『BK21 플러스』 과학융복합분야(사업팀)
사업 신청서

<table>
<tr><td>접수번호</td><td colspan="3">22A20130012880</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>사업분야</td><td colspan="3">과학융복합(팀)/과기응용</td><td>단위</td><td>지역</td><td>구분</td><td colspan="2">사업팀</td></tr>
<tr><td rowspan="4">학술연구분야
분류코드</td><td rowspan="2">구분</td><td colspan="2">관련분야</td><td colspan="2">관련분야</td><td colspan="2">관련분야</td><td></td></tr>
<tr><td>중분류</td><td>소분류</td><td>중분류</td><td>소분류</td><td>중분류</td><td>소분류</td><td></td></tr>
<tr><td>분류명</td><td>화학공학</td><td>생물화학공학</td><td>식품과학</td><td>발효/식품미생물</td><td>농학</td><td>작물학</td><td></td></tr>
<tr><td>비율(%)</td><td colspan="2">50%</td><td colspan="2">25%</td><td colspan="2">25%</td><td></td></tr>
<tr><td>학과(학부) 또는
협동과정명</td><td colspan="4">바이오에너지 및 바이오소재 협동과정</td><td>신설학과
여부</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">사업팀명</td><td colspan="7">국문) 바이오에너지 및 바이오소재</td></tr>
<tr><td colspan="7">영문) Bioenergy & Biomaterials</td></tr>
<tr><td rowspan="6">사업팀장</td><td colspan="2">소 속</td><td colspan="5">전남대학교 공과대학 생물공학과</td></tr>
<tr><td colspan="2">직 위</td><td colspan="5">교수</td></tr>
<tr><td rowspan="4">성명</td><td rowspan="2">국문</td><td rowspan="2">박돈희</td><td>전화</td><td colspan="3">062-530-1841</td></tr>
<tr><td>팩스</td><td colspan="3">062-530-1910</td></tr>
<tr><td rowspan="2">영문</td><td rowspan="2">Park Don-Hee</td><td>이동전화</td><td colspan="3">010-5254-0005</td></tr>
<tr><td>E-mail</td><td colspan="3">parkdon55@hanmail.net</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연차별
총 사업비
(백만원)</td><td colspan="2">구분</td><td>1차년도
(`13.3<br>~`14.2)</td><td>2차년도
('14.3
~'15.2)</td><td>3차년도
('15.3
~'16.2)</td><td>4차년도
('16.3
~'17.2)</td><td>5차년도
('17.3
~'18.2)</td><td>6차년도
('18.3
~'19.2)</td><td>7차년도
('19.3
~'20.2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">국고지원금</td><td>350</td><td>350</td><td>350</td><td>350</td><td>350</td><td>350</td><td>350</td></tr>
<tr><td colspan="2">총 사업기간</td><td colspan="7">2013.3.1. ~ 2020.2.29.(84개월)</td></tr>
<tr><td colspan="2">1차년도 사업기간</td><td colspan="7">2013.3.1. ~ 2014.2.28.(12개월)</td></tr>
</table>

본인은 『BK21 Plus』 신규사업 지원을 신청서와 같이 신청하며, 지원이 결정될 경우 관련 법령, 귀 재단과의 협약, 귀 재단이 정한 제반 사항 등을 준수하여 성실하게 사업을 추진하여 소정의 사업성과를 거두도록 노력하겠습니다.

아울러, 신청서에는 사실과 다른 내용이 포함되지 아니하였으며 만약 허위 사실이나 중대한 오류가 발견될 경우에는 그에 상응하는 불이익을 감수하겠음을 서약합니다.

2013년 06월 21일

작성자	사업팀장	박돈희(인)
확인자	전남대학교 산학협력단장	백장선(인)
확인자	전남대학교 총장	지병문(인)

한국연구재단 이사장 귀하

<신청서 요약문>

중심어	바이오에너지	바이오소재	바이오리파이너리
	신재생에너지	인력양성	바이오연료
	바이오매스	바이오에탄올	바이오디젤
지원분야의 중요성 (미래가치)	- 바이오에너지 와 바이오소재 분야의 고급인력양성은 기후온난화 환경에 대처하며 Green Round의 무역에 적합한 고급인력에 필요한 인재 육성사업이다. 21세기의 새로운 환경과 에너지에서 필수적인 요소가 바이오에너지 생산기술과 바이오소재개발기술이다. 이에 미래가치에 중점을 둔 종합적이며 장기적인 바이오경제 기술개발과 국제적 인력양성 계획이 필요하다. - 바이오매스생산량이 부족한 우리나라는 국제적인 수준의 인재육성을 하여 바이오에너지 기술개발로 석유자원 의존도를 줄이며, 친환경적이며, 그리고 산업발전에 원동력을 제공하게 된다.		
사업 목표	- 산·학·연 맞춤형 교육체제를 갖춘 '바이오에너지 및 바이오소재 협동과정'을 통하여 바이오에너지 및 바이오소재 관련 전문 고급인력을 양성하여 바이오산업에서 요구하는 현장 실무능력을 겸비하고, 국제적 감각을 갖춘 창의적 인재 양성. - 국제적 인재 양성을 위하여 한국 학생의 국외 연구기회와 외국학생의 유치에 힘써 외국인 대학원생 35%를 포함한, 7년간 R&D 인력 총 60명 배출목표. - 연구 성과는 질적 향상을 통하여 논문의 70% 이상을 관련 분야 SCI급 국제학술지에 발표권장.		
교육역량 영역	- 전남대학교 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정을 2008년부터 개설하여 운용해오면서 현장맞춤형 인재육성하고 있으며, 참여교수 석·박사과정 지도학생 30여명을 배출하였음. - 현재 국·내외 기관, 연구소 및 대학교와의 21건의 MOU를 체결하여, 국제화 전문교육 기반을 구축하고 지도학생의 국·내외 장단기 프로그램을 참여하고 있음. - 교육기반구축(우수 신입생 유치를 위한 홍보활동, 첨단 실험실습실 기자재 확충, 취업지원팀 운영), 실무형 전문교육(프로젝트 연계형 교과과정/체제 보완, 교과과정 우수교재 국제화, 장학금 지원, 중·단기 교과과정 지원), 연구형 전문교육(바이오에너지 대형 프로젝트 개발 지원, 외국 관련 서적 및 자료 번역), 산학연 협동 전문교육(현장실습, 현장파견 인턴제 확대 실시), 국제화·세계화 전문교육(바이오에너지 국제심포지움 개최, 국제 학회 참석 지원) 등을 수행하여 전문 고급인력을 양성함.		
연구역량 영역	- 지도학생이 국내·외 전문학술지(SCI급)에 논문을 발표하도록 지도하여 성과에 따른 인센티브 제공. - Bioenergy Korea Conference International Symposium을 사업팀에서 매년 개최하여 본 협동과정의 연구 성과발표와 국외 선진 연구그룹과의 Network을 구축하도록 유도함. 금년도 6회째 International Symposium을 11월12-14일 제주 롯데호텔에서 개최하는데 대학원생이 조직위원회의 보조업무를 맡아 국제화감각을 체험시킴.		
기대효과	- 바이오에너지 및 바이오소재분야의 전문 고급인력을 양성하여 향후 급증할 것으로 예상되는 이 분야의 인력 수급에 대응함. - 향후 바이오에너지 및 바이오소재 분야를 선도할 국제수준의 전문 고급인력 양성. - 본 협동과정을 통한 교육으로 전문성과 국제화 그리고 경쟁력 등이 완비된 맞춤형 인력 공급이 가능함. (7년간 석 박사 60명) - 현장에서 중요한 역할을 담당할 수 있는 실무에 강한 연구중심의 교육을 받은 전문 고급인력으로서의 취업극대화.		

Ⅰ 사업팀 현황

1 사업팀 구성

1.1 사업팀장

성명	한글	박돈희	영문	Park Don-Hee
소속기관		전남대학교	공과대학	생물공학과

1.2 사업팀 현황

<표 1-1> 사업팀 참여교수 현황 (단위: 명)

기준일	대학원 학과(부)	전체 교수 수(임상, 교육, 분교 제외)			기존 교수 수(임상, 교육, 분교 제외)			신임교수 수(임상, 교육, 분교 제외)			임상, 교육, 분교 교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계
20130621	바이오에너지및바이오소재협동과정	0	4	4	0	3	3	0	1	1	0	0	0

<표 1-2> 사업팀 참여교수의 지도학생 현황 (단위 : 명)

기준일	대학원 학과(부)	참여교수 지도학생 수											
		석사			박사			석박사 통합			계		
		전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)
20130621	바이오에너지및바이오소재협동과정	3	3	100	5	4	80	0	0	0	8	7	88

Ⅱ 부문별

1 사업팀의 교육 비전 및 목표

1.1 교육 비전 및 목표

- 전남대학교 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정을 2008년부터 개설하여 운용해오면서 현장 맞춤형 인재육성하고있으며, 참여교수 석·박사과정 지도학생 30여명을 배출하였음.
- 현재 국·내외 기관, 연구소 및 대학교와의 21건의 MOU를 체결하여, 국제화 전문교육 기반을 구축하고 지도학생의 국·내외 장단기 프로그램을 참여하고 있음.
- 교육기반구축(우수 신입생 유치를 위한 홍보활동, 첨단 실험실습실 기자재 확충, 취업지원팀 운영), 실무형 전문교육(프로젝트 연계형 교과과정/체제 보완, 교과과정 우수교재 국제화, 장학금 지원, 중·단기 교과과정 지원), 연구형 전문교육(바이오에너지 대형 프로젝트 개발 지원, 외국 관련 서적 및 자료 번역), 산학연 협동 전문교육(현장실습, 현장파견 인턴제 확대 실시), 국제화·세계화 전문교육(바이오에너지 국제심포지움 개최, 국제학회 참석 지원) 등을 수행하여 전문 고급인력을 양성함.

1.1.1. 교육비전

1) 바이오에너지 기술개발은 환경과 무역의 연계인 Green Round를 비롯한 각종 규제를 고려할 때 더 이상 선택의 문제가 아니라, 21세기의 새로운 환경과 에너지 paradigm에서 필수적인 요소이므로 당장의 이익보다는 미래가치에 중점을 둔 종합적이며 장기적인 기술개발과 인력양성 계획이 필요함

2) 생명공학기술을 활용한 바이오에너지 및 바이오소재 기술개발로 석유자원 의존도를 줄이며, 환경오염을 근원적으로 해결하며 지속적인 산업발전에 원동력을 제공할 것임

3) 최근, 바이오에너지 및 바이오소재 산업의 시장확대로 R&D 인력, 기술인력 등 고급전문인력에 대한 수요가 증가하고 있으나 해당 인력에 대한 공급이 부족한 상태임

4) 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정을 통하여 2008년부터 현재까지 참여교수 지도학생의 R&D 인력을 배출

5) 충분한 인력양성을 통하여 바이오에너지 및 바이오소재 분야의 기술을 선도함으로서 대체에너지원 확보 및 수출증가, 신규 고용창출

6) 핵심기술개발 및 보급 확대를 위한 바이오에너지 및 바이오소재 연구인력 양성체계를 확립하여 바이오에너지 경제 사회의 도약 및 인프라 구축

7) 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정을 통해 교육기반구축(우수 신입생 유치를 위한 홍보활동, 첨단 실험실습실 기자재 확충, 취업지원팀 운영), 실무형 전문교육(프로젝트 연계형 교과과정/체제 보완, 교과과정 우수교재 국제화, 장학금 지원, 중·단기 교과과정 지원), 연구형 전문교육(프로젝트 개발 지원, 외국 관련 서적 및 자료 번역), 산학연 협동 전문교육(현장실습, 현장파견 인턴제 실시), 국제화·세계화 전문교육(바이오에너지 국제심포지움 개최, 국제 학회 참석 지원)등을 수행하여 우수한 전문 고급인력을 양성하고 있음

8) 현재 국내외 산·학·연 기관 20여곳과 MOU를 체결하여 교육 및 연구분야 활동을 진행중

1.1.2. 목표 및 필요성

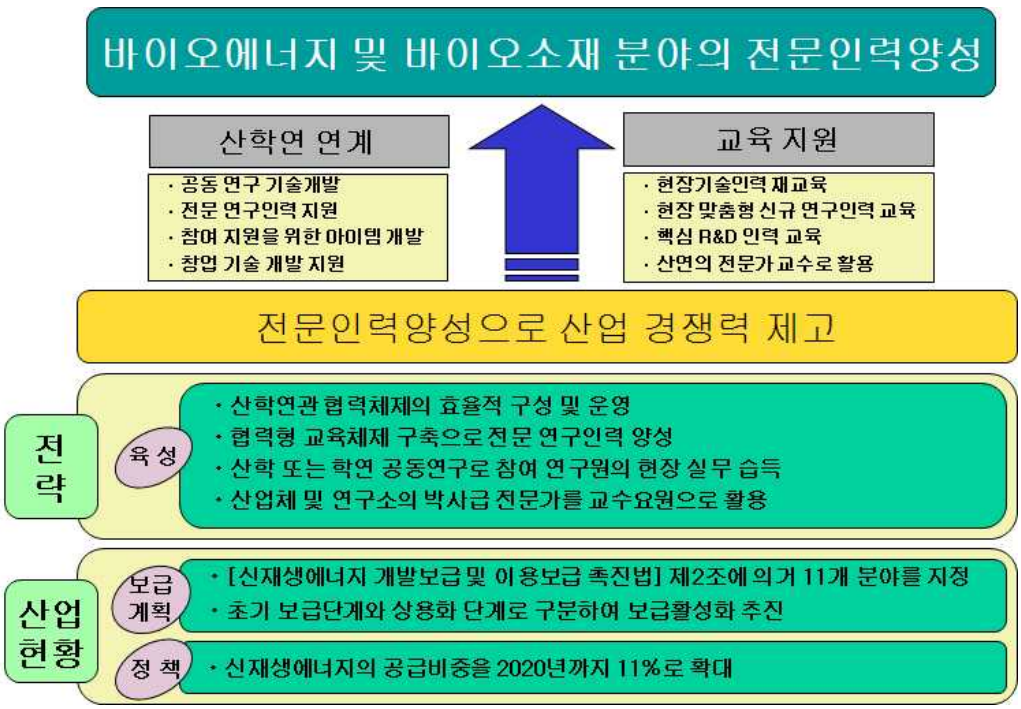
1) 목표

산·학·연 맞춤형 교육체제를 갖춘 '바이오에너지 및 바이오소재 협동과정'을 통하여 관련분야 전문

연구인력을 양성하고, 신·재생 에너지 산업에서 요구하는 현장 실무능력을 겸비하고, 국제적 감각을 갖춘 창의적 인재 양성

2) 필요성

- 연간 800여명의 생물공학 및 화학공학, 환경공학, 생물학, 응용생물학을 전공한 학사가 배출되고 있으며, 이중 보다 수준 높은 전문 연구인력에 대한 산업계의 필요가 확대
- 학부 졸업자 중 상당수에게 고급의 연구 경험과 지식 교육의 기회를 부여할 수 있는 바이오에너지 및 바이오소재 관련 대학원 과정이 필요
- 바이오에너지 및 바이오소재 분야의 관련 첨단 기술을 조기에 확보하고 경쟁국과 관련기술을 공동연구하고, 후발국과는 에너지 기술 시장기반 확보를 위한 노력이 요구되고 있음
- 바이오에너지 및 바이오소재 분야의 경우, 생물공학, 화학공학, 소재, 환경공학, 작물학 그리고 생물학 등의 다양한 분야의 첨단 기술을 기본으로 하고 있으므로, 단일전공 개념이 아닌 다수 전공간의 상호 협력이 가능하도록 바이오에너지 및 바이오소재 대학원 과정이 필요
- 본 '바이오에너지 및 바이오소재 협동과정'을 통한 전문 연구인력 양성은 대학원 석·박사급 연구인력을 목표로 하는 것으로, 산학연 맞춤형 교육체제를 구축하여 이를 달성하고자 함



<그림 1> 바이오에너지 및 바이오소재 산업현황과 협동과정과의 연관성

1.2 교육기반 구축

1.2.1 교육기반 구축 방향

1) 본 사업에서 목표로 하는 바이오에너지 및 바이오소재 분야의 고급 전문 인력 양성을 위해 1) "바이오에너지 및 바이오소재 협동과정" 개편과 2) 목적 지향적 전문교육(예: ①실무형·경쟁형 전문교육, ②국제화·세계화형 전문교육, ③산학연 협동·네트워크형 전문교육)을 위한 교육프로그램 개발 및 구축을 통해 사업의 목적 달성을 위한 교육기반을 구축

2) 산학연이 공동으로 교육프로그램 개발과 공동연구 프로젝트 개발을 통한 우수연구 인력양성을 위한 교육과 연구 기반 구축

3) 국제적인 인력양성을 위해 해외 유명프로그램과 연계하여 국제화된 인력양성을 위해 국제협력 기반 확대 -> 현재 미국 Louisiana State University의 LSU Agricultural Center와 MOU를 체결하여 R&D 협력을 통한 바이오에탄올 등을 연구 중이며, 또한 미국 U. S. Department of Agriculture의 Agricultural Research Center, Auburn University의 Dept. of Chemical Engineering와 MOU를 체결하여 협동과정 참

