/j.jtice.2016.06.022		66		200-209	201609	2	2	4			1			0	1	0.4	2.0517	0.82068	3.834	0.504	0.2016	0.01458	0.32636	0.130544

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	주저자			기타저자			총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
																성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)										
		separation of methylene blue from mixture dyes																													
2016	118	Rational Synthesis of Metal Organic Framework-Derived Noble Metal-Free Nickel Phsphide Nanoparticles as a Highly Efficient Cocatalyst for Photocatalytic Hydrogen Evolution		ACS Sustainable Chemistry & Engineering	SCI(E)	2168-0485	10.1021/acssuschemeng.6b02032		4	12	7158-7166	201609	2	4	6			1			0	1	0.4	4.3796	1.75184	6.97	0.916	0.36640000000000006	0.04877	1.09168	0.436672
2016	119	Hyperbranched Copolymers Based on Glycidol and Amino Glycidyl Ether: Highly Biocompatible Polyamines Sheathed in Polyglycerols		BIOMACROMOLECULES	SCI(E)	1525-7797	10.1021/acs.biomac.6b01136		17	11	3632-3639	201610	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.6826	0.19501882	5.667	0.998	0.2851286	0.03718	1.02511	0.29287392 7

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	120	Micro-crystals of metal-oranic frameworks constructed from pyrene-based organic linkers and lanthanide ions for tunable white light emission		CRYSTENGCOMM	SCI(E)	1466-8033	10.1039/c6ce01794k		18	43	8372-8376	201610	2	0	2			1			0	1	0.5	0.5329	0.26645	3.382	0.722	0.361	0.04184	1.61395	0.806975
2016	121	Isotropic and Anisotropic Growth of Metal–Organic Framework (MOF) on MOF: Logical Inference on MOF Structure Based on Growth Behavior and Morphological Feature		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b08821		138	43	14434-14440	201610	3	2	5			1			0	1	0.2857	2.814	0.8039598	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002
2016	122	Stable 3,6-Linked Fluorenyl Radical Oligomers with		JOURNAL OF THE AMERICAN	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b08138		138	39	13048-13105	201610	3	8	11			1			0	1	0.2857	1.3132	0.37518124	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Intramolecular Antiferromagnetic Coupling and Polyradical Characters		CHEMICAL SOCIETY							8																				
2016	123	Pictet–Spengler Synthesis of Quinoline-Fused Porphyrins and Phenanthroline-Fused Diporphyrins		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201606293		55	42	13038-13042	201610	4	2	6			1			0	1	0.2222	0.9877	0.2194669400000003	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.7779644179999999
2016	124	meso-Nitro- and meso-Aminosubporphyrinatoboron(III)s and meso-to-meso Azosubporphyrinatoboron(III)s		Chemistry-An Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asia.201601019		11	20	2946-2952	201610	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.5634	0.1609633800000002	3.698	0.249	0.0711393	0.02035	0.13035	0.03724095
2016	125	Sensing Estrogen with Electrochemical Impedance Spectroscopy		Journal of Analytical Methods in Chemi	SCI(E)	2090-8865	10.1155/2016/9081375		2016	1	9081-9081	201610	5	4	9			1			0	1	0.1818	0	0	1.589	0.41	0.074538	0.00196	0.11481	0.02087245799999996

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				stry							3756																				
2016	126	Serum levels of cholesterol, pregnenolone, DHEA, and their sulfate conjugates based on sex and pubertal stage in adolescents		CLINICA CHIMICA ACTA	SCI(E)	0009-8981	10.1016/j.cca.2016.07.022		461		47-52	201610	4	3	7			0			1	1	0.037	0.5285	0.0195545	2.735	0.56	0.02072000000000002	0.01813	1.18621	0.0438897699999995
2016	127	Palladium-Catalyzed, Site-Selective Direct Allylation of Aryl C–H Bonds by Silver-Mediated C–H Activation: A Synthetic and Mechanistic Investigation		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b10220		138	46	15278-15284	201610	2	0	2			1			0	1	0.5	3.4393746565017 6	1.7196873282508 8	14.695	0.991	0.4955	0.67463	4.32143	2.160715
2016	128	Colloidal Single-Layer Quantum Dots with Lateral Confinement Effects on 2D		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMI	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b06972		138		13253-13259	201610	4	3	7			1			0	1	0.2222	1.1881	0.26399582	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174600000 1

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Exciton		CAL SOCIETY																											
2016	129	12/10-Helical β-Peptide with Dynamic Folding Propensity: Coexistence of Right- and Left-Handed Helices in an Enantiomeric Foldamer		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b08235		138	40	13390-13395	201610	2	3	5			1			0	1	0.4	0.938	0.3752	14.695	0.991	0.39640000000000003	0.67463	4.32143	1.7285720000000002
2016	130	Noble metal-free ultrathin MoS2 nanosheetdecorated CdS nanorods as an efficient photocatalyst for spectacular hydrogen evolution under solar light irradiation		Journal of Materials Chemistry A	SCI(E)	2050-7488	10.1039/c6ta08628d		4	47	18551-18558	201610	2	2	4			1			0	1	0.4	4.1421	1.65684	10.733	0.848	0.3392	0.29518	3.31201	1.324804
2016	131	Unraveling the Importance of Controlled		Nano Energy	SCI(E)	2211-2855	10.1016/j.nano		30	3	658-66	201611	2	0	2			1			0	1	0.5	0.5564	0.2782	15.548	1.354	0.677	0.08725	0.93866	0.46933

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Architecture in Bimetallic Multilayer Electrode toward Efficient Electrocatalyst					en.2016.11.001				6																				
2016	132	Octulene: A Hyperbolic Molecular Belt that Binds Chloride Anions		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201608384		55	45	14072-14076	201611	3	5	8			1			0	1	0.2857	1.5432	0.4408922 4	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2016	133	Doubly N-Fused [24]Pentaphyrin Silicon Complex and Its Fluorosilicate: Enhanced Möbius Aromaticity in the Fluorosilicate		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201603598		22	46	16554-16561	201611	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.6655	0.1901333 5	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313627 1
2016	134	Symmetry-Dependent Intramolecular Charge Transfer		JOURNAL OF PHYSICAL	SCI(E)	1089-5639	10.1021/acs.jpca.6b1		120	46	9217-92	201611	2	0	2			1			0	1	0.5	0.4931	0.24655	2.641	0.364	0.182	0.05627	0.52324	0.26162

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Dynamics of Pyrene Derivatives Investigated by Two-Photon Excitation		CHEMISTRY A			0819				23																				
2016	135	Stacked antiaromatic porphyrins		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms13620		7		13620	201611	4	7	11			1			0	1	0.2222	3.2946	0.7320601 2	11.878	0.886	0.1968692000000000 02	1.10316	1.90179	0.4225777380000000 03
2016	136	Global Changes in Lipid Profiles of Mouse Cortex, Hippocampus, and Hypothalamus Upon p53 Knockout		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep36510		6		36510-36520	201611	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.4364	0.1246679480000000 01	4.011	0.299	0.0854243	1.06137	1.82974	0.52275671 8
2016	137	Toward a new paradigm of DNA writing using a massively parallel sequencing platform and degenerate oligonucleotide		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep37176		0		0	201611	2	0	2			1			0	1	0.5	0	0	4.011	0.299	0.1495	1.06137	1.82974	0.91487

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	138	Enzyme-Responsive Procarriers Capable of Transporting Chloride Ions across Lipid and Cellular Membranes		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b10592		138		15319-15322	201611	2	3	5			1			0	1	0.4	0.6878	0.27512	14.695	0.991	0.39640000000000003	0.67463	4.32143	1.7285720000000002
2016	139	Magnetic Tandem Apoptosis for Overcoming Multidrug-Resistant Cancer		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.6b03122		16		7455-7460	201611	2	4	6			1			0	1	0.4	1.3038	0.52152000000000001	12.279	1.069	0.4276	0.30059	3.23382	1.2935280000000002
2016	140	Quantitative Measurements of Size-Dependent Magnetoelectric Coupling in Fe3O4 Nanoparticles		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.6b02978		16		7408-7413	201611	3	6	9			1			0	1	0.2857	1.3038	0.37249566	12.279	1.069	0.3054133	0.30059	3.23382	0.92390237400000001
2016	141	Reduced-graphene-oxide-wrapped BiOI-AgI heterostructured		SOLID STATE SCIENCES	SCI(E)	1293-2558	10.1016/j.solidstatesciences.2		61		32-39	201611	2	3	5			1			0	1	0.4	0.5329	0.21316000000000002	2.155	0.392	0.15680000000000002	0.00446	0.13795	0.05518

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		nanocomposite as a high-performance photocatalyst for dye degradation under solar light irradiation																													
2016	142	pH-Tunable Thermoresponsive PEO-based Functional Polymers with Pendant Amine Groups		ACS Macro Letters	SCI(E)	9999-0001	10.1021/acsmacrolett.6b00830		5	12	1391-1396	201612	3	1	4			1			0	1	0.2857	2.7052	0.7728756400000001	5.775	0.98	0.279986	0.02745	0.75684	0.21622291 88
2016	143	Self-assembled mirror DNA nanostructures for tumor-specific delivery of anticancer drugs		JOURNAL OF CONTROLLED RELEASE	SCI(E)	0168-3659	10.1016/j.jconrel.2016.10.015		243		121-131	201612	3	8	11			0			1	1	0.0178	5.802	0.1032756	7.901	1.126	0.0200428	0.05222	2.28178	0.0406156 84
2016	144	Genomic Profile of Chronic Lymphocytic Leukemia in Korea Identified by Targeted Sequencing		PLoS One	SCI(E)	1932-6203	10.1371/journal.pone.0167641		0		0	201612	4	8	12			1			0	1	0.2222	1.3173	0.2927040 6	2.776	0.207	0.0459954	1.70645	2.94182	0.6536724 04

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2016	145	High-order synchronization of hair cell bundles		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep39116		6		43839	201612	2	4	6			0			1	1	0.05	0.2494	0.0124700000000002	4.011	0.299	0.01495	1.06137	1.82974	0.091487
2017	1	Modulation of charge carrier pathways in CdS nanospheres by integrating MoS2 and Ni2P for improved migration and separation toward enhanced photocatalytic hydrogen evolution		Catalysis Science & Technology	SCI(E)	2044-4753	10.1039/c6cy02145j		7	3	641-649	201701	4	4	8			1			0	1	0.2222	2.2144	0.4920396 8	5.726	0.453	0.10065660000000001	0.04111	0.29303	0.06511112 66
2016	146	Zeolitic imidazolate framework-67 (ZIF-67) rhombic dodecahedrons as full-spectrum light harvesting photocatalyst for		SOLID STATE SCIENCES	SCI(E)	1293-2558	10.1016/j.solidstatesciences.2		62		82-89	201612	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.5329	0.1524953000000002	2.155	0.392	0.11199440000000001	0.00446	0.13795	0.0394123 1499 9999996

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		environmental remediation																													
2016	147	Transformation of CeO2 into a mixed phase CeO2/Ce2O3 nanohybrid by liquid phase pulsed laser ablation for enhanced photocatalytic activity through Z-scheme pattern		CERAMICS INTERNATIONAL	SCI(E)	0272-8842	10.1016/j.ceramint.2016.08.186		42	16	18495-18502	201612	3	1	4			1			0	1	0.2857	1.9193	0.5483440 1	3.45	1.108	0.3165556000000005	0.06494	2.47466	0.70701 03 62
2016	148	Self-assembly of CeO2 nanostructures/reduced graphene oxide composite aerogels for efficient photocatalytic degradation of organic pollutants in water		JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS	SCI(E)	0925-8388	10.1016/j.jallcom.2016.07.236		688		527-536	201612	3	2	5			1			0	1	0.2857	4.9555	1.4157863 5	4.175	1.049	0.2996993	0.13177	4.26716	1.2191276 1199999 9

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	주저자			기타저자			총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
																성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)											
2017	2	Layer-by-Layer Assembly for Graphene-Based Multilayer Nanocomposites: The Field Manual		CHEMISTRY OF MATERIALS	SCI(E)	0897-4756	10.1021/acs.chemmater.6b02688		29	1	69-79	201701	6	0	6			1			0	1	0.1666	1.1444	0.1906570 4	10.159	0.803	0.1337798	0.15025	1.61642	0.2692955 72
2017	3	Relationships between the optical and Raman behavior of van Hove singularity in twisted bi- and fewlayer graphenes and environmental effects		CARBON	SCI(E)	0008-6223	10.1016/j.carbon.2016.10.001		111		238-247	201701	2	1	3			1			0	1	0.4	0.2777	0.111080000000000 01	7.466	0.59	0.236	0.08522	0.91682	0.366728
2016	149	Highly planar diarylamine-fused porphyrins and their remarkably stable radical cations		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/C6SC02721K		8	1	189-199	201612	5	3	8			1			0	1	0.1818	2.4292	0.4416285 5999999995	9.556	0.645	0.1172609 9999999999	0.12931	0.82831	0.1505867 58

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	4	Protonation dependent topological dichotomy of core modified hexaphyrins: synthesis, characterization, and excited state dynamics		JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY	SCI(E)	0022-3263	10.1021/acs.joc.6b02576		82	1	556-566	201701	5	1	6			1			0	1	0.1818	0.6456	0.11737007999999999	4.745	0.835	0.151803	0.08433	1.59865	0.2906345 7
2017	5	Guest-induced Modulation of Energy Transfer Process in Porphyrin-based Artificial Light Harvesting Dendrimers		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b11804		139	2	993-1002	201701	3	5	8			2			0	2	0.5714	0.9623	0.5498582000000001	14.695	0.991	0.5662574	0.67463	4.32143	2.4692651020000005
2017	6	Ultrathin Interface Regime of Core—Shell Magnetic Nanoparticles for Effective Magnetism Tailoring		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.6b04016		17		800-804	201701	2	4	6			1			0	1	0.4	2.2924	0.91696000000000001	12.279	1.069	0.4276	0.30059	3.23382	1.2935280000000002

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	7	Heterostructured WS2-MoS2 Ultrathin Nanosheets Integrated on CdS Nanorods to Promote Charge Separation and Migration and Improve Solar-Driven Photocatalytic Hydrogen Evolution		ChemSusChem	SCI(E)	1864-5631	10.1002/cssc.201601799		10	7	1563-1570	201701	3	3	6			1			0	1	0.2857	6.8932	1.9693872 4	7.804	1.008	0.2879856	0.04566	0.70472	0.20133850 4
2017	8	Development of an Arsenobetaine Standard Solution with Metrological Traceability to the SI by an Arsenic-specific Mass Balance Method		BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.11072		38	2	237-245	201701	2	7	9			0			1	1	0.0285	0.0954	0.0027189000000000002	0.602	0.041	0.0011685	0.00367	0.02351	0.00067003 5
2017	9	Development of a Paste-type Certified Reference		BULLETIN OF THE KOREA	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.11066		38	2	211-218	201701	2	5	7			0			1	1	0.04	0.3816	0.015264	0.602	0.041	0.00164000000000	0.00367	0.02351	0.0009404

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Material of Tomato for Elemental Analysis: Certification and Long-term Stability Study		N CHEMICAL SOCIETY																								0001			
2017	10	Highly efficient gene silencing and bioimaging based on fluorescent carbon dots in vitro and in vivo		Nano Research	SCI(E)	1998-0124	10.1007/s12274-016-1309-1		10	2	503-519	201702	8	0	8			1			0	1	0.125	2.0081	0.2510125	8.515	0.742	0.09275	0.03181	0.34222	0.0427775
2017	11	Multidimensional Thin Film Hybrid Electrodes with MoS2 Multilayer for Electrocatalytic Hydrogen Evolution Reaction		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.6b15251		9	10	8688-8695	201702	2	0	2			1			0	1	0.5	1.7056	0.8528	8.456	0.646	0.323	0.36635	3.94128	1.97064
2017	12	A fluorogenic molecular nanoprobe with an engineered internal environment		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c6cc09696d		53	14	2275-2278	201702	3	4	7			0			1	1	0.0357	0.9534	0.0340363800000005	6.164	0.416	0.0148512	0.29081	1.86282	0.06650274

