『BK21 플러스』과학기술분야 (사업단)
사업 신청서

접수번호	21A20131212006						
사업분야	과학기술기초	신청분야	생물	전국	전국	구분	사업단
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야	
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류
	분류명	생물학	분자생물학	생물학	식물학	생물학	환경생물학
	비율(%)	60%		20%		20%	
학과(학부) 또는 협동과정명	서울대학교 생명과학부			신설학과 여부			
사업단명	국문) 생명과학 고급인력양성 사업단						
	영문) Advanced Training Program for Biological Sciences						

사업단장	소 속	서울대학교 자연과학대학 생명과학부		
	직 위	교수		
	성명 국문	이건수		
	성명 영문	Rhee, Kunsoo		

연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (`13.3 ~`14.2)	2차년도 ('14.3 ~'15.2)	3차년도 ('15.3 ~'16.2)	4차년도 ('16.3 ~'17.2)	5차년도 ('17.3 ~'18.2)	6차년도 ('18.3 ~'19.2)	7차년도 ('19.3 ~'20.2)
	국고지원금	2,532	2,532	2,532	2,532	2,532	2,532	2,532

총 사업기간	2013.3.1. ~ 2020.2.29.(84개월)
1차년도 사업기간	2013.3.1. ~ 2014.2.28.(12개월)

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 19일

작성자	사업단장	이건수 (인)
확인자	서울대학교 산학협력단장	(인)
확인자	서울대학교 총장	(인)

한국연구재단 이사장 귀하

<신청서 요약문>

중심어	생명과학		
지원분야의 중요성 (미래가치)	- 미래학문으로서의 생명과학: 생명체를 자연과학적인 방법으로 연구하는 학문인 생명과학은 흔히 21세기의 학문이라고 부른다. 실제로 Nature와 Science와 같은 종합학문잡지에서 생명과학 분야 연구가 전체의 절반 이상을 차지한다. 생명과학은 현재 발전 속도가 가장 빠른 학문이므로, 이 분야에서 두각을 나타내는 것은 기초 학문 뿐 아니라 연계 응용 학문 및 국가경제에 중요하다. - 융합연구의 중심축으로서의 생명과학: 이종 분야 간의 융합적 연구를 통해 기존에 존재하지 않았던 창조적 학문이나 산업의 창출은 현대 이공학 연구의 화두가 되고 있다. 융합연구의 가장 중요한 중심축 중 하나가 기초생명 현상의 응용인 만큼 생명과학 교육과 연구의 지속적 지원은 이러한 융합연구의 바탕을 튼튼하게 만들 것이다. - 국가경영에 핵심인 BT와 생명과학: 사회의 고령화와 산업의 고도화로 인해 차세대 산업으로 BT가 중요하다. 생명과학은 BT의 기초 토대이므로, 기초 생물학을 발전시키는 것은 바로 BT 발전에 근간이 된다.		
사업 목표	- 생명과학을 선도하는 연구력 보유: 지난 14년간 지속된 BK 사업을 수행하면서 본 사업단은 획기적으로 발전해왔다. 46명의 교수로 구성된 생명과학부에서 IBS 단장 및 국가과학자를 배출하는 등, 연구역량도 눈부시게 발전하였다. 앞으로 이런 출중한 과학자들이 계속 배출되는 토양을 마련해 갈 것이다. 또한 본 사업단 소속 대학원생 및 박사연구원들이 국제적으로 경쟁력을 갖춘 과학자가 되도록 적극적으로 교육할 예정이며, 학위 및 재임기간동안 좋은 논문을 작성할 수 있도록 지원할 예정이다. - 생명과학의 균형발전: 본 사업단은 생명과학의 다양한 분야를 아우르는 전공 교수들로 구성되어있어, 분야 내 뿐 아니라 분야 간에 협동연구가 용이하다. 이는 세계수준의 선도형 연구를 구상할 수 있는 토양을 제공한다. 따라서 세부 연구 분야가 각각 경쟁력을 가지고 발전할 수 있도록 지원할 예정이다.		
교육역량 영역	- 교과과정 운영의 내실화: 대학원 교과목을 내실화하여 필수교과목을 설정하는 교육 프로그램을 개발하여 다양한 배경을 가진 대학원생들의 교육을 표준화하고 내실화함으로써 대학원 교육의 효과를 극대화하고자 한다. 또한 박사과정 중심의 대학원 운영을 하여, 국제적으로 경쟁력을 갖춘 박사급 인재를 배출하는데 역점을 둘 예정이다. - 국제 경쟁력을 가진 교육 프로그램: 연구 역량의 증가와 더불어 대학원생의 교육과정을 국제화하여 다양한 국제 교류 프로그램을 활성화하고, 우리대학을 졸업한 학생들이 세계 어디서든 독립된 연구자로서 성공할 수 있는 교육 기반을 배양한다. 영어강의를 확충하며, 해외 학술대회 참여, 우수 연구자 및 교육전문가의 초빙 등으로 참여 대학원생들의 국제화		

	기회를 넓혀줄 것이다. - 학생자치 역량 배양: 대학원생들이 주도하는 학내외 교류 프로그램들의 활성화로 강의 평가, 교수와의 대화의 장, 학생들 간의 교류의 장 등을 활성화 시켜 학생 주도의 역량을 키우도록 할 것이다.
연구역량 영역	- 연구 수준의 질적 향상: 편수 보다는 영향력 있는 논문을 발표할 수 있는 토양을 마련해갈 것이다. 이를 위해서 생명과학부 내에 연구지원시설을 확충하고, 학생들이 연구에 집중할 수 있도록 부대시설을 갖추어나갈 예정이다. 또한 뛰어난 연구업적을 쌓아가는 신진교수들에 지원을 집중할 예정이다. - 다양한 생명과학 연구의 균형 있는 발전: 생명과학은 타 학문과 달리 수많은 다양한 분야로 구성되어 있으며, 실제 그 다양성의 유지는 중요한 이슈이다. 본 학부는 국내의 타 대학과 달리 분자세포생물학, 개체생물학, 진화 및 환경생물학 분야 등 다양한 전공분야의 교수들로 구성되어있다. 한 차원 높은 생명과학 연구를 구현하는 데는 이런 다양한 분야의 교수들 간에 협동연구가 필수적이다. 따라서 협동연구가 용이한 토양을 마련할 예정이다. - 세계 연구조류를 선도하는 연구: 창의적 연구 역량을 배양하는 시스템을 적극 시도하여 기존에 존재하지 않았던 새로운 연구기반을 발굴하고 발전시켜 세계 연구조류를 선도하는 능력을 키워낼 것이다.
기대효과	- 세계적인 연구 집단으로 성장: 경쟁력 있는 교수 확보, 연구 지원시설 확충 및 협동연구 환경 조성 등으로 본 사업단은 세계적 수준의 연구집단으로 성장할 것이다. 특히 생명과학을 선도할 수준의 논문들이 지속적으로 발표될 것이다. - 학문후속세대의 질적 향상: 국제적 경쟁력을 갖춘 박사급 인재를 배출하여 기초 연구뿐만 아니라 국가 BT 발전에 핵심적인 역할을 담당할 것이다.

Ⅰ 사업단 현황

1 사업단 구성

1.1 사업단장

성명	한글	이건수	영문	Rhee, Kunsoo
소속기관		서울대학교	자연과학대학	생명과학부

1.2 사업단 대학원 학과(부) 현황

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

기준일	대학원학과(부)	전체 교수 수(임상, 교육, 분교, 기금 제외)					기존 교수 수(임상, 교육, 분교, 기금 제외)					신임 교수 수(임상, 교육, 분교, 기금 제외)					임상, 교육, 분교, 기금 교수 수				
		전체	참여			참여비율(%)	전체	참여			참여비율(%)	전체	참여			참여비율(%)	전체	참여			참여비율(%)
			전임	겸임	계			전임	겸임	계			전임	겸임	계			전임	겸임	계	
20130618	생명과학부	46	33	0	33	71.74%	42	30	0	30	71.43%	4	3	0	3	75%	0	0	0	0	0%

<표 1-2> 사업단 대학원 학과(부) 대학원생 현황 (단위: 명, %)

기준일	대학원 학과(부)	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)	전체	참여	참여비율(%)
20130618	생명과학부	48	29	60.42%	76	42	55.26%	211	151	71.56%	335	222	66.27%

Ⅱ 부문별

1 사업단의 교육 비전 및 목표

1.1 교육 비전 및 목표

서울대학교 생명과학부는 지난 14년간의 BK 사업을 통해 국내에서 가장 많은 대학원생을 배출하는 생명과학 교육의 산실로서 자리 매김을 하였다. 2012~2013년도에 발표된 QS World University Ranking에 의하면, 본 학부는 생명과학분야에서 50위로 평가되었는데, 이는 한국 대학으로는 최고 순위이다. 지금까지의 생명과학부의 교육 시스템은 선진국과 비교하여 양적으로는 상호 비교할 수준까지 와있으나, 질적으로는 향상시킬 여지가 아직 많다. 본 사업단에서는 다음과 같은 세부 목표를 가지고 우리나라 차세대 성장 동력인 생명과학 분야의 학문 후속세대를 키워냄으로써, 7년 후에 생명과학분야의 Global Top 25위권 내의 교육기관으로 자리매김 하고자 한다.

○ 국제적 선도 연구자 육성: 1999년부터 2012년까지 14년 동안 1, 2단계의 BK 사업을 통하여, 본 사업단의 대학원생 1인당 국제저명학술지 발표 논문 환산편수와 대학원생 학술대회 발표 환산편수 등은 이미 국제적 수준에 도달하였다. 하지만 영향력과 파급효과가 높은 연구 업적을 낼 수 있도록 질적 성장을 할 필요가 있다. 다양한 형태의 새로운 교육 프로그램의 도입, 대학원생의 국제적인 학술 교류 증진 등을 통해 실질적인 대학원 교육의 질적인 성장을 추구할 예정이다.

○ 창조적인 사고의 독립적인 융합형 연구자 육성: 현대 과학은 서로간의 장벽이 허물어지고, 엔지니어링이 접목 되면서, 융합적인 성격이 강해지고 있다. 특히 생명과학은 거의 모든 discipline과 접목되면서, 융합 분야의 핵심적인 연구 분야로 자기 매김 하고 있다. 본 사업단에서는 참여 대학원생들이 생명과학뿐만 아니라, 생명과학 분야 밖에서 창발되는 새로운 기술이나 이론을 적극적으로 자신의 연구에 활용하여 문제를 스스로 찾아내고, 융합적인 사고와 방법으로 해결방법을 찾아내는 창조적이고 독립적인 연구자로 교육하고자 한다.

○ 학문적으로 편향되지 않는 생명과학 전문가의 육성: 생명과학은 분자 단위의 연구로부터 생태계 단위의 연구까지 다양한 분야가 있고, 이들 세부 분야 간의 interdisciplinary 연구를 통해 기존에 없던 참신하고 선도적인 새로운 연구 분야를 만들어 낼 수 있다. 본 사업단은 국내의 다른 대학과 달리 분자세포생물학, 개체생물학, 진화 및 생태학 분야 등 다양한 전공분야의 교수들로 구성되어있으며, 참여 대학원생들이 다양한 생명과학을 접하도록 유도해서, 학문적으로 편향되지 않고, 생명과학의 기초에 충실한 학문의 후속세대로 육성하고자 한다.

2 교육과정 구성 및 운영

2.1 교육과정 구성 및 운영

2.1.1 교과과정의 구성 및 운영 계획의 우수성

(1) 생명과학 교과과정의 특성 분석

● 생명과학은 분자간의 관계를 분석하는 미시적인 분야부터 개체와 환경을 분석하는 거시적인 분야까지 매우 다양한 스팩트럼을 가지고 있는 학문이다. 그럼에도 생명이라는 공통의 주제를 가지고 상호 유기적인 연계를 이루는 학문이다. 따라서 생명과학을 이해하려면 다양한 분야를 어느 정도 교육해야 한다.

● 서울대학교 생명과학부는 분자세포생물학 뿐 아니라 개체생물학 및 분류/생태/진화 분야의 전공교수로 구성되어 있으며, 이는 생명과학의 전 분야를 균형 있게 발전시키고자 하는 의도이다. 대학원 교육의 효율성을 위하여 본 학부의 교수들의 전공을 연구 범위에 근거하여 아래와 같이 나누었다.

· 분자세포생물학(22명): 생명체의 단위인 세포 및 이를 구성하는 요소들의 기능을 유전학적 혹은 생화학적 방법으로 연구한다.

· 개체생물학(14명): 생명체를 구성하는 세포 간에 연결 및 이들로 말미암은 기능을 개체 단위로 연구한다.

· 계통생물학 및 생태학(10명): 개체간의 관계 혹은 개체와 환경과의 관련성을 연구하며, 이는 분류와 진화학을 포함한다.

● 비록 학생들은 위의 전공분야에 속하여 교육연구하게 되지만, 생명과학 전반을 이해하기 위하여 소속 전공 이외의 다른 분야도 공부해야 한다. 생명과학부에서는 생명과학 전 분야의 기초소양을 쌓게 하기 위하여 공통핵심교과목을 필수적으로 수강하도록 하였다.

(2) 교과목 체계

● 공통핵심 교과목

· 본 학부에서는 다양한 학문 배경의 학생들이 대학원에 진학하는 바, 이들에게 각 분야별 학위연구를 위한 기초 지식을 제공하는 것이 중요하다. 또한 서로 다른 전공 간의 학제간 연구를 촉진하기 위해 8개의 '공통핵심교과목' 을 개설하고 있다. 이들 중 석사는 2과목, 박사는 3과목을 필수로 수강하게 하고, 또한 그 성적을 학위논문 제출자격과 연계시키고 있다.

- 3344.603 발생생물학특론
- 3344.610 생태학특론
- 3344.617 분자세포생물학 1
- 3344.618 분자세포생물학 2
- 3344.632 식물과학특론
- 3344.633 미생물학특론
- 3344.634 개체생물학특론
- 3344.770 진화생물학특론

· 공통핵심교과목은 교재를 중심으로 강의 위주로 진행하도록 하여 내실화를 기하고, 전문화된 강의를 위해 각 chapter 별 전문성이 있는 교수들이 나누어서 강의하고, 강의 후 시험을 보도록 한다. 현재 2개 강좌에 대해 이 방법을 시행하고 있으며 앞으로 타 핵심 교과목에도 확산할 계획이다.

● 전공 교과목

· 각 연구 분야의 심화된 교육을 위하여 약 63개의 교과목을 개설.

· 분자세포생물학 전공 (21과목)

- 3344.503 유전학특론
- 3344.509 대사질환연구론
- 3344.510 크로마틴생물학

- 3344.511 분자의과학특론
- 3344.524 세포사멸과 인간질병특론
- 3344.525 단백질대사론
- 3344.526 미생물단백질체학
- 3344.540 진핵미생물학
- 3344.541 세포주기특론
- 3344.542 RNA 생물학특론
- 3344.601 분자생물물리학
- 3344.613 생화학특론
- 3344.616 암생물학
- 3344.701 세포생물물리학
- 3344.703 세포생물학특론
- 3344.704 분자유전학특론
- 3344.707 생체고분자론
- 3344.720 효소학특론
- 3344.723 막생물학
- 3344.745 세포신호전달론
- 3344.755 식물유전자발현조절론

· 개체생물학 전공 (21과목)

- 3344.420 분자줄기세포발생학
- 3344.543 식물생화학
- 3344.544 면역유전학
- 3344.545 식물호르몬생리학
- 3344.604 생물공학특론
- 3344.606 분자미생물학
- 3344.608 신경생물학특론
- 3344.612 바이러스학특론
- 3344.614 식물발생유전학
- 3344.615 병원미생물학
- 3344.702 발효미생물학특론
- 3344.705 면역학특론
- 3344.706 미생물생리학특론
- 3344.708 시냅스기능론
- 3344.709 식물생리학특론
- 3344.746 신경내분비학
- 3344.747 발생유전학
- 3344.750 세균학
- 3344.752 숙주-미생물상호작용론
- 3344.753A 광생물학
- 3344.754 식물스트레스생리학

· 계통생물학 및 생태학 전공 (21과목)

- 3344.554 전산분자계통학
- 3344.555 동물행동생태방법론
- 3344.556 감각생태 및 동물신호특론
- 3344.557 환경미생물학특론
- 3344.558 무척추동물보전생물학
- 3344.559 무척추동물분자생태학
- 3344.560 무척추동물학

- 3344.561 식물명명법
- 3344.562 식물분류연구방법론
- 3344.563 복원생태학
- 3344.564 생태학연구방법론
- 3344.611 생물정보학
- 3344.710 계통생물학특론
- 3344.711A 집단유전학
- 3344.715 식물분류학특론
- 3344.718 환경생물학특론
- 3344.719 분자진화학특론
- 3344.724 미생물생태학특론
- 3344.730 원핵미생물다양성
- 3344.748 균학
- 3344.749 행동생물학특론

● 세미나 교과목

· 수준 높은 연구를 배울 수 있는 계기를 마련하기 위하여 생명과학부 대학원생들은 국내외 석학들의 세미나에 참석하도록 하고 있다.

· 세미나는 매주 2-4회 정도 연중 개최되며, 특히 금요일 오전11시에 개최되는 세미나는 국내외 일류 강사로 매학기 초에 구성하여 명품세미나 시리즈를 만들었고 있다. 이 가운데 원하는 주제의 세미나를 주 1회 이상 참석하도록 권하고 있다.

(3) 강의운영 및 평가

● 강의 계획 및 운영: 서울대학교는 ETL (Electronic Teaching & Learning) 이라고 명명된 강의 보조 web site를 운영하고 있다(http://newetl.snu.ac.kr/). ETL에서 제공하는 서비스는 다음과 같다.

· 강의 계획서: 학교 전체에 공개
· 강의관련 공지사항 및 성적: 수강학생에게 공개
· 강의 자료 및 강의록: 수강학생들에게 공개
· 강의 동영상: 제한된 강의에서는 동영상을 촬영하여 학교 전체에 공개
· 과제물: 수강학생들이 직접 올릴 수 있음.

● 강의평가

· 한 학기 강의가 끝나면 학생들은 반드시 강의평가서를 작성한다. 세미나의 경우에도 강의평가서를 작성한다.

· 대학원 강의평가 결과를 BK사업단에 비치하여 누구나 열람할 수 있게 공개하였다.

· 강의평가 결과는 성과급 지급, 승진 및 정년보장심사에 반영한다.

· 매년 우수강의 교수를 정하여 시상한다.

● 우수강의교수 인센티브 강화 :

· 현재 서울대에서는 우수강의교수를 선정하여 이에 대한 시상을 하고 있다. (교육상 : 창조적인 교육에 헌신한 교수에게 시상)

· 또한 성과급 지급, 승진 및 정년보장심사에도 반영하여 모든 강의담당 교수들이 보다 우수한 강의를 제공할 수 있는 동기부여를 하고 있다.

· 앞으로 대학우수강의교수로 선정된 교수들에게 교수업적 평가에서 가산점을 주는 등, 강의에 더욱 비중을 둘 예정이다.

(4) 기타 프로그램

● 융합 분야를 위한 협동과정과의 상호보완적 학사운영: 자연과학대학 대학원에는 뇌과학협동과정, 생물정보학협동과정, 계산과학협동과정, 유전공학협동과정이 설치되어 있어서, IT 및 의과학 분야와의 융합 인재 교육을 담당하고 있다.

● 영어 논문 작성법: 매해 전문 강사가 대학원생 및 연구원을 대상으로 영어논문 작성법을 교육하고

있다.
· 2013년도 계획: 2013년 7월 11일 - 8월 6일
- 강사: (Professor Hay-Oak Park, Associate Professor, Dept. of Molecular Genetics, Ohio State University, USA)
- 강의시간: Class A (월수 오전 10-12시), 대학원 7학기 이상 -포닥, 20명; Class B (화목 오전 10-12시), 대학원 7학기 미만, 20명

● 대학원 신입생 오리엔테이션: 대학원 신입생에게 기본적인 소양교육을 제공한다. 즉, 대학원생이 알아야 할 학사과정을 설명하고, 외부강사를 초청하여 연구윤리, 성희롱성폭력, 정신건강 교육 등을 실시한다.
· 2013년도 행사: 2013년 4월 15일 전기 입학생 전원 참석
- 13:00 학부소개
- 14:00 공동기기관리 운영 및 대학원자치회 소개
- 15:00 성희롱성폭력 교육, 생명윤리 및 연구진실성 특강

● 연구윤리: 서울대학교에서는 연구윤리를 매우 강조하고 있다. 다음은 연구윤리를 위한 대학과 학부 차원의 조치이다.
· 연구윤리 과목: 서울대학교는 2008년 1학기부터 학부 및 대학원생을 대상으로 하는 연구윤리수업을 개설하여 운영하고 있다.
· 연구진실성위원회 및 생명윤리심의위원회: 서울대학교에서는 윤리적인 연구 및 연구부정 예방을 위해 위원회를 상설하여 운영하고 있다.
· 동물실험윤리위원회: 생명과학에서는 동물을 대상으로 수행하는 실험이 빈번한 바, 위원회의 승인을 받아서 윤리적으로 동물 실험을 수행하고 있다.
· 생명윤리 교육: 생명과학부에서는 외부 전문가를 초청하여 연구윤리 교육을 정기적으로 실시하고 있다.