여학생을 파견하여 공동연구 및 교육을 실시

4) 원천기술의 실증·실용화, 성능평가기술 등의 현장실습과 실무 중심의 교과과정을 통하여 교육 후 즉시 관련 연구에 투입할 수 있는 맞춤형 연구인력을 배출할 수 있는 교육체계 확대

1.2.2. 석·박사 인력양성

1) 바이오에너지 및 바이오소재 R&D 전문 인력양성을 위한 협동과정은 우수신입생 확보, 교육기반 구축, 교육프로그램 개발과 성과 활용을 통해 사업목표를 달성을 추진

<그림 2> 인력양성방안

1.2.3. 교육프로그램 개발

1) 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 및 교과과정 개편

- 전남대학교 대학원 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정을 개편하며, 바이오에너지 및 바이오소재 관련 생산 및 기술과 관련된 관련 교과목을 중심으로 개편
- 논문제출자격시험 관련 교과목으로 바이오에너지공학 특론 및 바이오소재 관련 과목을 매년 개설
- 교육과정 체계화로 혁신적인 바이오에너지 및 바이오소재 관련 전공 코스화
- 산업체에서 필요한 주요핵심 교과목을 필수적으로 이수하도록 하여 현장적응
- 수요자 중심의 교과과정/체제 개편, 맞춤형 인재교육, 우수인력 요건 조사, 산업체 및 연구기관 현장실습 운영 등을 통한 실무형 전문 연구 능력을 배양하도록 함
- 이론 및 실험실습 교육을 위해서 교육과정 개발위원회(참여교수, 연구소 및 산업체 전문가로 구성)를 구성하여 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 교육과정을 개발함
- 국제교육기관의 바이오에너지 및 바이오소재 교육과정을 조사하여 참여교수, 연구소 및 기업체의 전문가가 모여 협동과정의 목적에 적합한 교육과정을 계획하고, 수요조사를 통하여 최종 수요자(산업체)의 요구에 부합되는 교육과정을 개발함
- 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 교과목 교재 및 교보재 개발

→ 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 교육을 위하여 아래와 같이 교과목의 교재 및 교보재를 개발함

<표 1-3> 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 개발완료 및 개발중인 교보재

교보재명	저자	비고
신 · 재생에너지개론	이인영(전북대학교 객원교수)	개발완료
Production of Bacterial Cellulose	박중곤(경북대 교수)	개발완료
미생물공학특론	김도만(전남대 교수), 이진하(전남대 연구교수)	개발완료
반응기설계특론	선우창신(전남대 교수), 정도성(남도금형, 연구실장)	개발완료
기후변화협약론	박돈희(전남대 교수), 정귀택(부경대 교수), 강태구(전남대 교수),	개발완료
Industrials Biotechnology (White Biotechnology)	유영제 (서울대 교수)	개발완료
바이오에너지 및 바이오소재 연구동향 I	바이오에너지특성화 대학원인력양성사업단	개발완료
바이오에너지공학 특론(I) -바이오디젤-	박돈희(전남대 교수), 김해성(명지대 교수), 정귀택(부경대 교수), 장영호(난양기술대 교수)	개발완료
바이오에너지 생산 대책	백운화(한국과학기술정보연구원 전문연구위원), 임범산(한국과학기술정보연구원 전문연구위원), 최광태(고려인삼학회 감사), 정갑택(한국과학기술정보연구원 전문연구위원)	개발완료
해양에너지	이철균(인하대 교수)	개발중
공정설계특론	송요순(전남대 교수), 우명우(순천대학교 교수)	개발완료
바이오에너지 및 바이오소재 연구동향 II	바이오에너지특성화 대학원인력양성사업단	개발완료
바이오에너지 생산공정 및 실습 I - Biodiesel The Conprehensive Handbook -Biodiesel Production Technology, Biodiesel Analytical Methods	-Martin Mittelbach,Claudia Remschmidt -J.Van Gerpen, B.Shanks, and Pruszko, D.Clements, G.Knothe	개발중
바이오에너지 품질분석 및 실습 II	이천호(한국석유관리원 이사장), 정충섭(한국석유관리원 연구센터 소장), 박상무(한국석유관리원), 손일현(한국석유관리원)	개발완료
바이오에너지재료특론	차형준(포항공대 교수), 이철균(인하대 교수)	개발중
바이오에너지소재	허병기(인하대 교수)	개발완료
바이오에너지 및 바이오소재 연구동향 III	바이오에너지특성화 대학원인력양성사업단	개발완료
바이오매스전환공정특론	-	개발중
바이오에너지소재합성특론	-	개발중
바이오에너지 생산공정 및 실습 II	-	개발중

1.2.4 실무형 전문교육

1) 교과과정 보완 및 체재보완

- 실무맞춤형 교과과정으로 운영

<표 1-4> 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 교과과정

연번	교 과 목 명		교과구분
	국 문	영 문 명	
1	논문연구	Research for the Master's or Doctoral Degree	논문
2	기후변화협약론	Climatical Change Agreement	전공
3	공정설계특론	Special Topics in Process Design	"
4	논문작성	Scientific Writing	"
5	바이오매스 전환특론	Advanced Biomass Conversion	"
6	바이오물질론	Bioproducts	"
7	바이오시스템공학	Biosystem Engineering	"
8	바이오에너지 공장설계특론	Advanced Bioenergy Plant Design	"
9	바이오에너지공학특론	Advanced Bioenergy Engineering	"
10	바이오에너지 미생물공학특론	Advanced Bioenergy Microbial Biotechnology	"
11	바이오에너지 발효공학특론	Advanced Bioenergy Fermentation Technology	"
12	바이오에너지 생산공정 및 실습Ⅰ(바이오디젤)	Bioenergy Production Processes & PracticesⅠ(Biodiesel)	"
13	바이오에너지 생산공정 및 실습Ⅱ(바이오에탄올/바이오가스)	Bioenergy Production Processes & PracticesⅡ(Bioethanol/Biogas)	"
14	바이오에너지 생산공정 및 실습Ⅲ(바이오디젤)	Bioenergy Production Processes & PracticesⅢ (Biodiesel)	"
15	바이오에너지 생산공정 및 실습Ⅳ(바이오에탄올/바이오가스)	Bioenergy Production Processes & PracticesⅣ(Bioethanol/Biogas)	"
16	바이오에너지 세미나1	Bioenergy Seminar 1	"
17	바이오에너지 세미나2	Bioenergy Seminar 2	"
18	바이오에너지 세미나3	Bioenergy Seminar 3	"
19	바이오에너지 세미나4	Bioenergy Seminar 4	"
20	바이오에너지 재료특론	Advanced Bioenergy Materials	"
21	바이오에너지품질분석 및 실습Ⅰ	Bioenergy Quality Analysis & PracticesⅠ	"
22	바이오에너지품질분석 및 실습Ⅱ	Bioenergy Quality Analysis & PracticesⅡ	"
23	바이오에너지품질분석 및 실습Ⅲ	Bioenergy Quality Analysis & PracticesⅢ	"
24	바이오에너지품질분석 및 실습Ⅳ	Bioenergy Quality Analysis & PracticesⅣ	"
25	신재생에너지특론	Advanced New & Renewable Energy	"
26	에너지공학특론	Advanced Energy Engineering	"
27	에너지소재분석특론	Advanced Energy Materials Analysis	"
28	에너지소재합성특론	Advanced Energy Materials Synthesis	"
29	에너지정책론	Energy Policy	"
30	에너지촉매화학특론	Advanced Energy Catalystic Chemistry	"
31	환경생물공학특론	Advanced Environmental Biological Engineering	"
32	환경에너지공학	Environmental Energy Engineering	"
33	연소제어신기술	Advanced Technologies in Combustion Control	"
34	미생물공학특론	Advanced Microbial Biotechnology	"

35	식물대사학특론	Advanced Plant Metabolism	"
36	식물조직배양학특론 I	Advanced Plant Tissue Culture I	"
37	식물조직배양학특론 II	Advanced Plant Tissue Culture II	"
38	단백질분리정제특론	Special Topics in Protein Separation & Purification	"
39	발효공학특론	Advanced Fermentation Technology	"
40	세포배양공학	Cell Culture Engineering	"
41	생물공정공학특론	Advanced Bioprocess Engineering	"
42	생물공정제어특론	Advanced Bioprocess Control	"
43	생물반응기설계특론	Advanced Bioreactor Design	"
44	생물분리정제특론	Advanced Bioseparation & Purification	"
45	생물정보학	Bioinfomatics	"
46	식물분자생물학특론	Advanced Plant Molecular Biology	"
47	식물생리학특론	Advanced Plant Physiology	"
48	식물조직배양	Plant Tissue Culture	"
49	신진대사공학특론	Special Topics in Metabolic Engineering	"
50	생화학및분자생물학	Biochemistry & Molecular Biology	"
51	생화학특론	Special Topics in Biochemistry	"
52	의공학	Biomedical Engineering	"
53	탄수화물재료특론	Advanced Carbohydrate Materials	"
54	효소공정공학특론	Special Topics in Enzyme Process Engineering	"
55	무기재료화학특론	Advanced Inorganic Material Chemistry	"
56	촉매설계화학특론	Advanced Catalyst Design Chemistry	"
57	촉매화학특론	Advanced Catalystic Chemistry	"
58	작물생리학특론	Advanced Crop Physiology	"
59	작물종자생리학	Crop Seed Physiology	"
60	종자생산론	Seminar in Seed Production	"
61	에너지소재특론	Advanced Energy Materials	"
62	소재분석특론	Materials Analysis Technology	"
63	소재합성특론	Advanced Synthesis Technology	"
64	공정제어특론	Advanced Process Control	"
65	산염기촉매	Acid Base Catalysts	"
66	에너지환경공학	Energy Environmental Engineering	"
67	연소공학특론	Advanced Combustion Engineering	"
68	폐기물처리공학특론	Advanced Solid Waste Treatment Engineering	"
69	생물반응기의 설계및운전	Design & Operation of Bioreactor	"
70	수질화학특론	Advanced Aquatic Chemistry	"

1.2.5 연구형 전문교육

- 연구형 전문교육은 학생의 프로젝트 수행능력을 함양하기 위함이며, 이를 위해 산학연 프로젝트 개발위원회를 구성하여 산학연 공동 프로젝트를 개발
- 공동 프로젝트를 통해 학생들은 이론 및 실습에서 배운 기초지식을 실제 시스템에 적용하는 기법을 습득

<표 1-5> 연구형 전문교육 실적 I (해회 유명 석학 초청세미나)

순번	성명	국적	소속 및 직위	강연제목	일자
1	Youngho Chang	Singapore	Nanyang Technological University(Professor)	Biofuel on Global Economy: Economic, Social and Environmental Perspectives	2010.3.18
2	Kevin B. Hicks	USA	Crop conversion Science & Engineering Eastern Regional Research Center, ARS/USDA (Research Leader)	Strategies for Improving Bioenergy in USA	2010.3.19
3	Tae Hyun Kim	USA	Iowa State University (Professor)	Current Status of Bioenergy Technology	2010.3.19
4	Dehua Liu	China	Tsinghua University (Professor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in China	2010.3.19
5	Bambang Prasetya	Indonesia	Research Center for Biotechnology, Indonesian Institute of Science(Director)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Indonesia	2010.3.19
6	Joseph Auresenia	Philippines	De La Salle University (Professor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Philippines	2010.3.19
7	Shizuko Hirata	Japan	Hirosima University (Doctor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Japan	2010.3.19
8	Romas J Kazlauskas	USA	University of Minnesota (Professor)	Synthetic biology to create substainable chemistry	2010.05.13
9	Y.Y.Lee	USA	Auburn University(Professor)	Biorefinery as a Supplementary Unit in Pulp Mill	2010.05.13
10	Young-Hwan Moon	USA	University of illinois(Postdoc)	Bioenergy research in USA	2010.05.24
11	Misri Gozan	Indonesia	Universitas Indonesia(Associate Professor and Researcher)	Nanoscale Polymer Membrane Bioreactor With Lipase Biocatalyst for Transesterification of Triolein	2010.10.08
12	Han Kyoung Hwan	Korea	Michigan State University (Professor)	Biotechnological Means to Optimize Lignocellulosic Feedstocks for Improved Biofuel Productivity and Processing	2010.12.16
13	Tae Hyun Kim	Korea	Iowa State University (Professor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in USA	2011.03.18
14	Dehua Liu	China	Tsinghua University (Professor)	Development Progress and Perspective of Biofuels in China	2011.03.18
15	Maurício Antônio Lopes	Brasil	Brazilian Agricultural Research Corporation (Coordinator)	Current Status of Research, Development and Use of Bioenergy in Brazil	2011.03.18
16	Joseph Auresenia	Philippines	De La Salle University (Professor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Philippines	2011.03.18

17	Akihiko Kondo	Japan	Kobe University (Professor)	Production of bio-fuels from biomass by combination of a cell surface engineering and a synthetic biology approach	2011.03.18
18	Dwi Susilaningsih	Indonesia	Indonesian Institute of Science(resercher)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Indonesia	2011.03.18
19	Han Kyoung Hwan	Korea	Michigan State University (Professor)	Development of next-generation bioenergy crops	2011.03.18
20	Y.Y.Lee	USA	Auburn University(Professor)	Process Aspects Biomess Pretreatment	2010.05.16
21	Yong-Su Jin	Korea	University of Illinois (Professor)	Engineered Saccharomyces cerevisiae Capable of Simultaneous Cellobiose and Xylose Fermentation	2011.06.28
22	Muhamad Sahlan	Indonesia	Universitas Indonesia (Professor)	Role of Interaction between Archaeal Prefoldin and Group Ⅱ Chaperonin	2011.10.06
23	Misri Gozan	Indonesia	Universitas Indonesia (Professor)	Simulation of Bioethanol First and Second Generation by using Superpro Designer	2011.10.07
24	Seong Han Kim	USA	Pennsylvania State University (Professor)	Surface Chemistry in Sustainable Nanomanufacturing and Biomass Studies-"Unexpected" Success Stories	2011.12.06
25	Atsuo Kimura	Japan	Hokkaido University (Professor)	Megalosaccharides and their forming-enzymes	2012.03.15
26	Widodo Wahyu Purwanto	Indonesia	Universitas Indonesia (Professor)	Sustainable Biodiesel Industry in Indonesia: Modeling and Policy Analysis	2012.04.12
27	Misri Gozan	Indonesia	Universitas Indonesia (Professor)	Utilization of Response Surface Methodology in Optimization of Enzyme Production	2012.04.12
28	Dehua Liu	China	Tsinghua University (Professor)	Development Progress and Perspective of Biofuels in China	2012.04.25
29	B.C. Pillai	India	Karunya University (Professor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in India	2012.04.25
30	Bambang Prasetya	Indonesia	Indonesian Institute of Science(Professor)	Strategies of Jatropha and Palm for Biofuel in Indonesia	2012.04.25
31	Joseph Auresenia	Philippines	De La Salle University (Professor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Philippines	2012.04.25
32	Jian-Jiang Zhong	China	Shanghai Jiao Tong University (Professor)	Biochemical Engineering of Bioenergy and Biochemicals Production from Lignocellulosic Biomass	2012.04.25
33	Gilberto Silber Schmidt	Brasil	Embrapa (Doctor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Brasil	2012.04.25
34	Jau-Yann Wu	Taiwan	I-Shou University (Professor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Taiwan	2012.04.25
35	Tsogbadrakh Mishig-Ochir	Mongolia	National University of Mongolia (Professor)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in Mongolia	2012.04.25
36	Siswa Setyahadi	Indonesia	Pusat Teknologi Bioindustri-BPPT (Doctor)	Transesterification of Oils by Using Immobilized Lipase	2012.04.25
37	Y. Y. Lee	USA	Auburn University (Professor)	Process Aspects of Biomass Pretreatment	2012.04.25

