

『BK21 플러스』 미래기반 창의인재양성 (자연과학분야) 사업팀 성과평가 신청서

접수번호	22A20130000199																		
사업분야	자연과학	신청분야	화학	단위	지역	구분	사업팀												
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야													
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류												
	분류명	화학	분석화학																
	비율(%)	100%																	
학과(학부) 또는 협동과정명	한남대학교 화학				학과개설일	195604													
사업팀명	국문) 화학 기반 바이오 융합센서 연구팀																		
	영문) Chemistry-based Bio Hybrid Sensor Research Team																		
사업팀장	소 속	한남대학교 생명·나노과학대학 화학																	
	직 위	교수																	
	성명	국문	이승호	전화	042- 629-8822														
				팩스	042- 629-8811														
		영문	Lee Seungho	이동전화	010-2345-														
			E-mail	slee@hannam.kr															
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 ('13.9~'14.2)		2차년도 ('14.3~'15.2)		3차년도 ('15.3~'16.2)													
	국고지원금	66		132		132													
총 사업기간		2013.9.1. ~ 2020.8.31.(84개월)																	
성과평가 대상 사업기간		2013.9.1. ~ 2015.8.31.(24개월)																	
<p>본인은 『BK21 플러스』 성과평가 보고서를 아래와 같이 제출합니다.</p> <p>아울러, 보고서에는 사실과 다른 내용이 포함되지 아니하였으며 만약 허위 사실이나 중대한 오류가 발견될 경우에는 그에 상응하는 불이익을 감수하겠다는 서약합니다.</p> <p style="text-align: right;">2015년 09월 11일</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 15%;">작성자</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 20%;">사업팀장</td> <td style="width: 25%;">이승호 (인)</td> </tr> <tr> <td>확인자</td> <td>한남대학교</td> <td>산학협력단장</td> <td>(인)</td> </tr> <tr> <td>확인자</td> <td>한남대학교</td> <td>총장</td> <td>(인)</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 10px;">한국연구재단 이사장 귀하</p>								작성자		사업팀장	이승호 (인)	확인자	한남대학교	산학협력단장	(인)	확인자	한남대학교	총장	(인)
작성자		사업팀장	이승호 (인)																
확인자	한남대학교	산학협력단장	(인)																
확인자	한남대학교	총장	(인)																

<신청서 요약문>

중심어	바이오 융합센서	융합센서 지지체	표면처리기술
	마이크로어레이기술	센서 제작	인터페이스 연결 기술
	데이터 분석 기술	제어 기술	측정시스템 기술
지원분야의 중요성 (미래가치)	<p>○ 인간의 편의를 도모하는 요구에 대응하여 지능형 홈 네트워크 및 유비쿼터스 시대로 접어들고 있으며, 과학기술이 뒷받침되는 센서 네트워크는 가장 중요한 축을 차지하고 있음.</p> <p>○ 센서 네트워크 형성 기술과 더불어 하드웨어인 바이오 융합센서 제조 및 어레이기술은 가장 중요한 핵심기술 중 하나임.</p> <p>○ 바이오 융합센서 관련 국제시장규모는 2013년에 150억달러, 2019년에는 270억달러로 연간 9.7%의 성장세를 유지할 것으로 예상됨.</p> <p>○ 화학을 기반으로 하는 바이오 융합센서의 제작 기술, 특히 표면처리기술, 마이크로어레이 기술, 단백질 및 면역 분석기술, 제어 기술, 측정시스템 기술, 인터페이스 연결 기술, 대량데이터 분석기술 등을 활용한 바이오화학 융합센서의 제조 및 제작 기술의 확립이 매우 중요함.</p>		
사업 목표	<p>○ 화학 기반의 바이오 융합센서 개발을 통하여, 유비쿼터스 산업의 경쟁력 강화와 지역 산업의 창조경제를 실현할 창의적 인재를 양성하고자 함.</p> <p>○ 화학 기반 바이오 융합센서 관련 실용화 교육을 통하여 전문지식, 연구능력 및 현장적응력을 갖춘 인재를 양성하여 5년 후 취업률 100%를 목표로 함.</p> <p>○ 연구분야 및 교육분야 사업목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연구분야: 화학 기반 바이오 융합센서 지지체 연구분야, 융합센서 제작 기술 연구분야, 융합센서 측정기술 연구분야, 다성분 데이터 분석기술 연구분야 - 교육분야: 화학 기반 바이오 융합센서 특화교육, 글로벌 인재양성 교육, 기업친화적 인력양성 교육. 		
교육역량 영역	<p>○ 화학 기반 바이오 융합센서 특화교육</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한남대 대덕밸리캠퍼스에 화학 기반 바이오 융합센서 특화교육과정 신설. - 현 교과과정에 화학 기반 바이오 융합센서 연구를 위한 기초교과과정 개편 (광화학, 표면화학, 전기분석화학, 바이오센서 등 개편). - 정출연 및 기업의 화학 기반 바이오 융합센서 전문가 활용 및 재직자 특화교육. <p>○ 국제화에 따른 글로벌 인재양성 교육</p> <ul style="list-style-type: none"> - 외국어 강의 비율 증대 및 영문 학위논문 작성 비율 제고. - 바이오화학 융합센서 분야의 유력 국제학술대회 참가. - 벤치마킹을 통한 글로벌 인재양성 교육 (U.C. Berkley, Harvard Univ., MIT, Caltech, Stanford Univ., 등) - 외국우수대학과의 공동연구를 통한 국제적 인적자원 교류. <p>○ 기업 친화적 인력양성 교육 (취업지도, 진로개발 등)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 산학협력을 통한 기업 친화적 인력양성. - 산업체와 연계된 현장실습 교육과정 운영으로 실용화 교육. - 국립 및 기업연구소와의 교류 학점 인증 프로그램 운영. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - 산학연 공동세미나 및 심포지엄 운영. - 맞춤형 교과목 개발 운영. - 관련 산업에서 사용하는 실험 실습장비 확충 및 멀티미디어 환경을 조성하여 멀티미디어 교육 인프라 구축 운영.
연구역량 영역	<p>○ 본 사업팀의 구성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 화학분석 전문가 (이승호, 사업팀장), 융합센서 제작기술 전문가 (최성호), 융합센서 측정기술 전문가 (윤국로), 대량데이터 분석 전문가 (이성광), 총 4명으로 구성. - 화학합성 전문가와 분석전문가로 구성된 최적의 조합임. 유기적이고 효율적인 사업팀 운영이 기대됨. <p>○ 본 사업팀의 연구영역 목표</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 화학 기반 바이오 융합센서 지지체 개발: 나노입자, 나노로드, 나노포러스 물질 등 다양한 융합센서용 지지체 개발 (이승호 교수) (2) 융합센서 제작 기술 개발: 화학 기반 바이오 융합센서의 제작 및 제어에 필요한 다양한 표면처리기술, 마이크로어레이, 패터닝 기술 개발 (최성호 교수) (3) 융합센서 측정기술 개발: 전기화학, 화학발광, 빛의 굴절률 변화를 통한 측정, 무게 분석법, 면역분석 측정기술 개발 (윤국로 교수) (4) 다성분 데이터 분석기술 개발: 인터페이스 기술 개발, 융합센서 데이터 저장 및 가공, 이질적인 데이터간의 정규화 및 데이터 마이닝 기술개발 (이성광 교수) <p>○ 산학협력을 통한 연구영역 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지역 산업체 및 연구소와의 인적교류 활성화: 대학원생들의 현장실습, 산업체 인력의 재교육 등. - 산업체-사업팀 간 장비 공동활용 및 기술 홈닥터 운영을 통한 기업의 애로 기술 해결 - 참여교수를 주제로 한 사업화 계획 진행.
기대효과	<p>○ 맞춤형 전문 교육과정을 통한 화학 기반 바이오 융합센서 분야 특화교육으로 우수한 전문인력의 집중 양성 및 신규 고용 창출.</p> <p>○ 70%이상 첨단 화학 신소재 분야와 관련된 대덕밸리 연구단지의 지역적 특성과 연계할 때, 화학 기반 바이오 융합센서의 개발은 복합적인 시너지 효과와 더불어 첨단기술 신산업의 창업 촉진.</p> <p>○ 정밀화학, 의약, 유비쿼터스 관련 산업의 다양한 분야로의 spin-off를 통하여 기업의 기술이전 및 공동연구.</p> <p>○ 다양한 국제 학술교류를 통한 바이오화학 융합 분야의 최신 연구동향을 인지한 글로벌 인재양성.</p>

I 사업팀 현황

1 사업팀 구성

1.1 사업팀장

성명	한글	이승호	영문	Lee Seungho
소속기관		한남대학교	생명·나노과학대학	화학

1.2 사업팀 현황

<표 1-1> 사업팀 전체 참여교수 현황

(단위: 명)

산정 기간	대학원 학과(부)	환산 참여 교수 수		
		전임	겸임	계
'13.9.1~ '15.8.31	화학과	4	-	4

<표 1-2> 사업팀 전체 참여대학원생 현황

(단위: 명)

산정 기간	대학원 학과(부)	참여대학원생 수			
		석사	박사	석·박사 통합	계
'13.9.1~ '15.8.31	화학과	22	2.5	0	24.5

II 부문별

<교육역량 영역>

1 사업팀의 교육 비전 및 목표

1.1 교육 목표 및 비전 달성을 위한 노력

[교육 비전]

화학기반 바이오 융합센서와 관련된 기업 친화적인 맞춤형 교육과정을 개발하고, 이를 통해 지역산업을 이끌어갈 바이오 융합센서 분야의 전문적인 미래기반 창의적 인재를 양성

인간의 편의를 도모하는 요구에 대응하여 지능형 홈 네트워크 및 유비쿼터스 시대로 접어들고 있으며, 과학기술이 뒷받침되는 센서 네트워크를 바탕으로 하며, 화학 기반 융합센서 제조 및 어레이기술은 그 중 가장 중요한 핵심기술 중 하나임.

화학기반 바이오 융합센서 관련 국제시장규모는 2013년에 150억달러, 2019년에는 270억달러로 연 9.7%의 성장세를 유지하며 지속적으로 산업 확대가 예상되므로, 국제적인 시장규모에 맞는 국내 전문적인 글로벌 인재 양성이 필요함.

화학기반 바이오 융합센서 분야는 사업팀이 속해 있는 대전 지역의 4대 지역전략사업인 정보통신, 바이오, 메카트로닉스, 첨단부품 및 소재분야와도 잘 부합되며, 산학의 활발한 교류를 통하여 지역경제 발전을 도모할 것으로 예상함.

본 사업팀이 속한 한남대학교 화학과는 대덕연구단지 내에 산학연협동연구를 조성하기 위한 대덕밸리캠퍼스에 위치하고 있으며, 대전과 그 주변지역의 연구소 및 첨단 벤처기업에서 요구하는 융합센서관련 전문인력을 배출하고자 함.

따라서 본 BK21 플러스 사업을 통하여 지역 실정에 맞는 미래지향적이고 창의적이며 기업 친화적인 전문인력을 양성하고자 하며 산학연 교류를 통한 지역 경제 발전과 더 나아가 국가균형발전에 이바지 하고자 함.

[교육 목표]

화학 기반 바이오 융합센서 개발을 통하여, 유비쿼터스 산업의 경쟁력 강화와 지역산업의 창조경제를 실현할 미래 지향형 창의적 인재 양성을 목표로 함.

화학기반 바이오 융합센서 관련 실용화 교육을 통하여 전문지식, 연구능력 및 현장적응력을 갖춘 인재를 양성하여 지속적으로 관련 산업 취업률 100%를 목표로 함.

국제 공동학위과정 운영, 국제 공동연구 추진, 국제심포지엄 개최 등 다양한 국제화 프로그램을 실시하여 글로벌한 인재 양성을 목표로 함.

[노력 및 성과]

1. 화학기반 바이오 융합센서 특화교육

(1) 한남대 대덕밸리캠퍼스에 화학기반 바이오 융합센서와 관련된 특화 교육과정을 신설하고, 관련 교육과정을 개발함.

(2) 정출연 및 기업의 화학기반 바이오 융합센서 전문가 활용 및 재직자 특화교육.

(3) 화학기반 바이오 융합센서 특화교육과정 소개

1) 대학원과정: 광화학(photochemistry)

전기분석화학(electroanalyticalchemistry)

표면화학(surfacechemistry)

광섬유/화학센서(opticalfiber/chemicalsensors)

바이오센서(biosensors)

단백질칩/DNA칩(protein/DNAchip)

이온선택성전극(ion-selectiveelectrode)

흐름분석(flowanalysis)

데이터인터페이스(datainterface)

분자정보학(molecularinformatics)

분자모델링(molecularmodeling)

진단기기

미량약물분석(tracedruganalysis)

계량분석화학(chemometrics)

2) 맞춤형 교육 과정: 산업체 맞춤형과정, 산업체 현장실습, 연구개발/실무 능력 배양 교육, 일본 Toyota공대 및 독일 Mainz 대학과 학술 및 연구교류에 관한 협약을 체결하고 공동연구프로젝트 추진, 양 대학 학생들이 참여하는 인턴쉽 프로그램 제공, 바이오 석사전문인력 양성과정 공동운영 등을 합의함.

3) 재직자 특화교육과정: 관련 산업체와 연계한 재직자 특화 교육 추진 관련 산업체 전문가 초청 강연

4) 예비대학원과정: 기초교육과정(어학, 융합분야 학부 기초과정, 대학원 전문과정 국립, 기업 연구소 학점인정제도) 소개

5) 2013학년도 화학기반 바이오 융합센서 연구를 위한 기초교과과정 개편

(광화학, 표면화학, 전기분석화학, 바이오센서 등 개편)

- 광화학 (photochemistry - 3학점) : 전자 전이에 따른 빛의 흡수 스펙트럼에 의한 발색단 (chromophores)의 확인 및 방사선의 흡수, 방출현상에 대한 기본 이론과 전이의 선택성 등을 다루며 광원(light source)의 종류에 따른 방사선의 영역별 응용 범위와 고밀도 단색광 Laser의 응용을 분광학적 원리와 연관해서 공부함. 또한 아인슈타인(Einstein)의 광전효과를 이용한 Photoelectron spectroscopy(PES)의 기본원리와 응용 등에 대해서도 공부하며 분자의 이온화 에너지와의 관계성 등을 고찰하고, 무기 물질이나 고분자 광학 성질과 새로운 광학 기기의 개발 가능성과의 연관성을 이론적인 차원에서 교육함.

- 바이오센서(biosensors - 3학점) : 생물학적 감지소재를 이용해 생체물질의 물리-화학적 특성을 감지하는 기기이며, 최근 분자생물학과 나노기술의 융합으로 인해 비약적으로 발전하고 있음.

2010년 이후 바이오 센서의 주 무대는 U- Health 시장, 즉 원격의료진단시장이 될 것으로 예측되며, 분석/측정 기술, 나노기술, 바이오센서 기술 등의 융합을 통하여 화학기반 바이오 융합센서에 대한 정보를 제공함.

- 전기분석화학 (electroanalytical chemistry - 3학점) : 학생들에게 질량이동과 분극전극의 운동론 등을 고려한 전기분석화학 분야를 소개. 주제는 주로 전기화학 셀과 전극, 전기분석 기기 설계의 조건, 센서 및바이오센서, 정전압 조절 등의 다양한 조건에서의 전류- 전압 그래프 그리고 화학분석에 응용사례 등을 포함시킴.

- 표면화학:물질 표면 구조와 반응성 및 표면에서 일어나는 화학반응 등을 고려한 표면화학분야를 소개.표면에서 일어나는 물리 및 화학현상에 대한 지식은 첨단소재 및 공정에 널리활용되며, 융합센서 표면에서의 흡착 및 반응 메커니즘을 이해하는데 도움 줌.

6) 2014-2015학년도 대학원 교과과정 개편

(기존의 촉매화학, 화학평형론 교과목을 삭제하고, 물리 및 분석화학(중급)의 계량분석화학, 미량약물분석과목 교과

목 신설)

- 계량분석화학(chemometrics - 3학점): 이 과목은 계량분석화학 방법에 관련된 주제를 중심으로 대학원생과의 토론으로 진행되며, 실제 화학데이터에 적용 등을 포함함. 주로 데이터행렬의 정성, 정량적인 다변량 통계처리, 탐색적 데이터분석, 회귀 및 분류방법과 가공되지 않은 데이터의 표준화 및 크기조정, 군집분석, 주성분분석, 부분최소자승법과 교차검증과 같은 데이터 검증과정을 포함할 예정임.

- 미량약물분석(trace drug analysis - 3학점) : 이 과목은 의약실험실에서 적용이 가능한 다양한 분리방법 등을 통해서 미량약물분석에 대한 주제를 중심으로 대학원생과의 토론으로 진행함. 주로 기기이론, 고장수리, 방법론 개발, 정량 및 적용, 기체크로마토그래피, 액체크로마토그래피, 이온 크로마토그래피, 모세관 전기이동법과 실제 미량약물분석의 적용 예들을 포함할 예정임.

(4) 2013학년도 ~ 2015학년도 교과목 개설

2013학년도 ~ 2015학년도까지 교과과정에 화학기반 바이오 융합센서 연구를 위한 기초교과과정 개편 교과목 및 신규 교과목 2과목을 개설하여 학기별로 운영하였음.

- 1) 2013-2학기 개설 교과목: 분석화학특수연구1(이승호 교수), 유기화학 세미나(최성호 교수), 고등분석화학(이성광 교수)
- 2) 2014-1학기 개설 교과목: 나노바이오분리(이승호 교수), 고등유기화학(최성호 교수), 미량약물분석(윤국로 교수)
- 3) 2014-2학기 개설 교과목 : 분석화학세미나2(이승호 교수), 헤테로고리화합물(최성호 교수), 바이오나노소재화학(윤국로 교수), 고등분석화학(이성광 교수)
- 4) 2015-1학기 개설 교과목 : 표면화학(이승호 교수), 고등유기화학(최성호 교수), 바이오센서(윤국로 교수), 전기분석화학(윤국로 교수), 계량분석화학(이성광 교수)

2. 국제화에 따른 글로벌 인재양성 교육

(1) 외국어 강의 비율 증대 및 영문 학위논문 작성 비율 제고.

- 1) 2단계 BK21 사업을 진행하면서 점진적으로 영어강의의 비율을 증대함.
 - BK21 플러스 사업동안 지속적으로 사업팀소속 참여교수의 대학원강의는 영어로 진행함.
- 2) 석·박사 학위학생들의 영문 학위논문 비율은 2015년도 100%이며, 지속적으로 유지할 예정임.
 - 최근 2년간 참여교수의 학위취득자 13명 중 11명이 외국어로 학위논문을 작성하였고, 영문 학위논문 작성 비율이 전체 84.6%정도임.
 - 이 부분은 본 사업팀 참여대학원생에 대하여 100% 영어 학위논문을 작성하도록 사업팀 내 내규를 새로 추가하여 진행되고 있음.

(2) 화학기반 바이오 융합센서 분야의 유력 국제학술대회 참가

- 1) Asia Pacific Symposium 국제학회 참가 및 발표 (2013.11.3.)
 - 대한민국에서 개최된 국제학회에서 두해양, 최재영, 우인숙, 오민석 발표
- 2) The Japan Society of Applied Physics 국제학회 참가 및 발표 (2014.2.3.)
 - 일본에서 개최된 국제학회에서 오민석, 김승현 발표
- 3) International Symposium on Field- and Flow-Based Separations 국제학회 참가 및 발표
 - 미국에서 개최된 국제학회에서 최재영 발표 (2014.10.12.)
- 4) Institute of materials science(IMS), Ministry of Science and Technology of Vietnam 국제학회 참가 및 발표 (2014.11.2.)
 - 베트남에서 개최된 국제학회에서 이소라, 김영석, 오민석, 김승현, 홍상은 발표
- 5) Engineering Information Institute 국제학회 참가 및 발표 (2015.1.29.)
 - 중국에서 개최된 국제학회에서 이소라 발표
- 6) International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015) 국제학회 참가 및 발표 (2015.8.10.)
 - 태국 파타야에서 개최된 국제학회로 진은실, 변나연, 이종혁, 박한용, 김현정, 이민지, 유영석, 한수정, 이소라, 김영석, 예준희, 홍상은, 장경주 발표 (두해양 우수구두발표상, 예준희 우수포스터상 수상)

(3) 국제적 인적자원 교류

1) 스웨덴 Lund 대학과의 공동연구를 위한 국제적 학생간 인적자원교류

스웨덴 Lars Nilsson 교수(Lund University, Sweden), Bjourn Bergenstahl 교수(Lund University, Sweden)와 사업단장인 이승호 교수가 바이오 분야의 거대분자의 다차원 특성분석 기술 개발에 관한 공동연구 차원에서 인적교류 진행

- 1차) 스웨덴 연구실로 2014년 1월 5일~2월 26일까지 참여대학원생 두해양, 최재영 학생이 장기연수를 통하여 공동연구를 진행
- 2차) 스웨덴 연구실로 2014년 7월 4일~8월 23일까지 참여대학원생 두해양, 최재영, 유영석 학생이 장기연수를 통하여 공동연구를 진행. 스웨덴 측의 전문화된 다양한 바이오 거대분자 시료들의 전처리 방법과 분석방법을 습득하고 다양한 바이오 물질(egg yolk, starch, beer, vesicle)의 분석법을 개발하였고, 스웨덴 측에서 개발 중인 AF4-MALS 데이터 처리용 소프트웨어를 함께 개발하여 활용하였음.
- 3차) 스웨덴 Lund University 박사과정 Emma Magnusson, Claudia Zielke 2명의 학생들이 2015년 6월 4일~7월 26일 이승호 교수 연구실에 한-스웨덴 공동연구 수행을 위해 방문하여 공동연구를 진행하였음.
- 2016년에도 계속적으로 진행할 예정임.

2) 스웨덴 Lund대학과의 공동 심포지엄 개최 및 장비 공유

- 2014년 1월 8일 스웨덴과 2014년 11월 6일 한국 한남대학교에서 공동 심포지엄을 개최하였음. 스웨덴 Lund University 측의 박사과정 Emma Magnusson, Claudia Zielke 2명의 학생들이 2014년 11월, 2015년 6월 4일 ~ 7월 26일 총 2회 이승호 교수 연구실에 방문하여 우리가 보유하고 있는 다양한 FFF장비(ThFFF, GrFFF, SdFFF, SPLITT 등)을 이용한 연구를 수행하였음. 이와 같은 연구를 통하여 starch의 항당뇨 작용에 대한 내용의 논문을 2014년 5월에 국제 저명학술지인(SCI급) Journal of Chromatography A에 게재하였으며, egg yolk에 존재하는 low density lipoprotein (LDL)의 응집현상에 대한 내용의 논문을 2015년 4월에 국제 저명학술지인(SCI급) Food Chemistry에 투고하였으며 2016년에 게재될 예정임.

또한, 2014년 한국분석과학회 추계학술대회에서 ‘Analysis of macromolecules in beer by flow field-flow fractionation coupled with multi-angle light scattering (FIFFF-MALS)’ 주제로 포스터 발표를 진행하여 2015년 한국분석과학회 춘계학술대회에서 ‘우수포스터상’을 수상하였으며, 2015년 태국에서 개최된 국제 학회인 ‘2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)’에서 ‘Application of Flow Field-Flow Fractionation Coupled With Multiple Detection for Separation and Characterization of Egg Yolk Plasma’ 주제로 구두발표를 진행하여 ‘우수발표상’을 수상하였음.

이와 같은 결과를 통하여 사업팀은 바이오 거대분자 시료 전처리 및 분석방법을 확립할 수 있었으며, 개발한 데이터 처리용 소프트웨어를 이용한 다양한 FFF장비에 활용이 가능함.

3) 인적 교류 확대를 위한 외국대학과의 교류 회의 참가 및 외국대학과의 MOU 체결

- 사업단장인 이승호 교수는 몽골 자매대학 Mongolia International University와의 국제 인적자원 교류를 위하여 학생 교류 확대 회의에 참석하여 MOU를 진행함.
- 지속적으로 MOU협정을 유지하고 있는 일본 Toyota 공대 및 독일 Mainz 대학과 대학원 과정 공동 학위제를 시행하고 있음.
- 2014년 3월 26일에 베트남 HoChiMinh City University과 연구교류를 위한 MOU 협약을 진행하였음.
- 2015년 3월 3일 상하이대학과의 MOU협약을 통해서 한-중 공동연구의 발판을 마련함.

4) 다양한 국내, 국제학회 참석 및 발표를 통한 인적교류 실적

본 사업팀의 석·박사과정 대학원생들은 다양한 국내, 국제학술대회에 참석하여 대부분 영어로 연구결과를 발표하였고, 특히 영어구두발표를 장려하여 해외 대학원생과의 교류를 확대하도록 노력함. 최근 연구 분야의 동향을 파악하고 국제적 인적교류를 통한 대학원 교육의 국제화 및 국제적 경쟁력 강화에 노력하고 있음. 앞으로 진행되는 국내, 국제학회 또한 계속적으로 영어로 발표를 위한 준비를 할 예정임.

- 2015년 1월 29일 중국 Engineering Information Institute 국제학회에 이소라 참가하여 영어로 구두 발표 진행
- 2015년 8월 10일 태국 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015) 국제학회에 두해양, 유영석, 한수정, 이소라, 김영석, 홍상은, 진은실, 변나연, 장경주 참가하여

영어로 구두발표 진행

(4) 벤치 마킹을 통한 글로벌 인재양성교육

세계 우수 대학(U.C.Berkley, HarvardUniv., MIT, Caltech, Stanford Univ.)등의 교육과정 담당자 및 교육자와의 논의를 통하여 바이오 융합센서 개발을 위한 교과과정 개발을 협의하였고, 추가적으로 계량분석화학, 미량약물분석과목을 신규 교과목으로 개발하여 운영하였음.

3.기업 친화적 인력양성 교육

본 사업팀은 기업과의 친화적인 인력양성을 위하여 산업체와 다양한 연구협력이 연계된 교육과정을 통해 대학원생들의 취업지도 및 진로개발 과정을 진행하였음.

(1) 산업체 및 정출연과 연계된 현장실습 교육과정 운영

- 현장 실무 연계 교육과정을 위하여 기업 및 정출연으로 현장실습 파견 및 캡스톤디자인을 진행하였고, 학부생과 대학원생들 간의 협업형태로 진행하여 수행하도록 하였음.
- 현장실습은 기업 및 정출연으로 최소 4주간 이수하도록 하였으며, 현장실습 파견 기관 당 개별 대학원생들을 참여시켜 다양한 실무 및 협업을 진행하도록 함.
- 현장실습은 2013년 9월부터 사업단내 교수들이 섭외한 현장실습파견기관에 총 104명의 학부생과 협업형태로 사업단내 대학원생이 참여하였고, 43군데의 정출연 및 기업으로 학부생-대학원생들이 연계되어 현장실습을 진행하였음.

(2) 산학연 연구형태가 강화된 캡스톤디자인 교육과정 운영

- 캡스톤디자인은 학생-기업-교수 제안과제로 구분하여 현재 기업 및 현대사회에서 관심도가 높은 분야에 대하여 학교 및 기업, 연구소등이 협업을 통해 최종 결과물이 나올 수 있도록 진행된 교육과정 형태임.
- 2013년부터 2015년까지 사업팀 내 교수들은 총 28개팀이 다양한 캡스톤디자인 과제명에 따라 79명의 학생이 참여하였고, 28개팀은 4명의 지도교수와 대학원생이 연결되어 기업 친화적인 인력양성을 진행하였음.

(3) 한남대학교 내 창업보육센터 입주기업과의 기업 친화적 양성교육

- 한남대학교 대덕밸리캠퍼스내에 조성된 HNU Science park과 HNU창업보육센터에 입주되어 있는 현재 55여개의 기업과도 현장실습 및 캡스톤디자인 관련 교육을 활발히 진행하였고, 기업이 필요로하는 현장 적응력이 있는 인력양성을 도모함.
- 이를 통해서 사업팀 기간동안 배출 대학원생의 취업률은 100%를 유지할 수 있었으며, 이를 함께 진행한 학부졸업생의 경우도 2014년에 81%의 취업률을 달성하여 교내 취업률 달성도 1위로 선정되기도 하였음.

(4) 화학기반 바이오 융합센서 관련 산학융합연구실 운영

- 산업체와 대학이 지속적으로 연계하여 함께 연구실을 운영하고, 대학의 인프라를 공동 활용하여 산학공동연구를 수행하는 맞춤형 산학협력체제인 산학융합연구실을 운영함.
- 데이터분석 산학융합연구실은 주)캠트리와 FFF장비용 데이터분석 프로그램개발을 융합연구 과제명으로 하여 2013년까지 운영됨.
- 컴퓨터 시뮬레이션 기반 산학융합연구실은 주)램테크놀러지, 주)퀀텀소프트와 자동제어 기술개발을 융합연구 과제명으로 하여 현재까지 운영되고 있음.
- 나노 분리 산학융합연구실은 주)캠트리와 페닐 라디칼을 이용한 메탈착물형 고분자 흡착 필터의 개발을 융합연구 과제명으로 하여 현재까지 운영되고 있음.

(5) 산학연 공동 세미나 및 심포지엄운영.

1) 사업팀이 후원하는 화학과 특성화세미나 개최(2013.11.28.)

- 본 사업팀에서 후원하는 화학과 특성화세미나를 개최하여 1부는 지식재산권, 2부는 화학기반 바이오융합센서 기술특허를 주제로 하여 화학기반 바이오 융합센서 분야 연구자 및 기술자 그리고 관련 지식 재산권 전문가를 초청하여 진행함.

- 1부 : 지식재산권
 - : 나영민 변리사(특허청 심사관) - 지식재산권과 화학
 - : 김선환 교수 (한남대학교) - 취업과 지식재산권
 - : 박근수 상무 (㈜PBS)- 기업과 특허
- 2부 : 화학기반 바이오 융합센서 기술 특허
 - : 박치욱 교수 (Purdue Univ.) - Discovering Protein-Ligand Interactions on a Proteomic Scale
 - : 하성호 교수 (한남대학교) - 바이오에너지 생산을 위한 이온성 액체이용 바이오매스의 전처리
 - : 박성순 교수 (성신여자대학교) - Biomimetics and Biocatalysis: Cellular protein delivery and altering lipase specificity

2) 2013년 대한화학회 대전·충남지부 학술심포지엄 개최 (2013.11.16.)

- 본 사업팀이 후원하는 2013 대한화학회 대전·충남지부 학술심포지엄을 참여교수인 윤국로교수가 학술간사로 참여하여 본교 대덕밸리캠퍼스에서 개최하였으며, BK21 플러스 참여대학원생들이 17편의 논문발표를 진행함.

4. 참여대학원생의 과학의 대중화를 위한 사회 기여

(1) 한남대학교-프로메가 BTCI교육연구원 프로그램 운영

본 사업팀은 한남대학교 내 프로메가 BTCI 교육연구원과 더불어 초, 중, 고 학생들을 대상으로한 과학교실 및 과학 프로그램을 운영하여 과학의 대중화 및 융합교육에 적합한 인재 양성을 위하여 사회적으로 기여함.

- 2013.5~2013.11. 교육청 지원사업 ‘2013 학생창의과학교실 및 학부모리더십교실’ 프로그램, 참여대학원생 임병철, 홍상은 학생이 대전시 초, 중, 고등학생 대상으로 과학실로 찾아가는 이동과학교실을 운영함.
- 2013.9~2014.2. ‘대성고등학교 과학실험심화연구(R&E)’ 프로그램에 참여대학원생 이종혁 학생이 대성고등학교 2학년생을 대상으로 기초과정과 심화과정으로 나누어 운영하고, 연구과제 기간 동안 지도교수님과 학생들이 팀을 이루어 연구과제 수행함.
- 2013.10~2013.11. ‘2013 창의과학교실(동산고)’ 프로그램에 참여대학원생 임병철, 홍상은 학생이 동산고등학생 대상으로 생물·화학영역으로 구성된 창의과학 프로그램 제공함.
- 2013.10~2013.12. ‘2013-2 토요일과학탐험’ 프로그램에 참여대학원생 임병철, 홍상은, 김승현 학생이 대전시 초, 중, 고등학생을 대상으로 정규교육과정에서 부족한 실험·체험·탐구 중심의 창의과학프로그램 제공함.
- 2014.1.9.~1.16. ‘2013 겨울방학 과학탐구교실’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 김승현 학생이 대전시 초, 고등학생 대상으로 정규교육과정에서 부족한 실험·체험·탐구 중심의 창의과학프로그램 제공함.
- 2014.5~2014.11. ‘2014 창의과학교실’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 김승현 학생이 대전시 초, 중, 고등학생 대상으로 과학실로 찾아가는 이동과학교실을 운영함.
- 2014.5.10.~6.21 ‘2014-1 토요일과학탐험’ 프로그램에 홍상은, 김승현 학생이 대전시 초, 중, 고등학생 대상으로 정규교육과정에서 부족한 실험·체험·탐구 중심의 창의과학프로그램 제공함.
- 2014.7.28.~8.2. ‘2014 여름방학 과학탐구교실’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 김승현 학생이 대전시 고등학생 대상으로 정규교육과정에서 부족한 실험·체험·탐구 중심의 창의과학프로그램 제공함.
- 2014.8.5.~8.8. 한국과학기초지원연구원에서 주관하는 대덕특구 과학행사 ‘2014 주니어 닥터’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 김승현, 김영석 학생이 전국 초, 중등학생 대상으로 프로그램에 참여함.
- 2014.5.~2014.8. ‘2014 HANNAM Research & Education(R&E)’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 김승현 학생이 연구과제 기간 동안 지도교수님과 학생들이 팀을 이루어 연구과제 수행함.
- 2014.10~2014.11. 입학홍보처 주관사업으로 ‘이끌림 토요일창의과학교실(2014년 고교교육 정상화 기여대학 지원사업)’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 김승현 학생이 프로그램에 교과과정과 연계한 프로그램으로 학업성취도 향상 및 진로탐구의 기회 제공함.
- 2014.11~2014.12. 입학홍보처 주관사업으로 ‘이끌림 과학탐구교실(2014년 고교교육 정상화 기여대학 지원사업)’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 김승현 학생이 프로그램에 교과과정과 연계한 프로그램으로 학업성취도 향상 및 진로탐구의 기회 제공함.
- 2015.4~2015.11. ‘2015 창의과학교실’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 장경주 학생이 대전시 초, 중, 고등학생 대상으로 과학실로 찾아가는 이동과학교실을 운영 중.

- 2015.5~2015.12. ‘2015 Fun Fun 창의탐구교실’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 장경주 학생이 대전시 고등학생 대상으로 생물·화학·물리영역으로 구성된 창의과학 프로그램 제공함.
- 2015.5~2015.12. ‘2015 HANNAM Research & Education(R&E)’ 프로그램에 참여교수 지도학생 최재영 학생이 기간 동안 지도교수님과 학생들이 팀을 이루어 연구과제 수행 중.
- 2015.5.27. ‘2015 창의과학교실(대성고)’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 장경주 학생이 대전시 고등학생 대상으로 생물·화학·물리영역으로 구성된 창의과학 프로그램 제공함.
- 2015.5~2015.7. ‘2015 토요일과학탐험(2015 HNU 고교-대학연계 체험프로그램)’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 장경주 학생이 대전시 고등학생을 대상으로 교과과정과 연계한 프로그램으로 학업성취도 향상 및 진로탐구의 기회 제공함.
- 2015.8.6.~8.11. 한국과학기술기초지원연구원에서 주관하는 대덕특구 과학행사 ‘2015 주니어 닥터’ 프로그램에 참여대학원생 홍상은, 장경주 학생이 전국 초, 중등학생 대상으로 참여함.

2 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 대학원생 인력 확보/배출 실적

① 대학원생 확보 및 배출 실적 (최근 2년)

가. 대학원생 확보 및 배출 현황

<표 2> 사업팀 소속 참여교수의 지도학생 확보 및 배출 실적

(단위: 명)

참여교수의 지도학생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보	2013년	6.5	2	0	8.5
	2014년	16	3.5	0	19.5
	2015년	8	1	0	9
	계	30.5	6.5	0	37
배출	2014년	6	2	X	8
	2015년	4	1	X	5
	계	10	3	X	13

나. 사업팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 노력

[대학원생 현황]

본 사업팀이 속한 화학과는 개교시 개설된 60년 전통의 학과로 전통 기본 학문(유기, 무기, 물리, 분석화학)을 기반으로 바이오, 나노, 신소재 등 다양한 연구분야로 응용의 폭을 확대할 수 있으므로, 현재 화학기반 산업을 중심으로 의학, 약학, 전기-전자, 환경 관련 사업 등 다양한 분야로 대학원 졸업생들이 진출 하고 있고, 인근 대덕연구기관과의 장비 및 인력 교류를 통하여 자대학생의 본교 대학원 진학률이 매우 높아 대학원생 확보가 유리함.

특히 사업팀이 속한 생명나노과학대학을 중심으로 바이오, 나노과학 관련 특성화사업 및 산업단지캠퍼스 사업, 학과 내 지방대학특성화사업(CK-1)을 통해 단과대학 차원의 현장 중심형 실무교육과정 개편 및 창업 지원 교육과정 도입 등을 발빠르게 지원하고 있음.

본 사업팀이 소속된 화학과는 6년전부터 시행된 교내 학과 평가에서 이학계열 우수학과 3회(2009년, 2010년, 2011년) 및 최우수학과 2회(2012년, 2014년) 선정되어 최고의 경쟁력 있는 학과로 인정됨.

일반 대학원의 특성화를 위하여 대학의 충분한 물적 자원을 확보하고 사업팀의 특성화에 집중된 활발한 연구, 효과적인 사업팀 운영과 사업팀 내의 경쟁 구축을 실시하여 특성화 부문의 효율성을 극대화하고 있음.

따라서 본 사업팀은 화학기반 바이오 융합센터분야에서 우수한 전문인력을 양성함으로써 매년 대학원 취업률 100%을

유지하도록 하였으며, 이를 토대로 학부과정 학생들의 진학을 높일 수 있는 다양한 방안을 시행하였음.