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		for sensitive and selective detection of biological hydrogen sulfide																													
2017	13	meso-Arylethynyl subporphyrins as efficient and tunable photo-induced electron transfer units		JOURNAL OF PORPHYRINS AND PHTHALOCYANINES	SCI(E)	1088-4246	10.1142/S1088424617500249		21	2	152-157	201702	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.1908	0.0545115 6	1.292	0.087	0.0248559	0.0016	0.01025	0.00292825
2017	14	Impact of Excess CH3NH3I on Free Carrier Dynamics in High-Performance Non-Stoichiometric Perovskites		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/acs.jpcc.6b11984		121	5	3143-3148	201702	3	2	5			1			0	1	0.2857	2.8482	0.8137307 4	4.309	0.341	0.0974237000000001	0.21694	2.33389	0.6667923729999999
2017	15	Electron Transfer from Triplet State of TIPS-pentacene Generated by Singlet Fission Processes to		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.7b00072		8	4	884-888	201702	2	2	4			1			0	1	0.4	1.0734735 8623147	0.4293894 3449 2588	7.329	1.009	0.4035999 9999 9999 96	0.12432	1.33746	0.534984

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		CH3NH3PbI3 Perovskite																													
2017	16	Synthesis of Boron(III)-Coordinated Subchlorophins and Their Peripheral Modifications		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201612277		56	9	2492-2496	201702	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.621	0.1774197	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2017	17	Control and switching of aromaticity in various all aza-expanded porphyrins: Spectroscopic and theoretical analyses		CHEMICAL REVIEWS	SCI(E)	0009-2665	10.1021/acs.chemrev.6b00313		117	4	2257-2312	201702	2	5	7			1			0	1	0.4	1.3981	0.55924	54.301	3.663	1.4652	0.26714	1.7112	0.6844800000000001
2017	18	Möbius Aromatic [28]Hexaphyrin Germanium(IV) and Tin(IV) Complexes: Efficient Formation of		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201700063		56	14	3982-3986	201702	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.6986	0.19959002	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Triplet Exited States		EDITION																											
2017	19	Size Dependent Lipidomic Analysis of Urinary Exosomes from Patients with Prostate Cancer by Flow Field-Flow Fractionation and Nanoflow Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.6b04634		89	4	2488-2496	201702	2	3	5			1			0	1	0.4	3.9943	1.59772	6.35	1.07	0.4280000000000004	0.14974	3.17288	1.269152
2017	20	Light-Induced Radical Formation and Isomerization of an Aromatic Thiol in Solution Followed by Time-Resolved X-ray Absorption Spectroscopy at		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.6b12992		139	13	4797-4804	201702	5	6	11			1			0	1	0.1818	1.3633	0.2478479 4	14.695	0.991	0.1801637999999998	0.67463	4.32143	0.7856359 74

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		the Sulfur K-Edge																													
2017	21	Excellent photocatalytic hydrogen production over CdS nanorods via using noble metal-free copper molybdenum sulfide (Cu2MoS4) nanosheets as co-catalysts		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apsusc.2016.10.171		396		421-429	201702	3	2	5			1			0	1	0.2857	6.5876	1.8820773 2	5.155	1.385	0.3956945	0.1089	1.99077	0.5687629 89
2016	150	Thermo-responsive poly(2-isopropyl-2-oxazoline) and tetraphenylethene hybrids for stimuli-responsive photoluminescence control		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c6cc00722h		52	22	4152-4155	201612	2	1	3			1			0	1	0.4	1.0418	0.4167200000000003	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2017	22	The extension of Baird's rule to twisted		ANGEWANDTE	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.2		56	11	2932-	201703	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.9315	0.26612955	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.0002899 83

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		heteroannulenes: the aromaticity reversal of singly-twisted and doubly-twisted molecular systems in the lowest triplet state		CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION			01611431				2936																				
2017	23	Potassium Incorporation for Enhanced Performance and Stability of Fully Inorganic Cesium Lead Halide Perovskite Solar Cells		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.7b00050		17	3	2028-2033	201703	2	7	9			0			1	1	0.0285	21.5968	0.6155088000000001	12.2799	1.069	0.0304665	0.30059	3.23382	0.09216387000000001
2017	24	In-Situ Formed Type I Nanocrystalline Perovskite Film for Highly Efficient Light Emitting Diode		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.7b00608		11	3	3311-3319	201703	5	10	15			1			0	1	0.1818	25.6735	4.6674423	13.903	1.099	0.19979819999999998	0.32568	3.50374	0.63697993 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	25	A molecule-like PtAu24(SC6H13)18 nanocluster as an electrocatalyst for hydrogen production		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/ncomms14723		8		14723	201703	4	3	7			1			0	1	0.2222	9.3616	2.0801475199999997	11.878	0.886	0.19686920000000002	1.10316	1.90179	0.42257773800000004
2017	26	Suppression of Sin3A activity promotes differentiation of pluripotent cells into functional neurons		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep44818		7		44818-44818	201703	2	4	6			1			0	1	0.4	0.5237	0.20948000000000003	4.011	0.299	0.1196	1.06137	1.82974	0.731896
2017	27	Radical and Diradical Formation in Naphthalene Diimides through Simple Chemical Oxidation		CHEMPHYSCHEM	SCI(E)	1439-4235	10.1002/cphc.201700015		18	6	591-595	201703	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.9747	0.27847179	3.077	0.424	0.1211368	0.02302	0.21406	0.06115694 2
2017	28	Composition-Dependent Hot Carrier Relaxation Dynamics in Cesium Lead Halide (CsPbX3,		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIO	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201611916		129	15	4224-4228	201703	3	5	8			0			2	2	0.0571	3.6484	0.20832364	12.257	0.827	0.0472217	0.54658	3.50119	0.19991794899999998

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		X=Br and I) Perovskite Nanocrystals		NAL EDITION																											
2017	29	Interior-filled self-assemblies of tyrosyl bolaamphiphiles regulated by hydrogen bonds		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c6cp08863e		19	16	10274-10281	201703	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.1295	0.2509749	3.567	0.491	0.1091002000000001	0.19132	1.77904	0.39530268
2017	30	Synergism of Nanomaterials with Physical Stimuli for Biology and Medicine		ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	SCI(E)	0001-4842	10.1021/acs.accounts.6b00559		50		567-572	201703	2	0	2			1			0	1	0.5	0.5592	0.2796	21.661	1.461	0.7305	0.13177	0.84407	0.422035
2017	31	Recent advances of magneto-thermal capabilities of nanoparticles: From design principles to biomedical applications		Nano Today	SCI(E)	1748-0132	10.1016/j.nantod.2017.02.006		13		61-76	201703	3	2	5			1			0	1	0.2857	2.1405	0.61154085	16.582	1.267	0.36198189999999997	0.01295	0.13932	0.03980372 4

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	32	Hydrazine-assisted formation of ultrathin MoS2 nanosheets for enhancing their co-catalytic activity in photocatalytic hydrogen evolution		Journal of Materials Chemistry A	SCI(E)	2050-7488	10.1039/c7ta00832e		5	15	6981-6991	201703	2	3	5			1			0	1	0.4	5.401	2.1604	10.733	0.848	0.3392	0.29518	3.31201	1.324804
2017	33	Internally 2,5-Thienylene-Bridged [46]Decaphyrin: (Annuleno)annulene Network Consisting of M?bius Aromatic Thia[28]hexaphyrins and Strong H?ckel Aromaticity of its Protonated Form		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201700607		56	12	3232-3236	201703	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.8538	0.2439306000000002	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028999 83
2017	34	Morphology Tunable Hybrid Carbon Nanosheets		ADVANCED MATERIALS	SCI(E)	0935-9648	10.1002/adma.2017		29	24	1701075	201704	6	1	7			1			0	1	0.1538	1.9825	0.30490849999999	25.809	2.248	0.3457424	0.40936	4.40399	0.6773336 62

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		with Solvatochromism					01075																		97						
2017	35	Significant performance enhancement of polymer resins by bioinspired dynamic bonding		ADVANCED MATERIALS	SCI(E)	0935-9648	10.1002/adma.201703026		29	39	1703026	201704	2	13	15			0			1	1	0.0153	1.7347	0.0265409999999997	25.809	2.248	0.0343944	0.40936	4.40399	0.06738104 7
2017	36	A Study of the Mechanism of the Hydrogen Evolution Reaction on Nickel by Surface Interrogation Scanning Electrochemical Microscopy		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b00279		139	13	4854-4858	201704	3	0	3			1			0	1	0.3333	3.0475	1.0157317499999998	14.695	0.991	0.3303003	0.67463	4.32143	1.44033261 9
2017	37	Retrieving aromaticity of dithiadiazuliporphyrin by oxidation: illustration by experimental and theoretical		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c7ra02458d		7	32	19502-19505	201704	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.115	0.0328555	3.049	0.206	0.05885419999999995	0.32064	2.0539	0.5867992 3

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		investigation																													
2017	38	Expanded Rosarin: A Versatile Fullerene (C60) Receptor		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b00735		139	13	4627-4630	201704	3	3	6			1			0	1	0.2857	2.1653	0.6186262 1	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.2346325510000002
2017	39	GC-MS Analysis of Various Phytoestrogens in Health Functional Foods		BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.11111		38	4	448-458	201704	2	3	5			0			1	1	0.0666	0.0954	0.00635364000000001	0.602	0.041	0.00273060000000006	0.00367	0.02351	0.0015657660000000001
2017	40	Fabrication of enzyme reactor utilizing magnetic porous polymer membrane for screening D-Amino acid oxidase		TALANTA	SCI(E)	0039-9140	10.1016/j.talanta.2016.12.055		165		251-257	201704	3	2	5			0			1	1	0.0714	0.4438	0.03168732	4.916	0.828	0.05911920000000004	0.04443	0.94144	0.06721881600000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	주저자			기타저자			총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
																성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)										
		inhibitors																													
2017	41	Simultaneous determination of volatile organic compounds with a wide range of polarities in urine by headspace solid‐phase microextraction coupled to gas chromatography/mass spectrometry		RAPID COMMUNICATIONS IN MASS SPECTROMETRY	SCI(E)	0951-4198	10.1002/rcm.7827		31	7	613-622	201704	2	2	4			0			1	1	0.1	1.0629	0.10629	2.045	0.381	0.0381	0.00969	0.60308	0.060308
2017	42	The Glycan Microarray Story from Construction to Applications		ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	SCI(E)	0001-4842	10.1021/acs.accounts.7b00043		50	4	1069-1078	201704	2	1	3			1			0	1	0.4	1.908	0.7632	21.661	1.461	0.5844	0.13177	0.84407	0.3376280000000004
2017	43	Blazed wire-grid polarizer for plasmon-enhanced		OPTICS EXPRESS	SCI(E)	1094-4087	10.1364/OE.25.0080		25	7	8098-81	201704	2	1	3			0			1	1	0.2	1.3148	0.26296	3.561	0.466	0.0932	0.17334	3.7318	0.74636

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	주저자			기타저자			총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
																성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)										
		polarization extinction: design and analysis					98				07																				
2017	44	Hierarchical BiOI nanostructures supported on a metal organic framework as efficient photocatalysts for degradation of organic pollutants in water		DALTON TRANSACTIONS	SCI(E)	1477-9226	10.1039/c7dt00459a		46	18	6013-6023	201704	4	4	8			1			0	1	0.2222	5.4192	1.2041462 4	4.052	0.736	0.1635392	0.08983	2.77845	0.6173715 9
2017	45	Hydrogenation of 4-nitrophenol to 4-aminophenol at room temperature: Boosting palladium nanocrystals efficiency by coupling with copper via liquid phase pulsed laser		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apsusc.2017.01.045		401		314-322	201704	3	4	7			1			0	1	0.2857	2.4456	0.6987079 2	5.155	1.385	0.3956945	0.1089	1.99077	0.5687629 89

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		ablation																													
2017	46	Linear and cyclic poly(2-isopropyl-2-oxazoline)s for fine control of thermoresponsiveness		EUROPEAN POLYMER JOURNAL	SCI(E)	0014-3057	10.1016/j.eurpolymj.2016.09.00		88		605-612	201705	2	1	3			1			0	1	0.4	1.3459	0.5383600000000001	3.621	0.614	0.2456	0.02062	0.56852	0.22740800000000003
2017	47	Recent progress in the design and applications of fluorescence probes containing crown ethers		CHEMICAL SOCIETY REVIEWS	SCI(E)	0306-0012	10.1039/c6cs00619a		46	9	2437-2458	201705	3	1	4			1			0	1	0.2857	3.3321	0.95198097	40.443	2.728	0.7793896000000001	0.24707	1.58264	0.4521602480000004
2017	48	Structural, Photophysical, and Magnetic Circular Dichroism Studies of Three Rigidified meso‐Pentafluorophenyl‐Substituted Hexaphyrin		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201700759		23	27	6682-6692	201705	5	6	11			1			0	1	0.1818	0.7559	0.1374226 2	5.16	0.348	0.0632663999999999	0.16564	1.06103	0.1928952539999996

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	49	Porphyrin–Azobenzene–Bodipy Triads: Syntheses, Structures, and Photophysical Properties		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.7b00988		19	10	2654-2657	201705	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.2627	0.3607533 9	6.555	1.154	0.3296978	0.13633	2.58441	0.7383659370000001
2017	50	Relative Quantification of Phospholipids Based on Isotope-Labeled Methylation by Nanoflow Ultrahigh Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry: Enhancement in Cardiolipin Profiling		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.7b00297		89	9	4969-4977	201705	2	1	3			1			0	1	0.4	0.8876	0.35504	6.35	1.07	0.4280000000000005	0.14974	3.17288	1.269152
2017	51	Asymmetrical barcode adapter-assisted recovery of		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/srep46678		0		0	201705	5	4	9			1			0	1	0.1818	0.2618	0.0475952399999999	4.011	0.299	0.0543581999999995	1.06137	1.82974	0.3326467319999995

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		duplicate reads and error correction strategy to detect rare mutations in circulating tumor DNA																													
2017	52	Association between mutations of critical pathway genes and survival outcomes according to the tumor location in colorectal cancer		CANCER	SCI(E)	0008-543X	10.1002/cncr.30760		0		0	201705	3	14	17			0			1	1	0.0102	1.4698	0.0149919 6	6.102	0.39	0.00397800000000001	0.07215	1.35079	0.0137780580000001
2017	53	Metallic Hydrogen in Atomically Precise Gold Nanoclusters		CHEMISTRY OF MATERIALS	SCI(E)	0897-4756	10.1021/acs.chemmater.7b00776		29	11	4840-4847	201705	2	3	5			0			1	1	0.0666	1.9467	0.1296502	10.159	0.803	0.05347980000000001	0.15025	1.61642	0.10765357 2
2017	54	Highly Luminescent Folate-		Advanced Health	SCI(E)	2192-2640	10.1002/adhm.		6	16	170020	201705	3	5	8			1			0	1	0.2857	1.7868	0.5104887 6	6.27	0.924	0.2639868	0.02328	0.9677	0.2764718 9

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Functionalized Au22 Nanoclusters for Bioimaging		care Materials			20170020 3				3																				
2017	55	Distance-dependent magnetic resonance tuning as a versatile MRI sensing platform for biological targets		NATURE MATERIALS	SCI(E)	1476-1122	10.1038/nmat4846		16		537-542	201705	3	6	9			1			0	1	0.2857	4.695	1.3413615	38.887	3.387	0.9676659000000001	0.17735	1.90797	0.54510702 9
2017	56	Stereospecific control of the helical orientation of indolocarbazole–pyridine hybrid foldamers by rational modification of terminal chiral appendages		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c7cc03552g		53	48	6508-6511	201705	2	2	4			1			0	1	0.4	1.0726	0.4290400000000000 03	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2017	57	The Importance of Being Inconsistent		Annual Review of Physic	SCI(E)	0066-426X	10.1146/annurev-		68	1	555-581	201705	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.8987	0.5424585900000000	11.982	0.947	0.2705579	0.01089	0.07762	0.02217603 4