<표 1-6> 국내 전문가 초청세미나 실적

순번	성 명	소속 및 직위	강연 제목	일 자
1	유영제	서울대학교(교수)	바이오산업의 비젼과 미래	2010.08.03
2	정동수	한국연구재단(본부장)	Biomass in International Relationship	2010.08.03
3	정충섭	한국석유관리원 (센터장)	녹색성장 바이오연료 현황	2010.08.03
4	정은영	녹색성장위원회 (과장)	한국의 녹색성장 추진계획	2010.3.18
5	이진석	한국에너지기술연구원 (센터장)	바이오에너지 기술개발의 현황	2010.3.18
6	서세정	바이오에너지작물센터 (센터장)	바이오에너지 생산을 위한 작물연구 현황	2010.3.18
7	정충섭	한국석유관리원 (센터장)	석유대체연료와 한국석유관리원의 역할	2010.3.18
8	오대균	에너지관리공단 (팀장)	한국 탄소시장의 전망	2010.3.18
9	황일봉	광주광역시 남구청 (청장)	도시 폐기물의 통합관리시스템 개발	2010.3.18
10	박순철	한국에너지기술연구원 (센터장)	Trends of Bioenergy Research in Korea	2010.3.19
11	이철균	인하대학교 (교수)	Current Status of Marine Bioenergy Technical Development	2010.3.19
12	박호용	한국에너지기술연구원 (박사)	Highly Active Xylanases Produced by the Microbes Isolated from Invertebrates	2010.3.19
13	강성균	한국해양연구원 (선임연구원)	Hydrogen Production by the Hyperthermophilic Archaeon, Thermococcus onnurineus NA1	2010.3.19
14	박성훈	부산대학교 (교수)	Development of Recombinant Escherichia coli Strains for Co-production of H2 and Ethanol from Glucose	2010.3.19
15	김승욱	고려대학교 (교수)	Biodiesel Production by Enzymatic Method from Various Oils	2010.3.19
16	남승희	전남농업기술원 (박사)	Glycosylation of Functional Products and Practical Applications	2010.3.19
17	김두운	전남대학교 (교수)	Screening and Characterization of a Cellulase Gene Using Metagenomic Library Constructed from the Gut Microflora of Abalone	2010.3.19
18	양갑승	전남대학교 (교수)	Development Status of Low Cost Carbon Fibers from Lignin	2010.3.19
19	박순철	한국에너지기술연구원 (센터장)	바이오디젤생산공정기술	2010.04.08
20	정귀택	부경대학교(교수)	바이오디젤생산공정	2010.04.09
21	박순철	한국에너지기술연구원 (센터장)	바이오가스& 바이오매스가스화	2010.05.27
22	조영일	연세대학교(교수)	화석연료와 지구온난화	2010.06.03
23	윤영식	sk에너지(주)기술원 (수석연구원)	차세대 바이오 연료의 소개 및 기술 개발 동향	2010.6.18
24	최기욱	창해에탄올 (책임연구원)	Development of Self-flocculating Yeast Saccharomyces cerevisiae CHFY0321 and Characteristics of Bioethanol Fermentation	2010.06.18
25	박태현	서울대학교(교수)	Artificial Sense of Smell and Taste	2010.06.23
26	김병기	서울대학교(교수)	BioRefinery	2010.06.24
27	김승욱	고려대학교(교수)	Power production of a Biofuel Cell Using Enzyme-Modified Bioelectrode	2010.06.24
28	박경문	홍익대학교(교수)	Open the Bio-Economy 3.0	2010.06.24

29	유영제	서울대학교(교수)	Regeneration of NAD(P)+ and Electroenzymatic Reactions for Chemical Synthesis and Biosensor	2010.06.24
30	유연우	아주대학교(교수)	Relationship between Enantioselectivity and Structure of Esterases to rac-Ketoprofen Ethylester	2010.06.24
31	상병인	KIST (청청에너지센터 책임연구원)	바이오 리파이너리를 통한 차세대 바이오연료 생산 기술	2010.06.24
32	박중곤	경북대학교(교수)	Production of Bacterial Cellulose Considering Applications	2010.06.24
33	김시욱	조선대학교(교수)	Methylophaga Aminisulfidivorans MPT 의 Flavin-containing Monooxygenase 유전자를 내포하고 있는 재조합대장균의 인디고 생산	2010.06.24
34	이희찬	선문대학교(교수)	Development and Production of Novel Glycosylated Compounds for Applications in Various Fields	2010.06.24
35	정귀택	부경대학교(교수)	Development of biodisel production process for bioenergy	2010.06.24
36	박순철	한국에너지기술연구원(센터장)	Trends of Bioenergy R&D in Korea	2010.06.24
37	임영관	한국석유관리원 (연구원)	Synthesis of Biodiesel and Determination of Fuel Characteistics.	2010.09.10
38	강춘형	전남대학교 (교수)	Superciritical Fluid Extraction	2010.09.16
39	신채호	충북대학교 (교수)	Dehydration of ethanol to ethylene and diethylether over medium pore zeolites	2010.10.01
40	이종숙	전남대학교 (교수)	Photo-Electrochemical characterization of miniature PEC Cell with non-immersion type TiO2 photoanodes.	2010.10.01
41	송선주	전남대학교 (교수)	Defect Chemical Analysis of the Nonstoichiometry, Conductivity, and Thermopower of La2NiO4 δ	2010.10.01
42	최성목	한국석유관리원 (팀장)	신재생에너지 현황과 전망 및 의무혼합제도 공청회 소식	2010.12.02
43	김시욱	조선대학교 (교수)	Bio-indigo production by two types of fermentation systems using recombinant E. coli cells harboring a flavin-containing monooxygenase gene (fmo)	2010.12.08
44	김은지	University of Connecticut health center (연구원)	Super resolution of sigle molecular imaging	2011.01.10
45	박현준	서울대학교 (연구원)	Enhancing stability of enzyme in hydrophilic organic solvent	2011.02.01
46	이인근	녹색성장위원회 (에너지정책팀장)	저탄소 녹색성장 주요 정책 추진계획	2011.03.17
47	배정환	전남대학교 (교수)	Development Strategy for Biodiesel Industry	2011.03.17
48	남기석	전북대학교 (교수)	호남광역경제권 선도산업 소개	2011.03.17
49	이상엽	KAIST (교수)	Biorefinery	2011.03.17
50	이진석	한국에너지기술연구원 (센터장)	Status and perspectives of bioenergy in Korea	2011.03.17
51	신미남	(주) Fuelcellpower (대표이사)	건물용 연료전지 기술 및 산업화 방안	2011.03.17
52	이길재	농업기술실용화재단 (인증사업팀)	한국의 농업부문 탄소관리 시스템	2011.03.17
53	김형진	에너지관리공단(소장)	신재생에너지 산업의 전망과 국가정책	2011.03.17
54	박순철	한국에너지기술연구원(센터장)	Trends of Bioenergy Research in Korea	2011.03.18
55	서진호	서울대학교 (교수)	Production of cellulosic bioethanol using recombinant *Saccharomyces cerevisiae*.	2011.03.18

56	양지원	KASIT (교수)	Systematic approaches of biochemical engineering for biofuel research	2011.03.18
57	이철균	인하대학교 (교수)	Recent R&D Trends in Marine Bioenergy Production Technology	2011.03.18
58	김경헌	고려대학교 (교수)	Biological deconstruction of lignocellulose for enzymatic saccharification	2011.03.18
59	서세정	농촌진흥청 (소장)	Bioenergy Feedstock Production and Usage in Korea	2011.03.18
60	강호	충남대학교 (교수)	Anaerobic Reactor Configurations and Current Status of Biogas Plants	2011.03.18
61	최기욱	(주) 창해에탄올 (소장)	Development of Various Technology for Lignocellulose-based Bioethanol Production	2011.03.18
62	박동찬	광주MBC (국장)	인간관계와 커뮤니케이션	2011.06.27
63	최기욱	(주) 창해에탄올 (소장)	High efficiency bioethanol Production from Miscanthus & OPEFB using pilot pretreatment reactor	2011.06.27
64	김철호	한국생명공학연구원 (책임연구원)	팜오일산업부산물의 바이오리파이너리 및 재활용	2011.06.27
65	이철균	인하대학교 (교수)	Recent R&D Trends Marine Bioenergy Production Technology II	2011.06.27
66	서진호	서울대학교 (교수)	바이오연료생산의 현황과 도전	2011.06.27
67	박현규	KAIST (교수)	Advanced Nucleic acid Bioengineering	2011.07.19
68	김준한	포스코경영연구소 (소장)	한국 철강 산업의 미래와 대응전략	2011.10.04
69	이기완	동신대학교 (교수)	저온가압형 반응기를 이용한 유기성폐기물 건조 및 성형연료화 기술	2011.10.20
70	박기돈	M에너지 (팀장)	바이오디젤의 생산 공정 기술 개발 및 정밀 화학 분야로의 응용	2011.11.03
71	최종화	한국산업기술평가관리원 (팀장/수석연구원)	PDCA에 의한 R&D 업무프로세스 표준화	2011.11.04
72	민경선	KIST 청정에너지연구센터 (연구원)	Towards New Paradigm : Enzyme-based Industrial Biotechnology	2011.11.10
73	구기영	한국에너지기술연구원 (선임연구원)	GTL용 합성가스 생산을 위한 개질 촉매 개발	2011.11.25
74	노현석	연세대학교 (교수)	담지된 니켈 촉매를 이용한 천연가스로부터 합성가스 제조	2011.11.25
75	박은덕	아주대학교 (교수)	고순도 수소 제조용 촉매재료 개발	2011.11.25
76	정권희	호남석유화학(주) (팀장)	국내 올레핀수지 제조용 촉매 개발 현황	2011.11.25
77	정귀택	부경대학교 (교수)	Bioethanol Production from Macro-Algae *Kappaphycus alvarezii* (cottonii)	2011.12.02
78	이두성	성균관대학교 (교수)	Design/synthesis of stimuli-responsive block copolymers for biomedical application	2011.12.21
79	임상용	방사선연구소 (연구원)	Radiation Resistant Microorganisms	2012.03.29
80	김철호	한국생명공학연구원 (연구원)	Status and Prospect of Biomasses from Palm Oil Industry	2012.04.05
81	김용환	광운대학교 (교수)	Biofuel production from concentrated acid hydrolysates of mixed wood wastes	2012.04.19
82	최형진	GS바이오(주)	국내 바이오디젤 현황 및 과제	2012.04.19
83	이준현	한국에너지기술평가원 (원장)	National Energy Technology Developing Strategy for Realizing Global Green Country in Korea	2012.04.24
84	김태현	공주대학교 (교수)	Current Status of Research and Implementation of Bioenergy in USA	2012.04.24
85	김준한	포스코경영연구소 (상임고문)	Korea's Desirable Energy Policies	2012.04.24

86	이진석	한국에너지기술평가원 청정연료연구단 (책임연구원)	Transport Biofuels' R&D Roadmap in Korea	2012.04.24
87	곽상수	한국생명공학연구원 환경바이오연구센터 (책임연구원)	Agroforestry Biotechnological Strategy to Combat Desertification	2012.04.24
88	박광근	바이오에너지작물센터 (소장)	Current and Future of Biomass Crop Research in Korea	2012.04.24
89	김형진	에너지관리공단 신재생에너지센터 (소장)	The Policy of Korea New and Renewable Energy Industry	2012.04.24
90	이창후	에너지관리공단 온실가스검증원 (원장)	The Prospect of GHG Reduction in the Biomass Sector	2012.04.24
91	박순철	한국에너지기술연구원 (센터장)	Trends of Bioenergy Research in Korea	2012.04.25
92	이상엽	KAIST (교수)	Biorefinery(II)	2012.04.25
93	이철균	인하대학교 (교수)	Recent R&D Trends in Marine Bioenergy Production Technology	2012.04.25
94	서진호	서울대학교 (교수)	Production of Cellulosic Bioethanol Using Recombinant *Saccharomyces cerevisiae*	2012.04.25
95	김병기	서울대학교 (교수)	Lignin Derived Aromatic Chemicals: Bioconversion of p-Coumaric Acid	2012.04.25
96	최기욱	창해에탄올 연구소 (소장)	Development of Various Technology for Lignocellulose-based Bioethanol Production	2012.04.25
97	김승욱	고려대학교 (교수)	Production of Various Bioproducts through Biomass Utilization	2012.04.25
98	차형준	포항공과대학교 (교수)	Biomineralization-Inspired Direct Conversion of Carbon Dioxide to Valuable Chemicals	2012.04.25
99	구만복	고려대학교 (교수)	Enzyme Microreactors and Their Prospective Application in CO_2 Bioconversion	2012.04.25
100	안성주	전남대학교 (교수)	Introducing of Multi-Purpose and Multi-Functional Crop for Biofuel and Others	2012.04.25
101	문원진	한국기초과학지원연구원 광주센터 (선임연구원)	연구자를 위한 투과전자현미경법	2012.06.14
102	반재철	흥사단 (이사장)	한국의 미래의 비전	2012.07.20
103	정건섭	연세대학교 (교수)	A study on the gut-associated microorganisms in the intestinal tracts of earthworm	2012.07.20
104	한귀영	성균관대학교 (교수)	Hematite modified tungsten trioxide nanoparticle for solar water oxidation	2012.07.30
105	이창하	연세대학교 (교수)	에너지 절약형 SMB 공정개발	2012.07.31

<표 1-7> Workshop 개최실적

Workshop 내용	일시 장소
- 특강 I. BioRefinery, 김병기 교수(서울대학교) - 특강 II. Power production of a Biofuel Cell Using Enzyme-Modified Bioelectrode, 김승욱 교수(고려대학교) - 특강III. Open the Bio-Economy 3.0, 박경문 교수(홍익대학교) - 특강Ⅳ. Regeneration of NAD(P)+ and Electroenzymatic Reactions for Chemical Synthesis and Biosensor, 유영제 교수(서울대학교) - 특강Ⅴ. Relationship between Enantioselectivity and Structure of Esterases to rac-Ketoprofen Ethylester, 유연우 교수(아주대학교)	2010.6.24-25
- 특강 Ⅵ. 바이오 리파이너리를 통한 차세대 바이오연료 생산 기술, 상병인 박사(KIST) - 특강 Ⅶ. Production of Bacterial Cellulose Considering Applications, 박중곤 교수(경북대) - 특강 Ⅷ. Methylophaga Aminisulfidivorans MPT 의 Flavin-containing Monooxygenase 유전자를 내포하고 있는 재조합대장균의 인디고 생산, 김시욱 교수(조선대학교) - 특강 Ⅸ. Development and Production of Novel Glycosylated Compounds for Applications in arious Fields, 이희찬 교수(선문대학교) - 특강 X. Development of biodisel production process for bioenergy, 정귀택 교수(부경대학교) - 특강 XI. Trends of Bioenergy R&D in Korea, 연사: 박순철 센터장(한국에너지기술연구원)	제주대학교 국제교류회관 (제주)
- Special Topic I : Relationships and Communication, Director Dong Chan Park (Gwangju MBC) - Special Topic II : High efficiency bioethanol production from Miscanthus & OPEFB using pilot pretreatment reactor, Dr. Gi-Wook Choi (Changhae Ethanol Co., LTD.) - Special Topic III. Biorefinery and Recycling of Industrial By-Products by Palm Oil Dr. Chul Ho Kim (Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology)	2011.6.28-29
- Special Topic IV. Recent R&D Trends Marine Bioenergy Production Technology II Prof. Choul-Gyun Lee (Inha University) - Special Topic V. Engineered *Saccharomyces cerevisiae* Capable of Simultaneous Cellobiose and Xylose Fermentation, Prof. Yong-Su Jin (University of Illinois)	전북대학교 훈산건지 하우스 (전주)
- Special Topic I : Why sea water is salty?, Prof. Seong Sig Cha (Chonnam National University) - Special Topic II : KIER Jeju Global Research Center for New and Renewable Energy Development Director. Soon Chul Park (Korea Institute of Energy Research) - Special Topic III. Current and Future of Biomass Crop Research Director. Kwang Geun Park (Bioenergy Crop Research Center)	2012.1.17-18
- Special Topic IV. Recent R&D Trends Marine Bioenergy Production Technology II Director. Kyong Ho Kim (Rural Development Administration) - Special Topic V. Project Status for Foundation of Agri. Tech. Commercialization & Transfer Director. Jin gi Bang (Foundation of Agri, Tech, Commercialization & Transfer) - Special Topic V. Project Status for Foundation of Agri. Tech. Commercialization & Transfer Prof. Jung Hoe Kim (KAIST)	전남대학교 자연학습장 (진도)
- Special Topic I : Video-Design and Application, CEO Nak-Kwon Lim (Sanyeowool Com.) - Special Topic II : RPS Current Status Introduction, Team Leader Kwan-Deog Kim (KEMCO) - Special Topic III. Supercritical Fluids Technology and its Application for Biodiesel Production, Prof. Seong-Youl Bae (Hanyang University) - Special Topic IV. Bioenergy Production from Algae Dr. Jong-il Choi (Korea Atomic Energy Research Institute)	2012.6.21-22
- Special Topic V. Catalytic Conversion of Microalgal Oil to Hydrocarbon Prof. Chang Hyun Ko (Chonnam National University) - Special Topic VI. Solar Energy Aggregation, Professor Dong Gyu Bai (Chonnam National University) - Special Topic VII : Biofuel Production from Concentrated acid Hydrolysates of Mixed Wood Wastes Prof. Yong Hwan Kim(Kwangwoon University) - Special Topic VIII : Research and Development of Bioenegy Field R&D PD. Jin Won Park (KETEP/Yonsei University) - Special Topic IX. : Certification Control of Solar Energy, Prof. Jae-Hak Jung (Yeungnam University)	전남대학교 수련원(장성)

바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 WORKSHOP, 2010.6.24.-25, 제주대학교

바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 WORKSHOP, 2011.6.28.-29, 전북대학교

<그림 3-1> Workshop 사진1

바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 WORKSHOP, 2012.1.17.-18, 전남대학교(진도)