1. 화학과 학부생 전원의 학사연구제도 운영

- 본 사업팀이 속한 화학과에서는 2004년부터 학부 3학년 2학기부터 졸업학기까지 필수적으로 학사연구제도를 도입하여 운영하고 있음.
- 학사연구제도는 해당 학기의 모든 학생들이 학과 내 모든 교수의 연구실에 배정되어 졸업논문연구, 캡스톤디자인과제, 현장실습 등을 수행하도록 하는 제도.
- 현재 학부 내 화학논문연구(1학점), 화학논문연구실습I,II(각 2학점) 캡스톤디자인(3학점), 화학산업현장실습(3학점) 등이 이 제도와 연관되어 취득할 수 있는 학점이며, 학부생들이 실제 연구실내 연구활동에 직접 참여함으로써 추후 그 결과물들을 캡스톤디자인 경진대회 및 졸업논문발표회를 통해서 발표할 수 있도록 함.
- 학사연구제도를 통해서 학업 및 실험연구에 대한 흥미를 유발하도록 하고, 실제 취업현장에서 필요한 실험실 경험들을 진작하도록 하여, 추후 우수한 대학원생 유치에 크게 기여를 함.
- 현재 화학과 학부졸업생 중 평균적으로 50% 정도의 우수한 학생들이 대학원으로 진학한다는 점에서 이러한 학사연구제도의 성과를 반증하기도 함.

2. 학과 및 단과대학 내 특성화과제와의 연계

1) 지방대학특성화사업과의 연계

- 현재 화학과 학부재학생을 대상으로 진행되는 지방대학특성화사업(CK-1, 사업단명: STEM창조인재양성사업단)과 연계하여 전공 및 비교과과정 강화교육을 시행.
- 전공강화 교육을 통한 예비대학원생을 확보하고, BK21 플러스 사업에 참여대학원생으로 진학하여 전문지식, 연구 능력 및 현장적응력을 갖춘 인재로 양성하도록 함.
- 산업적극적인 산업체와의 공동연구를 통한 대학원생 예비사업체 연구인력 양성.

2) 산업단지캠퍼스사업과의 연계

- 사업팀 참여학과가 포함된 산업단지캠퍼스 사업은 산학협력 및 창업중심의 교육을 위하여 캡스톤디자인 및 현장실습을 통한 현장밀착형 인재를 양성함.
- 이러한 현장 중심적 교육과정을 통해서 산학협력 및 창업이 가능한 예비 대학원생을 양성하는 교과과정을 활용이 가능함.

3. 학과 내 우수학생 유치를 위한 장학금 지급 확대 및 홍보

1) 학과내 성적 우수자에게 확대된 장학금 지급

- 본 학과의 성적 우수자의 경우, 학교에서 주어지는 성적장학금(수석 1명, 차석 1명, 차차석 2명) 이외에 저학년 학부생들을 1학기동안 학습를 도와주는 튜터- 튜티제도를 통해 장학금(1학기에 5명을 튜터로 선정함)을 지급하고 있음.
- 학과에서 제정된 동문장학금 및 계의돈장학금(1년에 총 6-7명 지급) 은 우수대학원 유치를 위하여 선정기준에 본 학과 대학원 진학을 희망하는 경우, 가산점이 부여되도록 기준을 포함시킴.
- 학사연구제도의 성과로 학부생들이 학회발표를 진행하는 경우에도 학회경비(등록비,출장비)등을 지급하여 학부생의 대학원 진학과 관련된 진로개발을 증대하도록 함.
- 이러한 과정을 통해 우수한 성적 학생들이 화학기반 바이오 융합센서 연구분야에 대한 실질적인 경험을 학부과정에서 하게 되며, 추후 대학원 진학하여 연구의 연속성을 유지하여 연구함.

2) 우수학생 및 우수 대학원생들의 장학금 지급 확대

- 대학차원에서는 본 대학의 성적우수자가 진학을 할 경우, teaching assistant 장학금 이외에 학과차원에서 CK사업 전담조교 등으로 배정하도록 하여 본교 출신의 우수한 대학원생 확보가 가능하였고, 이를 홍보하도록 함.
- 학과 내 성적 우수자의 연구보조 활용을 통한 본 대학원 진학 장려
- 현재 이러한 증진책을 기반으로 2013년 이후로 총 37여명의 대학원 석박사과정에 진학을 하였음.

4. 본 사업팀 참여교수의 졸업생의 진로 및 비전 홍보

- 본 사업에 참여하는 교수들의 대학원 졸업생들에 대하여 졸업 후, 다양한 진로 및 비전을 학생들에게 제시하고, 대학원 졸업생들의 취업현황 및 우수 취업사례 등을 학과 내 게시판 등으로 적극적으로 홍보하여 대학원 진학을 장려하도록 함.
- 본 사업팀은 현재 학사연구제도와 더불어 대학원생들의 다양한 산학협력기반 교육(캡스톤디자인, 현장실습, 산학융합연구실)을 통해 화학기반 바이오 융합센서분야에서 우수한 대학원생 양성전문인력을 양성하였음.
- 본 사업이 진행된 2013년이후부터는 매년 대학원 취업률 100%을 유지하고 있으며, 우수한 취업사례들을 통해서 대학원 졸업생들의 진로 및 비전을 학부생들에게 홍보하고 있음.

5. 대학원 입학 홍보 강화를 통한 지역 대학에서 우수학생 유치 강화

- 사업팀 홈페이지를 매년 업그레이드하며 멀티미디어 홍보물, 홍보책자 등을 통한 대학원 입학관련 홍보를 강화.
- 교내 재학생들 뿐만아니라 대전 인근 지역대학의 우수학생을 유치할 수 있도록 학교차원의 입시설명회에 참여하여 홍보를 강화함.

6. 외국인 우수학생 유치 강화

- 외국인 대학원 유치를 위한 대학원 입학관련 학과 영문 홈페이지 내실화 및 주기적인 홈페이지 운영실태 분석 등을 강화하여 개선방향 등을 도출하도록 함.
- 현재 MOU협정을 통해서 대학원과정 공동학위제가 시행되고 있는 일본 Toyota 공대, 호주의 CSU(Charles Sturt University) 대학, 중국의 7개 대학(남경대학, 하문대학, 북경외국어대학, 산둥대학, 연태대학, 중산대학, 청도대학) 와 매년 외국인 우수학생 유치를 위한 홍보강화.
- 2015년 3월 26일 베트남 HoChiMinh City University와 연구교류 및 대학원생 교환에 대한 MOU협약 및 2015년 3월 3일 상하이대학과의 MOU협약을 통해 동남아, 인도의 유수 대학과 한남대학교 대외협력처의 도움을 받아 인적교류협정 등을 통하여 보다 적극적으로 외국인 우수학생 유치노력을 강화하여 왔음.

2.2 대학원생의 취업률 현황 및 진로 개발 계획

① 취업률

<표 3> 사업팀 소속 참여교수의 지도학생 취업률 실적

(단위: 명, %)

구분		졸업 및 취업현황						취업률(%) (D/C)×100
		졸업자(G)	비취업자(B)			취업대상자 (C=G-B)	취업자(D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2014년 8 월 졸업자	석사	1	0	0	0	1	1	석사/박사 합산
	박사	1	X	X	0	1	1	100
2015년 2 월 졸업자	석사	3	1	0	0	2	2	석사/박사 합산
	박사	1	X	X	0	1	1	100
계		6	1	0	0	5	5	100

② 취업의 질적 우수성

[취업 실적]

최근 2년간 사업팀 참여교수들은 총 13명의 석·박사학생을 졸업생으로 배출하였고, 배출된 대학원 졸업생은 전원 취업을 하여 취업률 100%로 매우 우수한 취업현황을 나타내었음.

지난 2년간 배출된 참여교수의 대학원 졸업생에 대한 취업분포를 확인해보면, 기업연구소가 전체 인원의 69.2%(9명)를 차지하며, 대체적으로 대전, 충남 및 수도권 지역의 기업연구소에 입사하여 제품개발 및 연구를 진행하고 있음. 그 외 교육계 15.3%(2명), 박사과정 진학이 15.3%(2명)로 나타났음.

대학원 졸업생들 대부분은 전공분야와 관련된 업종에 종사하고 있으며, 학위과정동안 진행한 연구과정을 바탕으로 활발한 연구활동을 진행하고 있음. 졸업 후에도 지도교수와의 공동연구를 통한 졸업생 재교육 및 협업 등을 연계하여 진행하고 있음.

본 성과평가서 제출기간(2014년 8월이후)에 해당하는 대학원 졸업생들은 총 6명이며, 이들의 명단과 취업기관은 다음과 같음. 1명은 정부산하기관 연구원, 2명은 기업연구소 연구원, 2명의 대학전임교수 임용, 1명 박사과정 진학 등으로 나타남.

< 2014년 8월 이후 대학원 졸업생 명단 및 취업기관 >

1) 문윤정 (2014년 8월 석사학위 졸업, 조달청산하 조달품질원)

- 2) 김운중 (2014년 8월 박사학위 졸업, 한남대학교 전임교수)
- 3) 김승현 (2015년 2월 석사학위 졸업, (주)아이피아이)
- 4) 오민석 (2015년 2월 석사학위 졸업, (주)세레코)
- 5) Dou Haiyang (2015년 2월 박사학위 졸업)
(한남대학교 BK21플러스 신진연구인력 / 2015년 9월부터 중국 Hebei University 교수 임용)
- 6) 홍상은 (2015년 2월 석사학위 졸업, 한남대학교 화학과 박사과정 진학)

[취업 우수 실적 사례]

1. Dou Haiyang (2015년 9월 중국Hebei University 교수 임용/ 현 BK21 플러스사업 신진연구인력)

Dou Haiyang 대학원생은 장- 흐름 분획법 이용해 다양한 시료를 분석 및 특성화하여 박사학위동안 3편의 SCI(E)논문 을 게재하고, 국내외 학술대회에서 다수의 발표를 통해 우수한 성과를 거둠. 2015년 3월~8월까지 본 사업팀의 신진연구인력으로 재직하여 무기 금속이 도입된 실리카 나노입자에 대한 크기 분석 및 특성화에 대한 연구활동 및 사업팀 참여대학원생들의연구활동에 많은 협업을 진행함. 우수한 연구 활동을 토대로 115회 대한화학회 학술발표회, 제 54회 한국분석과학회 춘계 학술발표에서 영어 구두발표 진행하였음. 특히, 태국에서 개최된 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015) 국제학회에서 우수구두 발표상을 수상하였음. 그동안의 우수한 연구실적과 연구활동을 바탕으로 2015년 9월부터는 중국 Hebei University대학의 교수로 임용되었음.

2. 김운중 (한남대학교 화학과 전임교수)

김운중 대학원생은 2014년 8월 실리카 나노 입자를 이용한 금속착물형 탄소기공막 제조 및 가스제거 응용에 대한 연구로 박사학위 취득 후, 2015년 4월부터 한남대학교 전임교수로 임용되어 박사학위 연구와 관련된 가스제거에 대한 응용을 (주)캡트리와 공동으로 진행하고 있으며, 대학원생 및 학부생들에게 기업과의 캡스톤디자인 과제와 관련된 산학협력과 더불어 학생창업지도 등을 진행하고 있음.

3. 김승현((주) 아이피아이)

김승현 대학원생은 전기화학적 증착방법으로 새로운 hybrid multiblock gold-nickel-polypyrrole nanorod(Au/Ni/Au/Ppy)를 합성하여 그 광학적 특성을 연구한 결과 pure-poly(fluorene) 보다 poly(fluorene) 으로 표면개질한 multiblock nanorods(MBNs) 의 PL emission decay like time 값이 낮은 것을 확인할 수 있었음. 이를 통해 poly(fluorene) 으로 표면개질한 multiblock nanorods(MBNs)가 다기능 검출 소자 및 고효율의 광전자 소재로써 응용 가능성이 있다는 것을 입증함. 이러한 연구결과를 통해 각종 특허/정보조사 및 기술문헌/기술정보 DB구축을 주로 수행하는 (주)아이피아이에 정규직으로 취업하였음.

4. 오민석((주) 세레코)

오민석 대학원생은 “규보존 캡슐레이션 기술을 이용한 약물전달촉진제 개발”, “나노물질 모니터링용 방사성동위원소 희토류금속 표지나노구조체의 개발” 및 “아자이드 음이온을 갖은 고에너지형 이온성액체 로켓 추진제의 개발” 의 국책연구 개발사업을 수행하는 과정에 나노물질의 분산기술을 수행하여 천연성분화장품 및 보습제등에 적용할 수 있도록 (주) 세레코에 입사하게 됨. 다양한 과제를 수행한 경험을 바탕으로 (주)세레코에서 천연성분화장품 및 미백, 보습제 관련창업성장기술사업의 과제를 계획 및 수주하여 최성호교수와 공동연구를 수행 중에 있음.

③ 취업지도/진로 개발 실적 및 계획

[취업지도/진로개발 실적]

1. 학사연구제도를 통한 취업 및 진로지도

- 사업팀이 속해 있는 화학과는 학부 3학년 2학기부터 화학논문연구, 화학논문연구실습 I, II 과목을 통하여 1년 이상 실질적인 실험연구를 수행하도록 하는 학사연구제도를 도입하여 운영 중임.
- 이 제도는 실질적인 실험연구를 통해서 학부생들이 학과내 정규실험과목이외에 실질적인 실험 연구활동을 진행할 수 있으므로, 심도있는 실험연구를 필요로 하는 기업으로의 취업이 용이하며 해당 기업들이 이 부분을 선호하고 있음.
- 실험연구한 내용들은 매년 11월에 화학과 학생심포지엄를 통해서 학부-대학원 모두 발표.
- 대학원생들과 함께 진행하는 실험 연구활동을 진행하므로써 학부학생들의 대학원 진학을 진로지도 할 수 있으며, 더불어 이후 대학원 진학후에도 관련된 취업 및 진로지도를 동시에 진행할 수 있음.

2. 캡스톤디자인 과제에 의한 취업 및 진로지도

- 캡스톤디자인은 학부생들이 배운 전공이론을 바탕으로 과제기획, 수행, 분석 등의 과정을 팀 활동을 통해서 창의적인 인재양성을 진행하는 종합 설계 교과목임.
- 현재 기업-학생-교수 제안에 따라 정한 과제 명에 따라 각 팀당 대학원생과 학부생이 공동으로 참여함. (2년간 사업단 내 참여교수는 총28개팀 79명의 학부생과 28명의 대학원생이 참여함.)
- 캡스톤디자인 과제는 학생들의 실질적인 문제해결능력, 협업능력, 실무능력을 향상시키고, 기업과의 협력등을 유도하여 추후 취업 및 진로지도에 큰 도움이 되므로 지속적으로 현 수준정도로 유지할 예정임.

1) 2013년도 캡스톤디자인 시행과제

- ① 산업용 마이크로입자분획을 위한 대용량 SPLITT Fractionation 시스템 개발, 기업제안(캠트리), 지도교수 이승호, 참여학생 유영석(대학원진학), 김가해, 신기훈, 대학원생 우인숙.
- ② FFF를 이용한 나노물질의 분리 및 특성분석 방법 개발, 교수제안, 지도교수 이승호, 참여학생 김도균, 김태수, 안진택, 대학원생 최재영.
- ③ 바나디움 레독스 바데리의 개발, 교수제안, 지도교수 최성호, 참여학생 박준수, 이소라(대학원진학), 김영석(대학원진학), 서광석, 서상이, 대학원생 오민석.
- ④ Core-shell structure of Poly styrene nanofibers/zeolite cry stals embedding dy e investigated photoluminescence according to the dy e arrangement, 교수제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 정지수, 권한나, 대학원생 김승현.
- ⑤ Fabrication of biocompatible nanofibers using block copolymer(PCL /PCL - PEG) binding with collagen by electrospun for improve cellular infiltration tissue engineering, 교수제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 정지수, 권한나, 대학원생 최원석.
- ⑥ Formation of silica/N-(phosphonmethyl) iminodiacetic acid hy drate (PMIDA) nanoparticles for Solid phase extraction- Fabrication of Branched Hierarchical TiO₂/A gnanostuctureusingElectrospun, 교수 제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 변나연(대학원진학), 김정수, 대학원생 홍상은(박사과정진학) .
- ⑦ 완충 용액 및 순 수용액에서의 물 용해도 예측모델 개발, 교수제안, 지도교수 이성광, 참여학생 신흥섭, 이승원, 대학원생 신성은.
- ⑧ 이온성액체를 이용한 CO₂용해도 예측모델 개발, 교수제안, 지도교수 이성광, 참여학생 진은실(대학원진학), 이종혁(대학원진학), 대학원생 황시내.
- ⑨ 유기화합물의 위험성 관련 물성 예측모델 개발, 기업제안(이큐스앤자루), 지도교수 이성광, 참여학생 박유선, 박한웅(대학원진학), 대학원생 이지영.

2) 2014년도 캡스톤디자인 시행과제

- ① Electrospinning 방법으로 Hydrogel의 Double Network 구조를 갖는 나노섬유제작, 교수제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 우건식, 강수민, 조민경 대학원생 김승현.
- ② 다양한 coupling반응을 통한 새로운 기능성 고분자 합성, 교수제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 조형섭, 류승한

대학원생 김한민.

③ 하이브리드 다중구조로된 나노막대(Au/Ni/Au/Ppy)의 제조, 교수제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 최창주, 오재석 대학원생 홍상은(박사과정진학).

④ 의약품 분해 처리 정도를 예측하는 모델 개발, 연구소제안, 지도교수 이성광, 참여학생 김현정(대학원진학), 박명규, 서민, 김보혜, 대학원생 이종혁.

⑤ 의약품류의 장투과도 예측을 위한 QSPR 모델 개발, 교수제안, 지도교수 이성광, 참여학생 송현주, 이민지(대학원진학), 이슬기, 최형수, 대학원생 진은실.

⑥ FFF를 이용한 생적합성 입자의 크기 분석 및 특성화, 교수제안, 지도교수 이승호, 참여학생 한수정(대학원진학), 김소리, 김영미 대학원생 최재영.

⑦ 환경입자의 크기 및 특성분석을 위한 FFF 분석법 개발, 교수제안, 지도교수 이승호, 참여학생 박미영, 조예운, 정수진, 대학원생 유영석.

⑧ aptamer을 기반으로 한 초기암 검진을 위한 biosensor의 제작, 교수제안, 지도교수 최성호, 참여학생 황어진, 정유라, 강도연(대학원진학), 서상이, 대학원생 김영석.

⑨ nitrogen-rich energetic salt와 energetic ionic liquid의 개발, 교수제안, 지도교수 최성호, 참여학생 박준수, 예준희(대학원진학), 김범석, 손기혁, 나태경, 대학원생 이소라.

3) 2015년도 캡스톤디자인 시행과제

① 갈조류의 세포막물질[목표성분:후코이단]을 이용한 나노섬유 제작, 교수제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 김혜지, 박정아, 김다혜, 대학원생 홍상은.

② 고체상 추출법에 응용 가능한 컬럼 충전제용 기능성 실리카 입자의 합성 및 표면개질, 교수제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 김지현, 김희수, 임종빈, 대학원생 장경주.

③ 가교결합을 기반으로 한 음이온 교환 멤브레인의 개발, 교수제안, 지도교수 최성호, 참여학생 박주현, 신성수, 김호영, 대학원생 이소라.

④ 컨쥬게이트 페닐 고분자를 함유한 고효율 슈퍼 캐패시터의 카본전극개발, 교수제안, 지도교수 최성호, 참여학생 최지은, 정은영, 김도근, 대학원생 김영석.

⑤ 한천에 다량으로 함유되어 있는 다당류인 아가로오스를 이용하여 나노섬유 제작 및 물성조사, 교수제안, 지도교수 윤국로, 참여학생 윤석준, 이소연, 대학원생 홍상은.

⑥ 질소를 함유한 헥테로고리 화합물 전해질의 개발, 교수제안, 지도교수 최성호, 참여학생 윤석용, 이주현, 정찬욱 대학원생 예준희.

⑦ Skin Irritation에 대한 QSAR모델 개발, 기업제안(아모레퍼시픽), 지도교수 이성광, 김다운, 김진은, 대학원생 진은실.

⑧ OLED의 물리학적 물성, 기업제안(CS엘솔라), 지도교수 이성광, 참여학생 이정주, 유상호, 이병훈, 대학원생 이종혁.

⑨ 휘발성 화합물 위험성 예측을 위한 모델 개발, 연구소제안(산업안전공단), 지도교수 이성광, 참여학생 김정대, 김현아, 대학원생 변나연.

⑩ 대용량 SPLITT 를 이용한 마이크로 입자의 대용량 분획 방법 확립, 교수제안, 지도교수 이승호, 참여학생 노아람, 류완규, 최영문, 전상훈 대학원생 최재영.

3. 취업(창업) 및 진로개발을 위한 프로그램

- 사업팀 내 대학원생들은 향후 취업 및 진로 등에 대한 폭넓은 비전을 제시하기 위하여 CEO 및 취업 전문가들을 중심으로 초청하여 기업 소개, 사업 성공과정 및 인사관리 등 다채로운 내용으로 강연하였으며, 2년간 총 12건의 취업(창업)을 위한 특강을 시행하였음.

- 연구 및 진로개발을 위하여 교수 및 정출연 연구자들을 초청한 외부 초청세미나도 2년간 18건을 진행하였음.

- 국내외 학술대회 및 학술세미나에 참석, 발표하도록 적극적으로 지도함으로써 진학 및 취업을 증진시키도록 함.

1) 취업(창업) 을 위한 특강 운영

- 김승우 부사장((주) 에스티큐브), 2013.12.11. - Femtosecond lasers and its applications

- 이진숙(충남일자리종합센터 구직매칭담당), 2014.5.12. - 어떤 기업에 들어갈 수 있을까?
- 이진숙(충남일자리종합센터 구직매칭담당), 2014.5.14. - 매력적인 이력서 & 자기소개서 작성법
- 윤준필 팀장((사)한중문화청소년협회[미래소]), 2014.5.19. - 기업 인사담당 출신이 직접 말해주는 리얼취업 스킬
- 이승준 팀장((주)블루텍), 2014.5.21. - 면접에서 승리하는 법
- 공석우 대표(나노컴), 2014.11.15. - 나노컴 CEO 특강
- 김선환(한남대학교 교수), 2014.11.17. - 경력관리와 역량개발
- 나영민 변리사(특허법인 주원), 2014.12.12. - 지식재산과 창업
- 최병철 변리사(Well L&K), 2014.12.12. - 에너지기후변화 기술개발도출전략
- 고창훈 대표(이엠인텍스), 2015.1.2. - 프로! 최선을 다해, 잘, 행복하게....
- 서용석, 심성철, 이근국 창업멘토교수(창업지원단), 2015.2.25.~26. - 창업 역량 교육 Empowerment / 창업 현장체험

Action Plan

- 황민영 대표((주)엠제이브이), 2015.4.10. - 대학생 창업자 성공 스토리

2) 연구 및 진로개발을 위한 초청세미나 운영

- 강은옥 박사(화학과 BK21 플러스 사업단 신진연구인력), 2013.10.4. - Preparation and Characterization of Silver Chloride Nanoparticles using Chitosan Oligomer and Their Application for Wound Dressings
- 한민아 교수(일본 나고야대학 분자설계 및 공학과 교수), 2013.10.21 - Photoresponsive azobenzenebased nano/microstructures
- 지식재산권 및 화학기반 융합센서 특성화 세미나 개최 - 2013.11.28
- ① 나영민 변리사(특허청 심사관) - 지식재산권과 화학
- ② 김선환 교수(한남대학교) - 취업과 지식재산권
- ③ 박근수 상무(주)PBS) - 기업과 특허
- ④ 박치욱 교수(Purdue Univ.) - Discovering Protein-Ligand Interactions on a Proteomic Scale
- ⑤ 하성호 교수(한남대학교) - 바이오에너지 생산을 위한 이온성 액체이용 바이오매스의 전처리
- ⑥ 박성순 교수(성신여대) - Biomimetics and Biocatalysis: Cellular protein delivery and altering lipase specificity
- 황유식(안정성평가연구소 책임연구원), 2014.4.25. - 기존 및 신규 화학물질의 안전성 및 위해성 평가
- 신재홍(Indiana University, Bloomington, IN, USA), 2014.5.2. - Predictive Modeling Using Open Source Bioactivity Data Fusion: In the Application to Virtual Screening
- 배세원(국방과학연구소 책임연구원), 2014.5.23. - Translating a Conformational Change of Biomolecule into Macroscopic Motion in Dynamic Hydrogels
- 여운석(건국대학교 교수), 2014.11.7. - A New Strategy for Ultrasensitive Detection of Biomolecules with Quantification and Multiplexing Capabilities Using Small-Molecule-Coated Nanoparticles.
- 전봉환 박사(해양플랜트연구소), 2014.11.1. - 우리나라 해양과학탐사를 위한 수중로봇 기술
- 김영호 박사(대구경북첨단의료산업진흥재단), 2014.12.12. - 마이크로플루이딕 칩 기반 생화학분석 시스템의 개발 및 현황
- 이광필(경북대학교 교수), 2015.4.3. - Development of new photocatalyst based on titanium dioxide nanostructures.
- 이봉호(한밭대학교 교수), 2015.4.24. - Multi-Functional Neuro-Reactivating Polyphenols from Ecklonia cava
- 정유성 교수(한국과학기술원), 2015.5.8. - Density functional approaches to the energy storage and environmental materials: Theory and applications
- Nguyen Quang Liem 교수(Vietnam Academy of Science and Technology (VAST) 산하 재료연구소, Ph.D Director of Institute of Materials Science), 2015.8.21. - Institute of Materials Science of VAST and its activities

4. 진로지도를 위한 학생위주의 세미나 및 심포지엄 개최 및 참가

- 국내외 학술대회 및 학술세미나에 참석, 발표하도록 적극적으로 지도함으로써 진학 및 취업을 증진시키도록 함.
- 특히 대학원들의 구두발표 및 포스터 발표를 위주로하는 심포지엄을 주관하여 진행함.

- 학과 내 대학원생들의 정기세미나를 관례적으로 진행하고 있음.

1) 2013 대한화학회 대전 충남지부 학생심포지엄 개최

- 한남대학교 생명나노과학대학이 후원으로 “2013년 대한화학회 대전·충남지부 학술심포지엄을 개최하여 BK21플러스 참여대학원생들이 논문 발표함.

- 2013. 11. 16, 한남대학교 대덕밸리캠퍼스 창조관 710118호 및 창조관 홀

- 참여대학원생은 총 4편의 구두발표와 13편의 포스터를 발표함.

- 구두발표 4편

① 이지영 The study of relationship for between impact sensitivity and structure by machine learning method

② 우인숙 Characterization of poly(amidoamine) dendrimer- DNA complex using asymmetrical flow field- flow fractionation and multiangle light scattering

③ 신성은 A sssessment of QSPR models of solid state heat of formation against high energetic materials

④ 황시내 Development of QSPR for estimating the density of high energetic materials(HEMs)

- 포스터 발표 13편

① 최재영 HPLC를 이용하여 부타디엔고무에 첨가된 산화방지제의 성능평가

② 신성은 Computational Models for the Prediction of Surface Tension Based on QSPR method

③ 최재영 침강장- 흐름 분획법을 이용한 합성한 CdS 양자점의 특성화

④ 우인숙, 최재영 실리카 nanoparticles를 비대칭 흐름 장- 흐름 분획법(AsFFFF) 으로 분석

⑤ 우인숙, 최재영 열 장 흐름 분획법을 이용하여 스티렌- 부타디엔 고무를 조건과 시간에 따른 산화를 측정

⑥ 신성은 Predicting Heat of Sublimation for Organic Compounds using QSPR Analysis

⑦ 이지영 Quantitative structure- property relationship (QSPR) approach for predicting auto-ignition temperature (AIT) for organic compounds

⑧ 황시내 In Silico Prediction of Buffer Solubility Model of Organic Compounds for Drug Discovery

⑨ 황시내 QSPR approach of Intrinsic Solubility Prediction for drug-like compounds

⑩ 이지영 Predicting CO₂ solubility in Ionic Liquids by Quantitative Structure- Property Relationship(QSPR) method

⑪ 최원석 Fabrication of Branched Hierarchical TiO₂/Ag nanostructure using Electrospun

⑫ 최원석 Fabrication of biocompatible nanofibers using block copolymer(PCL /PCL - PEG) binding with collagen by electrospun for improve cellular infiltration tissue engineering

⑬ 강은옥 SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF RADIOISOTOPE METALLIC OXIDES AND RADIOISOTOPE HYBRID NANOPARTICLES

2) 2014 대한화학회 대전 충남지부 학술심포지엄 참가

- 2014년 대한화학회 대전·충남지부 학술심포지엄을 개최하여 BK 21 참여대학원생들이 2건의 논문 구두발표를 진행함.

- 2014. 05. 23, 한국화학연구원

① 김승현 : Fabrication of Fe₃O₄@SiO₂@poly (p-diox-anone) Nanoparticles by Surface-Initiated Polymerization

② 홍상은 : Fabrication of core-shell(MNP@PS/PEI@Pd) nanoparticles using electrospray for recyclable catalysts

3) 학과 내 대학원생 정기세미나 개최

- 한남대학교 화학과에서는 지속적으로 대학원생들의 정기세미나를 매학기 시행하였음.

① 2013년도 2학기 대학원생 세미나 개최

최형근, 송희성, 임병철, 김선태, 두해양, 신성은, 우인숙, 황시내, 이지영, 최원석, 홍문기, 문윤정, 오민석, 김승현, 홍상은, 최재영, 이효은, 김도연, 김홍달을 포함한 총 19명 구두발표

(BK 21플러스 참여인력: 12명)

② 2014년 1, 2학기 대학원 세미나 개최

이효은, 김도연, 최형근, 김태수, 이웅형, 김성현, 김종민, 송희성, 김운중, 문윤정, 김한민, 홍문기, 오민석, 김승현, 홍상은, 최재영, 유영석, 김영석, 이소라, 진은실, 변나연, 이종혁, 박한웅을 포함한 총 23명

구두발표

(BK 21플러스 참여인력: 12명)

③ 2015년 1학기 대학원 세미나 개최

이효은, 김도연, 이웅형, 김종민, 김성현, 홍문기, 홍상은, 최재영, 유영석, 김영석, 이소라, 예준희, 진은실, 변나연, 이종혁, 한수정, 이민지, 김현정, 장경주를 포함한 총 19명 구두발표

(BK 21플러스 참여인력: 12명)

4) 국제적 감각을 지닌 인재양성을 위한 국제학회 참가 및 발표

- 본 사업단에서는 추후 해외 유학 및 국제경쟁력이 있는 연구인력들을 배출하고, 이에 대한 취업 및 진로지도를 위하여 지속적으로 국제학회 참가 및 발표를 진행함.

① Asia Pacific Symposium 국제학회 참가 및 발표, 2013년 11월 3일, 대한민국에서 개최된 국제학회에서 두해양, 최재영, 우인숙, 오민석 발표

② The Japan Society of Applied Physics 국제학회 참가 및 발표, 2014년 2월 3일, 일본에서 개최된 국제학회에서 오민석, 김승현 발표

③ International Symposium on Field- and Flow- Based Separations 국제학회 참가 및 발표, 2014년 10월 12일, 미국에서 개최된 국제학회에서 최재영 발표

④ Institute of materials science(IMS) ,Ministry of Science and Technology of Vietnam 국제학회 참가 및 발표, 2014년 11월 2일, 베트남에서 개최된 국제학회에서 이소라, 김영석, 오민석, 김승현, 홍상은 발표

⑤ Engineering Information Institute 국제학회 참가 및 발표, 2015년 1월 29일, 중국에서 개최된 국제학회에서 이소라, 김영석 발표

⑥ International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering(CMMSE-2015) 국제학회 참가 및 발표, 2015년 8월 10- 11일, 태국 파타야에서 개최된 국제학술대회에서 진은실, 변나연, 이종혁, 박한웅, 김현정, 이민지, 유영석, 한수정, 이소라, 김영석, 예준희, 홍상은, 장경주 발표

[취업지원 프로그램 및 취업우수성 향상 계획]

1. 취업(창업)을 위한 특강 개최

- 본 사업팀의 구성원은 한남대학교 지방대학특성화사업(CK-1)사업에 참여하고 있으며, 이를 통해 학부생 및 대학원생들을 대상으로 취업(창업)을 위한 특강을 지속적으로 개최할 예정임.
- 주로 대전 인근 지역의 정부출연 연구소 연구자 및 유망 중소기업의 운영자 및 관리자와 특강개최를 통한 인적교류를 지속적으로 유지함으로써 학생들의 취업 및 진로지도를 지원할 예정임.
- 특강을 통해 대학원 학생들의 비전확립과 자기 계발에 대한 동기 부여 및 취업에 대한 이해를 돕고자 하며, 대전, 충청지역의 기업 CEO 및 인사관계자들을 초청하여 강연하게 할 예정임. CK-1사업의 일환으로 지속적으로 진행될 예정임.

2. 기업 및 정부출연연구소의 현장실습 및 캡스톤디자인 유지

- 본 사업팀의 구성원은 기업 및 정부출연연구소로 현장실습과정을 수행하도록 함으로써, 실제 대학원생들의 연구소 및 기업체의 현장실습을 통해 실무 능력 및 문제 해결 능력을 배양할 수 있음.
- 기업이 제안하는 캡스톤디자인은 기업의 애로기술을 해결하여 직접적으로 기업의 인력수요창출이 가능할 뿐만 아니라, 대학원생들의 연구과정에서 얻은 이론을 바탕으로 실무현장에서 필요한 실무능력과 문제 해결 능력을 갖춘 전문 화학 인력을 양성할 수 있음.
- 현장실습과 캡스톤디자인을 통해 해당 기업 및 정부출연연구소로의 취업기회가 직간접적으로 확대될 것으로 예상.
- 최근 2년간 현장실습을 진행한 정부출연연구소와 기업은 다음과 같음.

1) 현장실습이 진행되었던 정부출연연구소

- 한국화학연구원 화학소재연구본부
- 한국화학연구원 신약연구본부,
- 한국표준과학연구원 삶의질측정표준본부
- 한국기초과학지원연구원 질량분석연구부,

- 한국원자력연구원 원자력화학연구부
- 한국과학기술연구원
- 한국지질자원연구원 지질자원분석실

2) 현장실습이 진행되었던 기업

- (주)캡트리 연구소
- (주)퀵소프트
- (주)램테크놀러지
- (사)분자설계연구소
- (주)위드텍
- (주)이큐스앤자루
- (주)퓨어본
- (주)카이로드
- (주)에이텍& CO
- (주)아이투비
- (주)한켄
- (주)휴텍스
- (주)세레코
- K T & G R& D본부
- (주)CS엘솔라
- (주)신코
- (주)요진켄텍
- (주)이엠인텍스

3) 캡스톤디자인을 진행하였던 기업

- (주)캡트리 연구소
- (주)퀵소프트
- (사) 분자설계연구소
- (주)이큐스앤자루
- (주)CS엘솔라
- (주)랩존
- 아모레퍼시픽

3. 학과 내 현행 학사연구제도 유지

- 현재 학과 내에서 학사연구제도를 유지하도록 하여, 대학원생들과 협조하여 기업 및 정출연과의 현장실습, 캡스톤 디자인 및 학생심포지엄 발표 등 다양한 취업 및 진로지도를 진행하도록 함.
- 학사연구제도를 뒷받침하기 위하여 현재 시행중인 졸업인증제에서 학사연구제도 수행 비율을 증가하도록 조정.
- 학과 필수과목인 '화학논문연구'로 지정하여 의무적으로 진행하도록 함.
- 학부학생들은 연구실 실험연구를 통해 다양한 화학분석장비를 직접 활용하고, 대학원생들의 연구장비 교육을 통한 타 화학분야의 상호보완 및 이해를 도모하도록 함.
- 실험연구를 통한 실제 연구분야에 대한 이해와 더불어 우수학생들의 대학원 유치를 유도하도록 함.
- 보다 실질적인 연구실험 경험이 많은 대학원생 배출과 기업과의 공동연구 등을 활성화 할 수 있음.

4. 한남대학교 화학과 취업률 최상위

- 한남대학교 화학과는 작년(2014년)도 학부과정 취업률(건강보험연계) 81.5%를 달성하였고, 전국 평균 52.7%과 비교하여 상당히 높은 취업률을 나타내었고, 교내 취업률 분야 1위로 선정됨.
- 학부 졸업생 진로현황은 2014년의 경우, 기업 44%, 대학원진학 45%, 연구소 11%로 취업과 진학이 비교적 균등하게 차지하고 있음.
- 학사연구제도 및 현장실습, 캡스톤 디자인, 산학융합연구실 등 기업에서 필요로 하는 실제 준비된 취업생 배출로 인한 지역기업의 학과 인지도 상승과 더불어 연구에 대한 열정을 바탕으로 한단계 더 나아가 높은 대학원 진학을 희망하는 것으로 분석됨.
- 지속적으로 이러한 과정을 융합적으로 결합하여 보다 친기업적인 인재를 양성하도록 할 예정임.

5. 한남대학교 화학과 대학원 졸업생 전원 취업 (취업률 100%)

- 본 사업팀 참여교수의 대학원 졸업생들은 지속적으로 100% 전원 취업을 달성하였으며, 각자 전공 관련 분야의 기업, 연구소 및 박사과정 진학과 더불어 교수 임용까지 다양하게 진출을 하였음.
- (최근 2년 현황: 연구원 4명, 기업 5명, 교육계 2명, 국내외 진학 2명)
- 대학원 졸업생의 취업은 최근 8년동안 95%로 유지될 정도로 높은 취업률을 유지하고 있음.
- 최근 8년간 대학원생 취업의 분포를 보면 기업연구소가 전체 인원의 65.6%를 차지하며, 대체적으로 대전, 충남 및 수도권 지역의 기업연구소에 입사하여 제품개발 및 연구를 진행하고 있음. 그 외 정부출연연구소 18.6%, 박사과정 진학이 15.8%로 나타났음.
- 대체적으로 대학원 진학하는 학생들의 경우, 학사연구제도를 통하여 연구실 실험연구를 이미 학부과정동안 1-2년간 수행한 경험을 지니고 있어서 진학 후 바로 연구프로젝트를 참여할 수 있는 준비가 되어 있으므로, 학위과정동안 보다 폭넓은 연구경험을 가질 수 있게 됨.

- 또한 이를 통해 기업과제 및 산학연 공동과제에 참여하여 추후 기업연구소 및 연구소 진출이 용이한 배경이 있음.