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				al Chemistry			physchem-052516-044957																		1						
2017	58	A self-assembled flavin protective coating enhances the oxidative thermal stability of multi-walled carbon nanotubes		CARBON	SCI(E)	0008-6223	10.1016/j.carbon.2017.02.098		117		220-227	201706	2	3	5			1			0	1	0.4	0.5555	0.2222	7.466	0.59	0.236	0.08522	0.91682	0.366728
2017	59	Broadband Visible Light Harvesting N^N Pt(II) Bisacetylide Complex with Bodipy and Naphthalene Diimide Ligands: Förster Resonance		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/acs.jpcc.7b02188		121	21	11117-11128	201706	4	4	8			1			0	1	0.2222	0.8668	0.19260296000000002	4.309	0.341	0.07577020000000001	0.21694	2.33389	0.51859058

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Energy Transfer and Intersystem Crossing																													
2017	60	Symmetry-breaking charge transfer in the excited state of directly linked push–pull porphyrin arrays		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c7cp01943b		19	21	13970-13977	201706	4	3	7			1			0	1	0.2222	1.2551	0.27888322000000004	3.567	0.491	0.10910020000000001	0.19132	1.77904	0.39530268
2017	61	Push-pull Type Polychlorotriphenylmethyl Radicals: New Two-Photon Absorbers and Dyes for Generation of Photo-Charges		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201701875		23	32	7698-7702	201706	4	7	11			1			0	1	0.2222	0.6614	0.14696308	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.23576086599999999
2017	62	Lipidomic analysis of skeletal muscle tissues of p53 knockout mice by nUPLC-ESI-MS/MS		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-017-02065-9		7		3302-3311	201706	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.1745	0.04985465	4.011	0.299	0.0854243	1.06137	1.82974	0.52275671 8
2017	63	Effect of cationic monomer		JOURNAL OF CHRO	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chrom		1503		49-56	201706	2	2	4			1			0	1	0.4	0.1191	0.04764	3.858	0.65	0.26	0.04473	0.94779	0.379116

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		content on polyacrylamide copolymers by frit-inlet asymmetrical flow field-flow fractionation/multi-angle light scattering		MATOGRAPHY A			a.2017.04.057																								
2017	64	Lattice Hydride Mechanism in Electrocatalytic CO2 Reduction by Structurally Precise Copper-Hydride Nanoclusters		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b05591		139	28	9728-9736	201706	4	3	7			1			0	1	0.2222	4.6515	1.0335633000000002	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174600000001
2017	65	Anti-leukemia activity of a Hsp70 inhibitor and its hybrid molecules		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-017-03814-6		7		3537	201706	3	9	12			1			0	1	0.2857	0.4364	0.12467948000000001	4.011	0.299	0.0854243	1.06137	1.82974	0.52275671 8
2017	66	Carbohydrate Analogue Microarrays for Identification of Lectin-Selective Ligands		CHEMBIOCHEM	SCI(E)	1439-4227	10.1002/cbic.201700091		18	12	1077-1082	201706	2	6	8			1			0	1	0.4	0.734	0.2936	2.641	0.478	0.1912	0.0182	0.67243	0.268972

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	67	Synthesis of Ultra-Small Palladium Nanoparticles Deposited on CdS Nanorods by Pulsed Laser Ablation in Liquid: Role of Metal Nanocrystal Size in the Photocatalytic Hydrogen Production		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201702304		23	53	13112-13119	201706	2	4	6			1			0	1	0.4	2.0788	0.8315200000000001	5.16	0.348	0.1392	0.16564	1.06103	0.424412
2017	68	Artificial light-harvesting n-type porphyrin for panchromatic organic photovoltaic devices		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c7sc01275f		8	7	5095-5100	201707	5	5	10			1			0	1	0.1818	2.6712	0.4856241599999999	9.556	0.645	0.11726099999999999	0.12931	0.82831	0.15058658
2017	69	Bifunctionl hydrous RuO2 nanocluster electrocatalyst embedded in carbon matrix for efficient and		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-017-07259-9		7		7150	201707	6	0	6			1			0	1	0.1666	0.8729	0.14542514	4.011	0.299	0.0498134	1.06137	1.82974	0.30483468399999997

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		durable operation of rechargeable zinc–air batteries																													
2017	70	Highly Stable Au Nanoparticles with Double Hydrophilic Block Copolymer Templates: Correlation between Structure and Stability		Polymer Chemistry	SCI(E)	1759-9954	10.1039/c7py00773f		8	31	4528-4537	201707	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.0234	0.2923853800000003	4.76	0.807	0.2305599	0.0478	1.31791	0.37652687
2017	71	Atomistic insight into the role of amine groups in thermoresponsive poly(2-dialkylaminoethyl methacrylate)s		POLYMER	SCI(E)	0032-3861	10.1016/j.polymer.2017.07.073		124	2	219-225	201707	2	1	3			1			0	1	0.4	0.4272	0.1708800000000003	3.771	0.64	0.256	0.04049	1.11637	0.4465480000000006
2017	72	Identification of Droplet-Flow-Induced Electric Energy on		JOURNAL OF THE AMERI	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b0503		139	32	10968-10	201707	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.9623	0.2749291000000000	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Electrolyte–Insulator–Semiconductor Structure		CAN CHEMICAL SOCIETY			0				971														03						2
2017	73	Sequential N-alkylations of tetrabenzotetraaza[8]circulene as a tool to tune its optical properties		ChemPlusChem	SCI(E)	2192-6506	10.1002/cplu.201600537		82	7	1048-1051	201707	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.1908	0.0423957 6	3.441	0.232	0.0515504	0.00696	0.04458	0.00905676
2017	74	Thienylquinonoidal Porphyrins and Hexaphyrins with Singlet Diradical Ground States		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201701355		23	37	8969-8979	201707	4	2	6			1			0	1	0.2222	1.7953	0.3989156 6	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.23576086599999999
2017	75	Porphyrin Arch-Tapes: Synthesis, Contorted Structures, and Full Conjugation		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b05332		139	26	9075-9088	201707	3	1	4			1			0	1	0.2857	1.6039	0.4582342 3	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	76	Unveiling the Crystal Formation of Cesium Lead Mixed-Halide Perovskites for Efficient and Stable Solar Cells		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.7b01067		8	13	2936-2940	201707	2	4	6			0			1	1	0.05	6.9983	0.3499150000000003	7.329	1.009	0.05044999999999995	0.12432	1.33746	0.066873
2017	77	A synthetic ion transporter that disrupts autophagy and induces apoptosis by perturbing cellular chloride concentrations		Nature Chemistry	SCI(E)	1755-4330	10.1038/nchem.2706		9	7	667-675	201707	5	9	14			1			0	1	0.1818	9.2048	1.6734326 4	23.193	1.565	0.2845169999999996	0.09191	0.58874	0.10703293 2
2017	78	Optimization of Active Sites of MoS2 Nanosheets Using Nonmetal Doping and Exfoliation into Few Layers on CdS Nanorods for Enhanced Photocatalytic Hydrogen		ACS Sustainable Chemistry & Engineering	SCI(E)	2168-0485	10.1021/acssuschemeng.7b00978		5	9	7651-7658	201707	3	4	7			1			0	1	0.2857	2.9142	0.8325869400000001	6.97	0.916	0.2617012	0.04877	1.09168	0.3118929 76

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	주저자			기타저자			총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
																성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)										
		Production																													
2017	79	In situ preparation of few-layered WS2 nanosheets and exfoliation into bilayers on CdS nanorods for ultrafast charge carrier migrations toward enhanced photocatalytic hydrogen production		JOURNAL OF CATALYSIS	SCI(E)	0021-9517	10.1016/j.jcat.2017.04.016		351		153-160	201707	2	4	6			1			0	1	0.4	3.5565	1.4226	7.723	1.015	0.40599999999999997	0.03318	0.74271	0.297084
2017	80	Assessment of the Stability and Operability of Cobalt Phosphide Electrocatalyst for Hydrogen Evolution		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.7b02799		89	16	8574-8579	201708	2	0	2			1			0	1	0.5	0.6657	0.33285	6.35	1.07	0.535	0.14974	3.17288	1.58644
2017	81	Construction of flexible metal–organic		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c7nr04		9	35	12850-	201708	2	0	2			1			0	1	0.5	3.2318	1.6159	6.97	0.607	0.3035	0.20802	2.23793	1.118965

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		framework (MOF) papers through MOF growth on filter paper and their selective dye capture					113f				12854																				
2017	82	S2 Fluorescence from [26]Hexaphyrin Dianion		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.7b01799		8	16	3795-3799	201708	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.2221	0.0634539 7	7.329	1.009	0.2882712999999995	0.12432	1.33746	0.3821123220000006
2017	83	Energetics of Baird aromaticity supported by inversion of photoexcited chiral [4n]annulene derivatives		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/s41467-017-00382-1		8		346	201708	5	4	9			1			0	1	0.1818	2.2289	0.4052140199999995	11.878	0.886	0.1610748	1.10316	1.90179	0.3457454219999997
2017	84	Single-cell mechanogenetics using monovalent magnetoplasmonic nanoparticles		Nature Protocols	SCI(E)	1754-2189	10.1038/nprot.2017.071		12		1871-1889	201708	5	4	9			1			0	1	0.1818	1.2031	0.21872358	11.334	1.588	0.2886984	0.08133	1.30364	0.2370017519999998

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	85	Small molecule-induced cellular conversion		CHEMICAL SOCIETY REVIEWS	SCI(E)	0306-0012	10.1039/c7cs00330g		46	20	6241-6254	201708	4	0	4			1			0	1	0.25	0.1165	0.029125	40.443	2.728	0.682	0.24707	1.58264	0.39566
2017	86	Formation of hybrid nanostructures comprising perovskite (Ba5Nb4O15)-MoS2 ultrathin nanosheets on CdS nanorods: Toward enhanced solar-driven H2 production		JOURNAL OF CATALYSIS	SCI(E)	0021-9517	10.1016/j.jcat.2017.06.033		352		617-626	201708	2	5	7			1			0	1	0.4	0.9612	0.38448000000000004	7.723	1.015	0.40599999999999997	0.03318	0.74271	0.297084
2017	87	One-Pot Synthesis of Hyperbranched Polyamines Based on Novel Amino Glycidyl Ether		JOURNAL OF POLYMER SCIENCE PART A-POLYMER CHEMI	SCI(E)	0887-624X	10.1002/pola.28865		55	24	4013-4019	201709	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.5596	0.15987772	2.591	0.44	0.12570800000000001	0.01347	0.37139	0.10610612 3

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				STRY																											
2017	88	Highly efficient air-stable colloidal quantum dot solar cells by improved surface trap passivation		Nano Energy	SCI(E)	2211-2855	10.1016/j.nanoen.2017.06.040		39		86-94	201709	2	9	11			0			1	1	0.0222	2.9799	0.06615378000000001	15.548	1.354	0.03005880000000004	0.08725	0.93866	0.02083852
2017	89	Fluorenyl Based Macrocyclic Polyradicaloids		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b07335		139	37	13173-13183	201709	3	11	14			1			0	1	0.2857	1.7643	0.50406051	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002
2017	90	A meso-meso β-β β-β Triply Linked Subporphyrin Dimer		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201707123		56	40	12317-12321	201709	3	6	9			1			0	1	0.2857	0.2328	0.06651096000000001	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	91	Strategic Construction of Directly Linked Porphyrin–BODIPY Hybrids		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201707237		56	40	12322-12326	201709	3	9	12			1			0	1	0.2857	0.4657	0.1330504 9	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3
2017	92	Energy Gap Law for Exciton Dynamics in Gold Cluster Molecules		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.7b01892		8	19	4898-4905	201709	3	2	5			1			0	1	0.2857	2.7771	0.7934174 7	7.329	1.009	0.2882712999999995	0.12432	1.33746	0.3821123220000006
2017	93	Earth abundant transition metal-doped fewlayered MoS2 nanosheets on CdS nanorods for ultra-efficient photocatalytic hydrogen production		Journal of Materials Chemistry A	SCI(E)	2050-7488	10.1039/c7ta06556f		5	39	20851-208859	201709	3	4	7			1			0	1	0.2857	1.8003	0.5143457 10000000 1	10.733	0.848	0.2422736	0.29518	3.31201	0.9462412 57000000 1

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	94	Ultrathin MoS2 layers anchored exfoliated reduced graphene oxide nanosheet hybrid as a highly efficient cocatalyst for CdS nanorods towards enhanced photocatalytic hydrogen production		APPLIED CATALYSIS B-ENVIRONMENTAL	SCI(E)	0926-3373	10.1016/j.apcatb.2017.04.065		212		44026	201709	2	2	4			1			0	1	0.4	8.0612	3.22448	14.229	1.873	0.7492000000000001	0.09229	2.06583	0.82633200000000001
2017	95	Uracil-bearing Poly(2-isopropyl-2-oxazoline): Hg(II)-Selective Control of its Thermoresponsiveness		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c7cc06728c		53	81	11169-11172	201710	2	1	3			1			0	1	0.4	0.8342	0.33368000000000003	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2017	96	Recent approaches for clickable poly(2-oxazoline)-based functional		SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY	SCI(E)	1061-0278	10.1080/10610278.2016.1269905		29	10	714-722	201710	2	0	2			1			0	1	0.5	0.477	0.2385	1.66	0.112	0.056	0.00155	0.00993	0.004965

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		stimuli responsive polymers and related applications																													
2017	97	The Power of the Ring: pH-Responsive Hydrophobic Epoxide Monomer for Superior Micelle Stability		Polymer Chemistry	SCI(E)	1759-9954	10.1039/c7py01613a		8		7119-7132	201710	2	9	11			1			0	1	0.4	0.8955	0.3582	4.76	0.807	0.32280000000000003	0.0478	1.31791	0.527164
2017	98	Determination of the Absolute Enantiomeric Excess of the Carbon Nanotube Ensemble by Symmetry Breaking Using the Optical Titration Method		LANGMUIR	SCI(E)	0743-7463	10.1021/acs.langmuir.7b02848		33	41	11000-11009	201710	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.7756	0.22158892	3.683	0.291	0.0831387	0.096	1.03279	0.29506810 3
2017	99	Flattened Calixarene-like Cyclic BODIPY Array: A New Photosynthetic		JOURNAL OF THE AMERICAN	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b08611		139	39	13950-1395	201710	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.9247	0.42766834000000004	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.96022174600000 1

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Antenna Model		CHEMICAL SOCIETY							6																				
2017	100	Hetero Cu(III)–Pd(II) Complex of a Dibenzo[g,p]chrysene-Fused Bis-dicarbacorrole with Stable Organic Radical Character		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b09167		139	42	15232-15238	201710	3	4	7			1			0	1	0.2857	1.2029	0.3436853	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002
2017	101	Meso -to- meso 2,5-Pyrrolylene bridged zig-zag porphyrin arrays		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c7cc06793c		53	83	11488-11491	201710	3	7	10			1			0	1	0.2857	0.5959	0.1702486 3	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.53220767 4
2017	102	The high frequency of the U2AF1 S34Y mutation and its association with isolated trisomy 8 in myelodysplastic syndrome in Asians, but not		LEUKEMIA RESEARCH	SCI(E)	0145-2126	10.1016/j.leukres.2017.09.001		61		96-103	201710	2	7	9			0			1	1	0.0285	0.3514	0.0100149	2.066	0.242	0.006897	0.00765	0.157	0.0044745