바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 WORKSHOP, 2012.6.21-22, 전남대학교(장성)

<그림 3-2> Workshop 사진2

1.2.6 산학연 협동 전문교육

- 산학연 협력교육은 산학연 프로젝트 수행을 통하여 이루어지며, 대학은 교육과 인력양성을, 연구소는 연구의 범위확대와 심화를, 산업체는 전문인력 확보 가능

- 산학연 공동 프로젝트는 참여교수 및 산업체 전문가로 구성되며, 주로 산업체의 애로기술을 해결하는데 중점

- 산업체와 대학이 공동 프로젝트를 통하여 연계함으로서 대학은 학생 취업을 유도

- 기업 전문가 초빙, 현장실습이나 인턴제 등의 학생들의 현장파견을 통한 실무 중심의 교육을 통하여 산업체의 관심을 유발하여 공동 프로젝트 개발 및 고용유발 창출

- 지역내 신·재생에너지 관련 사업에 필요한 지역 및 범국가적 네트워크 구축으로 관련 정보의 유통, 신규 사업 발굴, 연구 및 비즈니스 협력자 알선 등 지원

<표 1-8> 산학연 협동 전문교육 실적

	현장실습 내용	일시
우수업체/연구기관 현장실습 운영	- 대전에 위치한 한국에너지기술연구원을 방문하여 바이오디젤 기술지원교육 및 현장견학을 수행	2010.5.28
	- 광주광역시 광산구에 위치한 한국석유관리원 호남지사를 방문하여 바이오에너지 품질분석 방법에 대한 세부적인 현장견학을 5건 수행	2010.9-11
	- 대전에 위치한 한국에너지기술연구원을 방문하여 바이오디젤 기술지원교육 및 현장견학을 수행	2010.11.18
	- 화순에 위치한 (주)녹십자를 방문하여 현장견학을 수행	2011.5.24
	- 전주에 위치한 전북생산기술진흥원을 방문하여 기술지원교육 및 현장견학을 수행	2011.6.28
	- 전주에 위치한 (주)창해에탄올을 방문하여 현장 견학 및 관련 연구 및 정보교환을 수행	2011.6.29
	- 경기도 평택에 위치한 M에너지를 방문하여 바이오에너지 생산공정 및 품질분석에 대한 세부적인 현장견학을 수행	2011.11.24
	- 광주광역시 광산구에 위치한 한국석유관리원에 방문하여 바이오에너지 품질분석에 대한 세부적인 교육을 받고 현장견학을 3건 수행	2011.9-2012.1
	- 광주광역시 전남대학교 내에 위치한 한국기초과학지원연구원 광주센터를 방문하여 분석장비에 대한 세부적인 교육을 받고 현장견학 및 실습	2012.6

<표 1-9> 실무인력 재교육실적

구 분		교육과정명	교육 시간	교육 대상자수	유/무료	장소
1	단기	Bioenergy Korea Conference 2010 국제심포지엄	14	34	유료	광주
2	단기	바이오에너지 생산 및 품질분석 및 실습	5	18	무료	충북
3	단기	바이오에너지(바이오에탄올, 바이오디젤)생산공정 및 실습	4	8	무료	대전
4	단기	2010 한국생물공학회 추계 학술발표대회 및 심포지움	17	10	유료	인천
5	단기	2010 한국화학공학회 추계 학술대회 및 심포지움	15	5	유료	대전
6	단기	서울대학교 미니워크샵 (바이오매스 관련)	3	7	무료	서울
7	단기	바이오에너지 생산 및 품질분석 및 실습Ⅰ	3	9	무료	광주
8	단기	제 27회 촉매연구소 정기학술발표회	4	7	무료	광주
	단기	Bioenergy Korea Conference 2011 국제심포지엄	14	34	유료	광주
	단기	바이오에너지 생산 및 품질분석 및 실습Ⅱ	5	18	무료	광주
	단기	바이오에너지(바이오에탄올, 바이오디젤)생산공정 및 실습	4	8	무료	대전
	단기	2011 한국생물공학회 추계 학술발표대회 및 심포지움	17	16	유료	인천
	단기	2011 한국화학공학회 추계 학술대회 및 심포지움	16	2	유료	인천
	단기	서울대학교 특별단기강좌 (바이오화학산업과 산업바이오)	9	7	유료	서울
	단기	2011 ICNST	8	1	유료	전남 순천
	단기	2012 생화학분자생물학회 동계 학술발표대회	18	3	유료	강원도 정선
	단기	2012 한국생물공학회 춘계 학술발표대회 및 심포지움	14	2	유료	경남 창원
	단기	2012 한국화학공학회 춘계 학술발표대회	17	2	유료	제주
	단기	바이오에너지 생산 및 품질분석 및 실습Ⅰ	3	8	무료	광주
	단기	Bioenergy Korea Conference 2012 국제심포지엄	14	32	유료	광주

1.2.7. 국제화 전문교육

- 국제화 교육은 국제경쟁력 있는 전문 인력 양성을 위해 필수
- 외국어/자격증 교육 프로그램 및 수강비 지원 프로그램을 통해 단순 지식 교육이 아닌 국제경쟁력 있는 전문 인력 양성이 가능

- 해외 유명 석학을 수시로 초빙하고, 국내 관련 심포지움을 개최하는 등 국제 정보 수집 능력을 제고 (석학 초빙 수회/년, 심포지움 개최 1회/년)

- 국제 학회 참석 지원 프로그램 (10명/년) 등을 통해 바이오에너지 및 바이오소재 분야의 최신 동향에 뒤떨어지지 않는 고급 연구 능력을 배양하여 바이오에너지 전문인력 양성

- 국제적인 인력양성을 위해 해외 유명프로그램과 연계하여 국제화된 인력양성을 위해 국제협력 기반 확대 -> 현재 미국 Louisiana State University의 LSU Agricultural Center와 MOU를 체결하여 R&D 협력을 통한 바이오에탄올 등을 연구중이며, 또한 미국 U.S. Department of Agriculture의 Agricultural Research Center, Auburn University의 Dept. of Chemical Engineering와 MOU를 체결하여 협동과정 참여 학생을 파견하여 공동연구 및 교육을 실시

<표 1-10> 국제화 전문교육 실적

	국제화 전문교육 실적내용
외국어/자격증 수강비 지원프로그램 실시	- 전남대학교 일반대학원 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정에 재학중인 사업단 참여 학생을 대상으로 외국어 수강비 지원 프로그램 운영
	- 외국인 참여 학생을 위하여 전남대학교 언어교육원과 한국어 특별강좌 교육 프로그램 MOU를 체결하여 수강비 일부 지원
해외장단기 연수프로그램 실시	- Department of Chemical Engineering Auburn University와 MOU에 따른 biofuel 생산공정 공동연구 및 연수(2009.12.16-2010.2.12, 2009.12.18-2010.2.28)
	- South Dakota State University에서 셀룰로스계 작물의 바이오에탄올 고효율 전환기술 개발에 관한 연구 및 연수 (2009.11.2~2010.1.29)
	- Biorenewable Engineering Laboratory,IOWA State University와 MOU에 따른 목질계 바이오매스의 고효율 전처리기술 개발 연구 및 연수 (2009.12. 22 ~ 2010. 1.24)
	- RPI University와 재생연료 및 바이오연료의 효율적인 전처리 방법 등 공동연구 및 각종 정보 제공 및 상호방문을 통한 정보교환 (2010.09.01~2010.09.10)
	- South Dakota State University에서 셀룰로스계 작물의 바이오에탄올 고효율 전환기술 개발에 관한 연구 및 연수
	- Department of Chemical Engineering Auburn University와 MOU에 따른 biofuel 생산공정 공동연구 및 연수(2011.01.03~2011.02.18)
	- University of Indonesia에서 셀룰로스계 작물의 바이오에탄올 고효율 전환기술 개발에 관한 연구 및 연수 (2011.12.05 ~ 2012.12.12)
	- Karunya University와 초임계유체를 이용한 바이오에너지 생산기술 개발 연구 및 연수 (2012.02.16 ~ 2012.03.02)
	- Department of Chemical Engineering Auburn University와 MOU에 따른 biofuel 생산공정

	공동연구 및 연수 (2012.02.11~2012.07.31)
국제학회 참석지원 실시	- ASEAN-KOREA SYMPOSIUM AND WORKSHOP(Indonesia)에 참석하여 논문발표 (2010.02.13 - 2010.02.21)
	- Bioenergy Korea Conference 2010 International Symposium에 참석하여 논문발표 (2010.03.18 - 200.3.19)
	- 32nd Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals, National Renewable Energy Laboratory and Oak Ridge National Laboratory에 참석하여 참여연구원 4명이 논문 발표 (2010.04.19 - 2010.04.22.)
	- 제14회 International Biotechnology Symposium and Exhibition 참석하여 논문 발표 (2010.09.13~2010.09.20)
	- 5th World Bioenergy Symposium 참석하여 참여연구원 4명이 논문 발표 (2010.09.14~09.18)
	- UKC 2010 참가 및 연구 논물 발표 (2010.08.08~08.15)
	- Bioenergy Korea Conference 2011 International Symposium에 참석하여 논문발표 (2011.03.17-2011.3.18)
	- 33th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals, National Renewable Energy Laboratory and Oak Ridge National Laboratory에 참석하여 참여연구원 4명이 논문 발표 (2011.04.29-2011.05.07.)
	- ACB 2011 중국 상하이 학회에 참석하여 참여연구원 4명이 연구논문 발표
	- The 12th International Confefence on QIR 학회 참석 및 연구 논문 발표
	- SIM Annual Meeting and Exhibition 학회 참석 및 연구논문 발표
	- AFOB Regional Symposium에 참석하여 논문 발표 (2012.08.12~2012.08.13)
	- 제3회 International Seminar on Applied Technology, Science & Art에 참석하여 참여연구원 3명이 논문 발표 (2010.09.14~09.18)
	- 12th International Congress of Ethnopharmacology 참가 및 연구 논물 발표 (2012.02.17 ~ 2012.02.19)
	- Bioenergy Korea Conference 2012 International Symposium에 참석하여 논문발표 (2012.04.24 - 2012.4.25)
	- 34th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals, National Renewable Energy Laboratory and Oak Ridge National Laboratory에 참석하여 참여연구원 4명이 논문 발표 (2011.04.29.-2011.05.07.)

☐ Bioenergy Korea Conference 2010 International Symposium

March 18-19, 2010

DJ-Convention Center, Gwangju, Korea

☐ 심포지움 프로그램 내용 :

국외연사 7명, 국내연사 16명을 초정하여 약 914명이 참석한 가운데 바이오에너지에 관련한 각국의 최신 연구동향 및 연구결과를 구두발표23건, 포스터발표 62건 발표함.

☐ Bioenergy Korea Conference 2011 International Symposium

March 17-18, 2010

DJ-Convention Center, Gwangju, Korea

☐ 심포지움 프로그램 내용 :

국외연사 7명, 국내연사 16명을 초정하여 약 527명이 참석한 가운데 바이오에너지에 관련한 각국의 최신 연구동향 및 연구결과를 구두발표23건, 포스터발표 98건 발표함.

☐ Bioenergy Korea Conference 2012 International Symposium

April 24-25, 2012

DJ-Convention Center, Gwangju, Korea

☐ 심포지움 프로그램 내용 :

국외연사 13명, 국내연사 21명을 초정하여 약 509명이 참석한 가운데 바이오에너지에 관련한 각국의 최신 연구동향 및 연구결과를 구두발표 34건, 포스터발표 125건 발표함.

<그림 4-1> 바이오에너지 코리아 컨퍼런스 국제심포지움

<그림 4-2> 바이오에너지 코리아 컨퍼런스 국제심포지움 사진

<표 1-11> MOU 체결실적

체결기관	국가
Audubon Sugar Institute, Louisiana State University	USA
Department of Chemical Engineering, Auburn University	USA
Department of Botany, Tribhuvan University	NEPAL
Department of Chemical Engineering, De La Sallye University	PHILIPPINES
Department of Chemical Engineering, Michigan State University	USA
RC Biotechnology Indonesian Institute of Sciences Cibinong Science Center	INDONESIA
조선대학교 해양생물연구교육센터	KOREA
한국석유관리원	KOREA
Biofuel Laboratory of Bioresource Biofuels Engineering Department of Chemical Engineering, Auburn University	USA
Biorenewable Engineering Laboratory, IOWA State University	USA
Molecular and System Biotechnology Laboratory(MSBL) University of Illinois	USA
Intelligent Nano Bio System (inbs) Center, SEE/FME, Murdoch University	AUSTRALIA
Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University	JAPAN
The State Key Laboraroty of Food Science and Technology, Jiangnan University	CHINA
Microbiology Labortory, Audubon Sugar Institute LSU Agriculture Center	USA
(주)창해에탄올	KOREA
한국기초과학지원연구원 광주센터	KOREA

1.3. 추진체계

1.3.1. 협동과정 운영시스템

1) 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정의 조직 및 구성

- '바이오에너지 및 바이오소재 협동과정' 에는 아래 도표와 같은 조직을 가진 각종 위원회와 지원팀을 구성하여 대학원 과정의 제반 업무를 수행함

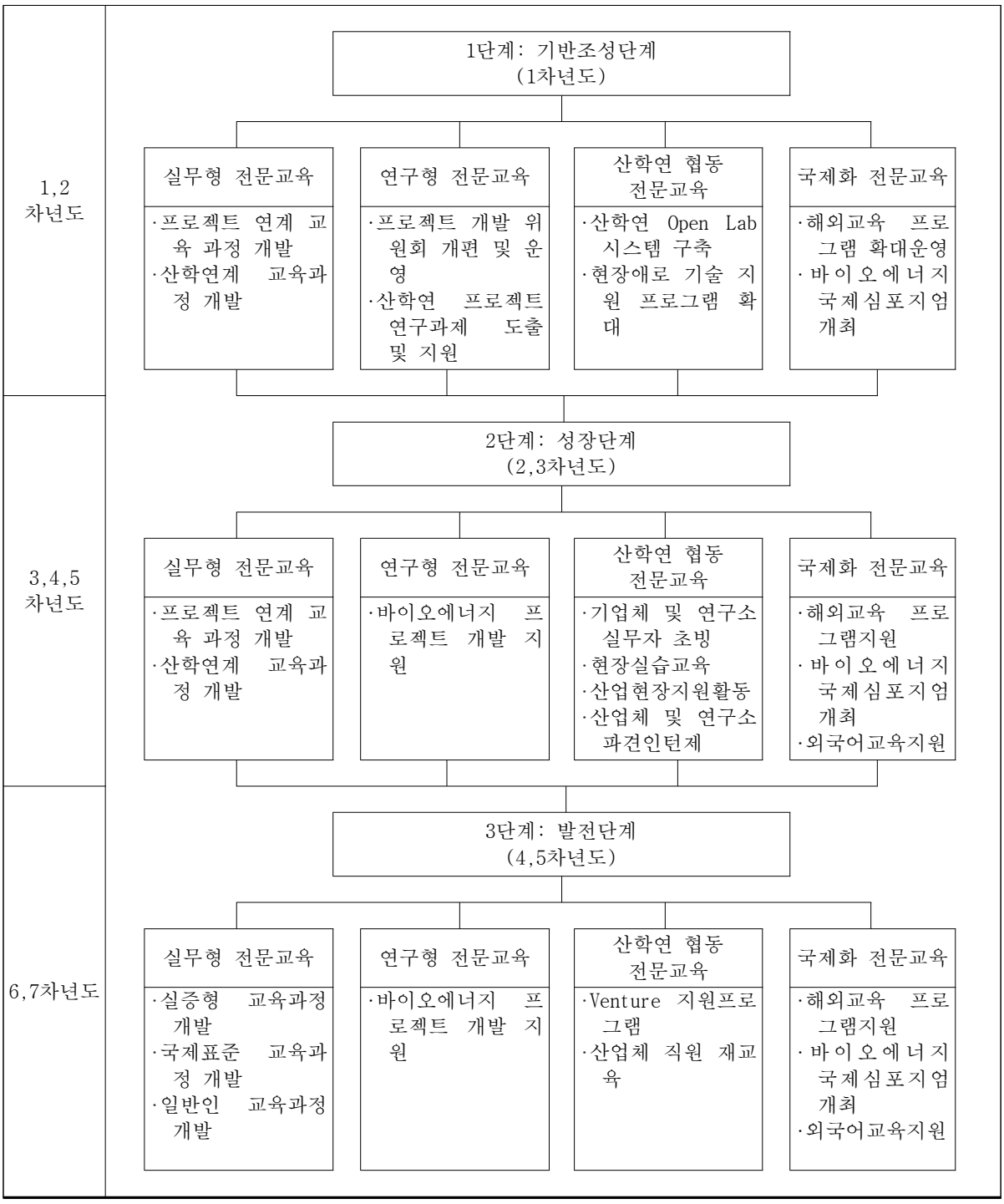
- 각 위원회는 3-4인 이내의 주관대학의 주요 인사로 구성되어 본 협동과정의 주요 사업 내용을 심의하거나 조정, 발전방안 제시 등의 임무를 수행하며, 각 지원팀은 1인 이상의 상근직과 참여 교수 1인 이상으로 구성되어 해당 사업의 지원 업무를 관장함

- '바이오에너지 및 바이오소재 협동과정은 전남대학교 내에 위치하고, 전남대학교가 주관대학이 되며, 전남대학교 생물공학과 교수 3명, 응용생물공학부 교수 1명이 학과간 협동과정으로 운영

<표 1-12> 위원회 및 지원팀 구성표

조 직	구성 및 활동 내용
기획운영위원회	협동과정 책임자, 참여교수등을 포함 5인 이내로 구성하여 사업계획의 수립, 예산 및 결산, 사업단 규정 및 운영에 관한 심의.
교육 및 학생지원팀	교육체제 기획, 교과과정 개발, 산학연구를 제외한 각종 연구 관련 업무의 지원, 기자재 구입 및 관리 업무, 장학 업무, 취업지원, 교육환경개선 업무 등.
산학연 협력지원팀	애로기술 지원, 산학연 협력 연구 등 산학 협력 업무 지원.
대외협력지원팀	대학원 사업 대외홍보, 국제심포지움 개최, 장단기 해외 파견 업무 등을 지원
운영지원팀	서무, 회계 업무, 기자재 및 시설의 보수, 유지, 기타 지원 업무.