3 대학원생 연구역량

3.1 참여대학원생 연구 실적의 우수성 (최근 2년)

① 대학원생 1인당 국제저명학술지 게재 논문 환산 편수

<표 4> 대학원생 논문 환산 편수 실적

구분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2013년	2014년	2015년	
논문 총 건수	1	7	3	11
1인당 논문 건수	X	X	X	0.4489
논문 총 환산 편수	0.1	2.9666	0.7523	3.8189
1인당 논문 환산편수	X	X	X	0.1558
사업팀 참여대학원생 수				24.5명

② 대학원생 SCI(E) (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

<표 5> 대학원생 1인당 SCI(E) (SSCI포함) 논문의 환산 보정 IF

구분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2013년	2014년	2015년	
총 환산 편수	0.1	2.4666	0.7523	3.3189
총 환산 보정 IF	0.02601	1.44839	0.39941	1.87381
환산 논문 1편당 환산 보정 IF	0.2601	0.5872	0.53091	0.56458
1인당 환산 보정 IF	X	X	X	0.07648
사업팀 참여대학원생 수				24.5명

③ 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수

<표 6> 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수

구분	최근 2년간의 학술대회 발표 실적									전체기간 실적		
	2013년			2014년			2015년					
	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계

총 건 수	9	16	25	10	15	25	15	14	29	34	45	79
총 환산편수	5.6855	6.5116	12.1971	8.8664	5.5546	14.421	12.0376	6.0832	18.1208	26.5895	18.1494	44.7389
1인당 환산편수	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1.826
사업팀 참여대학원생 수										X	X	24.5명

3.2 참여대학원생 연구 수월성 증진의 우수성

① 연도별 목표설정의 우수성

<표 7> 연도별 목표설정의 우수성

항목	연도별 목표					연평균 증가율
	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	
대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수	0.17	0.1955	0.2248	0.2585	0.2972	14.99%
대학원생 1인당 SCI, SCIE (SSCI, A&HCI 포함) 논문의 환산 보정 IF	0.08	0.092	0.1058	0.1216	0.1398	14.97%
환산 논문 1편당 환산 보정 IF	0.62	0.713	0.8199	0.9428	1.0842	14.99%
대학원생 1인당 학술대회 발표논문 환산 편수	2	2.2	2.42	2.662	2.9282	10%

※ 상기 목표 설정에 관한 실현가능성 및 부가설명 기술최근 2년간의 실적을 근거로 하여 대학원생 연구실적(환산 편수, 환산 보정 IF 등)에 관한 실현 가능성 및 목표설정의 적절성 등 부가설명 기술

[목표 설정에 대한 실현가능성 및 적절성]
 현재 최근 2년간 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수는 0.1558, 환산보정 IF는 0.07648 정도로 최근 2년간 논문 게재 실적이 증가 되고 있어 연평균 증가율 약 15%를 목표로 하여 계속적으로 논문의 질적 우수성을 증가 시키고자 하여 8차년도 까지 전체 1.5배 이상 향상을 목표로 진행하고자 함. 이러한 수치는 실제 8차년도까지 전체 대학원생 1.5배 증가를 목표로 따른 것이며, 추후 국외 우수 대학원생 및 교내 우수 대학원생 유치를 통하여 무난하게 달성될 것으로 예상함.

[최근 2년간 논문 편수 및 보정IF 평균] - 최근 2년간 실적 평균임.
 - 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수: 전체기간실적 0.1558
 - 1인당 논문의 환산 보정 I F: 전체기간실적 0.07648
 - 환산 논문 1편당 환산 보정 I F: 전체기간실적 0.56458
 - 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수: 전체기간실적 1.826

② 대학원생 학술활동 지원계획의 우수성

[대학원생 학술활동 지원계획]

1. 대학원생 국제학술활동 지원

- 사업이 진행되는 동안 석·박사과정 재학생 중 외국대학원 학생들과의 공동 세미나, 워크샵 및 그에 준하는 활동을 하는 대학원생들에게 별도의 장학금을 지급할 예정임.
- 창의적인 연구역량을 제고하기 위해 국내,외 학회 참가 시 필요한 비용 및 정보 등을 지원하고 우수한 성과를 거둔 학생에게는 포상금을 지급하고자 함.

2. 참여교수 연구실에서 지원비 차등 지원

- 각 참여교수 연구실에 일률적으로 BK21플러스 지원비를 배분하지 않고, 학술활동 실적에 따라 국제학회 참가 시 최대 100만원까지 차등 지원 할 예정임.
- 실적이 많은 대학원생들은 해외 학회나 국내 학회에 참가할 기회가 많아져 결과적으로 더 많은 지원을 받게되며, 이를 통해 대학원생 간의 학술활동을 촉진시킬 수 있음.

3. 대학원생 실적에 따른 인센티브 지급

- 참여대학원생들의 논문, 특허, 학회발표 실적을 매년 통합하여 조사한 후, 논문의 질, 특허 학회발표 실적의 정도에 따라 1, 2, 3등에게 인센티브를 차별적으로 지급하였고, 지속적으로 지급할 예정임.
- 2014년의 경우, 대학원생 실적을 종합하여 다음과 같이 인센티브를 지급하였음.
(1등: 두해양 50만원, 2등 김영석 30만원, 3등 최재영 20만원 지급)

[대학원생 연구활동 지원계획]

1. 대학원생 논문지도 형태의 다각화

- 대전인근 정부출연연구소 및 기업연구소 책임급 이상 연구원을 공동지도교수로 선정하여 연구논문지도 형태를 다원화하여 운영하도록 함.
- 영어논문 작성 능력 향상을 위하여 논문교열서비스 지원을 확대하고, 이를 위한 영어논문작성을 위한 비교과과정 수강 시 수강비 전액지원.
- 연구논문 워크샵을 매년 개최하여 연구방법론 및 연구논문 작성 우수사례 등을 발표하고, 우수사례 및 방법론에 대하여 시상 하도록 함.

2. 대학원생의 자율적인 윤독회 운영

- 대학원의 건전한 연구풍토를 조성하고, 대학원생들의 연구력을 향상시키기 위한 “대학원생 Study Group(윤독회)”을 운영하고 있으며, 우수 주제 발표에 대하여 매 학기마다 시상 하고 있으며, 지속적으로 지원할 예정임.
- 2013년 2학기부터 화학기반 바이오 융합센터를 중심으로 2주에 1번씩 주제 발표 후 토론을 진행함.
(BK21 플러스 참여대학원생 전원이 주제별로 발표함.)
- 대학원생의 자율적인 윤독회 활동을 통해서 관심이 있는 관련분야 중요연사들을 학생들이 직접 추천하여 학생주관 초청세미나를 개최할 수 있도록 함.
- 이러한 활동에 힘입어 1단계 기간동안 다양한 국내외 학회에서 우수발표상을 수여됨.
예준희(태국 CMMSE-2015학회에서 우수포스터상), 두해양(태국CMMSE-2015학회에서 우수구두발표상), 한수정(2015년 115회 춘계 대한화학회 학술대회 우수논문상), 김영석(2014년 춘계 한국공업화학회 우수논문상), 신성은(2013년 추계 한국분석과학회 우수구두발표상)

3. 복수학위제 시행 및 대학원생의 국제연수 계획

- 2013년부터 복수학위과정 유학생을 선정할 예정이며, 선발인원을 년 2-3명 정도로 대학차원에서 학비의 50% 감면 등의 장학금 혜택을 지원할 예정임.
- 사업팀 참여교수와 공동연구 그룹에 대학원생을 6개월간 장기 연수 시킬 예정임 (2명/년).

3.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적

① 신진연구인력 확보 및 지원 실적(계획)

[확보 및 지원계획]

1. 신진연구인력의 확보를 위한 내부제도 설정

- (1) 사업팀내 참여교수들은 전문적인 연구수행이 가능한 안정적인 고급 인력 확보를 위하여 국내외 관련 연구자 조사를 충실히 수행하도록 함.
- (2) 매년 사업팀 내 참여교수의 실적평가를 통해 신진연구인력 배정에 우선권을 부여하도록 내규를 정함.
- (3) 매년 신진연구인력의 실적평가를 통해서 우수논문을 게재 시 성과급 지급하도록 함.
- (4) 국내·외 학술대회 참가경비 지원을 본 사업팀 참여교수와 동일하게 지원하고자 함.

2. 신진연구인력의 지위

- (1) 신진연구인력의 신분은 당해 연구기관의 연구 활동에 한하여 본교 전임교원의 지위에 준함.
- (2) 신진연구인력의 안정된 연구활동 및 업무를 지원하기 위해 본 사업규정에 준하는 급여 및 4대 보험을 지급하고, 개인컴퓨터 및 각종 용품을 학교 및 학과차원에서 제공하며, 학교에서는 전임교원과 동일한 기준으로 도서관 및 각종 자료를 활용할 수 있도록 할 예정임.
- (3) 최신 연구 성과 습득을 통한 대학원생들의 연구역량 강화 및 추진하는 각종 사업에 참여하도록 함.
- (4) 2007년 대덕밸리캠퍼스로 이전하여 연구 활동을 위한 실험시설이 확충되었고, 신진연구인력의 개인 연구 공간을 배정할 예정임.(진리관 720207C호실 연구교수실 사용)
- (5) 신진연구인력의 연구 역량을 강화하기 위하여 대학원생들에게 최신 실험 기법을 교육하고, 대학원세미나에 참석하도록 함.
- (6) 효율적인 연구 수행을 위해 시너지 효과를 낼 수 있는 참여교수 연구실의 장비, 시약, 공간을 자유롭게 활용하여 연구에 집중할 수 있도록 환경 조성함.

[신진연구인력 활용계획]

1. 학부 및 대학원 수업 강의

학과에 대한 소속감을 고취시키고, 첨단 강의와 교육의 경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공함.

2. 참여교수와의 공동연구

연구에 대한 기존 경험을 바탕으로 참여교수와의 공동연구를 통해 새로운 공동연구과제를 창출하고 연구력 강화에 기여하도록 함.

① 신진연구인력 확보 및 지원 실적(실적)

[우수 신진연구인력 채용실적]

- 본 사업팀에서는 BK21 플러스사업 선정된 2013년 9월부터 우수 신진연구인력을 채용하여 연구활동을 지원하고 현재 까지 계속적으로 지원하고 있음.
- 국고지원 사업비의 월 250만원 인건비(기관부담금 제외)하여 지급하였음.
- 앞으로도 계속적으로 고등교육인력을 양성을 위해 우수한 신진연구인력을 채용하여 지원을 할 예정임.

1. 강은옥 박사 (2013년 9월 ~ 2014년 8월 재직)

- 나노물질의 합성, 고에너지 물질의 합성 등의 연구 활동 및 참여교수 최성호 교수와 로켓 추진체 개발을 위한 공동 연구 진행하였고, 사업팀 참여대학원생 오민석, 이소라, 김영석의 연구활동도 함께 지도하였으며, 우수한 연구결과로 SCI(E)논문 3편이 게재되었음.

2. Dou Haiyang 박사 (2015년 3월 - 2015년 8월)

- 무기 금속이 도입된 실리카나노입자에 대한 크기 분석 및 특성화에 대한 연구활동 및 사업팀 참여대학원생들의 연구활동에 많은 기여를 함. 우수한 연구 활동을 토대로 다수의 국내, 외 학술대회 참석지원을 받아 115회 대한화학회 학술발표회, 제 54회 한국분석과학회 춘계 학술발표에서 영어 구두발표를 진행하였음. 특히, 태국에서 개최된 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering(CMMSE-2015)에서 우수구두 발표상을 수상함.
- 2014년 대학원 박사과정 중에 대학원생 실적에 따른 평가에서 1등을 차지하여 해당인센티브를 지급받았음.
- 현재 2015년 9월 중국 Hebei University대학 교수로 임용되어 재직 중임.

3. Bal Sydulu Singu 박사 (2015년 6월 - 현재)

- 전도성 고분자, 그래핀, metaloxide의 재료들을 이용하여 nanocomposite을 통해 전기화학적인 supercapacitors 및 배터리에 대한 응용성에 대해서 참여교수 윤국로 교수와 연구를 진행 중에 있으며, 본 사업팀에 계속적으로 채용 예정임.

② 신진연구인력의 1인당 국제저명학술지 게재 논문 환산 편수

<표 8> 신진연구인력 1인당 논문 환산 편수 실적

구분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2013년	2014년	2015년	
논문 총 건수	0	3	1	4
1인당 논문 건수	X	X	X	4.5714
논문 총 환산 편수	-	0.4666	0.4	0.8666
1인당 논문 환산 편수	X	X	X	0.9904
환산참여 신진연구인력 수				0.875

4 교육의 국제화 전략

4.1 교육의 인프라 국제화 현황 (최근 2년)

<표 9> 교육의 인프라 국제화 현황

항목	구분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
		2013년	2014년	2015년	
외국어 강의	참여교수의 대학원 개설과목 수	3	7	5	15
	외국어강의 수	3	7	5	15
	비율 (%)	100%	100%	100%	100%
외국어학위논문	참여교수 지도학생의 학위논문 수	6	6	1	13
	참여교수 지도학생의 외국어 작성 학위논문 수	5	5	1	11
	비율 (%)	83.33%	83.33%	100%	84.62%

4.2 교육 프로그램의 국제화 실적

[비 전]

본 사업팀은 연구의 국제적 경쟁력과 글로벌 인재양성을 위하여 다양한 교육 프로그램의 국제화를 시도하고 있으며, 특히 대학원생들에게 해외연수 및 국제학회 참석과 같은 다양한 기회를 제공하고, 해외석학들을 초청하여 선진기술에 대한 이해와 국제협력의 기틀을 마련하고자 함.

[국제화 현황]

1. 외국대학과의 대학원생 인적교류를 위한 MOU체결

(1) 일본 Toyota 공대는 MOU협정을 통하여 대학원 과정 공동학위제를 시행하고 있음.

- 2008년 11월 13일 본교에서 일본 Toyota 공대와 자매교류 협정을 체결한 이후 2010년 1월 10-11일 본 사업팀의 이승호, 최성호 교수가 Toyota 공대를 방문하여 상호공동연구를 효과적으로 추진하기 위한 방안 협의. 또한 2010년부터 실시되는 대학원간의 복수학위과정의 전공 트랙을 화학, 기계, 신소재 3개 학과로 운영함.

- Toyota 공업대학은 일본 자동차 산업의 초석을 다져온 Toyota 자동차회사가 1981년 일본 나고야시에 설립한 특성화 대학으로 2008년 아사히신문사 주관 일본 대학 랭킹에서 학년정원 대비 인턴십 비율 전체 1위, 이코노미스트의 주요 회사 취업률 랭킹 전체 2위에 오른바 있음.

- 교수 및 학생교류를 위한 MOU를 체결하였고, 복수학위제를 실시하기 위한 교과과정을 신설하였음.

(2) 독일 Mainz 대학과 MOU협정을 통하여 대학원 과정 공동학위제를 시행하고 있음.

(3) 호주의 CSU(Charles Sturt University) 대학과의 MOU협정을 통한 2+2 공동 학위제도 시행.

(4) 중국 하남(Henan) 대학과 공동연구 및 인적교류를 위한 MOU체결.

(5) 이태리 Ferrara대학, Bologna대학과의 공동연구 및 인적교류를 위한 MOU 체결.

(6) 그 외 중국의 7개 대학(남경대학, 하문대학, 북경외국어대학, 산둥대학, 연태대학, 중산대학, 청도대학)과 인적교류를 위한 MOU체결.

(7) 베트남 HoChiMinh City University 과 연구교류를 위한 MOU체결 (2015.3.26)

(8) 중국 상하이대학과의 MOU를 체결하였고, 한-중 공동연구 계획을 위한 발판을 마련함.(2015.3.3.)

2. 국제적인 인적자원 교류

(1) 스웨덴 Lund University와의 공동연구를 통한 인적자원 교류

- 스웨덴 Lars Nilsson 교수(Lund University, Sweden), Bjourn Bergenstahl 교수(Lund University, Sweden)와 사업단장인 이승호교수가 바이오 분야의 거대분자의 다차원 특성분석 기술 개발에 관한 공동연구 차원에서 인적교류 진행

1) 1차 인적교류) 스웨덴 연구실로 2014년 1월 5일~2월 26일까지 참여대학원생 두해양, 최재영 학생이 장기연수를 통하여 공동연구를 진행

2) 2차 인적교류) 스웨덴 연구실로 2014년 7월 4일~8월 23일까지 참여대학원생 두해양, 최재영, 유영석 학생이 장기연수를 통하여 공동연구를 진행. Lars Nilsson 연구실을 방문하여 스웨덴 측의 전문화된 다양한 바이오 거대분자 시료들의 전처리 방법과 분석방법을 습득하고 다양한 바이오 물질(egg yolk, starch, beer, vesicle)의 분석법을 개발하였고, 스웨덴 측에서 개발 중인 AF4-MALS 데이터 처리용 소프트웨어를 함께 개발하여 활용하였음.

3) 3차 인적교류) 스웨덴 Lund University 박사과정 Emma Magnusson, Claudia Zielke 2명의 학생들이 2015년 6월 4일~7월 26일 이승호 교수 연구실에 한-스웨덴 공동연구 수행을 위해 방문하여 이승호교수가 보유하고 있는 다양한 FFF장비(ThFFF, GrFFF, SdFFF, SPLITT 등)을 이용한 공동연구를 수행하였음. 2016년에도 계속적으로 진행할 예정임.

(2) 스웨덴 Lund 대학과 공동 심포지엄 개최

- 그 동안의 공동 연구결과와 관련분야의 정보교환 및 인적-물적 교류를 위하여 2차례의 국제심포지엄을 개최

1) 2014.1.8. 스웨덴 Lund Univeristy, 이승호교수, 대학원생 두해양, 최재영 참석하여 발표

2) 2014.11.6. 한국 한남대학교 대덕밸리캠퍼스, Lars Nilsson 교수, Bjourn Bergenstahl 교수, 박사과정 Emma

Magnusson, Claudia Zielke 2명 등이 참석하여 연구결과 발표.

(3) 스웨덴 Lund 대학과의 공동연구 결과

- 1) 공동연구를 통하여 starch의 항당뇨 작용에 대한 내용의 논문을 2014년 5월에 국제저명학술지인(SCI급) Journal of Chromatography A에 게재함.
- 2) egg yolk에 존재하는 low density lipoprotein (LDL)의 응집현상에 대한 내용의 논문을 2015년 4월에 국제 저명학술지인(SCI급) Food Chemistry 에 투고하였으며 2016년에 게재 예정.
- 3) 2014년 한국분석과학회 추계학술대회에서 ‘Analysis of macromolecules in beer by flow field- flow fractionation coupled with multi-angle light scattering(FIFFF- MALS)’ 주제로 포스터 발표를 진행하여 ‘우수포스터상을 수상함.
- 4) 2015년 태국에서 개최된 국제 학회인 ‘2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)’ 에서 ‘Application of Flow Field- Flow Fractionation Coupled With Multiple Detection for Separation and Characterization of Egg Yolk Plasma’ 주제로 구두발표를 진행하여 ‘우수구두발표상’을 수상하였음.
- 5) 이와 같은 결과를 통하여 사업팀은 바이오 거대분자 시료 전처리 및 분석방법을 확립할 수 있었으며, 개발한 데이터 처리용 소프트웨어를 이용한 다양한 FFF장비에 활용이 가능함.

3. 우수 외국인 대학원생 현황

(1) 중국인 박사과정 두해양(Dou Hai Yang) 의 참여

- BK21 플러스 사업 기간 동안(13년 9월 ~ 15년 8월) 본 사업팀의 참여교수의 참여대학원생으로 우수 외국인 대학원생 1명(Dou Hai Yang) 의 박사과정 학생이 연구하였음.
- 다양한 연구활동으로 분석분야의 우수한 학술지인 Journal of Chromatography A 에 2편의 논문과 Journal of nanoparticle research에 1편의 논문까지 총 3편의 SCI(E) 논문 게재하였으며 1편의 논문을 추가로 투고하여 2016년 게재될 예정임.
- 국내, 외 학술대회에서 다수의 구두 및 포스터 발표를 진행하여 우수구두발표상 및 우수포스터상을 수상하였음.
- 2015년 2월 박사학위 취득 후, 2015년 8월까지 BK21 플러스 사업 신진연구인력으로 참여하였으며, 2015년 9월부터는 중국 Hebei University대학의 교수로 임용되었음.

4. 다양한 국제학회 참석 및 발표를 통한 인적교류

- 본 사업팀의 석·박사과정 대학원생들은 최근 2년간 다양한 국제학술대회에 참석하여 연구결과를 발표하였고, 최근 연구분야의 동향을 파악하고 국제적 인적교류를 통한 대학원 교육의 국제화 및 국제적경쟁력 강화에 노력하고 있음.
- (1) 13th Asia Pacific Symposium on Microscale Separation and Analysis 30th Symposium on Environmental Analysis 7th Asia Pacific Symposium on Ion Analysis 국제학회 참석 및 5편의 학술발표 (대한민국, 2013.11.3.~11.6.)
 - ① “Study on antidiabetic activity of wheat and barley using asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with multiangle light scattering” , Dou Haiyang, Seungho Lee
 - ②"Study on size effect of Fe₃O₃ nanoparticles on electrochemical performance of screen printed electrode by sedimentation field-flow fractionation", Dou Haiyang, Seungho Lee
 - ③"Analysis of CdS quantum dot (QD) for size characterization by field-flow fractionation (FFF) and related techniques", JaeYoung Choi, Seungho Lee
 - ④"Retention behavior of micro particles in gravitational field-flow fractionation (GrFFF)", InSuk Woo, Seungho Lee
 - ⑤"Synthesis of 1,3-dibutyl imidazol bromide and 1,3-dibutyl imidazol tetrafluoroborate ionic liquids as supporting electrolytes for non-aqueous vanadium redox flow batteries", MinSuk Oh, Seong Ho Choi

(2) 8th International Conference on Reactive Plasmas/31st Symposium on Plasma Processing 국제학회 참석 및 2편의 학술발표 (일본 후쿠오카, 2014.2.3.~ 2.7.)

- ① “Fabrication of hybrid nanofibers embedded with aligned multi-block nanorod (Au/Ni/Au/Ppy) by

electrospinning” , SeungHyun Kim, Kuk Ro Yoon

② “Synthesis of ionic liquids as supporting electrolytes for non-aqueous vanadium redox flow batteries” , Min Seok Oh, Seong Ho Choi

(3) 3rd Korean International Symposium on High Energy Materials(KISHEM)국제학회 참석 및 2편의 학술발표 (대한민국, 2014.8.25.)

① “Rapid and Robust QSPR model for Prediction of Density for High Energetic Materials(HEMs)” , Jong Hyuk Lee, Sung Kwang Lee.

② “QSPR Study for Prediction of Heat of formation of High Energetic Molecules” , Eun Sil Jin, Sung Kwang Lee.

(4) 17th International Symposium on Field- and Flow- based Separations(FFF 2014) 국제학회 참석 및 4편의 학술발표 (미국 유타주 솔트레이크시티, 2014.10.12.~10.16.)

① “ Aggregation behavior of cytochrome C- conjugated silver nanoparticles (AgNPs) by Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation (AF4) ” , Jaeyeong Choi, Sun Tae Kim, Yong Ju Lee, Yu Sik Hwang, Seungho Lee.

② “ Field- flow fractionation (FFF) and related techniques (EM, DLS) for size characterization of CdS quantum dot”, Jaeyeong Choi, Hai Doo Kwen, Seungho Lee.

③ “ Asymmetrical flow field- flow fractionation coupled with multiple detectors for multidimensional analysis of egg yolk plasma”, Jaeyeong Choi, Haiyang Dou, Emma Magnusson, Lars Nilsson, Bjourn Bergenstahl, Seungho Lee.

④ “ Asymmetrical flow field- flow fractionation coupled with multi angle light scattering for study on antidiabetic activity of wheat and barley ”, Jaeyeong Choi, Haiyang Dou, Bing Zhou, Hae Dong Jang, Seungho Lee.

(5) 7th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN 2014) 국제학회 참석 및 발표 (베트남 Ha Long City, 2014.11.2.~11.7.)

① “Development of N-substituted heterocyclic electrolytes for non-aqueous vanadium redox flow batteries”, Tae Kyung Na, Yeong-Seok Kim, Min Seok Oh, Beom Seok Kim, Jun Hee Ye, Seong Ho Choi

② “Potential window comparison of the vanadium redox flow battery electrolytes with alkylammonium and N-substituted heterocyclic compounds”, Min Seok Oh, Seong Ho Choi

③ “Preparation of anion- exchange membrane based on vinyl imidazolium salt for vanadium redox flow battery ”, Yeong-Seok Kim, Seong Ho Choi

④ “Development of cubosome with nanostructure for drug delivery by capsulation”, So Ra Lee, Seong Ho Choi

⑤ “Surface modification of multi- block nanorods by grafting poly(fluorene) ”, Seung Hyun Kim, Kuk Ro Yoon

⑥ “Synthesis of hybrid magnetic nanogels by surface-initiated polymerization”, Sang Eun Hong, Young Joo K oh, Kuk Ro Yoon.

(6) The 4th Conference on Nanomaterials 국제학회 참석 및 1편의 학술발표 (중국 Shanghai, 2015.1.29.)

① “Electrogenerated Chemiluminescence(ECL) Biosensors with CdSe QDs and Ru(bpy) 32+ Complexes” ,Yeong- Seok Kim, So Ra Lee, Seong Ho Choi, Hannam University , Korea

(7) 2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering(CMMSE-2015) 국제학회 참석 및 17편의 학술발표 (태국 Pattaya, 2015.8.10.~8.11.)

① “Rapid and accurate estimation of densities of energetic salts by using QSA Ra method” , Eun Sil Jin, Sung Kwang Lee

② “M ethod development for predicting radionuclide concentration” , Nayeon Byeon, Sung Kwang Lee

③ “Applicability domain based on k- nearest neighbors approach in the QSPR model” , Jong Hyuk Lee, Sung Kwang Lee.

- ④ “Development of predictive web- program for phy sicochemical properties by QSPR approach” ,Han- Woong Park, Sung Kwang Lee
- ⑤ “Prediction of detonation performances of HEMs according to the various stochastic rules” ,Hyunjeong Kim, Eun Sil Jin, Sung Kwang Lee
- ⑥ “QSPR Study for predicting critical micelle concentrations of gemini surfactants” , Minji Lee, Eun Sil Jin, Sung Kwang Lee
- ⑦ “Study on Iron Oxide (Fe₂O₃) Nanoparticles Coated With Humic Acid Using Field- Flow Fractionation and Related Techniques” , Yeongsuk Yoo, Jaeyeong Choi, Sujeong Han, Seungho Lee
- ⑧ “Effect of ionic strength on retention behavior of polystyrene latex beads in field- flow fractionation: Effective boundary slip model approach” , Sujeong Han, Jaeyeong Choi, Yeongsuk Yoo, Seungho Lee
- ⑨ “Application of Flow Field- Flow Fractionation Coupled With Multiple Detection for Separation and Characterization of Egg Yolk Plasma” , Jaeyeong Choi, Sujeong Han, Yeongsuk Yoo, Seungho Lee
- ⑩ “Manufacture of metal-complexed carbon membrane and Application to Removal of Gases” ,Yeongsuk Yoo, Jaeyeong Choi, Sujeong Han, Seungho Lee
- ⑪ “Characterization of Macromolecules in Beer Using Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation with Multi Angle Light Scattering (AF4-MALS)” , Jaeyeong Choi, Sujeong Han, Yeongsuk Yoo, Seungho Lee
- ⑫ “Development of the CdSe Quantum Dot- Sensitized Solar Cells by Layer-By- Layer Method” , So Ra Lee, Seong Ho Choi
- ⑬ “Preparation of composite anion- exchange membrane with poly (3,3'-(hexyl)bis(1- vinylimidazolium) bromide) and poly(vinyl chloride) for organic vanadium redox flow battery ” , Yeong- Seok Kim, Seong Ho Choi
- ⑭ “Synthesis of the N-Heterocyclic Chemicals and Their Application as Electrolytes in Non-Aqueous Vanadium Redox Flow Battery ” , Jun Hee Yee, Seong Ho Choi
- ⑮ “Development of Anion- Exchange Membrane Based on the Cross- Lingked Poly(Vinyl Chloride) for Non-Aqueous Vannadium Redox Flow Battery ” , Yeong- Seok Kim, Seong Ho Choi
- ? “Surface Modification of Core/Shell(Fe₃O₄@SiO₂) Hybrids Nanoparticles with B-Cyclodextrin” , Sang Eun Hong, Kyung Ju Jang, Kuk Ro Yoon
- ? “Electrospinning of Fucoidan Based Nanofiber Mats with Antibacterial and Antioxidant Activity from Brown Algae Extracts Based on Natural Deep Eutectic Solvents” , Kyung Ju Jang, Sang Eun Hong, Kuk Ro Yoon

5. 해외과학자 초빙 및 활용 실적

본 사업팀은 사업팀의 연구 분야에서 뛰어난 연구 성과를 나타내면서도 지리적, 학문적 유사성을 고려하여 연구-교육 비전이 유사하면서 대외인지도 및 연구충실도가 높은 해외과학자들을 초빙하여 국제교류 및 공동연구 등을 진행하였음.

(1) 스웨덴 Lund대학의 Lars Nilsson 교수와 Bjourn Bergenstahl 교수를 초청하여 Characterization of Food and Bio materials: Application of Field- Flow Fractionation and Related Techniques에 관한 국제심포지엄 개최함. (2014.11.6.)

(초빙사유 : Lars Nilsson은 2010년 촉망받는 젊은 과학자를 위한 Akzo Nobel Nordic Prize상의 수상자로 다양한 생물학적 거대분자들의 분리 및 물리-화학적 물성을 결정하는 다차원 분리분석방법 개발에 대한 국제적 공동연구를 진행할 수 있는 과학자로, 바이오 거대분자 및 콜로이드 나노입자의 최적화된 분리- 분석법 개발을 위한 공동연구를 진행하고 있음.)

① 이름 : Lars Nilsson 교수

소속 : Department of Food Technology, Engineering and Nutrition Lund University

분야 : Food Technology

발표제목 : AF4- MALS: An ultimate tool for the characterization of polysaccharides?

② 이름 : Bjourn Bergenstahl 교수

소속 : Department of Food Technology, Engineering and Nutrition Lund University

분야 : Food Technology

발표제목 : Nanoscale structures in food science-possibilities and relevance of FFF data

(2) 1975년 설립된 베트남 하노이의 Vietnam Academy of Science and Technology (VAST) 소장인 Prof. Nguyen Quang Liem을 초청하여 세미나를 진행하였음.(2015.8.21.일(금) 4시)

VAST는 베트남 정부연구기관으로 기초연구와 교육을 담당하고 있는 곳이고, VAST 산하에 다양한 연구소가 있으며 Institute of Materials Science도 그 중 하나임.

(초빙사유 : Liem교수는 베트남 과학기술연구소 산하기관의 재료연구소 소장으로 본 사업팀의 연구결과를 spin out 하여 한-베트남 공동사업을 진행하기 위하여 초빙함.)

① 이름 : Prof. Nguyen Quang Liem

소속 : Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

산하 재료연구소(Institute of Materials Science)

분야 : Science and Technology

발표제목 : "Institute of Materials Science of VAST and its activities"

6. 국제 교육인프라 향상 실적

본 사업팀은 우수 외국인 학생을 유치하고, 사업팀내 대학원생들의 국제적 경쟁력강화를 위하여 다양한 국제 교육 인프라 여건을 향상시키기 위하여 노력함. 주로 외국어 강좌 및 외국어 논문 작성, 외국어 구두발표 등을 진행하였고, 이를 바탕으로 대학원생들이 국제교류 및 공동연구를 진행할 수 있도록 여건을 확립함.

(1) 외국어 전용 강좌 비중 유지

- 그동안 대학원 과목은 매 학기 영어 전용 강좌를 개설하여 왔으며, 현재 사업팀 참여교수들의 대학원 강의는 100% 영어강의로 이루어지고 있음. 이 형태를 지속적으로 유지할 예정임.

(2) 학위논문 외국어 작성 비율 향상

- 현재 사업팀 참여교수의 지도 졸업학생들의 학위논문 영어작성 비율은 전체 84.6%정도임.

- 사업 진행기간에 본 사업팀 참여대학원생에 대하여 100% 영어 학위논문을 작성하도록 사업팀 내규를 새로 추가하여 진행하였고, 향후 졸업생들의 졸업논문은 100% 영어 학위논문이 예상됨.

(3) 국제 학술대회 구두발표 비중 증가

- 국제공동연구 및 인적교류를 위하여 국제 학술대회 발표에서 대학원생들의 구두발표 비중을 증가시키도록 노력함.

- 최근 2년동안 총 32편의 국제학술대회 발표 중 25%에 해당하는 총 8편이 구두발표로 진행되었음.

- 대학원생 실적평가 인센티브 등에 영어구두발표 비율을 포함시키도록 내규로 정하여 시행함.

7. 우수 외국인 학생 유치 노력

(1) 베트남 HoChinMinh City University of technology(HCMUT)대학교 방문 및 교류 방안 논의

- 최성호, 윤국로 교수는 2014년 7월 25일에 베트남 HCMUT대학을 방문하여 Dai Phu Huynh교수 (Dean of Faculty of Material Technology)와 국제 교류 관련하여 논의하였고, 교환학생 및 체험 프로그램, 한국어학당, 그 외 대학 일반 소개 프로그램을 소개함.

- HCMUT 대학의 학장인 Dai Phu Huyhn교수와 한남대학교 학부 및 대학원 프로그램 (CK-1사업 및 BK21 PLUS사업 진행)을 위한 대학생 및 대학원생교류 방안을 논의하였음.

(2) 베트남 HoChinMinh City University of Natural Resource and Environment(HCMUNRE) 대학교 방문 및 교류방안 논의

- 최성호, 윤국로 교수는 2014년 7월 26일에 베트남 HCMUNRE대학교를 방문하여 Ho Thi Thanh Van교수 (Dean office of research Development and External Relations)과 연구교류 및 학생교류를 위한 MOU를 체결하였음. 베트남 HoChiMinh City University of Natural Resource and Environment대학은 베트남내에서 자연자원과 환경 분야에서 최고 수준의 교

육 및 연구 지향, 6개의 연구분야와 4개의 연구센터 보유함(Environment, Geology, Meteorology-Hydrology, Geodesy-Mapping, Infrmatcs, Generla Science)

(3) 중국 상하이 대학교 방문 및 학생교류를 위한 MOU 체결

- 최성호 교수는 2015년 1월 30일 Jie CHEN교수의 초청으로 중국 상하이 대학에서 “Synthesis of Ionic Compounds and Its Application as Battery Electrolytes, Rocket Propellant Fuels, and Biosensor materials” 이라는 주제로 연구결과를 발표를 하였고, 본 사업팀과의 학생교류를 협의함.

- 이를 계기로 2015년 3월 3일 한남대학교와 상하이 대학은 연구교류 및 학생교류를 위한 MOU를 체결하였음. 현재 상하이 대학과 방사선 이용 연료전지용 멤브레인의 개발을 위한 공동연구 수행 중임.

(4) 중국 Hebei 대학교와의 학생교류방안을 협의

- BK21 플러스 사업에 참여했던 두해양(Dou Hai Yang)은 2015년 2월에 박사학위를 취득, 8월까지 본 사업의 신진연구 인력으로 참여하였으며, 2015년 9월에 중국 Hebei 대학교 교수로 임용이 되었음.

- 올해 내로 중국 Hebei대학교와 학생교류를 위한 MOU를 체결할 예정이며, 추후 본 사업팀과의 공동연구 및 Hebei대학의 우수학부생을 유치하기 위하여 긴밀하게 협의 중임.

(5) 중국 안휘 과학기술대학교와의 2+2 복수학위 프로그램 진행

- 사업팀이 속한 화학과는 중국의 안휘과학기술대학교와 2014년 6월부터 2+2복수학위제도를 체결하여 외국인 학부생이 증가할 예정이며, 이를 통해 우수학생들을 선발하여 대학원으로 유도하도록 학부 프로그램을 개발 중에 있음.

- 중국 안휘과학기술대학교는 중국 안휘성에 위치하고 있는 과학기술대학교로 약 1만5천여명의 학생이 재학중이며, 2010년에 한남대학교와 자매대학교류 협정을 체결하였음.

<연구역량 영역>

5 사업팀의 연구 비전 및 달성 전략

5.1 연구 역량 향상을 위한 비전 달성 노력

[연구 비전]

화학기반 바이오 융합센서 분야에서 세계적 수준의 연구 역량을 지닌 연구팀으로 육성

미래 산업의 핵심 및 기반기술인 센서제조 기술, 센서 어레이 기술개발, 센서 데이터 처리 기술을 할 수 있는 연구 역량이 입증된 교수를 중심으로 사업팀을 구성하고, 학문간 융합을 통한 혁신적 연구성과 도출을 위하여 사업팀 내 교수들 간의 밀접한 연구협력에 의한 시너지 효과를 극대화하도록 노력함.

화학기반 바이오 융합센서 분야에서 세계적으로 성과를 도출하는 연구팀과 연구협력 체계를 구축하고 인력교류와 국제 공동연구를 추진하였고, 사업팀의 국제화를 통한 연구분야의 국제 경쟁력을 향상시킴.

- 스웨덴 Lund대학 연구팀과 바이오 분야의 거대분자 다차원 특성분석 기술 개발연구
- 2편의 국제유명학술지(J. Chromatogr. A 1편, Food Chemistry 1편)에 게재 및 게재 예정

국내외 저명한 석학 및 관련 연구자를 초빙하는 등 주기적으로 학술세미나를 개최하였고, 국제학술대회 참석과 학술대회 개최를 통하여 우수 연구자들과 친밀도를 높이고, 최신의 연구정보를 입수하여 최첨단의 연구성과를 도출하도록 하였음.

- 스웨덴의 Lars Nilsson교수, Bjourn Bergenstahl 교수를 초청하여 공동심포지엄 개최
- 스웨덴 방문하여 이승호 교수 대학원생들 참석하여 공동심포지엄 발표
- 베트남 Nguyen Quang Liem교수 초청 학술세미나 진행
- 국제학술대회 참석 및 34편의 국제학술발표
- 국내외 학술대회에서 대학원생들의 우수 논문상 수상
 - 태국 CM M SE- 2015 학술대회 : 두해양(우수구두발표상), 예준희(우수포스터상)
 - 2015년 대한화학회 춘계학술대회 : 한수정(우수논문상)
 - 2014년 한국공업화학회 추계학술대회 : 김영석(우수논문상)
 - 2014년 한국분석과학회 추계학술대회 : 신성은(우수구두발표상)

본 사업팀이 위치한 대덕연구특구내의 국가출연연구소 및 주변 기업들의 첨단 연구장비 및 시설을 활용하며 연구기관의 연구팀과 밀접한 연구협력을 통하여 신속히 비교우위의 연구성과를 얻을 수 있었음.