2.1.2 학사관리제도 및 수준의 우수성

(1) 체계적인 학사관리제도

● 입학 전형
- 석/박사과정 선발: 서울대 생명과학부는 2012학년부터 석사과정(10명), 박사과정(11명) 및 석박사통합과정(75명) 등 매해 96명의 대학원생을 선발한다. 즉, 신입생의 대부분을 석박사통합과정으로 선발하고, 석사 및 박사과정은 약간 명만 선발한다. 이는 박사학위 과정을 중요시하는 생명과학부의 의도에 기인한다.
- 협동과정과 연계: 융합인재 양성을 위해 협동과정을 운영하고 있다. 생명과학부 교수들이 참여하는 협동과정은 유전공학협동과정, 뇌과학협동과정, 생물정보학협동과정 등이 있으며, 이들 협동과정은 생명과학과 인근 학문을 연결시켜주는 융합학문을 위해 개설되었다. 따라서 협동과정은 생명과학부 발전에 중요한 교육 방안이며, 우리 학부 학생들과 동일한 위상을 가지고 있고, 동일하게 지원하고 있다.

● 전공 선택 및 지도교수 선정
- 생명과학부는 대학원 입학 시에 실험실을 선택하는 것이 관례로 되어 있다.
- 기본적으로 학생들에게 전공선택권이 부여되며, 원하는 학생들은 적절한 실험실에 재배치될 수 있다. (예: 2013년도에 3명의 학생이 지도교수를 변경)

● 논문제출자격시험
- 학위과정수료: 수업연한은 석사과정 2년, 박사과정 2년, 석사박사 통합과정은 3년 이상으로 하며, 수료에 필요한 학점은 석사 24학점 이상, 박사 60학점 이상으로 한다.
- 과정을 이수하면 논문제출자격시험에 응시할 수 있다. 논문제출자자격시험에 지원하려면 공통핵심교과목성적 및 연구계획서 평가가 필요하며, 박사과정의 경우 구술평가도 요구된다.

(2) 석사 논문제출자격시험 운영에 관한 규정

● 구성 및 평가 시기

- 학생의 논자시 시행 기간 내에 지도교수 및 학부 교수 1인(위원장)으로 평가위원회를 구성한다.
- 학생의 논자시 시행 기간 내에 평가를 실시한다.

● 평가 내용

- 학생이 수강한 2개의 공통핵심교과목(코어 과목)의 성적을 50점 만점으로 환산(A는 50점, B는 30점, C 는 10점, D 이하는 0점 환산 후 평균) 반영한다.
- 학생이 제출한 연구 계획서(한글 또는 영어로 15쪽 내외 작성)를 서면평가 하여 50점 만점(연구목표 설정의 타당성 10점, 문헌분석능력 10점, 연구내용의 창의성 20점, 기타 10점)으로 환산 반영한다.
- 연구계획서는 한국연구재단의 개인연구 계획서를 원용 한다.
- 연구계획서 평가는 평가위원 2인의 평균값을 적용한다.
- 수강과목 성적과 연구계획서 성적의 합이 60점 이상일 경우 합격 처리한다.

● 경과규정

- 본 규정은 2011학년도 석사과정 신입생부터 적용한다.

(3) 박사 논문지도위원회 운영에 관한 규정

● 구성 및 평가 시기

- 학생의 박사과정 수료 당해 학기 혹은 그 이전에 논문지도위원회를 구성한다.
- 학생의 논자시 시행 기간 내에 평가를 실시한다.

● 구성요건

- 논문지도위원회는 위원장을 포함하여 3인으로 한다.
- 논문지도위원회의 위원은 생명과학부 교수를 원칙으로 한다.
- 부위원장은 지도교수가 맡는다.

● 위원회의 지도 내용

- 논문지도위원회는 학생의 dissertation proposal의 지도 및 평가, 연구의 지도, 그리고 학위논문의 최종 심사를 실시한다.
- Dissertation proposal 평가는 연구계획서에 대한 서면평가 및 구술발표 평가로 이루어진다.
- 연구계획서는 한국연구재단의 개인연구 계획서를 원용 하며, 한글 또는 영어로 25쪽 내외 작성한다.
- 평가는 3인의 합의에 따라 S/U로 하며 통과하지 못한 학생은 다음 학기에 다시 응시한다.
- 위원회는 최종 학위논문 심사개시일 부터 역산하여 적어도 6개월 전에 위원회를 한 번 더 개최하고, 위원장은 연구의 진척도를 점검한 후 별도의 보고서를 학사위원회에 제출한다.
- 논문지도위원은 추후 구성할 최종 논문심사위원에 포함된다.

● 경과규정

- 본 규정은 2010학년도 박사과정(석박사 통합 과정 포함) 신입생부터 적용한다.
- 2009학년도 2월 이후 박사과정 수료자는 박사학위논문 심사 개시 6개월 전에 dissertation proposal을 제출하여 심사를 받되 S/U평가는 받지 아니한다.

(4) 박사학위 수여규정

● 생명과학부의 경쟁력 강화를 위해 박사학위 취득을 위한 최소규정을 아래와 같이 정하였다.

- 박사과정동안 제1저자로 impact factor 상위 20% 내의 해당 분야 SCI 등재 학술지에 1편 이상 발표 또는,
- 박사과정동안 제1저자로 impact factor 상위 50% 내의 해당 분야 SCI 등재 학술지에 2편 이상 발표
- Impact factor의 %는 해당분야의 SCI ranking을 기준으로 하며 출판연도의 impact factor 기준에 따른다.

(5) 효율적 학사관리

● 학사운영 내규의 제도화 및 학생 매뉴얼 구비

- 학사에 관한 규정은 생명과학부 내에 학사위원회에서 결정하고, 생명과학부 운영위원회에서 추인하여 결정한다. 결정된 사항들은 학부 홈페이지에 게시하고, 경과규정도 공시한다.
- 신입생들에게는 신입생오리엔테이션 시간에 학사규정에 관하여 자세히 안내한다. 또한 학위에 관한 모든 규정과 서식은 학부 홈페이지에 게시한다.

● 학위과정 단축을 위한 정책

- 학위 시기는 기본적으로 지도교수와 학생이 협의하여 결정한다. 하지만 학위기간이 지나치게 늘어나는 상황을 방지하기 위해 다음과 같은 정책을 시행중이다.
- 석박사통합과정을 개설한 가장 중요한 목적은 학위과정 단축 및 학비 절감에 있다. 최근 생명과학부 신입생의 대부분은 석박사통합과정으로 들어온다.
- 박사과정을 수료한 학생을 위해 논문지도위원회가 구성된다. 이 위원회는 학생의 연구 진척도를 파악하고, 학위기간이 불필요하게 장기화됨을 억제한다.
- 학생의 연구경쟁력 확보를 담보하기 위해 학생이 주저자로 참여한 논문을 발표해야 한다. 논문지도위원회가 논문의 질에 대한 평가를 통해 일정 수준 이상의 학위 논문이 작성되도록 지도하고 있다.

● 학위과정의 유연한 운영

- 서울대학교 차원에서는 학석 연계과정 및 석박사통합과정에 대한 내규 및 커리큘럼이 마련되어있다.
- 석박사통합과정으로 입학했다 하더라도 필요에 따라서 석사과정 요건을 맞추고, 논문을 제출하면 석사학위를 받을 수도 있다.
- 본 학부에서는 학부생의 대학원 교과목의 수강을 허용하고 있으며, 대학원 진학시 대학원 학점으로 인정이 가능하도록 하고 있다.

3 인력양성 계획 및 지원방안

3.1 대학원생 인력 확보/배출 및 지원 계획

3.1.1 최근 3년간 대학원생 확보 및 배출 실적

<표 2> 사업단 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	89.5	77.5	133.5	300.5
	2011년	87	78.5	140	305.5
	2012년	50	84	178.5	312.5
	계	226.5	240	452	918.5
배출	2010년	33	24	X	57
	2011년	28	24	X	52
	2012년	24	23	X	47
	계	85	71	X	156

3.1.2 대학원생 확보 및 지원 계획

가. 대학원생 배출 계획

<표 3> 향후 사업단 소속 학과(부) 대학원생 배출 계획 (단위: 명)

연도	대학원생 배출 계획(명)		
	석사	박사	계
1차년(2013년)	10	24	34
2차년(2014년)	10	24	34
3차년(2015년)	10	26	36
4차년(2016년)	10	28	38
5차년(2017년)	10	30	40
6차년(2018년)	10	32	42
7차년(2019년)	10	36	46

계	70	200	X

※ 상기 목표 설정에 관한 실현가능성 및 부가설명 기술

● 석사과정의 감축으로 말미암아 석사 졸업생의 수는 향후 7년 동안 큰 변화는 없을 것으로 판단된다.
● 2010년부터 본격적으로 석박사통합과정 신입생을 받기 시작했으므로 이는 이로부터 5년 후인 2015년도 부터 파급효과가 나타날 것이다. 따라서 박사학위는 본 사업 1, 2차년도에는 예년과 비슷한 수인 24명 정도가 배출. 3차년도부터 점차 증가하기 시작하여 7차년도에는 박사 졸업생이 36명에 이를 것으로 예상된다.

나. 사업단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

(1) 우수대학원생 확보 계획

● 생명과학실습 및 인턴쉽 프로그램 실시

- 그 동안 생명과학 분야의 학부 졸업생들은 의학, 치의학 전문대학원 및 약학대학 지원을 목표로 하는 학생들이 많아서 대학원 진학률이 상대적으로 낮았었다. 특히 우수 학생일수록 전문대학원 진학을 목표로 하는 경향이 있었다. 본 사업단이 구상하고 있는 우수 대학원생 유치 방법은 학부 학생들에게 미리 충분한 연구의 기회를 주어서, 실험과 연구가 매우 흥미 있고 가치 있는 것인지를 깨닫게 해주는 것이다.
- 학부생 생명과학실습: 2012학번부터 서울대학교 생명과학부 학부생들은 졸업하기 전까지 최소한 2학기 이상 각 교수 실험실에서 연구 프로젝트를 수행해야 한다. 수행된 연구는 생명과학부 연구발표회를 통하여 발표하고, 더 나아가 졸업논문으로 작성해야 한다. 학부 학생들이 직접 연구를 함으로써 연구에 흥미를 가질 수 있는 계기를 마련해준다.
- 자연대 연구인턴 프로그램: 서울대학교 자연과학대학은 여름방학 동안 학부생들이 연구인턴을 할 수 있도록 지원을 하고 있다. 이 프로그램은 자연대 소속 학부생들이 기간과 관계없이 충분한 재정지원을 받으며 연구인턴을 할 수 있도록 최적화된 프로그램이다.
- 하계연구인턴 프로그램: 매해 7월 첫 주부터 서울대학교 뿐 아니라 타교 학생들을 대상으로 연구인턴 기회를 제공한다. 연구인턴은 소정의 생활비 및 기숙사를 제공하여 6주 동안 실험실에서 강도 높은 연구를 체험할 수 있다. 이는 타교 학생들이 서울대 생명과학부 대학원을 진학하는 통로가 되어왔다.

● 박사과정 및 석박통합과정을 중심으로 운영

- 배출인력의 고급화 및 내실화를 위하여 박사과정 중심의 대학원 운영이 필요하다. 2010년도부터 생명과학부에서는 75명의 석박사통합과정 및 10명의 박사과정 학생을 선발하여 박사과정 중심의 대학원 운영하고 있다.
- 서울대학교 차원에서도 박사과정 중심의 대학원 운영정책을 실시하고 있다. 2013년의 경우 박사과정 정원(2,553명)이 석사과정 정원(2,417명)을 추월하였다. 향후 이공계를 중심으로 더욱 활성화하여 우수인재를 조기에 육성할 계획이다.

● 생명과학 연구 홍보

- 생명과학특수연구라는 과목을 통하여 미래 대학원생인 학부생 2-4학년생에게 각 교수들의 연구를 소개한다.
- 매년 5월에 Open Lab이라는 프로그램을 통하여 교내 학부생들이 실험실을 자유롭게 방문하고 설명을 들을 수 있게 한다. 이는 학생들이 실험실을 선택하는데 도움을 주고 있다.
- 생명과학 포스터 발표회를 통하여 학부생들이 실험실에서 수행했던 연구들을 발표하고 토론한다. 또한 우수포스터는 시상한다. 이를 통하여 생명과학부 소속 실험실의 연구를 소개하게 된다.

● 해외대학원생 확보계획

- 서울대학교 생명과학부의 국제적 평판이 올라감에 따라 외국대학 출신 학생들이 대거 대학원에 입학하고 있다. (2013년 대학원 신입생의 20%가 외국대학 출신)
- 외국인들이 연구하기 좋은 환경을 제공하여 해외우수 학자들을 유치. 특히 외국인 교수를 포함하는 외국출신 연구원, 학생들이 International Biologist Club을 학부 내에 만들었다. 이를 통하여 외국인들의 애로점들을 나누고 대학에 건의하는 통로의 역할을 담당하고 있다.
- 우수 외국학생을 유치하기 위하여 영문 홈페이지 내실화 및 영문 홍보책자의 적극적 배포 등으로 진학에 관련된 정보를 얻을 수 있도록 개선하고 있다.

(2) 우수 대학원생 지원계획

● 안정적인 경제지원

- 서울대학교 생명과학부 소속 대학원생 전원이 재정지원을 받도록 한다. BK가 상당히 큰 부분을 지원하겠지만, 나머지는 교수들의 연구비로 지원할 예정이다.
- 대학 차원에서 글로벌 우수인재 양성을 위해 대학 차원에서 전 분야 352명에게 약 29억원, 기초학문 분야 교육과 연고를 선도할 소수 정예 학문 후속세대 지원을 통해 192명에게 20억원 지원 예정이다.

- 교내외 장학금, 연구비 및 지원금을 통하여 학생들이 생활비 걱정을 덜고 연구에 집중할 수 있는 환경을 만들갈 예정이다.

● 우수대학원생들에 대한 펠로쉽 및 포상

- 대학 차원에서 글로벌우수인재양성을 위해 기초학문분야 교육과 연구를 선도할 소수정예 학문후속세대를 지원한다.
- 학부에서는 대학원생들의 교육활동 및 연구실적을 평가하여 우수대학원생들에게 별도의 인센티브를 지급하고 각종 포상금 및 표창 제도를 신설하여 학생들의 연구를 독려하고 동기를 부여, 향후 수상 경력으로도 활용할 수 있도록 한다.
- 다양한 산학 장학생 프로그램 운영을 통해 경제적 지원과 유망기업 취업 확대한다. (예. 2012년 10월에 한국아쿠르트에서 대학원생 5명에게 장학금 지급)
- 대학원 연구교류회: 매년 6월이면 전체 대학원생들이 교외의 휴식공간에 가서 연구결과를 발표하고 토론한다. 이는 학생들이 실험실 내 뿐 아니라 외적으로도 소통하고 연구의 수준을 높이는 계기를 마련한다.

3.2 대학원생의 취업률 현황 및 진로 개발 계획

3.2.1 취업률

<표 4> 사업단 소속 학과(부) 대학원생 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	14	5	0	0	9	4	석사/박사 합산
	박사	13	X	X	0	13	7	50
2012년 8월 졸업자	석사	10	1	0	0	9	6	석사/박사 합산
	박사	10	X	X	0	10	5	57.89
계		47	6	0	0	41	22	53.66

3.2.2 취업의 질적 우수성

(1) 취업의 우수성
● 대기업 및 정규직 연구원: 졸업생 중 13명이 기업 및 국가연구소에 정규직으로 취업하였다.
● 석사 후 진학: 석사학위 취득자들 가운데 상당수가 본교 대학원 박사과정으로 진학했다.
● 박사후 연구원(Postdoc): 박사학위 취득자들 가운데 상당수가 국내외 유수의 대학에 박사후 연구원으로 취직하여 후속연구를 수행중이다.
● 대학원 졸업자들 중 상당수가 박사후연구원을 준비 중이며, 이들을 취업률 산정에는 포함되지 않지만, 학문후속세대로 성장할 가능성이 농후하다. 졸업생 중 전임교원 임용사례를 참고해볼 때, 대학원 졸업자들이 우수취업 가능성이 매우 크다.

(2) 취업의 우수사례
● 석사학위자 취업현황: 2012년 총 16명
- 경찰청 생활안전국: 김미진
- (주)셀트리온: 최고운
- 한국해양과학기술원 부속 극지연구소: 권미예
- 농림수산검역검사본부: 심희연
- 한미약품: 이지민
- (주)바이로메드: 정길훈
- 다윈바이오: 최현희
- 한국콜마: 한희상

- 서린바이오사이언스: 김호진, 최석원
- 대학원 진학(5명): 서울대 생명과학부 박사과정에 진학

● 박사학위자 취업현황: 2012년 총 12명
- 질병관리본부 국립보건연구원: 박필구
- 국립생물자원관: 이상준
- 라이프테크놀로지스: 이광희
- 한미약품: 김진영
- Stanford University Post-Doc: 김재익, 이혜련
- NewYork University Post-Doc: 이관우
- Caltech Post-Doc: 신춘식
- 서울대 기초과학연구원 Post-Doc: 최진용, 김성민
- 서울대 생명공학 공동연구원Post-Doc: 오유민
- 이화여대 에코과학연구소 Post-Doc: 강승현

3.2.3 취업지도/진로 개발 실적 및 계획

(1) 취업지도/진로개발 실적

● 회사설명회 유치: 국내 기업들의 회사설명회/취업상담 지속적 개최

● 온오프라인 취업상담 및 정보교류 확대: 국내외 우수 교육기관, 연구기관, 산업체에 취업한 선배들이 모교를 방문하여 후배들에 대한 취업 상담. 생명과학부 홈페이지 내에 정보교류 및 상담게시판.

● 서울대 경력개발센터를 통한 진로지도: 동문선배와 함께 하는 진로 멘토링 토크쇼, 온라인 입사서류 클리닉 프로그램, 1:1 취업컨설팅 (연중 상시), 캠퍼스 리쿠르팅 일정 소개, 개벌기업 채용설명화/채용상담/채용공지, 인턴쉽 학점 인정, 온라인 진로지도 시스템 개발, 등

(2) 취업의 우수성 향상계획

● 취업률 현황분석 및 특성 파악:
- 석사졸업자: 본 학부의 석사 졸업자의 경우 25% 정도가 국내외의 대학으로 박사학위 취득을 위해 진학을 하였으며, 취업대상자 18명 가운데 10명(56%)가 산업체, 정부출연연구소, 대학 등으로 전공을 살려서 취업을 하였다. 나머지 8명은 현재 유학을 준비 중인 것으로 파악되었다. 유학 준비 기간은 보통 1~2년으로 이들이 통계에 미취업으로 통계처리 되었다.
- 박사졸업자: 본 학부 박사 졸업자의 경우 학위를 마친 후 거의 대부분이 국내 및 해외의 대학이나 연구소와 같은 연구기관에 박사후 연수 (Post-doc)을 하고 있다. 2012년 졸업자의 경우에는 특별한 사정이 없는 경우에는 모두 Post-doc에 준하는 취업을 하였다. 현재 52.2%의 박사학위 취득자 취업률을 보이고 있으며, 최근에는 기업체 취직이 꾸준히 향상되고 있다.

● 진로취업 서비스 및 취업 박람회: 진로취업서비스를 통하여 졸업 후의 취업 및 진로에 대한 상담과 다양한 프로그램을 제공한다. 졸업생의 취업을 지원하기 위하여 경력개발센터와 연계한 취업박람회와 정기적인 채용설명회를 유치. 성공적으로 취업한 선배들을 초청하는 홈커밍 행사를 개최하여 재학생 진로 및 상담 조언에 활용하고 있다.

● 온라인 정보제공 확대: 학부 및 사업단 홈페이지를 활용하여 취업정보를 양방향으로 원활하게 제공한다. 배출 인력의 데이터베이스를 구축하고, 적극적인 관리를 통하여 산학연 간의 신뢰감 구축한다.

● 교육연구 분야 취업을 위한 계획: 사업단 내 정기학술행사를 통하여 대학원생들의 연구업적과 유능한 학생들을 알릴 수 있는 기회 제공한다.

● 산학교류 및 인턴쉽 확대: 기업 경영자들을 세미나 연사로 초청하여 기업이념 및 추구하는 방향에 대한 이해를 돕도록 한다. 산업체 인턴 프로그램의 활성화 및 산학연계 연구프로그램의 활성화를 통하여 기업에서 필요로 하는 실질적인 교육과정을 개발하고, 산학연 공동연구를 통하여 현장감 있는 연구 활동 기회를 제공한다.

● 바이오 실용화 프로그램 개설: 생명과학 실용화의 성공사례 및 방법 등을 전수하는 프로그램을 만들어서, 학부생이나 대학원생들에게 기술 이전, 사업화 또는 창업을 장려하고 지원한다.
● 산학연계 세미나: 산업계 인사들을 초청하여 세미나를 개최함으로써 학계 뿐 아니라 산업계로 진출을 도와준다.