<표 1-13> 추진체계도



1.4. 수행 기반구축 현황

1.4.1. 기반구축 현황

가) 전용공간 :

- 2,274.46㎡ (공대5호관, 생물산업기술이전센터, 공동기기센터, 호르몬연구센터)

나) 시설구축현황 :

- 생물산업기술이전센터 300L 발효기, 50L 발효기, 30L 반응기, 등등
- 300L 바이오디젤 생산 Pilot-plant 장비 보유
- 전남대학교 농생물산업기술관리단 농장 소유(농장, 연습림) : 20,506,610㎡

1.4.2. 능력 현황

가) 전남대학교의 산학연 지원시스템은 대외적인 행정는 본부 산학협력단에서 수행하며, 담당실무는 학과 조교 및 협동과정 행정 담당자가 별도로 업무를 수행

나) 주관대학에서 4명 교수진이 참여하여 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정을 운영함. 아래에 참여교수 현황 및 전공 분야를 나타내었음

다) 참여교수진의 연구실적은 2010년 1월부터 2012년 12월까지 SCI급 학술지(SCIE 포함) 100편(8.3333편/인·년), 특허출원등록 35건(2.9166건/인·년)의 왕성한 연구를 수행하고 있음

<표 1-14> 참여교수 현황 및 전공분야

기관구분	성 명	소속/전공	연구분야
주관	박돈희	생물공학과 /생물화공, 환경화공	바이오디젤 및 바이오에탄올 생산기술 연구 글리세롤 이용 연구
주관	김도만	생물공학과 /기능성탄수화물, 미생물유전체	고기능성 올리고당의 개발 및 생산에 관한 연구
주관	백경환	응용생물공학부 /식물유전공학	광활성제초제 저항성 기작연구 및 저항성 작물 개발 클로로필 생합성 유전자조작을 통한 다수량성 및 환경저항성 작물개발
주관	최종일	생물공학과 /대사공학	미생물 대사공학을 이용한 균주개발 친환경 기술을 이용한 생물분자의 전환기술개발

2 인력양성 계획 및 지원방안

2.1 대학원생 인력 확보/배출 및 지원 계획

2.1.1 대학원생 확보 및 배출 실적

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

대학원생 확보 및 배출 실적(명)					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보	2010년	12	9	0	21
	2011년	7.5	7	0	14.5
	2012년	2	3	0	5
	계	21.5	19	0	40.5
배출	2010년	3	0	X	3
	2011년	6	1	X	7
	2012년	6	2	X	8
	계	15	3	X	18

2.1.2 대학원생 확보 및 지원 계획

가. 대학원생 배출 계획

<표 3> 향후 7년간 참여교수의 지도학생 배출 계획 (단위: 명)

연도	참여교수의 지도학생 배출 계획		
	석사	박사	계
1차년(2013년)	2	1	3
2차년(2014년)	3	3	6
3차년(2015년)	8	2	10
4차년(2016년)	8	2	10
5차년(2017년)	8	2	10
6차년(2018년)	8	2	10
7차년(2019년)	8	3	11
계	45	15	X

※ 상기 목표 설정에 관한 실현가능성 및 부가설명 기술

- 1,2차년도 참여교수의 지도학생 배출 계획은 현재 지도학생만이 대상이 되며, 최근 3년간의 배출실적과 하기 전남대 우수학생 확보 프로그램 활성화로 상기의 배출목표가 충분히 달성가능하다고 판단

<표 3-1> 우수 신입생 확보를 위한 홍보활동내용

순번	홍보활동내용
1	사업단 홈페이지(http://www.bioenergykorea.net)에 신입생 모집 공고
2	한국생물공학회를 통한 신입생 광고 포스터 게재
3	한국신재생에너지학회를 통한 신입생 광고 포스터 게재
4	학부생을 대상으로 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 모집 설명회 개최
5	한국응용생명화학회 50주년 기념 국제심포지엄 프로시딩 지면 광고
6	한국생물공학회 추계 학술대회 및 국제 심포지움에서 사업단 홍보 및 신입생 모집 홍보
7	한국미생물생명공학회 추계 학술대회 프로시딩 지면 광고

<표 3-2> 전남대학교 우수학생 확보 프로그램

프로그램	주요내용
PFF프로그램 (Prominent Future Faculty)	- 우수 학부생 및 대학원생을 학문후속세대로 선발·양성하여 교수채용에 필요한 자격요건 충족 시 교수특별채용 프로그램
대학원진학 예정학생 연구조교 우선선발	- 3~4학년 학부생 일반대학원 진학을 예정하는 재학생으로서 지도(예정)교수의 연구활동 보조를 위해 연구조교(RA)선발 - 전남대학 학부 출신 우수학생들의 대학원 진학을 유도하여 대학원 위상을 제고하고 대학원 교육의 활성화 - 1교수 1RA(학·석사연계과정 학생 우선 선발)
학·석사 연계과정	- 학사학위과정과 대학원 교과과정을 상호 연계하여 조기에 졸업(수료)학점을 취득함으로서 학사 및 석사과정 수업현황을 각각1학기씩 단축하여 5년 내에 학사학위와 석사학위 취득이 가능한 학사제도
해외대학 복수/공동학위 인정 및 해외 교류	- 외국 대학 간 교육과정 공동운영을 통한 공동·복수학위 취득 - 협정체결 외국대학에서 교육과정을 이수·취득한 학점인정
대학원생 장학금 지급률 확충	- 대학원생 장학금 지원율을 기성회비 징수액의 10%(‘13~’14)에서 15%(‘15~’16)로 확대하고 2017년도 부터는 20%(‘17~’19)까지 지속적으로 상향 조정예정
학문후속세대양성	- 석사 과정생과 수료자 중 우수인재를 선발하여 지속적인 관리 및 행·재정적인 지원을 통하여 학문후속세대를 양성하는 프로그램

- 우수 신입생 확보를 위해 바이오에너지 관련학부, 산업체, 연구소, 지자체 및 전국규모 홍보활동, 산업체 학점 인정제 및 인센티브 제도를 활용

<표 3-3> 우수 신입생 확보를 위한 지원 및 홍보

순번	내 용
1	논문 및 학술대회 발표실적에 따른 인센티브 차등지급
2	Bioenergy Korea Conference International Symposium 준비학생에게 인센티브 차등지급
3	한국생물공학회를 통한 신입생 광고 포스터 게재
4	한국신재생에너지학회를 통한 신입생 광고 포스터 게재
5	학부생을 대상으로 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 모집 설명회 개최
6	한국응용생명화학회 50주년 기념 국제심포지엄 프로시딩 지면 광고
7	한국생물공학회 추계 학술대회 및 국제 심포지움에서 사업단 홍보 및 신입생 모집 홍보
8	한국미생물생명공학회 추계 학술대회 프로시딩 지면 광고

- 전남대학교의 생물공학과, 생명과학기술학부, 바이오에너지 및 바이오소재 관련 학과에서 배출예정인 바이오에너지 및 바이오소재 관련 학부 졸업생 중 우수학생을 전남대 우수학생 확보프로그램과 연계하여 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정에 확보하고, 고급의 연구 경험과 지식을 집중적으로 교육함으로써 연구 실무 경험이 풍부하고 국제적 감각을 가진 창의적 전문 인력을 양성

<표 3-4> 사업팀 참여교수

기관구분	성 명	소속/전공	연구분야
주관	박돈희	생물공학과 /생물화공, 환경화공	바이오디젤 생산기술 연구 굴리세롤 이용 연구
주관	김도만	생물공학과 /기능성탄수화물, 미생물유전체	고기능성 올리고당의 개발 및 생산에 관한 연구
주관	백경환	응용생물공학부 /식물유전공학	광활성제초제 저항성 기작연구 및 저항성 작물 개발 클로로필 생합성 유전자조작을 통한 다수량성 및 환경저항성 작물개발
주관	최종일	생물공학과 /대사공학	미생물 대사공학을 이용한 균주개발 친환경 기술을 이용한 생물분자의 전환기술개발

2.2 대학원생의 취업률 현황 및 진로 개발 계획

2.2.1 취업률

<표 4> 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				
2012년 2월 졸업자	석사	3	1	0	0	2	1	석사/박사 합산
	박사	0	X	X	0	0	0	50%
2012년 8월 졸업자	석사	3	1	0	0	2	2	석사/박사 합산
	박사	2	X	X	0	2	2	100%
계		8	2	0	0	6	5	83.33%

2.2.2 취업의 질적 우수성

- 석사과정 취업자는 본인 연구분야에 대한 연구적 능력을 인정받아 산업체 및 연구기관의 연구원으로 취업하였으며, 외국인 졸업생은 자국의 바이오에너지관련 기업에 취업하였으며 본인의 연구성과를 바탕으로 지도교수와 함께 영문저서를 저술, 발간했음

2.2.3 취업지도/진로 개발 실적 및 계획

1) 취업지도/진로 개발 실적

o 초청세미나 개최

- 연간 10회이상 외부인사 (산업체, 연구기관 및 대학교의 해당분야 전문가)를 초청하여 전공분야 및 해당기관에 대한 이해의 폭을 넓힘

2) 취업률 향상을 위한 지원 계획

o 대학원생들을 위한 진로 상담 요원 배치

- 상담요원을 배치하여 대학원에 특화된 상담서비스 실시

o 멘토링 시스템 도입

- 해당 기업에 근무하는 자과 졸업생과 대학원생을 연결하여 재학생들이 취업하고자 하는 기업 및 분야에 대한 자과 졸업생이 멘토가 되는 멘토링 시스템 도입

o 취업특강 및 외부인사 초청특강의 확대

- 취업관련 전문가를 초청하여 취업동향, 이력서 및 자기소개서, 면접요령, 경력개발, 직장적응요령 등 다양한 특강을 개최

o 산업체 및 연구기관 연수프로그램 활성화

- 산업체 및 연구기관의 현장교육 및 인턴쉽 프로그램을 활성화하여 취업률 향상에 기여

3 인력의 연구수월성

3.1 대학원생 연구 실적의 우수성

3.1.1 최근 3년간 대학원생 1인당 국제저명학술지 (SCI, SCIE, SSCI, A&HCI) 논문 환산 편수

<표 5> 대학원생 논문 환산 편수 실적

구분	최근 3년간 실적			전체기간 실적
	2010년	2011년	2012년	
논문 총 건수	6	10	16	32
1인당 논문 건수	0.2857	0.6896	3.2	0.7901
논문 총 환산 편수	1.0582	1.7378	4.913	7.709
1인당 논문 환산편수	0.0503	0.1198	0.9826	0.1903
지도학생 수	21	14.5	5	40.5

3.1.2 최근 3년간 대학원생 1인당 SCI, SCIE (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

<표 6> 대학원생 1인당 SCI(E) (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

구분	최근 3년간 실적			전체기간 실적
	2010년	2011년	2012년	
총 환산 편수	1.0582	1.7378	4.913	7.709
총 환산 보정 IF	0.85958	1.10344	2.02578	3.9888
환산 논문 1편당 환산 보정 IF	0.8123	0.63496	0.41233	0.51742
1인당 환산 보정 IF	0.04093	0.07609	0.40515	0.09848
지도학생 수	21	14.5	5	40.5

3.1.3 최근 3년간 대학원생 1인당 학술대회 발표 환산 논문 편수

<표 7> 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수

구분	최근 3년간 실적									전체기간 실적		
	2010년			2011년			2012년					
	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계
총 건수	21	7	28	24	9	33	24	5	29	69	21	90
총 환산 편수	15.5849	3.0381	18.623	15.3667	4.0833	19.45	23.0619	1.831	24.8929	54.0135	8.9524	62.9659
1인당 환산 편수	X		0.8868	X		1.3413	X		4.9785	X		1.5547
지도학생 수	X		21	X		14.5	X		5	X		40.5

3.2 대학원생 연구 수월성 증진의 우수성

3.2.1 연도별 목표설정의 우수성

<표 8> 대학원생 연도별 목표설정의 우수성

항목	연도별 목표							연평균 증가율
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	
대학원생 1인당 국제저명 학술지 논문 환산편수	0.1903	0.2093	0.2302	0.2532	0.2785	0.3064	0.3372	10%
대학원생 1인당 SCI, SCIE, (SSCI, A&HCI 포함) 논문의 환산 보정 IF	0.0409	0.0445	0.049	0.0539	0.0592	0.0651	0.0725	10%
환산 논문 1편 당 환산 보정 IF	0.4123	0.4535	0.4989	0.5488	0.6036	0.6639	0.7305	10%
대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수	1.5547	1.7102	1.8813	2.0694	2.2763	2.5039	2.7543	10%

상기 목표 설정에 관한 실현가능성 및 부가설명 기술

- 본 사업팀의 최근 3년간 지도학생의 수는 40.5명, 지도학생의 논문 총 건수는 32건으로 지속적인 증가가 이루어지고 있음. 또한 1인당 논문 건수 0.7901건, 논문 총 환산 편수 7.709편, 1인당 논문 환산 편수 0.1903편이며, 모든 항목에서 최근 3년간의 실적이 지속적으로 개선됨

- 최근 3년간 대학원생 국제저명학술지 총 환산 편수는 7.709편, 환산 보정 IF는 3.9888, 환산 논문 1편 당 환산 보정 IF는 0.5174, 그리고 1인당 환산 보정 IF는 0.09848로, 모든 항목에서 최근 3년간의 실적이 지속적으로 개선됨

- 최근 3년간 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수는 1.5547편이며, 매년 비슷한 횟수의 발표를 수행하여 오고 있음. 상대적으로 국제 학술대회 발표 건수가 높음

- 본 사업팀은 대학원생 연도별 목표설정에 있어서 사업기간 동안 년 평균 10% 증가를 목표로 연도별 목표를 설정

3.2.2 대학원생 학술활동 지원계획의 우수성

가) 대학원생 논문 및 학술대회 발표 의무화
 - 석사과정 : 국내외 학술대회 발표 연간 1편 이상, 국내외 학술지 논문게재 연간 1편 이상
- 박사과정 : 국내외 학술대회 발표 연간 2편 이상, SCI급 학술지 논문게재 연간 1편 이상
나) 연구 실적에 따른 인센티브 차등지급
 - 대학원생 간 경쟁을 유도하여 연구의욕 및 능력을 고취
다) 학위논문 영어작성 권장
라) 연구 성과는 질적 향상을 통하여 논문의 70% 이상을 관련 분야 SCI급 국제학술지에 발표권장

3.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

1) 우수 신진연구인력 확보를 위해 사업팀의 연구분야와 관련 있는 우수한 신진연구인력을 확보

2) 우수 신진연구인력의 연구 활동 활성화를 위한 인건비, 성과급, 연구 및 학술활동 등에 대한 지원
 - 신진연구인력의 연구 활동 활성화를 위해 책정된 인건비(250만원/월)외에 연구성과에 따라 성과급 지원
 - 신진연구인력의 학술활동에 따른 소요비용 지원

3) 우수 신진연구인력과 사업팀 참여 구성원과의 연계활동 등 활용계획
 - 신진연구인력은 사업팀 참여교수진과 공동으로 연구 수행

4 교육의 국제화 전략

4.1 교육 인프라의 국제화 현황

<표 9> 교육 인프라의 국제화 현황

항목	구 분	최근 3년간 실적			전체기간 실적
		2010년	2011년	2012년	
외국어 강의	개설과목 수	8	7	9	24
	외국어강의 수	2	0	1	3
	비율(%)	25%	0%	11.11%	12.5%
학위논문	사업팀 학과(부) 대학원생 학위논문 수	3	7	8	18
	대학원생 외국어 작성 학위논문 수	3	4	6	13
	비율(%)	100%	57.14%	75%	72.22%