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		in Caucasians																													
2017	103	Integrated microHall magnetometer to measure the magnetic properties of nanoparticles		LAB ON A CHIP	SCI(E)	1473-0197	10.1039/c7lc00934h		17		4000-4007	201710	3	11	14			0			1	1	0.0129	0.2315	0.0029863 5	6.914	1.165	0.0150285	0.04681	0.99187	0.01279512 3
2017	104	Effects of Direct Solvent-Quantum Dot Interaction on the Optical Properties of Colloidal Monolayer WS2 Quantum Dots		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.7b03381		17		7471-7477	201710	2	5	7			0			1	1	0.04	1.8097	0.0723880000000001	12.279	1.069	0.04276	0.30059	3.23382	0.1293528000000002
2017	105	Aromatic Hybrid Foldamer with a Hydrophilic Helical Cavity Capable of Encapsulating Glucose		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.7b02768		19	22	5625-5628	201710	3	4	7			1			0	1	0.2857	1.3889	0.3968087 3	6.555	1.154	0.3296978	0.13633	2.58441	0.7383659370000001
2018	1	Designing CdS Mesoporous Networks on		ChemSusChem	SCI(E)	1864-5631	10.1002/cssc.20		11	1	245-25	201801	2	5	7			1			0	1	0.4	5.3323	2.13292	7.804	1.008	0.4032	0.04566	0.70472	0.281888

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Co-C@Co 9 S 8 Double-Shelled Nanocages as Redox-Mediator-Free Z-Scheme Photocatalyst					1701643				3																				
2017	106	Layer-by-Layer Assembly of Polyoxometalates for Photoelectrochemical (PEC) Water Splitting: Towards Modular PEC Devices		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.7b09416		9	46	40151-40161	201711	4	10	14			0			1	1	0.0111	1.975	0.0219225	8.456	0.646	0.00717060000000001	0.36635	3.94128	0.0437482080000000004
2017	107	Unraveling Excited-Singlet-State Aromaticity via Vibrational Analysis		Chem	SCI(E)	2451-9294	10.1016/j.chempr.2017.09.005		3	5	870-880	201711	4	5	9			1			0	1	0.2222	1.6009	0.3557199 8	18.205	1.228	0.2728616	0.01131	0.07245	0.0160983 9
2017	108	Closed Pentaaza[9]helicene and Hexathia[9]/[5]helicene: Oxidative Fusion		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIO	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201708429		56	46	14688-14693	201711	4	2	6			1			0	1	0.2222	1.242	0.2759724	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.7779644 17999999

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Reactions of ortho-Phenylene Bridged Cyclic Hexapyrroles and Hexathiophenes		NAL EDITION																											
2017	109	Tracking the Transformation of Nanoparticulate and Ionic Silver at Environmentally Relevant Concentration Levels by Hollow Fiber Flow Field-Flow Fractionation Coupled to ICPMS		ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY	SCI(E)	0013-936X	10.1021/acs.est.7b03439		51	21	12369-12376	201711	2	5	7			0			1	1	0.04	1.0909	0.043636	7.149	1.033	0.0413199999999996	0.17766	4.13898	0.16555920000000002
2018	2	Semi‐transparent plastic solar cell based on oxide‐metal‐oxide multilayer		PROGRESS IN PHOTOVOLTAICS	SCI(E)	1062-7995	10.1002/pip.2965		26	3	188-195	201801	2	8	10			0			1	1	0.025	1.5035	0.0375875	7.776	0.677	0.01692500000000003	0.01139	0.1278	0.003195

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	110	Nanomagnetic System for Rapid Diagnosis of Acute Infection		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.7b06074		11		11425-11432	201711	4	12	16			1			0	1	0.2222	2.5998	0.5776755600000001	13.903	1.099	0.2441978	0.32568	3.50374	0.7785310280000001
2017	111	Effect of Nanogap-Based Light-Matter Colocalization on the Surface Plasmon Resonance Detection		JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY	SCI(E)	0733-8724	10.1109/JLT.2017.2750694		35	21	4721-4727	201711	2	1	3			0			1	1	0.2	0.2921	0.05842000000000001	4.162	0.632	0.1264	0.03206	0.97937	0.195874
2017	112	Bicyclic Baird-type aromaticity		Nature Chemistry	SCI(E)	1755-4330	10.1038/nchem.2834		9	12	1243-1249	201712	6	9	15			1			0	1	0.1538	3.797	0.5839786	23.193	1.565	0.24069699999999997	0.09191	0.58874	0.09054821 2
2017	113	Label-free impedimetric glycosensor based on β-galactose-functionalized gold electrode for the determination of cholera toxin		JOURNAL OF ELECTROANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1572-6657	10.1016/j.jelechem.2017.10.064		806		123-129	201712	2	1	3			1			0	1	0.4	0.1206	0.0482400000000005	3.218	0.542	0.2168000000000002	0.01654	0.35047	0.140188

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	114	Discovery of thienopyrrolotriazine derivatives to protect mitochondrial function against Aβ-induced neurotoxicity		EUROPEAN JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY	SCI(E)	0223-5234	10.1016/j.ejmech.2017.09.033		141	1	240-256	201712	3	10	13			0			1	1	0.0142	0.1545	0.0021939	4.833	0.874	0.01241080000000001	0.03938	1.45497	0.02066074
2018	3	Ion Specificity on Electric Energy Generated by Flowing Water Droplets		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201711505		57	8	2091-2095	201801	4	3	7			1			0	1	0.2222	1.4936	0.3318779200000005	12.257	0.827	0.1837594	0.54658	3.50119	0.7779644179999999
2018	4	Flavin-based Light-driven Fluorescent Probe for the Detection of Antioxidant Amino Acids		ChemistryOpen	SCI(E)	2191-1363	10.1002/open.201700144		7	1	57-60	201801	2	1	3			1			0	1	0.4	0	0	2.205	0.149	0.0596	0.00248	0.01589	0.00635600000000005
2018	5	Design and applications of molecular		COORDINATION	SCI(E)	0010-8545	10.1016/j.ccr.20		354	1	46-73	201801	3	0	3			1			0	1	0.3333	0.9829	0.32760057	13.476	2.448	0.81591839999	0.0349	1.07946	0.35978401800

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		probes containing porphyrin derivatives		CHEMISTRY REVIEWS			17.06.008																					99999			000004
2018	6	Bioinspired Catecholic Primers for Rigid and Ductile Dental Resin Composites		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.7b14679		10	2	1520-1527	201801	4	3	7			1			0	1	0.2222	0.6248	0.13883056000000002	8.456	0.646	0.1435412	0.36635	3.94128	0.87575241 6
2018	7	Flexible crystalline silicon radial junction photovoltaics with vertically aligned tapered microwires		Energy & Environmental Science	SCI(E)	1754-5692	10.1039/c7ee03340k		11	3	641-647	201801	3	2	5			0			1	1	0.0714	1.4782	0.1055434800000001	33.25	4.804	0.3430056	0.16014	3.73081	0.2663798340000004
2018	8	Reduction-Triggered Self-Cross-Linked Hyperbranched Polyglycerol Nanogels for Intracellular Delivery of Drugs and Proteins		MACROMOLECULAR BIOSCIENCE	SCI(E)	1616-5187	10.1002/mabi.201700356		18	4	1700356	201801	2	9	11			1			0	1	0.4	1.297	0.5188	2.895	0.491	0.19640000000000002	0.00675	0.18611	0.074444

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2017	115	Sequential energy transfer followed by electron transfer in a BODIPY-bisstyrylBODIPY bound to C60 triad: Via a 'two-point' binding strategy		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c7cc08063h		54	1	54-67	201712	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.715	0.2042755	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.53220767 4
2018	9	Electrogenerated chemiluminescence of lucigenin at mesoporous platinum electrode and its biosensing application to superoxide dismutase		JOURNAL OF ELECTROANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1572-6657	10.1016/j.jelechem.2017.11.056		808		59-64	201801	2	0	2			1			0	1	0.5	0.5964	0.2982	3.218	0.542	0.271	0.01654	0.35047	0.175235
2018	10	Carbon Dots: Bottom-Up Syntheses, Properties, and Light-Harvesting Applications		Chemistry-An Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asia.201701736		13	6	586-598	201802	3	1	4			1			0	1	0.2857	3.0993	0.8854700 1	3.698	0.249	0.0711393	0.02035	0.13035	0.0372409 95

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	11	Self-Assembled Supramolecular Hybrid of Carbon Nanodots and Polyoxometalates for Visible-Light-Driven Water Oxidation		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.8b00162		10	16	13434-13441	201802	3	2	5			1			0	1	0.2857	1.7183	0.4909183 1	8.456	0.646	0.1845622	0.36635	3.94128	1.12602396
2018	12	Time-resolved spectroscopy of the ensembled photoluminescence of nitrogen- and boron/nitrogen-doped carbon dots		PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	SCI(E)	1463-9076	10.1039/c8cp01619d		20	17	11673-11681	201802	3	2	5			0			1	1	0.0714	0.4803	0.0342934 2000 0000005	3.567	0.491	0.0350574	0.19132	1.77904	0.12702345 6
2018	13	Composition-dependent emission linewidth broadening in lead bromide perovskite (APbBr3, A = Cs and CH3NH3) nanoparticles		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c7nr07330e		10	5	2207-2212	201802	2	3	5			1			0	1	0.4	0.4686	0.1874400 0000 0000 02	6.97	0.607	0.2428000 0000 0000 02	0.20802	2.23793	0.8951720 0000 0000 1

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	14	BODIPY‐Based Antiaromatic Macrocycles: Facile Synthesis by Knoevenagel Condensation and Unusual Aggregation‐Enhanced Two‐Photon Absorption Properties		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201705271		24	9	2232-2241	201802	4	4	8			1			0	1	0.2222	0.95991	0.2131120 2	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.2357608659999999
2018	15	Benzonorcorrole Ni(II) Complexes: Enhancement of Paratropic Ring Current and Singlet Diradical Character by Benzo-Fusion		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201712961		57	8	2209-2213	201802	3	9	12			0			1	1	0.0158	1.222	0.0193076	12.257	0.827	0.0130666000000000001	0.54658	3.50119	0.05531888 02
2018	16	Dopant-Dependent Electronic Structures Observed for M2Au36(SC6H13)24 Clusters (M = Pt, Pd)		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.7b03261		9	5	982-989	201802	3	4	7			1			0	1	0.2857	4.2585	1.2166534 5	7.329	1.009	0.28827129999999995	0.12432	1.33746	0.3821123 2200000006

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	17	Design of Magnetically Labeled Cells (Mag-Cells) for in Vivo Control of Stem Cell Migration and Differentiation		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.7b04089		18		838-845	201802	5	5	10			1			0	1	0.1818	1.4113	0.2565743 4	12.279	1.069	0.19434419999999997	0.30059	3.23382	0.5879084 76
2018	18	Carbohydrate Microarrays Containing Glycosylated Fluorescent Probes for Assessment of Glycosidase Activities		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.8b00180		20	4	1240-1243	201802	3	0	3			1			0	1	0.3333	1.391	0.4636203	6.555	1.154	0.3846282	0.13633	2.58441	0.8613838 53
2018	19	Multidirectional-charge-transfer urchin-type Mo-doped W18O49 nanostructures on CdS nanorods for enhanced photocatalytic hydrogen evolution		Catalysis Science & Technology	SCI(E)	2044-4753	10.1039/c7cy02162c		8	7	1880-1891	201802	3	7	10			1			0	1	0.2857	0.416	0.1188512	5.726	0.453	0.1294221	0.04111	0.29303	0.0837186 7100000 01

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	20	Surface Interrogation Scanning Electrochemical Microscopy for a Photoelectrochemical Reaction: Water Oxidation on a Hematite Surface		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.7b04728		90	5	3045-3049	201803	3	0	3			1			0	1	0.3333	1.6117	0.5371796099999999	6.35	1.07	0.3566310000000003	0.14974	3.17288	1.05752090 4
2018	21	Thylakoid-Deposited Micro-Pillar Electrodes for Enhanced Direct Extraction of Photosynthetic Electrons		Nanomaterials	SCI(E)	2079-4991	10.3390/nano804018 9		8	4	189-201	201803	3	4	7			0			1	1	0.0357	0	0	4.034	0.308	0.0109956000000000001	0.00839	0.09026	0.0032222820000000004
2018	22	An expanded porphycene with high NIR absorptivity that stabilizes two different kinds of metal complexes		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITIO	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201711197		57	10	2575-2579	201803	3	5	8			1			0	1	0.2857	1.3578	0.3879234 6	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028999 83

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				N																											
2018	23	Photo-induced Intermolecular Electron Transfer Mediated by the Colloidal Tyrosyl Bolaamphiphile Assembly		CHEMPHYSCHEM	SCI(E)	1439-4235	10.3390/nano804018 9		19	5	643-650	201803	2	3	5			0			1	1	0.0666	0	0	3.077	0.424	0.0282384	0.02302	0.21406	0.0142563960000001
2018	24	A Saturn-like complex composed of macrocyclic oligothiophene and [60]fullerene: structure, stability, and photophysical properties in solution and the solid state		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201705565		24	15	3793-3801	201803	5	3	8			1			0	1	0.1818	1.1189	0.2034160 2	5.16	0.348	0.0632663999999999	0.16564	1.06103	0.19289525399999996
2018	25	Hexadecaphyrin (1.0.0.0.1.1.0.1.1.0.0.0.1.1.0.1): A Dual Site		JOURNAL OF THE AMERICAN	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b13024		140	11	4028-4034	201803	3	5	8			1			0	1	0.2857	0.7112	0.2031898 4	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.2346325510000002

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Ligand that Supports Thermal Conformational Changes		CHEMICAL SOCIETY																											
2018	26	Switch-ON Near IR Fluorescent Dye Upon Protonation: Helically Twisted Bis(Boron Difluoride) Complex of π-Extended Corrorin		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201705516		24	18	4628-4634	201803	4	4	8			1			0	1	0.2222	0.7992	0.1775822 4	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.2357608659999999
2018	27	Ultrafast Exciton Delocalization, Localization and Excimer Formation Dynamics in a Highly Defined Perylene Bisimide Quadruple π-Stack		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b11571		140	12	4253-4258	201803	4	2	6			1			0	1	0.2222	3.9831	0.8850448 2	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.9602217460000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	28	Online Proteolysis and Glycopeptide Enrichment with Thermoresponsive Porous Polymer Membrane Reactors for Nanoflow Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.7b04273		90	5	3124-3131	201803	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.7908	0.5116315 6	6.35	1.07	0.3056990000000005	0.14974	3.17288	0.90649181600000001
2018	29	Magnetic Nanotweezers for Interrogating Biological Processes in Space and Time		ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	SCI(E)	0001-4842	10.1021/acs.accounts.8b00004		51		839-849	201803	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.335	0.0957095	21.661	1.461	0.4174077000000005	0.13177	0.84407	0.24115079 9
2018	30	Near Infrared Harvesting Fullerene-Free All-Small-Molecule Organic Solar Cells Based on Porphyrin		ACS Sustainable Chemistry & Engineering	SCI(E)	2168-0485	10.1021/acssuschemeng.8b00010		6	4	5306-5313	201804	5	3	8			1			0	1	0.1818	2.3137	0.4206306 5999999993	6.97	0.916	0.1665288	0.04877	1.09168	0.1984674 2399999998

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Donors																													
2018	31	Matched and Mismatched Phenomena in the Helix Orientation Bias Induced by Chiral Appendages at Multiple Positions of Indolocarbazole-Pyridine Hybrid Foldamers		JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY	SCI(E)	0022-3263	10.1021/acs.joc.8b00482		83	9	5123-5131	201804	2	1	3			1			0	1	0.4	0.4313	0.17252	4.745	0.835	0.334	0.08433	1.59865	0.63946
2018	32	Stable Nitrogen-centered Bis(imino)rylene Diradicaloids		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201706041		24	19	4944-4951	201804	4	8	12			1			0	1	0.2222	0.4795	0.1065449	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.2357608659999999
2018	33	Oriented Grains with Preferred Low-Angle Grain Boundaries in Halide Perovskite		Advanced Energy Materials	SCI(E)	1614-6832	10.1002/aenm.201702369		8	10	1702369	201804	4	10	14			1			0	1	0.2222	4.0407	0.8978435400000001	24.884	2.167	0.4815074	0.1206	1.35317	0.30067434