4 인력의 연구수월성

4.1 대학원생 연구 실적의 우수성

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

<표 5> 대학원생 논문 환산 편수 실적

구분	최근 3년간 실적			전체기간 실적
	2010년	2011년	2012년	
논문 총 건수	77	104	92	273
1인당 논문 건수	0.2562	0.3404	0.2944	0.2972
논문 총 환산 편수	27.889	35.8006	35.3283	99.0179
1인당 논문 환산편수	0.0928	0.1171	0.113	0.1078
소속 학과 대학원생 수	300.5	305.5	312.5	918.5

4.1.2 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	27.289	34.6229	34.5426	96.4545
총 환산 보정 IF	15.67828	25.66462	27.51686	68.85976
환산 논문 1편당 환산 보정 IF	0.57452	0.74126	0.7966	0.7139
1인당 환산 보정 IF	0.05217	0.084	0.08805	0.07496
소속 학과 대학원생 수	300.5	305.5	312.5	918.5

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

<표 7> 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수

구분	최근 3년간 실적			전체기간 실적
	2010년	2011년	2012년	

구분	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계
총 건수	73	82	155	61	81	142	73	88	161	207	251	458
총 환산편수	55.6259	30.0643	85.6902	47.9526	35.2408	83.1934	60.0342	33.107	93.1412	163.6127	98.4121	262.0248
1인당 환산편수	X		0.2851	X		0.2723	X		0.298	X		0.2852
소속학과 대학원생 수	X		300.5	X		305.5	X		312.5	X		918.5

4.2 대학원생 연구 수월성 증진의 우수성

4.2.1 연도별 목표설정의 우수성

<표 8> 대학원생 연도별 목표설정의 우수성

항목	연도별 목표							연평균 증가율
	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	
대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수	0.108	0.109	0.11	0.11	0.11	0.115	0.115	1.06%
대학원생 1인당 SCI, SCIE (SSCI, A&HCI 포함) 논문의 환산 보정 IF	0.075	0.075	0.08	0.08	0.08	0.09	0.1	5.04%
환산 논문 1편 당 환산 보정 IF	0.714	0.714	0.74	0.74	0.75	0.85	0.95	5.01%
대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수	0.285	0.29	0.295	0.295	0.295	0.3	0.31	1.41%

상기 목표 설정에 관한 실현가능성 및 부가설명 기술

● 1999년부터 2012년까지 14년 동안 1, 2단계의 BK 사업을 통하여 대학원생 1인당 국제저명학술지 발표 논문 환산편수와 대학원생 학술대회 발표 환산편수는 이미 국제적 수준에 도달하였다. 따라서 이번 BK 플러스 사업에서는 논문 편수의 증가보다 논문의 IF와 인용도 증가 등 대학원생 발표 논문의 질적 향상을 중시하는 방향으로 목표를 설정하였다.
● 본 사업단 소속 대학원생의 1인당 국제저명학술지 발표 논문 환산편수와 대학원생 학술대회 발표 환산편수는 거의 정점에 도달한 것으로 판단된다. 따라서 이 두 지표는 2012년 실적대비 연평균 1% 증가율로 보수적으로 설정하였다.
● 1인당 논문의 환산보정 IF는 2010년과 2010-2012년 3년 평균치의 통계치를 비교하면 3년 동안 26% 증가하였으며, 환산 논문 1편 당 환산 보정 IF는 3년 동안 20% 증가하였다. 이를 통해보면 간혹 연도에 따라 변수가 있기는 하나, 제안된 연평균 증가율 5%는 충분히 달성할 수 있을 것으로 판단한다. 다만 석박사통합과정 신설 등, 제도개혁의 효과가 실질적으로 나타나는 6차년도 이후부터 급격히 증가할 것으로 예측된다.

4.2.2 대학원생 학술활동 지원계획의 우수성

본 사업단은 올해 완료된 BK사업을 통해 대학원생들의 연구 활동은 양적인 면에서는 어느 정도 수준에 도달하였다고 할 수 있다. 따라서 BK 플러스 사업을 통해 대학원생들이 보다 질적 수준 높은 연구를 하고, 장차 생명과학을 주도해 나갈 폭 넓은 비젼을 가지게 하는 방향으로 학술활동을 지원함으로써 연구의 수월성 및 자질을 높이고자 한다. 이를 위하여 아래와 같은 방안들을 추진하고자 한다.

○ 비전과 목표의식을 함양할 수 있는 학술/연구 프로그램 구축
- 석학과의 대화: 본 사업단은 분자, 세포, 개체, 생태 및 분류에 이르기까지 다양한 분야의 참여교수로 이루어져 있다. 그럼으로 다양한 분야의 우수 참여교수와 이들과 연관된 국내외의 석학 연구자들을 초청하여, 대학원생들에게 자신들의 전공분야뿐만 아니라 전공분야 이외의 다양한 분야에 노출시킴으로써, 학생 스스로 진로를 개척하고 본인의 연구활동에 대한 최고의 안목과 목표를 새울 수 있게 한다.
- 최우수 학술지의 편집장들의 초청강연과 학생들과의 간담회 개최를 통하여 우수한 연구 성과 달성을 위한 의욕을 고취한다.
- 본 대학원 졸업 후 학교, 연구소 등에서 연구 활동을 활발히 하고 있는 졸업생을 초청하여, 진로탐색 및 재학생 연구의욕 고취를 위한 세미나 및 선후배 토의 시간 마련한다.
- 사업단에 참여하는 모든 대학원생을 대상으로 장단기 해외연수를 지원하여 외국의 최신 연구흐름을 파악하게 하고, 국제 공동연구, 교류협력 등을 적극 추진하여 국제적 감각을 지닌 과학도로 성장하도록 지원한다.

○ 대학원생 학술 및 연구 활동 촉진을 위한 제도적 개혁
- 석박사통합과정의 확대를 통해서 지속적이고 포괄적인 연구가 가능하도록 한다.
- 학위심사위원회를 조기에 구성하여 대학원생 연구진행이 원활히 되며, 뒤처지는 학생이 최소화되도록 제도화한다.
- 우수한 학술성과를 달성한 (예: 논문 발표 시 일정 수준 이상의 Impact Factor를 초과 달성한 경우) 대학원생들을 대상으로 연구 장려금과 논문포상증서를 수여. 시상회수 또는 수상논문편수를 늘려서 대학원생들의 연구 의욕을 높이며, 학생별 위원회제도를 적극 활용하여 연구 성과의 우수성에 근거하여 심사하도록 한다.
- 참여 대학원생들의 연구교류 기회를 확대하기 위하여 대학원 학생자치회를 2013년부터 출범하였으며, 자치회의 주도로 전체 대학원생/지도교수가 참여하는 연구교류회를 4회 수행하여 연구교류 기회를 넓혀 왔으며, 앞으로 매년 정기적으로 진행할 계획이다.

○ 세계 최고를 지향하는 국제경쟁력 배양
- 연구 성과와 글로벌 경쟁력 등을 고려하여 대학원생들의 국제학술회의 발표 및 국내외 우수 workshop 참여를 장려하며, 관련 대학원생들을 경쟁적으로 선발 지원함으로써 대학원생들의 국제화 역량을 키우고 동시에 사업단의 우수 연구결과의 홍보를 적극 유도한다.
- 외국 대학과의 학생 교환 프로그램, 복수/공동학위제 프로그램, 인턴쉽 프로그램을 포함한 다양한 국제 협력 프로그램을 계속해서 확대시켜 연구 인력의 글로벌 연구수행 및 학술활동을 위한 국제적 교류를 제도적으로 지원한다.
- 실질적인 국제공동연구의 활성화: 6개월 이상의 장기연수 형태의 국제교류는 국제협력 프로그램 개설 외국대학을 중심으로 실시하며, 국제교류를 위한 자격요건으로서 일정 수준의 외국어 능력과 전공연구 능력을 요구한다.
- 사업단 참여 대학원생의 영어 논문작성법 및 영어 발표기법 강좌 수강을 적극 권장. 또한 교내외 세미나에서 대학원생들이 영어로 연구결과를 발표하도록 함으로써 국제 경쟁력을 갖도록 유도한다.

○ 연구 역량의 향상을 위하여 우수 대학원생 확보
- 학위과정별 대학원생 선발 시 심사기준(출신학교, 학부학점, 영어성적, 면접점수 등)과 연구 성과, 학위취득 후 진로현황의 상관관계를 체계적으로 추적하여 정리하여 향후 신입생 수급 자료로 활용한다.
- 학부생 대상으로 연구 분야 설명회와 연구 참여 프로그램을 활성화하여 학부생들이 조기에 연구를 경험하고, 본인의 적성에 맞는 연구 분야를 자유롭게 탐색하여 대학원과정으로 진학하도록 독려한다.

- 사업단 참여 교수들의 연구 분야 및 우수한 연구업적, 졸업생 성공사례 등을 알릴 수 있는 다양한 홍보 자료 활용하여 국내외 최우수 학생을 확보하는데 활용한다.

4.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

① 신진연구인력 현황 및 향후 지원 계획

▣ 신진연구인력(박사학위 소지자) 확보 및 지원 현황

○ 신진연구인력 현황: 본 사업단은 2012년도 사업기간 기준으로 총 31명의 신진연구인력을 확보하여 지원하였다. 이들은 BK 연구교수 4명과 박사후 연구원 27명으로 구성되며, 연구교수의 경우 경력에 따라 월 2,500,000(퇴직금 별도) 이상, 박사후 연구원의 경우 월 2,000,000원(퇴직금 별도)을 급여로 지급하였다. 각 연구원 개인의 급여는 연구경력 및 업적에 따라 차등지급하고 있다.

○ 신진연구인력의 경우 외부 연구실적 심사평가와 BK운영위원회 심사평가 등 다방면의 절차를 거쳐 선발하고 있다.

○ 우수 신진연구인력 포상: 본 사업단은 우수 신진인력들을 업적에 따라 인센티브 등 다양한 방법으로 선별적인 포상을 시행함으로써 연구 역량의 극대화를 유도함. 한 예로 2012년 기준으로 1년 동안 8명의 우수 연구업적 연구원을 선정하여 외국학회 참여를 선별적으로 지원한다.

- 박사후 연구원 심명섭 2,932,139원 지원: The Experimental Biology 2012: 미국, 2012.04.21., “A novel type of dietary and metabolic glutamate transporter(dm GLUT) plays a crucial role in megamitochondrial formation in Drosophila”
- 박사후 연구원 이숙진 4,495,445원 지원: The 23rd International Conference on Arabidopsis Research: 오스트리아, 2012.07.01., “Role of a MATE gene in shoot branching arabidopsis”
- 박사후 연구원 조나단 줄리오 퐁 3,121,162원 지원: The 1st Joint Congress on Evolutionary Biology: 캐나다, 2012.07.06., “Identification and removal of non-phylogenetic signal helps resolve higher-level relationships in the vertebrate phylogeny”
- 박사후 연구원 권미선 2,000,757원 지원: The FASEB Meeting-Spindle Assembly and Function: 미국, 2012.08.05., “Kif18A promotes faithful cytokinesis correction through microtubule stem body formation”
- 박사후 연구원 정수영 3,844,860원 지원: The Annual Meeting of American Society for Neuroscience: 미국, 2012.10.12., “Circadian regulation of mood and midbrain dopaminergic gene expression by nuclear receptor rev-erba”
- 박사후 연구원 방선희 3,031,389원 지원: The Annual Meeting of American Society for Neuroscience: 미국, 2012.10.12., “Regulation of temperature preference behaviour by dopamine in Drosophila”
- 박사후 연구원 사사야마 다이스케 3,495,488원 지원: The Auxin 2012: 미국, 2012.12.09., “Long-looped PIN-FORMEDs require the conserved M3 phosphorylation motif for regulation of their intracellular trafficking in Arabidopsis”
- 박사후 연구원 김성민 1,129,530원 지원: The 6th Asian Young Researcher Conference on Computational and Omics Biology: 중국, 2012.12.20., “Pyrosequencing Analysis of Biodiversity Patterns in Marine Invertebrates Captured by Light-Traps”

○ 신진연구인력 취업 현황: 우수 신진연구 인력들의 취업을 적극적으로 알선하여 지난 3년간 높은 취업률을 보이고 있다. (2010년부터 지난 3년 간 총 14명의 신진인력들이 타기관에 취업)

- 오영미 박사 (2009.04.15-2010.02.28 근무): 삼성종합기술원 선임연구원 발령 (2010.05.01일자)
- Janie Sue Brooks 박사 (2009.09.01-2010.02.28 근무): 성균관대학교 교수 발령 (2010.03.01일자)
- 김옥선 박사 (2008.02.01-2010.09.30 근무): 극지연구소 선임연구원 발령 (2010.10.01일자)
- 최호규 박사 (2007.10.15-2010.10.15 근무): 서울대학교 형질전환센터 연구원 발령 (2010.10.16일자)
- 김동현 박사 (2010.05.01.-2011.03.31. 근무): University of Michigan Research Fellow 발령 (2011.04.01일자)
- 김성환 박사 (2010.11.01.-2011.06.26 근무): ㈜CellTrion 생명공학연구소 연구원 발령

(2011.06.27.일자)
- 김경동 박사 (2011.03.01.-2011.07.22 근무): The Wistar Institute(PA, USA) 전임 발령 (2011.07.23일자)
- 이효선 박사 (2011.05.15.-2011.09.30 근무): 삼성종합기술원 Bio 분야 연구원 발령 (2011.10.01일자)
- 현유봉 박사 (2009.04.15.-2011.11.30 근무): 한국연구재단 국외연수 연구자 발령 (2011.12.01.일자)
- 이숙진 박사 (2010.05.01-2012.10.14 근무): (주)마크로젠 발령 (2012.10.15일자)
- 사사야마 다이스케 박사 (2012.03.01-2012.12.31 근무): 일본 고베대학교, 조교수(전임) 발령 (2013.01.01 일자)
- 성민경 박사 (2011.03.01-2012.05.22 근무): California Institute of Technology, Post-Doc. Fellow 발령
- 심명섭 박사 (2010.11.01-2012.08.14 근무): University of California, Post-Doc. Fellow 발령 (2012.09.01 일자)
- 김병혁 박사 (2012.09.01-2012.11.30 근무): Albert Einstein College Post-Doc. Fellow 발령 (2012.12.01일자)

○ 위의 사례에서 볼 수 있듯이 본 사업단에서 신진연구인력으로 연구를 수행한 후 매우 경쟁력 있는 연구자가 될 수 있다는 것을 알 수 있다.
○ 우수 신진연구인력의 성공사례를 체계적으로 파악하고 지속적으로 관리하여 국내외 대학 박사학위자의 새로운 신진연구인력 유치에 적극적으로 활용할 계획이다.

▣ 우수 신진연구인력 향후 확보 및 지원 계획
○ 사업단 연구역량 및 신진인력 채용 적극 홍보: 국내외 우수 박사 소지자가 사업단의 신규채용에 지원할 수 있도록 사업단의 영문 홍보 책자와 채용 계획을 세계 유명대학과 연구소에 배포한다.
○ 엄격한 연구업적 평가: 우수한 BK 연구교수 및 박사후 연구원 채용 확대 및 지원 강화를 위하여 신규 신진인력을 뽑는 단계부터 사업단에서 적극 관여를 한다. 사업단 교육/연구위원회에서 지원자들의 연구업적 평가 등을 공정하며 엄격하게 시행한다.
○ 업적에 따른 인센티브 제도 강화: 우수한 신진연구자들에 보상이 주어질 수 있도록 학술대회 참여 지원 등의 인센티브 제도를 강화한다.
○ 신진연구인력의 급여 상향 조정 및 실적에 따른 차등지원: 신진연구인력들의 경우 현 수준 (박사후연구원의 경우 월 200만원 이상, 계약교수의 경우 월 250만원 이상)보다 향상된 급여를 지급하고 평가 절차를 거쳐 현재 연구경력 및 업적에 따라 차등지급 할 계획이다.
○ 재임용 시 업적에 따른 연봉인상 및 논문 성과급 지급: 1년 간의 연구업적을 평가하여 재임용 시 차년도 연봉에 반영하며, 수행한 연구결과가 국제적 수준(SCI급)의 논문에 발표된 경우 별도의 성과급을 지급 할 계획이다.

② 우수 신진연구인력 연구활동 활성화 계획
○ 독립 연구공간 확보: BK 연구교수를 위한 연구공간과 사무실 공간을 확보하여 제공함으로써 이들이 독립적인 연구활동을 할 수 있는 여건을 최대한 확보한다.
○ 연구비 추가 확보 지원: 사업단에 참여하는 교수와 신진인력이 다대일 관계로 멘토-멘티를 형성하여 연구비 획득에 경험을 전수함으로써 신진연구인력들이 과학재단, 학술진흥재단 등의 국내외 연구비를 독립적으로 수주하도록 지원한다.
○ 리서치펠로우 제도 추진 및 적극 활용: 신진연구인력을 연구경력에 따라 안정적으로 지원하는 방법으로 활용. 박사후연구원 중 우수한 연구 성과를 얻어 향후 발전가능성이 높다고 판단되는 경우 연구교수로 임용하여, 보다 안정적이고 장기적으로 연구를 수행할 수 있도록 한다.
○ 생활여건 개선: 기숙사 입주 알선, 자녀교육/보육 편의 제공, 체육활동 시설 보강 등으로 24시간 연구에 집중할 수 있는 지원을 사업단에서 최대한 제공한다.
○ 업적에 따른 인센티브 제도 도입: 신진연구인력들의 연구성과를 매년 평가하여 우수 연구결과에 대하여 다양한 인센티브를 지급한다.

○ 연구성과 발표회 개최: 사업단에 참여하는 박사후 연구원들의 연구결과를 사업단 연구교류회 특별 세션에서 발표할 기회를 주며, 우수결과를 시상한다.
○ 외국인 신진연구인력을 위한 정착지원: 학교 차원에서 BK국제관 입주 혜택 및 외국인지원센터가 운영되고 있다. BK 2단계 사업 중 임용된 모든 외국인 신진연구인력이 BK국제관에 입주하였으며, 국제협력본부 내 “International Office(외국인 지원센터)”가 설치되어 있어 교내외 생활적응을 지원하는 서비스를 제공한다.

③ 우수 신진연구인력의 사업단 활용계획
○ 대학원생 교육 및 연구활동에 참여: 우수한 신진인력에 대하여 원할 경우 학부/대학원 전공수업에 참여할 수 있는 기회를 부여한다. 이를 통하여 신진연구인력들이 본인의 교육역량을 배양할 수 있고, 동시에 본인의 연구에 참여할 새로운 연구인력을 구할 수 있는 기회를 제공한다.
○ 대학원생 멘토 역할: 우수한 신진인력을 대상으로 새로 입학한 대학원생들을 대상으로 하는 멘토-멘티 프로그램에 참여한다.
○ 대학원생들이 신진연구인력과 연구경험, 연구비전, 연구동향 등을 공유함으로써 연구 수행시 만나는 난관을 극복할 수 있는 실마리를 얻어 효율적인 연구수행을 가능케 한다.
○ 참여교수와 신진연구인력간의 연구활동 및 연구방향에 대한 상호 자유로운 토론을 유도하고, 우수한 연구성과를 달성하기 위한 의견을 교환하는 창구로써 집담회 지원 계획이 있다.

5 교육의 국제화 전략

5.1 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	77	73	76	226
	외국어강의 수	10	11	6	27
	비율 (%)	12.99%	15.07%	7.89%	11.95%
외국인 전임교수	사업단 학과(부) 전임교수 수	50	52	46	148
	외국인 전임교수 수	4	4	4	12
	비율 (%)	8%	7.69%	8.7%	8.11%
외국인 대학원생	사업단 학과(부) 대학원생 수	300.5	305.5	312.5	918.5
	외국인대학원생 수	17.5	15	20	52.5
	비율 (%)	5.82%	4.91%	6.4%	5.72%
학위논문	사업단 학과(부) 대학원생 학위논문 수	61	58	61	180
	대학원생 외국어 작성 학위논문 수	55	51	56	162
	비율 (%)	90.16%	87.93%	91.8%	90%

5.2 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

본 사업단은 글로벌 국제경쟁력을 갖추기 위한 BK21 1단계, 2단계 사업을 수행하면서, 교육 프로그램의 국제화를 의욕적으로 수행하여 왔다. <표 9>에서 볼 수 있듯이, 사업단 참여 교수 중 외국인 전임교원의 비율도 10% 이상으로 확충하였으며, 현재 외국인 대학원생이 6.4% 수준에 이르고 있고 박사학위 논문은 100%가 영어로 작성되고 있다.

① 대학원생 국제교류 강화

○ 본 사업단은 복수학위제, 장기국제교류, 단기해외연수 등과 같은 다양한 학생 교류 프로그램을 운영하고 있을 뿐 아니라, 해외 석학 초빙, 우수 외국인 학생 모집, 그리고 국제적 교육 인프라 확충 등을 계획하여 국제화 역량을 배가함으로서, 앞으로 세계적인 선도적 연구를 수행할 수 있는 인재를 육성하고 있다.

○ 본 사업단에서는 2012년 한 해 동안에만 총 54명의 대학원생/연구원을 대상으로 국제교류 활동을 수행하였다. 4명의 대학원생/연구원이 장기해외 연수를 다녀왔으며 총 50명의 대학원생들이 연구성과 발표 및 정보교류 등을 목적으로 해외에서 개최된 국제학술대회 및 워크숍에 참석하였다.

○ 국제교류 활동을 강화하기 위하여 국제학회 참가 시 지원하는 학생 수와 비용을 확대하여 2015년까지 본인이 희망하는 모든 대학원생/연구원이 혜택을 받을 수 있다.

○ 국제 학회 참가 신청은 사업단의 심사를 거쳐 지원하되, 연구업적이 탁월한 경우와 박사과정 학생에게 우선 지원하도록 한다. 한편 사업단이 인정하는 연구업적이 탁월한 교수와 그가 지정하는 학생에게는 지원 횟수를 제한하지 않는다.