- 한국원자력연구원과 협력하여 ‘모니터링용 방사성 하이브리드 나노콜로이드입자의 개발’ 연구수주
- 한국원자력연구원과 협력하여 ‘원(연) 중저준위 방사성폐기물 핵종농도 예측기술 개발’ 연구수주
- 그 외에도 대전-충청지역의 지역 기업 및 기업연구소들 (주)휴텍스, (주)Quantum Soft, LG화학재료연구소, 금호석유화학 중앙연구소, (주)메디톡스, (주)레드초이스, (주)레독스텍, (주)한신타올, (주)랩존, (주)에경화학, (주)아이투비 등)과 밀접한 산학협력을 진행하고 있음.
- 정부출연연과 지역기업과의 공동협력에 따른 우수한 대학원생 유치를 위하여 해외 우수연구기관이나 대학과 공동학위를 지속적으로 운용하고 확대하여 나가고 장학금 수혜 혜택을 대폭적으로 늘리며 신진연구자를 영입하기 위하여 리서치 펠로우제를 조속히 정착시키도록 함.
- 일본 Toyota공업대학, 독일 Mainz대학와 복수학위제를 운영중임.
- 스웨덴 Lund대학, 베트남 HoChiMinh City 대학, 중국 상하이 대학과 학생교류 MOU체결
- 사업팀 소속학과 학부생 전원을 대상으로한 1년6개월간의 학사연구제도 운영
- 학과 및 단과대 특성화사업과 연계하여 현장실습, 캡스톤디자인을 활용한 현장적응력 인재 양성
- 국내외 관련 연구자 조사를 통해 3명의 우수한 신진연구인력을 영입함.

연구논문발표의 양적 성장과 더불어 질적 향상을 위하여 인센티브제를 보다 실질적이고 효율적으로 정비하고 우수한 연구성과를 도출 시 대내외적 홍보를 강화하여 연구자가 명예로운 자긍심과 성취감을 얻을 수 있도록 제도를 보완함.

- 대학원생 실적에 따른 차별적으로 인센티브를 지급
- 매년 BK21 플러스 사업의 리플렛을 작성하여 연구성과를 대외적으로 홍보를 강화함.

연구 수행을 위한 연구비 확충을 위하여 참여 교수가 대외정보를 공유하고 협력하며 산업체와의 인적, 물적 교류를 통하여 도출된 연구성과를 기업에 기술이전을 실시하여 국가 산업발전에 기여토록 함.

- 최근 2년 간 산업체와의 인적물적교류를 통해서 10 여건의 산학협력사업과 6건의 국내특허등록, 11건의 국내특허출원, 2건의 국제특허출원, 1건의 기술이전 실적을 얻음.
- 데이터분석기술을 이용하여 개발한 토포몰 프로그램은 ㈜이쿠스엔자루로 2015년 9월1일자로 기술이전 계약을 체결함.

[연구 목표]

1. 융합센서 지지체 개발 : 나노입자, 나노로드, 나노 포러스 물질 등 다양한 융합센서용 지지체 확보
2. 융합센서 제작 기술 개발 : 화학기반 바이오 융합센서의 제작 및 제어에 필요한 다양한 표면처리기술, 마이크로레이, 패터닝 기술 확보
3. 융합센서 측정기술 개발 : 전기화학, 화학발광, 빛의 굴절률 변화를 통한 측정, 무게 분석법, 면역분석 측정기술 확보
4. 다성분 데이터 분석기술 개발 : 인터페이스 기술개발, 융합센서 데이터 저장 및 가공, 이질적인 데이터간 정규화 및 데이터마이닝기술 확보

본 사업팀의 연구 목표인 “화학기반 바이오 융합센서 개발” 과 관련된 세계적 수준의 창의적인 원천기술 확보를 위하여 융합센서 지지체 개발, 융합센서 제작기술 개발, 융합센서 측정기술 개발, 다성분 데이터 분석기술 개발을 다음과 같은 전략으로 년차별로 연구를 수행하고자 함(사업의 1단계는 1-2차년도, 2단계는 3-4차년도, 3단계는 5-7차년도로 구분하여 기술함).

[연구추진 전략 및 방법의 우수성]

1공정 : 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 융합센서 지지체의 합성, 2공정 : 합성된 융합센서를 이용한 센서 제작, 3공정 : 융합센서의 정보를 측정하는 측정기술, 4공정: 측정으로부터 얻어지는 데이터 처리 및 스마트 앱의 제작으로 선진국형 연구방법을 지향하고 있음.

아직 국내에는 정착되어 있지 않으나, 이미 선진국에서는 나노소재 개발 분야의 연구에 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 분자조립 및 분석전문가를 포함시키는 것이 일반적이며 이는 융합센서 개발에 있어서 컴퓨터 시뮬레이션 및 분석관련 연구의 중요성을 인지하고 있기 때문임.

[사업팀 전체적인 실적 및 노력]

1. 1단계 동안의 화학기반 바이오센서 분야의 연구결과로 2015년 6월 2일 한남대학교 56주년 기념관에서 개최된 한남대학교- 프로메가 BT 교육원 Bio Symposium에서 사업팀 최성호교수는 학교를 대표하여 “알츠하이머 진단을 위한 바이오센서 개발” 에 관한 발표를 함.

2. BK 21플러스 사업팀의 화학기반 바이오센서 연구결과를 바탕으로 이승호교수는 한남대학교 “신경정신의약연구소”

라는 전략연구소 설립을 학교로부터 인가 받았고, 다국적기업인 프로메가로부터 12만5천불 받아 생체내의 신경전달 물질 측정 및 반응 메카니즘 등의 연구를 수행 할 예정 임.

[참여교수별 연구추진 전략 및 방법]

1. 이승호 교수팀 (사업팀장)

(1) 연구 목표 : 화학기반 바이오 융합센서용 지지체 개발

(2) 연구의 배경 및 필요성

- 1) 미래의 신기술인 화학기반 바이오 융합센서 분야는 현재 생명공학기술을 발전시킬 수 있는 필요 수단이 됨과 동시에 미래 신산업을 창출할 수 있는 무한한 잠재성이 있는 연구 개발 분야 임.
- 2) 바이오 융합 기술들은 신약개발 및 질병의 진단과 치료나 예방 등 의료진단 분야와 단백질과의 상호작용 연구가 필요한 생물공학산업 분야에서 핵심적인 요소기술.
- 3) 본 기술의 발전을 통해 진단, 신약개발, 생물공정 및 환경모니터링 분야에 발전이 가속화되어 의료 및 복지 향상에 크게 기여.

(3) 연구의 추진전략 및 방법

- 1) 1단계 (1-2차년도) : 융합센서용 양각 (나노입자, 나노로드, 나노스타 등) 합성하고, 이들의 크기, 형태, 표면전하, 분포도 및 포아 분석을 통한 양각 나노지지체의 특성평가.
- 2) 2단계 (3-4차년도) : 융합센서용 음각 나노지지체 (나노다공성 물질 등) 를 합성하고, 이들의 크기, 형태, 표면전하, 분포도 및 포아 분석을 통한 음각 나노구조체 특성평가.
- 3) 3단계 (5-7차년도) : 양각 및 음각 라이브러리를 구축하여, 최적의 융합센서용 나노지지체 모델을 확립하고, 융합센서용 지지체로의 사용성에 대해 평가 함.

(4) 성과 및 실적

- 1) 화학기반 바이오센서 연구결과를 바탕으로 이승호교수는 한남대학교 “신경과학연구소” 전략연구소를 설립하고, 다국적기업인 프로메가로부터 12만5천불 받아 생체내의 신경전달물질 측정 및 반응 메카니즘 측정용 융합센서를 제조하고 있음.
- 2) 이승호 교수님은 1단계에 총 논문의 편수가 10편(교신 9편, 공동 1편) 으로 목표값 보다 증대하였으며, 연구비 수주액은 205,182천원으로 목표치의 2배를 수주하였으며, 국내특허 1건을 등록하여, 전체적으로 목표치를 달성 하였음.
- 3) 한-스웨덴연구교류사업으로 외국우수대학과의 국제 공동연구를 통한 국제적 인적자원을 교류하고 있음. 2016년에도 지속적으로 선정되어 진행할 예정임.
 - 1차) 스웨덴 연구실로 2014년 1월 5일~2월 26일까지 참여대학원생 두해양, 최재영 학생이 장기연수를 통하여 공동연구를 진행함.
 - 2차) 스웨덴 연구실로 2014년 7월 4일~8월 23일까지 참여대학원생 두해양, 최재영, 유영석 학생이 장기연수를 통하여 공동연구를 진행. 스웨덴 측의 전문화된 다양한 바이오 거대분자 시료들의 전처리 방법과 분석방법을 습득하고 다양한 바이오 물질(egg yolk, starch, beer, vesicle)의 분석법을 개발하였고, 스웨덴 측에서 개발 중인 AF4-MALS 데이터 처리용 소프트웨어를 함께 개발하여 활용하였음.
 - 3차) 스웨덴 Lund University 박사과정 Emma Magnusson, Claudia Zielke 2명의 학생들이 2015년 6월 4일~7월 26일 이승호 교수 연구실에 한-스웨덴 공동연구 수행을 위해 방문하여 공동연구를 진행하였음.

2. 최성호 교수팀 (참여교수 1)

(1) 연구 목표 : 화학기반 바이오 융합센서 제작기술 개발

(2) 연구의 배경 및 필요성

- 1) Harold Craighead 연구팀 (미국, cornell 대학) : 생명현상에 영향을 주는 위상 및 화학적 조건들을 분석하기 위해 나노 패턴을 이용 함. 이들은 각 표면 조건에 따라 성장형태 및 속도의 변화가 관찰 된 것이 특징 임.
- 2) MacBeath 연구팀 (Harvard 대학, 미국) : Microspotting machine을 이용하여 단백질을 적절히 처리된 고체 표면에 microarray 형태로 고정화하는 기술, 단백질의 microarray를 이용하여 단백질과 저분자 화학 물질과의 상호작용을 초

고속으로 분석함으로써 신약개발에 활용될 수 있는 가능성을 제시하였음.

- 3) Snyder 연구팀 (Yale 대학, 미국) : 5,800개에 이르는 효모의 거의 모든 단백질을 fusion protein 형태로 발현시키고 정제하여 microarray 형태로 제작하고, 효모내 프로테옴 분석을 위한 단백질 microarray의 활용가능성을 제시하였음.
- 4) Chinnaiyan 연구팀 (Michigan Medical School 대학, 미국) : 항체를 이용한 microarray 제작을 보고하고, 형광분석을 이용한 단백질의 profiling 기술을 개발 하였음.
- 5) Mirkin 연구팀 (Northwestern 대학, 미국) : Dip- pen nano-lithograph 방법을 이용하여 단백질을 nanoarray 로 제작하는 기술을 개발 함.
- 6) 바이오 융합센서 제작기술에 대한 기초 기술 개발은 미비한 실정이나 국내의 선진적인 반도체, 전자정보기술을 이용한 바이오 융합센서 제조의 원천기술로 이어질 수 있음.

(3) 연구의 추진전략 및 방법

- 1) 1단계 (1-2차년도) : 합성된 최적의 나노지지체의 전자기파를 이용한 표면처리기술 개발, 잉크젯 프린터 기법을 이용한 에레이 기술 개발, 스크린 프린트 기법을 이용한 패터닝 기술개발을 통합 융합센서 제작기술 확보.
- 2) 2단계 (3-4차년도) : 효소 및 면역반응을 이용한 후막/박막 융합센서 제조공정 개발과제와 미생물 및 동물세포를 이용한 독성센서 개발
- 3) 3단계 (5-7차년도) : 마이크로시스템 기술을 이용하여 micro급 IDA (interdigitated array)전극 방식의 바이오센서 제작. 전도도 측정식 요소 측정용 센서와 동물세포를 이용한 항암제 스크리닝용 세포 융합센서. 전기화학 발광 (Electrochemiluminescence)방식을 이용한 DNA검출기용 바이오 융합센서 제작.

(4) 성과 및 실적

최성호 교수는 1단계에 총 논문의 총 편수가 12편(교신9편, 공동 3편)으로 목표값 보다 증가하였으며, 연구비 수주액은 270,740천원으로 목표치의 2배를 수주하였으며, 국내특허 5건을 등록, 국내 특허 2건 출원, 국제 PCT 특허 출원 2건으로, 전체적으로 목표치를 달성하였음.

3. 윤국로 교수팀 (참여교수 2)

(1) 연구 목표 : 화학기반 바이오 융합센서 측정기술 개발

(2) 연구의 배경 및 필요성

- 1) 화학기반 바이오 융합센서 기술은 기존의 바이오칩 기술의 집적화 및 측정 한계를 넘는 고감도 다성분 측정 및 분석 이 가능한 핵심 차세대 국가 성장동력 기술 임.
- 2) 집적화 및 고감도, 다성분 동시 분석을 위하여서는 생물분자가 나노크기에서 구성되는 융합센서가 개발되어야 하며, 발생하는 신호를 효율적으로 관측, 분석할 수 있는 기술이 절실히 요구 되는 상황 임.
- 3) 바이오 융합센서의 핵심기술로서는 표면기술, 측정기술, 단백질 capture probe기술 있음.
- 4) 측정기술로는 ELISA , isotropic labeling, sandwich immunoassay , SPR, non-contact AFM ,plannar waveguids, SELDI, electro- chemical과 같은 분석방법이 있음.
- 5) SPR측정기술이 가장 용이한 방법이나 측정 감도(resolution)이 낮아 상업화에 어려운 실정임.

(3) 연구의 추진전략 및 방법

- 1) 1단계 (1-2차년도) : 제작된 융합센서를 이용한 타겟물질(알츠하이머진단, H1N7 인플렌자, 암진단 등)의 전기화학, 화학발광, 빛의 굴절률 변화를 통한 측정법 개발, 무게 분석법, 면역분석 측정기술 개발. 대덕밸리 내 인근 연구소의 장비 활용을 통한 인적교류 활성화를 통한 시너지 효과를 극대화 시킴. 지역산업체와 공동 연구를 통한 융합센서 측정기기의 개발을 통한 사업화 모색.
- 2) 2단계 (3-4차년도) : 나노 구조막 array 조성 및 기능화, 다양한 linker 합성 및 표면기능화, 금속 나노 구조 기판에 의한 SPR 최적조건 연구, 분자표적 단백질 검출에서의 광증폭 연구
- 3) 3단계 (5-7차년도) : HTS 광분석 체계 확립, 고감도 SRP 광증폭 체계 확립, 최적의 screen 조건확립, 단백질칩 및 광분석 공정의 최적화

(4) 성과 및 실적

윤국로 교수는 1단계에 총 논문의 편수가 4편 목표값 보다 다소 낮으나, 연구의 질이 매우 우수하고, 2015년도~2016년도에 8편이 게재예정인 상황으로 증가하였으며, 연구비 수주액은 143,030천원으로 목표치를 달성, 국내특허출원 3건 중 자동판매기 타입의 터치커퍼머신 및 그 운영방법에 대하여 특허결정서가 도착하여 2015년 11월 30일 국내특허 등록 예정임. 전체적으로 목표치를 달성하였음.

4. 이성광 교수팀 (참여교수 3)

(1) 연구 목표 : 화학기반 바이오 융합센서용 다성분 데이터 분석기술 개발

(2) 연구의 배경 및 필요성

1) 현재 국내외에서 NT, BT 기술은 이미 실용화가 가능한 정도로 기술 개발 수준이 진행되었으나, 이들 바이오기술과 나노기술이 융합된 융합센서 대한 기술은 아직 개발이 되어있지 않은 상황임. 특히 소형화로 진행되는 융합센서는 스마트장비와 같은 범용 IT 장비와의 결합이 필수적이며, 이를 위하여 현재 커져가는 앱 시장규모를 감안할 때, 지속적으로 성장 속도가 급증할 것으로 기대됨.

2) 특히 데이터 조절 및 분석 시스템과 융합센서 장비시스템과의 인터페이스 부분은 융합센서 장비를 휴대화하여 범용화 할 수 있으므로, 외국의 앱기술 사용에 따라 상당한 기술로 지불의 문제를 극복하는 차원에서 국내 융합센서 인터페이스 개발 및 분석도구 개발이 필요한 상황임.

(3) 연구의 추진전략 및 방법

1) 1단계 (1-2차년도) : 융합센서 측정신호를 받을 수 있는 인터페이스 기술 개발하여 데이터 변환기술, 융합센서 데이터 저장 및 가공 기술개발

2) 2단계 (3-4차년도) : 이질적인 데이터간의 정규화 및 데이터 마이닝 기술개발, 표준화 기술 개발

3) 3단계 (5-7차년도) : 지역산업체와 공동으로 스마트장비에서의 앱 개발을 통한 사업화모색.

(4) 성과 및 실적

1) 이성광 교수는 1단계에 연구비 수주액은 192,653천원으로 목표치를 초과하여 달성했으며, 산업체로부터 38,500천원 획득했으며 국내특허 출원 5건으로 전체적으로 목표치를 달성하였음.

2) 데이터분석기술을 이용하여 개발한 토폴로지 프로그램은 ㈜이큐스앤자루로 2015년 9월1일자로 기술이전 계약을 체결함.

6 연구진의 구성

6.1 참여연구진 구성의 우수성

① 연구 비전에 맞는 연구진 구성

<표 10> 사업팀장 재임 현황

연번	성명	재임기간 (YYYYMM-YYYYMM)	팀장변경 사유
1	이승호	201309-201508	변경사항없음.

연구 비전에 맞는 연구진 구성

[사업팀장의 연구 역량]

사업팀장을 맡고 있는 이승호 교수는 1988년 미국의 University of Utah에서 고분자와 나노 입자를 포함하는 거대분자의 분리 및 특성 분석 장치인 field- flow fractionation (FFF) 의 창시자인 Giddings 교수 지도하에 박사학위를 받았음.

<학력>

박사: 1984/9- 1988/8/19, 물리-분석화학, Univ. of Utah, Dept. of Chemistry.

석사: 1980/3- 1982/2/22, 연세대학교 대학원 화학과, 분석화학전공

학사: 1976/3- 1980/2/18, 연세대학교 이과대학 화학과

박사 학위 취득 후에는 1996년까지 미국 Minnesota주에 위치한 다국적 기업인 3M사 중앙연구소의 고분자물성 분석실에서, 그리고 1996년 8월 귀국하여 현재까지 한남대학교 화학과에서 다양한 종류의 고분자 및 입자성 물질의 분리/분석 방법 및 이론개발을 위한 연구를 수행해 왔음. 3M에 근무할 때에는 고분자물성분석실의 group leader로서 새로운 소재개발 프로젝트에 합류하여 분석전문가로서의 다양한 경험을 축적하였음.

2002년에는 스웨덴의 Lund University에 교환교수로 1년 동안 재직하면서 기능성 starch의 분리 및 특성조사 방법을 개발하기 위한 연구를 수행하였음 (S. Lee, P.- O. Nilsson, G. S. Nilsson, K .- G. Wahlund "Development of asymmetrical flow field- flow fractionation- multi angle laser light scattering analysis for molecular mass characterization of cationic potato amylopectin", J. Chrom. A.,2003, 1011, 111- 123) .

2009년에는 1년 동안 미국 4대 병원 중의 하나인 Cleveland Clinic의 Lerner Research Institute에서 방문연구를 수행하여 세포의 분리 및 특성조사 방법을 개발하기 위한 연구를 수행하였음.

지금까지 70편의 SCI급 국제저널에 연구논문을 발표하였으며 (SCOPUS 등재 포함 72편) , 4건의 특허, 3건의 특허 출원(국내 2건, 국제 1건), 2편의 저서를 출판하였음. 2006년 이후 현재까지 한남대학교 화학과 BK21 사업팀(나노소재를 이용한 바이오센서 연구팀, 화학기반 바이오 융합센서 연구팀)의 팀장을 맡아 팀을 관리해 오고 있음.

현재 대한화학회와 한국분석과학회의 종신회원이며 현재 한국분석과학회 부회장과 편집위원장직을 맡고 있음. 1996년 부터 "Field and Flow Based Separation" 국제학회의 종신회원(Permanent Scientific Committee Member) 임.

현재 대덕 연구단지 내 연구소의 소재개발 및 분석팀들과 고분자 및 나노입자를 포함하는 다양한 나노소재 물질의 분석방법을 개발하기 위한 공동연구를 진행 중임.

화학기반 바이오 융합센서에 관한 연구계획은 그 동안의 나노소재 분석관련 연구 활동을 통해 습득한 지식과 정보를 바탕으로 이미 수 년 전부터 관심을 가지고 지켜보고 계획해 왔던 내용으로서 최근 센서제작 전문가인 최성호 교수, 나노합성 및 평가기술 전문가인 윤국로 교수, 대량데이터 분석전문가인 이성광교수와 공동연구를 하면서 구체화 되어 "화학 기반 바이오 융합센서 연구팀"을 조직하여 본 사업을 운영하고 있음.

화학기반 바이오 융합 센서에 관한 연구는 미래산업의 발전에 필수적인 핵심 분야 중의 하나로서, 특히 정보분야 인 프라의 수준이 높은 우리나라 실정에서는 꼭 추진되어야 할 연구분야로 판단 됨.

<수상내역>

- 이승호 교수는 우수한 연구업적을 생산하고 활발한 연구 및 학회활동을 보이는 연구자에게 한국분석과학회에서 수여하는 학술상인 2014 분석과학회 학술상 (영인 분석상)을 수상하였음.
- 이승호 교수는 지난 3년간 우수한 연구업적과 대학의 학문 발전에 기여한 공로를 인정받아 대전기독교대학 미천 장학회에서 수여하는 연구업적 우수교원 표창장을 수상하였음.

[사업팀장의 행정 역량]

본 사업팀장은 탁월한 행정능력과 연구팀 운영능력을 인정받아 소속기관 및 참여 학회에서 아래에 열거한 다양한 행정보직을 수행하였거나 현재 수행 중임.

- 1989.7~1996.8: Group Leader , Polymer Solution Characterization Lab., 3M Corporate Research Laboratory
- 1996.1~현재: Scientific committee member , International Symposium on Field and Flow based Separation
- 2006.3~현재: 한남대 화학과 BK21 사업팀장(바이오센서용 소재개발팀)
- 2008.1~현재: 한국분석과학회 부회장
- 2008.3~2009.2: 한남대학교 대외협력처장
- 2011~현재: 중소기업협력재단 민관공동투자기술개발사업 기술협력단원
- 2011.1~현재: 한국분석과학회지 편집위원장
- 2013.3~현재: 한남대학교 대외협력처장
- 2015.3~현재: 한남대학교 신경정신의약전략연구소 소장

[팀장직 수행의지]

위에 열거한 풍부한 행정 및 연구팀 운영 능력을 십분 활용하여, 본 사업팀장은 과학기술분야의 고급연구인력 양성을 목표로 최선을 다할 것임.

아래에 기술한 바와 같이 팀을 운영하여 사업의 목표에 부합하는 생산적이고 모범적인 팀으로 관리, 성장, 발전 시키고자 함.

[사업팀 운영]

1. 사업팀 예산 및 인사 등에 관한 사항은 아래와 같음.

(1) 예산

1) 팀장은 사업비 집행을 위임받아 실행함.

- 사업비는 총장 책임 하에 연구지원팀에서 중앙관리 하되 집행의 효율성과 자율성을 기하기 위하여 본교 규정에 준용하여 사업팀장에게 위임함.

- BK사업단장이 직접 연구비 중앙관리부서(산학연구지원팀) 으로 자금지출 요청함.

2) 추가 사업비 편성 권한

- 본 지침에 명시되지 아니한 사항이 동 사업 수행과 관련하여 필요한 경우 사업단장이 총장의 승인을 거쳐 별도로 정함.

(2) 인사

1) 위임전결규정에 따른 결재권 부여

- 관련근거 : 위임전결 규정 별표

- 내 용 : 교무, 학적, 실험실습, 학생지도, 장학, 일반행정, 교육실습, 학생 징계 및 BK21 PLUS사업단의 운영계획 수립과 관련된 사항에 대한 결정 권한.

2) 강사 채용 추천권

- 관련근거: 시간강사 규정 제8조

- 내 용: 해당 학부(과) 장 추천을 받아 학장의 동의를 받고 교무연구처장의 검토 후 총장의 승인을 받아 강사(시간, 겸임, 초빙)의 채용을 실시하여 사업과 교육에 필요한 강사 확보.

- 참고자료: 『강사채용조서』와 같이 학부장(과)장이 강사 채용을 추천.

(3) 행정지원

1) 책임시간 경감에 따른 사업단 운영 전담

- 관련근거 : 강의 및 강사료 지급 규정

- 내 용 : 일반 전임교원의 주당 책임시수를 9시간에서 7시간으로 경감시켜 BK사업단 운영에 전담할 수 있는 여건 조성.

2) BK 전담 인력 지원

- 내 용 : 규정에 의해 자체 채용된 직원뿐만 아니라, 연구비 중앙관리와 관련한 예산, 자금, 물품, 연구비 관리와 함께 제반 행정업무 지원을 위해 연구지원팀과 산학협력단에 BK21 전담요원 배치.

2. 사업팀 운영 및 지원 조직의 활용

(1) 바이오 융합센서 산학연협의회

- 사업에 참여하는 한남대, 참여기업, 한국과학기술연구원, 한국생명과학연구원, 한국정보통신연구원, 한국화학연구원으로 구성되며 교육과정개발 및 사업 전반에 대하여 협의 및 정보교류

(2) 자문위원회

- 한남대학교 총장, 한남대 산학협력단장, 대전광역시 경제과학국장, 참여 산업체 대표 1인, 연구소 대표 등으로 구성되며 사업단 총괄 운영 방안에 관한 자문

(3) 자체평가위원회

- 자문위원, 사업단장, 기획·운영위원장 및 외부인사 2인으로 구성되며 사업단의 사업을 매년 자체 평가하여 사업의 보완 및 개선을 추진

(4) 기획·운영위원회

- 기획·운영위원회는 위원장인 사업단장을 포함하는 각 세부사업팀의 책임자들로 구성되며 사업단의 총괄 및 세부사업의 기획, 진행 검토 및 의사 결정

(5) 교육시스템 개발팀

- 교육과정 개편 및 교육환경 개선 등에 있어서 대학 간 연계 프로그램 구축

(6) 산학연 교류팀

- 산업체 현장실습 및 단기교육, 기술홈닥터, 교육장비 공동 활용 등을 통한 산학연 협력 네트워크 구축 및 운용 사업 추진

(7) 취업경쟁력 강화팀

- 다양한 취업훈련, 정밀화학 신소재 취업 박람회 개최로 취업경쟁력 강화 사업 추진

[본 사업팀의 구성]

- 국내 바이오 융합센서 개발연구에 있어 아쉬운 점은 융합센서의 위해서는 효율적이고도 정확한 분석방법의 개발과 인터페이스 기술 개발을 통한 데이터 변환기술, 융합센서 데이터 저장 및 가공, 이질적인 데이터간의 정규화 및 데이터 마이닝 기술개발이 동반되어야 함에도 불구하고 그 중요성은 종종 간과되고 있으며, 또한 바이오품질 개발 및 바이오

물질 지지체 분야의 연구에서는 바이오분야 뿐만 아니라 화학분야 인력의 참여가 필수적임에도 불구하고 아직까지는 화학분야 인력의 참여가 활발하지 못하는 상황임.

- 본 연구팀은 다양한 양각 및 음각형 나노물질의 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 합성 및 분석 관련 분야의 전문가가 포함되어 있어서 선진국형 연구모임을 지향하고 있음.

- 아직 국내에는 정착되어 있지 않으나, 이미 선진국에서는 나노소재개발 분야의 연구에 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 분자조립 및 분석전문가를 포함시키는 것이 일반적이며 이는 나노소재 개발에 있어서 컴퓨터 시뮬레이션 및 분석관련 연구의 중요성을 인지하고 있기 때문임.

- 본 연구팀의 특징은 화학을 기반으로 한 바이오 분야 전문가들로 구성되어 있으며, 이승호 교수는 융합센서 지지체용 음각 및 양각나노구조체의 합성 및 분석 전문가이고, 최성호 교수는 음각 및 양각 나노구조체의 기능화 및 이를 이용한 센서제작 전문가이며, 윤국로 교수는 센서로부터 발생하는 정보를 전기화학, 화학발광, 빛의 굴절률 변화를 통한 측정, 무게를 분석, 면역분석 등을 수행하는 전문가임. 또한 이성광 교수는 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 나노 구조체의 최적화 모델을 제안 및 QSAR을 통한 나노구조체 DB를 구축 및 측정 시그널 변환기술, 데이터 저장 및 가공, 이질적인 데이터간의 정규화 및 데이터 마이닝 전문가임.

- 이 조합은 본 사업의 수행을 위한 최적의 조합으로 판단되며, 유기적이면서도 효율적으로 사업이 운영되고 있음.

7 연구의 국제화 현황 및 계획

7.1 참여교수의 국제화 현황 (최근 2년)

① 국제적 학술활동 참여 실적

1. 국제 학술대회 공동 조직위원장으로 활동

(1) 이승호 교수는 2017년 11월 5~9일까지 5일간 Jeju Island, Korea에서 개최되는 46th International Symposium on High Performance Liquid Phase Separations and Related Techniques (HPLC 2017) 의 Co-chair로 2015년 1월 9일 조직위원회의 회의부터 활동을 하고 있음. HPLC 2017은 한국, 중국, 일본, 유럽, 미국 등 450명 초청을 예상으로 개최하고자 준비하는 대규모 국제 심포지움임.

2. FORUM 및 국제학술대회 초청강연

(1) 이승호 교수는 2014년 1월 8일 스웨덴 Lund University에서 개최되는 ‘Workshop on Field- Flow Fractionation’의 워크샵에서 ‘Instrumentation and development of FFF for analysis of particles and macromolecules’의 주제로 초청강연을 하였음.

(2) 이성광 교수는 2013년 10월 8일 ~ 11일 개최되는 7th 2013 International Symposium on Computational Methods in Toxicology and Pharmacology Integrating Internet Resources(CMTPI 2013) 국제심포지움에서 organizing committees member로 활동함. 이 심포지움에서 QSAR: Environmental Toxicity & REACH 분야에 발표함. CMTPI 국제심포지움은 약학과 독성학분야에서 컴퓨터 예측을 활용하는 연구들을 발표하는 권위있는 국제심포지움임.

(3) 최성호 교수는 2014년 1월 12일~ 15일까지 Hanoi University of Science and Technology, Hanoi, Vietnam에서 개최된 ISEPD2014(International Symposium on Eco-materials Processing and Design)의 학회에 참석하여 “Fabrication of Anion Exchange Membrane prepared by N-Buthyltriethylamine Methacrylate Bromide for Vanadium Redox Flow Batteries”의 제목으로 연구발표하여 베트남과 상호교류의 장을 열었음.

(4) 최성호 교수와 윤국로 교수는 2014년 4월 13일~ 16일까지 Hawaii, USA에서 개최된 IEEE-NEMS2014(The 9th IEEE International Conference on Nano/Micro Engineered and Molecular System)에 참석하여 “Introduction of Ruthenium Complexes onto Triethylenediamine-Modified MWNT Supports and Their Application as Electrogenerated Chemiluminescence(ECL) Biosensors”, “Electrochemical sensing of potassium Based on G- quadruplex structure”에 대한 구두발표함으로써 국제 공동연구에 대한 기틀을 마련함.

(5) 최성호 교수는 2014년 7월 25일~ 26일까지 University of Natural Resource and Environment HoChiMinh, Vietnam에서 개최된 5th Vietnam-Korea Green Chemistry Conference 2014의 학회에 참석하여 “Development of non-aqueous vanadium redox flow battery electrolytes with N-substituted heterocyclic compound”의 제목으로 구두발표 진행함.

(6) 최성호 교수는 2014년 11월 2일~ 6일까지 Vietnam Halong City에서 개최된 IWAMSN 2014 학회에 참석하여 “Development of N-substituted heterocyclic electrolytes for non-aqueous vanadium redox flow batteries”의 제목으로 구두발표 진행하였음.

(7) 최성호 교수는 2015년 1월 29일~ 31일까지 Shanghai, China에서 개최된 The 4th Conference on Nanomaterials 학술대회에 참석하여 “Non-aqueous vanadium redox flow batteries with heterocyclic salt electrolytes”이란 제목

의 내용으로 구두발표함.

(8) 최성호 교수와 윤국로 교수는 2015년 6월 14일~17일까지 Washington, D.C., USA 에서 개최된 Nanotech2015(TechConnet World 2015) 학술대회에 참석하여 “Development of the cross-linked anion exchange membrane and organic electrolytes for non-aqueous VRFBs” 에 대한 구두발표함으로써 국제 공동연구에 대한 기틀을 마련함.

(9) 윤국로 교수는 2015년 8월 22일 중국에서 개최된 The 8th International Symposium on Photonics and Optoelectronics(SOPO 2015) 학술대회에 참석하여 “Photocatalytic Activity of Functionalized Hybrid Nanofibers Coated with Nanoparticles” 에 대한 구두발표함으로써 국제적으로 연구활동을 넓히기 위해 노력함.

② 국제 공동 연구 실적

<표 11> 최근 2년간 국제 공동 연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)	연구결과물 (논문게재, 특허 등록 등)
	사업팀 참여교수	국외 공동연구자				
1	이승호	Lars Nilsson, Bjourn Bergenstahl	스웨덴/Lund University	거대분자의 다차원 특성분석 기술개발	201306-201705	논문게재 및 학술대회 발표

국제 공동 연구의 우수성 및 중요성을 자유롭게 기술

1. 스웨덴 Lund 대학과의 공동연구

- 이승호 교수는 2013년 6월 1일부터 2015년 5월 31일까지 한- 스웨덴 연구교류사업 1단계에 참여하여 바이오 분야의 거대분자의 다차원 특성분석 기술 개발에 관하여 Lars Nilsson, Bjourn Bergenstahl 교수 연구실(Lund University, Sweden)에 BK21 플러스 참여대학원생 두해양, 최재영, 유영석을 파견하여 공동연구를 진행하였으며, 연구결과를 다양한 대한화학회, 한국분석과학회, 국제 FFF symposium에서 발표를 진행하였으며, 2015년 국제저명학술지(SIC급) 인 Journal of Chromatography A 에 논문을 게재하였으며, 2016년에 공동연구 논문이 국제저명학술지(SCI급) 인 Food Chemistry에 게재될 예정임.

- 1) “Study on antidiabetic activity of wheat and barley starch using asymmetrical flow field- flow fractionation coupled with multiangle light scattering”, Haiyang Dou, Bing Zhou, Hae-Dong Jang, Seungho Lee, Journal of Chromatography A, 1340, 115-120 (2014)
- 2) “Study on aggregation behavior of low density lipoprotein in hen egg yolk plasma by asymmetrical flow field- flow fractionation coupled with multiple detectors”, Haiyang Dou, Emma Magnusson, Jaeyeong Choi, Fei Duan, Lars Nilsson, Seungho Lee, Food Chemistry, 192, 228-234 (2016)

- 양국 간의 연구결과 교류를 위하여 2014년 1월 8일 스웨덴 Lund University에서 ‘Workshop on Field- Flow Fractionation’ 의 워크숍을 개최하였으며, 이승호 교수는 ‘Instrumentation and development of FFF for analysis of particles and macromolecules’ 의 주제로 초청강연을 하였고, 2014년 11월 6일 한국 한남대학교에서 본 BK21 플러스 사업팀과 공동으로 ‘Field- Flow Fractionation Symposium’ 을 개최하여 스웨덴 측의 Lars Nilsson 교수는 ‘AF4-MALS: An ultimate tool for the characterization of polysaccharides?’ 라는 주제와 Bjourn Bergenstahl 교수는 ‘Nanoscale structures in food science-possibilities and relevance of FFF data’ 라는 주제로 초청강연을 진행하였

으며, 이승호 교수는 'Recent developments in FFF application for characterization of macromolecules and particles' 라는 주제로 강연하였음.

- 이와 같은 연구결과를 바탕으로 2015년 5월 한-스웨덴 연구교류사업의 1단계 최종평가에 우수한 성적으로 2단계에 선정되어 2015년 6월 1일부터 2017년 5월 31일까지 연구자 파견/유치를 지속할 수 있게 되었음.

- 스웨덴 Lund University와의 공동 연구를 통해 바이오 거대물질에 대한 AF4-MALS 분석 능력 향상 및 데이터 처리용 소프트웨어를 개발함으로써 바이오 거대분자의 최적화된 분리 및 분석방법을 제시할 수 있고, 바이오 공학 산업에서 고부가가치 신 물질 개발을 위한 연구에 중요한 기초자료를 제공할 것으로 기대됨. 또한, 상호 보완적인 Lund University와 활발한 연구자 파견/유치를 통해 양국 연구자의 연구역량이 강화될 것이며, 지역 대학 대학원 교육 활성화와 이를 통한 지역 전문 인력양성에 기여할 수 있고, 첨단 나노화학 분야에 대한 지역 대학 및 대학원 교육 및 연구가 활성화될 것이며, 개발과정에서 얻은 기술의 타 연구 분야로 시너지 효과를 기대해볼 수 있음.

2. 베트남 HoChinMinh City University of Technology 대학교와의 공동연구

- 최성호, 윤국로 교수는 2014년 7월 25일 방문하여 Dai Phu Huynh교수 (Dean of Faculty of Material Technology)와 국제 교류 관련 지원 및 프로그램 소개 (교환학생 및 체험 프로그램, 한국어학당, 그 외 대학 일반 소개), 한남대학교 학부 및 대학원 프로그램 (CK-1사업 및 BK21 플러스 사업 진행)을 위한 학생교류 방안을 논의하였음.

3. 베트남 HoChiMinh City University of Natural Resource and Environment 대학교

- 최성호, 윤국로 교수는 2014년 7월 26일 방문하여 Ho Thi Thanh Van교수 (Dean office of research Development and External Relations) 과 기후 변화 (Climate Change), 재생 에너지(Renewable Energy), 폐기물 처리 (Waste Management), 청정 수자원 (Clean Water Resource) 및 HoChiMinh City University의 대외적인 교류현황으로 CAI-Asia partnership(Saxion Universit, Netherlands, Lulea University of Technology , Sweden, Nihon University, Japan) 을 소개하며 공동연구 및 상호 인적 교류 관련 협의를 진행함. 이와 관련하여 공동연구 및 상호 인적 교류 관련 협의를 진행하여 베트남 HoChiMinh City University와의 MOU체결하였음.

- 베트남 HoChiMinh City University of Natural Resource and Environment대학은 베트남내에서 자연자원과 환경 분야에서 최고 수준의 교육 및 연구 지향, 6개의 연구분야와 4개의 연구센터 보유함.(Environment, Geology, Meteorology-Hydrology, Geodesy-Mapping, Infrmatcs, Generla Science)

4. 중국 상하이대학교와 공동연구

- 최성호 교수는 2015년 1월 30일 Jie CHEN교수의 초청으로 중국 상하이 대학에서 "Synthesis of Ionic Compounds and Its Application as Battery Electrolytes, Rocket Propellant Fuels, and Biosensor materials" 이라는 주제로 연구결과를 발표하였음.