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Films by Pressure-Induced Crystallization																													
2018	34	Stable 2D anti-ferromagnetically coupled fluorenyl radical dendrons		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c7sc05493a		9	13	3395-3400	201804	4	5	9			1			0	1	0.2222	0.1675	0.0372185	9.556	0.645	0.143319	0.12931	0.82831	0.18405048200000002
2018	35	All-Inorganic CsPbI3 Perovskite Phase-Stabilized by Poly(ethylene oxide) for Red-Light-Emitting Diodes		ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	SCI(E)	1616-301X	10.1002/adfm.201706401		28	16	1706401	201804	2	8	10			0			1	1	0.025	9.3568	0.23392000000000002	15.621	1.36	0.034	0.17596	1.89302	0.0473255
2018	36	Highly selective retrieval of accurate DNA utilizing a pool of in situ-replicated DNA from multiple next-generation sequencing platforms		NUCLEIC ACIDS RESEARCH	SCI(E)	0305-1048	10.1093/nar/gky016		46	7	0	201804	3	6	9			1			0	1	0.2857	0.2013	0.05751141000000006	11.147	1.222	0.34912540000000003	0.40243	6.15338	1.75802066600000002

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	37	Electrocatalytic Oxygen Reduction by Dopant‐free, Porous Graphene Aerogel		ELECTROANALYSIS	SCI(E)	1040-0397	10.1002/elan.201800089		30	7	1472-1478	201804	4	0	4			1			0	1	0.25	0.7278	0.18195	2.691	0.453	0.11325	0.00879	0.18625	0.0465625
2018	38	Effect of emissive quantum cluster consisting of 22 Au atoms on the performance of semi-transparent plastic solar cells under low intensity illumination		Nano Energy	SCI(E)	2211-2855	10.1016/j.nanoen.2018.04.008		48		518-525	201804	2	8	10			0			1	1	0.025	0.5345	0.0133625	15.548	1.354	0.0338500000000005	0.08725	0.93866	0.0234665
2018	39	Analysis of binding properties of pathogens and toxins using multivalent glycan microarrays		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/c8ra01285g		8	27	14898-149905	201804	2	2	4			1			0	1	0.4	0.4	0.16000000000000003	3.049	0.206	0.0824	0.32064	2.0539	0.82156000000000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	40	Highly Sensitive Determination of Concanavalin A Lectin Based on Silver-Enhanced Electrogenerated Chemiluminescence of Luminol		ANALYTICAL LETTERS	SCI(E)	0003-2719	10.1080/00032719.2017.1405965		51	13	2114-2127	201804	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.2559	0.0731106300000001	1.248	0.21	0.059997	0.00288	0.06103	0.01743627 1
2018	41	Fluorometric detection of nitroaromatics by fluorescent lead complexes: A spectroscopic assessment of detection mechanism		SPECTROCHIMICA ACTA PART A-MOLECULAR AND BIOMOLECULAR SPECTROSCOPY	SCI(E)	1386-1425	10.1016/j.saa.2018.01.037		194		222-229	201804	2	4	6			1			0	1	0.4	0.7544	0.3017600000000003	2.931	0.546	0.2184000000000004	0.02778	1.72896	0.69158400000000 1
2018	42	Benchmarks and Reliable DFT Results for Spin Gaps of Small Ligand		Journal of Chemical Theory	SCI(E)	1549-9618	10.1021/acs.jctc.7b01196		14	5	2304-2311	201804	2	4	6			1			0	1	0.4	4.0113	1.6045200000000002	5.313	0.732	0.2928	0.06777	0.63018	0.252072

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Fe(II) Complexes		and Computation																											
2018	43	Investigation and Control of Single Molecular Structures of Meso－Meso Linked Long Porphyrin Arrays		JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B	SCI(E)	1520-6106	10.1021/acs.jpcb.8b00213		122	19	5121-5125	201804	4	3	7			2			0	2	0.4444	0	0	2.923	0.231	0.10265640000000001	0.07939	0.56589	0.25148151 6
2018	44	Conformer-Specific and Diastereomer-Specific Spectroscopy of alpha beta alpha Synthetic Foldamers: Ac-Ala-beta(ACHC)-Ala-NHBn		JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A	SCI(E)	1089-5639	10.1021/acs.jpca.8b01273		122	14	3697-3710	201804	2	5	7			0			1	1	0.04	1.0785	0.0431400000000005	2.641	0.364	0.01456	0.05627	0.52324	0.0209296000000000003
2018	45	Foldamer-based helicate displaying reversible switching between two distinct conformers		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc02758g		54	45	5740-5743	201805	2	2	4			1			0	1	0.4	0.8002	0.3200800000000000 03	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	46	Electron photoejection from dianion of an expanded phthalocyanine		JOURNAL OF PORPHYRINS AND PHTHALOCYANINES	SCI(E)	1088-4246	10.1142/S1088424618500359		22	5	437-442	201805	4	2	6			1			0	1	0.2222	0	0	1.292	0.087	0.0193314	0.0016	0.01025	0.00227755
2018	47	Ping-Pong Energy Transfer in a Boron Dipyrromethane Containing Pt(II)–Schiff Base Complex: Synthesis, Photophysical Studies, and Anti-Stokes Shift Increase in Triplet–Triplet Annihilation Upconversion		INORGANIC CHEMISTRY	SCI(E)	0020-1669	10.1021/acs.inorgchem.7b02989		57	9	4877-4890	201805	4	5	9			1			0	1	0.2222	1.7514	0.3891610800000005	4.85	0.881	0.19575820000000002	0.09292	2.87402	0.63860724	
2018	48	Synthesis of bis‐Silicon Complexes of [38]‐. [37]‐, and [36] Octaphyrins: Aromaticity		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIO	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201801986		57	2	5876-5880	201805	3	2	5			1			0	1	0.2857	0.6789	0.19396173	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998	3

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Switch and Stable Radical Cation		NAL EDITION																											
2018	49	Azabuckybowl-Based Molecular Tweezers as C60 and C70 Receptors		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b02327		140	20	6336-6342	201805	4	2	6			1			0	1	0.2222	3.1295	0.6953749	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.9602217460000001
2018	50	Electron‐Deficient Bipyrrole Boomerangs. Bright Fluorophores Obtained via Double C—H		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201801199		24	29	7525-7530	201805	3	6	9			1			0	1	0.2857	1.1189	0.31966973	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313627 1
2018	51	The First Silicon(IV) Corrole Complexes: Synthesis, Structures, Properties, and Formation of a μ‐Oxo Dimer		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201800165		24	30	7637-7646	201805	4	3	7			1			0	1	0.2222	0.6394	0.14207468	5.16	0.348	0.0773256	0.16564	1.06103	0.2357608659999999

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	52	High-throughput construction of multiple cas9 gene variants via assembly of high-depth tiled and sequence-verified oligonucleotides		NUCLEIC ACIDS RESEARCH	SCI(E)	0305-1048	10.1142/S1088424618500359		46	9	0	201805	5	7	12			1			0	1	0.1818	0	0	11.147	1.222	0.2221595999999998	0.40243	6.15338	1.11868484
2018	53	Influence of surface-functionalized multi-walled carbon nanotubes on CdS nanohybrids for effective photocatalytic Hydrogen production		APPLIED CATALYSIS B-ENVIRONMENTAL	SCI(E)	0926-3373	10.1016/j.apcatb.2018.05.009		236		294-303	201805	2	5	7			1			0	1	0.4	3.3994	1.35976	14.229	1.873	0.7492000000000001	0.09229	2.06583	0.82633200000000001
2018	54	UV-Photochemistry of the Disulfide Bond: Evolution of Early Photoproducts from		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.7b13455		140	21	6554-6561	201805	6	6	12			1			0	1	0.1538	0.8535	0.1312683	14.695	0.991	0.1524158	0.67463	4.32143	0.66463594

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Picosecond X-ray Absorption Spectroscopy at the Sulfur K-Edge		SOCIETY																											
2018	55	Transient metal-centered states mediate isomerization of a photochromic ruthenium-sulfoxide complex		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/s41467-018-04351-0		9		1989-2018	201805	7	3	10			1			0	1	0.1333	0.1923	0.0256335 9	11.878	0.886	0.1181038000000001	1.10316	1.90179	0.25350860 7
2018	56	Noble metal-free metal-organic framework-derived onion slice-type hollow cobalt sulfide nanostructures: Enhanced activity of CdS for improving photocatalytic hydrogen production		APPLIED CATALYSIS B-ENVIRONMENTAL	SCI(E)	0926-3373	10.1016/j.apcatb.2017.10.051		224		230-238	201805	2	5	7			1			0	1	0.4	4.6356	1.85424	14.229	1.873	0.7492000000000001	0.09229	2.06583	0.8263320000000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	57	Diarylamine‐fused Subporphyrins: Proof of Twisted Intramolecu‐lar Charge Transfer (TICT) Mechanism		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201801576		24	33	8306-8310	201806	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.6394	0.1826765 8	5.16	0.348	0.0994236	0.16564	1.06103	0.30313 6271
2018	58	Spectroscopic diagnosis of excited-state aromaticity: Capturing electronic structures and conformations upon aromaticity reversal		ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	SCI(E)	0001-4842	10.1021/acs.accounts.7b00629		51	6	1349-1358	201806	2	2	4			1			0	1	0.4	3.1833	1.27332	21.661	1.461	0.5844	0.13177	0.84407	0.3376280000000004
2018	59	Metal-Stabilized Quinoidal Dibenzo[g,p]chrysene-Fused Bis-dicarbacorrole System		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b02718		140	24	7579-7586	201806	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.8492	0.41089224	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.9602217460000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	60	Excited-state structural relaxation and exciton delocalization dynamics in linear and cyclic π-conjugated oligothiophenes		CHEMICAL SOCIETY REVIEWS	SCI(E)	0306-0012	10.1039/c7cs00605e		47	12	4279-4294	201806	2	2	4			1			0	1	0.4	0.2991	0.11964	40.443	2.728	1.0912000000000002	0.24707	1.58264	0.6330560000000001
2018	62	Role of Disorder in the Extent of Interchain Delocalization and Polaron Generation in Polythiophene Crystalline Domains		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.8b01050		9	12	3173-3180	201806	3	3	6			1			0	1	0.2857	0.8517	0.24330690000000002	7.329	1.009	0.28827129999999995	0.12432	1.33746	0.38211232200000006
2018	62	Development of a multi-functional concurrent assay using weak cation-exchange solid-phase extraction (WCX-SPE) and reconstitution		RAPID COMMUNICATIONS IN MASS SPECTROMETRY	SCI(E)	0951-4198	10.1002/rcm.8119		32	11	897-905	201806	2	6	8			0			1	1	0.0333	0.2189	0.00728937000000001	2.045	0.381	0.0126873000000000002	0.00969	0.60308	0.02008256 4

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		with a diluted sample aliquot for anti-doping analysis																													
2018	63	Recent Advances in the Solution-Based Preparation of Two-Dimensional Layered Transition Metal Chalcogenide Nanostructures		CHEMICAL REVIEWS	SCI(E)	0009-2665	10.1021/acs.chemrev.8b00264		118		6151-6188	201806	2	2	4			1			0	1	0.4	1.9231	0.76924	54.301	3.663	1.4652	0.26714	1.7112	0.6848000000001
2018	64	Dual stimuli-responsive viologen-containing poly(2-isopropyl-2-oxazoline) and its multi-modal electrochromic phase transition		Polymer Chemistry	SCI(E)	1759-9954	10.1039/c8py00591e		9	26	3662-3666	201807	2	2	4			1			0	1	0.4	0.8555	0.3422000000000006	4.76	0.807	0.32280000000000003	0.0478	1.31791	0.527164
2018	65	Mechanisms of catalytic reduction of CO2 with heme		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c8sc02220h		9	28	6017-60	201807	4	0	4			1			0	1	0.25	3.1833	0.795825	9.556	0.645	0.16125	0.12931	0.82831	0.2070775

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		and nonheme metal complexes									34																				
2018	66	Improvement in Crystallinity and Porosity of Poorly Crystalline Metal–Organic Frameworks (MOFs) through Their Induced Growth on a Well-Crystalline MOF Template		INORGANIC CHEMISTRY	SCI(E)	0020-1669	10.1021/acs.inorgchem.8b01055		57	15	9048-9054	201807	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.251	0.3574107	4.85	0.881	0.2517017000000003	0.09292	2.87402	0.8211075139999999
2018	67	Macrocyclic Polyradicaloids with Unusual Super-ring Structure and Global Aromaticity		Chem	SCI(E)	2451-9294	10.1016/j.chempr.2018.03.020		4	7	1586-1595	201807	4	8	12			1			0	1	0.2222	5.3891	1.19745802	18.205	1.228	0.2728616	0.01131	0.07245	0.01609839
2018	68	Straightforward Delivery of Linearized Double-Stranded DNA Encoding sgRNA and Donor DNA for		ACS Synthetic Biology	SCI(E)	2161-5063	10.1093/nar/gky112		7	7	1651-1659	201807	4	3	7			1			0	1	0.2222	0	0	5.571	0.781	0.1735382	0.01926	0.30872	0.06859758 4

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자													
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		the Generation of Single Nucleotide Variants Based on the CRISPR/Cas9 System																													
2018	69	Tuning Band Alignments and Charge-Transport Properties through MoSe2 Bridging between MoS2 and Cadmium Sulfide for Enhanced Hydrogen Production		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.8b02093		10	31	26153-26161	201807	3	6	9			1			0	1	0.2857	1.5621	0.4462919700000004	8.456	0.646	0.1845622	0.36635	3.94128	1.12602396
2018	70	Single-cell RNA sequencing technologies and bioinformatics pipelines		EXPERIMENTAL AND MOLECULAR MEDICINE	SCI(E)	1226-3613	10.1038/s12276-018-0071-8		50	96	0	201808	3	0	3			1			0	1	0.3333	9.4832	3.1607505 6	4.743	0.583	0.19431389999999 98	0.00738	0.17099	0.05699096 7
2018	71	Construction of a thermoresponsi		ANALYTICAL AND	SCI(E)	1618-2642	10.1021/acssyn		410	21	5211-	201808	3	1	4			0			1	1	0.1428	0	0	3.286	0.554	0.0791112	0.0359	0.76069	0.10862653 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		ve magnetic porous polymer membrane enzyme reactor for glutaminase kinetics study		BIOANALYTICAL CHEMISTRY			bio.7b00345				5218																				
2018	72	Selective targeting of KRAS oncogenic alleles by CRISPR/Cas9 inhibits proliferation of cancer cells		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-018-30205-2		8	11879	0	201808	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.6521	0.1448966 2	4.011	0.299	0.0664378	1.06137	1.82974	0.40656828
2018	73	Near-Infrared S2 Fluorescence from Deprotonated Möbius Aromatic [32]Heptaphyrin		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.8b01829		9	16	4527-4531	201808	3	5	8			1			0	1	0.2857	0.4258	0.12165106	7.329	1.009	0.28827129999999995	0.12432	1.33746	0.38211232200000006
2018	74	Halide Perovskite Nanopillar Photodetector		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1007/s00216-018-1169-5		12	8	8564-8571	201808	4	8	12			0			1	1	0.0138	0	0	13.903	1.099	0.0151662	0.32568	3.50374	0.04835161 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	75	Solvent and Structural Fluctuations Induced Symmetry-Breaking Charge Transfer in a Porphyrin Triad		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpcc.8b05363		122	34	19409-19415	201808	3	2	5			1			0	1	0.2857	1.476	0.4216932	7.329	1.009	0.28827129999999995	0.12432	1.33746	0.38211232200000006
2018	76	Unique Energy Transfer in Fluorescein-Conjugated Au22 Nanoclusters Leading to 160-Fold pH-Contrasting Photoluminescence		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.8b02130		9	18	5303-5310	201808	4	5	9			1			0	1	0.2222	1.9163	0.4258018 6	7.329	1.009	0.22419979999999998	0.12432	1.33746	0.29718361200000004
2018	77	A Glycoengineered Enzyme with Multiple Mannose-6-Phosphates Is Internalized into Diseased Cells to Restore Its Activity in		Cell Chemical Biology	SCI(E)	2451-9448	10.1016/j.chembiol.2018.07.011		25	10	1255-1267	201808	3	1	4			1			0	1	0.2857	2.1905	0.6258258 5	6.762	0.742	0.2119894	0.00937	0.14327	0.04093223 9