○ 대학원생들의 국제화와 인적 교류를 위하여 국제학회 외에 Cold Spring Harbor Workshop, EMBO Workshop, Jackson Laboratory Workshop 등 최신의 테크놀로지를 교육하는 교육 프로그램에 지원하여 연수 받을 수 있도록 한다. 사업단은 신청자의 업적과 교수의 추천서, 연수의 목적 등을 심사하여 지원한다.

② 우수 국외 대학/연구소와의 교육 및 연구 교류

○ 생명과학 관련 모든 분야에서 고등 지식과 상호 소통 능력을 두루 갖춘 미래 리더를 양성하기 위해서는, 국제적으로 다양한 경험을 쌓고 각국 대학의 강점 및 학풍을 상호 보완적으로 반영한 수준 높은 강의를 수강하여, 이를 대학원생의 실제 연구 과제에 적용시킬 수 있도록 성장하는 것이 필요하다. 이에 본 사업단은 외국 대학과의 학생 교환 프로그램, 복수/공동 학위제 프로그램, 인턴십 프로그램을 포함한 다양한 국제 협력 프로그램을 개설하고 있으며, BK 플러스사업 기간 동안 계속해서 확대시켜 나갈 계획이다.

○ 현재 본 사업단이 소속한 서울대학교 생명과학부와 교류 협정을 맺고 있는 4개 기관 외에 서울대학교는 전세계 83개 대학과 교류 협정을 맺고 있는 상태이다. 이 중 70% 학교와 학생 교류를 하고 있다 (서울대학교 대외협력처 자료, 서울대학교 홈페이지, 대학생활, 국제교류 참조). 이를 활용하여, 교수와 학생들이 장단기 연수를 다양한 기관과 대학에서 수행할 수 있도록 적극 장려한다.

○ 프랑스 파리 11대학 등과 이중/공동 박사학위 프로그램: 프랑스의 파리 11 대학과 서울대학은 두 곳에서 동시에 박사 학위를 받을 수 있는 프로그램을 유지하고 있다. 해당 과정에 관심이 있는 학생은 대학원 1년 과정을 거친 후 두 대학 간의 협의 내용상의 심사 기준을 충족하였을 때 협의 기관에 이중 등록을 할 수 있으며, 박사 학위 심사 시 두 곳의 기준을 모두 충족하면 서울 대학과 파리 11 대학의 박사 학위를 모두 인정받게 된다. 이 프로그램은 우수한 대학원생들에게 국제무대에서 활동할 수 있는 기회를 부여하게 될 것이다. 논문은 한국어, 프랑스어, 영어의 3개 국어로 작성하게 되어있으므로 국제화 교육에 크게 기여할 것이다. 이 외에도 본 사업단은 독일의 Johannes Gutenberg University of Mainz, 미국의 George Mason University, 스웨덴의 Chalmers Tekniska Högskola, 일본의 RIKEN연구소 등과 공동학위 프로그램을 유지하고 있다.

○ 영국 캠브리지대학교 등 국외 대학 및 연구기관과 학술 교류: 매해 외국의 많은 대학과 연구기관 대표가 본 사업단을 방문하여 상호교류 활동을 하였음. 독일의 튀빙겐대학장 일행 (2012년 5월),

중국학술원 회장 일행(2012년 9월), 프랑스 파스퇴르연구소 소장 일행(2012년 10월), 프랑스 INSERN 소장 일행(2012년 10월), 태국 라자망글라대학 학장 일행(2013년 1월), 네덜란드 레이던대학 학장 일행(2013년 2월), 싱가포르 난양공과대학교 학장 일행(2013년 4월), 영국 켐브리지대학교 생화학과 학과장 일행(2013년 5월) 등의 많은 방문 교류가 있었다.

○ 사업단장을 포함하여 참여 교수들이 협력기관을 수차례 방문하여 국제협력 프로그램의 운영 방향을 협의하고, 본 사업단을 소개함으로써 홍보하고 상호공동 연구의 활성화를 추진하는 기틀을 마련하였음. 교수 상호방문을 통한 워크샵 개최 및 상호 교육 프로그램 개발 등 다양한 국제협력 활성화로 사업단의 국제적 지위 향상에 크게 이바지해 왔다.

○ 학생 신분 보장: 외국 대학과 교류 시 학생의 신분은 방문학자 (visiting scholar)가 되도록 협의하며, 미국의 경우 J1 VISA를 받을 수 있도록 추진한다.

③ 대학원생 장단기 해외연수 및 방문연구 장려

▣ 대학원생 장기 해외연수 지원 계획

○ 장기해외연수 2012년 실시 현황: 본 사업단에서는 2012년 한 해 동안에만 총 4명의 대학원생/연구원들이 국제공동연구를 수행하기 위하여 장기(15일 이상) 해외연수를 파견하였다.

<장기해외연수자>

- 이웅희(석박통합, 노유선 교수) - 미국, 종자휴면에서 non-coding RNA의 역할에 대한 연구
- 박경혁(석박통합, 최연희 교수) - 미국, 애기장대 여성생식세포의 유전자발현 및 후성유전학 정보 연구
- 싱아툴쿠마르(박사, 노정혜 교수) - 미국, 방선균에서 전사조절인자인 SoxR 단백질에 대한 연구
- 안혜현(박사, 정용근 교수) - 미국, BiFC를 이용한 자가섭식작용을 조절하는 유전자 동정과 특징 연구

○ 장기해외연수는 대학원생이 첨단 연구기법 및 선진학문을 충분히 습득하고, 글로벌 연구 및 인적 네트워크를 구축할 수 있도록 6개월 이상 혹은 1학기 이상 연수하는 형태로 운영하려 한다. 이러한 장기인턴쉽 형태의 국제교류는 국제협력 프로그램 개설 외국대학을 중심으로 지원하려 한다.

○ 대학원생 장기국제교류는 사업단 참여 대학원과정 전 학생에게 문호가 개방되어 있으나, 국제교류를 위한 자격요건으로서 일정 수준의 외국어 능력과 전공연구능력을 요구하려 한다.

- 기 이수한 학기까지의 대학원 과정 평점 평균이 3.3 이상인 자
- 최근 3년 이내의 IBT TOEFL 70점 (PBT 530점) 또는 TEPS 500점 또는 TOEIC 625점의 어학 능력을 소유한 자

○ 장기 해외연수 기회 확대: 장기 해외연수 및 방문연구를 강화하기 위하여 지원하는 학생 수와 비용을 확대하여 2015년까지 모든 원하는 참여 학생/연구원이 혜택을 받을 수 있도록 한다.

▣ 대학원생 단기 해외연수 지원 계획

○ 장기해외연수와는 별도로, 첨단 연구기법의 빠른 습득을 위한 워크샵 참여 및 협력 기관의 선진 시설 및 기자재 이용을 위해 단기 해외 연수 및 방문연구를 지원할 예정이다. 단기 해외연수는 국제협력 프로그램 개설 외국 대학 이외에도, 공동 연구를 진행하거나 필요 기자재를 사용하기 위해 교수 간 양해가 이루어진 경우에도 지워할 수 있다.

○ 단기 해외연수의 지원자가 많을 경우에는 연구 및 워크샵 참여의 필요성, 참여 대학원생의 객관적 연구업적, 외국어 능력 등을 기준으로 경쟁적으로 평가하여 선발하도록 한다.

○ 본 사업단에서는 위와 같은 대학원생들의 단기 해외연수가 BK21 사업을 통해 정착되었으며, 해외의 유수한 연구기관에서 공동 연구를 수행함으로써 국제 수준의 연구에 참여하는 데 대한 자부심을 고양하였으며, 최신 학문 동향에 대한 습득을 통해 매우 긍정적인 효과가 있다고 평가하고 있다.

○ 본 사업단에서는 참여 대학원생들이 최대한 많은 국제적 경험을 쌓고 선진 학문을 접하며, 차세대

국제적 학문 네트워크의 일원으로 성장하기 위해서는, 장기 및 단기 해외 연수 이외에도 다양한 국제 학회에서 직접 자신의 연구를 발표할 수 있는 기회를 마련해 주려 한다. 따라서 국제 학술대회 발표, 국제 공동세미나 참가 등을 위해 학생들의 연구 실적 및 어학 능력을 평가하여 지원 인원을 경쟁적으로 선발, 지원하려 한다.

④ 해외석학 초빙 및 활용 계획

○ 국제화의 양적 확장을 넘어서서 세계적 수준으로의 질적 제고를 위해서, 해외 석학을 초빙하여 대학원생들에 대한 창의적 교육을 구현하려 한다. 이를 위해 본 사업단은 노벨상 수상자 초청, 외국인 전임교수 초빙, 해외 석학 연구자 초청 등을 통해 참여 대학원생들이 세계적 수준의 첨단 연구성과를 접할 수 있는 기회를 제공한다.

○ 노벨수상자급 석학 유치: Tim Hunt 등 노벨수상자가 사업단 및 부속기관에 매년 방문하여 강의 및 연구에 대한 조언을 하고 있다. 학교의 계획에 따라 2020년까지 다수의 노벨수상자급 석학을 초빙하며, 이들 유치에 필요한 재원 (연 30억원)이 확보된 상태이다.

○ 차세대 유망 신진학자 유치: 2020년까지 학교 차원에서 매년 10명 내외의 차세대 우수학자를 초빙할 계획을 가지고 있다. 본 사업단에서도 2013년에 1명의 신규 TO를 받아 현재 후보자를 선정 중이다.

○ 외국인 석학 전임교수 채용: 장기적으로 외국인 전임 석학교수를 초빙하는 방안을 강구한다. 현재 사업단이 소속한 학부의 모든 외국인 교수가 우수한 업적을 내고 있어 BK플러스사업에 참여하고 있다. 새로운 외국인 교수를 석학급으로 신규 채용함으로써 전체 참여교수 중 12%를 차지하는 외국인 교수 비율을 사업이 끝나는 2019년까지 20%까지 높이도록 노력한다.

○ 해외학자 장기 연수 프로그램 마련: 과학재단의 브레인풀, 안식년 등의 방법을 활용하여 세계적 학자들을 우리 사업단에 초빙하여, 연구와 교육의 활성화에 이용한다.

○ “석학과의 대화” : 사업단 세미나 또는 심포지엄 등에 참여하는 국외 석학들과 소수의 대학원생들이 참여하는 원탁회의를 주선하여 대학원생들이 본인의 연구에 대하여 국내외 석학들과 일대일 대화의 기회를 가질 수 있도록 주선한다.

⑤ 교육 인프라 개선

▣ 외국어 강좌수 증설

○ 현재 7.89%의 외국어 강좌수를 매년 1개 강좌씩 증설하여 BK플러스사업 마무리 시점인 2019년까지 16개 과목을 외국어 (영어)로 강의하여, 총 강좌수의 15%까지 증설함을 목표로 한다.

○ 외국인 전임교수 4명을 적극 활용하여 영어강의의 수준과 내용을 향상시킨다.

○ 우리 사업단 대학원 교육의 큰 수단인 생명과학부 세미나에는 2012년 현재 약 34%의 세미나가 외국어로 이루어지고 있다. 이를 점차적으로 증가시켜 2019년 50%까지 증설할 것이다.

○ 대학원 특강을 점차적으로 영어 강의 과목으로 교체하여 특강의 30%까지를 영어강의로 한다. 이를 위하여 외국어 강의 교수에게 성과급을 지급하고 있다. 또한 대학원생들이 영어로 발표, 토의하며, 교수의 영어 강의와 토론에 능동적으로 참여하도록 유도한다.

○ 학위 논문 외국어 작성: 현재 석사/박사 학위 논문은 영어로 작성하는 것을 원칙으로 하고 있으며, 이 원칙은 BK21 플러스 사업 동안 계속될 것이다.

○ 학생들이 외국어 수업에 참여하고 스스로 국제적 수준의 논문을 작성하기 위해서는, 외국어 논문 작성 및 발표를 위한 수업이 필수적이다. 본 사업단은 참여 대학원생들에게 본 학교 기초교육원에서 실시하는 “Introduction to Academic English Writing (for Engineering and Science Students)”을 필수적으로 수강하게 함으로써, 학생들이 주도하는 영어 논문 작성의 질적 성장을 도모할 예정이다.

▣ 우수 외국인 전임교수 확충 및 우수 국외학자 초청

○ 학부의 전임 외국인 교수 4명 모두 BK플러스 사업단에 참여: 본 사업단에는 현재 Piotr Grzegorz Jablonski, Hyun Ah Kim, Bruce Waldman, Jonathan Miles Adams 교수 등 4명의 외국인 전임교수가 참여하고 있다. 이들은 다른 국내 출신 참여교수와 동일하게 학생지도 및 연구 활동 등 모든 교수 업무를

내국인과 동일하게 수행하고 있다. 특히 Piotr Grzegorz Jablonski 교수의 경우 내국인 경쟁자를 이기고 채용되었다.

○ 노벨수상자급 석학 및 차세대 유망 신진학자 유치: 학교의 지원 정책을 이용하여 Tim Hunt 등 노벨상 수상자를 매년 초청하고 있으며, 차세대 우수 신진학자들도 유치하기 위하여 현재 리크루팅 작업을 하고 있다.

○ 사업단 세미나, 심포지엄을 통한 우수 국외학자 초청: 연간 100회 이상 있는 사업단/학부 초청 세미나에 외국 석학교수를 적극적으로 초청하여 사업단 참여 대학원생/연구원들과의 교류를 촉진한다.

▣ 우수 외국인 학생 확충

○ 외국인 학생 현황: 본 사업단은 2012년 현재 20명 (전체의 6.4%)의 외국인 학생이 재학 중임. 이들의 국적은 중국, 인도, 네팔, 인도네시아 등 개발도상국 출신 뿐 아니라 미국, 캐나다 국적 학생들도 포함되어 있다.

○ 우수 외국 대학원생 확충 방안: 학교 측에서 개발한 객관적이며 효율적인 선발체계를 이용하여 해외 우수 인재를 유치하고 있다. 우수해외대학 출신을 집중 선발하며, 지원자의 학업성취도와 어학능력 등을 증명하는 서류를 요구한다. 동시에 면접고사를 병행 실시하여 평가에 반영하고 있다. 동시에 우수 학생자원의 본교 지원을 촉진하기 위하여 학교차원의 중국, 인도네시아, 칠레, 라오스 등 우수해외대학 방문 프로그램에 사업단이 참여하고 있다.

○ ‘Campus Asia’ 프로그램: 한중일 6개 대학 (서울대, 포항공대, Nagoya University, Tohoku University, Nanjing University, Shanghai Jiao Tong University)이 참여하여 2012년부터 2015년까지 각국 학생 8~10명이 3개월 이상 12개월 미만의 장기 해외 연수를 통해 학점을 교환하고 공동 연구를 수행하며, 최종적으로는 공동학위에 이르는 프로그램을 진행 중에 있다. 방문 학생들의 체재비, 현장학습비, 언어교육비 등을 모두 전액 지원할 예정이다.

○ 기숙사 등 편의시설 우선권 부여: 외국인 학생에 대하여 기숙사 등의 편의시설에 입주 우선권을 부여하고 있다.

▣ 학위논문 외국어 작성

○ 박사 학위논문 외국어 100% 기 달성: 2012년 현재 본 사업단 참여 대학원생 제출 논문 중 91.8%는 외국어(영어)로 제출되었다. 그런데, 일부 석사 학위논문(5편)을 제외하면 모든 박사 학위논문은 이미 100%가 외국어(영어) 논문으로 제출되어, 실제 외국어 학위논문의 가능한 최고 목표치는 이미 달성하였다.

○ 박사 학위 심사 시 영어로 발표: 참여 대학원생의 박사 학위 심사 시 영어로 발표, 질의 응답하는 것을 적극적으로 장려해왔으며, 2000년도부터 모든 학생들이 영어로 박사학위 논문 심사발표를 하는 것을 제도화하였다.

○ 박사 과장학생 년 1회 영어 공개세미나 발표: 박사과정 입학 후 1년이 경과한 박사과정 학생은 매년 1회 자신의 research progress를 영어로 공개발표 하도록 한다.

▣ 우수 외국인 학생 유치 현황 및 계획

○ 유치 현황: 2012년 기준으로 외국인 학생수는 20명으로 전체 참여 대학원생 수의 6.4%를 차지하고 있다. 해마다 본 사업단 소속 교수들에 지원하는 학생 수가 늘어가고 있어 사업단에 참여할 외국인 학생 수는 지속적으로 늘 것이라 판단한다.

○ 사업단을 효율적으로 홍보하기 위하여 영문 홈페이지 및 홍보자료들을 지속적으로 개선하고 있으며, 사업단 참여 교수들이 해외 대학 방문 강연을 통해 적극적인 홍보를 추진하고 있다.

○ 우수 외국인 학생 유치 계획: 명문 해외대학 출신 성적 우수자를 집중 선발하며, 지원자의 학업성취도와 어학능력 등을 증명하는 서류를 요구하고 있고 면접고사를 병행 실시하여 평가에 반영하고 있다. 동시에 우수 학생자원의 본교 지원을 촉진하기 위하여 학교차원의 중국, 인도네시아, 칠레, 라오스, 베트남 등에 소재한 우수 해외대학 방문 프로그램에 사업단이 참여하고 있다.

○ 서울대학교 차원의 국제적 인프라 확충

* 외국 학생을 위한 행정지원

- 외국인 학생을 위한 서비스 센터 I-office 운영
- 외국인 학생을 위한 라운지 운영
* 외국학생을 위한 다양한 기숙시설 운영
- 외국인 전용 기숙시설: 390세대 중 185세대 (2016년까지 외국인 학생 기숙사 수용 인원을 1,000명 수준까지 확충할 계획임)
- 가족을 동반한 외국인 석박사학위생을 위한 가족생활동 운영: 200세대 중 33세대
신축대학원생 기숙시설(BTL): 2,500명 중 484명(외국인 우선 선발)
* SNU Global Scholarship 홍보 및 외국대학원생 유치
- 라오스, 캄보디아, 말레이시아 방문대학: 캐방산대학(말레이시아), 말레이시아대학, 프놈펜 왕립대학 (캄보디아), 라오스 국립대학 등
- 태국, 베트남 방문대학: UET 하노이 국립대, 하노이과기대, NUCE, 하노이 국립인문사회대학, 호치민 국립공대, 호치민 International Univ., 호치민 국립인문사회대학교, 태국 카셋삿 대학, 출라론콘 대학, 마히돌 대학, 타마삿대학, 부라파 대학 등
- 중국 방문대학: 인민대, 북경화공대, 북경대공과대학, 북경사범대, 상해통지대, 상해교통대, 복단대, 난징대, 연변대, 연변과기대, 길림대, 하얼빈 공대 등
- 몽골 방문대학: 몽골과기대, 몽골국립대
- 칠레, 브라질 방문대학: Los Andes 대학, 칠레카톨릭대학, 칠레국립대, 상파울루국립대
- 인도네시아 방문대학: 인도네시아 대학, 보고르 농업대학

* 외국 학생 유치를 위한 한국어 교육 과정, 문화체험활동 등

6 사업단의 연구비전 및 달성 전략

6.1 연구 역량 향상을 위한 비전

▣ 생명과학 분야 Global Top 25 진입

서울대학교 생명과학부는 지난 BK 사업을 통해 미국과학재단 전소장인 Rita Colwell 박사가 이끄는 해외석학평가단의 평가와 자문을 받았었다. 2008년 11월에 실시된 2차 방문 평가 결과, 본 학부는 2005년의 1차 평가 이후 3년간 교육과 연구시설 확충 면에서 현저한 개선을 이루어 냈다고 평가받았다<첨부자료 1>. 또한 2012~2013년도에 발표된 QS World University Ranking에 의하면, 본 학부는 생명과학분야에서 50위로 평가되었는데, 이는 한국 대학으로는 최고 순위이다. 이 평가에서는 서울대학교 생명과학부의 지속적인 발전을 위해서는 팀워크, 전략적인 투자, 그리고 명확한 방향제시 등이 필요하다고 평가 받았다. 본 사업단은 이와 같은 해외 평가와 내부적인 반성과 성찰을 통해, 다음과 같은 세부 목표를 가지고 세계적 연구 경쟁력을 가지는 사업단으로 성장하여, 생명과학분야의 Global Top 25위권 내의 질적, 양적인 발전을 도모하고자 한다.

○ 양적성장에서 질적성장으로: 단순한 논문 편수의 증가보다는 생명과학의 각 분야별 영향력 있는 논문을 발표할 수 있는 토양을 마련해갈 것이다. 사업단의 분위기를 질적인 연구를 우선시하는 풍토로 만들고, 투명하고 공정하게 평가 시스템과 연구 지원 제도를 만들어 갈 것이다.

○ Fast Follower에서 First Mover로: 국내 생명과학분야는 과거 30년간 미국, 유럽, 일본 등의 선진국에서 많은 연구자들이 학위과정이나 연구 과정을 통해 배워온 학문과 기술을 빠르게 발전시켜왔다. 본 학부도 예외는 아니며, 이제는 국내외에서 선진국 수준의 연구역량을 갖추었다고 평가 받고 있다. 하지만 앞으로 선진국의 연구자들과 경쟁하기 위해서는 Fast Follower가 아닌 새로운 분야(Category)를 만들어 내고 이를 선도적으로 발전시키는 Fast Mover가 되어야 할 것이다.