- 이를 계기로 2015년 3월 3일 한남대학교와 상하이 대학은 연구교류 및 학생교류를 위한 MOU를 체결하였음.

- 현재 상하이 대학과 방사선 이용 연료전지용 멤브레인의 개발을 위한 공동연구 수행 중임.

5. 베트남 Institute of Materials Science연구소와의 국제상업화

- 최성호교수는 베트남 Institute of Materials Science연구소에 공동진행 연구결과를 바탕으로 (주)세라코와 더불어 사업화 진행 중임.

7.2 사업팀 비전에 맞는 국제화 전략 및 계획

[사업팀 비전]

1. 비전 1 : 화학기반 바이오 융합센서 분야에서 세계적으로 선단의 성과를 도출하는 연구팀과 연구협력 체계를 구축하고 인력교류와 국제공동연구를 추진하여 사업팀의 국제화를 통한 연구 분야의 국제 경쟁력을 향상시킴.
2. 비전 2 : 국내외 저명한 석학들을 초빙하여 주기적으로 학술세미나를 개최하고, 국제학술대회 참석과 학술대회 개최를 통하여 우수 연구자들과 친밀도를 높이고, 최신의 연구정보를 입수하여 진일보한 연구 성과를 도출하도록 함.

[국제화 현황과 전략 및 계획]

본 연구팀은 일본 Toyota공대와 독일 Mainz대 대학원과 공동학위프로그램을 운영하고 있으며, 사업기간동안 스웨덴 Lund University 와 베트남 HoChiMinh City University, 상하이 대학과의 연구 교류 및 학생교류를 위한 MOU 협약하였음. 국제공동 연구를 통하여 연구수준 및 연구논문의 국제화를 진행하고 있음.

1. 공동학위 프로그램을 통한 연구수준의 국제화

(1) 2010년 3월 1일부터 한남대학교 대학원 학칙 제8장에 규정된 외국대학(원)과의 교육과정 공동운동을 위해 우리 대학원 외국의 대학원과의 학생교류를 통한 공동학위 또는 복수학위제도를 운영 중임.

(대학원 공동학위 및 복수학위 제도 등 교육과정 공동운영에 관한 규정)

(2) 공동학위제도란 우리 대학원과 외국 대학원이 공동으로 운영하는 교육과정을 가지며, 학위수여 조건을 충족하는 자에게 양 대학교가 하나의 학위증서에 공동의 이름으로 학위를 수여하는 제도임.

(3) 복수학위제도란 우리 대학원과 외국대학원에서 각각 제공하는 교육과정에서 취득한 학점을 상호 인정하여 양 대학원의 학위수요 조건을 충족하는 자에게 양 대학교에서 별도의 학위증서를 수여하는 제도임.

(4) 계속적으로 일본 Toyota공업대학과 독일 Mainz대 대학원과 이 제도를 운영하고 있음.

- 2014년 참여대학원생 홍상은 학생의 일본 Toyota공업대학 복수학위제를 진행하였으나, 일본 현지 상황이 좋지 않아 취소되는 상황이 되었음.

(5) 2015년 3월 26일 베트남 HoChiMinh City University과의 연구활동 교류를 위한 MOU체결을 통하여 공동연구 및 상호 인적 교류를 진행 중임.

(6) 2015년 3월 3일 상하이대학과의 연구교류 및 학생교류를 위한 MOU협약하였음.

2. 연구논문의 국제화

(1) 공동학위 프로그램을 수행하는 대학의 공동연구 및 공동과제를 발굴하여 국제저명학술지에 논문을 게재 예정임.

- 스웨덴 Lund University의 Lars Nilsson교수, Bjourn Bergenstahl교수와 공동연구를 통하여 연구논문의 국제화가 진행되었으며, 2편의 국제학술지에 공동으로 게재하는 등의 성과를 얻음.

(2) 지속적으로 매년 해외석학 초청하여 국제 심포지엄을 개최하고, 교류를 통한 아이디어 수집, 공동연구, 공동과제 발굴, 공동 연구를 통한 논문의 양적, 질적 우수성을 높이고자 함.

- “Characterization of Food and Bio materials:Application of Field- Flow Fractionation and Related Techniques” 에 관한 국제심포지엄을 2014년 11월 6일 한남대학교에서 개최하였으며, 스웨덴 연사인 Lars Nilsson, Bjourn Bergenstahl 교수, 국내연사 2인을 초청하여 진행함.

① Lars Nilsson : AF4-MALS: An ultimate tool for the characterization of polysaccharides?

② Bjourn Bergenstahl : Nanoscale structures in food science- possibilities and relevance of FFF data

⑧ Hae Dong Jang : In vitro and in vivo protective effect of Artemisia capillaries extract on osteoporosis through regulation of osteoclast differentiation and bone resorption activity

④ Song Hyun Hoon : Microstructure change of starch aqueous solution during gelatinization and retrogradation as studied by X-ray scattering

(3) 외국 저명학술대회에 논문을 지속적으로 발표하고, 교류를 통한 아이디어 수집, 공동연구 발굴, 공동과제를 통한

논문의 질적 우수성을 높이고자 함.

3. 연구생 파견의 국제화

(1) 대학원생들의 국제적 인력교류를 통하여 본 사업팀의 연구분야에 더 많은 정보를 배우는 계기와 보다 넓은 시야를 갖도록 해주고자 함.

- 스웨덴 Lars Nilsson, Bjourn Bergenstahl(Lund University, Sweden)와의 공동연구를 이루기 위해 참여대학원생 두 해양, 최재영, 유영석 학생등이 2차례에 걸쳐서 스웨덴에 파견하여 인적교류 진행하였음.

- 스웨덴 Lund University 박사과정 Emma Magnusson, Claudia Zielke 2명의 학생들이 2015년 6월 4일~7월 26일 이승호 교수 연구실에 한-스웨덴 공동연구 수행을 위해 방문하여 이승호교수가 보유하고 있는 다양한 FFF장비(ThFFF, GrFFF, SdFFF, SPLITT 등)을 이용한 공동연구를 수행하였음.

(2) 한 단계 더 나아가 해외 대학 및 연구소 등에 파견되어 배운 넓은 지식을 활용하여 미래 창의적이고 국제적인 연구자로 양성되어 국가 발전에 이바지할 수 있는 인재를 양성하고자 함.

(3) 화학기반 바이오센서 결과를 바탕으로 설립된 한남대학교 “신경정신의약연구소” (소장 이승호교수) 는 세계적인 생명공학기업인 프로메가 USONA연구소 간 신약과학 및 바이오센서개발에 적극 협조함.

- 프로메가 비영리교육기관인 BTCI의 인턴쉽을 위하여 프로메가로부터 지원된 12만 5천불을 바탕으로 일년에 2~3명씩 위스콘신의 프로메가로 파견할 예정임.

8 참여교수 연구역량

8.1 연구비 (최근 2년)

<표 12> 최근 2년간 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적 (단위: 천원)

항목	수주액(천원)		
	'13.9.1~'14.8.31	'14.9.1~'15.8.31	전체기간 실적
정부 연구비 수주 총 입금액	504,978	278,521	783,499
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	38,500	-	38,500
해외기관 연구비 수주 총 환산입금액	-	-	-
1인당 총 연구비 수주액	135,869	69,630	205,499
환산 참여교수 수	X	X	4

8.2 논문 (최근 2년)

① 참여교수 1인당 국제저명학술지 환산 논문 편수

<표 13> 참여교수 1인당 논문 환산 편수 실적

구 분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2013년	2014년	2015년	
논문 총 건수	5건	15건	5건	25건
1인당 논문 건수	X	X	X	6.25
논문 총 환산 편수	2	5.4248	1.8857	9.3105
1인당 논문 환산편수	X	X	X	2.3276
환산 참여교수 수				4

② 참여교수 국제저명학술지 논문의 환산 보정 IF

<표 14> 최근 2년간 참여교수 1인당 SCI, SCIE (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

구 분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2013년	2014년	2015년	
총 환산편수	2	4.9248	1.8857	8.8105
총 환산보정 IF	0.87117	2.37127	1.15541	4.39785
환산 논문 1편당 환산보정 IF	0.43558	0.48149	0.61272	0.49916
1인당 환산 보정 IF	X	X	X	1.09946
환산 참여교수 수				4

③ 사업팀 참여 교수 논문의 우수성

<표 15> 참여교수 1인당 논문의 환산 보정 Eigenfactor Score와 환산 보정 IF

구 분		최근 2년간 실적			전체기간 실적
		2013년	2014년	2015년	
Eigenfactor Score	총 환산편수	2	4.9248	1.8857	8.8105
	총 환산보정 ES	0.91776	2.72392	1.62671	5.26839
Eigenfactor	환산 논문 1편당	0.45888	0.5531	0.86265	0.59796

Score	환산보정 ES	0.45888	0.5531	0.86265	0.59796
Eigenfactor Score	1인당 환산보정 ES	X			1.31709
Impact Factor	총 환산편수	2	4.9248	1.8857	8.8105
	총 환산보정IF	0.87117	2.37127	1.15541	4.39785
	환산 논문 1편당 환산보정IF	0.43558	0.48149	0.61272	0.49916
	1인당 환산보정 IF	X			1.09946
환산 참여교수 수					4

<표 15>의 1인당 환산 보정 ES(환산 논문 1편당 환산 보정 ES 포함) 또는 1인당 환산 보정 IF(환산 논문 1편당 환산 보정 IF 포함)를 활용하여 사업팀 논문의 질적 우수성을 기술

[논문의 질적 우수성]

1. 본 연구팀의 1단계 기간 실적으로 1인당 환산보정IF 1.09946 및 본 연구팀의 1인당 환산보정 ES 1.31709로 연구 환경이 열악한 지방사립대의 여건에서는 매우 우수한 편임.
2. 본 연구팀의 환산논문 1편당 환산 보정 ES는 2013년 0.45888, 2014년 0.5531, 2015년 0.86265로 지속적으로 증가추세에 있음.
3. 본 연구팀의 환산논문 1편당 환산보정 IF는 2013년 0.43558, 2014년 0.48149, 2015년 0.61272로 지속적으로 증가추세에 있음.

사업팀 특성에 따라 <표 15> 이외에 공신력 있는 논문 평가방법(예: SCOPUS의 SJR, SNIP, Google Scholar 등)을 활용하여 사업팀 논문의 질적 우수성을 객관적으로 기술할 수 있음

본 사업팀 논문의 질적우수성은 SCOPUS 내 인용횟수, 저널지 내 우수성, JCR 2013 Impact Factor, SCOPUS SJR, SNIP를 조사하였으며, 각 논문이 미치는 기대효과 등을 함께 나타내었음.

1. “Synthesis and characterization of coordination polymer nanoparticles as radioisotope tracers”, Min Seok Oh, Jung Sung Hee, Seong Ho Choi, Applied Radiation and Isotopes, 2014.02 (JCR Impact Factor(2013): 1.056, SCOPUS SJR(2014): 0.541, SCOPUS SNIP(2014):1.157)
 - 내 용 : 1,4-bis(imidazole-1-ylmethyl)benzene을 이용하여 리간드를 합성한 뒤 금속인 금과 착물을 합성함. 합성된 착물을 방사선 조사하여 금속을 동위원소로 바꾸어 동위원소의 반감기를 이용한 나노 트래이서를 개발함. 이 논문은 BioMedUpdater 저널에 저널의 Domain 24362459로 이 저널은 모든 과학적 전문 분야를 포함하며, 매주 200,000명의 의사들이 구독하는 저널로서 전 세계적으로 500,000명의 구독자가 있는 우수한 저널임.

2. “Determination of size distribution of colloidal TiO₂ nanoparticles using sedimentation field-flow fractionation combined with single particle mode of inductively coupled plasma-mass spectrometry”, Sun Tae Kim, Hyun Kyum Kim, Sun Ho Han, Euo Chang Jung, Seungho Lee, Microchemical Journal, 2013.09, (JCR Impact Factor(2013): 3.583, SCOPUS SJR(2014): 0.860, SCOPUS SNIP(2014):1.287)

SCOPUS 인용횟수 9회, Google Scholar 16회 인용

- 내 용 : 본 연구 결과를 통하여, 기존에 널리 사용되고 있는 크기측정 방법인 SEM과 DLS와는 다르게 FFF는 화학적

조성이 같은 나노입자의 물리·화학적 특성조사에 유용하며, FFF와 SP-ICPMS를 동시에 사용함으로써 정확한 농도의 정보까지 얻을 수 있어 금속성 나노입자의 물리·화학적 특성평가에 매우 유용한 기술로 그 응용 가능성이 매우 높은 연구결과임을 확인하였음. 출간된지 1년이 안된 논문이나, SCOPUS에서 9회, Google Scholar에서 16회나 인용이 되었음.

3. “Study on antidiabetic activity of wheat and barley starch using asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with multiangle light scattering”, Haiyang Dou, Bing Zhou, Hae Dong Jang, Seungho Lee, Journal of Chromatography A, 2014.05, (Impact Factor: 4.258),

(JCR Impact Factor(2013): 4.258, SCOPUS SJR(2014): 1.664, SCOPUS SNIP(2014):1.455)

SCOPUS 인용횟수 6회, Google Scholar 7회 인용

- 내용 : 본 연구 결과를 통하여, AF4-MALS는 밀과 보리 starch의 물리·화학적 특성조사에 유용하며, AF4-MALS결과를 해당노효과와 비교함으로써 인자간 상관관계를 확인할 수 있는 유용한 기술로 그 응용 가능성이 높은 연구결과임을 확인하였음. 출간된지 1년이 안된 논문이나, SCOPUS에서 6회, Google Scholar에서 7회 인용이 되었음.

4. “Preparation and characterization of superparamagnetic graphene oxide nanohybrids anchored with Fe3O4 nanoparticles”, Jung Hee Yang, B.Ramaraj, Kuk Ro Yoon, Journal of alloys and compounds, 2014.01,

(JCR Impact Factor(2013): 2.726, SCOPUS SJR(2014): 1.091, SCOPUS SNIP(2014):1.642)

SCOPUS인용횟수 5회, Google Scholar 5회 인용

- 내용: 2014년 출판된 논문 중 간단하고 효율적인 방법으로 하이브리드 graphene oxide(GPO)-magnetic nanoparticle (Fe3O4)(GPO-Fe3O4) 나노구조체를 합성하는 링커로 도파민(dopamine)을 이용한 공유결합으로 자성 나노입자를 그래핀에 도입하는데 성공하였음. 제조된 하이브리드 나노 구조체는 자성을 이용한 바이오센서, 전자기 디바이스 및 나노메디슨 분야에 넓은 응용성을 가짐. 작년에 출판 되어 SCOPUS인용횟수 5회를 기록하고 있음.

출간된지 1년이 안된 논문이나, SCOPUS에서 5회, Google Scholar에서 5회 인용이 되었음.

④ 사업팀 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획 대비 달성도(계획)

1. 국제공동연구를 통한 논문의 업그레이드

- (1) 본 연구팀은 국제공동 연구를 통하여 환산 보정 IF값을 연 15% 올리는 것을 목표로 하고 있음.
- (2) 연구팀의 정기적 모임을 통하여 우수한 아이디어의 공유 및 공동 연구를 통하여 국제저명학술지에 논문을 게재할 예정임.
- (3) 인센티브를 통한 자발적인 연구의지를 고취시켜 국제저명학술지에 논문을 게재하도록 유도할 예정임.
- (4) 일본 Toyota 공업대학, 독일 Mainz대 대학원대학의 공동과제를 발굴 및 공동연구를 통한 논문의 질을 업그레이드 함.
- (5) 매년 해외석학 초청으로 국제 심포지엄 지속적인 개최하고, 교류를 통한 아이디어 수집, 공동연구, 공동과제 발굴, 공동 연구를 통한 논문의 질을 업그레이드함.
- (6) 외국 저명학술대회에 논문을 지속적으로 발표하고, 교류를 통한 아이디어 수집, 공동과제 발굴, 공동연구를 통한 논문의 질을 업그레이드함.

2. 국내 공동연구를 통한 논문의 업그레이드

- (1) 본 연구팀은 대덕밸리 내 연구소와 공동 연구테마를 개발하여 국제저명학술지에 논문을 게재할 예정임.
- (2) 본 연구팀과 IT 학과의 연계를 통한 공동연구를 수행하여 국제저명학술지에 논문을 게재할 예정임.

④ 사업팀 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획 대비 달성도(실적)

(1) 본 사업팀은 1단계 기간동안 총 논문의 편수가 25편 (IF = 52.676) 로 목표치 보다 증대하였으며, 이러한 결과를 바탕으로 정부 수주연구비 783,499천원, 산업 체 연구비 38,500천원을 수주하였음.

(2) 사업팀은 화학기반 바이오융합센서 개발을 위하여 정기적 연구미팅을 진행하였고, ‘screen printed electrode의 전기화학적 특성의 성능을 좌우하는 Fe₃O₄의 입자크기에 대한 연구’ 및 ‘발광소재로 활용되는 CdS quantum dot의 γ -ray 합성 및 입자특성 연구’ 등 진행하여 국제저명학술지(J. of Nanopar. Res.과 Microchem. J.) 에 2편을 게재하였고, 이 기술을 (주)켄트리를 통해서 사업화를 진행중에 있음.

(3) 사업팀에 참여하는 대학원생들은 연구활동, 학회활동에 따른 차별적인 인센티브를 제공하여 국제학술지 논문에 게재하도록 유도함. (최재영, 김영석, 두해양 학생에게 인센티브 지급)

(4) 국제공동연구는 스웨덴 Lund대학과 ‘거대분자의 다차원 특성분석 기술개발’ 연구를 2013년 6월부터 2017년 5월까지 진행하고 있으며, 이러한 국제공동연구를 통해서 starch의 항당뇨 작용에 대한 내용으로 J. Chromatogr. A 에 1편이 이미 게재되었고, egg yolk에 존재하는 low density lipoprotein(LDL)의 응집현상을 연구한 내용은 2016년 Food Chemistry에 1편이 게재될 예정임.

현재 중국 상하이 대학과는 방사선 이용 연료전지용 멤브레인의 개발을 공동연구로 진행 중이며, 이를 통해서 별도의 연구비를 수주하지는 못하였으나, 연료전지용 박막기술을 획득과 더불어 우수연구결과가 나올것으로 예상됨.

베트남의 HoChinMinh City University of Natural Resource and Environment(HCMUNRE) 대학교와는 에너지 및 환경관련 공동과제를 추진하고있음.

(5) 공동연구를 진행하고 있는 해외석학 스웨덴의 Lars Nilsson, Bjourn Bergenstahl(Lund University, Sweden)교수를 초빙하여 공동연구 및 공동과제(과제명: 이승호 교수)를 발굴하였으며, 베트남 물질과학연구원 원장 (Dr. N.Q. Liem) 를 초청하여 세미나 및 공동과제 발굴 중에 있음.

(6) 34건의 국제학회 발표 및 국제저명학술지에 논문을 지속적으로 발표하여 대학원생에게 국제적 교류 마인드를 가지게 함.

(7) 사업팀에서는 대덕밸리 내 공동연구테마를 발굴하도록 노력하였으며, 최성호교수는 ‘모니터링용 방사성 하이브리드 나노콜로이드입자의 개발’ 을 과제명으로 하여 한국원자력연구원으로부터 정부 연구과제를 수주하였고, 이성광교수는 ‘원(연) 중저준위 방사성폐기물 핵종농도 예측기술 개발’ 을 과제명으로 하여 한국원자력연구원으로부터 정부 연구과제를 수주하여 진행 중임.

(8) 본 연구팀에서 개발한 ECL 바이오센서와 IT기업 (주)퀀텀소프트(서현일 대표) 와의 공동연구를 진행하였고, 이 결과를 특허로 작성 중이며, 추후 퀀텀소프트를 통해서 사업화를 진행할 예정임.

9 산학협력

9.1 특허 및 기술이전 (최근 2년)

① 참여교수 1인당 특허 등록 환산 건수

<표 16> 참여교수 특허 등록 실적

구 분		최근 2년간 실적			전체기간 실적
		2013년	2014년	2015년	
국내 특허	등록건수	2	4	0	6
	등록 환산건수	0.8333	2.1666	-	2.9999
국제 특허	등록건수	0	0	0	0
	등록 환산건수	-	-	-	-
등록건수 합계		2	4	0	6
등록환산건수 합계		0.8333	2.1666	0	2.9999
참여교수 1인당 등록환산건수		X	X	X	0.7499
환산 참여교수 수					4

② 참여교수 1인당 기술이전 실적

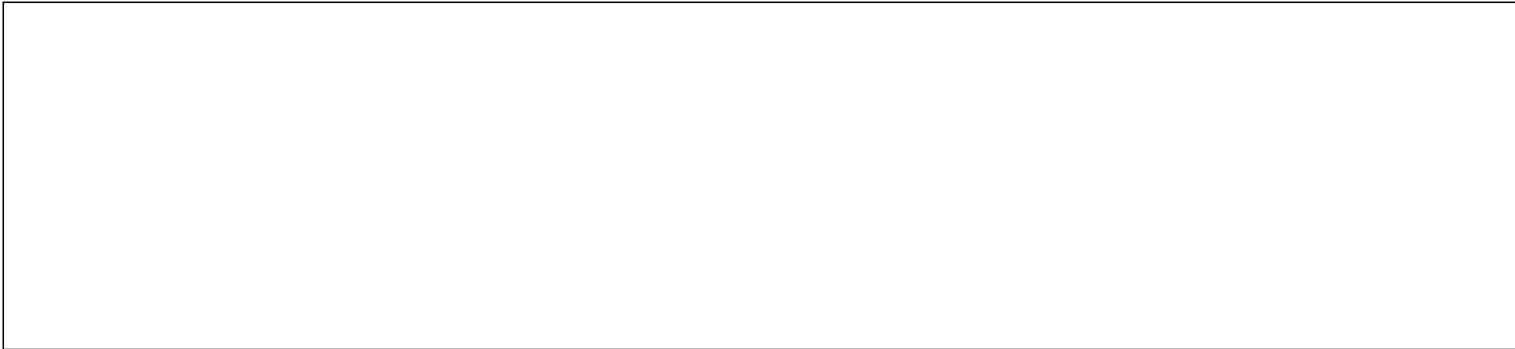
<표 17> 참여교수 기술이전 실적

(단위 : 천원)

항목		최근 2년간 실적(천원)			전체기간 실적
		2013년	2014년	2015년	
특허 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	X			
특허 이외 산업 재산권 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	X			
지적재산권 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	X			
Know-how 관련	기술료 수입액	-	-	-	-

Know-how 관련	참여교수 1인당 수입액	X			
기술이전 전체실 적	기술료 수입액				
	참여교수 1인당 수입액	X			
환산 참여교수 수					4

9.2 산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적 교류의 우수성 (전국단위)



산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적 교류의 우수성 (지역단위)

[산학협력 실적 및 현황]

BK21 플러스 사업 1단계 기간인 2013년 9월부터 최근 2년간 본 사업팀 참여교수들은 화학 관련 다양한 기업과 산학 협력을 수행함. 최근 2년간 국내 특허등록 (6 건) , 국내 특허 출원 (11 건) , 국제 특허 출원(2 건) , 산학협력사업(10 건) , 기술이전 (1 건) 등의 실적이 있음.

1. 사업팀 교수의 ChemTree 창업 (특성분석장비, 탄소나노막으로 사업화)

이승호 교수는 2012년에 화학제품 제조 및 분석기술의 전문성을 인정받아 (주)ChemTree(대표: 이승호, 사업자등록번호: 314- 86- 31328) 를 창업하였고, 2013년부터는 현재 한남대학교 내 720211호에 ChemTree 산학연구소를 설립하였음. ChemTree는 멤브레인 및 공업용 케미칼 제품을 전문적으로 공급하는 기술집약적 한국형 벤처기업으로서, 전문 분야는 (1) 나노기공막기술을 이용한 다양한 멤브레인 제작, (2) 고분자 및 나노입자의 분리, 분획 및 특성분석 장치 개발, (3) 고분자 및 나노입자의 분석 방법 개발, (4) 각종 유무기 물질의 분석 서비스, 등임. 총 1억원의 정부지원금으로 시작하여 사업을 진행하면서 제품화 및 소규모 생산 설비를 구축하였음. 현재까지 ChemTree에서 제작한 매우 균일한 크기의 기공을 지닌 나노탄소기공막과 탄소전극을 개발해 있으며, 탄소전극은 각종 전기화학용 전극센서 및 바이오센서로 활용이 가능할 것으로 기대됨.

2. (주) 금호석유화학과의 산학협력 사업

이승호 교수는 2012년 1월부터 (주)금호석유화학과의 타이어의 주재료인 high-cis polybutadiene rubber(BR) 과 solution styrene-butadiene rubber(SSBR)의 분자량 및 분자량 분포와 microgel 함유량을 결정하기 위하여 Thermal field- flow fractionation (ThFFF), Multi- angle light scattering (MALS) 와 refractive index detector를 on-line 으로 연결하여 분석하는 산학협력연구를 진행함. 일반적으로 BR과 SSBR은 높은 분자량($M > 107 \text{ g/mol}$)을 가지는 microgel을 함유하고 있으며, rubber의 유동학적인 특성에 영향을 끼침. 본 연구에서는 다양한 BR과 SSBR을 분리 및 분석하였으며, ThFFF/MALS로부터 얻어진 분자량 및 microgel의 함량을 결정하였고, 이결과는 다양한 유동학적인 특성 data와 비교하였음. 결과적으로, 고분자구조와 microgel 함량 ($> 100\text{nm Rg}$)은 viscosity , mechanical과 dynamic 특성에 영향을 끼치는 것을 확인하였음.

3. 바이오뷰텍과의 산학협력사업

최성호 교수는 바이오뷰텍과의 “큐보솜 캡슐레이션 기술을 이용한 약물전달촉진제 개발” 공동연구 수행으로 소속 대학원생 이소라, 김영석을 파견하여 미백원료인 비타민 B3, 알부틴 항산화제인 아데노신 및 이데베논을 캡슐레이션 기술과 분석기술 평가 기술을 습득 시키고 있음. 또한 바이오뷰텍과 공동으로 “3중 비드형 캡슐레이션 기술을 이용한 약물전달 조절과 과제” 를 공동수행 중에 있으며 대학원생들에게 3중 캡슐레이션 기술을 습득 시키는 과정임. 바이오뷰텍과의 공동연구로 Journal of Korean Oil Chemistry Society (Vol.31, No.3, 09. 2014., 478-485)에 바이컨티니어스 큐빅상 액정의 생성과 자기조직화에 대한 논문 게재하였음.

4. (주)레드초이스과의 산학협력사업

최성호 교수는 (주) 레드초이스와 Redox Flow Battery용 이온수지 교환막 개발을 진행하였으며, 대학원생들이 참여하여 멤브레인 제조기술을 기업과 공동으로 습득하도록 함. 공동연구를 통해서 (주)레드초이스와 함께 ‘레독스 흐름전지용 유기 전해질, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 레독스 흐름전지’ 이라는 발명으로 특허등록 1건을 2014년 10월에 완료하였으며, 현재 2015년 2월6일에 PCT 국제특허출원(국제특허출원번호:PCT/KR/2015/001259) 을 한 상태임.

5. (주)레독스텍과의 산학협력사업

최성호 교수는 (주)레독스텍과 “치매(알츠하이머) 위험성 측정 센서 및 디바이스 개발” 을 연구과제로 진행하고 있으며, 김영석 대학원생이 디바이스개발에 참여하고 있음. 공동연구를 통해서 (주)레독스텍과 함께 ‘나노 복합체 및 이를 이용한 전지용 멤브레인’ 이라는 발명으로 특허등록 1건을 2014년 4월에 완료하였으며, 현재 2014년 4월 15일에 PCT 국제특허출원(국제특허출원번호:PCT/KR2014/003270) 을 한 상태임.

6. 한신타올과의 산학협력사업

최성호 교수는 최근 한신타올과 “아릴라디칼 및 배위결합을 이용한 난연성 섬유제품의 개발” 과 관련하여 중소기업 혁신개발사업에 참여하고 있으며, 석사과정인 예준희 학생이 적극 관여하여 난연제의 합성 및 평가에 대한 기술을 습득하고 있음.

7. (주)세레코와의 산학협력사업

최성호 교수는 (주) 세레코와는 “음이온 및 양이온을 갖은 알루미늄슈크로오스옥타설페이트의 화장품 소재로서 개발 및 이를 이용한 피부 재생 촉진용 화장품 제조” 의 공동연구를 수행 중이며 대학원생인 이소라 및 김영석을 파견하여 화장품 제조 및 평가 기술을 습득하고 있음.

8. (주)휴텍스와 산학협력사업

윤국로 교수는 2014년 7월부터 (주)휴텍스와 산학협력연구를 통하여 고체상 추출법(SPE) 에 적용가능한 컬럼 충전제용 기능성 입자에 대한 관련 연구를 진행하고 있음. 본 연구는 분리 분석 시전처리 과정의 간소화를 통한 생산의 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있음.

9. (주)아이투비와의 산학협력사업

윤국로 교수는 2014년 6월(1차년도) 부터(주) 아이투비와 산학협력연구를 통하여 갈조류의 인공생육과 세포막물질 [목표성분: 후코이단 (Fucoidan)] 의 화학추출공정 연구를 진행하고 있으며, 기존의 천연물 추출법을 개선한 순차적 효소가수분해 추출을 이용하여 목표로 하는 분자량대의 후코이단의 수율을 증대하였음. 더 나아가 추출한 후코이단을 이용하여 나노섬유에 접목시켜 후코이단 나노섬유를 이용한 마스크팩 및 그 제조방법에 관련한 연구를 진행하고 있음. 이러한 연구를 통해 2015년 11월(2차년도)에는 후코이단 성분의 분리 및 정제기술을 표준화 하고 분자량별 후코이단 대량 분리 및 분자량별 database를 구축하여 후코이단 분자량별 제품 상용화 개발(다기능성 코스메슈티컬 화장품, 고분자소재 등) 을 추진하고 있음.

10. (주)이큐스앤자루와의 산학협력사업

이성광 교수는 (주)이큐스앤자루와 함께 민군겸용기술사업과제를 통하여 국방과학연구소에서 기술이전된 MS-HEMs시스템의 물성 예측시스템을 활용하여 특수기능화합물 안전특성 예측 프로그램 개발을 2013년 7월부터 2년 동안 진행하였으며, 이를 통해 환경독성 및 안전성 관련 물성 등에 대한 예측모델을 구현하여 (주)이큐스앤자루와 공동으로 2015년 6월에 2건의 특허출원을 마쳤음. 현재 개발 산물인 PharosQSAR이라는 물성 예측프로그램을 시제품으로 개발하였으며, 2015년 말까지 상업화 과정을 완료하여 산업체들에게 SW관련 서비스를 제공할 예정임.

11. (주)CS엘솔라와의 산학협력사업

이성광 교수는 (주)CS엘솔라와의 가족회사 협약을 통해서 OLED용 개발 물질의 물리화학적 물성(유리전이온도, 분해온도, 임계온도) 등에 대한 예측모델 개발에 대한 공동연구를 수행하도록 하고, 이를 위하여 사전에 기업내 실험을 통해 구축된 내부데이터를 제공받아 물성 예측모델을 구현중이며, 이를 통해 OLED신규물질 설계에 활용할 예정임.

[산업체 자문 활동]

1. (주)노아닉스에 대한 기업자문

윤국로 교수는 노아닉스(대표 최형준, www.noanix .com)에 생체재료에 대한 자문을 하고 있음. 지난 2009년 설립 이래 인체 삽입용 의료기와 생체재료용 코팅시스템, 코팅솔루션, 코팅펌프, 스프레이노즐 등을 연구 개발하는 노아닉스는 이번 전시에 약물방출 스텐트에 약물·고분자를 코팅하는 장비인 '스텐트 코터(Stent Coater)'와 인공혈관 표면 약물코팅 장비인 '소닉코터(SoniCoater)' 등 3개 장비를 생산하는 업체임. '스텐트 코터'는 초음파 노즐기술을 이용한 박막 기능을 가지고 있어 약물 및 고분자를 빠르고 정교하게 코팅하며 인체 삽입용 의료분야에 사용 시 효과적임. '소닉코터'는 좁고 긴 인공혈관에 집어넣을 수 있는 노즐기술을 가지고 있어 인공혈관에 정밀한 코팅을 도와줌.

2. (주)켄에센에 대한 기업자문

이성광 교수는 켄에센(대표 박태운, www.chemessen.com) 에 물질의 특성 예측을 위한 데이터베이스 구축 및 컴퓨터 시뮬레이션 분야를 자문하고 있음. 켄에센은 2006년 2월에 설립되어 솔루션,SI ,ERC,CRM업종의 과학 공학분야 전문 데이터베이스 및 시뮬레이션SW개발 공급을 하는 기업으로 화학물질 분석에 필요한 시간과 비용을 절감하기 위하여 자체 개발한 컴퓨터시뮬레이션 방식을 통하여 물질의 특성분석을 하고 있음.

[산학협력 기업부설연구소]

1. (주)랩존과의 기술부설연구소 운영

윤국로 교수는 주식회사 랩존과 산학협력 기업부설연구소 사업(2011. 06. 01. ~ 2013. 05. 31.(24개월동안))을 수행하였고, 사업 종료이후에도 기업부설연구소를 유지하며 공동연구를 진행중에 있음. 본 연구개발을 통해 광활성 및 흡착특성이 우수한 나노복합소재와 대기환경 정화 및 자가세정 기능을 갖는 다기능성 코팅제를 개발하였음. 광촉매 관련 기술은 90년대 초에 그 특성이 발견된 이후 현재에도 연구 및 개발이 활발하게 진행되고 있는 기술로 일본, 유럽 등의 광촉매 기술 선진국에서는 대기환경 개선을 위한 기술개발을 수년전부터 진행해 오고 있음.

본 연구개발을 통해 광촉매를 활용한 대기정화용 코팅소재인 다기능성 코팅제의 상용화를 위한 기반을 구축하였으며, 개발된 나노복합소재는 다기능성 코팅제 이외에도 고성능의 환경정화 필터소재로서 다양한 활용범위를 갖고 있음. (특허출원번호 : 10- 2013- 0058319, 광활성 나노복합소재, 이의 제조 방법 및 이를 이용한 다기능성 코팅제)

[산업체와의 인적교류 실적]

화학기반 바이오 융합센서 개발과 관련하여 산업체와의 인적교류 계획은 먼저 대전·충남지역의 지역기업을 우선적으로 하며, 분야에 따라 타 지역 기업 및 연구소와의 연수 및 현장실무 실습 등을 수행하도록 하였음. 사업기간동안 총 17명의 대학원생이 산업체를 통해서 실무교육을 수행하였음. 주요 인적교류 실적은 다음과 같음.

1. (주)휴텍스와의 인적교류

2013년부터 현재까지 이승호교수는 (주)휴텍스에 대학원생 우인숙, 최재영, 유영석 등을 (주)휴텍스 본사에 파견하여 HPLC장비의 교육 및 품질관리기술을 습득하는 교육을 진행함.

또한 윤국로 교수는 고체상 추출법(SPE) 에 적용 가능한 컬럼 충전제용 기능성 입자의 합성에 대한 연구를 수행중이며, 고체상 추출법의 효율등을 측정하여 확인하기 위하여 대학원생을 파견하여 개발입자의 효율성 등을 확인함.

2. (주)Quantum Soft 및 (주)켄트리와의 인적교류

이승호 교수와 이성광 교수는 BK 사업을 지원받은 대학원생이 창업한 (주)Quantum Soft사와 (주)켄트리에 대학원생 박한웅, 최재영 등을 파견하여 바이오센서장비의 데이터인터페이스 및 데이터 수집용 프로그램 개발분야에 대한 교육을 받고, 실제 데이터수집에 필요한 기술적 요구사항들을 점검하도록 함.

3. (주)금호석유화학, (주)LG화학과의 인적교류

이승호 교수는 대덕밸리캠퍼스 인근 대기업인 (주)금호석유화학, (주)LG화학 등에 대학원생 최재영, 유영석, 한수정을

파견하여 기업의 현장 경험을 쌓을 수 있도록 프로그램을 개발하고, 동시에 기업의 연구원들을 학교의 연구실로 초대하여 필요한 교육을 제공함으로써 산-학 인적교류를 활발히 추진하였음.

4. (주)바이오뷰텍과의 인적교류

최성호 교수는 바이오뷰텍과의 “큐보솜 캡슐레이션 기술을 이용한 약물전달촉진제 개발” 공동연구 수행으로 소속 대학원생 오민석, 이소라, 김영석을 파견하여 미백원료인 비타민 B3, 알부민 항산화제인 아데노신 및 이데베논을 캡슐레이션 기술과 분석기술 평가 기술을 습득 시키고 있음.

또한 바이오뷰텍과 공동으로 “3중 비드형 캡슐레이션 기술을 이용한 약물전달 조절과 과제” 를 공동수행 중에 있으며 대학원생들에게 3중 캡슐레이션 기술을 습득 시키는 과정임.

5. (주)레드쇼이스와의 인적교류

최성호 교수는 (주) 레드쇼이스와는 Redox Flow Battery 용 이온수지 교환막을 개발중에 대학원생을 참여시켜 멤브레인 제조기술을 습득시키고 있음. 레독스텍과는 켈쥬게이트 페닐전도성고분자를 갖은 탄소나노튜브를 이용한 캐피터 개발에 대학원생을 참여시키고 있음.

6. (주)아이투비와의 인적교류

윤국로 교수는 (주)아이투비와 갈조류의 인공생육과 세포막물질 [목표성분: 후코이단(Fucoidan)]의 화학추출공정 연구를 수행하며 대학원생들(홍상은, 김승현)의 기업 현장 경험을 쌓고, 기업 연구원들을 학교 연구실로의 방문 및 연구 회의를 통해 필요한 정보와 지식을 공유함으로써 연구 재료 및 연구 장비를 공동으로 사용하여 보다 높은 성과와 실무 경험을 쌓게 하고 있음.

7. (사)분자설계연구소와의 인적교류

이성광 교수는 객원연구원으로 관여하고 있는 (사) 분자설계연구소에 대학원생(문윤정, 신성은, 이지영, 황시내 등) 들을 파견하여 현장 실습과정을 포함한 교육과정을 수행 받도록 하였고, 이를 통하여 국방과학연구소 특화 센터 사업에서의 승화열, 밀도 등의 예측 프로그램 공동 개발 연구를 수행함.