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Lysosomes																													
2018	78	Enhanced Photocatalytic Hydrogen Evolution by Integrating Dual Co-Catalysts on Heterophase CdS Nano-Junctions		ACS Sustainable Chemistry & Engineering	SCI(E)	2168-0485	10.1021/acssuschemeng.8b02098		6	10	12835-12844	201808	2	5	7			1			0	1	0.4	3.9663	1.5865200000000002	6.97	0.916	0.36640000000000006	0.04877	1.09168	0.436672
2018	79	Surfactant-free electrochemical synthesis of metallic nanoparticles via stochastic collisions of aqueous nanodroplet reactors		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/C8CC05760E		54	72	10052-10055	201809	2	2	4			1			0	1	0.4	1.6005	0.6402000000000001	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2018	80	High-fat diet-induced lipidome perturbations in the cortex, hippocampus, hypothalamus, and olfactory		BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-MOLECULAR	SCI(E)	1388-1981	10.1016/j.bbalip.2018.05.007		1863	9	980-990	201809	5	1	6			1			0	1	0.1818	1.2249	0.22268682	4.402	0.63	0.114534	0.01807	0.47091	0.0856114438

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		bulb of mice		AND CELL BIOLOGY OF LIPIDS																											
2018	81	Lipidomic alterations in lipoproteins of patients with mild cognitive impairment and Alzheimer\\\\\\\\'s disease by asymmetrical flow field-flow fractionation and nanoflow ultrahigh performance liquid chromat		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2018.07.018		1568		91-100	201809	3	4	7			1			0	1	0.2857	1.4116	0.4032941 2	3.858	0.65	0.185705	0.04473	0.94779	0.2707836030000004
2018	82	Stable Expanded Porphycene‐Based Diradicaloid and Tetraradicaloid		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201807411		57	38	12534-12537	201809	3	6	9			1			0	1	0.2857	1.0862	0.3103273 4	12.257	0.827	0.2362739	0.54658	3.50119	1.00028998 3

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	83	Enhancement of exciton transport in porphyrin aggregate nanostructures by controlling the hierarchical self-assembly		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c8nr05016c		10	35	16438-16446	201809	2	3	5			1			0	1	0.4	1.0935	0.4374	6.97	0.607	0.24280000000000002	0.20802	2.23793	0.8951720000000001
2018	84	Proton-Coupled Redox Switching in an Annulated π-Extended Core-Modified Octaphyrin		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b06938		140	38	12111-12119	201809	4	6	10			1			0	1	0.2222	2.1338	0.4741303 6	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.9602217 4600000 1
2018	85	Rationally designed metal nanocluster for electrocatalytic hydrogen production from water		Journal of Materials Chemistry A	SCI(E)	2050-7488	10.1039/c8ta06306k		6		19495-19501	201809	4	1	5			1			0	1	0.2222	0.8924	0.1982912 8000000 01	10.733	0.848	0.1884256	0.29518	3.31201	0.7359286 22
2018	86	Identification of crizotinib derivatives as potent SHIP2 inhibitors for		EUROPEAN JOURNAL OF MEDICI	SCI(E)	0223-5234	10.1016/j.ejmech.2018.07.		157	5	405-422	201809	7	9	16			0			1	1	0.0074	0.8304	0.0061449 6000 0000 0005	4.833	0.874	0.0064676	0.03938	1.45497	0.0107667 7800 0000 001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		the treatment of Alzheimers disease		NAL CHEMISTRY			071																								
2018	87	Synthesis and biological evaluation of pyrrolidine-based T-type calcium channel inhibitors for the treatment of neuropathic pain		JOURNAL OF ENZYME INHIBITION AND MEDICINAL CHEMISTRY	SCI(E)	1475-6366	10.1080/1475636620181513926		33	1	1460-1471	201809	4	6	10			0			1	1	0.0185	0.3073	0.00568505	4.027	0.728	0.0134679999999999	0.00573	0.21171	0.00391666 35
2018	88	Diffusion controlled multilayer electrocatalysts via graphene oxide nanosheets of varying sizes		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c8nr02883d		10	34	16159-16168	201810	2	6	8			1			0	1	0.4	0.6248	0.24992000000000003	6.97	0.607	0.24280000000000002	0.20802	2.23793	0.89517200000000001
2018	89	Activation of the Basal Plane in Two Dimensional Transition Metal Chalcogenide Nanostructures		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIE	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b05477		140	42	13663-13671	201810	4	3	7			1			1	2	0.2592	0.569	0.14748479999999997	14.695	0.991	0.25686719999999996	0.67463	4.32143	1.12011146 56

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
				TY																											
2018	90	Highly Dispersive Gold Nanoparticles on Carbon Black for Oxygen and Carbon Dioxide Reduction		ELECTROANALYSIS	SCI(E)	1040-0397	10.1002/elan.201800555		30	12	2861-2868	201810	3	4	7			0			1	1	0.0357	0.3639	0.0129912300000001	2.691	0.453	0.01617210000000002	0.00879	0.18625	0.00664912500000005
2018	91	Subcellular Hsp70 Inhibitors Promote Cancer Cell Death via Different Mechanisms		Cell Chemical Biology	SCI(E)	2451-9448	10.1016/j.chembiol.2018.06.010		25	10	1242-1254	201810	2	2	4			1			0	1	0.4	1.9167	0.76668	6.762	0.742	0.2968	0.00937	0.14327	0.05730800000000005
2018	92	Quantifying Density Errors in DFT		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.8b02855		9	22	6385-6392	201810	2	1	3			1			0	1	0.4	1.9163	0.76652	7.329	1.009	0.4035999999999996	0.12432	1.33746	0.534984
2018	93	Microscale heat transfer and thermal extinction of a		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-018-		8	1	14973-14	201810	2	1	3			0			1	1	0.2	0.163	0.0326000000000000	4.011	0.299	0.0598	1.06137	1.82974	0.365948

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		wire-grid polarizer					33347-5				973														004						
2018	94	Drastic Improvement of 1D-CdS Solar-Driven Photocatalytic Hydrogen Evolution Rate by Integrating with NiFe Layered Double Hydroxide Nanosheets Synthesized by Liquid-Phase Pulsed-Laser Ablation		ACS Sustainable Chemistry & Engineering	SCI(E)	2168-0485	10.1021/acssuschemeng.8b04000		6	12	16734-16743	201810	4	4	8			1			0	1	0.2222	1.1568	0.2570409600000004	6.97	0.916	0.20353520000000003	0.04877	1.09168	0.24257129600000002
2018	95	Analysis of lipoprotein-specific lipids in patients with acute coronary syndrome by asymmetrical flow field-flow fractionation and nanoflow liquid		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY B-ANALYTICAL TECHNOLOGIES IN	SCI(E)	1570-0232	10.1016/j.jchromb.2018.09.016		1099	1	56-63	201811	2	2	4			1			0	1	0.4	0.2409	0.09636	2.813	0.474	0.1896	0.01968	0.417	0.1668

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		chromatography-tandem mass spectrometry		THE BIOMEDICAL AND LIFE SCIENCES																											
2018	96	Hydrothermal Synthesis of Composition- and Morphology-Tunable Polyimide-Based Microparticles		ACS Macro Letters	SCI(E)	9999-0001	10.1021/acsmacrolett.8b00680		7	12	1480-1485	201811	4	4	8			1			0	1	0.2222	0.6986	0.1552289 2	5.775	0.98	0.217756	0.02745	0.75684	0.16816984 8
2018	97	Scaling of Binding Affinities and Cooperativities of Surfactants on Carbon Nanotubes		CARBON	SCI(E)	0008-6223	10.1016/j.carbon.2018.07.003		139		427-436	201811	2	2	4			1			0	1	0.4	0.6475	0.259	7.466	0.59	0.236	0.08522	0.91682	0.366728
2018	98	Direct Observation of C2O4•- and CO2•- by Oxidation of Oxalate within Nanogap of		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b05477		140	47	16178-16183	201811	2	3	5			0			1	1	0.0666	0.569	0.0378954	14.6955	0.991	0.0660006	0.67463	4.32143	0.28780723800000 1

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Scanning Electrochemical Microscope		SOCIETY																											
2018	99	Lipidomic differentiation of Graves' ophthalmopathy in plasma and urine from Graves' disease patients		ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	1618-2642	10.1007/s00216-018-1313-		410	27	7121-7133	201811	4	5	9			1			0	1	0.2222	0.1946	0.0432401 2	3.286	0.554	0.1230988000000002	0.0359	0.76069	0.16902531 8
2018	100	Investigation of steric transition with field programming in frit inlet asymmetrical flow field-flow fractionation		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2018.09.036		1576		131-136	201811	2	1	3			1			0	1	0.4	0.2016	0.08064	3.858	0.65	0.26	0.04473	0.94779	0.379116
2019	1	Electrochemistry of Atomically Precise Metal Nanoclusters		ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	SCI(E)	0001-4842	10.1021/acs.accounts.8b00379		52	1	44187	201901	2	0	2			1			0	1	0.5	18.8572	9.4286	21.661	1.461	0.7305	0.13177	0.84407	0.422035
2018	101	Tris(2,2'-bipyridyl)ruthenium(II) electrogenerate		MICROCHEMICAL JOURN	SCI(E)	0026-265X	10.1016/j.microc.20		142		62-69	201811	2	1	3			1			0	1	0.4	0.2206	0.08824	3.206	0.54	0.2160000000000000	0.00898	0.19028	0.07611200000000000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		d chemiluminescence ethanol biosensor based on ionic liquid doped titania-Nafion composite film		AL			18.06.016																					03			01
2018	102	A magnetic resonance tuning sensor for the MRI detection of biological targets		Nature Protocols	SCI(E)	1754-2189	10.1038/s41596-018-0057-y		13		2664-2684	201811	3	3	6			1			0	1	0.2857	0	0	11.334	1.588	0.4536916000000003	0.08133	1.30364	0.37244999 48
2018	103	2D Crystals in Three Dimensions: Electronic Decoupling of Single-Layered Platelets in Colloidal Nanoparticles		Small	SCI(E)	1613-6810	10.1002/smll.201803910		14		43835	201811	2	3	5			0			1	1	0.0666	0	0	10.856	0.945	0.062937	0.09144	0.98373	0.0655164 18
2018	104	Conformation-Specific Spectroscopy of Asparagine-Containing Peptides:		JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY A	SCI(E)	1089-5639	10.1021/acs.jpca.8b08418		122	44	8762-8775	201811	2	3	5			0			1	1	0.0666	0	0	2.641	0.364	0.0242424	0.05627	0.52324	0.0348477 8400000 01

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Influence of Single and Adjacent Asn Residues on Inherent Conformational Preferences																													
2018	105	High-Performance Near-Infrared Absorbing n-Type Porphyrin Acceptor for Organic Solar Cells		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.8b14577		10	48	41344-41349	201812	5	3	8			0			1	1	0.0303	1.0935	0.0331330 5	8.456	0.646	0.0195738000000000002	0.36635	3.94128	0.11942078 4
2019	106	Tailorable degradation of pH-responsive all polyether micelles: Via copolymerisation with varying acetal groups		Polymer Chemistry	SCI(E)	1759-9954	10.1039/c8py01577e		10		582-592	201901	3	4	7			1			0	1	0.2857	1.6377	0.4678908 9	4.76	0.807	0.2305599	0.0478	1.31791	0.3765268 87
2018	107	Flow optimisations with increased channel thickness in asymmetrical flow field-flow		JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI(E)	0021-9673	10.1016/j.chroma.2018.10.053		1581		100-104	201812	2	0	2			1			0	1	0.5	0.2016	0.1008	3.858	0.65	0.325	0.04473	0.94779	0.473895

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		fractionation																													
2018	108	Three Dimensional Fully Conjugated Carbaporphyrin Cage		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b11118		140	48	16455-16459	201812	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.5647	0.4470347 9	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000 2
2018	109	meso-triaryl-substituted smaragdyrins: Facile aromaticity switching		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b07973		140	48	16553-16559	201812	3	12	15			1			0	1	0.2857	1.707	0.4876899	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000 2
2018	110	Diazachlorin and diazabacteriochlorin for one- and two-photon photodynamic therapy		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc07489e		54	98	13829-13832	201812	8	7	15			1			0	1	0.1176	0.4001	0.0470517 6	6.164	0.416	0.0489215 9999 9999996	0.29081	1.86282	0.2190676 3199 9999 98

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2018	111	Effects of Metal-Doping on Hydrogen Evolution Reaction Catalyzed by MAu24 and M2Au36 Nanoclusters (M= Pt or Pd)		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.8b16178		10	51	44645-44653	201812	4	3	7			1			0	1	0.2222	1.2497	0.2776833 4	8.456	0.646	0.1435412	0.36635	3.94128	0.875752416
2019	2	Halogen and Chalcogen Binding Dominated by Density-Driven Errors		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.8b03745		10	2	295-301	201902	2	2	4			1			0	1	0.4	3.6549	1.4619600000000001	7.329	1.009	0.4035999999999996	0.12432	1.33746	0.534984
2019	3	RuO2 nanocluster as a 4-in-1 electrocatalyst for hydrogen and oxygen electrochemistry		Nano Energy	SCI(E)	2211-2855	10.1016/j.nanoen.2018.10.017		55		49-58	201901	4	5	9			0			1	1	0.0222	4.2553	0.0944676600000001	15.548	1.354	0.0300588000000004	0.08725	0.93866	0.02083852
2019	4	Interface Engineering of Hematite with Nacre-Like Catalytic		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.8b06848		13	1	467-475	201901	4	7	11			1			0	1	0.2222	9.6763	2.15007386	13.903	1.099	0.2441978	0.32568	3.50374	0.77853102800001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Multilayers for Solar Water Oxidation																													
2019	5	Well-Arranged and Confined Incorporation of PdCo Nanoparticles within a Hollow and Porous Metal-Organic Framework for Superior Catalytic Activity		ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	SCI(E)	1433-7851	10.1002/anie.201812827		58	3	866-871	201901	2	0	2			1			0	1	0.5	6.2394	3.1197	12.257	0.827	0.4135	0.54658	3.50119	1.750595
2019	6	Unbalanced MOF-on-MOF growth for the production of lopsided core-shell of MIL-88B@MIL-88A with mismatched cell parameters		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc08456d		55	1	43-46	201901	2	2	4			1			0	1	0.4	2.756	1.1024	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2019	7	Encapsulation of dihydrogenphosphate ions as a cyclic dimer to		Organic Chemistry Frontie	SCI(E)	2052-4129	10.1039/c8qo01307a		6		299-303	201901	3	2	5			1			0	1	0.2857	0	0	5.076	0.894	0.2554158	0.01481	0.28075	0.08021027 5

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		the cavities of site-specifically modified indolocarbazole-pyridine foldamers		rs																											
2019	8	NFATC3–PLA2G15 Fusion Transcript Identified by RNA Sequencing Promotes Tumor Invasion and Proliferation in Colorectal Cancer Cell Lines		Cancer Research and Treatment	SCI(E)	1598-2998	10.4143/crt.2018.103		51	1	391-401	201901	4	4	8			0			1	1	0.0277	2.4923	0.0690367 1	3.363	0.215	0.0059555	0.00555	0.10391	0.00287830 7
2019	9	CRISPR-Cap: multiplexed double-stranded DNA enrichment based on the CRISPR system		NUCLEIC ACIDS RESEARCH	SCI(E)	0305-1048	10.1093/nar/gky820		47	1	43843	201901	3	5	8			1			0	1	0.2857	0.746	0.2131322	11.147	1.222	0.3491254000000003	0.40243	6.15338	1.7580206660000002
2019	10	Non-Stop Monomer-to-Aramid Nanofiber		MACROMOLECULES	SCI(E)	0024-9297	10.1021/acs.macrom		52		923-934	201901	5	9	14			0			1	1	0.0101	4.1802	0.0422200 2	5.997	1.017	0.0102716999999999	0.08311	2.29146	0.0231437459999999