○ 심화 연구에서 문제 해결형 융합 연구로: 과거 생물학은 세부적인 연구 분야에서 매우 고도화된 심화 연구를 통해 좋은 성과를 많이 얻었으나, 최근의 경향은 Information Technology, 나노기술, 인지과학, 지리학, 경제학 등 다양한 분야의 융합 연구를 통해 사회의 당면한 여러 가지 문제를 해결하는 방향으로 바뀌고 있다. 본 사업단은 생명과학분야에서 우리나라를 대표하는 융합 연구의 메카가 될 수 있도록 운영할 것이다.

○ 학문적 편중에서 다양성의 추구로: 생명과학은 분자 단위의 연구로부터 생태계 단위의 연구까지 다양한 분야가 있고, 이들 세부 분야 간의 interdisciplinary 연구를 통해 기존에 없던 참신하고 선도적인 새로운 연구 분야를 만들어 낼 수 있다. 본 학부는 국내의 다른 대학과 달리 분자세포생물학, 개체생물학, 진화 및 생태학 분야 등 다양한 전공분야의 교수들로 구성되어있으며, 앞으로도 학문의 다양성을 유지하고, 분야 간의 협력 연구가 활성화 되도록 사업단을 운영할 예정이다.

6.2 연구 추진 전략 및 방법의 우수성

▣ 연구 지원을 위한 효율적인 행정 조직의 구축 전략

○ 본 사업의 성공을 위해 사업의 주체인 사업단장과 행정 조직의 주체인 학부장을 일치시켜서 사업단을 운영할 예정이다. 이를 통해 학부장과 사업단장의 불일치에서 오는 행정적 비효율성을 극복하며, 상위 기관인 자연과학대학 및 서울대학교 본부와도 원활한 업무 협조가 가능하다. 이를 통해 일관성 있는 운영 및 효율적 제도 개선의 추진 등이 이루어지게 한다.

▣ 연구력의 향상 전략

○ 본 학부는 소속 교수의 체계적인 연구 지원을 위한 조직인 생명과학부 연구지원센터를 2013년 1월에 설립해서 운영하고 있다. 연구지원센터는 공동기기실, SPF 동물실, 온실, 생물정보지원실, 단백질체지원실로 구성되어 있으며, 연구의 질적인 향상을 도모하기 위한 중요한 인프라 시설이다. 특히 Omics와 같은 Big Biology 분야의 연구를 효과적으로 지원하기 위해 서대관 박사(Bioinformatics), 김종서 박사(Proteomics) 등, 전문 인력을 초빙하여 지원 시설을 운영하고 있다. 또한, 공동기기실의 첨단 장비를 효과적으로 활용하기 위하여 석사급 전담 연구원을 채용함으로써, SPF 동물실과 더불어 명실 공히 중요한 연구 인프라로서 연구의 질적인 향상에 크게 기여할 것이다. 본 사업을 통해 기존의 시설을 더욱 확충하고, 연구자의 필요를 정확히 파악하여 효율적인 연구 지원을 할 예정이다.

○ 최근 생명과학에 도입이 가능한 새로운 platform technology가 다양한 분야에서 개발 되고 있다. 대표적으로 mass spectrometer, imaging instruments, next generation sequencing 등이 있다. 본 사업단에서는 설문 조사를 통해 필요한 분야의 technology를 파악하고, 연구자를 교육할 수 있는 Immerging Technology Workshop을 국내외 전문가를 초청하여 매 학기 개최할 예정이다.

○ 실제 연구를 담당하는 대학원생과 신진 연구 인력이 국내 또는 해외의 연구 기관에 단기와 장기 연수를 통해 기술과 노하우를 습득하도록 할 예정이다.

○ 세계적인 연구의 리더를 초빙하여 석학 초청 심포지움을 지속적으로 개최할 예정이다. 올해 Tim Hunt (2001년 노벨상) 및 Sydney Brenner (2002년 노벨상) 박사를 초청하여, 심포지움을 성공적으로 개최한 바 있다. 매년 1회 이상 석학에 해당하는 리더 연구자를 초청하여, 사업단을 홍보하고, 그들의 노하우도 전수 받을 계획이다.

▣ 연구업적의 질적 향상 전략

○ 참여 교수의 연구의 수월성과 연구업적의 질적 향상을 위해, 공정하고 투명한 경쟁 체제를 도입할 예정이다. 본 학부에서는 이미 논문의 세부 분야별 질적 가치를 비교 평가할 수 있는 SNIP 지수를 교수 승진 및 정년 보장에 도입하고 있다.

○ 업적의 질이 강조된 평가 결과에 따라 다양한 포상제도를 운영하고, 연구 성과급을 차등 지급할 예정이다. 연구 성과 중에서 학술적 영향력이 높은 Review Article, 높은 인용수를 보이는 논문, Nature와 같은 주요 학술지에 소개되는 논문 등, 정성적인 impact가 큰 연구 업적은 추가로 포상할 예정이다.

○ 연구 업적에 근거하여 매년 사업단의 참여 교수를 새로 지정하여, 건전한 경쟁을 유도한다.

○ 사업단과 참여교수가 연구 업적을 쉽게 입력 및 관리하고, impact factor, H-index 등 관련 인용 지수를 실시간으로 참고할 수 있는, 연구 지원 인트라넷을 개발하여 운영할 예정이다. 이를 통해 사업단 전체의 연구 업적 관리 및 지원을 효율적으로 할 수 있고, 사업단 구성원 사이의 소통을 극대화하고, 본 사업단으로 인한 참여교수의 행정적인 부담을 최소화할 수 있을 것으로 기대한다.

▣ 우수 신진 연구 인력의 발굴 및 지원 전략

○ 참여교수의 연구력 향상뿐만 아니라, 우수한 신진 연구 인력을 확보하고 양성하는 것이 사업단 전체의 연구 역량 제고에 매우 중요하다. 본 사업단에서는 국내 및 국외의 다양한 풀(Pool)에서 국적 불문하고 우수한 교수, 박사후연구원 및 계약제 연구교수 등의 신진 인력을 발굴할 예정이다.

○ 본 학부는 이미 미래 지향적인 모집분야를 특별 위원회를 구성하여 조사하여 왔으며, 현재 미래 전략 분야로 stem cell, evo-devo, bioenergy-environment, systems biology, technology innovation 등을

확정한 바 있다.

○ 우수인력의 확보를 위해 임용 시부터 엄격하고 공전한 심사를 통하여 선발하고, 임용시에는 학부와 사업단에서 충분한 지원을 할 것이며, 이후 경쟁을 통한 차등지원으로 우수한 연구 성과를 유도할 예정이다.

7 연구진의 구성

7.1 참여 연구진 구성의 우수성

7.1.1 연구 비전에 맞는 연구진 구성

▣ 사업단장의 역량

○ 본 사업단의 단장인 이건수 교수는 1982년에 서울대학교 자연과학대학 동물학과를 졸업한 후 동대학원에서 석사과정을 마친 뒤, 도미하여 1992년에 텍사스주립대 의과대학의 Aubrey Thompson 박사 지도하에서 분자생물학으로 박사학위를 받았다. 이후 1993부터 1997년까지에는 콜롬비아대학교의 Debra Wolgemuth 박사 연구실에서 박사후연수를 하면서 발생생물학을 연구하였다. 1998년에 서울대학교 분자생물학과에 조교수로 임용된 후 현재 서울대학교 생명과학부에서 정교수로 재직하고 있다.

○ 사업단장 약력

● 1978-1982	학사	서울대학교 자연대 동물학과
● 1982-1984	석사	서울대학교 자연대 동물학과
● 1987-1992	박사	텍사스주립대 의과대학 (University of Texas Medical Branch)
● 1993-1997	박사후연수	콜롬비아 대학교 (Columbia University)
● 1998-현재	교수	서울대학교 자연대 생명과학부

○ 이건수 교수는 석사과정부터 발생생물학을 전공했고, 박사 후 연수 과정에서는 생식세포의 발생과 분화를 연구하였고, 서울대에 부임한 후에도 남성생식세포의 발생 및 남성불임을 꾸준히 연구해왔다. 최근에는 중심체 연관 단백질의 기능과 이와 관련된 세포생물학 연구를 수행하고 있다. 이건수 교수는 중심체 분야에서 국제적인 인지도를 쌓아올려서 학회 발표, 논문 심사 및 공동 연구 등, 활발히 연구 활동을 하고 있다. 이 교수는 지금까지 14명의 박사를 배출하였고 64편의 논문을 발표하였다. 다음은 최근 3년간 발표된 논문 목록이다.

1. Kim, B., Lee, W., Rhee, K., Kim, S. W. and Paick, J. S. (2013). The expression analysis of DAZ genes in a partial AZFc deletion of the human Y chromosome. Reprod. Fert. Develop., in press.
2. Park, J. and Rhee, K. (2013). NEK2 phosphorylation antagonizes the microtubule stabilizing activity of centrobin. Biochem. Biophys. Res. Comm., 431, 302-308.
3.Kim, K., Lee, K. and Rhee, K. (2012). CEP90 is required for the assembly and centrosomal accumulation of centriolar satellites, which is essential for primary cilia formation. PLoS One, 7, e48196.
4. Kim, K., Park, K. S. and Rhee, K. (2012). Heat stress response of male germ cells. Cell. Mol. Life Sci., ePub.
5. Lee, K. and Rhee, K. (2012). Separase-dependent cleavage of pericentrin B is necessary and sufficient for centriole disengagement during mitosis. Cell Cycle, 11, 2476-2485.
6. Kim, K., Cooke, H. J. and Rhee, K. (2012). DAZL is essential for stress granule formation implicated in germ cell survival upon heat stress. Development, 139, 568-578.
7. Lee, K. and Rhee, K. (2011). PLK1 phosphorylation of pericentrin initiates centrosome maturation at the onset of mitosis. J. Cell Biol. 195, 1093-1101.
8. Kim, S., Kim, S. and Rhee, K. (2011). NEK7 is critical for centriole duplication and centrosomal accumulation of pericentriolar material proteins in interphase cells. J. Cell Sci. 124, 3760-3770.
9. Kim, K. and Rhee, K. (2011). The pericentriolar satellite protein CEP90 is crucial for integrity of the mitotic spindle pole. J. Cell Sci. 124, 338-347.

10. Sung, Y. H., Kim, H. J., Devkota, S., Roh, J., Lee, J., Rhee, K., Bahk, Y. Y. and Lee, H.-W. (2010). Pierce1, a novel p53 target gene contributing to the ultraviolet-induced DNA damage response. Cancer Res. 70, 10454-10643.
11. Lee, J., Jeong Y., Jeong S. and Rhee, K. (2010). Centrobin/NIP2 is a microtubule stabilizer whose activity is enhanced by PLK1 phosphorylation during mitosis. J. Biol. Chem., 33, 25476-25484.
12. Chang, J., Cizmecioglu, O., Hoffmann, I. and Rhee, K. (2010). PLK2 phosphorylation is critical for CPAP function in procentriole formation during the centrosome cycle. EMBO J., 29, 2395-2406.
13. Sonn, S., Oh, G. T. and Rhee, K. (2010). Nek2 and its substrate, centrobin/Nip2, are required for proper meiotic spindle formation of the mouse oocytes. Zygote, 23, 1-6.
14. Lee, S. and Rhee, K. (2010). CEP215 is involved in the dynein-dependent accumulation of pericentriolar matrix proteins for spindle pole formation. Cell Cycle, 9, 774-783.

○ 사업단장의 학회활동: 이건수 교수는 국내 학회 활동도 활발히 수행해왔다. 다음은 지금까지 맡아왔던 학회 주요 활동사항이다.
- 2000 한국동물학회 총무운영위원
- 2002 한국분자세포생물학회 출판운영위원
- 2003-2007 대한남성과학회 부회장
- 2004 한국분자세포생물학회 재무운영위원
- 2007 한국생물과학협회 총무운영위원
- 2009 한국분자세포생물학회 총무운영위원
- 2009-2010 대한생식의학회 부회장
- 2011 한국분자세포생물학회 학술위원장

○ 사업단장의 행정역량: 이건수 교수는 다양한 교내 보직을 거치면서 행정능력을 쌓아왔다. 특히 2012년부터는 생명과학부 학부장으로 봉직하고 있다. 다음은 지금까지 수행했던 교내 주요 보직 사항이다.
- 2004-2010 서울대학교 기숙사 사감
- 2010-2012 서울대학교 성희롱성폭력상담소 부소장
- 2010 서울대학교 동물실험윤리위원회 위원장
- 2012-현재 서울대학교 생명과학부 학부장

○ 종합적으로 보았을 때, 이건수 교수는 탁월한 연구역량을 쌓아온 전형적인 연구교수이며, 다양한 교내 보직과 학회 활동을 통하여 행정 역량을 쌓아왔다. 또한 이건수 교수는 국가주도 대형 연구개발사업에 책임을 맡지 않았고, 연구비도 연간 10억원 미만이므로 사업단장 결격사유가 없다. 즉, 이건수 교수는 본 서울대학교 생명과학고급인력양성사업단의 단장으로서 자격을 갖추었다고 판단된다.

▣ 사업단 발전의지 및 향후 운영계획

○ 사업단장은 생명과학부장을 겸임하도록 이건수 교수는 생명과학부 학부장이면서 사업단장을 겸임할 계획이다. 이는 사업단이 생명과학부와 보다 밀접하게 연계되어 운영될 수 있다. 사업단장은 다음의 목표를 지향하여 사업단을 운영할 계획이다.

- 생명과학을 선도하는 연구력 보유: 지난 14년간 지속된 BK 사업을 수행하면서 본 사업단은 획기적으로 발전해왔다. 즉, 2000년도에 생명과학부로 통합한 이후, 외국인 교수 4명을 포함하여 27명의 교수를 임용하였고, 현재 생명과학부는 46명의 교수로 구성되었다. 또한 본 학부에서 IBS 단장 및 국가과학자를 배출하는 등, 연구역량도 눈부시게 발전하였다. 앞으로 이런 출중한 과학자들이 계속

배출되는 토양을 마련해 갈 것이다.
- 경쟁력 갖춘 학문후속세대 배출: 본 사업단 소속 대학원생 및 박사연구원들이 국제적으로 경쟁력을 갖춘 과학자가 되도록 적극적으로 교육할 예정이다. 또한 학위 및 재임기간동안 좋은 논문을 작성할 수 있도록 지원할 예정이다.
- 생명과학의 균형발전: 본 사업단은 생명과학의 다양한 분야를 아우르는 교수들로 구성되어있어, 분야 내 뿐 아니라 분야 간에 협동연구가 용이하다. 이는 세계수준의 선도형 연구를 구상할 수 있는 토양을 제공한다. 따라서 세부 연구 분야가 각각 경쟁력을 가지고 발전할 수 있도록 지원할 예정이다.

○ 사업단의 목표 달성을 위해 다음 사항에 역점을 두어 운영할 것이다.
- 기초에 충실한 대학원 교육: 다양한 배경을 가진 대학원생들에게 기초교육은 중요하다. 따라서 공통핵심교과목을 비롯하여 대학원 강의를 충실히 하고, 영어논문 작성법 및 연구윤리 등, 과학자로서의 소양을 증진시키며, 융합인재 양성을 위하여 협동과정과의 연계를 늘릴 예정이다.
- 연구 환경 구축: 원활한 연구를 위해 학부 내에 연구지원시설을 확충하고, 자유로운 연구환경을 위해 연구교류회를 포함한 다양한 학문교류행사를 개최할 예정이다.
- 건전한 경쟁체제 확보: 업적에 근거하여 BK 플러스 참여교수를 결정하고, 기여도가 높은 교수에게 인센티브를 제공함으로써 연구 증진을 위한 선순환적인 경쟁체재를 유지해갈 예정이다.

○ 이와 같은 운영계획을 토대로 하여 본 사업단이 세계적인 연구 집단으로 성장할 것이다. 특히 생명과학을 선도할 수준의 논문들이 지속적으로 발표될 것이다. 또한 국제적 경쟁력을 갖춘 박사급 인재를 배출하여 기초 연구 뿐만 아니라 국가 BT 발전에 핵심적인 역할을 담당할 것이다.

(3) 사업단의 구성

서울대 생명과학부는 현재 46명의 교수가 다양한 분야의 교육과 연구를 담당하고 있다. 학문의 수월성을 지키면서도, 유전학, 생화학 및 분자 생물학과 같은 주류 생물학뿐만 아니라, 생태학, 분류학, 행동진화학 같은 분야에서도 세계적인 연구 역량을 가진 교원을 확보 하여, 국내 어느 대학보다도 학생들이 생명과학 분야의 다양한 분야를 폭 넓게 교육 받을 수 있는 여건을 만들어 왔다고 자부한다. 현재 생명과학부는 대학원의 전공분야를 3개로 나누어 각 전공에 맞에 교육 커리큘럼을 운영하고 있다. 3개의 분야는 1) 분자세포생물학 (Molecular and Cellular Biology), 2) 개체생물학 (Integrative Organismic Biology), 3) 계통생물학 및 생태학 (Systematics and Ecology) 이다.

● 분자세포생물학 (Molecular and Cellular Biology)
- 김빛내리 (RNA유전체학)
- 김현아 (막생화학)
- 노유선 (식물분자세포학)
- 노정혜 (분자미생물학)
- 박동은 (생화학)
- 박상현 (세포생물학)
- 백대현 (생물정보학)
- 백성희 (분자세포유전학)
- 설재홍 (생화학)
- 성노현 (분자면역학)
- 안광석 (면역학)
- 안정선 (분자생물학)
- 이병재 (분자유전학)
- 이일하 (식물발달유전학)
- 이현숙 (종양발생세포학)
- 정구흥 (분자유전학)
- 정용근 (분자생물학)

· 정진하 (생화학)
· 허원기 (분자세포단백체학)
· 최희정 (구조생물학)
· 홍승환 (세포생물학)
· 황덕수 (핵산생화학)

● 개체생물학(Integrative Organismic Biology)
· 강사욱 (생물물리학, 미생물학)
· 공영윤 (유전학)
· 김선영 (바이러스학)
· 이건수 (발생유전학)
· 이원재 (숙주미생물학)
· 이종섭 (식물분자유전학)
· 이지영 (식물생리학)
· 정가진 (면역학)
· 정종경 (신경과학)
· 조형택 (세포분화학)
· 최석우 (신경생리학)
· 최성화 (식물유전체생화학)
· 최연희 (식물발생유전학)
· 홍주봉 (식물분자생리학)

● 계통생물학 및 생태학(Systematics and Ecology)
· 김상종 (미생물생태학)
· 김원 (계통분류학, 분자진화학)
· 박종욱 (식물분류학)
· 이은주 (식물생태학)
· 임영운 (균분류학)
· 천종식 (세균학, 생물정보학)
· 피요트르 야브원스키 (행동학)
· 브루스 월드만 (생태학)
· 조나단 아담스 (생태학)
· 홍성욱 (과학사)

○ 본 사업단은 서울대학교 생명과학부 소속 교수들로 구성되어있다. 총 46명의 전임교수 가운데 71.7%에 해당되는 33명이 1차년도 참여교수로 선정되었다. 참여교수는 연구업적에 근거하여 선정했으며, 앞으로도 지난 3년간 연구업적에 근거하여 매년 재선정할 예정이다. 이로서 소속 교수들 간에 선순환적인 건전한 경쟁 체제를 유지해갈 예정이다.

(4) 사업단의 조직

○ 본사업단은 서울대학교 생명과학부와 같은 조직이기 때문에 구성상에 문제점이 거의 없다. 다만 사업단 운영의 효율화를 위해 다음의 조직을 둔다.
- 운영위원회: 사업단 운영상에 중요한 사항을 토의하고, 사업단 소속 신진연구인력 임명 결정한다.
- 실무위원회: 사업단 운영의 세부적인 사항을 논의하고 결정한다.
- 평가위원회: 매년 사업단의 성과를 평가하고, 사업단 발전 방향을 제시한다.