4.2 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

1) Bioenergy Korea Conference International Symposium 2008-1012년 5회 개최
- 바이오에너지 및 바이오소재 동향 파악 및 네트워크 구축
- 국·내외 유명전문가 약 30인을 초청하며 연평균 약 500명이 참석하는 대규모 국제심포지움
- 협동과정의 참여 학생들이 조직위원회를 보조하며 외국전문가의 자문을 구하는 기회의 확대로 국제감각을 익히고 국제적 네트워크를 구축함.
- 2013년 11월 12-14일 제주도에서 6회 개최예정

2) 국외 대학 및 연구기관 16곳과 MOU체결 중이며, 현재 인도 카루냐 대학과 MOU 체결 진행 중에 있음
- MOU체결 기관에 대학원생 파견하여 해외연수 및 방문연구 시행

3) 연간 수차례 해외전문가를 초빙하여 초청세미나를 개최

4) 외국어 강의를 점차 확대하여 2019년에는 최대 50% 운영

5) 최근 3년간 6명의 외국인 지도학생을 배출했으며, 특히 MOU 체결대학의 학생들을 적극 유치하여 외국인 대학원생 비율을 재학생 대비 35%확보

5 사업팀의 연구비전 및 달성 전략

5.1 연구 역량 향상을 위한 비전

5.1.1 국내·외 관련기술 및 산업 현황

1) 국내외 바이오에너지 및 바이오소재 산업 현황

- 바이오에너지는 대체에너지 개발, 에너지 안보 강화, 환경개선, 농가 소득 증대 등 사회 전반의 다양한 파급효과를 미치는 산업으로, 관련 산업 및 시장은 막대한 성장 잠재력을 보유
- 선진국들은 성장잠재력을 인식하여 가격경쟁력이 없음에도 불구하고 정책적으로 바이오연료 도입을 추진
- 에너지원으로 바이오에너지의 성장 잠재력이 가시화됨에 따라 최근 전 세계적으로 에탄올의 수요 및 생산능력, 생산량의 증가세는 폭발적임
- 장기적으로는 고유가와 교토 의정서의 발효에 따른 CO2 배출 강화에 대한 적극적인 대응 방안으로 수송용 바이오연료의 보급이 꾸준하게 늘어날 것으로 전망
- 선진국에서는 바이오에너지기술에 대한 정부차원의 집중적인 투자를 하여 국가전략사업으로 추진하고 있음
- 자원고갈, 환경 문제등의 해결책으로서 생물공학기술을 이용한 바이오매스 유래 바이오소재 기술의 개발이 이루어지고 있으며, 5년 이내 상용화될 것으로 예측되고 있음

o 미 국

미국은 바이오에너지 및 바이오화학 원료 개발 촉진 프로그램을 추진중임

“Development and Promoting Biobased Products and BioEnergy“

- 2020년까지 화학원료의 10%를 바이오테크놀러지로 생산 (Bioethanol, Lactic acid 등)
- 실행계획은 바이오에너지 작물재배 기반 구축, 가스화 발전 기술, 바이오 에탄올 생산기술 개발, 바이오 화학원료 생산 기술개발을 중심축으로 추진
- 연방정부 차원의 대체자원 프로그램(Alternative Feedback Program) 등을 통해 관련 산업에 전반적으로 광범위하게 미칠 수 있는 환경조화형 생물공정기술 집중 개발 중
- 화학 및 정밀화학산업의 국제경쟁력 강화를 위한 프로그램을 추진 중임

o 일 본

- 화학공정의 대체·보완을 위한 환경조화형 생물공정기술 개발과 관련된 기술개발은 일본의 기술개발이 기술선진국 중에서 선도적이라고 할 수 있으며, 일본 특유의 관·산·학·연의 공동연구체제를 구축하여 유기적이며 체계적으로 추진되고 있음
- 화학공정 대체 생물촉매/생물전화기술은 고부가가치 첨단 생물소재의 생산기술로 발전하여 생리활성아미노산, 아민류, 뉴클레오타이드, 비타민, 보효소, 정밀화학제품의 생산기술 확립은 물론 acylamide와 같은 대량생산형의 범용 기초화학제품 등에도 새로운 공업적 제조의 기초를 확립하고 있음.

o E U

- EU는 21세기 대체에너지 실행계획인 “도약의 캠페인 계획”을 수립하였으며, 바이오에너지 산업 육성 전략계획을 추진중임
- 상기의 실천계획은 마련 중이며, 독일, 프랑스, 덴마크, 스웨덴, 스페인, 이탈리아 등에서 바이오에너지 및 화학원료 생산기술개발 중
- 다국적 화학회사인 BASF, DSM, LONZA 등은 Chemical Biotechnology Program을 수립하여 화학소재 생산공정을 기존의 유기합성공정에서 생물전환공정으로 대체하기 위한 연구를 수행중임. 이와같은 추세에 따라 유럽의 제약업 및 정밀화학공업을 중심으로 환경조화형 생물공정기술 개발이 꾸준히 이루어져 왔음.

- 선진국에서는 정부주도로 종합계획하에서 기술개발을 집중 투자하고 있으므로, 우리나라도 이에 대한 경쟁력 확보측면에서 적극적인 바이오에너지 기술개발의 추진 및 인력양성의 필요성 대두

- 바이오에너지기술은 복합기술로서 순수 생물학에 의한 소재개발 중심의 접근과 더불어 응용적인 측면에서 에너지 분야에 적용할 수 있는 공정(응용)기술개발도 중요함

2) 바이오에너지 및 바이오소재 산업발전 전망

○ 수송용 바이오연료 생산

- 전 세계적으로 고유가와 이산화탄소 배출 규제가 주 이슈로 등장함에 따라 바이오매스로부터 수송용 바이오연료를 생산, 활용하는데 대한 지원이 강화되고 있음.

- 현재 상용화된 수송용 바이오연료는 식용 작물로부터 생산된 바이오알콜과 바이오디젤이지만 원료의 안정적인 확보에 문제가 있는 만큼 앞으로는 목질계 바이오매스로부터 바이오연료를 생산하는 기술이 실용화 될 것으로 전망됨. 특히 목질계 바이오매스로부터 바이오알콜 생산은 일부 선진국에서 파일롯 또는 상용화 공정 개발 단계인 만큼 곧 실용화 될 것으로 판단됨.

○ 유기성 폐기물의 에너지화 기술

- 유기성 폐기물의 처리는 환경 보전 측면에서 우선적으로 처리되어야 하는 만큼 에너지화 기술은 실용화되었음. 다만 현재 열의 형태로 주고 사용되고 있는 에너지를 보다 부가가치가 높은 전기 또는 차량용 연료 등으로 활용하는 방향으로 기술개발이 이루어질 것으로 보임. 또한 생활이 복잡하여짐에 따라 유기성 폐기물의 배출원 및 발생형태가 다양화되고 있으므로 이들을 보다 효율적으로 활용하기 위한 수거 방안 또는 체계 확립에 대한 연구가 필요할 것으로 생각됨.

- LFG는 앞으로 유기성 폐기물의 매립 금지가 전 세계적으로 확산됨에 따라 현재 설치된 매립지 가스의 효율적인 활용을 위한 기술 개발이 이루어질 것으로 판단되며 앞으로 발생 유기성 폐기물은 혐기 소화조에서 처리될 것으로 전망됨.

○ 섬유소계 바이오매스의 열화학적 전환 기술

- 목질계 바이오매스의 고형 연료화에 의한 에너지 활용 기술은 단기 상용화 가능한 기술로서 보급 확산 추세에 있음. 현재는 지역 난방 등 열 에너지로 주로 사용되고 있으나 열분해 가스화에 의해 고부가 에너지인 전기 및 차량 연료화 기술개발에 대한 연구가 수행되고 있으며 가스화 발전 공정은 계속 보급이 늘어날 것으로 판단됨.

○ 바이오매스 Refinery 기술

- 미국의 경우 생물공학 기술을 이용한 바이오매스로부터 석유화학제품 대체재 생산이 점차 증가하여 2050년경에는 50%로 증가할 것으로 제시되었음. 우리나라의 경우 미국에 비해 농산 자원이 부족하고 국토가 좁은 문제점이 있으나, 국내 기술로 개발된 화학산업, 발효산업 등은 생물공학적인 화학원료 제조업의 기반이 될 수 있음.

3) 국내 바이오에너지 및 바이오소재 산업역량

□ 국내 기술개발수준

- 세계적으로 바이오에너지 기술은 미국이 주도하고 있으며, 우리나라의 전반적 기술 수준은 선진국 대비 90% 수준임

- 전통적으로 강점기술인 효소분해 및 발효공정 등은 바이오에너지 생산에 필수적인 기술로 이를 기반으로 한 원천기술 확보 가능성이 높음

4) 인력양성 기반조성 현황

□ 국내 현황 및 수준

○ 공급측 대학교의 산업체 인력 교육 한계

- 현재 이공계열의 학생선발 및 학생졸업에 대해서는 매우 까다롭게 정원을 제한하고 감독하는 교육인적자원부의 영향 아래 있는 현실에서 산업체 인력의 계속교육과 학위취득은 물론, 이를 직접적으로 산업체 체질개선 및 연구개발향상으로 연결시키는 것은 양면성이 있어 한쪽이 강조되면 다른 한쪽은 제약을 받게 되어 있음.

- 현재의 산학연 협력 연구 및 교육은 교수 개인적이고, 일시적이며 산발적인 경향

○ 사회적 여건이 어려운 상황

- IMF 이후 졸업하는 학생에게 국내 대기업의 문호가 점점 좁아져 취업의 기회는 줄어들고 기업 내에서의 계속 교육 필요성은 증대되고 있으나 대학에서 학위과정을 통한 장기간의 투자에는 여러 면에서의 희생을 감수하는 것이기 때문에 학생들의 학업의지는 매우 엷어지고 있으며, 산업체 인력은 신기술의 습득 등 재충전의 기회가 없음.
- 이러한 현상과 더불어 기술자와 서비스업(예 : 금융 혹은 개인사업)의 임금차이가 크기 때문에 기술인력으로서 전문인이 되겠다는 의욕이 떨어지고 있으며, 이는 이공계 기피현상으로 까지 연장되고 있음.
- 기업에서는 새로운 기술인력을 체계적으로 교육시킬 비용이 없으며, 있다 하더라도 매우 고비용을 부담해야 하기 때문에 가급적 경력사원을 선호하고, 계속교육을 외부기관에 의뢰하려는 경향임.

○ 기술발전 추세 및 산업체 현실 반영 필요

- 신기술 개발 및 응용주기가 짧아지고, 기술의 전문성이 강조되고 있기 때문에 해당 연구인력을 가지고 있지 않은 중소기업이 많은 실정임.
- 인력구조가 취약한 중소기업은 물론이고, 대기업까지 연구인력을 장기간 학위과정에 파견하여 당장 산업체에서 필요한 연구를 수행하지 않고 계속교육을 장기간(2년 이상)파견시키는 것은 현실적으로 어려움이 있음.
- 이공계열 내의 교육 및 연구를 활성화하고 역동적으로 수행하기 위해서는 보다 긴밀한 산학협력체제 구축의 필요성을 절실하게 인지하고 있음.

5) 사전조사 등을 근거로 사업추진의 타당성, 분석결과

○ 빠른 속도로 발전하는 바이오에너지 및 바이오소재 전문 인력양성을 위해 체계적이며, 조직적인 산학연 협동 시스템에 의한 석, 박사 학위과정의 특성화된 교육과정을 개발하고 운영하는 것이 매우 시급한 실정

○ 산학연 협력의 장점 및 결과를 활용하기 위하여 바이오에너지 및 바이오소재 협동과정 필요

- 최근 들어 기업 연구개발의 아웃소싱 즉, 위험의 분산과 이익의 창출이라는 면에서 접근
- 새로운 과학분야나 융합분야 등 회사가 자체적으로 소화 내지는 해결하기가 어려운 분야를 소화하는 창구로서의 역할
- 세계화 시대에 여러 곳에 연구기지를 가질 수 있는 장점 보유
- 연구 및 기술인력의 접촉과 인력수급의 차원에서 고려
- 실용적 교육과 연구비의 지속적 확보
- 산업체에서 중요한 신기술 및 주요기술 정보 창구의 역할

5.1.2 연구 역량 향상을 위한 비전

1) 본 사업팀의 연구분야인 “바이오에너지 및 바이오소재” 개발을 위해 전문화된 연구인력 양성 및 이를 통한 연구역량 향상

2) 참여교수의 1인당 논문의 양적 및 질적 향상을 위한 제도 정비, 연구 환경 개선을 통한 연구 활성화

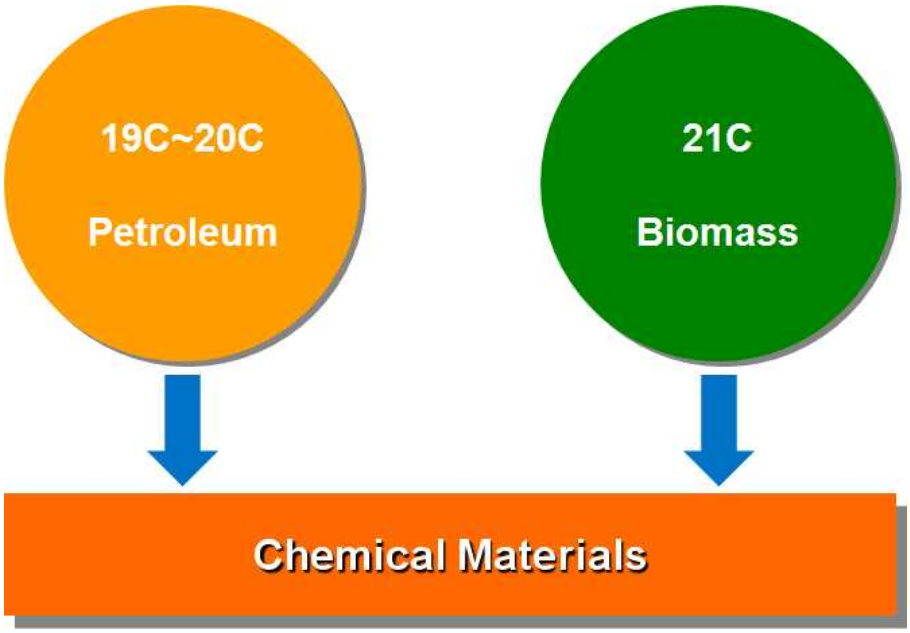
- 참여교수 및 대학원생의 연구역량을 매년 10% 이상의 양적, 질적 향상 유도