인적교류를 통하여 현장실습과정을 수행한 신성은 학생은 2014년 3월에 (사) 분자설계연구소의 신소재 개발팀 선임 연구원으로 입사하였으며, 황시내 학생은 2014년 7월에 (주)SHES chemical 컨설팅 회사에 입사하여 산업체 생산 유통 화학물질의 위해성 평가결과를 제공하는 업무를 수행하고 있음.

8. (주)이큐스앤자루 신약개발연구소와의 인적교류

(주)이큐스앤자루 신약개발연구소는 현재 컴퓨터를 활용하여 신약개발 연구를 진행하고 있는 연구중심의 기업으로 현재 다양한 제약회사들과 협력을 이루고 있고, 코스닥에 상장되어 있는 회사임. 2013년 9월부터 2015년 6월까지 이성광 교수는 이 회사로부터 민군겸용기술개발과제에 대한 용역과제를 2년동안 수행하였으며, 자연발화온도 예측모델 프로그램개발과 모델의 적용범위 설정등을 구현하기 위하여 대학원생(문윤정, 이종혁) 이 (주)이큐스앤자루 신약개발연구소에 1개월 동안 파견되어 연구를 진행하였고, (주)이큐스앤자루의 서영주 개발연구원은 대덕밸리캠퍼스로 1주일동안 파견되어 프로그램 개발 및 모델호환성 등을 확인하는 공동연구를 진행하였음.

현재 이 기업과 2건의 국내특허출원을 완료한 상태이며, 이 전에 개발된 표현자 계산프로그램은 해당기업에 2015년 9월1일에 기술이전을 완료하였음.

9. (주)CS엘솔라와의 인적교류

(주)CS엘솔라는 휴대폰 및 디스플레이에 사용되는 유기발광소재를 개발 및 생산하는 회사로서, 삼성 디스플레이 등과 같은 다양한 디스플레이관련 대기업과 협력을 이루고 있으며, 현재 코스닥에 상장되어 있는 회사임. 이 회사와 2014년부터 현재까지 이성광교수는 지도 대학원생(변나연, 진은실) 을 OLED물질실험관련 현장실습과정을 진행하도록 하였고, 유기발광재료의 중요 물리화학적 특성인 Tg, Td, Tc등을 예측하는 모델개발을 진행하기 위하여 특성실험 측정과정 및 물질의 그 외 고유특성을 확인하였음.

[산학융합연구실 설립]

산업체 현장의 애로기술에 대한 해결과 신기술 개발을 지원하기 위하여 대덕밸리캠퍼스 내에 산학융합연구실을 추가적으로 설립하고 있음. 산학융합연구실을 통하여 산업체와 학교의 보유 장비를 공동 활용할 수 있도록 네트워크 구축 및 운용 계획을 확립하여 장비활용성을 높이고, 현장 적응력이 높은 인력을 양성하도록 하며, 폭넓은 실용적 경험을 토대로 산업체의 생산 설비 활용능력을 향상시키도록 함.

산업체 내에 현장실습 프로그램을 도입하여, 학생의 현장 적응력을 높이고, 생산 설비에 대한 교육과 활용을 실습하게 하도록 함. 추후 산학융합연구실을 확대하여 대학내 기업부설연구소를 추가적으로 설립할 수 있도록 함.

1. 데이터분석 산학융합연구실

이승호, 이성광, 최성호, 윤국로 교수는 2013년부터 2014년동안 주) 캠프리 및 주) Quantum Soft와 FFF장비용 데이터분석 프로그램개발을 융합연구과제명으로 하여 산학융합연구실을 운영하였고, 관련된 데이터분석 프로그램을 시제품으로 공동 개발하였음.

2. 나노분리 산학융합연구실

이승호교수는 2014년부터 현재까지 주) 캠프리와 페닐 라디칼을 이용한 메탈착물형 고분자 흡착 필터의 개발을 융합연구과제명으로 하여 운영하고 있으며, 페닐 라디칼을 이용한 메탈착물형 고분자 흡착 필터를 개발하여, 향균 마스크, 향균 필터등에 적용할 기술을 개발했음. 이를 기반으로, 1건의 특허출원 및 분석과학회 발표 등을 수행하였고, 참여학생의 (주)피죤 취업, 대학원 진학, 캡스톤 디자인 경진대회 참여 등 활발한 산학협력을 수행했음.

3. 기업부설연구소로의 발전

이성광 교수는 (주)이큐스앤자루 신약개발연구소와 데이터분석연구소를 2015년에 대학 내 기업부설연구소로 설립할 예정이며, 이를 통해서 대량 데이터 분석 알고리즘 개발 및 데이터 분석 시스템 개발을 기업과 공동으로 진행하도록 함.

이승호 교수는 (주)한중커머스와 가족회사 MOU를 체결, 2016년 대학 내 기업부설연구소로 유치할 예정임. 업체의 현장 애로기술에 대한 해결과 신기술 개발을 공동으로 수행하여, 업체에 필요한 인력을 양성하고, 그에 따라 취업과 연계할 예정임.

[향후 2- 3단계 산학협력 계획]

1단계가 진행된 BK플러스사업과 관련으로 산학협력분야에 대하여 향후 2- 3단계인 2015.9- 2019.9(3차년도- 7차년도)의 계획은 다음과 같음.

1. 대학 내 산학협력 협력체제 구축

1) 산업단지캠퍼스 사업의 적극 참여 및 확대

- 본 사업팀이 속한 한남대학교 대덕밸리캠퍼스(대전 유성구 진민동 461-6)는 2013년 6월 산업단지 캠퍼스 사업을 진행하고 있으며, 이를 토대로 인근 업체와 더욱 활발한 산학협력을 수행하고 있음.
- 본 사업팀에서도 산업단지캠퍼스 사업에 일환으로 사업팀내 교수들은 2개의 산학융합연구실을 운영하였고, 대학원생의 현장실습 참여, 28개팀의 캡스톤디자인 과제 참여 및 캡스톤디자인 경진대회 참가 등 적극적으로 활발하게 산학협력활동을 전개하였음.
- 산업단지캠퍼스 사업의 연장 및 후속사업을 통해서 지속적으로 현재의 산학융합연구실 운영 및 현장실습 참여, 캡스톤디자인 과제 참여 등을 증진해 나갈 계획임.

2) 대덕밸리캠퍼스 내 산학협력단 조직 강화 및 본 사업 지원

- 한남대학교 산학협력단은 현재 본 사업팀이 있는 대덕밸리캠퍼스 내에 위치하고 있으며, 산학협력네트워크를 구축하고 활성화하여 우수인력양성을 통해 지역발전을 촉진, 지역혁신 체계구축을 통해 대학특성화 및 경쟁력 강화를 위해 노력하고 있음.
- 현재 산학협력단은 기존의 산학협력사업팀, 창업보육센터, 중소기업 산학협력센터, 기술이전센터 이외에 2014년부터 신규로 현장실습지원센터, 가족회사종합지원센터, 공용장비활용센터, 교육인력양성센터를 신설하여 대학내 산학협력 관련 사업을 진행하는 학과들과 긴밀하게 상호보완적 협조체제를 구축하고 있음.

3) 대덕밸리캠퍼스내 전국 최고의 창업집적 시설 확립

- 대덕밸리캠퍼스내에는 창업보육센터 산하 Science Park, Inno- Biz Park, 학생창업센터, 신기술창업단지, Pilot plant, 장비지원센터 등 전국 최고의 창업집적 시설을 보유하고 있음.
- 현재 55개 창업보육 가족회사에 입주하여 있으며, 한남대학교 가족회사 체결을 통해 밀접한 산학협력을 통한 사업화를 진행하고 있음.
- 가족회사 체결을 통한 한남대학교내 다양한 산학협력 시도가 진행되면서 최근 창업집적시설로의 입주하려는 기업들이 쇄도하고 있음.
- 지속적으로 캠퍼스내 창업보육센터와 가족기업협약을 통한 다양한 캠프스톤디자인과제 진행, 산학융합연구실 운영, 중소기업청과제 관련 기업연구소사업 지원 등 다양한 형태의 적극적인 참여를 진행할 예정임.

2. 산학협력 연구를 위한 산학연 협력 네트워크 구성

1) 대전·충청권 바이오화학, 융합센서, 나노화학 소재 분야의 산학협력 네트워크를 구성하기 위하여 대전 테크노파크(TP)의 클러스터 활동을 강화하고, 특히 TP 내 바이오나노 융합산업본부와의 교류를 통해 화학기반 바이오 융합센서 관련 협력 네트워크 운용을 통하여 기술협력 기반을 구축하도록 함.

2) 한국화학연구원, 한국표준과학연구원, 한국기초과학지원연구원, 한국지질자원연구원과의 공동 협력에 따른 기업 연계 재교육 프로그램 개발을 통하여 산학연 협력 네트워크를 구성하도록 함.

3) 산학협력단내 공동장비활용센터를 중심으로 산학연을 포함한 바이오화학, 융합센서 분야의 보유 공동장비 네트워크 구성을 진행하고, 고가장비의 공동 활용도를 높이고, 시험 및 평가 등의 체계적인 활용설계를 증대하도록 노력함.

4) 산학협력단내 중소기업센터를 통하여 산업체 애로사항을 수집하고, 협력 네트워크를 통해 교수 및 대학원생 현장방문을 통한 해결방안 도출하여 애로사항을 해결하도록 함.

5) 산학협력단내 가족회사 종합지원센터를 중심으로 2015년까지 화학기반 바이오 융합센서 사업팀과 관련된 33개의 가족기업과 상호간 협력 네트워크를 구축하였음. 추후에도 지속적으로 50여개 이상의 관련 분야 가족회사를 섭외할 예정임. 가족회사 협약후부터는 다음과 같은 3단계로 상호 교류 및 협력 사업을 수행하여, 기업의 애로사항 해결과 더불어 차세대 관련 공동 연구등을 수행할 예정임.

1단계 : 산학융합연구실을 통한 산학연 협력네트워크 구축

2단계 : 산학연구실을 통한 장비 공동 네트워크 구축

3단계 : 네트워크를 통한 산업체 애로사항 해결 및 공동연구 수행

- 2014학년도 20개 가족 기업 : 세레코(대표 김상준), 특허법인 주원(대표 나영민), 쉬스케미칼컨설팅(대표 김현미), (주)와이즈드림(대표 권철), (주)엠인텍스(대표 오승자), (주)파마젠(대표 임석태), (주)포캠래버래토리(대표 김철민), 퀴텀소프트(대표 서현일), (주)스마텍(대표 정순배), 서도비엔아이(대표 김일환, 김원석), 위드텍(대표 유승교), 피엘브릿지(대표 박영훈), 에이비씨나노텍(대표 손형탁), CS엘솔라(대표 변우근), 디지털사이언스(대표 이정희), 레고캠바이오사이언스(대표 김용주), 이큐스앤자루(대표 윤정혁, 이남옥) 바이텍켄스(대표 서병희), 분자설계연구소(대표 이본수), 창인과학기기(대표 전재창) -
- 2015학년도 11개 가족기업 : 오리엔트화학(대표 김의호, 김민석), (주)신코(대표 최현), 동아연필(대표 김학재), (주)사이프로시스템(대표 김영규), 대성케미칼(대표 허민), (주)요진켄텍(대표 임재경), (주)쓰임받는사람들(대표 권혁내), 세부법인한발(대표 김상신), (주)엠에스머트리얼즈(대표 박은서), 한국물질특성분석연구소(대표 손상엽), 트리카이지(대표 최경재)

3. 산학협력 연구를 위하여 현장중심의 실무교육과정 및 CEO특강 운영

1) 현장 중심형 실무교육과정(현장실습, 캡스톤디자인)의 운영

- 1단계에서 진행된 현장중심형 실무교육과정인 현장실습과 캡스톤디자인을 지속적으로 운영
- 현장실습의 경우도 1단계와 동등하게 학부생은 매년 30명 이상, 대학원생은 12명 이상을 해당 기업 및 정출연에서 진행될 예정이며, 캡스톤디자인의 경우는 참여교수당 매년 2-3개의 과제를 진행하도록 하여 모든 대학원생들이 기업 애로기술 및 실제 산업체 현장실무를 익힐 수 있도록 할 예정.
- 현장실무교육과정은 학사행정 관리 시스템인 HNU하이포털을 통해서 온라인 모니터링으로 관리되며, 기업-교수-학생의 상호 복합적인 실무교육 등도 운영할 예정임.

2) 학과 내 산학협력교원과 협력

- 현재 학과 내 임용된 2명의 산학협력교원과 협력하여 기업과의 상호협력 및 지적재산권, 융복합 창업 연계 등 다양한 부분의 협조를 공동으로 유지할 예정임.
- 가족기업의 확대 및 산학융합연구실 등으로의 확장 등으로 산학협력 네트워크 구성에 협력할 예정임.

3) 실무중심의 산학협력교육 확대

- 학칙 개정을 통해서 산학협력 석·박사과정을 학연 석·박사과정과 분리하고, 산학협력 협동과정 입학자에게는 등록금의 25% 감면 혜택을 부여함.
- 기업 애로 기술을 학위 논문 주제로 선정하여 실무중심의 산학협력 공동 연구가 진행될 수 있도록 기틀을 마련함.
- 2-3단계 기간동안 현장실무 교육 및 기업인의 재교육과정을 신설하고, 기업인을 대상으로한 지적재산권 교육 및 애로기술을 획득하기 위한 기업체 캡스톤디자인 과제 10건 이상을 진행할 예정임.

4) 산업체 CEO 및 취업 특강 개최

- 인근 지역의 정부출연 연구소 및 유망 중소기업의 운영자 및 관리자, 취업관계자 등의 특강을 통하여 이들과의 인적 교류를 가질 수 있었으며, 학생들의 비전확립과 자기개발에 대한 동기 부여 및 취업에 대한 이해를 돕고자 함.
- 2013년 2학기부터 대전 충청 지역의 기업인과 정부출연연구소 연구원, 일자리종합센터들을 중심으로 기업 소개 및 향후 진로/취업에 대해 강연하게 하였음.
- 초청자로는 조광희 원장(조광희 화학교습소), 김승우 부사장(㈜에스티큐브), 이진숙(충남일자리 종합센터), 이승준 팀장(㈜블루텍), 전봉환 박사(해양플랜트연구소), 공석우 대표(㈜나노컴), 김영호 박사(대구경북첨단의료산업진흥재단), 나영민 변리사(특허법인 주원), 최병철 변리사(Well L & K), 고창훈 대표(이엠인텍스), 황인명대표(㈜엠제이브이), 황유식 박사(안정성평가연구원), 배세원 박사(국방과학연구소) 등
- CEO 및 취업특강은 1년에 4회 이상 지속적으로 진행될 예정이며, 대전, 충청지역 기업을 우선적으로 초청할 예정임. 직업적 분류에서도 CEO 뿐만 아니라 인사담당자, 리크루트 전문가, 주요부서 공무원 및 재직교사 등으로 확대 할 예정임.

4. 산학간 물적 교류 현황 및 인적교류 계획

1) KT&G로부터 BET 장비 교류

- 사업팀에 속해 있는 화학과는 KT&G로부터 화학기반 바이오 융합센서용 음각지지체 개발 장비인 BET 장비를 제공 받아 활용하고 있음.

2) 정출연의 기자재 공동 활용

- 한국화학연구원은 대덕밸리에 위치한 정부출연연구소로서 우리나라 정밀화학신소재 연구개발의 중심기관임. 본 사업팀은 한국화학연구원과 연구과제 공동수행, 석·박사 학·연 프로그램 공동 운영, 교수·학생·연구원의 인력교류, 기자재 공동활용 등 매우 활발한 교류가 진행되고 있음.
- 한국원자력연구원의 고가 기자재 공동 활용을 통한 "모니터링용 방사성 하이브리드 나노콜로이드입자의 개발"을 수행 중에 있음.

3) 산학간 인적교류 계획

- 화학기반 바이오 융합센서 개발과 관련하여 산업체와의 인적교류는 기존에 진행된 바와 같이 대전·충남지역의 지역 기업을 우선적으로 하며 사전에 가족회사 체결을 통해 다양한 대학내 혜택을 주는 방향으로 유도하도록 함. 분야에 따라 지역 기업 및 연구소의 현장실무 실습 등을 수행하도록 함.

단계별로 2단계 11명, 3단계에서는 15명의 대학원생 실무교육을 수행할 예정임.

- 애로기술을 해결하기 원하는 기업의 경우는 사업팀내 교수들과 캡스톤디자인과제 또는 산학융합연구실을 구성하도록 진행하며, 이를 통해 다양한 실무교육들을 진행하도록 함.

- 이승호 교수는 본인이 공동연구 중인 (주)캡트리, (주)Quantum Soft, (주)휴텍스, (주)금호석유화학, (주)LG화학 등 학교의 인근 기업에 대학원생들을 파견하여 기업의 현장 경험을 쌓을 수 있도록 프로그램을 개발하고, 동시에 기업의 연구원들을 학교의 연구실로 초대하여 필요한 교육을 제공함으로써 산-학 인적교류를 활발히 추진할 계획임.

- 최성호 교수는 현재 공동연구중이거나 공동연구를 계획하고 있는 (주)세레코, (주)레드초이스, (주)레독스텍에 소속 대학원생들을 현장실습으로 파견하여 산업체 기초교육 및 애로기술 파악하는 과정을 통해 캡스톤디자인 및 산학융합연구실로 유도할 예정임.

- 윤국로 교수는 한국기초과학지원연구원에서 질량분석기를 이용한 단백질 순수 분리 한 단계 처리 방법 및 단백질 칩의 단백질 고정화 기술 개발[Developments of protein one step separation method and immobilization technologies for mass spectrometer]에 대한 과제를 수행하고 있으며 지속적으로 대학원생들을 6개월 기간 내에 인턴연구원등의 인적교류를 통하여 공동연구를 통한 장비 활용방법을 탐색할 예정임. 그 외 (주)아이투비, (주)랩존에 대하여 대학원생 현장실습등을 추가적으로 진행할 예정임.

- 이성광 교수는 본인이 객원연구원으로 관여하는 (사)분자설계연구소에 지속적으로 대학원생들을 2-3개월 정도 현장실습과정에 참여하게 할 예정이며, 대덕특구내의 (주)위드텍, (주)한캠, (주)디엔에프와는 지속적으로 대학원생 현장실습 및 인턴사원 등의 인적교류를 통하여 맞춤형 공동연구 등을 모색할 예정임. 화합물 물성 데이터베이스 구축업체인 (주)캡에센에는 화학기반 바이오센서관련 데이터 구축을 위하여 주기적으로 대학원생을 파견할 예정임.

5. 참여교수의 2-3단계 산학협력계획

1) 이승호 교수

- ChemTree : 2013년 1월에 연구자가 직접 창업한 회사로 현재 대학 내에 ChemTree 산학협력연구소를 설립하여 교내 전문가들과의 공동연구를 진행 중이며, 현재 진행중인 산학융합연구실(과제명:페닐 라디칼을 이용한 메탈착물형 고분자 흡착 필터의 개발)을 지속적으로 진행할 예정임.

- (주)휴텍스 : LC 및 FFF 등 분리분석장치에 온라인으로 연결하여 사용할 수 있는 유속 및 용매조성- 프로그래밍이 가능한 연구용 첨단 용매공급용 장치 (펌프) 및 검출기 공동개발.

- (주)Quantum Soft : 다양한 FFF 시스템의 제어, data collection, data processing 을 위한 hardware 및 software 개발을 하고 있으며 추후 상용화를 진행할 예정임.

- (주)유한킴벌리 : 현재 상용화 되어있는 유한킴벌리 마스크 내피를 표면처리와 관련된 산학협력(주제: 다기능성항균 마스크 개발)을 진행하고 있으며, 유한킴벌리에서 fabric 제공하고, (주)ChemTree에서 표면처리 방법을 최적화 연구를 진행하여, 추후 개발이 완료되면 유한킴벌리에서 구매를 조건으로 진행 중임.

- LG화학 : LG화학 재료연구소에서는 현재 다양한 분야에서 사용되고 있는 안료(pigment)에 존재하는 미세입자의 물리·화학적 특성분석을 통하여 기존 안료의 문제점을 개선하기 위한 연구를 진행하고 있음. 본 BK21+ 사업팀에서 보유하고 있는 AF4-MALS 장비를 이용하여 미세입자의 크기 및 크기분포 그리고 응집현상에 대한 정보를 얻기 위한 연구를 현재 진행중임.

- 금호석유화학 : 고무의 물성은 고무의 분자량 분포, 졸-겔 함양에 크게 영향을 받으므로 본 사업팀이 보유한 ThFFF-MALS장비를 활용하여 시료 전처리 없이 직접 분석하여 정확한 분자량분포 정보를 얻어내는 연구를 진행중임. 이와 관련하여 금호석유화학 중앙연구소와 부타디엔 고무(butadiene rubber, BR)과 스티렌부타디엔 고무(styrene butadiene rubber, SBR)의 분자량 및 분자량 분포, 졸-겔 함량을 ThFFF-MALS를 이용하여 연구 중임.

- ㈜메디톡스 : 바이오 의약품 제조업체인 ㈜메디톡스에서는 히알루론산(hyaluronic acid, HA)과 특수 제작된 타겟 단백질(protein)의 결합을 및 응집현상에 대한 정보를 얻는 연구를 진행중임. ㈜메디톡스에서는 특수 제작 타겟 단백질의 농도 및 종류의 최적화를 진행하고 있으며, 앞으로 본 연구팀의 AF4-MASL를 이용한 분자량 및 분자량 분포의 변화, 응집현상 및 형상변화에 대한 정보를 제공할 예정임.

2) 최성호 교수

- ㈜Quantum Soft : ECL바이오센서 제어용 data collection, data processing 을 위한 hardware 및 software 개발 완료 하였으며, 이를 이용한 생체물질을 측정 및 특허화 작업 중에 있고, 상업화과정을 공동으로 진행할 예정임(ECL 시스템).

- ㈜세레코 : (주) 세레코와 “음이온 및 양이온을 갖은 알루미늄슈크로오스옥타실레이트의 화장품 소재로서 개발 및 이를 이용한 피부 재생 촉진용 화장품 제조”의 공동연구 진행 중이며, 수크랄레이트의 용해성 및 안정성을 높이기 위하여 캡슐공정 기술을 적용하여 200nm 이하의 크기와 이중구조층 구조를 가진 이중캡슐 기술 개발 및 입도분석기, SEM 및 TEM을 이용한 나노캡슐분석 시험을 진행 중에 있으며, Poly(posphoric ester)의 합성 및 이를 이용한 스킨케어 화장품 개발에 대하여 공동으로 상업화 진행 중임.

- ㈜레드초이스 : (주) 레드초이스와는 Redox Flow Battery 용 이온수지 교환막 개발을 진행하였으며, 멤브레인 제조 기술을 기업과 공동으로 연구하였음. 공동연구를 통해서 ㈜레드초이스와 함께 ‘레독스 흐름전지용 유기 전해질, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 레독스 흐름전지’로 국내 특허등록 1건(2014.10월)과 더불어 현재 국제특허(PCT) 출원중임. 추후 상업화를 연구를 지속적으로 진행할 예정임.

- ㈜레독스텍 : 최 성호교수는 ㈜레독스텍과 “치매(알츠하이머) 위험성 측정 센서 및 디바이스 개발”을 연구과제로 진행하고 있으며, 이미 국내특허 1건을 등록하고, 이를 상업화하는 연구를 지속적으로 진행할 예정임. .

- 한신타올 : 최성호 교수는 최근 한신타올과 “아릴라디칼 및 배위결합을 이용한 난연성 섬유제품의 개발”과 관련하여 중소기업혁신개발사업에 참여하고 있으며, 이를 공동으로 사업화 진행 중임.

3) 윤국로 교수

- ㈜랩존: 현재 ㈜랩존과 공동연구를 수행 중이며, 환경기술연구소를 설립할 예정이며 ㈜랩존내 산업현장에서 내재되어 있는 문제를 학문적으로 분석하여 해결 예정임.

- ㈜애경화학: ㈜애경화학과의 산학협력연구를 통하여 BDP 촉매 국산화 개발이 완성 단계에 있으며 ㈜애경화학의 요청에 따라 년 12톤의 대량 생산을 위하여 pilot 생산 기반 개발을 진행할 예정임.

- ㈜휴텍스: 고체상 추출법(SPE)에 적용가능한 컬럼 충전제용 기능성 입자에 대한 관련 연구를 진행하고 있음. 본 연구는 분리 분석 시 전처리 과정의 간소화를 통한 생산의 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있음.

- ㈜아이투비: 2014년 6월(1차년도) 부터(주) 아이투비와 산학협력연구를 통하여 갈조류의 인공생육과 세포막물질 [목표성분: 후코이단(Fuicoidan)]의 화학추출공정 연구를 진행하고 있으며, 기존의 천연물 추출법을 개선한 순차적 효소가수분해 추출을 이용하여 목표로 하는 분자량대의 후코이단의 수율을 증대하였음. 더 나아가 추출한 후코이단을 이용하여 나노섬유에 접목시켜 후코이단 나노섬유를 이용한 마스크팩 및 그 제조방법에 관련한 연구를 진행하고 있음. 이러한 연구를 통해 2015년 11월(2차년도)에는 후코이단 성분의 분리 및 정제기술을 표준화 하고 분자량별 후

코이단 대량분리 및 분자량별 database를 구축하여 후코이단 분자량별 제품 상용화 개발(다기능성 코스메슈티컬 화장품, 고분자소재 등)을 추진하고 있음.

4) 이성광 교수

- ㈜이큐스앤자루 신약개발연구소 : ㈜이큐스앤자루 신약개발연구소와 2013년부터 2년동안 진행된 민군기술개발과제를 통해서 개발된 PharosQSAR 물성예측프로그램을 2016년도에 상업용 프로그램으로 출시하기 위하여 지속적으로 상호협력 연구를 진행할 예정임. 특히 연구자가 직무과정에서 개발된 토포몰 프로그램은 ㈜이큐스앤자루 신약개발연구소에 2015년 9월에 기술이전 되었으며, 추후로도 예측모델의 적용범위에 대한 프로그램과 관련하여 본 기업에 기술이전을 진행할 예정임. 2015년내에 ㈜이큐스앤자루 신약개발연구소는 한남대학교교 내에 데이터마이닝 기업부설연구소를 운영하며 대량 데이터 분석 알고리즘 개발 및 분석프로그램을 공동으로 진행할 예정임.

- ㈜켄에센 : 화합물 분류별 물성예측모델 개발과 관련하여 2016년부터 ㈜켄에센으로부터 기업과제를 수행할 예정이며, 이온성액체, OLED, 계면활성제 등 산업체에서 널리 활용되는 물질들의물성데이터베이스 구축 및 센서 물질 물성 예측모델 개발을 공동으로 진행할 예정임.

<제도개선 및 지원 영역>

I 사업팀 현황

[첨부 1] 사업팀 대학원 학과(부) 소속 전체 참여교수 현황

산정기간	소속대학 원 학과(부)	성명		직급	성별	연구자 등록번호	연구실적 (건)	교육/분교 /기금	전임/겸임	외국인/ 내국인	참여기간 (YYYYMMDD- YYYYMMDD)	총 참여 개월 수 (A)	환산 참여 교수 수 (A/24)
		한글	영문										
'13.9.1~ '15.8.31	화학과	윤국로	Kuk Ro Yoon	부교수	남	10102	4	-	전임	내국인	20130901- 20150831	24	1
'13.9.1~ '15.8.31	화학과	이성광	Sung Kwang Lee	부교수	남	10057	1	-	전임	내국인	20130901- 20150831	24	1
'13.9.1~ '15.8.31	화학과	이승호	Seung Ho Lee	정교수	남	10054	10	-	전임	내국인	20130901- 20150831	24	1
'13.9.1~ '15.8.31	화학과	최성호	Seong Ho Choi	정교수	남	10057	12	-	전임	내국인	20130901- 20150831	24	1
전체 참여 교수 수(교육, 분교, 기금 제외)		전임			X	X	4명	환산 참여 교수 수(교 육, 분교, 기금 제외)		전임		4	X
		겸임			X	X	0명			겸임		-	X
		계			X	X	4명			계		4	X

[첨부 2] 산정기간 내 사업팀 전체 참여대학원생 현황

산정기간	소속 대학원 학과(부)	성명		학번	성별	생년월일 (YYYYMMDD)	지도교수 성명	학위과정
		한글	영문					
2013년 2학기	화학과	김승현	Seung Hyun Kim	2013	남	1988	윤국로	석사
2013년 2학기	화학과	문윤정	Yoon Jung Moon	2011	여	1987	이성광	석사
2013년 2학기	화학과	신성은	Seong Eun Shin	2012	여	1989	이성광	석사
2013년 2학기	화학과	오민석	Min Seok Oh	2013	남	1987	최성호	석사
2013년 2학기	화학과	우인숙	In Suk Woo	2012	여	1990	이승호	석사
2013년 2학기	화학과	이지영	Ji Young Lee	2012	여	1990	이성광	석사
2013년 2학기	화학과	임병철	Byung Chul Lim	2012	남	1987	윤국로, 최성호	석사
2013년 2학기	화학과	최재영	Jae Yeong Choi	2013	남	1985	이승호	석사
2013년 2학기	화학과	홍상은	Sang Eun Hong	2013	여	1988	윤국로	석사
2013년 2학기	화학과	황시내	Si Nae Hwang	2012	여	1988	이성광	석사
2013년 2학기	화학과	두해양	Hai Yang Dou	2011	남	1983	이승호	박사
2013년 2학기	화학과	최원석	Won Suk Choi	2012	남	1984	윤국로	박사
2014년 1학기	화학과	김승현	Seung Hyun Kim	2013	남	1988	윤국로	석사
2014년 1학기	화학과	김영석	Yeong Seok Kim	2014	남	1991	최성호	석사
2014년 1학기	화학과	김한민	Han Min Kim	2014	남	1988	윤국로	석사
2014년 1학기	화학과	변나연	Na Yeon Byeon	2014	여	1991	이성광	석사
2014년 1학기	화학과	오민석	Min Seok Oh	2013	남	1987	최성호	석사

2014년 1학기	화학과	유영석	Yeong Suk Yoo	2014	남	1988	이승호	석사
2014년 1학기	화학과	이소라	So Ra Lee	2014	여	1991	최성호	석사
2014년 1학기	화학과	이종혁	Jong Hyuk Lee	2014	남	1988	이성광	석사
2014년 1학기	화학과	진은실	Eun Sil Jin	2014	여	1991	이성광	석사
2014년 1학기	화학과	최재영	Jae Yeong Choi	2013	남	1985	이승호	석사
2014년 1학기	화학과	홍상은	Sang Eun Hong	2013	여	1988	윤국로	석사
2014년 1학기	화학과	두해양	Hai Yang Dou	2011	남	1983	이승호	박사
2014년 2학기	화학과	김승현	Seung Hyun Kim	2013	남	1988	윤국로	석사
2014년 2학기	화학과	김영석	Yeong Seok Kim	2014	남	1991	최성호	석사
2014년 2학기	화학과	박한웅	Han Woong Park	2014	남	1991	이성광	석사
2014년 2학기	화학과	변나연	Na Yeon Byeon	2014	여	1991	이성광	석사
2014년 2학기	화학과	오민석	Min Seok Oh	2013	남	1987	최성호	석사
2014년 2학기	화학과	유영석	Yeong Suk Yoo	2014	남	1988	이승호	석사
2014년 2학기	화학과	이소라	So Ra Lee	2014	여	1991	최성호	석사
2014년 2학기	화학과	이종혁	Jong Hyuk Lee	2014	남	1988	이성광	석사
2014년 2학기	화학과	진은실	Eun Sil Jin	2014	여	1991	이성광	석사
2014년 2학기	화학과	최재영	Jae Yeong Choi	2013	남	1985	이승호	석사
2014년 2학기	화학과	홍상은	Sang Eun Hong	2013	여	1988	윤국로	석사
2014년 2학기	화학과	두해양	Hai Yang Dou	2011	남	1983	이승호	박사
2015년 1학기	화학과	김영석	Yeong Seok Kim	2014	남	1991	최성호	석사

2015년 1학기	화학과	김현정	Hyun Jeong Kim	2015	여	1992	이성광	석사
2015년 1학기	화학과	박한웅	Han Woong Park	2014	남	1991	이성광	석사
2015년 1학기	화학과	변나연	Na Yeon Byeon	2014	여	1991	이성광	석사
2015년 1학기	화학과	예준희	Jun Hee Ye	2015	남	1990	최성호	석사
2015년 1학기	화학과	유영석	Yeong Suk Yoo	2014	남	1988	이승호	석사
2015년 1학기	화학과	이민지	Min Ji Lee	2015	여	1991	이성광	석사
2015년 1학기	화학과	이소라	So Ra Lee	2014	여	1991	최성호	석사
2015년 1학기	화학과	이종혁	Jong Hyuk Lee	2014	남	1988	이성광	석사
2015년 1학기	화학과	장경주	Kyung Ju Jang	2015	여	1992	윤국로	석사
2015년 1학기	화학과	진은실	Eun Sil Jin	2014	여	1991	이성광	석사
2015년 1학기	화학과	한수정	Su Jeong Han	2015	여	1993	이승호	석사
2015년 1학기	화학과	홍상은	Sang Eun Hong	2015	여	1988	윤국로	박사
참여대학원생 수(명)		석사					X	22명
		박사					X	2.5명
		석박사통합					X	0명
		계					X	24.5명

II 부문별

<교육역량 영역>

[첨부 3] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 확보 실적 (연도별/학기별 재학생 현황)

연도	기준일자	연번	성명		학번	성별	외국인/내국인	생년월일 (YYYYMMDD)	지도 교수 성명	학위과정
			한글	영문						
2013년	10월1일	1	김도연	Do Yeon Kim	2013	여	내국인	1990	최성호	석사
2013년	10월1일	2	김승현	Seung Hyun Kim	2013	남	내국인	1988	윤국로	석사
2013년	10월1일	3	문윤정	Yoon Jung Moon	2011	여	내국인	1987	이성광	석사
2013년	10월1일	4	신성은	Seong Eun Shin	2012	여	내국인	1989	이성광	석사
2013년	10월1일	5	오민석	Min Seok Oh	2013	남	내국인	1987	최성호	석사
2013년	10월1일	6	우인숙	In Suk Woo	2012	여	내국인	1990	이성광	석사
2013년	10월1일	7	이지영	Ji Young Lee	2012	여	내국인	1990	이성광	석사
2013년	10월1일	8	이효은	Hyo Eun Lee	2013	여	내국인	1990	최성호	석사
2013년	10월1일	9	임병철	Byung Chul Lim	2012	남	내국인	1987	윤국로, 최성호	석사
2013년	10월1일	10	지유진	Yu Jin Ji	2010	여	내국인	1987	윤국로	석사

2013년	10월1일	11	최재영	Jae Yeon Choi	2013	남	내국인	1985	이승호	석사
2013년	10월1일	12	홍상은	Sang Eun Hong	2013	여	내국인	1988	윤국로	석사
2013년	10월1일	13	황시내	Si Nae Hwang	2012	여	내국인	1988	이성광	석사
2013년	10월1일	14	김선태	Sun Tae Kim	2009	남	내국인	1981	이승호	박사
2013년	10월1일	15	두해양	Hai Yang Dou	2011	남	외국인	1983	이승호	박사
2013년	10월1일	16	최원석	Won Suk Choi	2012	남	내국인	1984	윤국로	박사
2013년	10월1일	17	홍문기	Mun Ki Hong	2013	남	내국인	1972	이성광	박사
2014년	4월1일	18	김도연	Do Yeon Kim	2013	여	내국인	1990	최성호	석사
2014년	4월1일	19	김승현	Seung Hyun Kim	2013	남	내국인	1988	윤국로	석사
2014년	4월1일	20	김영석	Yeong Seok Kim	2014	남	내국인	1991	최성호	석사
2014년	4월1일	21	김태수	Tae Su Kim	2014	남	내국인	1991	이승호	석사
2014년	4월1일	22	김한민	Han Min Kim	2014	남	내국인	1988	윤국로	석사
2014년	4월1일	23	문윤정	Yoon Jung Moon	2011	여	내국인	1987	이성광	석사
2014년	4월1일	24	변나연	Na Yeon Byeon	2014	여	내국인	1991	이성광	석사
2014년	4월1일	25	오민석	Min Seok Oh	2013	남	내국인	1987	최성호	석사
2014년	4월1일	26	유영석	Yeongsuk Yoo	2014	남	내국인	1988	이승호	석사
2014년	4월1일	27	이소라	So Ra Lee	2014	여	내국인	1991	최성호	석사
2014년	4월1일	28	이종혁	Jong Hyuk Lee	2014	남	내국인	1988	이성광	석사

2014년	4월1일	29	이효은	Hyo Eun Lee	2013	여	내국인	1990	최성호	석사
2014년	4월1일	30	진은실	Eun Sil Jin	2014	여	내국인	1991	이성광	석사
2014년	4월1일	31	최재영	Jae Yeong Choi	2013	남	내국인	1985	이승호	석사
2014년	4월1일	32	홍상은	Sang Eun Hong	2013	여	내국인	1988	윤국로	석사
2014년	4월1일	33	김운중	Woon Jung Kim	2006	남	내국인	1973	이승호	박사
2014년	4월1일	34	두해양	Hai Yang Dou	2011	남	외국인	1983	이승호	박사
2014년	4월1일	35	심광식	Kwang Sik Sim	2007	남	내국인	1957	최성호	박사
2014년	4월1일	36	최원석	Won Suk Choi	2012	남	내국인	1984	윤국로	박사
2014년	4월1일	37	홍문기	Mun Ki Hong	2013	남	내국인	1972	이성광	박사
2014년	10월1일	38	김가해	Ga Hae Kim	2014	여	내국인	1991	이승호, 이정순	석사
2014년	10월1일	39	김도연	Do Yeon Kim	2013	여	내국인	1990	최성호	석사
2014년	10월1일	40	김승현	Seung Hyun Kim	2013	남	내국인	1988	윤국로	석사
2014년	10월1일	41	김영석	Yeong Seok Kim	2014	남	내국인	1991	최성호	석사
2014년	10월1일	42	김태수	Tae Su Kim	2014	남	내국인	1991	이승호	석사
2014년	10월1일	43	김한민	Han Min Kim	2014	남	내국인	1988	윤국로	석사
2014년	10월1일	44	박한웅	Han Woong Park	2014	남	내국인	1991	이성광	석사
2014년	10월1일	45	변나연	Na Yeon Byeon	2014	여	내국인	1991	이성광	석사