8 연구의 국제화 현황 및 계획

8.1 참여교수의 국제화 현황(최근 3년)

8.1.1 국제적 학술활동 참여 실적

▣ 국제학회/학술대회 활동

○ 국제학술회의 기조강연 실적

김빛내리▶ EMBO Conference - Protein Synthesis and Translational Control, Germany, 2011
김빛내리▶ Cell Symposia - Regulatory RNAs, USA, 2011
김빛내리▶ RNA 2011-16th Annual Meeting of the RNA Society, Japan, 2011
김빛내리▶ Jonit Conference of HGM2013 and 21th International Congress of Genetics, Singapore, 2012
김빛내리▶ International Conference on Riboregulation 2012, China, 2012
김빛내리▶ Keystone Symposia-Noncoding RNAs in Development and Cancer, Canada, 2012
김현아▶ 8th Asian Biophysics Association (ABA) Symposium, India, 2011
이건수▶ Cell Cycle Symposium, 2011, Korea, 2011
이건수▶ 10th Korean-German Joint Symposium on Molecular Genetics, Korea, 2011
이건수▶ 2012 UK-Korea Cell Cycle Symposium, Korea, 2012
이건수▶ The 3rd World Class Institute Symposium, Korea, 2012
이건수▶ 19th East Asia Joint Symposium on Biomedical Research, Korea, 2012

○ 국제학술회의 초청 강연 실적

김빛내리▶ EMBL Symposium - The Non-Coding Genome, Germany, 2010
김빛내리▶ ncRNA, USA, 2010
김빛내리▶ ISSCR 8th Annual Meeting, USA, 2010
김빛내리▶ 5th Microsymposium on Small RNAs, Austria, 2010
김빛내리▶ CSHAsia - James Watson Symposium on Cancer, China, 2010
김빛내리▶ CSHAsia - RNA Biology, China, 2010
김빛내리▶ Keystone Symposia - Mechanism and Biology of Silencing, USA, 2011
김빛내리▶ CSHLMeeting - Metabolism & Disease, USA, 2011
김빛내리▶ US-Korea Conference 2011, USA, 2011
김빛내리▶ CSHLMeeting - Eukaryotic mRNA Processing, USA, 2011
김빛내리▶ Gene Expression and RNA Processing, Argentina, 2011
김빛내리▶ Tokyo RNA Club The 5th Meeting, Japan, 2011
김빛내리▶ CSHAsia - Joint CSH Asia/ISSCR Conference on Cellular Programs & Reprogramming, China, 2011
김빛내리▶ Keystone Symposia - Gene Silencing by Small RNAs, Canada, 2011
김빛내리▶ Keystone Symposia, Protein - RNA Interactions in Biology and Disease, USA, 2012
김빛내리▶ Cell Symposia - Functional RNAs, Spain, 2012
김빛내리▶ The Genetics Society's 2012 Autumn Meeting celebrating the 25th Anniversary of Genes & Development, UK, 2012
김빛내리▶ Genes & Development Meeting, UK, 2012
김빛내리▶ International Society for Stem Cell Research 2012 Annual Meeting,

Japan, 2012
김빛내리▶ Cold Spring Harbor Asia 2012 Conference on RNA Biology, China, 2012
노유선▶ Association of Pacific Rim Universities (APRU) Symposium, Japan, 2010
노유선▶ 2012 International Symposium on Epigenetic Regulation in Higher Plants, China. 2012
노유선▶ The 7th Annual Conference of Asian Epigenome Alliance, China, 2012
노정혜▶ The 11th Asian and Oceanian Conference on Transcription, Japan, 2010
노정혜▶ 16th International Symposium on the Biology of Actionomycetes, Mexico, 2011
노정혜▶ Seminar Workshop on Microbial Biology, India, 2012
노정혜▶ The First International Symposium on Biofunctional Chemistry, Japan, 2012
노정혜▶ 7th International Conference on Iron-Sulfur Cluster Biogenesis and Regulation, USA, 2013
백성희▶ APEC Workshop on Advancing Biotechnology and Ensuring Sustainable Financing Frontier of Medical Biotechnology, Taiwan, 2010
백성희▶ abcam-Epigenetics and Stem Cells Conference, Denmark, 2010
백성희▶ 14th International Congress of Endocrinology, Japan, 2010
백성희▶ Nuclear Receptors and Its Frontier, Japan, 2010
백성희▶ BMB2010(The 33rd Annual Meeting of Molecular Biology Society of Japan), Japan, 2010
백성희▶ Cold Spring Harbor Asia Conferences-Epigenetics, Chromatin & Transcription, China,2010
백성희▶ Chromatin: Structure & Function 2011, Abcam, Aruba, 2011
백성희▶ Cold Spring Harbor Asia Conferences-High Throughput Biology, China, 2011
백성희▶ Twenty-fourth Annual Kavli Frontiers of Science Symposium, USA, 2012
백성희▶ Cold Spring Harbor Asia, Epigenetics, Chromatin & Transcription, China, 2012
백성희▶ First International Meeting on Reptin and Pontin, France, 2012
성노현▶ The 17th East Asia Joint Symposium on Biomedical Research, Taiwan, 2010
성노현▶ UKC 2011, USA, 2011
성노현▶ 9th Joint Meeting of ICS-ISICR Cytokines and Interferons: From the Bench to Bedside, Italy, 2011
성노현▶ 2011 동아시아 심포지움, China, 2011
성노현▶ 14th A-IMBN Annual Conference, Bangkok, 2012
이병재▶ 12th Naples Workshop on Bioactive Peptides, Italy, 2010
이병재▶ The 9th International Symposium on Selenium in Biology and Medicine, Japan, 2010
이병재▶ 1st China-Korea Joint Seminar on Selenium in Biology and Medicine, China, 2011
이원재▶ The Homeostatic Inflammation Symposium 1, Japan, 2010
이원재▶ The genetic analysis of gut immunity and gut-microbe symbiosys in Drosophila, Italy, 2011
이원재▶ The 85th Annual Meeting of the Japanese Biochemical Society, Japan, 2012
이일하▶ From Plant Biology to Crop Biotechnology, China, 2010

이지영▶ Plant vascular biology meeting, USA, 2010
이지영▶ Society for Developmental Biology 69th Annual Meeting, USA, 2010
이현숙▶ Cold spring harbor laboratory : the 2010 meeting on Mechanisms & Models of cancer, USA, 2010
이현숙▶ Oncology seminar (Dana Farber Cancer Institute), USA, 2011
이현숙▶ Cell Biology seminar (Harvard Medical School), USA, 2011
이현숙▶ Gordon Research Conference on Cell growth & proliferation, USA, 2011
이현숙▶ 10th East-Asia Joint Conference, China, 2011
이현숙▶ Cold Spring Harbor - The Cell Cycle, USA, 2012
이현숙▶ 2012 Federation of American Societies for Experimental Biology-Science Reserch Conferences, USA, 2012
이현숙▶ National Institutes of Health invited meeting, USA, 2012
이현숙▶ University of Pennsylvania invited meeting, USA, 2012
이현숙▶ CSCB Seminar Series, Singapore, 2012
이현숙▶ IBS workshop, UK, 2012
이현숙▶ 2013 SNU Nobel Lecture "Cell Cycle & Cancer Genetics", Korea, 2013
이현숙▶ Cambridge University MRC-Hutchison, UK, 2013
정종경▶ The 17th East Asia Joint and 9th Cross-Strait Symposium on Biomedical Research, Taiwan, 2010
정종경▶ APEC Workshop on Advancing Biotechnology and Ensuring Sustainable Financing Frontier of Medical Biotechnology, Taiwan, 2010
정종경▶ 제 7회 Asian Society for Mitochondrial Research and Medicine 및 제 10회 Japanese Society of Mitochondrial Research and Medicine, Japan, 2010
정종경▶ 1st Asia-Pacific Drosophila Research Conference(APDRC), Taiwan, 2011
조형택▶ 22nd International Conference on Arabidopsis Research, USA, 2011
조형택▶ Plant Transformation Technologies II, Austria, 2011
조형택▶ International Workshop on Molecular Breeding of Ultra Sustainable Crops, China, 2011
조형택▶ International Symposium on Root Systems Biology, Taiwan, 2012
허원기▶ The 3rd APPA Conference, China, 2011
황덕수▶ 15th AIMBN Annual Conference, China, 2012

○ 국제학술회의 좌장 실적
김빛내리▶ EMBL Symposium - The Non-Coding Genome, Germany, 2010
김빛내리▶ Keystone Symposia - Mechanism and Biology of Silencing, USA, 2011
김빛내리▶ US-Korea Conference 2011, USA, 2011
김빛내리▶ Cell Symposia - Functional RNAs, Spain, 2012
노정혜▶ The 11th Asian and Oceanian Conference on Transcription, Japan, 2010
성노현▶ UKC 2011, USA, 2011
성노현▶ 14th A-IMBN Annual Conference, Bangkok, 2012
이병재▶ The 9th International Symposium on Selenium in Biology and Medicine, Japan, 2010
이지영▶ Plant Vascular Biology Meeting, USA, 2010
이지영▶ American Society of Plant Biology Meeting, USA, 2011
정진하▶ 2nd Korea-Japan Symposium, Korea, 2011
정진하▶ 3rd Korea-Japan Symposium, Korea, 2012
정진하▶ 4th Korea-Japan Symposium, Korea, 2013

○ 국제학회 조직위원회 활동 실적

김빛내리▶ Human Frontier Science Program, France, 2012/committee
김빛내리▶ International RNA Society, USA, 2010/Director
김빛내리▶ International RNA Society, USA, 2012/Director
김빛내리▶ Keystone Symposia - Mechanism and Biology of Silencing, USA, 2011/Organizer
김빛내리▶ International Society for Stem Cell Research 2012 Annual Meeting, Japan, 2012/Program Committee
김빛내리▶ Cold Spring Harbor Asia 2012 Conference on RNA Biology, China, 2012/ 조직위원
노정혜▶ 16th International Symposium on the Biology of Actionomycetes, Mexico, 2011/위원회위원
노정혜▶ The 12th Asian Conference on Transcription, Korea, 2012/ Local organizing committee
이병재▶ 2nd Korea-China Joint Seminar on Selenium in Nutrition, Biochemistry and Cancer, Korea, 2012/조직위원
이은주▶ The 4th East Asia Federation of Ecological Society International Congress, Korea, 2010/ 조직위원
이은주▶ The 55th Symposium of the International Association for Vegetation Science, Korea, 2012/ 학술부위원
조형택▶ Seoul National University-Hokkaido University Joint Symposium, Japan, 2010/ 조직위원
조형택▶ 10th International Congress on Plant Molecular Biology, Korea, 2012/ 조직위원
조형택▶ The 22nd Annual Meeting of the Korean Society for Molecular and Cellular Biology, Korea, 2012/조직위원

▣ 국제 학술행사 활동

▶ 유전공학연구소 25주년 기념 국제 심포지엄, Tim Hunt 등 23명, 참가국(영국, 미국), 2010.06.15.
▶ 제17회 동아시아 국제 심포지엄, 정종경 교수 외 41명, 참가국(일본, 중국, 대만), 2010.06.30.-2010.07.03.
▶ UK-Korea C. elegans 심포지엄, William Schafer 외 7명, 참가국(영국, 미국, 이탈리아, 싱가포르), 2010.08.26.
▶ 유전공학연구소 26주년 기념 심포지엄 및 한_독 분자유전학 심포지엄, 성노현 교수 외 18명, 참가국(독일, 미국, 오스트리아), 2011.10.30.-2011.10.05.
▶ 제18회 동아시아 국제 심포지엄, 이건수 교수 외 52명, 참가국(일본, 중국, 대만), 2011.12.07.-2011.12.09.
▶ 2012 UK-Korea Cell Cycle Conference “Motosis”, Tim Hunt 외 16명, 참가국(영국, 싱가폴, 미국), 2012.03.25.-2012.03.27.
▶ 제19회 동아시아 국제 심포지엄, 이현숙 교수 외 52명, 참가국(일본, 중국, 대만), 2012.08.23.-2012.08.24.
▶ SNU Nobel Lecture, Sydney Brenner, Tim Hunt 외 7명, 참가국(영국, 미국), 2013.05.13

▣ 국제 학술지 관련 활동

○ 국제 학술지 편집위원 활동

김빛내리▶ 2010-현재, Cell, 미국, IF: 32.403, Editorial Board
김빛내리▶ 2010-현재, Cell Research, 중국, IF: 8.19, Editorial Board
김빛내리▶ 2011-현재, EMBO Journal, 독일, IF: 9.205, Advisory Editorial Board
김빛내리▶ 2012, Genes and Development, 미국, IF: 11.659, Editorial Board
김빛내리▶ 2012, Silence, 미국, Editorial Board

김선영▶ 2012, The Journal of Gene Medicine, 미국, IF: 2.483, Editorial Board
김 원▶ 2010-현재, Journal of Crustacean Biology, 미국, IF: 1.116, Associate Editor
노정혜▶ 2011-현재, Annual Review of Microbiology(Annual Reviews), 미국, IF: 14.345, Editorial Board
노정혜▶ 2010-현재, Journal of Bacteriology, 미국, IF: 3.825, Editorial board
노정혜▶ 2010-2011, Microbiology-SGM, 영국, IF: 2.957, Associate Editor
노정혜▶ 2011-현재, Molecular Microbiology, 미국, IF:5.01, Editorial Board
백성희▶ 2008.07.01~현재, Annual Review of Physiology, 미국, IF: 18.170, Guest Editor
백성희▶ 2011.01.01~현재, BBA Molecular Basis of Disease, 미국, Editor
백성희▶ 2011.01.01~현재, Frontiers in Biosciences, IF: 4.048, Managing Editor
피오트르 야브원스키▶ 2004-현재, Korean Journal of Environmental Biology, 한국, Editorial board
피오트르 야브원스키▶ 1997-현재, Polish Journal of Ecology, 폴란드, IF: 0.506, Editorial board
피오트르 야브원스키▶ 2007-현재, Entomological Research, 대한민국, Editorial board
이건수▶ 2010-2011, Centrosome Research, 영국, Editorial Board
이일하▶ 2010-현재, Faculty of 1000, 미국, Faculty member
이일하▶ 2010-현재, Plant Cell Physiology, 일본, IF: 4.702, Editor
정진하▶ 2010, Biochemical Biophysical Research Communication, 네덜란드, Associate Editor
조형택▶ 2010-현재, Physiologia Plantarum, 스웨덴, IF: 3.112, Editorial Board
조형택▶ 2010-현재, Journal of Plant Biology, 대한민국, IF: 1.068, Editorial Board
천종식▶ 2010-현재, Antonie van Leeuwenhoek, 네덜란드, IF: 1.983, Editorial Board
천종식▶ 2010-현재, International Journal of Systematic & Evolutionary Microbiology, 영국, IF: 2.268, Associate Editor
천종식▶ 2010-현재, Microbes and Environments, 일본: IF: 1.906, Associate Editor

○ 국제 저술 활동
김현아▶ Methods in Molecular Biology, Chapter 4. Preparation of Saccharomyces cerevisiae expression plasmids. Pages 41-46, Chapter 8. Screening for high-yielding Saccharomyces cerevisiae clones: using a green fluorescent protein fusion strategy in the production of membrane proteins. Pages 75-86, Chapter 16. Optimizing Saccharomyces cerevisiae induction regimes. Pages 191-195, Chapter 18. Large-scale production of membrane proteins in Saccharomyces cerevisiae: using a green fluorescent protein fusion strategy in the production of membrane proteins. Pages 209-216 (ISBN: 978-1-61779-769-9)
이지영▶ Short and Long Distance Signaling, Chapter3: Function and Identification of Mobile Transcription Factors Page 61-86, (ISBN: 978-1-4419-1531-3), 2011
이현숙▶ Targeting mitotic kinases for anti-cancer therapy, Chapter 8, Page 157-184 (ISBN: 978-81-7895-477-6)
정진하▶ Handbook of Proteolytic Enzymes (Rawlings, N. D., and Salvessen S., eds), Chapter 781: Lon-A peptidase, endoprotease La Page 3527-3533(ISBN: 978-0-12-382219-2), 2013
정진하▶ Handbook of Proteolytic Enzymes (Rawlings, N. D., and Salvessen S., eds), Chapter 481: UfSP1 peptidase Page 2134-2137(ISBN: 978-0-12-382219-2), 2013
정진하▶ Handbook of Proteolytic Enzymes (Rawlings, N. D., and Salvessen S., eds), Chapter 815: HsIVU protease Page 3677-3683(ISBN: 978-0-12-382219-2), 2013
조형택▶ Root Genomics and Soil Interactions, Chapter 6: Genomics of Root Hairs, Page 93-116(ISBN: 978-0-4709-6043-1), 2012

조형택▶ Polar Auxin Transport, Introduction: Signaling in Polar Auxin Transport, Page 1-24(ISBN: 978-3-642-35298-0), 2013

8.1.2 국제적 연구활동 참여 실적

▣ 국제 공동연구 활동

공영윤▶ ① Department of Cell Biology, Duke University Medical Center, Durham, NC 27710, USA
"Notch-dependent differentiation of adult airway basal stem cells." Cell Stem Cell. 2011 Jun 3;8(6):639-48 / IF:25.421

② Division of Immunology, Department of Microbiology & Immunobiology, Harvard Medical School, Boston, MA 02115, USA
"Mapping a dynamic innate immunity protein interaction network regulating type I interferon production." Immunity. Sep 23;35(3):426-40 / IF:21.637

③ Department of Mental Retardation and Birth Defect Research, National Institute of Neuroscience, National Center of Neurology and Psychiatry, Tokyo 187-8502, Japan
"CRIF1 is essential for the synthesis and insertion of oxidative phosphorylation polypeptides in the mammalian mitochondrial membrane." Cell Metab. ;16(2):274-83. / IF:13.668

④ Hubrecht Institute-KNAW (Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences) and University Medical Center Utrecht, Utrecht, The Netherlands.
"Notch1 counteracts WNT/β-catenin signaling through chromatin modification in colorectal cancer." J. Clin. Invest. 122(9):3248-59 / IF:13.069

⑤ Department of Developmental Biology, Hagedorn Research Institute, DK-2820 Gentofte, Denmark;
"Mind bomb 1 is required for pancreatic β-cell formation." Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 109(19):7356-61 / IF:9.681

김빛내리▶ ① Structural Biology Program, Memorial-Sloan Kettering Cancer Center, New York, New York
"Dicer recognizes the 5' end of RNA for efficient and accurate processing." Nature, 475, 201-205 (14 July 2011) / IF:36.28

② Clinical Research Division, Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, Washington, USA.
"Human cytomegalovirus microRNA miR-US4-1 inhibits CD8(+) T cell responses by targeting the aminopeptidase ERAP1." Nat. Immunol.

12, 984-991 (2011) / IF:26.008
③ Kavli Institute of NanoScience and Department of BioNanoScience, Delft University of Technology, Lorentzweg 1, Delft 2628 CJ, The Netherlands.
“Single-molecule approach to immunoprecipitated protein complexes: insights into miRNA uridylation.” EMBO Rep. 12(7):690-6. / IF:7.355

김현아▶ Department of Biochemistry and Biophysics, Center for Biomembrane Research, Stockholm University, Stockholm, Sweden
“TIM23-mediated insertion of transmembrane α-helices into the mitochondrial inner membrane.” EMBO J. 30(6):1003-11 / IF:9.205

노유선▶ ① Department of Biochemistry, University of Wisconsin, Madison, WI53706, USA
“Control of seed germination by light-induced histone arginine demethylation activity.” Dev. Cell. ;22(4):736-48 / IF:14.03
② Department of Biochemistry, University of Wisconsin, Madison, WI, USA
"Growth habit determination by the balance of histone methylation activities in Arabidopsis.” EMBO J. 29(18):3208-15 / IF:9.205
③ Biology Department, Hamline University, Saint Paul, Minesota 55104, USA “Reading the second code: mapping epigenomes to understand plant growth, development, and adaptation to the environment.” Plant Cell. 24(6):2257-61 / IF:8.987

박동은▶ Center for Basic Research in Digestive Diseases, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota 55905
“Activity-dependent modulation of the interaction between CaMKIIα and Abi1 and its involvement in spine maturation.” J. Neurosci. 32(38):13177-88. / IF:7.115

백대현▶ ① Whitehead Institute for Biomedical Research, Cambridge, Massachusetts 02142, USA;
"Weak seed-pairing stability and high target-site abundance decrease the proficiency of lsy-6 and other microRNAs.” Nat. Struct. Mol. Biol. ;18(10):1139-46 / IF:12.712
② Whitehead Institute for Biomedical Research, Cambridge, Massachusetts 02142, USA;
"Mammalian microRNAs: experimental evaluation of novel and previously annotated genes.” Genes Dev. 24(10):992-1009 / IF:11.659

백성희▶ ① Gene Expression Laboratory, Salk Institute for Biological Studies, 10010 North Torrey Pines Road, La Jolla, California 92037, USA
“Lineage conversion methodologies meet the reprogramming toolbox.” Nat.Cell Biol. 14, 892-899 (2012) / IF:19.488
② Howard Hughes Medical Institute, University of California, San Diego, 9500 Gilman Drive, La Jolla, CA 92093, USA
“RORalpha attenuates Wnt/beta-catenin signaling by PKCalpha-dependent phosphorylation in colon cancer.” Mol. Cell. Jan 29;37(2):183-95 / IF:14.178
③ Department of Biological Sciences, Stanford University, Stanford, CA 94305, USA

"Negative regulation of hypoxic responses via induced Reptin methylation." Mol. Cell. 39(1):71-85 / IF:14.178

④ Department of Biological Sciences, Stanford University, Stanford, CA 94305

"Hypoxia-induced methylation of a pontin chromatin remodeling factor." Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 108(33):13510-5. / IF:9.681

이건수▶ Cell Cycle Control and Carcinogenesis, German Cancer Research Center, Heidelberg, Germany

"PLK2 phosphorylation is critical for CPAP function in procentriole formation during the centrosome cycle." EMBO J. 29(14):2395-406 / IF:9.205

이종섭▶ Department of Plant and Microbial Biology, University of California, Berkeley, CA 94720

"An E3 ligase complex regulates SET-domain polycomb group protein activity in Arabidopsis thaliana." Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 108(19):8036-41 / IF:9.681

이현숙▶ Cancer Research UK London Research Institute, Clare Hall Laboratories, Blanche Lane, South Mimms, Hertfordshire EN6 3LD, UK

"BRCA2 fine-tunes the spindle assembly checkpoint through reinforcement of BubR1 acetylation." Dev. Cell. Feb 14;22(2):295-308./IF:14.03

정용근▶ ① Department of Neurology and Pathology, Boston University School of Medicine, Boston, MA 02130, USA

"IRE1 plays an essential role in ER stress-mediated aggregation of mutant huntingtin via the inhibition of autophagy flux." Hum. Mol. Genet. 21(1):101-14. / IF:7.636

② Life Sciences Institute, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA

"Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring autophagy." Autophagy. 8(4):445-544. / IF:7.453