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Synthesis with Remarkable Reinforcement Ability					ol.8b02391																					998			996
2019	11	Analysis of protein-protein interaction in a single live cell by using a FRET system based on genetic code expansion technology		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b10098		141	10	4273-4281	201901	3	1	4			1			0	1	0.2857	1.6169	0.4619483	14.695	0.991	0.2831287	0.67463	4.32143	1.23463255100000002
2019	12	A lysosomal chloride ion-selective fluorescent probe for biological applications		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/C8SC04084B		10	1	56-66	201901	3	0	3			1			0	1	0.3333	4.4	1.46652	9.556	0.645	0.2149785	0.12931	0.82831	0.27607572 3
2019	13	Electrochemical Determination of capsaicin by ionic liquid composite-modified electrode		Journal of Electrochemical Science and Technology	SCI(E)	2093-8551	10.5229/JECST.2019.10.2.177		10	2	177-184	201901	2	2	4			1			0	1	0.4	1.1699	0.46796	0.759	0.084	0.0336000000000005	0.00023	0.00227	0.000908

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	14	Layer-by-Layer Assembly for Photoelectrochemical Nanoarchitectonics		Molecular Systems Design & Engineering	SCI(E)	2058-9689	10.1039/c8me00067k		4		65-77	201902	5	0	5			1			0	1	0.2	2.0272	0.40544	2.708	0.214	0.0428000000000005	0.00099	0.01065	0.00213
2019	15	Plasma lipid profile comparison of five different cancers by nanoflow ultrahigh performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry		ANALYTICA CHIMICA ACTA	SCI(E)	0003-2670	10.1016/j.aca.2019.02.021		1063		117-126	201902	2	1	3			1			0	1	0.4	2.0029	0.80116	5.256	0.885	0.3540000000000004	0.04274	0.90563	0.362252
2019	16	Helical Assembly of Flavin Mononucleotides on Carbon Nanotubes as Multimodal Near IR Hg(II) Selective Probe		ACS Applied Materials & Interfaces	SCI(E)	1944-8244	10.1021/acsami.8b18781		11	8	8400-8411	201902	3	3	6			2			0	2	0.5714	0.6522	0.37266708000000004	8.456	0.646	0.3691244	0.36635	3.94128	2.25204739 2

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	17	Preparation of glycoside polymer micelles with antioxidant polyphenolic cores using alkylated poly(arbutin)s		RSC Advances	SCI(E)	2046-2069	10.1039/C8RA09090D		9	14	7777-7785	201902	2	6	8			0			1	1	0.0333	0.682	0.0227106000000004	3.049	0.206	0.0068598	0.32064	2.0539	0.06839487000000001
2019	18	Chimeric crRNAs with 19 DNA residues in the guide region show the retained DNA cleavage activity of Cas9 with potential to improve the specificity		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc08468h		55		3552-3555	201902	2	10	12			0			1	1	0.02	1.378	0.02756	6.164	0.416	0.00832	0.29081	1.86282	0.0372564
2019	19	Megahertz-wave-transmitting conducting polymer electrode for device-to-device integration		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/s41467-019-08552-z		0		43841	201902	2	10	12			0			1	1	0.02	0	0	11.878	0.886	0.01772	1.10316	1.90179	0.0380358

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	20	Few layered black phosphorus/MoS2 nanohybrid: A promising co-catalyst for solar driven hydrogen evolution		APPLIED CATALYSIS B-ENVIRONMENTAL	SCI(E)	0926-3373	10.1016/j.apcatb.2018.09.055		241		491-498	201902	2	4	6			1			0	1	0.4	16.7247	6.68988	14.229	1.873	0.7492000000000001	0.09229	2.06583	0.82633200000000001
2019	21	Hydroxythiophene-bearing Benzothiazole: Selective and Sensitive Detection of Periodate and Its Application as Security Ink		DYES AND PIGMENTS	SCI(E)	0143-7208	10.1016/j.dyepig.2018.11.026		162		984-989	201903	2	1	3			1			0	1	0.4	3.6769	1.47076	4.018	1.406	0.5624	0.01783	1.72729	0.69091600000000001
2019	22	Crab-on-a-Tree: All Bio-Renewable, Optical-and-Radio Frequency Transparent Barrier Nanocoating for Food Packaging		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.8b08522		13	4	3796-3805	201903	4	2	6			1			0	1	0.2222	5.3757	1.19448054	13.903	1.099	0.2441978	0.32568	3.50374	0.77853102800000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	23	5,10-Dimesityldiindeno[1,2-a:2・ｲ,1・ｲ-i]phenanthrene: a stable biradicaloid derived from Chichibabin's hydrocarbon		Chemical Science	SCI(E)	2041-6520	10.1039/c9sc00170k		10	11	3413-3420	201903	4	5	9			1			0	1	0.2222	1.8857	0.4190025 4	9.556	0.645	0.143319	0.12931	0.82831	0.18405048200000002
2019	24	Copper‐Catalyzed 1,2‐Bistrifluoromethylation of Terminal Alkenes		ADVANCED SYNTHESIS & CATALYSIS	SCI(E)	1615-4150	10.1002/adsc.201801675		361	9	2136-2140	201903	4	1	5			0			1	1	0.1111	0.6061	0.06733771	5.451	1.045	0.1160995	0.0337	0.98931	0.10991234100000001
2019	25	Effect of regioisomeric substitution patterns on the performance of quinoxaline-based dye-sensitized solar cells		ELECTROCHIMICA ACTA	SCI(E)	0013-4686	10.1016/j.electacta.2018.12.133		29		650-662	201903	4	4	8			1			0	1	0.2222	2.6409	0.58680798	5.383	0.597	0.1326534	0.12059	1.18789	0.26394915799999996
2019	26	A pH-sensitive excited state intramolecular proton transfer fluorescent		SENSORS AND ACTUATORS	SCI(E)	0925-4005	10.1016/j.snb.2019.01.101		286	1	148-153	201903	3	2	5			2			0	2	0.5714	4.4572	2.54684408	6.393	1.393	0.7959602	0.08897	2.31512	1.32285959 68

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		probe for imaging mitochondria and Helicobacter pylori		B-CHEMICAL																											
2019	27	Fructose-sensitive thermal transition behaviour of boronic ester-bearing telechelic poly(2-isopropyl-2-oxazoline)		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c8cc09835b		55	23	3343-3346	201903	2	1	3			1			0	1	0.4	0.689	0.2756	6.164	0.416	0.1664	0.29081	1.86282	0.745128
2019	28	Facilitated Large-Scale Sequence Validation Platform Using Tn5-Tagmented Cell Lysates		ACS Synthetic Biology	SCI(E)	2161-5063	10.1021/acssynbio.8b00482		8	3	596-600	201903	3	2	5			1			0	1	0.2857	0	0	5.571	0.781	0.2231317000000002	0.01926	0.30872	0.0882013040000001
2019	29	Lineage tracing using a Cas9-deaminase barcoding system targeting		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/s41467-019-09203-z		10	1	0	201903	5	2	7			1			0	1	0.1818	2.2753	0.4136495 4	11.878	0.886	0.1610748	1.10316	1.90179	0.3457454219999997

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		endogenous L1 elements																													
2019	30	Performance Optimization of Parallel-Like Ternary Organic Solar Cells through Simultaneous Improvement in Charge Generation and Transport		ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	SCI(E)	1616-301X	10.1002/adfm.201808731		29	14	1808731-1808731	201904	5	6	11			0			1	1	0.0151	2.1339	0.0322218 9	15.621	1.36	0.0205360000000002	0.17596	1.89302	0.0285846 02
2019	31	5,20-Bis(ethoxycarbonyl)-Substituted Antiaromatic [28]Hexaphyrin and Its Bis-NiII and Bis CuII Complexes		Chemistry-An Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asia.201900189		14	7	968-971	201904	3	1	4			1			0	1	0.2857	0.8013	0.2289314 1	3.698	0.249	0.0711393	0.02035	0.13035	0.0372409 95
2019	32	Regioselectively Halogenated Expanded Porphyrinoids as Building Blocks for Constructing		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.8b13148		141	13	5294-5302	201904	4	8	12			1			0	1	0.2222	1.6169	0.3592751 8	14.695	0.991	0.2202002	0.67463	4.32143	0.9602217 46000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Porphyrin-Porphyrinoid Hetero-Dyads with Tunable Energy Transfer		SOCIETY																											
2019	33	Solvent-Modulated Charge-Transfer Resonance Enhancement in the Excimer State of a Bay-Substituted Perylene Bisimide Cyclophane		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.9b00357		10	8	1919-1927	201904	3	3	6			1			0	1	0.2857	2.1929	0.6265115299999999	7.329	1.009	0.28827129999999995	0.12432	1.33746	0.38211232200000006
2019	34	Synthesis of Bimetallic Conductive 2D Metal-Organic Framework (CoxNiy-CAT) and Its Mass production: Enhanced Electrochemical Oxygen Reduction Activity		Small	SCI(E)	1613-6810	10.1002/smll.201805232		15	17	1805232	201904	2	4	6			1			0	1	0.4	1.451	0.5804	10.856	0.945	0.378	0.09144	0.98373	0.393492

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	35	Fabrication and characterization of zeolitic imidazolate framework-embedded cellulose acetate membranes for osmotically driven membrane process		Scientific Reports	SCI(E)	2045-2322	10.1038/s41598-019-42235-5		9		5779-5779	201904	5	1	6			1			0	1	0.1818	0	0	4.011	0.299	0.05435819999999995	1.06137	1.82974	0.3326467319999999 4
2019	36	Simultaneous Relative Quantification of Various Polyglycerophospholipids with Isotope-Labeled Methylation by Nanoflow Ultrahigh Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry		ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0003-2700	10.1021/acs.analchem.9b00800		91	10	6716-6723	201905	2	1	3			1			0	1	0.4	0	0	6.35	1.07	0.4280000000000004	0.14974	3.17288	1.269152

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	37	Structural hybridization of pyrrolidine-based T-type calcium channel inhibitors and exploration of their analgesic effects in a neuropathic pain model		BIOORGANIC & MEDICINAL CHEMISTRY LETTERS	SCI(E)	0960-894X	10.1016/j.bmcl.2019.03.026		29	10	1168-1172	201905	3	1	4			0			1	1	0.1428	0	0	2.448	0.443	0.06326040000000001	0.03533	1.30534	0.18640252
2019	38	Light Emission Enhancement by Tuning the Structural Phase of APbBr3 (A = CH3NH3, Cs) Perovskites		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.9b00829		10	9	2135-2142	201905	4	2	6			1			0	1	0.2222	2.9239	0.64969058	7.329	1.009	0.22419979999999998	0.12432	1.33746	0.29718361200000004
2019	39	Trifunctional Fluorogenic Probes for Fluorescence Imaging and Isolation of Glycosidases in Cells		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.9b01147		21	12	4439-4442	201905	2	4	6			1			0	1	0.4	1.6082	0.64328000000000001	6.555	1.154	0.4616	0.13633	2.58441	1.03376400000000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	40	Preparation of a Multiple-Targeting NIR-Based Fluorogenic Probe and Its Application for Selective Cancer Cell Imaging		ORGANIC LETTERS	SCI(E)	1523-7060	10.1021/acs.orglett.9b01530		21	12	4628-4631	201905	2	1	3			1			0	1	0.4	0	0	6.555	1.154	0.4616	0.13633	2.58441	1.0337640000000001
2019	41	Ultrafast Electron Dynamics in Thiolate-Protected Plasmonic Gold Clusters: Size and Ligand Effect		Journal of Physical Chemistry C	SCI(E)	1932-7447	10.1021/acs.jpcc.9b01739		123	21	13344-13354	201905	4	5	9			1			0	1	0.2222	2.8218	0.6270039 6	4.309	0.341	0.07577020000000001	0.21694	2.33389	0.51859303 58
2019	42	Multiplexed single-cell RNA-seq via transient barcoding for simultaneous expression profiling of various drug perturbations		Science Advances	SCI(E)	2375-2548	10.1126/sciadv.aav2249		5	5	0	201905	4	0	4			1			0	1	0.25	5.159	1.28975	12.804	0.955	0.23875	0.10997	0.18958	0.047395

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	43	Association of pathway mutation with survival after recurrence in colorectal cancer patients treated with adjuvant fluoropyrimidine and oxaliplatin chemotherapy		BMC CANCER	SCI(E)	1471-2407	10.1186/s12885-019-5650-0		19	421	0	201905	4	11	15			1			0	1	0.2222	0	0	2.933	0.187	0.0415514	0.05299	0.99208	0.22044017 6
2019	44	Hierarchical Hybrid Nanostructures Constructed by Fullerene and Molecular Tweezer		ACS Nano	SCI(E)	1936-0851	10.1021/acsnano.9b02893		13	5	6101-6112	201905	3	4	7			1			0	1	0.2857	2.1503	0.6143407 1	13.903	1.099	0.3139843	0.32568	3.50374	1.0010185 18
2019	45	Metal-Organic Framework based on Hinged Cube Tessellation as Transformable Mechanical Metamaterial		Science Advances	SCI(E)	2375-2548	10.1126/sciadv.aav4119		5	5	43831	201905	3	5	8			0			1	1	0.0285	0.8598	0.0245043	12.804	0.955	0.0272175	0.10997	0.18958	0.0054030 3000 0000 0005

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	46	Cobalt- and nitrogen-codoped porous carbon catalyst made from core-shell type hybrid metal-organic framework (ZIF-L@ZIF-67) and its efficient oxygen reduction reaction (ORR) activity		APPLIED CATALYSIS B-ENVIRONMENTAL	SCI(E)	0926-3373	10.1016/j.apcatb.2019.01.083		246		322-329	201906	2	3	5			1			0	1	0.4	7.317	2.9268	14.229	1.873	0.7492000000000001	0.09229	2.06583	0.82633200000000001
2019	47	An inhibitor of the interaction of survivin with Smac in mitochondria promote apoptosis in cancer cells		Chemistry-An Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asia.201900587		14		4035-4041	201906	2	3	5			1			0	1	0.4	0.8013	0.32052	3.698	0.249	0.09960000000000001	0.02035	0.13035	0.05214
2019	48	Layer‐by‐Layer Assembly: Recent Progress from Layered Assembly to Layered Nanoarchitecto		Chemistry-An Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asia.201900627		14	15	2553-2566	201906	2	2	4			1			0	1	0.4	3.3514	1.34056	3.698	0.249	0.09960000000000001	0.02035	0.13035	0.05214

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		nics																													
2019	49	Highly Photoluminescent and Environmentally Stable Perovskite Nanocrystals Templated in Thin Self-Assembled Block Copolymer Films		ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	SCI(E)	1616-301X	10.1002/adfm.201808193		29	26	1808193	201906	2	9	11			0			1	1	0.0222	1.4226	0.0315817 2	15.621	1.36	0.0301920000000003	0.17596	1.89302	0.04202504 4
2019	50	Small, Clickable, and Monovalent Magnetofluorescent Nanoparticles Enable Mechanogenetic Regulation of Receptors in a Crowded Live-Cell Microenvironment		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nanolett.9b00891		19		3761-3769	201906	4	6	10			1			0	1	0.2222	0	0	12.279	1.069	0.2375318	0.30059	3.23382	0.7185548 04

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	51	Competitive formation between 2D and 3D metal organic frameworks: insights into the selective formation and lamination of a 2D MOF		IUCrJ	SCI(E)	2052-2525	10.1107/S2052252519007760		6	4	681-687	201907	2	1	3			1			0	1	0.4	0	0	4.756	1.015	0.4059999999999997	0.00643	0.24803	0.0992120000000001
2019	52	Tailorable Degradation of pH-Responsive All-Polyether Micelles: Unveiling the Role of Monomer Structure and Hydrophilic-Hydrophobic Balance		MACROMOLECULES	SCI(E)	0024-9297	10.1021/acs.macromol.9b00823		52	15	5884-5893	201907	4	3	7			1			0	1	0.2222	0.836	0.1857592	5.997	1.017	0.2259774	0.08311	2.29146	0.50916241 2
2019	53	Stretchable batteries with gradient multilayer conductors		Science Advances	SCI(E)	2375-2548	10.1126/sciadv.aaw1879		5	7	1879-1889	201907	5	3	8			1			0	1	0.1818	3.4393	0.6252647399999999	12.804	0.955	0.173619	0.10997	0.18958	0.0346565 44