2014년	10월1일	46	오민석	Min Seok Oh	2013	남	내국인	1987	최성호	석사
2014년	10월1일	47	유영석	Yeong Suk Yoo	2014	남	내국인	1988	이승호	석사
2014년	10월1일	48	이소라	So Ra Lee	2014	여	내국인	1991	최성호	석사
2014년	10월1일	49	이종혁	Jong Hyuk Lee	2014	남	내국인	1988	이성광	석사
2014년	10월1일	50	이효은	Hyo Eun Lee	2013	여	내국인	1990	최성호	석사
2014년	10월1일	51	진은실	Eun Sil Jin	2014	여	내국인	1991	이성광	석사
2014년	10월1일	52	최재영	Jae Yeong Choi	2013	남	내국인	1985	이승호	석사
2014년	10월1일	53	최효재	Hyo Jae Choi	2014	남	내국인	1986	이승호	석사
2014년	10월1일	54	홍상은	Sang Eun Hong	2013	여	내국인	1988	윤국로	석사
2014년	10월1일	55	두해양	Hai Yang Dou	2011	남	외국인	1983	이승호	박사
2014년	10월1일	56	홍문기	Mun Ki Hong	2013	남	내국인	1972	이성광	박사
2015년	4월1일	57	김가해	Ga Hae Kim	2014	여	내국인	1991	이승호, 이정순	석사
2015년	4월1일	58	김도연	Do Yeon Kim	2013	여	내국인	1990	최성호	석사
2015년	4월1일	59	김영석	Yeong Seok Kim	2014	남	내국인	1991	최성호	석사
2015년	4월1일	60	김현정	Hyun Jeong Kim	2015	여	내국인	1990	이성광	석사
2015년	4월1일	61	박한웅	Han Woong Park	2014	남	내국인	1991	이성광	석사
2015년	4월1일	62	변나연	Na Yeon Byeon	2014	여	내국인	1991	이성광	석사

2015년	4월1일	63	예준희	Jun Hee Ye	2015	남	내국인	1990	최성호	석사
2015년	4월1일	64	유영석	Yeongsuk Yoo	2014	남	내국인	1988	이승호	석사
2015년	4월1일	65	이민지	Min Ji Lee	2015	여	내국인	1991	이성광	석사
2015년	4월1일	66	이소라	So Ra Lee	2014	여	내국인	1991	최성호	석사
2015년	4월1일	67	이종혁	Jong Hyuk Lee	2014	남	내국인	1988	이성광	석사
2015년	4월1일	68	이효은	Hyo Eun Lee	2013	여	내국인	1990	최성호	석사
2015년	4월1일	69	장경주	Kyung Ju Jang	2015	여	내국인	1992	윤국로	석사
2015년	4월1일	70	진은실	Eun Sil Jin	2014	여	내국인	1991	이성광	석사
2015년	4월1일	71	최재영	Jae Yeong Choi	2013	남	내국인	1985	이승호	석사
2015년	4월1일	72	한수정	Su Jeong Han	2015	여	내국인	1993	이승호	석사
2015년	4월1일	73	홍문기	Mun Ki Hong	2013	남	내국인	1972	이성광	박사
2015년	4월1일	74	홍상은	Sang Eun Hong	2015	여	내국인	1988	윤국로	박사
지도학생 수(명)	석사	2013년		13명	석박사통합	2013년		0명		
		2014년		32명		2014년		0명		
		2015년		16명		2015년		0명		
		계		61명		전체		0명		
	박사	2013년		4명	총계(연도별 참여교수의 지도학생 수)	2013년		8.5명		
		2014년		7명		2014년		19.5명		

지도학생 수(명)	박사	2015년	2명	총계(연도별 참여교수의 지도학생 수)	2015년	9명
		계	13명		전체	37명

[첨부 4] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 배출 실적 (졸업 및 취업 실적)

연도	기준월	연번	성명		학번	성별	생년월일	취득학위	입학년월 (YYYYMM)	취업정보					
			한글	영문						구분	취업일자 (YYYYMMDD)	회사명	전화번호	취업구분	근무 지역
2014년	2월	1	김선태	Sun Tae Kim	2009	남	1981	박사	200903	-	-	-	-	-	-
2014년	2월	2	신성은	Seong Eun Shin	2012	여	1989	석사	201203	-	-	-	-	-	-
2014년	2월	3	우인숙	In Suk Woo	2012	여	1990	석사	201203	-	-	-	-	-	-
2014년	2월	4	이지영	Ji Young Lee	2012	여	1990	석사	201203	-	-	-	-	-	-
2014년	2월	5	임병철	Byung Chul Lim	2012	남	1987	석사	201203	-	-	-	-	-	-
2014년	2월	6	황시내	Si Nae Hwang	2012	여	1988	석사	201203	-	-	-	-	-	-
2014년	8월	7	김운중	Woon Jung Kim	2006	남	1973	박사	200609	취업	20150401	한남대학교 전임교수	042-629-8939	정규직	대전
2014년	8월	8	문윤정	Yoon Jung Moon	2011	여	1987	석사	201103	취업	20150601	조달청	070-4056-8166	비정규직	김천
2015년	2월	9	김승현	Seung Hyun Kim	2013	남	1988	석사	201303	취업	20150311	(주)아이피아이	042-621-7117	정규직	대전
2015년	2월	10	두해양	Hai Yang Dou	2011	남	1983	박사	201103	취업	20150301	한남대학교 BK21 플러스	042-629-8823	비정규직	대전
2015년	2월	11	오민석	Min Seok Oh	2013	남	1987	석사	201303	취업	20150701	(주)세레코	070-8717-0019	정규직	대전

2015년	2월	12	홍상은	Sang Eun Hong	2013	여	1988	석사	201303	국내진학	-	-	-	-	-
2015년	8월	13	최재영	Jae Yeong Choi	2013	남	1985	석사	201303	-	-	-	-	-	-
졸업생	2014년		석사		6명	2015년		석사		4명	전체기간		석사		10명
			박사		2명			박사		1명			박사		3명
			계		8명			계		5명			계		13명
취업	2014년 8월 졸업자		석사	1명	국내 진학자 소계	0명	2015년 2월 졸업자	석사	3명	국내 진학자 소계	1명				
				X	국외 진학자 소계	0명			X	국외 진학자 소계	0명				
				X	입대자 소계	0명			X	입대자 소계	0명				
				X	취업자 소계	1명			X	취업자 소계	2명				
			박사	1명	입대자 소계	0명		박사	1명	입대자 소계	0명				
				X	취업자 소계	1명			X	취업자 소계	1명				

[첨부 5] 최근 2년간 참여대학원생 국제저명학술지 논문 게재 실적

구분	연번	논문제목	수학 분야 /거 과 학실 협분 야 여부	게재정보							총 저자			저자 중 사업팀 참여대학원 생				IF(I)	보정 IF(F)	환산 편수 (U)	환산 보정 IF(X)=(U ×F)	검토 필	
				게재학술 지명	학술 지 구분	ISSN	권	호	쪽	연월 (YYY YMM)	주저 자수 (m)	기타 저자 수 (n)	총저 자수 (T)	주저자		기타저자							총 저자 수 (A)
														성명	수	성명	수						
2013 년	1	Fabrication and metallization of 3D electrospun nanofiberous architecture with gold and silver coating for applications related to electrochemical supercapacitors	-	Materials Chemistry and Physics	SCI(E)	0254-0584	142	-	600	2013 11	2	2	4	-	0	Won Suk Choi	1	1	2.129	0.2601	0.1	0.02601	-
2014 년	2	Synthesis and characterization of coordination polymer nanoparticles as radioisotope	-	Applied Radiation and Isotopes	SCI(E)	0969-8043	85	-	19	2014 02	2	1	3	Min-Seok Oh	1	-	0	1	1.056	0.58064	0.4	0.23225	-

2014 년	2	tracers	-	Applied Radiation and Isotopes	SCI(E)	0969 -804 3	85	-	19	2014 02	2	1	3	Min- Seok Oh	1	-	0	1	1.05 6	0.58 064	0.4	0.23 225	-
2014 년	3	Bienzymatic Acetylcholineste rase and Choline Oxidase Immobilized Biosensor Based on a Phenyl Carboxylic Acid-Grafted Multi-walled Carbon Nanotube	-	Advances in Materials Science and Engineerin g	SCI(E)	1687 -843 4	2014	-	1	2014 03	2	3	5	So-R a Lee	1	-	0	1	0.89 7	0.10 959	0.4	0.04 383	-
2014 년	4	Study on antidiabetic activity of wheat and barley starch using asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with multiangle light scattering	-	Journal of Chromatogr aphy A	SCI(E)	0021 -967 3	1340	-	115	2014 05	2	2	4	Haiy ang Dou	1	-	0	1	4.25 8	0.94 595	0.4	0.37 838	-
2014 년	5	Synthesis of an Anion-Exchange Membrane Based on Imidazolium-Type Ionic Liquids	-	Journal of Chemistry	SCI(E)	2090 -906 3	2014	-	1	2014 09	2	0	2	Yeon g Seok Kim	1	-	0	1	0	0	0.5	0	-

2014 년	5	for a Capacitive Energy Extraction Donnan Potential Device	-	Journal of Chemistry	SCI(E)	2090-9063	2014	-	1	2014 09	2	0	2	Yeon g Seok Kim	1	-	0	1	0	0	0.5	0	-
2014 년	6	Effect of size of Fe3O4 magnetic nanoparticles on electrochemical performance of screen printed electrode using sedimentation field-flow fractionation	-	Journal of Nanoparticle Research	SCI(E)	1388-0764	16	-	2679	2014 10	2	3	5	Haiyang Dou	1	-	0	1	2.278	0.27831	0.4	0.11132	-
2014 년	7	γ-ray synthesis and size characterization of CdS quantum dot (QD) particles using flow and sedimentation field-flow fractionation (FFF)	-	Microchemical Journal	SCI(E)	0026-265X	117	-	34	2014 11	2	3	5	Jae Yeong Choi	1	Yeon g Seok Kim	1	2	3.583	0.79599	0.4666	0.3714	-
2014 년	8	Preparation of radioisotope nanoparticles constructed with	-	Journal of Radioanalytical and	SCI(E)	0236-5731	302	-	1151	2014 12	2	1	3	Min-Seok Oh	1	-	0	1	1.415	0.77804	0.4	0.31121	-

2014 년	8	Au-ligand framework by self-assembly process for radiotracer	-	Nuclear Chemistry	SCI(E)	0236 -573 1	302	-	1151	2014 12	2	1	3	Min- Seok Oh	1	-	0	1	1.41 5	0.77 804	0.4	0.31 121	-
2015 년	9	Retention behavior of microparticles in gravitational field-flow fractionation (GrFFF_: Effect of ionic strength	-	Talanta	SCI(E)	0039 -914 0	132	-	945	2015 01	2	1	3	In Suk Woo	1	-	0	1	3.51 1	0.78	0.4	0.31 2	-
2015 년	10	Synthesis of Metal Oxide Decorated Polycarboxyphenyl Polymer-Grafted Multiwalled Carbon Nanotube Composites by a Chemical Grafting Approach for Supercapacitor Application	-	Journal of Nanomaterials	SCI(E)	1687 -411 0	2015	-	1	2015 03	2	3	5	-	0	Yeong Seok Kim	1	1	1.61 1	0.19 682	0.06 66	0.01 31	-
2015 년	11	Preparation of fluorescein-func- tionalized electrospun	-	Materials Chemistry and Physics	SCI(E)	0254 -058 4	163	-	213	2015 08	3	1	4	Won Suk Choi	1	-	0	1	2.12 9	0.26 01	0.28 57	0.07 431	-

2015 년	11	fibers coated with TiO2 and gold nanoparticles for visible-light-in- duced photocatalysis	-	Materials Chemistry and Physics	SCI(E)	0254 -058 4	163	-	213	2015 08	3	1	4	Won Suk Choi	1	-	0	1	2.12 9	0.26 01	0.28 57	0.07 431	-	
논문 총 건수				2013년		1		논문의 환산 편수의 합				2013년		0.1		IF값이 영(zero) 이 아닌 논문의 환산 편수 합				2013년		0.1		X
				2014년		7						2014년		2.96 66						2014년		2.46 66		
				2015년		3						2015년		0.75 23						2015년		0.75 23		
				총계		11						총계		3.81 89						총계		3.31 89		
IF의 합				2013년		2.12 9		보정IF의 합				2013년		0.26 01		환산 보정IF의 합				2013년		0.02 601		
				2014년		13.4 87						2014년		3.48 852						2014년		1.44 839		
				2015년		7.25 1						2015년		1.23 692						2015년		0.39 941		
				총계		22.8 67						총계		4.98 554						총계		1.87 381		

[첨부 6] 최근 2년간 참여대학원생 학술대회 발표 논문 실적

구 분			연번	학술회의명	개최국가	개최일 (YYYYMMDD)	주관기관	발표논문명	총 저자 수 (T)	저자 중 사업팀 참여대학원생		가중치 (P)	환산 편수 (P/T)*A
										성명	수(A)		
포스터	2013년	국제	1	7th International Symposium on Computational Method in Toxicology and Pharmacology Integrating Internet Resources(CMTPI-2013)	대한민국	20131008	Asia Hub for e-Drug Discovery(AHeD D) & Bioinformatics and Molecular Design Research Center(BMDRC)	In Silico QSPR Models for Impact Sensitivity of High Energetic Materials(HEMs)	3명	Ji Young Lee	1명	2	0.6666
포스터	2013년	국제	2	7th International Symposium on Computational Method in Toxicology and Pharmacology Integrating Internet Resources(CMTPI-2013)	대한민국	20131008	Asia Hub for e-Drug Discovery(AHeD D) & Bioinformatics and Molecular	QSPR Models for Predicting the Density of High Energetic Materials(HEMs)	3명	Si Nae Hwang	1명	2	0.6666

포스터	2013년	국제	2	7th International Symposium on Computational Method in Toxicology and Pharmacology Integrating Internet Resources(CMTPI-2013)	대한민국	20131008	ar Design Research Center(BMDRC)	QSPR Models for Predicting the Density of High Energetic Materials(HEMs)	3명	Si Nae Hwang	1명	2	0.6666
포스터	2013년	국제	3	7th International Symposium on Computational Method in Toxicology and Pharmacology Integrating Internet Resources(CMTPI-2013)	대한민국	20131008	Asia Hub for e-Drug Discovery(AHeDD) & Bioinformatics and Molecular Design Research Center(BMDRC)	Rapid Prediction of Solid-state Heats of Formation of High Energetic Materials (HEMs)	3명	Seong Eun Shin	1명	2	0.6666
포스터	2013년	국제	4	2013 13th Asia Pacific Symposium on Microscale Separation and Analysis 30th Symposium on Environmental Analysis 7th Asia Pacific Symposium on Ion Analysis	대한민국	20131103	APCE	Analysis of CdS quantum dot (QD) for size characterization by field-flow fractionation (FFF) and related techniques	7명	Jae Yeong Choi	1명	2	0.2857

포스터	2013년	국제	5	2013 13th Asia Pacific Symposium on Microscale Separation and Analysis 30th Symposium on Environmental Analysis 7th Asia Pacific Symposium on Ion Analysis	대한민국	20131103	APCE	Retetion behavior of microparticles in gravitational field-flow fractionation (GrFFF)	5명	In Suk Woo	1명	2	0.4
구두발표	2013년	국제	6	2013 13th Asia Pacific Symposium on Microscale Separation and Analysis 30th Symposium on Environmental Analysis 7th Asia Pacific Symposium on Ion Analysis	대한민국	20131103	APCE	Study on antidiabetic activity of wheat and barley using asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with multiangle light scattering	4명	Hai Yang Dou	1명	2	0.5
포스터	2013년	국제	7	2013 13th Asia Pacific Symposium on Microscale Separation and Analysis 30th Symposium on Environmental Analysis 7th Asia Pacific Symposium on Ion Analysis	대한민국	20131103	APCE	Study on size effect of Fe3O4 nanoparticles on electrochemical performance of screen printed electrode by sedimentation field-flow fractionation	4명	Hai Yang Dou	1명	2	0.5
포스터	2013년	국제	8	8th International Conference on Reactive Plasmas and 31st Symposium on Plasma Processing	일본	20140203	The Japan Society of Applied Physics	Fabrication of hybrid nanofibers embedded with aligned multi-block nanorod(Au/Ni/Au/Ppy) by electrospinning	2명	Seung Hyun Kim	1명	2	1
포스터	2013년	국제	9	8th International Conference on Reactive	일본	20140203	The Japan	Synthesis of ionic liquid as supporting	2명	Min Seok Oh	1명	2	1

포스터	2013년	국제	9	Plasmas and 31st Symposium on Plasma Processing	일본	20140203	Society of Applied Physics	electrolytes for non-aqueous vanadium redox flow batteries	2명	Min Seok Oh	1명	2	1
포스터	2013년	국내	10	대한화학회 제112회 총회, 학술발표회 및 기기 전시회	대한민국	20131016	대한화학회	Characterization of PAMAM-DNA complex using AsF1FFFF-UV/VIS-MALS	2명	우인숙	1명	1	0.5
포스터	2013년	국내	11	대한화학회 제112회 총회, 학술발표회 및 기기 전시회	대한민국	20131016	대한화학회	Separation and characterization of wheat and barley using asymmetrical flow field-flow fractionation: Application in antidiabetic activity	2명	Hai Yang Dou	1명	1	0.5
포스터	2013년	국내	12	대한화학회 제112회 총회, 학술발표회 및 기기 전시회	대한민국	20131016	대한화학회	Synthesis and characterization of CdS Quantum Dot (QD) using field-flow fractionation (FFF)	3명	최재영, 우인숙	2명	1	0.6666
포스터	2013년	국내	13	한국공업화학회 2013 추계 학술대회	대한민국	20131030	한국공업화학회	ALIGNED POLY(NIPAM) BASED ELECTROSPUN SCAFFOLDS WITH CONTROLLED POROSITY FOR TISSUE ENGINEERING APPLICATIONS	2명	최원석	1명	1	0.5
포스터	2013년	국내	14	한국공업화학회 2013 추계 학술대회	대한민국	20131030	한국공업화학회	Formation of hybrids Grphene oxide embedded with benzyl mercaptan/Ag nanoparticle using PEDOT/PSS for improve	2명	임병철	1명	1	0.5

포스터	2013년	국내	14	한국공업화학회 2013 추계 학술대회	대한민국	20131030	한국공업화학회	their conductivity	2명	임병철	1명	1	0.5
포스터	2013년	국내	15	한국공업화학회 2013 추계 학술대회	대한민국	20131030	한국공업화학회	PVA nanofiber embedded with aligned muti-block nanorod(Au/Ni/Au/Ppy) by eletrospinning	2명	김승현	1명	1	0.5
포스터	2013년	국내	16	한국공업화학회 2013 추계 학술대회	대한민국	20131030	한국공업화학회	Synthesis of push-pull type organic dyes embrdded with chloride functional group and their applications	2명	홍상은	1명	1	0.5
구두발표	2013년	국내	17	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민국	20131121	한국분석과학회	A Model Development to Predict Impact Sensitivity of High Energetic Materials(HEMs)	3명	이지영	1명	1	0.3333
포스터	2013년	국내	18	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민국	20131121	한국분석과학회	Characterization of PAMAM-DNA complex using asymmetrical flow field-flow fractionation coupling multi detection	4명	우인숙	1명	1	0.25
구두발표	2013년	국내	19	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민국	20131121	한국분석과학회	Development of QSPR Model for Solid State Heat of Formation of High Energetic Materials(HEMs)	3명	신성은	1명	1	0.3333
포스터	2013년	국내	20	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민국	20131121	한국분석과학회	Large scale splitter-less FFD-SPLITT fractionation: Effect	7명	우인숙, 최재영	2명	1	0.2857

포스터	2013년	국내	20	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민 국	20131121	한국분 석과학 회	of flow rate and channel thickness on fractionation efficiency	7명	우인 숙, 최재 영	2명	1	0.2857
구두발 표	2013년	국내	21	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민 국	20131121	한국분 석과학 회	Prediction of Density for High Energetic Materials(HEMs) by QSPR approach	3명	황시내	1명	1	0.3333
포스터	2013년	국내	22	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민 국	20131121	한국분 석과학 회	Study on degradation of synthesis rubber using size exclusion chromatography, HPLC and thermal field-flow fractionation	6명	최재 영, 우인 숙	2명	1	0.3333
구두발 표	2013년	국내	23	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민 국	20131121	한국분 석과학 회	Study on influence of the determination of channel thickness in asymmetrical flow field-flow fractionation	2명	Hai Yang Dou	1명	1	0.5
구두발 표	2013년	국내	24	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민 국	20131121	한국분 석과학 회	Synthensis and characterization of CdS Quantum Dot (QD) using Field-Flow Fractionation (FFF) and related technique	7명	최재영	1명	1	0.1428
포스터	2013년	국내	25	제 51회 한국분석과학회 추계 학술대회	대한민 국	20131121	한국분 석과학 회	충방전 마나툼 레독스 배터리용 음이온교환 멤 브레인의 제작 및 분석	3명	오민석	1명	1	0.3333
포스터	2014년	국제	26	3rd Korean International Symposium on High Energy	대한민 국	20140825	KISHEM	QSPR Study for Prediction of Heat of formation of High	3명	Eun Sil Jin	1명	2	0.6666

포스터	2014년	국제	26	Materials	대한민국	20140825	KISHEM	Energetic Molecules	3명	Eun Sil Jin	1명	2	0.6666
포스터	2014년	국제	27	17th International Symposium on Field-and Flow-based Separations(FFF2014)	미국	20141012	International Symposium on Field-and Flow-Based Separations	Aggregation behavior of cytochromeC-conjugated silver nanoparticles(AgNPs) by Asymmetrical Flow Field-Flow Fractionation	5명	Jae Yeong Choi	1명	2	0.4
포스터	2014년	국제	28	17th International Symposium on Field-and Flow-based Separations(FFF2014)	미국	20141012	International Symposium on Field-and Flow-Based Separations	Asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with multiangle light scattering for study on antidiabetic activity of wheat and barley	5명	Jae Yeong Choi ,Hai Yang Dou	2명	2	0.8
포스터	2014년	국제	29	17th International Symposium on Field-and Flow-based Separations(FFF2014)	미국	20141012	International Symposium on Field-and Flow-Based Separations	Asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with multiple detectors for multi dimension alanalysis of egg yolk plasma	6명	Jae Yeong Choi ,Hai Yang Dou	2명	2	0.6666

포스터	2014년	국제	30	17th International Symposium on Field-and Flow-based Separations(FFF2014)	미국	20141012	International Symposium on Field-and Flow-Based Separations	Field-flow fractionation(FFF)and related techniques(EM,DLS) for size charecterization of CdS quantumdot	3명	Jae Yeong Choi	1명	2	0.6666
포스터	2014년	국제	31	7thInternational Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN2014)	베트남	20141102	Institute of materials science (IMS), Ministry of Science and Technology of Vietnam	Development of cubosome with nanostructure for drug delivery by capsulation	2명	So Ra Lee	1명	2	1
포스터	2014년	국제	32	7thInternational Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN2014)	베트남	20141102	Institute of materials science (IMS), Ministry of Science	Potential window comparison of the vanadium redox flow battery electrolytes with alkylamonium and N-substituted heterocyclic compounds	2명	Min Seok Oh	1명	2	1

포스터	2014년	국제	32	7thInternational Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN2014)	베트남	20141102	and Technology of Vietnam	Potential window comparison of the vanadium redox flow battery electrolytes with alkylammonium and N-substituted heterocyclic compounds	2명	Min Seok Oh	1명	2	1
포스터	2014년	국제	33	7thInternational Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN2014)	베트남	20141102	Institute of materials science (IMS), Ministry of Science and Technology of Vietnam	Surface modification of multi-block nanorods by grafting poly(fluorene)	2명	Seung Hyun Kim	1명	2	1
포스터	2014년	국제	34	7thInternational Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN2014)	베트남	20141102	Institute of materials science (IMS), Ministry of Science and Technology of	Synthesis of hybrid magnetic nanogels by surface-initiated polymerization	3명	Sang Eun Hong	1명	2	0.6666

포스터	2014년	국제	34	7thInternational Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN2014)	베트남	20141102	Vietnam	Synthesis of hybrid magnetic nanogels by surface-initiated polymerization	3명	Sang Eun Hong	1명	2	0.6666
구두발표	2014년	국제	35	Material & Mathematics Conference(The 4th Conference on Nanomaterials(CN2015))	중국	20150129	Engineering Information Institute	Electrogenerated Chemiluminescence(ECL) Biosensors with CdSe QDs and Ru(bpy) ₃ ²⁺ Complexes	1명	So Ra Lee	1명	2	2
포스터	2014년	국내	36	대한화학회 제113회 총회 및 학술발표회	대한민국	20140416	대한화학회	Large scale splitter-less FFD-SPLITT fractionation: Effect of flow rate and channel thickness on fractionation efficiency and sample recovery	4명	유영석, 최재영	2명	1	0.5
포스터	2014년	국내	37	대한화학회 제113회 총회 및 학술발표회	대한민국	20140416	대한화학회	Separation and characterization of vesicle by asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with multi-angle light scattering(AF4-MALS)	5명	최재영	1명	1	0.2
포스터	2014년	국내	38	한국공업화학회	대한민국	20140430	한국공업화학회	Electrochemical properties of various Ionic-liquid in non-aqueous solvent vanadium redox flow	4명	오민석	1명	1	0.25

포스터	2014년	국내	38	한국공업화학회	대한민국	20140430	한국공업화학회	batteries	4명	오민석	1명	1	0.25
구두발표	2014년	국내	39	KOFAS 2014 & 제 52회 한국분석과학회 춘계 학술대회	대한민국	20140611	한국분석과학회	Characterization of egg yolk plasma using asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with multiple detectors	7명	Hai Yang Dou, 최재영, 유영석	3명	1	0.4285
포스터	2014년	국내	40	KOFAS 2014 & 제 52회 한국분석과학회 춘계 학술대회	대한민국	20140611	한국분석과학회	Characterization of lipid vesicle using asymmetrical flow field-flow fractionation couple with multi- angle light scattering (AsFIFFF-MALS)	5명	최재영	1명	1	0.2
포스터	2014년	국내	41	2014 한국군사과학기술학회	대한민국	20140619	한국군사과학기술학회	Predicting the heat of formation of energetic salts by using isodesmic reaction	4명	진은실	1명	1	0.25
포스터	2014년	국내	42	2014 한국군사과학기술학회	대한민국	20140619	한국군사과학기술학회	Web-based Application fo Predicting High-energy Materials Properties	7명	이종혁	1명	1	0.1428
포스터	2014년	국내	43	대한화학회 제 114회 총회 및 학술발표회	대한민국	20141015	대한화학회	Analysis of macromolecules in beer by flow field-flow fractionation coupled with multiangle light scattering(FIFFF-MALS)	6명	최재영, Hai Yang Dou, 유영석	3명	1	0.5

포스터	2014년	국내	44	2014한국공업화학회 추계 총회 및 학술대회	대한민국	20141112	한국공업화학회	Capacitive extraction energy based donnan potential (CDP) system 용 음이온 교환 멤브레인의 개발	2명	김영석	1명	1	0.5
포스터	2014년	국내	45	2014한국공업화학회 추계 총회 및 학술대회	대한민국	20141112	한국공업화학회	비수계 레독스 흐름 전지용 유기전해질의 제조 및 특성평가	2명	오민석	1명	1	0.5
포스터	2014년	국내	46	제 53회 한국분석과학회 추계학술대회	대한민국	20141120	한국분석과학회	Analysis of macromolecules in beer by flow field-flow fractionation coupled with multi-angle light scattering (FIFFF-MALS)	6명	최재영, Hai Yang Dou, 유영석	3명	1	0.5
구두발표	2014년	국내	47	제 53회 한국분석과학회 추계학술대회	대한민국	20141120	한국분석과학회	Application of asymmetrical flow field-flow fractionation with multiple detectors for study on aggregation of low density lipoprotein in egg yolk	4명	Hai Yang Dou, 최재영	2명	1	0.5
포스터	2014년	국내	48	제 53회 한국분석과학회 추계학술대회	대한민국	20141120	한국분석과학회	Development of prediction methods of radionuclide activity for KAERI LILWs	4명	변나연	1명	1	0.25
포스터	2014년	국내	49	제 53회 한국분석과학회 추계학술대회	대한민국	20141120	한국분석과학회	Molecular size-based separation of starch molecules and physical characterization using Asymmetrical Flow Field-Flow	4명	유영석, 최재영	2명	1	0.5

포스터	2014년	국내	49	제 53회 한국분석과학회 추계학술대회	대한민국	20141120	한국분석과학회	Fractionation (AsF1FFFF)	4명	유영석, 최재영	2명	1	0.5
포스터	2014년	국내	50	제 53회 한국분석과학회 추계학술대회	대한민국	20141120	한국분석과학회	Predicting Heats of Formation of Energetic Salts by Using Isodesmic Reaction	3명	진은실	1명	1	0.3333
포스터	2015년	국제	51	2015 International HANARO Symposium	대한민국	20150511	Korea Atomic Energy research Institute	Structure determination of cubosomes by Small Angle Neutron Scattering (SANS) and XRD and their transdermal delivery effects to human skin	3명	So Ra Lee	1명	2	0.6666
포스터	2015년	국제	52	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Enginnering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	Applicability domain based on k-nearest neighbors approach in the QSPR model	3명	Jong Hyuk Lee	1명	2	0.6666
포스터	2015년	국제	53	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material	태국	20150810	Emirates Associa	Development of predictive web-program for physicochemical	3명	Han Woong Park	1명	2	0.6666

포스터	2015년	국제	53	Science Enginnering (CMMSE-2015)	태국	20150810	tion of Chemica l, Biologi cal & Environ ment Enginee rs (EACBEE)	properties by QSPR approach	3명	Han Woong Park	1명	2	0.6666
구두발 표	2015년	국제	54	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Enginnering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirat es Associa tion of Chemica l, Biologi cal & Environ ment Enginee rs (EACBEE)	Development of the CdSe Quantum Dot-Sensitized Solar Cells by Layer-By-Layer Method	3명	So Ra Lee	1명	2	0.6666
구두발 표	2015년	국제	55	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Enginnering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirat es Associa tion of Chemica l, Biologi	Effect of ionic strength on retention behavior of polystyrene latex beads in field-flow fractionation: Effective boundary slip	6명	Su Jeong Han, Yeong Suk Yoo	2명	2	0.6666

구두발표	2015년	국제	55	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	cal & Environment Engineers (EACBEE)	model approach	6명	Su Jeong Han, Yeong Suk Yoo	2명	2	0.6666
포스터	2015년	국제	56	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	Electrospinning of Fucoidan Based Nanofiber Mats with Antibacterial and Antioxidant Activity from Brown Algae Extracts Based on Natural Deep Eutectic Solvents	3명	Kyung Ju Jang, Sang Eun Hong	2명	2	1.3333
포스터	2015년	국제	57	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Enginee	Manufacture of metal-complexed carbon membrane and Application to Removal of Gases	6명	Yeong Suk Yoo, Su Jeong Han	2명	2	0.6666

포스터	2015년	국제	57	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	rs (EACBEE)	Manufacture of metal-complexed carbon membrane and Application to Removal of Gases	6명	Yeong Suk Yoo, Su Jeong Han	2명	2	0.6666
구두발표	2015년	국제	58	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	Method development for predicting radionuclide concentration in dert active waste of KAERILILWs	4명	Na Yeon Byeon	1명	2	0.5
포스터	2015년	국제	59	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	Prediction of detonation performances of HEMS according to the various stochastic rules	5명	Hyun Jeong Kim, Eun Sil Jin	2명	2	0.8

포스터	2015년	국제	59	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Enginnering (CMMSE-2015)	태국	20150810	)	Prediction of detonation performances of HEMs according to the various stochastic rules	5명	Hyun Jeong Kim, Eun Sil Jin	2명	2	0.8
구두발표	2015년	국제	60	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Enginnering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	Preparation of composite anion-exchange membrane with poly(3,3'-(hexyl)bis(1-vinylimidazolium) bromide) and poly(vinyl chloride) for organic vanadium redox flow battery	2명	Yeong Seok Kim	1명	2	1
포스터	2015년	국제	61	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Enginnering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	QSPR Study for predicting critical micelle concentrations of gemini surfactants	3명	Min Ji Lee, Eun Sil Jin	2명	2	1.3333

포스터	2015년	국제	61	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	)	QSPR Study for predicting critical micelle concentrations of gemini surfactants	3명	Min Ji Lee, Eun Sil Jin	2명	2	1.3333
구두발표	2015년	국제	62	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	Rapid and accurate estimation of densities of energetic salts by using QSARA method	4명	Eun Sil Jin	1명	2	0.5
구두발표	2015년	국제	63	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	Study on Iron Oxide (Fe ₂ O ₃) Nanoparticles Coated With Humic Acid Using Field-Flow Fractionation and Related Techniques	7명	Yeong Suk Yoo, Su Jeong Han	2명	2	0.5714

구두발표	2015년	국제	63	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	)	Study on Iron Oxide (Fe ₂ O ₃) Nanoparticles Coated With Humic Acid Using Field-Flow Fractionation and Related Techniques	7명	Yeong Suk Yoo, Su Jeong Han	2명	2	0.5714
포스터	2015년	국제	64	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers (EACBEE)	Surface Modification of Core/Shell(Fe ₃ O ₄ @SiO ₂) Hybrids Nanoparticles with B-Cyclodextrin	4명	Sang Eun Hong, Kyung Ju Jang	2명	2	1
포스터	2015년	국제	65	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	Emirates Association of Chemical, Biological & Environment Engineers	Synthesis of the N-Heterocyclic Chemicals and Their Application as Electrolytes in Non-Aqueous Vanadium Redox Flow Battery	2명	Jun Hee Ye	1명	2	1

포스터	2015년	국제	65	2015 International Conference on Chemical, Metallurgy and Material Science Engineering (CMMSE-2015)	태국	20150810	(EACBEE)	Synthesis of the N-Heterocyclic Chemicals and Their Application as Electrolytes in Non-Aqueous Vanadium Redox Flow Battery	2명	Jun Hee Ye	1명	2	1
포스터	2015년	국내	66	한국고분자학회 2015년도 춘계학술대회	대한민국	20150408	한국고분자학회	Synthesis and Characterization of Copolymer Coated Core/Shell Nanoparticles By Surface-Initiated Polymerization	2명	홍상은	1명	1	0.5
포스터	2015년	국내	67	대한화학회 제115회 총회 및 학술발표회	대한민국	20150415	대한화학회	Characterization of Fe ₂ O ₃ nanoparticle coated with humic acid using Field-Flow Fractionation (FFF) and related techniques	4명	유영석	1명	1	0.25
포스터	2015년	국내	68	대한화학회 제115회 총회 및 학술발표회	대한민국	20150415	대한화학회	Effect of Surfactant on retention behavior of polystyrene latex beads in asymmetrical flow field-flow fractionation: Effective boundary slip model approach	4명	한수정, 유영석	2명	1	0.5
포스터	2015년	국내	69	2015 한국공업화학회 춘계 총회 및 학술대회	대한민국	20150429	한국공업화학회	Fabrication of CdSe quantum dot-sensitized solar cell by electrochemical surface	2명	이소라	1명	1	0.5

포스터	2015년	국내	69	2015 한국공업화학회 춘계 총회 및 학술대회	대한민국	20150429	한국공업화학회	modification method	2명	이소라	1명	1	0.5
포스터	2015년	국내	70	2015 한국공업화학회 춘계 총회 및 학술대회	대한민국	20150429	한국공업화학회	Solubility properties of vanadium acetylacetonate, V(acac) ₃ , in non-aqueous vanadium redox flow battery	2명	예준희	1명	1	0.5
포스터	2015년	국내	71	2015 한국공업화학회 춘계 총회 및 학술대회	대한민국	20150429	한국공업화학회	Surface-Initiated Polymerization of Copolymer Grafting from Core/shell Nanoparticles	2명	홍상은	1명	1	0.5
포스터	2015년	국내	72	제 54회 한국분석과학회 춘계학술대회	대한민국	20150521	한국분석과학회	Analysis of various stochastic rules for predicting the detonation performances	4명	김현정, 진은실	2명	1	0.5
포스터	2015년	국내	73	제 54회 한국분석과학회 춘계학술대회	대한민국	20150521	한국분석과학회	Data mining for predicting radionuclide activity concentration in dry active waste of KAERI LILWs	4명	변나연	1명	1	0.25
포스터	2015년	국내	74	제 54회 한국분석과학회 춘계학술대회	대한민국	20150521	한국분석과학회	Development of QSPR web application for predicting physicochemical properties and defining applicability domain	3명	이종혁, 박한웅	2명	1	0.6666
포스터	2015년	국내	75	제 54회 한국분석과학회 춘계학술대회	대한민국	20150521	한국분석과학회	Prediction of the densities of energetic salts based on QSAR	3명	진은실	1명	1	0.3333

포스터	2015년	국내	75	제 54회 한국분석과학회 춘계학술대회	대한민 국	20150521	한국분 석과학 회	analysis	3명	진은실	1명	1	0.3333
포스터	2015년	국내	76	제 54회 한국분석과학회 춘계학술대회	대한민 국	20150521	한국분 석과학 회	QSAR analysis for electric spark sensitivity of nitramines explosives	2명	이민지	1명	1	0.5
포스터	2015년	국내	77	제 54회 한국분석과학회 춘계학술대회	대한민 국	20150521	한국분 석과학 회	Study on Fe2O3 nanoparticles coated with humic acid using field-flow fractionation (FFF) and related techniques	4명	유영석	1명	1	0.25
포스터	2015년	국내	78	2015년 한국군사과학기술학회 종합학술대회	대한민 국	20150604	한국군 사기술 학회	A theoretical investigation on the various stochastic rules for predicting detonation performance of HEMs	4명	김현 정, 진 은실	2명	1	0.5
구두발 표	2015년	국내	79	2015년 한국군사과학기술학회 종합학술대회	대한민 국	20150604	한국군 사기술 학회	QSAR study for predicting density of energetic salts	3명	진은실	1명	1	0.3333
2013년	국제	총 건수		9건	2014년	국제	총 건수		10건				
		총 환산 편수		5.6855			총 환산 편수		8.8664				
	국내	총 건수		16건		국내	총 건수		15건				
		총 환산 편수		6.5116			총 환산 편수		5.5546				
	계	총 건수		25건		계	총 건수		25건				
		총 환산 편수		12.1971			총 환산 편수		14.421				