정종경▶ ① Department of Mental Retardation and Birth Defect Research, National Institute of Neuroscience, National Center of Neurology and Psychiatry, Tokyo 187-8502, Japan

"CRIF1 is essential for the synthesis and insertion of oxidative phosphorylation polypeptides in the mammalian mitochondrial membrane." Cell Metab. ;16(2):274-83. / IF:13.668

② Department of Genetics, Graduate School of Medicine, Osaka University, Osaka 565-0871, Japan

"Host cell autophagy activated by antibiotics is required for their effective antimycobacterial drug action." Cell Host Microbe. ;11(5):457-68./ IF:13.5

③ National Neuroscience Institute, Singapore 308433

"AMP kinase activation mitigates dopaminergic dysfunction and mitochondrial abnormalities in Drosophila models of Parkinson's disease." J. Neurosci. ;32(41):14311-7. / IF:7.115

정진하▶ ① National Institutes of Advanced Industrial Science and Technology, Biological Information Research Center, Tokyo, Japan
"Control of AIF-mediated cell death by antagonistic functions of CHIP ubiquitin E3 ligase and USP2 deubiquitinating enzyme." Cell Death Differ. 18(8):1326-36 / IF:8.849
② Protein Metabolism Project, Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science, Kamikitazawa 2-1-6, Setagaya-ku, Tokyo 156-8506, Japan
"The Ufm1-activating enzyme Uba5 is indispensable for erythroid differentiation in mice." Nat Commun. ;2:181 / IF:7.396

천종식▶ ① Wellcome Trust Sanger Institute, Wellcome Trust Genome Campus, Hinxton, Cambridge CB10 1SA, UK.
"Evidence for several waves of global transmission in the seventh cholera pandemic." Nature, 477, 462-465 (22 September 2011) / IF:36.28
② Maryland Pathogen Research Institute and bUniversity of Maryland Institute for Advanced Computer Studies, University of Maryland, College Park, MD 20742;
"Comparative genomics of clinical and environmental Vibrio mimicus." Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 107(49):21134-9. / IF:9.681
③ Illumina, Inc., 25861 Industrial Blvd., Hayward, CA, USA
"Duplex-specific nuclease efficiently removes rRNA for prokaryotic RNA-seq." Nucleic Acids Res. 39(20):e140 / IF:8.026

최석우▶ Department of Biochemistry, Cornell University, Ithaca, New York 14853
"Reactivation of fear memory renders consolidated amygdala synapses labile." J. Neurosci. ;30(28):9631-40. / IF:7.115

최성화▶ Department of Horticulture and Landscape Architecture, Purdue University, West Lafayette, IN 47907, USA
"Brassinosteroid control of sex determination in maize." Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 108(49):19814-9. / IF:9.681

허원기▶ ① Department of Medicine, University of California, San Diego, La Jolla, A 92093, USA
"Rewiring of genetic networks in response to DNA damage." Science 2010 December 3; 330(6009): 1385-1389. / IF:31.201
② Life Sciences Institute, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA
"Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring autophagy." Autophagy. 8(4):445-544. / IF:7.453

8.2 사업단 비전에 맞는 국제화 전략 및 계획의 우수성

▣ 대학원생 국제교류 강화

○ 본 사업단에서는 2012년 한 해 동안에만 총 54명의 대학원생/연구원을 대상으로 국제교류 활동을 수행하였다. 4명의 대학원생/연구원이 장기해외 연수를 다녀왔으며 총 50명의 대학원생들이 연구 성과 발표 및 정보교류 등을 목적으로 해외에서 개최된 국제학술대회 및 워크숍에 참석하였다.

○ 국제교류 활동을 강화하기 위하여 국제학회 참가 시 지원하는 학생 수와 비용을 확대하여 2015년까지 본인이 희망하는 모든 대학원생/연구원이 혜택을 받을 수 있도록 계획하고 있다.

○ 국제 학회 참가 신청은 사업단의 심사를 거쳐 지원하되, 연구업적이 탁월한 경우와 박사과정 학생에게 우선 지원하도록 한다. 한편 사업단이 인정하는 연구업적이 탁월한 교수와 그가 지정하는 학생에게는 지원 횟수를 제한하지 않을 예정이다.

○ 대학원생들의 국제화와 인적 교류를 위하여 국제학회 외에 Cold Spring Harbor Workshop, EMBO Workshop, Jackson Laboratory Workshop 등 최신의 연구기법을 교육하는 교육 프로그램에 지원하여 연수받을 수 있도록 한다. 사업단은 신청자의 업적과 교수의 추천서, 연수의 목적 등을 심사하여 지원한다.

○ 현재 본 사업단이 소속한 서울대학교 생명과학부와 교류 협정을 맺고 있는 4개 기관 외에 서울대학교는 전세계 83개 대학과 교류 협정을 맺고 있는 상태이다. 이를 활용하여, 교수와 학생들이 장단기 연수를 다양한 기관과 대학에서 수행할 수 있도록 적극 장려한다.

○ 매해 외국의 많은 대학과 연구기관 대표가 본 사업단을 방문하는 등 상호교류 활동이 활발하다. 독일의 튀빙겐대학장 일행(2012년 5월), 중국학술원 회장 일행(2012년 9월), 프랑스 파스퇴르연구소 소장 일행(2012년 10월), 프랑스 INSERN 소장 일행(2012년 10월), 태국 라자망그라 대학 학장 일행 (2012년 1월), 네덜란드 레이던대학교 학장 일행(2013년 2월), 싱가포르 난양공과대학교 학장 일행 (2013년 4월), 영국 켐브리지대학교 생화학과 학과장 일행 (2013년 5월) 등의 많은 방문 교류가 있었다.

○ 사업단장을 포함하여 참여 교수들이 협력기관을 수차례 방문하여 국제협력 프로그램의 운영 방향을 협의하고, 본 사업단을 소개함으로써 홍보하고 상호공동 연구의 활성화를 추진하는 기틀을 마련하였다. 교수 상호방문을 통한 워크샵 개최 및 상호 교육 프로그램 개발 등 다양한 국제협력 활성화로 사업단의 국제적 지위 향상을 도모할 예정이다.

○ 본 사업단에서는 2012년 한 해 동안에만 총 4명의 대학원생/연구원들이 국제공동연구를 수행하기 위하여 장기(15일 이상) 해외연수로 아래와 같이 파견하였다.

<장기해외연수자>

- 이웅희(석박통합, 노유선 교수) - 미국, 종자휴면에서 non-coding RNA의 역할에 대한 연구
- 박경혁(석박통합, 최연희 교수) - 미국, 애기장대 여성생식세포의 유전자발현 및 후성유전학 정보 연구
- 싱아툴쿠마르(박사, 노정혜 교수) - 미국, 방선균에서 전사조절인자인 SoxR 단백질에 대한 연구
- 안혜현(박사, 정용근 교수) - 미국, BiFC를 이용한 자가섭식작용을 조절하는 유전자 동정과 특징 연구

○ 장기해외연수는 대학원생이 첨단 연구기법 및 선진학문을 충분히 습득하고, 글로벌 연구 및 인적 네트워크를 구축할 수 있도록 6개월 이상 혹은 1학기 이상 연수하는 형태로 운영할 예정이다. 이러한 장기인턴쉽 형태의 국제교류는 국제협력 프로그램 개설 외국대학을 중심으로 지원하려 한다.

○ 대학원생 장기국제교류는 사업단 참여 대학원과정 전 학생에게 문호가 개방되어 있으나, 국제교류를 위한 자격요건으로서 다음과 같이 일정 수준의 외국어 능력과 전공연구능력을 요구할 예정이다.

- 기 이수한 학기까지의 대학원 과정 평점 평균이 3.3 이상인 자
- 최근 3년 이내의 IBT TOEFL 70점 (PBT 530점) 또는 TEPS 500점 또는 TOEIC 625점의 어학 능력을 소유한 자

○ 장기 해외연수 및 방문연구를 강화하기 위하여 지원하는 학생 수와 비용을 확대하여 2015년까지 모든 원하는 참여 학생/연구원이 혜택을 받을 수 있도록 할 예정이다.

○ 첨단 연구기법의 빠른 습득을 위한 워크샵 참여 및 협력 기관의 선진 시설 및 기자재 이용을 위해

단기 해외 연수 및 방문연구를 지원할 예정이다.

▣ 해외석학 초빙 및 활용 계획

○ 국제화의 양적 확장을 넘어서서 세계적 수준으로의 질적 재고를 위해서, 해외 석학을 초빙하여 대학원생들에 대한 창의적 교육을 구현하려 한다. 이를 위해 본 사업단은 노벨상 수상자 초청, 해외 석학 초청 및 국제적으로 크게 각광받고 신진 연구자 초청 프로그램 등을 통해 참여 대학원생들이 세계적 수준의 첨단 연구 성과를 접할 수 있는 기회를 제공하고자 한다.

○ 장기적으로 외국인 전임 석학교수를 초빙할 계획이다. 현재 사업단이 소속한 학부의 모든 외국인 교수가 우수한 업적을 내고 있으며, 이번 BK플러스사업에 참여하고 있다. 새로운 외국인 교수를 석학급으로 신규 채용함으로써 전체 참여교수 중 12%를 차지하는 외국인 교수 비율을 사업이 끝나는 2019년까지 20%까지 높이도록 노력하겠다.

9 참여교수 연구역량

9.1 연구비(최근3년)

<표 10> 최근 3년간 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적

항목	수주액(천원)			
	2010년	2011년	2012년	전체기간 실적
정부 연구비 수주 총 입금액	11,639,355	11,888,274	14,907,578	38,435,207
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	356,000	190,500	387,500	934,000
해외기관 연구비 수주 총 환산입금액	-	134,510	46,590	181,100
1인당 총 연구비 수주액	363,495	370,099	464,899	1,198,494
참여교수 수				33

9.2 논문 (최근 3년)

9.2.1 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	90	118	127	335
1인당 논문 건수	2.7272	3.5757	3.8484	10.1515
논문 총 환산 편수	21.2153	31.2182	34.1639	86.5974
1인당 논문 환산 편수	0.6428	0.946	1.0352	2.6241
참여교수 수				33

9.2.2 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	21.2153	31.2182	33.7639	86.1974
총 환산보정IF	14.73958	22.54694	24.43047	61.71699
환산 논문 1편당 환산보정IF	0.69476	0.72223	0.72356	0.71599
1인당 환산 보정IF	0.44665	0.68324	0.74031	1.87021
참여교수 수				33

9.2.3 사업단 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	21.2153	31.2182	33.7639	86.1974
	총 환산보정 ES	35.71018	48.61031	68.22502	152.54551
	환산 논문 1편당 환산보정 ES	1.68322	1.55711	2.02064	1.76972

Eigenfactor Score	1인당 환산보정 ES	1.08212	1.47303	2.06742	4.62259
Impact Factor	총 환산편수	21.2153	31.2182	33.7639	86.1974
	총 환산보정IF	14.73958	22.54694	24.43047	61.71699
	환산 논문 1편당 환산보정IF	0.69476	0.72223	0.72356	0.71599
	1인당 환산보정 IF	0.44665	0.68324	0.74031	1.87021
참여교수 수					33

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 사업단 논문의 질적 우수성을 기술

○ 전체 335편의 논문 중 250편(75%)이 교신저자논문으로 대부분의 연구 업적이 참여교수의 주도하에 이루어진 논문이다. 논문의 주저자도 서울대 생명과학부 학생으로 학생의 열심과 적극적 참여가 돋보인다.
○ 각 논문의 질적 수준을 보여주는 환산논문 1편당 환산보정 ES (1.68 -> 2.0)는 꾸준히 증가 하고 있다. 또한 1인당 환산보정 ES(1.08 -> 2.06)도 급격히 증가. 이는 발표논문들 수준이 매우 우수함을 의미한다.

사업단 특성에 따라 <표13> 이외에 공신력 있는 논문 평가방법(예: SCOPUS의 SJR, SNIP, Google Scholar 등)을 활용하여 사업단 논문의 질적 우수성을 객관적으로 기술

○ 교신저자로 주요 논문집에 발표한 대표적인 논문들은 Cell (3편), Science(1편), Nature (1편), Molecular Cell (4편), Cell metabolism (1편), Developmental Cell (1편), Nat Struc Mol Biol (2편), Plant Cell (2편), J. Clin Inves (1편), EMBO J (2편) 등 18편이다.

▣ 최우수 논문사례

- 김빛내리교수
* Cell 2010 Nov 24;143(5):703-9. Modifications of smallRNAs and their associatedproteins. (IF 31.0) Kim YK, Heo I, Kim VN.
최근에 miRNA를 포함한 small RNA에 대한 다양한 연구들이 진행되었다. 요즘 각광받고 있는 차세대 유전자 서열 분석을 통하여 세포 내에 존재하는 small RNA에 일어나는 여러 변이들에 대한 보고가 있었다. 또한 small RNA 생성 과정이나 기능을 조절하는 여러 작용 기작에 대한 보고들이 있었다. 이런 다양한 연구 결과들을 일목요연하게 정리하여 현재 small RNA 분야의 연구 흐름을 설명하였고 또한 앞으로의 연구 전망을 제시하여 생물학 분야의 권위있는 특급저널인 Cell에 발표되었다.

- 백성희 교수
* Mol Cell 2010 Jul 9;39(1):71-85. Negative regulation of hypoxic responses via induced Reptin methylation. (IF 14.6)
Lee JS, Kim Y, Kim IS, Kim B, Choi HJ, Lee JM, Shin HJ, Kim JH, Kim JY, Seo SB, Lee H, Binda O, Gozani O, Semenza GL, Kim M, Kim KI, Hwang D, Baek SH.

메틸화된 렙틴이 암의 진행과 전이를 촉진하는 유전자 발생을 돕는 HIF-1단백질과 결합해 그 기능을 억제하는 연구 결과로 암연구와 생물학 분야의 특급저널인 Molecular Cell에 표지 논문으로 발표되었으며 동아일보 국민일보등 국내 일간지에서 보도되었다. 암이 발달함에 따라 저산소 상황이 발생하고 메틸화된 렙틴이 암 발생과 전이과정을 조절하는 것을 밝힌 최초 연구결과로 동아일보를 비롯한 10여개의 국내일간지와 KBS를 통해 논문발표가 소개되었다. 또한 '암 전이 억제 물질의 스크리닝 방법'으로 특허를 출원하였다 (출원번호: 10-2009-0045833, 출원일: 2009.5.26.).

- 정종경교수

* Nat Struct Mol Biol. 2010 Oct;17(10):1188-94. A metazoanortholog of SpoThydrolyzesppGpp and functions in starvationresponses. (IF 13.0)
Sun D, Lee G, Lee JH, Kim HY, Rhee HW, Park SY, Kim KJ, Kim Y, Kim BY, Hong JI, Park C, Choy HE, Kim JH, Jeon YH, Chung J.

지금까지 미생물과 식물에서만 확인된 기아신호전달물질의 분해효소가 사람을 포함한 고등동물에게도 존재한다는 사실을 처음으로 규명했으며, 세계적으로 권위있는 과학 전문지인 네이처의 자매지 '네이처 구조분자생물학지(Nature Structural and Molecular Biology)'에 게재되었다. 사람의 영양결핍상태를 알려주는 새로운 신호전달 메커니즘 발견-영양결핍·과다로 인한 질병의 발병원인 규명 가능성 열었다는 보도가 KBS 뉴스를 통해 소개되었고, 그 밖에 연합뉴스, 한국경제신문, 한겨레신문, 머니투데이, 파이낸셜뉴스, 전자신문 등 국내 일간지에서 보도 되었다.

- 조형택교수

* Plant Cell. 2010 Jun;22(6):1812-25. Phospholipase A(2) is required for PIN-FORMED protein trafficking to the plasma membrane in the Arabidopsis root. (IF 9.29)
Lee OR, Kim SJ, Kim HJ, Hong JK, Ryu SB, Lee SH, Ganguly A, Cho HT.

옥신(auxin)은 대표적인 식물 호르몬으로서 농도의 비대칭적 분포를 통해 잎, 뿌리 등 식물의 새로운 기관을 형성하는 데 필수적이다. 이러한 옥신농도의 비대칭적 분포는 세포 원형질막에 비대칭적으로 위치 하는 옥신수송체(PIN)의 작용에 의해 이루어진다. 옥신수송체 단백질이 세포 내에서 어떻게 원형질막으로 운반되는 지, 어떻게 이러한 세포내 운반은 비대칭적으로 일어나는 지는 식물발달학에 있어서 가장 중요한 과제 중 하나이다. 지질대사에 관여하는 효소인 phospholipase A2(PLA2)가 PIN의 세포내 운반에 필요함을 처음으로 규명하였다. PLA2의 기능상실 돌연변이체에서 PIN의 원형질막 분포는 상실되며 PLA2의 대사산물의 처리는 PIN의 원형질막 분포를 회복시킨다. 지질대사가 원형질막 단백질의 세포내 운반에 필요하다는 본 연구는 식물, 동물세포 모두에서 거의 알려지지 않은 발견으로서 후속 연구에 대한 영향이 상당할 것으로 예상된다. 이 연구는 식물학 분야 최고의 학술지인 PLANT CELL에 발표하였다. PLA2에 의한 PIN의 옥신수송 활성 조절과 그에 따른 식물 뿌리털의 생장조절에 대한 특허 ＰＬＡ2에 의한 식물체의 뿌리털 신장을 조절하는 방법 및 그에 따른 식물체'를 출원하였다 (출원번호: 10-2010-0064894, 출원일: 2010.07.06).

- 이일하교수

* Plant Cell 2011 Jan;23(1):289-303. The FRIGIDA complex activates transcription of FLC, a strong flowering repressor in Arabidopsis, by recruiting chromatin modification factors. (IF 9.29)
Choi K, Kim J, Hwang HJ, Kim S, Park C, Kim SY, Lee I.

겨울종 식물의 개화특성을 결정하는 유전인자의 생화학적 특성을 발견한 연구로서 전사조절단백질이 생물의 발달과정을 어떻게 조절하는 지를 보여주는 좋은 사례이다. 본 연구에서는 춘화처리 과정의 핵심이 되는 FRIGIDA 단백질 복합체를 최초로 규명하였으며, 이 복합체에 의한 개화조절 유전자 FLC의 발현 조절 방식을 연구한 결과로 식물학 분야의 최고 저널인 Plant Cell에 발표하였다.

- 이건수교수

* EMBO J. 2010 Jul 21;29(14):2395-406. PLK2 phosphorylation is critical for CPAP function in

procentriole formation during the centrosome cycle. (IF 8.99)
Chang J, Cizmecioglu O, Hoffmann I, Rhee K.
중심체는 동물세포에서 관찰되는 세포내 소기관으로서, 세포내 미세소관망의 중심적 역할을 담당한다. 따라서 중심체는 세포의 형태, 운동 및 세포내 물질수송에 관여한다. 특히 세포분열시 방추체로 작용하여 염색체를 딸세포로 끌어오는 중심점 역할을 담당한다. 중심체의 존재는 오래전부터 알려져 왔음에도 불구하고 중심체에 관한 연구는 최근에야 활성화되었다. 특히 세포주기 동안에 중심체도 복제, 분리 및 성숙과정을 거쳐야 하는데, 이 과정에서 관찰되는 기전들이 활발히 연구되고 있다. 본 논문에서는 중심체 복제에 필수적인 CPAP라는 중심체 구성 단백질에 관하여 연구하였다. 즉, CPAP는 PLK2,라는 효소에 의해 인산화되며, 이 인산화는 중심체 복제에 필수적임을 확인하였다. PLK2의 활성도가 세포주기에 따라 조절됨을 생각했을 때, CPAP도 세포주기에 따라 인산화 될 것이며, 결국 중심체의 복제가 세포주기와 연동될 수 있음을 보여주는 연구라 할 수 있다. 본 논문은 중심체 복제의 조절기능을 설명하는 기초연구이다. 세포가 분열할 때 마다 중심체는 복제되어 야 하고, 특히 암세포에서는 중심체가 다수 관찰되기도 한다. 중심체는 세포분열시 염색체를 끌어오는 중심점 역할을 담당하기 때문에 중심체가 딸세포에 정확히 한 개씩 존재해야 하며, 만일 중심체의 숫자가 많거나 적으면 세포분열에 이상이 생기고, 염색체가 정확히 딸세포에 전달되지 않아 결국 암세포화 될 수 있다. 즉, 중심체 복제 연구는 세포의 암화 과정을 이해하려는데 목적이 있으며, 본 연구 결과는 암의 진단 및 치료를 위한 기초 자료로 사용될 수 있다.

- 김빛내리교수
* Nature. 2011 Jul 13;475(7355):201-5. Dicer recognizes the 5' end of RNA for efficient and accurate processing. (IF 36)
Park JE, Heo I, Tian Y, Simanshu DK, Chang H, Jee D, Patel DJ, Kim VN.
다이서에 의한 마이크로 RNA 생성 기전을 밝힌 연구 결과로 생물학 분야의 특급저널인 Nature에 발표되었으며 경향신문, 동아일보, 중앙일보 등 국내 일간지에서 보도되었다. 마이크로 RNA는 생명 현상을 포괄적으로 조절하는 유전 물질로써, 마이크로 RNA의 생성에 문제가 생기면 암이나 당뇨 등 여러 질병의 원인이 된다. 본 연구는 세포 안에서 마이크로 RNA의 정확한 생성을 돕는 기작을 발견함으로써, 마이크로 RNA에 대한 이론적 이해를 증진시켰다. RNA 간섭 기술은 마이크로 RNA를 흉내 내어 유전자 발현을 조절하는 기술이다. 원하는 유전자를 정확하게 조절하기 위해서는, 다이서에 의해 전구체 RNA가 알맞은 염기 서열을 갖는 RNA로 절단되는 과정이 매우 중요하다. 본 연구는 이러한 절단이 이루어지는 원리를 밝힘으로써, RNA 간섭 기술의 정확도를 높였다. 이는 생물학 연구 및 유전자 치료 등에 응용될 것으로 기대된다.