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	54	Conformational Heterogeneity in Large Macrocyclic Thiophenes		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.9b01671		10	14	4136-4141	201907	4	2	6			2			0	2	0.4444	0	0	7.329	1.009	0.4483995999999995	0.12432	1.33746	0.5943672240000001
2019	55	ortho-Phenylene-Bridged Hybrid Nanorings of 2,5-Pyrrolylenes and 2,5-Thienylenes		Asian Journal of Organic Chemistry	SCI(E)	2193-5807	10.1002/ajoc.201900168		8	7	994-1000	201907	4	3	7			1			0	1	0.2222	0.801	0.1779822	2.496	0.439	0.0975458	0.00653	0.12379	0.02750613 8
2019	56	Acetylene and trans-Ethylene Bridged BIII-Subporphyrin Dimers		Chemistry-An Asian Journal	SCI(E)	1861-4728	10.1002/asia.201900547		14	13	2230-2234	201907	3	1	4			1			0	1	0.2857	0	0	3.698	0.249	0.0711393	0.02035	0.13035	0.03724095
2019	57	Efficient Ruddlesden-Popper Perovskite Light-Emitting Diodes with Randomly Oriented Nanocrystals		ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	SCI(E)	1616-301X	10.1002/adfm.201901225		29	27	1901225	201907	2	13	15			0			1	1	0.0153	4.9792	0.07618175999999999	15.621	1.36	0.020808	0.17596	1.89302	0.0289632 06

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	58	Changes in macrocyclic aromaticity and formation of a charge-separated state by complexation of expanded porphyrin and C60		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c9cc03928g		55	57	8301-8304	201907	3	4	7			1			0	1	0.2857	0.689	0.1968473	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.5322076774
2019	59	Ultra-small cobalt nanocrystals embedded in 2D-MoS2 nano-sheets as efficient co-catalyst for solar-driven hydrogen production: Study of evolution rate dependence on cobalt nanocrystal size		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apsusc.2019.07.173		494		239-248	201907	4	1	5			1			0	1	0.2222	0	0	5.155	1.385	0.307747	0.1089	1.99077	0.4423490994
2019	60	Hollow CoSe2 nanocages derived from		Catalysis Scienc	SCI(E)	2044-4753	10.1039/c9cy00		9	17	4702-	201907	4	4	8			1			0	1	0.2222	0	0	5.726	0.453	0.1006566000	0.04111	0.29303	0.06511126 6

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		metal–organic frameworks as efficient non-precious metal co-catalysts for photocatalytic hydrogen production		e & Technology			843h				4710																	000001			
2019	61	Determinants of Ion-Transporter Cancer Cell Death		Chem	SCI(E)	2451-9294			5	8	2079-2098	201908	4	7	11			1			0	1	0.2222		0	18.205	1.228	0.2728616	0.01131	0.07245	0.0160983 9
2019	62	The Performance Investigation of Bimodal Cation Exchange/Hydrophilic Interaction Liquid Chromatography-Electrospray Ionization Mass Spectrometry by Modifying Mobile Phase Composition in Amino Acid Sep		BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI(E)	1229-5949	10.1002/bkcs.11816		40	8	775-779	201908	4	4	8			0			1	1	0.0277	0	0	0.602	0.041	0.0011357	0.00367	0.02351	0.00065127

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	63	Homogeneous Li deposition through the control of carbon dot assisted Li dendrite morphology for high-performance Li metal batteries		Journal of Materials Chemistry A	SCI(E)	2050-7488	10.1039/c9ta06260b		7	35	20325-20334	201908	5	6	11			1			0	1	0.1818	0.5765	0.1048076999999999	10.733	0.848	0.1541663999999998	0.29518	3.31201	0.6021234179999999
2019	64	Three-dimensional aromaticity in an antiaromatic cyclophane		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/s41467-019-11467-4		10		3576	201908	5	6	11			1			0	1	0.1818	1.5169	0.2757724199999996	11.878	0.886	0.1610748	1.10316	1.90179	0.3457454219999997
2019	65	Elucidation of Photoluminescence Blinking Mechanism and Multiexciton Dynamics in Hybrid Organic–Inorganic Perovskite Quantum Dots		Small	SCI(E)	1613-6810	10.1002/smll.201900355		15	33	19003555	201908	2	3	5			1			0	1	0.4	0.7255	0.2902	10.856	0.945	0.378	0.09144	0.98373	0.393492
2019	66	Magnetic Control of Axon Navigation in		NANO LETTERS	SCI(E)	1530-6984	10.1021/acs.nan		19		6517-	201908	4	8	12			1			0	1	0.2222	0	0	12.279	1.069	0.2375318	0.30059	3.23382	0.71855484

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Reprogrammed Neurons					olett.9b02756				6523																				
2019	67	Investigation of lipidomic perturbations in oxidatively stressed subcellular organelles and exosomes by asymmetrical flow field–flow fractionation and nanoflow ultrahigh performance liquid chromatogra		ANALYTICA CHIMICA ACTA	SCI(E)	0003-2670	10.1016/j.aca.2019.04.069		1073		79-89	201909	2	2	4			1			0	1	0.4	0	0	5.256	0.885	0.3540000000000003	0.04274	0.90563	0.362252
2019	68	Flow field-flow fractionation: recent applications for lipidomic and proteomic analysis		TRAC-TRENDS IN ANALYTICAL CHEMISTRY	SCI(E)	0165-9936	10.1016/j.trac.2019.05.024		118		19-28	201909	1	0	1			1			0	1	1	0.3427	0.3427	8.428	1.42	1.42	0.02219	0.47019	0.47019
2019	69	A dendritic-linear block copolymer as a thermoresponsi		EUROPEAN POLYMER	SCI(E)	0014-3057	10.1016/j.eurpolymj.2		118		320-326	201909	2	2	4			1			0	1	0.4	0.8339	0.33356	3.621	0.614	0.2456	0.02062	0.56852	0.22740800000000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		ve non-ionic polymer surfactant		JOURNAL			019.06.00																								03
2019	70	Stoichiometric and electrocatalytic production of hydrogen peroxide driven by a water-soluble copper(II) complex		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c9cc06956a		55	84	12659-12662	201909	4	1	5			1			0	1	0.2222	0	0	6.164	0.416	0.0924352	0.29081	1.86282	0.41391860 4
2019	71	Graphene Oxide Nanosheet as a Two-Dimensional Polyelectrolyte: pH-Responsive Behavior of a Multilayered Nanomembrane		JOURNAL OF MEMBRANE SCIENCE	SCI(E)	0376-7388	10.1016/j.memsci.2019.05.035		585	8	191-198	201909	3	3	6			1			0	1	0.2857	1.9747	0.5641717 9	7.015	1.19	0.339983	0.06134	1.69123	0.4831844 1100000 03
2019	72	Tumor Mutation Burden and Prognosis in Patients with Colorectal Cancer Treated		CLINICAL CANCER RESEARCH	SCI(E)	1078-0432	10.1158/1078-0432.CCR-19-1105		25	20	6141-6147	201909	1	10	11			0			1	1	0.05	0	0	8.911	0.569	0.02845	0.13489	2.5254	0.12627

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		with Adjuvant Fluoropyrimidine and Oxaliplatin																													
2019	73	5,20-Diheterohexaphyrins: metal-template-free synthesis and aromaticity switching		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c9cc05580k		55	71	10547-10550	201909	4	1	5			1			0	1	0.2222	1.378	0.3061916	6.164	0.416	0.0924352	0.29081	1.86282	0.41391860 4
2019	74	Carbazole-Containing Porphyrinoid and its Oligomers		CHEMICAL COMMUNICATIONS	SCI(E)	1359-7345	10.1039/c9cc06114b		55	76	11454-11457	201909	3	5	8			1			0	1	0.2857	0	0	6.164	0.416	0.1188512	0.29081	1.86282	0.53220776 4
2019	75	Cyclodextrin-bearing telechelic poly(2-isopropyl-2-oxazoline): Extremely large shifts of phase transition temperature by photo-responsive guest inclusion		CARBOHYDRATE POLYMERS	SCI(E)	0144-8617	10.1016/j.carbpol.2019.05.068		221		48-54	201910	2	1	3			1			0	1	0.4	0	0	6.044	1.158	0.4632	0.06693	1.96481	0.7859240000000001

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	76	Elucidating ligand effects in thiolate-protected metal clusters using Au24Pt(TBBT)18 as a model cluster		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c9nr07117b		11		22089-22098	201910	3	7	10			1			0	1	0.2857	0	0	6.97	0.607	0.1734199	0.20802	2.23793	0.63937660 1
2019	77	Bis-4,4\'-biphenyl Ring Embedded Octaphyrin with Three Distinct Conformational Structures		CHEMISTRY-A EUROPEAN JOURNAL	SCI(E)	0947-6539	10.1002/chem.201903101		25	56	12911-12915	201910	3	3	6			0			1	1	0.0476	0	0	5.16	0.348	0.0165648	0.16564	1.06103	0.05050502 8
2019	78	Effect of additional phenothiazine donor and thiophene π-bridge on photovoltaic performance of quinoxaline cored photosensitizers		DYES AND PIGMENTS	SCI(E)	0143-7208	10.1016/j.dyepig.2019.107568		170		107568-107568	201911	4	4	8			1			0	1	0.2222	0.6128	0.1361641 6	4.018	1.406	0.3124132	0.01783	1.72729	0.38380383 8
2019	79	Applying a linear amplification		ACS Omega	SCI(E)	2470-1343	10.1021/acsome		4	22	19953-	201911	2	1	3			1			0	1	0.4	0	0	2.584	0.174	0.0696	0.00818	0.0524	0.0209600 0000

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		strategy to recombinase polymerase amplification for uniform DNA library amplification					ga.9b00288 6				19958																				0000003
2019	80	Density Functional Analysis: The Theory of Density-Corrected DFT		Journal of Chemical Theory and Computation	SCI(E)	1549-9618	10.1021/acs.jctc.9b00826		15	12	6636-6646	201911	2	3	5			1			0	1	0.4	0	0	5.313	0.732	0.2928	0.06777	0.63018	0.252072
2019	81	Two-electron transfer stabilized by excited-state aromatization		Nature Communications	SCI(E)	2041-1723	10.1038/s41467-019-12986-w		10		4983	201911	7	3	10			1			0	1	0.1333	0	0	11.878	0.886	0.11810380000000001	1.10316	1.90179	0.25350860 7
2019	82	Band Alignment Engineering between Planar SnO2 and Halide Perovskites via Two-Step Annealing		Journal of Physical Chemistry Letters	SCI(E)	1948-7185	10.1021/acs.jpclett.9b02488		10	21	6545-6550	201911	2	9	11			0			1	1	0.0222	0	0	7.329	1.009	0.02239979999999997	0.12432	1.33746	0.02969161200000002

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
2019	83	Ultrafast coherent exciton dynamics in sizecontrolled perylene bisimide aggregates		Structural Dynamics-US	SCI(E)	2329-7778	10.1063/1.5124148		6		64501	201911	3	4	7			1			0	1	0.2857	0	0	2.953	0.407	0.11627989999999999	0.0031	0.02883	0.00823673 1
2019	84	Highly efficient and stable InP/ZnSe/ZnS quantum dot light-emitting diodes		NATURE	SCI(E)	0028-0836	10.1038/s41586-019-1771-5		575		634-638	201911	2	8	10			0			1	1	0.025	0.8986	0.022465	43.07	3.212	0.0803000000000001	1.28486	2.21503	0.0553757 5
2019	85	Highly efficient hydrogen generation in water using 1D CdS nanorods integrated with 2D SnS2 nanosheets under solar light irradiation		APPLIED SURFACE SCIENCE	SCI(E)	0169-4332	10.1016/j.apsusc.2019.144803		508		144803	201911	3	4	7			1			0	1	0.2857	0	0	5.155	1.385	0.3956945	0.1089	1.99077	0.5687629 89
2019	86	Inserting Nitrogen: An Effective Concept to Create Non-Planar and		JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMI	SCI(E)	0002-7863	10.1021/jacs.9b09556		141	50	19807-19816	201912	5	4	9			1			0	1	0.1818	0	0	14.695	0.991	0.18016379999999998	0.67463	4.32143	0.7856359 74

연도	연번	논문제목	수학/거대과학실험분야여부	게재정보									총 저자			저자 중 참여교수							환산편수(U)	피인용		Impact Factor			Eigenfactor Score		
																주저자			기타저자												
				게재학술지명	학술지구분	ISSN/ISBN/e-ISSN	DOI	학술대회발표구분	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	수(A)	총저자수		보정피인용수[FWCI](PP)	환산보정피인용수(UXPP)	IF(I)	보정IF(F)	환산보정IF(X)=(U×F)	ES(E)	보정ES(Y)	환산보정ES(Z)=(U×Y)
		Stimuli-Responsive Perylene Bisimide Analogues		CAL SOCIETY																											
2019	87	The Effects of Discrete and Gradient Mid-Shell Structures on Photoluminescence of Single InP Quantum Dots		Nanoscale	SCI(E)	2040-3364	10.1039/c9nr06847c		11	48	23251-23258	201912	4	3	7			1			0	1	0.2222	0	0	6.97	0.607	0.1348754	0.20802	2.23793	0.49726804 6

총 편수	2015년	122	2016년	150	2017년	115	2018년	110	2019년	88	총계	585
대표논문 환산편수의 합	2015년	34.9598	2016년	42.1468	2017년	29.3915	2018년	27.8754	2019년	23.1427	총계	157.5162
보정피인용수(FWCI)값이있는논문의총편수	2015년	122	2016년	150	2017년	115	2018년	110	2019년		총계	497
보정피인용수(FWCI)의합	2015년	226.2455	2016년	244.5745	2017년	248.6932	2018년	149.9895	2019년		총계	869.5027
환산 보정 피인용수(FWCI) 합	2015년	64.9421	2016년	67.7131	2017년	56.7961	2018년	40.2326	2019년		총계	229.6839
IF값이 영(zero)이 아닌 논문의총 편수	2015년	122	2016년	150	2017년	115	2018년	110	2019년	88	총계	585
IF의 합	2015년	1116.7260	2016년	1181.6420	2017년	1134.3960	2018년	985.2710	2019년	742.1580	총계	5160.1930
보정 IF의 합	2015년	100.4130	2016년	109.1830	2017년	101.1030	2018년	95.0080	2019년	75.6180	총계	481.3250
환산보정 IF의 합	2015년	27.5996	2016년	29.8561	2017년	26.3452	2018년	24.2314	2019년	20.2922	총계	128.3245
ES값이 영(zero)이 아닌 논문의 총 편수	2015년	122	2016년	150	2017년	115	2018년	110	2019년	88	총계	585
ES의 합	2015년	37.6159	2016년	38.4998	2017년	30.9321	2018년	24.0118	2019년	19.3342	총계	150.3938
보정 ES의 합	2015년	262.9090	2016년	280.1809	2017년	226.0928	2018년	199.6070	2019년	144.1407	총계	1112.9304
환산보정 ES의 합	2015년	71.0777	2016년	77.7390	2017년	58.4031	2018년	48.5437	2019년	37.3666	총계	293.1302
17												

[첨부 7-2] 최근 5년간 참여교수 논문 및 저서 실적 (건축 분야의 건축학만 해당)

연도	연번	구분	논문제목/저서명	게재정보						총 저자			저자 중 교육연구단 참여교수							가중치(U)	환산편수
													주저자			기타저자			총 저자 수		
				게재학술지명/출판사명	ISSN/ISBN/e-ISSN	권	호	쪽	연월(YYYYMM)	주저자수(m)	기타저자수(n)	총저자수(T)	성명	연구자등록번호	수(A)	성명	연구자등록번호	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	0.00	2016년	0.00	2017년	0.00	2018년	0.00	2019년	0.00	총계	0.00
평가대상1인당저서또는논문환산편수											총계	0