3) 산업체 및 연구기관과 사업팀의 교육 및 연구와의 연계성 강화

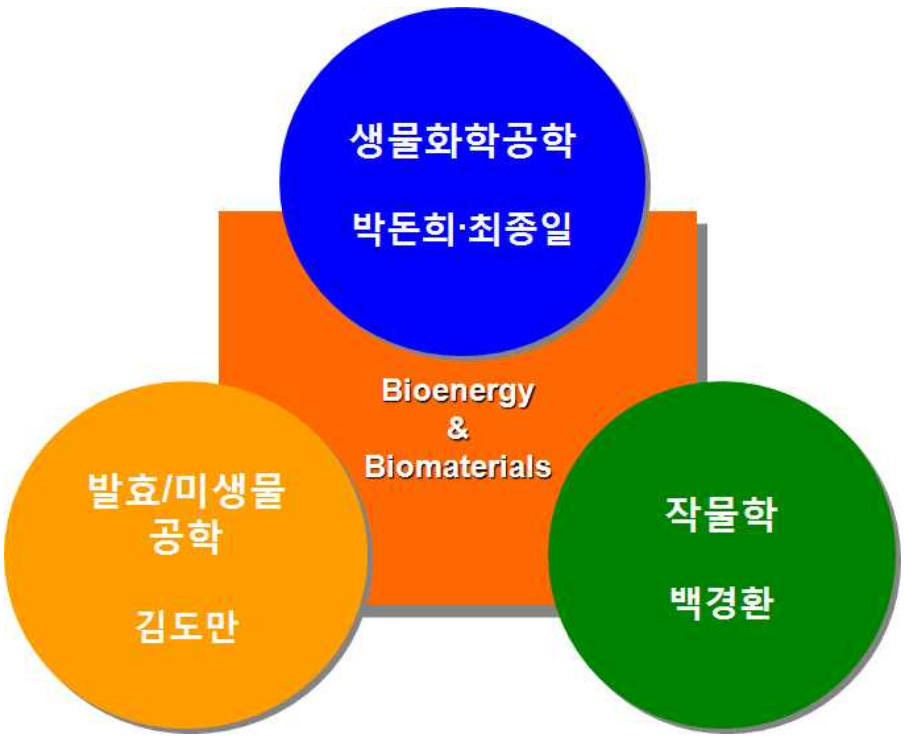
4) 산학 공동연구에 특허 우선 위주의 연구 개발 전략 수립

5.2 연구 추진 전략 및 방법의 우수성

5.2.1 연구 추진 전략



<그림 5> 화학원료의 변화



<그림 6> 연구분야 및 연구진 구성

<표 9-1> 연구 추진 전략

연구 전문분야		생물화학공학, 발효/미생물공학, 작물학, 대사공학
연구 추진전략	1차년도	· 본 협동과정에서는 2008년부터 바이오에너지 및 바이오매스를 이용한 화학원료의 생산 연구를 진행하고 있음 · 효모를 이용하여 바이오에탄올 발효생산 기술의 개발과 경제성 평가 · 바이오디젤 생산을 위한 미세조류 배양 기술 개발 · 바이오소재 생산 관련 국외 우수 연구진과의 network을 이용한 시장 분석 · 지역 업체와의 바이오소재 생산 컨소시엄 구성
	2차년도	· 발효를 통한 바이오소재 화합물의 생산 기술 기초 기술 개발 및 생산 균주 탐색 · 바이오디젤 생산균주의 육종과 바이오에탄올 생산균주 개발을 위한 균주내 cellular metabolism의 조절 관련 유전자와 주요 효소의 탐색 · 바이오에너지 수율 증대를 위한 전처리 기술 개발 · 바이오매스의 원료로 사용될 수 있는 식물의 바이오매스 생산 수율 증대를 위한 유전자 발굴 · 미국, 동남아시아 국가 등과의 바이오매스 전환 기술 공동 연구를 위한 현지 방문
	3차년도	· 기존에 보고된 바이오소재 생산균주 확보 및 발효공정 최적화 연구 · 분자생물학적 기법을 이용한 바이오소재 생산균주의 개발 연구 · 오믹스기법을 이용한 개량균주의 특성 연구 · 식물의 세포분열 및 신장 관련 유전자 연구
	4차년도	· 바이오소재 생산을 위한 Biorefinery 설계 연구 · 시스템 생물학을 이용한 균주개량 기술 개발 · 식물의 스트레스 극복관련 유전자 탐색
	5차년도	· 바이오소재의 생물학적, 물리적, 화학적 방법을 이용한 전환기술 연구 · 실험실 규모에서의 바이오소재 생산 배양 기술 및 전환 기술 최적화 및 scale-up 기술 연구 · 멜라토닌 생성과 작물 바이오매스 증대 연계성 연구
	6차년도	· 바이오소재 생산성 증대 기술 개발 · 바이오소재의 파일로트 스케일에서의 발효공정와 생물소재 전환 연구의 최적화 · 바이오매스 증대 형질전환 식물체 개발
	7차년도	· 바이오소재 수율 증대 기술 개발 · 바이오에너지 및 바이오소재 생산 결과의 경제성 평가와 관련기술의 이전 또는 연구인력의 진출 · 바이오매스 증대 식물체의 포장 실험

6 연구진의 구성

6.1 참여 연구진 구성의 우수성

6.1.1 연구 비전에 맞는 연구진 구성

1) 사업팀장

① 연구역량

- 촉매를 사용하지 않는 바이오디젤 생산공법을 세계적으로 일본에 이어 두 번째로 개발에 성공, 바이오디젤 관련 생산기술 및 공정기술을 기업에 이전
- 2002년부터 2년간 산업자원부과제 번호 2002-N-BIO2-P-03에서 (주)온바이오와 공동으로 바이오디젤유 생산기술 개발을 수행하여 기술이전을 추진
- 2004년부터 2006년까지 2년간 회분식 바이오 디젤 생산 공정 기술의 실증연구를 무등바이오에너지(주), 비엔이테크와 공동으로 수행하고 기술이전함
- 바이오디젤 생산기술 관련 5건의 특허발명
- 상기의 공로로 2012년 신재생에너지대상 근정포장 수장

② 행정역량

- 2007년부터 전국 유일의 바이오에너지 고급 인력양성 기관인 바이오에너지특성화대학원 인력양성사업단장을 역임 하면서 산학연 맞춤형 교육체제를 갖춘 '바이오에너지 특성화대학원 협동과정'을 통해 바이오에너지 관련 전문 인력을 양성하고 있으며, 현재까지 석박사 전문 인력 55여명을 배출하여, 대학, 국가연구기관, 기업체 등에서 활동
- 국제학술대회명칭이 'Bioenergy Korea Conference International Symposium'의 조작위원장을 맡음. 금년까지 5회째 개최하였음. 국제행사를 성공적으로 수행함. 광주광역시와 전라남도가 주최하는 에너지전시회와 연계하여 개최(2008년~2012년, 5회)함으로써 에너지전시회와 지역사회의 국제화에 기여
- 국제학술지 Bioprocess & Biosystems Engineering저널의 객원편집장으로 2012년, 2013년 2회에 걸쳐 Special Issue-Bioenergy 특집호를 발간
- 현재 IEA-Bioenergy분야 한국대표로 활동중
- 2001년부터 2년간 오송 바이오 박람회를 충북도와 함께 개최할 때 한국생물공학회 회장으로서 국민들의 바이오에너지에 대한 관심을 고취시킴
- 1997년부터 에너지관리공단 소속 바이오에너지기술개발연구회 회장을 2004년까지 7년간 역임하면서 우리나라가 바이오 에너지 기술개발 업무에 참여
- 에너지관리공단 신재생에너지기술센터의 운영위원 및 운영위원장(현재)으로 활동
- 미국 Society for Industrial Microbiology and Biotechnology(SIMB)학회에서 주관하고 매년 1회 개최하는 Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals(SBFC)에 1984년부터 참가하고 있으며, 또한 한국인 참가자들의 Network구축 및 연구협력을 위해 매년 한국인 과학자 Meeting을 주관하고 있음. 특히, 올해 5월에 열린 35th SIMB에는 주최국인 미국에 이어 2번째로 많은 64명의 한국인 과학자가 참석하여 한국의 위상을 높임.

<표9-2> 사업팀장 주요경력

시작일	종료일	경력사항
1991.08	1992.07	미국 M.I.T. 생물화학공학, Post-Doc.
1996.07	2003.06	바이오에너지기술개발연구회 회장
2002.01	2003.12	한국생물공학회 회장
2005.01	2006.12	광주흥사단 회장
2005.02	2009.01	흥사단 투명사회운동본부 공동대표
2005.03	현재	에너지관리공단 신재생에너지센터 운영위원회 운영위원
2007.01	2010.12	한국공학교육학회 부회장, 감사
2007.05	2009.12	(사)안전생활실천시민연합 광주안신련 공동대표
2007.08	2012.07	전남대학교 바이오에너지특성화대학원 인력양성사업단 단장
2009.01	2010.12	KOREA바이오에너지경제포럼 인프라분과위원회 위원장
2012.01	2012.12	한국화학관련연합회 감사
2012.01	2013.12	한국화학공학회 감사
2011.08	현재	대통령소속 사회통합위원회 광주지역협의회 위원

2) 참여교수 연구진 구성

2-1) 박돈희 교수

학력	- 연세대학교 화학공학과 박사, 미국 M.I.T 대학교 Post-doc, Venderbilt University 객원학자
연구능력	- 전남대학교에 34년간 재직하며 SCI논문 40여편, 국내 논문 70여편 개재 및 특허 6건을 등록하는 등의 연구능력을 가짐
연구원 배출 및 보유현황	- 재직기간 동안 40여명의 석사, 10여명의 박사학위 취득 학생을 배출 - 현재 Post-doc. 2명, 박사과정 3명, 석사과정 3명의 연구인력 보유
연구분야 및 진행중인 연구	- 관련연구분야는 초임계 유체를 이용한 바이오디젤 생산, 바이오매스를 이용한 바이오에탄올 생산 등이며 주로 친환경적, 생물공학적 처리를 연구

2-2) 김도만 교수

학력	- 서울대학교 식품공학(학사, 석사), 미국 루이지애나 주립대학교 미생물학(석사, 박사)
연구실적	- 국제학술지[SCI(E)]-123편, 국내학술지-27편, 국내특허등록-23건, 국외특허등록 3건, 북챕터-7편
연구원 보유현황	- 박사후연구원-2인, 연구원-2인, 박사과정-3인, 석사과정-2인
연구분야 및 진행중인 연구	- 당전이 효소를 이용한 기능성 식,의약용품 소재개발 - 생물정보공학 기반 의약용 소재 개발 - 기능성 탄수화물 효소 발효

2-3) 백경환 교수

학력	- 켄터키주립대학교 농학과 박사, 일리노이주립대 연구교수
연구능력	- 전남대학교에 15년간 재직하며 SCI논문 80여편, 국내 논문 15여편 개재 및 국제 특허 4건/국내특허7건을 등록하는 등의 연구능력을 가짐
연구원 배출 및 보유현황	- 재직기간 동안 16여명의 석사, 5여명의 박사학위 취득 학생을 배출 - 현재 Post-doc. 3명, 박사과정 1명, 연구원 2명의 연구인력 보유
연구분야 및 진행중인 연구	- 관련연구분야는 식물에서 세계 최초로 멜라토닌 생합성 유전자를 클로닝하였고, 식물에서 멜라토닌의 조절기능 및 생리적 역할에 대한 연구를 수행하고 있음.

2-4) 최종일 교수

학력	- 한국과학기술원 생명화학공학과 박사, University of Minnesota 박사 후 연수
연구실적	- 최근 5년간(2008년 이후) SCI/E 논문 59 편, 국내논문 50 편 게재 - 국제특허 4건을 포함하여 특허 39 건 등록
연구원 보유현황	- 2013년 2월 임용된 신임교원으로 현재 박사과정 1명 석사과정 1명 지도
연구분야 및 진행중인 연구	- 대사공학 기술을 이용한 미생물 균주 개발 - 친환경 기술을 이용한 생물분자 전환 - 극한 환경에서의 생물영향 평가

본 사업팀은

- 여러 건의 국내외 논문개재 및 특허출원, 등록으로 높은 연구 능력을 가짐
- 충분한 연구원 보유로 과제수행능력이 탁월
- 기본적 실험장비 및 다양한 반응 및 분석 장비를 보유하고 있어 연구 수행에 있어서 능동적인 연구 개발이 가능
- 여러 연구를 진행 중이며 지속적으로 관련 분야 연구비 확보 추진
- 연구능력을 고려했을 때, 본 과제 또한 혜택을 받은 석·박사 과정 학생의 전문분야에 대한 활발한 연구가 진행될 것으로 확신

7 연구의 국제화 현황 및 계획

7.1 참여교수의 국제화 현황 (최근 3년)

7.1.1 국제적 학술활동 참여 실적

<표 9-3> 참여교수의 국제적 학술활동 참여실적

참여교수	국제적 학술활동 참여 실적
박돈희 교수	- Bioenergy Korea Conference International Symposium 조직위원장 2008~2012년까지 5회 개최, 2013년 11월 제주도에서 6회 Conference 개최예정
	- 미국 Society for Industrial Microbiology and Biotechnology(SIMB)학회에서 주관하고 매년 1회 개최하는 Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals(SBFC)에 1984년부터 참가하고 있으며, 또한 한국인 참가자들의 Network구축 및 연구협력을 위해 매년 한국인 과학자 Meeting을 주관하고 있음. 특히, 올해 5월에 열린 35th SIMB에는 주최국인 미국에 이어 2번째로 많은 64명의 한국인 과학자가 참석하여 한국의 위상을 높임.
	- 2013년 5월 미국에서 개최한 Society of Biotechnology Fuels & Chemicals 국제심포지움 조직위원
	- Bioprocess and Biosystems Engineering 객원편집위원으로 활동중이며 2012년, 2013년 해당 저널에 Bioenergy 분야 Special Issue 2회 발간
	- 국제전문학술저서 Addressing Biodiesel and Biogas in the Power Generation Sector: An Environmental Approach towards Low Carbon Society in Indonesia(ISBN 9783659216091)을 2012년 9월 독일에서 출판
	- IEA(국제에너지기구) Bioenergy 분과 한국대표로 활동중이며 2013년 IEA Exco72회의를 제주도에 유치하여 2013년 11월 11일-15일에서 개최예정
	- 인도 Anna University 박사학위논문심사에 Panel of Foreign Examiners로 활동 (2010-2012)
김도만 교수	- 2006년 9월 ~ 현재: 미국 루이지애나주립대학교 어듀봉설탕연구소: 겸임교수
	- ISGC(International Symposium on Grid Computing) 2009, 2010: Committee
	- 국제학술지 Biotechnology and Bioprocess Enginrring 영문지 편집자
	- 한불입자물리연구소(FKPPL; France-Korea Paricle Physics Laboratory) 참여 한국 측 PI
	- Bioenergy Korea Conference International Symposium 조직위원 및 좌장 (2008-2012)
백경환 교수	- Bioenergy Korea Conference International Symposium 조직위원 (2008-2012) 및 좌장 (2008, 2009)
	- 국제 SCIE 저널인 Journal of Plant Biology 편집위원(2005-2009)
	- Advances in Biotechnology 태국학회 발표(2012) 제목: Light-dependent serotonin biosynthesis is associated with melatonin accumulation in senesced rice leaves
	- Plant Molecular Biology 국제학회 poster 발표 2건 (2012) 제목: Melatonin-rich transgenic rice plants exhibit resistance to herbicide-induced oxidative stress; Kinetic analysis of purified recombinant rice N-acetylserotonin methyltransferase and peak melatonin production in etiolated rice shoots

	- Acta Physiologiae Plantarum 국제 저널 논문 review; 제목: overexpression of vacuolar class III peroxidase (CrPRX1) increases production of catharanthine and vindoline in Catharanthus roseus hairy roots.
	- Plant Science 국제 저널 논문 review; 제목: Improved furanocoumarin production in Ruta graveolens.
	- Planta 국제 저널 논문 review; 제목:Gene cloning and biochemical analysis of TYDC from *Rhodiolasacha linensis*.
최종일 교수	- International Meeting on Radiation Processing (London, 2008), Asia Pacific Symposium on Food Safety (Seoul, 2009)에서 Poster Winner 수상
	- Marine Biotechnology (at Dalian, China) session 좌장 (2011)
	- 2010년, 2011년 IAEA Executive Management Meeting에서 Korea Delegate로 참석, Korea status Report 발표
	- 2010년 (Moscow, Russia), 2011년 (Daejon, Korea), 2012년 (Kaluga, Russia) KAERI-IBMP 공동 workshop 개최 (committee)
	- 2011년 International Symposium on Food Irradiation (Seoul, Korea) 개최 (committee)
	- 2012년 Committee on Space Research에서 Korea current report 발표
	- Marine Drugs, Carbohydrate polymers 등의 SCI journal에 reviewer로 활동

7.1.2 국제적 연구활동 참여 실적

<표 9-4> 참여교수의 국제적 연구활동 참여 실적

참여교수	국제적 연구활동 참여 실적
박돈희 교수	- UKC 2010 참가 및 연구 논의
	- University of Indonesia에서 셀룰로스계 작물의 바이오에탄올 고효율 전환기술 개발에 관한 연구 및 연수
	- Karunya University와 초임계유체를 이용한 바이오에너지 생산기술 개발 연구 및 연수
김도만 교수	- 한일공동연구: 2010.7-2012.6(한국연구재단III. 국제협력연구사업) / 2001.9-2003.8 (한국과학재단국제공동연구)
	- 한유럽공동연구: 2008.8-2010.7 (한국연구재단III. 국제과학기술협력재단 해외협력기반조성사업)
	- 한불공동연구: 2008.4-2010.3 (한국연구재단III. 국제과학기술협력재단 해외협력기반조성사업)
백경환 교수	- 켄터키주립대 식물생리학과 초청세미나. 발표제목: Biosynthesis, molecular regulation and function of plant serotonin & melatonin. 2011. 4. 29.
	- 일리노이주립대 Mary Schuler 교수와 식물에서 P450 reductase 유전자 기능분석 공동연구 통한 SCI 저널 1편 게제
최종일 교수	- 2008년 일본 Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)에 방문하여 Space Agriculture Salon 참석 발표 - Advance in Space Science (SCI) 학회지에 공동 연구결과 발표
	- 2009년 프랑스 ARC-Nucleart와 문화재 보존을 위한 국제 공동연구 수행 (한국원자력연구원 기본사업)
	- 2010년 러시아 Institute for Biomedical Problems와 국제우주정거장을 이용한 BIO-RISK 공동 연구, 2011년 생물위성 실험 (BION-M1) 수행 (한국원자력연구원 기본사업)

7.2 사업팀 비전에 맞는 국제화 전략 및 계획의 우수성

1) 해외 MOU 체결 대학 및 연구소에 참여학생 파견 및 연구를 진행중이며 규모 확대 예정

- 현재 미국 Louisiana State University의 LSU Agricultural Center와 MOU를 체결하여 R&D 협력을 통한 바이오에탄올 등을 연구중이며, 또한 미국 U.S. Department of Agriculture의 Agricultural Research Center, Auburn University의 Dept. of Chemical Engineering와 MOU를 체결하여 협동과정 참여교수 및 참여학생을 파견하여 공동연구 및 교육을 실시 중에 있음