2015년	국제	총 건수	15건	전체기간	국제	총 건수	34건
		총 환산 편수	12.0376			총 환산 편수	26.5895
	국내	총 건수	14건		국내	총 건수	45건
		총 환산 편수	6.0832			총 환산 편수	18.1494
	계	총 건수	29건		계	총 건수	79건
		총 환산 편수	18.1208			총 환산 편수	44.7389

[첨부 7] 사업팀 전체 신진연구인력 현황

산정기간	소속대학원학과(부)	성명		성별	연구자등록번호	연구실적(건)	참여기간 (YYYYMMDD-YYYYMMDD)	총 참여 개월수 (B)	환산 참여 신진연구인력 수 (B/24)
		한글	영문						
‘13.9.1~ ‘15.8.31	화학과	강은옥	Yun Ok Kang	여	11156456	3	20130901-20140831	12	0.5
‘13.9.1~ ‘15.8.31	화학과	두해양	Hai Yang Dou	남	11312187	1	20150301-20150831	6	0.25
‘13.9.1~ ‘15.8.31	화학과	싱구시둘루	Bal Sydulu Singu	남	11504869	0	20150601-20150831	3	0.125
전체 신진연구인력 수						3	환산 참여 신진연구인력 수		0.875

[첨부 8] 최근 2년간 신진연구인력 국제저명학술지 논문 게재 실적

구분	연번	논문제목	수학분야/거대과학실험분야여부	게재정보							총 저자			저자 중 사업팀 신진연구인력						IF(I)	보정 IF(F)	환산편수 (U)	환산보정 IF(X)=(U×F)	검토필	
				게재 학술지명	학술지구분	ISSN	권	호	쪽	연월 (YYY YMM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (T)	주저자			기타저자								총저자 수 (A)
														성명	연구자등록번호	수	성명	연구자등록번호	수						
2014년	1	Bienzymatic acetylcholinesterase and cholineoxidase immobilized biosensor based on a phenyl carboxylic acid-grafted multiwalled carbon nanotube	-	Advances in Materials Science and Engineering	SCI (E)	1687-8434	2014	-	1	201403	2	3	5명	-	-	0명	Yun Ok Kang	11156456	1명	1명	0.897	0.10959	0.0666	0.00729	-
2014년	2	Radiation-induced graft	-	Journal of	SCI (E)	1687-41	2014	-	1	201403	2	1	3명	-	-	0명	Yun Ok	1115645	1명	1명	1.611	0.19682	0.2	0.03936	-

2014년	2	polymerization of vinyl monomers with anion groups onto MWNT supports and their application as electrogenerated chemiluminescence (ECL) biosensors	-	Nanomaterials	SCI (E)	10	2014	-	1	201403	2	1	3명	-	-	0명	Kang	6	1명	1명	1.611	0.19682	0.2	0.03936	-
2014년	3	Radiolytic synthesis of vinyl polymer-clay nanocomposite membranes for direct methanol fuel cell	-	Journal of Nanomaterials	SCI (E)	1687-4110	2014	-	1	201403	2	1	3명	-	-	0명	Yun Ok Kang	11156456	1명	1명	1.611	0.19682	0.2	0.03936	-
2015년	4	Factor affecting measurement of channel thickness in asymmetrical flow field-flow fractionation	-	Journal of Chromatography A	SCI (E)	0021-9673	1393	-	115	201505	2	1	3명	Haiyang Dou	11504869	1명	-	-	0명	1명	4.258	0.94595	0.4	0.37838	-
논문 총 건수						2013년			0	논문의 환산편수의 합						2013년			-	X					

논문 총 건수	2014년	3	논문의 환산편수의 합	2014년	0.4 666	X
	2015년	1		2015년	0.4	
	총계	4		총계	0.8 666	

[첨부 9] 최근 2년간 외국어 강의 비율

구분	연번	교과목명	학점	담당교수	외국어 강의 여부	사용 언어
2013년 2학기	1	고등분석화학 (Advanced Analytical Chemistry)	3	이성광	외국어 강의	영어
2013년 2학기	2	분석화학특수연구1(Special Topics In Physical Chemistry 1)	3	이승호	외국어 강의	영어
2013년 2학기	3	유기화학세미나 (Seminar on Organic Chemistry)	3	최성호	외국어 강의	영어
2014년 1학기	4	고등유기화학 (Advanced Organic Chemistry)	3	최성호	외국어 강의	영어
2014년 1학기	5	나노바이오분리 (Nano-Bio Separation)	3	이승호	외국어 강의	영어
2014년 1학기	6	미량약물분석 (trace drug analysis)	3	윤국로	외국어 강의	영어
2014년 2학기	7	고등분석화학 (Advanced Analytical Chemistry)	3	이성광	외국어 강의	영어
2014년 2학기	8	바이오나노소재	3	윤국로	외국어 강의	영어

2014년 2학기	8	화학(NanoBio Material Chemistry)	3	윤국로	외국어 강의	영어	
2014년 2학기	9	분석화학세미나 2(Analytical Chemistry Seminar 2)	3	이승호	외국어 강의	영어	
2014년 2학기	10	헤테로고리화합물(Heterocyclic Chemistry)	3	최성호	외국어 강의	영어	
2015년 1학기	11	계량분석화학(Chemometrics)	3	이성광	외국어 강의	영어	
2015년 1학기	12	고등유기화학(Advanced Organic Chemistry)	3	최성호	외국어 강의	영어	
2015년 1학기	13	바이오센서(NanoBio Sensor)	3	윤국로	외국어 강의	영어	
2015년 1학기	14	전기분석화학(Electroanalytical Chemistry)	3	윤국로	외국어 강의	영어	
2015년 1학기	15	표면화학(Surfacechemistry)	3	이승호	외국어 강의	영어	
총 교과목 수	2013년	3	외국어 강의 교과목 수			2013년	3
	2014년	7				2014년	7
	2015년	5				2015년	5
외국어 강의 비율	2013년	100%	X				

외국어 강의 비율	2014년	100%	X
	2015년	100%	

[첨부 10] 최근 2년간 참여교수 지도학생의 학위논문 외국어 작성 비율

연도	구분	연번	학위	학위논문명	학위취득 대학원생 성명	지도교수 성명	사용 언어
2013년 2학기	국어	1	석사	Nanocomposite of graphene oxide/polyacrylamide hydrogels using UV light	임병철	윤국로, 최성호	-
2013년 2학기	외국어	2	석사	Characterization of PAMAM dendrimer-DNA complex using asymmetrical flow field-flow fractionation and multiangle light scattering	우인숙	이승호	영어
2013년 2학기	외국어	3	석사	Prediction of impact sensitivity for high energetic materials by QSPR method	이지영	이성광	영어
2013년 2학기	외국어	4	석사	QSPR analysis to predict density of high energetic materials	황시내	이성광	영어
2013년 2학기	외국어	5	석사	QSPR method for prediction of solid-state heat of formation of high energetic	신성은	이성광	영어

2013년 2학기	외국어	5	석사	materials	신성은	이성광	영어
2013년 2학기	외국어	6	박사	Separation and characterization of metal oxides and silver nanoparticles using field-flow fractionation and related particle size techniques	김선태	이승호	영어
2014년 1학기	국어	7	박사	Preparation of metal-complexed carbon membrane using monodispersed silica nanoparticles and application for removal of gases	김운중	이승호	-
2014년 1학기	외국어	8	석사	QSPR study for predicting autoignition and thermal decomposition temperature of organic compound	문윤정	이성광	영어
2014년 2학기	외국어	9	박사	Size characterization of RDX particles, starch, and egg yolk by field-flow	두혜양	이승호	영어

2014년 2학기	외국어	9	박사	fractionation with multiple detectors	두혜양	이승호	영어
2014년 2학기	외국어	10	석사	Surface Modification of Multi-Block Nanorods Grafting by Fluorene based conjugated polymer	김승현	윤국로	영어
2014년 2학기	외국어	11	석사	Synthesis and Characterization of Copolymer Coated Core/Shell Nanoparticles By Surface-Initiated Polymerization	홍상은	윤국로	영어
2014년 2학기	외국어	12	석사	Synthesis of the cross-linked anion exchange membrane and organic electrolytes for non-aqueous VRFBs	오민석	최성호	영어
2015년 1학기	외국어	13	석사	Synthesis and characterization of quantum dot (QD) particles using field-flow fractionation (FFF) and related techniques	최재영	이승호	영어
총 학위논문 수		2013년		6	외국어 작성 학위 논문 수	2013년	5

총 학위논문 수	2014년	6	외국어 작성 학위 논문 수	2014년	5
	2015년	1		2015년	1
외국어 작성 학위논문 비율	2013년	83.33%	X		
	2014년	83.33%			
	2015년	100%			

<연구역량 영역>

[첨부 11-1] 최근 2년간 참여교수의 정부 연구비 수주실적

연도	연번	주관부처	사업명	연구과제명	연구책임자성명	참여교수성명	연구자등록번호	연구기간 (YYYYMMDD)		연구형태	총연구비(천원)	사업참여교수지분(%)	사업참여교수지분액(천원)	연구비입금일(YYYYMMDD)	사업참여교수지분액중입금액(천원)
								시작일	종료일						
'13.9.1~'14.8.31	1	한국연구재단	기본연구지원사업(유형2)	생체물질 검출/이미지/분리용 유기 하이브리드 고분자 소재 개발	윤국로	윤국로	10102974	20130901	20140831	단독	34,290	100%	34,290	20130905	34,290
'13.9.1~'14.8.31	2	중소기업청	2013년도 건강진단연계형 창업성장기술개발사업	큐보즘 캡슐레이션 기술을 이용한 약물전달 촉진제 개발	최성호	최성호	10057114	2013101	20141031	공동	197,800	14.8%	29,274	20131125	29,100
'13.9.1~'14.8.31	3	한국화학연구원	제조나노물질의	장-흐름 분획법을 이용한 수계에서 금속기반 나노물질의 분석법	이승호	이승호	10054129	20130401	20131130	단독	40,000	100%	40,000	20140128	11,894

'13.9 .1~'14 .8.31	3	설 안 전성평 가연구 소	환경위 해성평 가 기 반구축	확립	이승 호	이승 호	10054 129	20130 401	20131 130	단독	40,00 0	100%	40,00 0	20140128	11,89 4
'13.9 .1~'14 .8.31	4	국방 과학연 구소	차세 대 용 복합 에너지 물질 특화연 구	에너지물질 변환특성 설계기법 연구 (차세대 용복합 에너지물질 특 화연구실NE-11)	이성 광	이성 광	10057 260	20140 101	20141 215	공동	110,0 00	54.7%	60,17 0	20140312,20150212	60,06 2
'13.9 .1~'14 .8.31	5	한국 원자력 연구원	원(연) 중저 준위 방사성 폐기물 핵종재 고량 평가	원(연) 중저준위 방사 성폐기물 핵종농도 예 측방법 개발	이성 광	이성 광	10057 260	20140 101	20141 231	단독	30,00 0	100%	30,00 0	20140418	30,00 0
'13.9 .1~'14 .8.31	6	한국 연구재 단	기본 연구지 원사업	잔류성 유기오염물질 의 수계 이동특성 예측 을 위한 QSAR모델 및 물성예측 시스템 개발	이성 광	이성 광	10057 260	20140 501	20150 430	단독	47,59 1	100%	47,59 1	20140509	47,59 1
'13.9 .1~'14 .8.31	7	한국 원자력 연구원	핵연 료주기	이동식 장-흐름 분획 장치 개발 및 금속 콜 로이드 입자 크기별 분 획 실증	이승 호	이승 호	10054 129	20140 301	20150 228	단독	30,00 0	100%	30,00 0	20140523	30,00 0
'13.9 .1~'14 .8.31	8	한국 화학연 구원부 설 안 전성평	제조 나노물 질의 환경위 해성평	장-흐름 분획법을 이 용한 수계에서 금속기 반 나노물질의 분석법 확립	이승 호	이승 호	10054 129	20140 401	20141 130	단독	40,00 0	100%	40,00 0	20140530,20141231	40,00 0

'13.9 .1~'14 .8.31	8	가연구 소	가 기 반구축	장-흐름 분획법을 이 용한 수계에서 금속기 반 나노물질의 분석법 확립	이승 호	이승 호	10054 129	20140 401	20141 130	단독	40,00 0	100%	40,00 0	20140530,20141231	40,00 0
'13.9 .1~'14 .8.31	9	한국 연구재 단	지역 대학우 수과학 자지원 사업	생적합성 나노구조체 의 분리 및 특성조사를 위한 다차원 분석방법 개발	이승 호	이승 호	10054 129	20140 601	20150 531	단독	47,59 1	100%	47,59 1	20140602	47,59 1
'13.9 .1~'14 .8.31	10	한국 연구재 단	우주 기초분 야	아자이드 음이온을 갖 은 고에너지형 이온성 액체 로켓 추진제의 개 발	최성 호	최성 호	10057 114	20140 701	20150 630	단독	100,0 00	100%	100,0 00	20140630	100,0 00
'13.9 .1~'14 .8.31	11	중소 기업청	산학 연 첫 걸음기 술개발 사업	갈조류의 인공생육과 세포막물질 [목표성분: 후코이단(Fucoxanthin)]의 화학추출공정 연구	윤국 로	윤국 로	10102 974	20140 601	20150 531	공동	89,07 5	83.6%	74,46 6	20140725,20150102,20150327	74,45 0
'14.9 .1~'15 .8.31	12	한국 연구재 단	기본 연구지 원사업 (유형 2)	생체물질 검출/이미지 /분리용 유기 하이브리 드 고분자 소재 개발	윤국 로	윤국 로	10102 974	20140 901	20150 831	단독	34,29 0	100%	34,29 0	20140903	34,29 0
'14.9 .1~'15 .8.31	13	중소 기업청	2014 년도 창업성 장기술 개발사 업	3중 비드형 캡슐레이 션 기술을 이용한 약물 전달 조절제 개발(캡슐 구조분석 및 약물전달 Mechanism, 효능평가 확립)	최성 호	최성 호	10057 114	20141 015	20151 014	공동	119,0 00	9.8%	11,66 2	20141030	11,64 0
'14.9 .1~'15 .8.31	14	한국 원자력 연구원	동위 원소 생산	모니터링용 방사성 하 이브리드 나노콜로이드 입자의 개발	최성 호	최성 호	10057 114	20150 201	20151 231	단독	30,00 0	100%	30,00 0	20150410	30,00 0

'14.9.1~'15.8.31	14	한국 원자력 연구원	및 융합기술 개발	모니터링용 방사성 하이드리드 나노콜로이드 입자의 개발	최성호	최성호	10057114	20150201	20151231	단독	30,000	100%	30,000	20150410	30,000
'14.9.1~'15.8.31	15	한국 원자력 연구원	중저준위 방사성 폐기물 핵종재고량 평가	원(연) 중저준위 방사성 폐기물 핵종농도 예측기술 개발	이성광	이성광	10057260	20150201	20151231	단독	55,000	100%	55,000	20150410	55,000
'14.9.1~'15.8.31	16	한국 연구재단	(구) 지역대학우수 과학자 지원사업	생적합성 나노구조체의 분리 및 특성조사를 위한 다차원 분석방법 개발	이승호	이승호	10054129	20150601	20160531	단독	47,591	100%	47,591	20150529	47,591
'14.9.1~'15.8.31	17	한국 연구재단	우주 기초분야	아자이드 음이온을 갖은 고에너지형 이온성 액체 로켓 추진제의 개발	최성호	최성호	10057114	20150701	20160630	단독	100,000	100%	100,000	20150630	100,000
총 수주 건수			'13.9.1~'14.8.31					11건	정부 연구비 수주 총입금액			'13.9.1~'14.8.31			504,978
			'14.9.1~'15.8.31					6건				'14.9.1~'15.8.31			278,521
			계					17건				계			783,499

[첨부 11-2] 최근 2년간 참여교수의 산업체(국내) 연구비 수주실적

연도	연번	산업체명	산업체구분	지역구분	사업명	연구과제명	연구책임자성명	참여교수성명	연구자등록번호	연구기간(YYYYMMDD)		연구형태	총연구비(천원)	사업참여교수지분(%)	사업참여교수지분액(천원)	연구비입금일(YYYYMMDD)	사업참여교수지분액중입금액(천원)
										시작일	종료일						
'13.9.1~'14.8.31	1	(주)이큐스앤자루	중소(상장)	경기도 성남	연구개발용역사업	특수기능화합물 안전특성 예측 프로그램 개발	이성광	이성광	10057260	20140720	20150430	단독	38,500	100%	38,500	20140731	38,500
총 수주 건수							'13.9.1~'14.8.31		1건	산업체 연구비 수주 총 입금액			'13.9.1~'14.8.31		38,500		
							'14.9.1~'15.8.31		0건				'14.9.1~'15.8.31		-		
							계		1건				계		38,500		

[첨부 11-3] 최근 2년간 참여교수의 해외기관 연구비 수주실적

연도	연번	해외 기관명	국가명	연구 과제명	연구 책임자 성명	참여 교수 성명	연구 자 등 록번호	연구기간 (YYYYMMDD)		연구 형태	총 연 구비 (천원)	사업 참여교 수 지 분 (%)	사업 참여교 수 지 분액 (천원)	연구 비 입 금일 (YYYYM MDD)	사업 참여교 수 지 분액 중 입 금액 (천원)	환산 입금액 (천원)	해외 재원 (단위)
								시작 일	종료 일								
총 수주 건수	'13.9.1~'14.8.31				0건	해외기관 연구 비 총 입금액	'13.9.1~'14.8.31		-	해외기관 연구 비 수주 총 환 산입금액	'13.9.1~'14.8.31		-				
	'14.9.1~'15.8.31				0건		'14.9.1~'15.8.31		-		'14.9.1~'15.8.31		-				
	계				0건		계		-		계		-				

[첨부 12] 최근 2년간 참여교수의 논문 게재 실적

연도	연번	논문 제목	수학분야/ 거대과학 실험분야 여부	게재정보						총 저자			저자 중 참여교수						환산편수 (U)	Impact Factor			Eigen Factor Score			검토필		
				게재 학술지명	학술지 구분	ISSN	권	호	쪽	연월 (YYY YMM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (T)	주저자			기타저자			IF (I)	보정 IF (F)	환산 보정 IF (X)= (U× F)	ES (E)	보정ES (Y)	환산 ES (Z)= (U× Y)			
														성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명	연구자 등록번호									수 (B)	
2013년	1	Determination of size distribution of coll	-	MICROCHEMICAL JOURNAL	SCI (E)	0026-265X	110	-	636	201309	2	3	5명	Seungho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.583	0.79599	0.31839	0.00764	0.15113	0.06045	-

2013년	1	oidal TiO2 nanoparticles using sedimentation field-flow fractionation combined with single particle mode of inductively	-	MICROCHEMICAL JOURNAL	SCI (E)	0026-265X	110	-	636	201309	2	3	5명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.583	0.79599	0.31839	0.00764	0.15113	0.06045	-
-------	---	---	---	-----------------------	---------	-----------	-----	---	-----	--------	---	---	----	--------------	-----------	----	---	---	----	----	-----	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---

2013년	1	coupled plasma-mass spectrometry	-	MICROCHEMICAL JOURNAL	SCI (E)	0026-265X	110	-	636	201309	2	3	5명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.583	0.79599	0.31839	0.00764	0.15113	0.06045	-
2013년	2	Fabrication and metallization of 3D electrospun nanofibrous architecture with gold and silver coat	-	MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS	SCI (E)	0254-0584	142	-	600	201311	2	2	4명	KukRo Yoon	'10102974	1명	-	-	0명	1명	0.4	2.129	0.2601	0.10404	0.03818	0.47929	0.19171	-

2013년	2	ing for applications related to electrochemical supercapacitors	-	MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS	SCI (E)	0254-0584	142	-	600	201311	2	2	4명	Kuk Ro Yoon	'10102974	1명	-	-	0명	1명	0.4	2.129	0.2601	0.10404	0.03818	0.47929	0.19171	-
2013년	3	Molecular characterization of solution styrene-butadiene rubber	-	JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI (E)	0021-9673	1314	-	306	201311	2	4	6명	Seungho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	4.258	0.94595	0.37838	0.07982	1.57896	0.63158	-

2013년	3	er: Thermal field-flow fractionation/multi-angle light scattering studies	-	JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI (E)	0021-9673	1314	-	306	201311	2	4	6명	Seung-ho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	4.258	0.94595	0.37838	0.07982	1.57896	0.63158	-
2013년	4	Effect of Gamma Radiation on Surface Structure	-	JOURNAL OF NANOELECTRONICS AND OPTOELECTRONICS	SCI (E)	1555-130X	8	6	504	201312	2	2	4명	Seung-ho Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	0.369	0.10369	0.04147	0.00073	0.00238	0.00952	-

2013년	4	es of Ruthenium Oxide Thin Film Prepared by Electrochemical Deposition	-	JOURNAL OF NANO ELECTRONICS AND OPTOELECTRONICS	SCI (E)	1555-130X	8	6	504	201312	2	2	4명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	0.369	0.10369	0.04147	0.00073	0.00238	0.00952	-
2013년	5	Monitoring of mixed culture of saccharomyces	-	BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI (E)	0253-2964	34	12	3877	201312	2	3	5명	Seu ngho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	0.835	0.07223	0.02889	0.00925	0.06125	0.00245	-

2013년	5	cerevisiae and acetobacter acetification using gravitation field-flow fractionation and gas chromatography	-	BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI (E)	0253-2964	34	12	3877	201312	2	3	5명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	0.835	0.07223	0.02889	0.00925	0.06125	0.00245	-
2014년	6	Characterization of	-	BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI (E)	0253-2964	35	1	69	201401	2	1	3명	-	'10054129	0명	Seunggho Lee	'10054129	1명	1명	0.2	0.835	0.07223	0.01444	0.00925	0.06125	0.00225	-

2014년	6	Fly Ash by Field-Flow Fractionation Combined with SPLIT Fractionation and Compositional Analysis by ICP-OES	-	BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI (E)	0253-2964	35	1	69	201401	2	1	3명	-	-	0명	Seungho Lee	'10054129	1명	1명	0.2	0.835	0.07223	0.01444	0.00925	0.06125	0.01225	-
2014년	7	Preparation	-	JOURNAL OF ALLOYS AND	SCI (E)	0925-8388	583	-	128	201401	2	1	3명	KukRo Yoon	'10102974	1명	-	-	0명	1명	0.4	2.726	1.19732	0.47892	0.10019	3.25679	1.30271	-

2014년	7	and characterization of superparamagnetic graphene oxide nanohybrids anchored with Fe ₃ O ₄ nanoparticles	-	COMPOUNDS	SCI (E)	0925-8388	583	-	128	201401	2	1	3명	Kuk Ro Yoon	'10102974	1명	-	-	0명	1명	0.4	2.726	1.19732	0.47892	0.10019	3.25679	1.30271	-
2014년	8	Synthesis and char	-	APPLIED RADIATION AND ISOTOPES	SCI (E)	0969-8043	85	-	19	201402	2	1	3명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.056	0.58064	0.23225	0.01173	0.48554	0.19421	-

2014년	8	acterization of coordination polymer nanoparticles as radioisotope tracers	-	APPLIED RADIATION AND ISOTOPES	SCI (E)	0969-8043	85	-	19	201402	2	1	3명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.056	0.58064	0.23225	0.01173	0.48554	0.19421	-
2014년	9	Biozymatic Acetylcholinesterase and Choline Oxidase Immo	-	ADVANCES IN MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING	SCI (E)	1687-8434	2014	-	1	201403	2	3	5명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	0.897	0.10959	0.04383	0.00072	0.00903	0.00361	-

2014년	9	bilized Biosensor Based on a Phenyl Carbonylic Acid-Grafted Multi-walled Carbon Nanotube	-	ADVANCES IN MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING	SCI (E)	1687-8434	2014	-	1	201403	2	3	5명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	0.897	0.10959	0.04383	0.00072	0.00903	0.00361	-
2014년	10	Radiation-Induced Graft Polymeri	-	JOURNAL OF NANOMATERIALS	SCI (E)	1687-4110	2014	-	1	201403	2	1	3명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.611	0.19682	0.07872	0.00643	0.08071	0.03228	-

2014년	10	zation of Vinyl Monomers with Anion Groups onto MWNT Supports and Their Application as Electrogenerated Chemiluminescence	-	JOURNAL OF NANOMATERIALS	SCI (E)	1687-4110	2014	-	1	201403	2	1	3명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.611	0.19682	0.07872	0.00643	0.08071	0.03228	-
-------	----	---	---	--------------------------	---------	-----------	------	---	---	--------	---	---	----	-----------------	-----------	----	---	---	----	----	-----	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---

2014년	10	(ECL) Biosensors	-	JOURNAL OF NANOMATERIALS	SCI (E)	1687-4110	2014	-	1	201403	2	1	3명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.611	0.19682	0.07872	0.00643	0.08071	0.03228	-
2014년	11	Radio lytic Synthesis of Vinyl Polymer-clay Nanocomposite Membranes for Direct Methanol Fuel Cell (DMFC)	-	JOURNAL OF NANOMATERIALS	SCI (E)	1687-4110	2014	-	1	201403	2	1	3명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.611	0.19682	0.07872	0.00643	0.08071	0.03228	-

2014년	12	Study on anti diabetic activity of wheat and barley starch using asymmetrical flow field-flow fractionation coupled with	-	JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI (E)	0021-9673	1340	-	115	201405	2	2	4명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	4.258	0.94595	0.37838	0.07982	1.57896	0.63158	-
-------	----	--	---	-----------------------------	---------	-----------	------	---	-----	--------	---	---	----	--------------	-----------	----	---	---	----	----	-----	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---

2014년	12	multiangle light scattering	-	JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI (E)	0021-9673	1340	-	115	201405	2	2	4명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	4.258	0.94595	0.37838	0.07982	1.57896	0.63158	-
2014년	13	Synthesis of an Anion Exchange Membrane based on imidazolium-Type ionic liquids for a capa	-	JOURNAL OF CHEMISTRY	SCI (E)	2090-9063	2014	-	1	201409	2	0	2명	Seong-Ho Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.5	0	0	0	0	0	0	-

2014년	13	citiv energy extraction on donn an potentia l device	-	JOURNAL OF CHEMISTRY	SCI (E)	2090-9063	2014	-	1	201409	2	0	2명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.5	0	0	0	0	0	0	0	-
2014년	14	Effect of size of Fe3O4 magnetic nanoparticles on electrochemical perf	-	JOURNAL OF NANOPARTICLE RESEARCH	SCI (E)	1388-0764	16	-	2679	201410	2	3	5명	Seu ngho Lee	'10054129	1명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	2명	0.4666	2.278	0.27831	0.12985	0.02139	0.26852	0.12529	-	

2014년	14	Performance of screen printed electrode using sedimentation field-flow fractionation	-	JOURNAL OF NANOPARTICLE RESEARCH	SCI (E)	1388-0764	16	-	2679	201410	2	3	5명	Seung-ho Lee	'10054129	1명	Seung-ho Choi	'10057114	1명	2명	0.4666	2.278	0.27831	0.12985	0.02139	0.26852	0.12529	-
2014년	15	Preparation of new self-humidifying	-	INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	SCI (E)	0360-3199	39	-	17162	201410	2	3	5명	-	-	0명	Seung-ho Choi	'10057114	1명	1명	0.0666	2.93	0.61284	0.04081	0.07629	1.48956	0.0992	-

2014년	15	composite membrane by incorporating graphene and phosphotungstic acid into sulfonated poly(ether ether ketone) film	-	INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY	SCI (E)	0360-3199	39	-	17162	201410	2	3	5명	-	-	0명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	1명	0.0666	2.93	0.61284	0.04081	0.07629	1.48956	0.0992	-
2014년	16	The rmot	-	MOLECULAR	SCI (E)	1542-14	599	-	96	201411	2	11	13명	Kuk Ro	'101029	1명	-	-	0명	1명	0.4	0.491	0.10021	0.04008	0.00416	0.08729	0.03491	-

2014년	16	ropi c liqu id crys tall ine dime rs with vary ing alko xy term inal chai n leng th	-	CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS	SCI (E)	06	599	-	96	201 411	2	11	13 명	Yoon	74	1명	-	-	0명	1명	0.4	0.4 91	0.1 0021	0.0 4008	0.0 0416	0.0 8729	0.0 3491	-
2014년	17	y -ray synt hesi s and size char acte riza tion of	-	MICROCHE MICAL JOURNAL	SCI (E)	002 6-26 5X	117	-	34	201 411	2	3	5명	Seu ngho Lee	'10 0541 29	1명	Seo ng-H o Choi	'10 0571 14	1명	2명	0.4 666	3.5 83	0.7 9599	0.3 714	0.0 0764	0.1 5113	0.0 7051	-

2014년	17	CdS quantum dot (QD) particles using flow and sedimentation field-flow fractionation (FFF)	-	MICROCHEMICAL JOURNAL	SCI (E)	0026-265X	117	-	34	201411	2	3	5명	Seung-Ho Lee	'10054129	1명	Seung-Ho Choi	'10057114	1명	2명	0.4666	3.583	0.79599	0.3714	0.00764	0.15113	0.07051	-
2014년	18	Electrochemical-DNA Biosensor	-	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE	SCI (E)	1452-3981	9	-	6793	201412	2	1	3명	Seung-Ho Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.956	0.40911	0.16364	0.0093	0.11868	0.04747	-

2014년	18	Development Based on a Modified Carbon Electrode with Gold Nanoparticles for Influenza A (H1N1) Detection: Effect of	-	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE	SCI (E)	1452-3981	9	-	6793	201412	2	1	3명	Seo ng-Ho Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.956	0.40911	0.16364	0.0093	0.11868	0.04747	-
-------	----	--	---	--	---------	-----------	---	---	------	--------	---	---	----	----------------	-----------	----	---	---	----	----	-----	-------	---------	---------	--------	---------	---------	---

2014년	18	Spacer	-	INTERNATIONAL JOURNAL OF ELECTROCHEMICAL SCIENCE	SCI (E)	1452-3981	9	-	6793	201412	2	1	3명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.956	0.40911	0.16364	0.0093	0.1868	0.04747	-
2014년	19	Prediction of the Toxicity of Dimethylformamide, Methyl Ethyl Ketone, and Toluene Mixtures by	-	BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI (E)	0253-2964	35	12	3637	201412	1	4	5명	-	-	0명	SungKwang Lee	'10057260	1명	1명	0.125	0.835	0.07223	0.00902	0.00925	0.06125	0.00765	-

2014년	19	QSAR Modeling	-	BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	SCI (E)	0253-2964	35	12	3637	201412	1	4	5명	-	-	0명	SungKwang Lee	'10057260	1명	1명	0.125	0.835	0.07223	0.00902	0.00925	0.06125	0.00765	-
2014년	20	Preparation of radioisotope nanoparticles constructed with Au-ligand framework by self-assembly process	-	JOURNAL OF RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY	SCI (E)	0236-5731	302	-	1151	201412	2	1	3명	Seong-Ho Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.415	0.77804	0.31121	0.00785	0.32493	0.12997	-

2014년	20	for radiotracer	-	JOURNAL OF RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY	SCI (E)	0236-5731	302	-	1151	201412	2	1	3명	Seo ng-H o Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.415	0.77804	0.31121	0.00785	0.32493	0.12997	-
2015년	21	Retention behavior of microparticles in gravitational field-flow fractionation (GrFFF: Effective	-	TALANTA	SCI (E)	0039-9140	132	-	945	201501	2	1	3명	Seu ngho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.511	0.78	0.312	0.05219	1.0324	0.41296	-

2015년	21	ct of ionic strength	-	TALANTA	SCI (E)	0039-9140	132	-	945	201501	2	1	3명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.511	0.78	0.312	0.05219	1.0324	0.41296	-
2015년	22	Study on aggregation behavior of Cytochrome C-conjugated silver nanoparticles using asymmetrical	-	TALANTA	SCI (E)	0039-9140	132	-	939	201501	2	2	4명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.511	0.78	0.312	0.05219	1.0324	0.41296	-

2015년	22	flow field-flow fractionation	-	TALANTA	SCI (E)	0039-9140	132	-	939	201501	2	2	4명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	3.511	0.78	0.312	0.05219	1.0324	0.41296	-
2015년	23	Synthesis of Metal Oxide Decorated Polycarbonyphenyl Polymer-Grafted Multiwalled Carb	-	JOURNAL OF NANOMATERIALS	SCI (E)	1687-4110	2015	-	1	201503	2	3	5명	Seongho Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.611	0.19682	0.07872	0.00643	0.08071	0.03228	-

2015년	23	on Nanotube Composites by a Chemical Grafting Approach for Supercapacitor Application	-	JOURNAL OF NANOMATERIALS	SCI (E)	1687-4110	2015	-	1	201503	2	3	5명	Seong-Ho Choi	'10057114	1명	-	-	0명	1명	0.4	1.611	0.19682	0.07872	0.00643	0.08071	0.03228	-
2015년	24	Factors affecting measurement of channel	-	JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI (E)	0021-9673	1393	-	115	201505	2	1	3명	Seungho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	4.258	0.94595	0.37838	0.07982	1.57896	0.63158	-

2015년	24	thickness in asymmetrical flow field-flow fractionation	-	JOURNAL OF CHROMATOGRAPHY A	SCI (E)	0021-9673	1393	-	115	201505	2	1	3명	Seunggho Lee	'10054129	1명	-	-	0명	1명	0.4	4.258	0.94595	0.37838	0.07982	1.57896	0.63158	-
2015년	25	Preparation of fluorescent functionalized electrospun fibers coated	-	Materials Chemistry and Physics	SCI (E)	0254-0584	163	-	213	201508	3	1	4명	Kukro Yoon	'10102974	1명	-	-	0명	1명	0.2857	2.129	0.2601	0.07431	0.03818	0.47929	0.13693	-

2015년	25	with TiO2 and gold nanoparticles for visible-light-induced photocatalysis	-	Materials Chemistry and Physics	SCI (E)	0254-0584	163	-	213	201508	3	1	4명	Kuk Ro Yoon	'10 102974	1명	-	-	0명	1명	0.2857	2.129	0.2601	0.07431	0.03818	0.47929	0.13693	-
논문 총 건수						2013년				5건		논문의 환산편수의 합						2013년		2		X		X				
						2014년				15건								2014년		5.4248								
						2015년				5건								2015년		1.8857								
						총계				25건								총계		9.3105								
IF값이 영(zero)이 아닌 논문의 환산 편수 합		2013년		2		IF의 합		2013년		11.174		보정 IF의 합		2013년		2.17796		환산 보정 IF의 합		2013년		0.87117						
IF값이 영(zero)이 아닌 논문의 환산 편수 합		2014년		4.9248				2014년		26.482				2014년		6.3461				2014년		2.37127						

수 합	2014년	4.9 248	IF의 합	2014년	26. 482	보정 IF의 합	2014년	6.3 461	환산 보정 IF의 합	2014년	2.3 7127	X	X
IF값이 영(zero)이 아닌 논문의 환산 편 수 합	2015년	1.8 857		2015년	15. 02		2015년	2.9 6287		2015년	1.1 5541		
	총계	8.8 105		총계	52. 676		총계	11. 4869 3		총계	4.3 9785		
ES값이 영(zero)이 아닌 논문의 환산 편 수 합	2013년	2	ES의 합	2013년	0.1 3562	보정 ES의 합	2013년	2.2 9443	환산 보정 ES의 합	2013년	0.9 1776	X	X
	2014년	4.9 248		2014년	0.3 5045		2014년	8.0 5435		2014년	2.7 2392		
	2015년	1.8 857		2015년	0.2 2881		2015년	4.2 0376		2015년	1.6 2671		
	총계	8.8 105		총계	0.7 1488		총계	14. 5525 4		총계	5.2 6839		

[첨부 13] 최근 2년간 참여교수의 특허 등록실적

연도	항목	연번	등록 국가	등록일자 (YYYYMMDD)	등록번호	발명의 명칭	등록인구 분	발명인 중 참여 교수 성 명	특허의 총 발명 인 수(T)	발명인 중 참여 교수 수 (M)	가중치 (P)	환산건수 (P/T)*M
2013년	국내특허	1	-	20140110	10-13526 65	바이오센서용 다용도 스크린 프린터 전 극 및 이의 제조 방법	한남대학 교 산학 협력단	최성호	2	1	1	0.5
2013년	국내특허	2	-	20140207	10-13631 19	활성화 비닐 에스테르를 이용한 비닐 단 량체의 합성방법	한남대학 교 산학 협력단	최성호	3	1	1	0.3333
2014년	국내특허	3	-	20140527	10-14026 04	금속착물형 탄소기공막 공기정화용 필터 및 그의 제조방법	한남대학 교 산학 협력단	이승호	3	2	1	0.6666
2014년	국내특허	4	-	20140620	10-14128 68	독가스 검출 센서 및 그 제작방법	한남대학 교 산학 협력단	최성호	4	1	1	0.25
2014년	국내특허	5	-	20141023	10-14562 49	레독스 흐름전지용 유기 전해질, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 레독스 흐름 전지	(주)레드초 이스	최성호	1	1	1	1
2014년	국내특허	6	-	20141125	10-14676 29	인간 세포 배양용 실크 피브로인 멤브레 인의 제조과정 및 이 제조과정으로 제조 된 실크 피브로인 멤브레인	한남대학 교 산학 협력단	최성호	4	1	1	0.25
특허 총 건수		국내	2013년	2건	특허 총 환산 건수				국내	2013년	0.8333건	
			2014년	4건						2014년	2.1666건	
			2015년	0건						2015년	건	
			계	6건						계	2.9999건	
		국제	2013년	0건					국제	2013년	건	

특허 총 건수	국제	2014년	0건	특허 총 환산 건수	국제	2014년	건
		2015년	0건			2015년	건
		계	0건			계	건

[첨부 14] 최근 2년간 참여교수의 기술이전 실적

구분	연도	총 발명인 수	발명인 중 참여교수		기술내역	산업체명	산업체구분	지역	계약 또는 기술이전 형태	기술료입금일 (YYYYMMDD)	계약기간 (YYYYMMDD)		기술료수입액 (천원)	사업단 참여교수 지분율 (%)	사업단 참여교수 지분액(천원)	해외재원(단위)
			성명	수(명)							시작일	종료일				
특허 관련 총 기술이전비	2013년	-	-	특허이외 산업 재산권 관련 총 기술이전비	2013년	-	지적 재산권 관련 총 기술이전비	2013년	-	Know-how 관련 총 기술이전비	2013년	-	2013년	-		
	2014년	-	2014년		-	2014년		-	2014년		-					
	2015년	-	2015년		-	2015년		-	2015년		-					
	총계	-	총계		-	총계		-	총계		-					