2) 해외 MOU 체결 대학의 우수학생 유치

- 현재 6명의 우수 외국인 학생을 배출하였으며 수시로 유치하고 있음

3) 매년 개최하는 Bioenergy Korea Conference International Symposium을 통한 바이오에너지 및 바이오소재 분야의 국제동향을 신속히 수렴하고 있으며 초청 및 참석하는 국외전문가와의 Network를 활발히 진행

8 참여교수 연구역량

8.1 연구비 (최근 3년)

<표 10> 최근 3년간 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적 (단위 : 천원)

항목	수주액			
	2010년	2011년	2012년	전체기간 실적
정부 연구비 수주총 입금액	1,155,342	970,777	889,127	3,015,246
산업체(국내) 연구비 수주총 입금액	50,000	-	-	50,000
해외기관 연구비 수주총 환산입금액	-	-	-	-
1인당 총 연구비 수주액	401,780	323,592	296,375	1,021,748
참여교수 수				3

8.2 논문

8.2.1 참여교수 1인당 국제저명학술지(SCI, SCIE, SSCI, A&HCI) 환산 논문 편수

<표 11> 참여교수 1인당 논문 환산 편수 실적

구 분	최근 3년간 실적			전체기간 실적
	2010년	2011년	2012년	
논문 총 건수	25	27	48	100
1인당 논문 건수	6.25	6.75	12	25
논문 총 환산 편수	6.7284	6.0891	12.6762	25.4937
1인당 논문 환산편수	1.6821	1.5222	3.169	6.3734
참여교수 수				4

8.2.2 참여교수 1인당 SCI, SCIE (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

<표 12> 최근 3년간 참여교수 1인당 SCI, SCIE (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

구 분	최근 3년간 실적			전체기간 실적
	2010년	2011년	2012년	
총 환산편수	6.7284	6.0891	12.6762	25.4937
총 환산보정IF	3.65858	3.63147	5.42756	12.71761
환산 논문 1편당 환산보정IF	0.54375	0.59638	0.42816	0.49885
1인당 환산보정 IF	0.91464	0.90786	1.35689	3.1794
참여교수 수				4

8.2.3 사업팀 참여 교수 논문의 우수성

<표 13> 참여교수 1인당 논문의 환산 보정 Eigenfactor Score와 환산 보정 IF

구 분		최근 3년간 실적			전체기간 실적
		2010년	2011년	2012년	
Eigenfactor Score	총 환산편수	6.7284	6.0891	12.6762	25.4937
	총 환산보정ES	6.84654	8.91499	2.59511	18.35664
	환산 논문 1편당 환산보정 ES	1.01755	1.46408	0.20472	0.72004

Eigenfactor Score	1인당 환산보정 ES	1.71163	2.22874	0.64877	4.58916
Impact Factor	총 환산편수	6.7284	6.0891	12.6762	25.4937
	총 환산보정IF	3.65858	3.63147	5.42756	12.71761
	환산 논문 1편당 환산보정IF	0.54375	0.59638	0.42816	0.49885
	1인당 환산보정 IF	0.91464	0.90786	1.35689	3.1794
참여교수 수					4

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

최근 3년간 참여교수의 국제저명학술지 환산 논문 편수로 논문 총 건수는 2010년 25건에서 2012년 48건, 1인당 논문환산 편수 1.6821에서 3.619로 상승, 1인당 SCI논문의 1인당 환산보정 IF는 2010년 0.9146에서 2012년 1.3568로 상향되었다.

뿐만 아니라, 사업팀 참여교수 우수성을 나타내는 표 13에 의하면 참여교수 1인당 논문의 환산보정 Eigenfactor Score와 1인당 환산보정 IF는 2010년 0.9146에서 2012년 1.3568로 되어, 매년 실적 향상이 되고 있음을 나타내고 있다.

8.2.4 사업팀 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획

- 연구성과의 질적향상을 통하여 논문의 70% 이상을 관련분야 SCI급 국제학술지에 발표
- 우수 논문 인센티브 지원 (SCI/IF에 따른 차등지급)
- 우수 논문 발표를 위한 국제학회 참가 지원비 제공
- 신진연구인력의 SCI 논문 투고 의무화

9 산학협력

9.1 특허 및 기술이전 실적

9.1.1 최근 3년간 참여교수 1인당 특허 등록 환산 건수

<표 14> 참여교수 특허 등록 실적

구 분		최근 3년간 실적			전체기간 실적
		2010년	2011년	2012년	
국내 특허	등록건수	7	12	16	35
	등록 환산건수	1.7378	2.5639	2.8157	7.1174
국제 특허	등록건수	1	0	4	5
	등록 환산건수	0.2857	-	1.9047	2.1904
등록건수 합계		8	12	20	40
등록환산건수 합계		2.0235	2.5639	4.7204	9.3078
참여교수 1인당 등록환산건수		0.5058	0.6409	1.1801	2.3269
참여교수 수					4

9.1.2 최근 3년간 참여교수 1인당 기술이전 실적

<표 15> 참여교수 기술이전 실적 (단위 : 천원)

항목		최근 3년간 실적(천원)			전체기간 실적
		2010년	2011년	2012년	
특허 관련	기술료 수입액	50,400	-	-	50,400
	참여교수 1인당 수입액	16,800	0	0	16,800
특허 이외 산업재산권 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	0	0	0	0
지적재산권 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	0	0	0	0
Know-how 관련	기술료 수입액	6,270	6,274	-	12,544
	참여교수 1인당 수입액	2,090	2,091	0	4,181

기술이전 전체실적	전체 기술료 수입액	56,670	6,274	0	62,944
	참여교수 1인당 수입액	18,890	2,091	0	20,981
참여교수 수					3

9.3 지역 특화 산학협력 연구의 우수성 (지역단위)

<표 15-1> 지역특화 산학협력 연구실적

참여교수	지역특화 산학협력 연구실적
박돈희 교수	전남대학교 실험실 내에 태림인더스트리(주) 부설연구소 설치
	- 미생물을 이용한 폐수중의 질소·인 제거기술에 대한 공정개발
	- 폐슬러지의 바이오매스원료화에 대한 기술지도 및 자문
김도만 교수	- 탄수화물 효소 활용 지식재산권의 기술 이전 계획 중 (기능성 식음료 개발)
	- 기능성 감미소재 기술 이전 진행 중 (호남)
백경환 교수	정읍 원자력연구소, 고추에서 유전자 발현 조절기작 및 생합성 기술 지도
	- 고추에서 수 십종의 cDNA 제공
	- 고추에서 병저항선 관련 유전자 조절 정보 제공
	- 고추에서 apoxia 발현 유전자 발현 정보 제공
	- (주)바이오스펙트럼에 기능성물질인 세로토닌유도체 생산방법에 대한 기술이전 1건 (50,400,000원) 기간:2011.01.01-2019.12.31.
최종일 교수	한국원자력연구원 첨단방사선과학연구소 (정읍)
	- 바이오디젤 생산 균주 개발 기술 자문
	- 방사선 조사를 이용한 생물소재 전환 및 미생물 육종 기술 자문
	국립수산과학원 해조류연구센터 (목포)
	- 바이오매스 생산을 위한 신규 김 품종 현장 양식 자문
	㈜씨엔티 경담연구소 (광주)
	- 생물소재 보존 처리기술 자문 및 프랑스 ARC-Nucleart와 연구 협력 지원
	전주비빔밥 생산자연합회 (전주)
	- “특수식품 우우비빔밥 제조 기술” 기술 이전
	리온테크놀로지 (전주)
	- “비타민씨 첨가 방사선 조사기술”, “단백질 방출능 탈회골 생산” 기술 이전

9.4 산학간 인적 및 물적 교류

<표 15-2> 산학간 인적 및 물적교류 실적

참여교수	산학간 인적, 물적 교류실적
박돈희 교수	태림인더스트리(주) 임직원 대학원의 진학 및 배출 - 박사 1명, 석사 2명
	- 학생인턴 3명 및 인턴후 취업 1명
김도만 교수	- 전라남도 농업기술원 연구사업 자문
백경환 교수	- 전남 화순군 녹십자 직원의 대학원 진학 및 배출(석사 1명)
최종일 교수	- 한국원자력연구원 첨단방사선연구소 학연연구원 지도 (박사 1명, 석사 1명)

<표15-3> 애로기술지원 실적

연번	내 용	성명	소속 및 직위	비 고
1	디젤엔진 후처리 기술동향 자문	한현식	희성 촉매 연구소 (연구소장/상무이사)	서울특별시 중구 을지로 1가 42 부림빌딩 7층 (02)3709-7777
2	바이오폐기물의 자원화 자문	송어지니	(주)서경카로라이즈공업 (회장)	전남 여수시 율촌면 조화리 553-8 (061)685-7311
3	차세대 바이오 연료의 소개 및 기술 개발 동향 자문	윤영식	sk에너지(주)기술원 (수석연구원)	대전 광역시 유성구 원촌동 sk에너지 기술원 (042)866-7301
4	동남아시아의 카사바 재배 및 바이오에탄올 생산 전망 자문	최기욱	창해에탄올 (책임연구원)	전북 전주시 덕진구 팔복동 3가 829 (063)214-7800
5	바이오디젤 및 바이오에탄올 품질평가 관련 자문	정충섭	한국석유품질관리원 연구센터 (센터장)	충북 청원군 오창읍 양청리 653-1 한국석유관리원 연구센터 (043)240-7901
6	바이오디젤 및 바이오에탄올 품질평가 관련 자문	손일현 박상무	한국석유품질관리원 호남지사 (대리)	광주광역시 광산구 도산동 1114 (062)943-4312
7	바이오디젤 공정개발 및 원료수급 자문	김인흥	(주)에너콘 (대표)	전남 나주시 봉황면 와우리 1-22 봉황농공단지내 (02)461-1147
8	생물학적 탈질공정개발 자문	임은태	태림인더스터리(주) (대표)	전남 나주시 오량동315-1 (061)336-2588
9	바이오에너지 산업 동향 자문	위성국	(주)프라임에텍 (대표)	광주광역시 남구 진월동 592-1번지 (062)675-2223
10	생물소재 보존 기술 자문	김익주	㈜씨엔티	광주광역시 남구 주월 1동 1183번지 (062)676-1077

9.4.2. 향후 7년간 계획

- 기술이전 시 대학원생들과 참여교수진이 현장에 참여하여 교육 및 기술이전을 동시에 추진
- 지역산업체에 정기적 방문으로 현장애로 실시간 파악 및 해결
- 지역산업체 임직원의 정기적 특별강연 추진

Ⅲ 사업비 집행 계획

1 사업비 집행 계획(1~7차년도)

(단위 : 천원)

항목	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차	계
대학원생 연구장학금	69,600	112,800	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	1,082,400
신진연구인력 지원비	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	420,000
국제화지원비	178,400	135,200	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	653,600
사업팀 운영비	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	245,000
간접비	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	49,000
합 계	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000	2,450,000

2 사업비 집행 세부 내역(1~3차년도)

[1차년도]

1) 대학원생 연구장학금 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	3	600,000	12	21,600,000	
박사과정생	4	1,000,000	12	48,000,000	
합계	7	X	X	69,600,000	X

2) 신진연구인력 인건비 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	2	2,500,000	12	60,000,000
계약교수	0	0	0	0
합계	2	X	X	60,000,000

3) 국제화 경비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶국제학술대회 발표지원 - 참여학생 및 참여교수 년2회 ·10명 X 2회/년 X 3,000,000원 ▶MOU체결 해외기관 단기공동연구 지원 - 참여학생 및 참여교수 년1회 ·10명 X 1회/년 X 3,000,000원	90,000,000
장기연수	▶MOU체결 해외기관 장기공동연구 지원 - 참여학생 및 참여교수 년1회 ·5명 X 1회/년 X 4,000,000원	20,000,000
해외석학초빙		0
기타국제화활동	▶바이오에너지 코리아 컨퍼런스 2013 국제심포지움 개최 - 1회/년 개최하는 국제심포지움 11월 12일-14일 개최예정 ·유명국외연사 초청 10명 X 2,000,000원 ·기타 행사부대비용 38,400,000원	68,400,000

기타국제화활동	▶해외 유명인사초청세미나 개최 - 5회/년 개최한는 국제심포지움 11월 12일-14일 개최예정 ·해외전문가 초청 5명 X 2,000,000원	68,400,000
합계		178,400,000

4) 사업팀 운영비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
사업팀 전담직원 인건비	▶사업팀 전담직원 채용 - 계약직 직원 1인 채용 ·2,000,000원 X 12개월	24,000,000
성과급		0
국내여비	▶사업팀관련 업무 및 연구활동관련 여비지원 - 출장, 회의참석 및 국내학술발표 ·10명 X 2회 X 200,000원	4,000,000
학술활동지원비	▶논문게재료, 국내 학회 및 세미나 참가비(일회성), 전문가 초청 자문료, 문헌 구입비, 국내·외 정보 수집비	2,000,000
산업재산권 출원등록비		0
일반수용비	▶사업팀 업무관련 일반수용비 -사무용품비, 인쇄비, 각종 수수료 및 사용료, 전화료, 회의비 등	5,000,000
회의비		0
각종 행사경비		0
기타		0
합계		35,000,000

5) 간접비 (단위 : 원)

7,000,000원

[2차년도]

1) 대학원생 연구장학금 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	9	600,000	12	64,800,000	
박사과정생	4	1,000,000	12	48,000,000	
합계	13	X	X	112,800,000	X

2) 신진연구인력 인건비 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	2	2,500,000	12	60,000,000
계약교수	0	0	0	0
합계	2	X	X	60,000,000

3) 국제화 경비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶국제학술대회 발표지원 - 참여학생 및 참여교수 년1회 ·10명 X 1회/년 X 3,000,000원 ▶MOU체결 해외기관 단기공동연구 지원 - 참여학생 및 참여교수 년1회 ·10명 X 1회/년 X 3,000,000원	60,000,000
장기연수	▶MOU체결 해외기관 장기공동연구 지원 - 참여학생 및 참여교수 년1회 ·5명 X 1회/년 X 4,000,000원	20,000,000
해외석학초빙		0
기타국제화활동	▶바이오에너지 코리아 컨퍼런스 2013 국제심포지움 개최 - 1회/년 개최하는 국제심포지움 11월 12일-14일 개최예정 ·유명국외연사 초청 10명 X 2,000,000원 ·기타 행사부대비용 35,200,000원	55,200,000
합계		135,200,000

4) 사업단 운영비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
사업팀 전담직원 인건비	▶사업팀 전담직원 채용 - 계약직 직원 1인 채용 ·2,000,000원 X 12개월	24,000,000
성과급		0
국내여비	▶사업팀관련 업무 및 연구활동관련 여비지원 - 출장, 회의참석 및 국내학술발표 ·10명 X 2회 X 200,000원	4,000,000
학술활동지원비	▶논문게재료, 국내 학회 및 세미나 참가비(일회성), 전문가 초청 자문료, 문헌 구입비, 국내·외 정보 수집비	2,000,000
산업재산권 출원등록비		0
일반수용비	▶사업팀 업무관련 일반수용비 -사무용품비, 인쇄비, 각종 수수료 및 사용료, 전화료, 회의비 등	5,000,000
회의비		0
각종 행사경비		0
기타		0
합계		35,000,000

5) 간접비 (단위 : 원)

7,000,000원

[3차년도]

1) 대학원생 연구장학금 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	15	600,000	12	108,000,000	
박사과정생	6	1,000,000	12	72,000,000	

합계	21	X	X	180,000,000	X

2) 신진연구인력 인건비 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	2	2,500,000	12	60,000,000
계약교수	0	0	0	0
합계	2	X	X	60,000,000

3) 국제화 경비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶국제학술대회 발표지원 - 참여학생 및 참여교수 년1회 ·10명 X 1회/년 X 2,000,000원	20,000,000
장기연수	▶MOU체결 해외기관 공동연구 지원 - 참여학생 및 참여교수 년1회 ·5명 X 1회/년 X 3,000,000원	15,000,000
해외석학초빙		0
기타국제화활동	▶바이오에너지 코리아 컨퍼런스 2013 국제심포지움 개최 - 1회/년 개최한는 국제심포지움 11월 12일-14일 개최예정 ·해외전문가 초청 10명 X 2,000,000원 ·기타 행사부대비용 13,000,000원	33,000,000
합계		68,000,000

4) 사업단 운영비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
사업팀 전담직원 인건비	▶사업팀 전담직원 채용 - 계약직 직원 1인 채용 ·2,000,000원 X 12개월	24,000,000
성과급		0
국내여비	▶사업팀관련 업무 및 연구활동관련 여비지원 - 출장, 회의참석 및 국내학술발표 ·10명 X 2회 X 200,000원	4,000,000

학술활동지원비	▶논문게재료, 국내 학회 및 세미나 참가비(일회성), 전문가 초청 자문료, 문헌 구입비, 국내·외 정보 수집비	2,000,000
산업재산권 출원등록비		0
일반수용비	▶사업팀 업무관련 일반수용비 -사무용품비, 인쇄비, 각종 수수료 및 사용료, 전화료, 회의비 등	5,000,000
회의비		0
각종 행사경비		0
기타		0
합계		35,000,000

5) 간접비 (단위 : 원)

7,000,000원