- 이원재교수
* Science. 2011 Nov 4;334(6056):670-4. Drosophila microbiome modulates host developmental and metabolic homeostasis via insulin signaling. (IF.31.1)
Shin SC, Kim SH, You H, Kim B, Kim AC, Lee KA, Yoon JH, Ryu JH, Lee WJ.
본 연구 논문은 장내세균이 생체에 미치는 영향을 분자적 수준에서 분석한 논문임.초파리의 장내 미생물 시스템을 이용하여서 장내세균이 생체의 발생에 미치는 영향을 분석한 연구임.장내 미생물을 유전학적 기법을 이용하여 분석하여서 장내 미생물의 PQQ-ADH효소 활성이 생체의 인슐린 신호를 조절하여서 생체의 발생에 필수적이라는 사실을 밝힌 논문임. 연구 결과는 2011년도 Science에 발표되었으며 세계적인 과학잡지 (Cell, Nature Review Genetics, Science Signaling) 등에 연구 내용이 자세히 소개됨. Science가 선정한 2011년도 영향력 있는 연구 (Breaktrhough of the year)에서 microbiome부문에 공헌한 연구 논문으로 선정됨.

- 백성희교수
* Mol Cell. 2011 Dec 9;44(5):797-810. DNA damage-induced RORα is crucial for p53 stabilization and increased apoptosis. (IF 14.2)
Kim H, Lee JM, Lee G, Bhin J, Oh SK, Kim K, Pyo KE, Lee JS, Yim HY, Kim KI, Hwang D, Chung J,

Baek SH.
DNA가 손상을 입는 상황에서 RORα단백질이 p53 암억제 단백질을 안정화시킴으로써 암 발생을 억제한다는 새로운 메커니즘을 밝혀낸 것으로 12월 9일자 “molecular cell”지의 표지논문으로 선정되어 발표되었다. 이는 암 세포 사멸을 선택적으로 촉진하여 암 발생을 억제하는 새로운 신호체계를 제시한 것으로 암 진단과 치료제 개발에 새로운 전기를 마련하였다. DNA 손상 신호에 의해 RORα 단백질의 발현이 늘어나게 되면 이는 p53의 탈유비퀴틴화를 촉진하여 p53을 안정화시킨다는 새로운 메커니즘을 규명한 것으로, 유전체 분석을 통해 RORα 단백질이 일련의 p53 타겟 유전자들을 선택적으로 조절할 수 있다는 것을 보고하였다. 또한 이러한 선택적 조절은 암 세포사멸에 특이적으로 작동될 수 있으며 초파리 모델을 이용하여 증명되었다. 이 연구결과는 KBS를 비롯한 방송 3사와 YTN, EBS등의 방송 매체를 통해 보도 되었을 뿐 아니라 한국일보를 비롯한 10여개의 국내 일간지를 통해서도 소개되었다.
또한 "Screening Methods of apoptotic inducer agents using ROR" 로 특허를 출원하였다.
(출원번호: 10-2011-0148028)

- 이현숙교수
* Dev Cell. 2012 Feb 14;22(2):295-308. BRCA2 fine-tunes the spindle assembly checkpoint through reinforcement of BubR1 acetylation.Choi E, (IF 13.9)
Park PG, Lee HO, Lee YK, Kang GH, Lee JW, Han W, Lee HC, Noh DY, Lekomtsev S, Lee H.
암 억제인자 BRCA2의 돌연변이로 인한 암발생 기작을 세포, 동물 수준에서 증명하고, 이를 응용한 항암 전략을 제안하는 연구 결과로 세계 최고 권위의 과학전문지 Cell의 자매지인 DEVELOPMENTAL CELL지의 2월 14일자에 게재되었다. 이러한 연구 성과는 한국 일보, 중앙일보 등 국내 일간지와 YTN을 통해 그 연구의 우수성이 소개되었다. 가족력을 갖는 유방암 환자의 1/3은 BRCA2의 돌연변이로 발병된다. BRCA2와 관련된 암은 유방암 뿐만 아니라 남성 유방암, 췌장암, 난소암 등이 있는데 이들은 매우 빠르게 발생하고 유전체 불안정성이 극심하다는 것이 특징이다. 정확한 유전정보의 전달을 위해서 생명체는 세포분열체크포인트를 진화적으로 개발하고, 보존하였다. 우리 연구진은 지난 2009년에 BubR1 단백질의 아세틸화가 세포분열체크포인트 활성에 중요하다는 것을 EMBO J에 보고하였다. 이번 연구는 BRCA2가 BubR1 아세틸화를 강화시키면서 정확한 유전정보의 전달을 조절한다는 내용으로, 세포분열체크포인트 이상과 암 발생간의 연관성을 규명하였다는 점에서 그 의의가 높다. 우리 연구팀은 세포, 유전자 조작 동물 마우스 모델을 이용하여 BRCA2의 세포분열 조절 기작을 최초로 증명하고, BRCA2 돌연변이 암에서 나타나는 극심한 염색체 불안정성의 발생 기작을 규명하였다. 또한 대학 병원과의 공동연구로 환자병리샘플에서 본 연구의 결과를 임상에서 응용할수 있는 가능성도 확인하였다. 효과적인 항암 전략은 암이 어떻게 생기는지 그 발병 기작을 이해함으로써 가능하다. 본 연구 성과는 암의 대표적인 특징인 염색체 수의 불안정성의 비밀을 밝히고, 세포생물학적 가설을 동물모델, 임상 샘플에서 검증함으로써 이를 기반으로 하는 환자 맞춤형 항암 전략을 제안하였다는 점에서 그 의의가 높다.

- 백대현교수
* Nat Struct Mol Biol. 2011 Sep 11;18(10):1139-46. Weak seed-pairing stability and high target-site abundance decrease the proficiency of lsy-6 and other microRNAs. (IF 13.7)
Garcia DM, Baek D, Shin C, Bell GW, Grimson A, Bartel DP.
마이크로RNA가 유전자를 제어하는 기작에 대한 대규모 생물정보학 연구를 통해, 마이크로RNA에 의해 제어되는 mRNA의 양과 결합 강도가 제어 과정에서 중요한 역할을 함을 발견했다. 이 발견을 활용해, 현재 가장 정확한 마이크로RNA 타겟 예측 소프트웨어인 TargetScan보다 더 정확한 예측 소프트웨어를 개발했으며, 그 결과는 생물학 분야 유명 저널인 Nature Structural & Molecular Biology에 발표되었다.

- 정구흥교수
* Hepatology. 2011 Apr;53(4):1352-62. Notch1 differentially regulates oncogenesis by wildtype p53 overexpression and p53 mutation in grade III hepatocellular carcinoma. (IF 10.9)
Lim SO, Park YM, Kim HS, Quan X, Yoo JE, Park YN, Choi GH, Jung G.
간암 발달 및 전이 과정에 여러 유전자의 복합적인 발현이 관여한다는 것을 체계적으로 분석하여 간암의

새로운 분류 방법을 제시한 연구 결과로 간질환 연구분야 최고 저명 학술지인 "Hepatology (간장학)“에 발표되었으며 국민일보를 비롯한 10여개의 국내일간지와 연합뉴스를 통해 논문발표가 소개되었다.

- 김현아교수
* EMBO J. 2011 Mar 16;30(6):1003-11. TIM23-mediated insertion of transmembrane α-helices into the mitochondrial inner membrane. (IF 8.99)
Botelho SC, Osterberg M, Reichert AS, Yamano K, Björkholm P, Endo T, von Heijne G, Kim H.
While overall hydrophobicity is recognized as a key determinant of transmembrane (TM) helices, the only membrane system for which there is a detailed analysis of membrane insertion efficiency of the TM segments is the endoplasmic reticulum (ER) in eukaryotic cells. This article presented the first quantitative analysis of how different amino acids and their positions along the TM segment influence membrane insertion efficiency in the mitochondrial inner membrane.

- 김빛내리교수
* Cell. 2012 Oct 26;151(3):521-32. Mono-uridylation of pre-microRNA as a key step in the biogenesis of group II let-7 microRNAs. (IF 36)
Heo I, Ha M, Lim J, Yoon MJ, Park JE, Kwon SC, Chang H, Kim VN.
줄기세포 분화와 암 발생 억제에 중요한 let-7 마이크로RNA의 생성 과정에 특이적으로 관여하는 TUT 단백질과 그 기작을 밝힘으로써, 향후 줄기세포를 이용한 각종 연구나 치료제 개발에 TUT 단백질들을 이용할 수 있을 것으로 보인다. 또한, TUT 단백질들을 직접 조작하거나 그들의 기능을 활성화하는 물질들을 발굴하여 항암제를 개발할 수 있는 가능성을 열었다.

- 김빛내리교수
* Cell. 2012 Nov 9;151(4):765-77. LIN28A is a suppressor of ER-associated translation in embryonic stem cells. (IF 36)
Cho J, Chang H, Kwon SC, Kim B, Kim Y, Choe J, Ha M, Kim YK, Kim VN.
줄기세포의 정상적인 발달과 당(糖) 대사 및 사춘기 시기 조절 등에 관여하는 린28 단백질의 알려지지 않은 직접적인 조절 원리를 밝혀냄으로써, 향후 줄기세포의 유도와 관련 질병의 치료 기술 개발에 새로운 실마리를 제공하였다. 또한 간암, 난소암 등 여러 종류의 암 발생과 전이에서도 자주 발견되는 린28 단백질의 이상 조절에 대처할 수 있는 새로운 치료법 개발에도 가능성을 열었다.

- 백성희교수
* Mol Cell. 2012 May 11;46(3):260-73. Roles of Mis18α in epigenetic regulation of centromeric chromatin and CENP-A loading. (IF 14.2)
Kim IS, Lee M, Park KC, Jeon Y, Park JH, Hwang EJ, Jeon TI, Ko S, Lee H, Baek SH, Kim KI.
암 억제인자인 RORa 가 ezh2에 의해 methylation이라는 변형을 받게 되면 이 변형을 인지하는 DCAF1에 의해 인식되어 CUL4B E3 complex를 통해 proteosomal degradation된다. 이러한 연구 결과는 생물학 분야의 저명한 학술지인 molecular cell에 표지 논문으로 선정되어 발표되었으며 매일경제를 비롯한 여러 국내 일간지에서 보도 되었다.

- 백성희교수
* Mol Cell. 2012 Nov 30;48(4):572-86. EZH2 generates a methyl degron that is recognized by the DCAF1/DDB1/CUL4 E3 ubiquitin ligase complex. (IF 14.2)
Lee JM, Lee JS, Kim H, Kim K, Park H, Kim JY, Lee SH, Kim IS, Kim J, Lee M, Chung CH, Seo SB, Yoon JB, Ko E, Noh DY, Kim KI, Kim KK, Baek SH.
이 연구는 비히스톤 단백질이 methylation 이라는 변형을 통해 ubiquitination으로 이어지는 구체적인 mechanism을 선도적으로 제시한 논문으로 methyl-degron이라는 개념을 최초로 제안하였다. 히스톤의 methylation 변형을 유도하는 효소가 비 히스톤 단백질에 숨어있는 같은 아미노산 배열을 인지하여

일어나는 이러한 mechanism은 특이적 아미노산 배열 자체가 methyl-degron을 위한 motif로 작용할 수 있음을 보여주었다. 특히 암 억제인자인 RORa가 이러한 변형을 통해 제거되지 못하도록 methyl-degron motif를 조절한다면 암 발생을 막을 수 있는 치료책으로도 개발 될 수 있음을 제안하였다. 또한 이 연구에 대한 내용은 '메틸 데그론 서열 및 이를 이용한 단백질 수명 조절 방법' 으로 특허 출원되었다. (출원번호:10-2012-0112712 출원일: 2012.10.11)

- 노유선교수

* Dev Cell. 2012 Apr 17;22(4):736-48. Control of seed germination by light-induced histone arginine demethylation activity. (IF 14.0)

Cho JN, Ryu JY, Jeong YM, Park J, Song JJ, Amasino RM, Noh B, Noh YS.

1)Seed germination (씨앗 발아) 관련 1950년대 이후로 빛의 중요성이 줄곧 인식되어 왔지만 빛이 어떻게 씨앗의 발아를 유발하는가에 대한 정확한 이해는 이루어지지 못하고 있었다.
2)본 논문을 통하여 빛이 신호전달 경로를 통하여 히스톤 탈메틸화 효소들의 발현을 유발하고, 이 히스톤 탈메틸화 효소들이 씨앗 발아에 필수적인 호르몬인 GA 생성 유전자들의 염색질(chromatin)을 풀어주는 에피유전학적 방법으로 씨앗 발아를 유발함을 밝혔다.
3)이러한 연구는 비단 빛에 의한 씨앗 발아의 미스터리를 풀었다는데 그치지 않고 나아가 씨앗의 발아가 에피유전학적 억제에서 빛에 의한 에피유전학적 탈억제 과정임을 처음으로 보여주었다는데 큰 의미를 갖는다.
4)이러한 빛에 의한 에피유전학적 탈억제는 씨앗 발아뿐만 아니라 빛에 의한 식물의 발달조절 전 과정을 새로운 시각에서 이해할 수 있는 모델을 제공하므로 향후 생물학 발전에 미치는 영향이 매우 클 것으로 사료된다.
5)종자발아의 positive regulator이며 히스톤 탈메틸화 효소로서 AtJmj11 (JMJ22)과 AtJmj13 (JMJ20)에 대한 지적재산권도 확보되었다.

- 공영윤/정종경교수

* Cell Metab. 2012 Aug 8;16(2):274-83.CRIF1 is essential for the synthesis and insertion of oxidative phosphorylation polypeptides in the mammalian mitochondrial membrane. (IF 13.7)

Kim SJ, Kwon MC, Ryu MJ, Chung HK, Tadi S, Kim YK, Kim JM, Lee SH, Park JH, Kweon GR, Ryu SW, Jo YS, Lee CH, Hatakeyama H, Goto Y, Yim YH, Chung J, Kong YY, Shong M.

세포내에서 에너지 공장으로서 매우 중요한 역할을 하는 미토콘드리아는 자기 자신의 게놈을 가지고 에너지 생성에 필요한 단백질을 합성하여 사용한다. Crif1이라는 유전자가 이들 단백질의 합성에 매우 중요한 역할을 한다는 것을 Crif1 결손 마우스 및 세포를 이용하여 규명하였다.

- 공영윤교수

* J Clin Invest. 2012 Sep 4;122(9):3248-59. Notch1 counteracts WNT/β-catenin signaling through chromatin modification in colorectal cancer.

Kim HA, Koo BK, Cho JH, Kim YY, Seong J, Chang HJ, Oh YM, Stange DE, Park JG, Hwang D, Kong YY.

마우스 모델 연구뿐만 아니라 마우스와 인간 대장암을 비교 분석하여 Notch 신호가 Wnt 신호활성 억제를 통하여 대장암 발생 및 진행을 억제함을 규명하였으며, 다양한 인간 세포주를 이용하여 Notch 신호가 Wnt 활성을 억제하는 구체적인 메커니즘을 규명하였다.

▣ 기타 최고로 인정받는 논문사례

IF 10 이상의 학술지 게제 논문 29건
IF 8 이상의 학술지 게제 논문 52건
IF 6 이상의 학술지 게제 논문 76건
보정 IF 0.5 이상의 학술지 게제 논문 21건

▣ 인용지수 기준 우수 논문사례

- 최희정교수: Nature “Structure of a nanobody-stabilized active state of the β(2) adrenoceptor” 377회
- 천종식교수: Int. J. Syst. Evol. Microbiol. “Introducing EzTaxon-e: a prokaryotic 16S rRNA gene sequence database with phylotypes that represent uncultured species.” 177회
- 이지영교수: Nature “Cell signalling by microRNA165/6 directs gene dose-dependent root cell fate.” 172회
- 백대현교수: Nat. Struct. Mol. Biol. “Weak seed-pairing stability and high target-site abundance decrease the proficiency of lsy-6 and other microRNAs.” 62회
- 이일하교수: J. Exp. Bot. “Regulation and function of SOC1, a flowering pathway integrator.” 57회
- 김빛내리교수: Nature “Dicer recognizes the 5' end of RNA for efficient and accurate processing.” 52회
- 김빛내리교수: Nature “Modifications of small RNAs and their associated proteins.” 51회

▣ 기타 우수 논문사례
- 야브원스키교수: J. Ethol. “Role of body size in dominance interactions between male water striders, Aquarius paludum”논문은 IF 1.183이지만 보정 IF는 0.21로 우수논문 분류

- 야브원스키교수: Non-parental infanticide in a dense population of the Black-billed Magpie (Pica pica) 논문은 IF 1.183이지만 보정 IF는 .168로 우수논문 분류

9.2.4 사업단 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획

○ 현재 논문 상황
사업단 참여교수들의 최근 3년간 교수 1인당 논문 편수(3.8편, 보전된 편수 1.0251)와 보정된 IF가 꾸준히 증가하고 있어 이를 더 유지 발전시키고자 한다. 본 사업단에서 출판된 논문의 수는 편수에서는 UC 버클리 등과 비슷해 국제적 수준에 와 있으나, 논문 편당 보정된 IF는 0.717로 매우 우수한 수준에 이르지는 아직 못하였다. (표 13 참조).

- 지난 3년간 논문 총 환산 편수 28.7 (매년 평균 논문 수 112편, 1인당 3.4편)
- 지난 3년간 평균 매년 논문 총 환산보정 impact factor를 20.55/33명

○ 개선목표

1) 연구의 양적 팽창 보다는 질적 향상에 연구력 집중
세계 30위권 이내 대학의 특징은 교수 당 논문 편수는 적은 반면 논문 당 IF가 높은 것이 특징 이다. 본 사업단에서는 지난 3년간 논문 총 환산 편수 28.7 (매년 평균 논문 수 112편, 1인당 3.4편)을 7년간 유지하는 반면, 전체 지난 3년간 평균 매년 논문 총 환산보정 impact factor를 20.55/33명에서 7년 후 24.66으로 (논문 1편당 환산보정 IF를 지난 3년간 평균 0.7149에서 0.8577) 20% 상향조정하여 연구의 질적 향상을 추구하는 목표를 설정하였다.

- 총 환산 편수 28.7 유지
- 논문 1편당 환산보정 IF를 지난 3년간 평균 0.7149에서 0.8577로 20% 늘림

2) 논문의 질적 향상을 이루기 위한 방안
- 대형연구 시설 확충: LC/MS/MS, Big data 처리 시설 등 고가 대형장비 구축을 통한 연구 시설확충을

통환 연구 인프라 구축 지원
- 국내외 우수 faculty 초청 강연 실시: Novel 상 수상자를 비롯하여 분야별 우수 연구 인력과 seminar, 공동연구 추진 등으로 교류 증진, 정보 교환. 공동 국제 symposium, mini symposium 등 우수 연구자와 교류 증대
- 우수 Journal editor 초청 교류 증진: Cell, Nature, Science 등 우수 연구 잡지 editor 초청 강연 및 교류 증진
- 초기 정착 신진 교수 지원: 신진 교수 BK사업단 유입 및 연구활동 지원
- 우수교수 확대 지원: 학생선발, 연구인력 확충시 등 우수교수의 연구 확대지원
- 참여 교수 간 연구력을 주요사항(60%)으로 매년 평가를 실시하여 BK21 인센티브를 차등 지급하고 연구인력, 학생지원, 해외파견 등을 우선시 함.
- 대학원생 글로벌 경쟁력 확보 지원: 장단기 해외연수 프로그램 및 대학원생 국제학술대회 발표 지원

3) 연구 우수교수 지원/장려책
- IF 10 이상 논문 발표시 주저자와 교신저자에게 인센티브를 지급한다.
- 매년 발표한 논문의 IF 합이 가장 높은 교수와 대학원생을 사업단장이 포상한다.
- 매년 사업단의 구성을 연구업적으로 재구성하여 자체 경쟁을 유도한다.
- 박사과정 재학생은 연구계획서를 작성, 공개발표를 통해 평가 받도록 한다.
- 박사 논문 자격, 중간 점검, 취득 요건을 강화한다.
- 교수 승진심사 청구를 위한 최저 업적 기준을 우수논문조건을 강화하도록 한다.

10 산학협력

10.1 특허 및 기술이전 실적

10.1.1 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	4	8	21	33
	등록 환산건수	1.5333	4.1761	9.6093	15.3187
국제 특허	등록건수	0	1	1	2
	등록 환산건수	0	1	1	2
등록건수 합계		4	9	22	35
등록환산건수 합계		1.5333	5.1761	10.6093	17.3187
참여교수 1인당 등록환산건수		0.0464	0.1568	0.3214	0.5248
참여교수 수					33

10.1.2 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	65,860	22,600	22,600	111,060
	참여교수 1인당 수입액	1,995	684	684	3,365
특허 이외 산업재산권 관련	기술료 수입액	-	-	-	-
	참여교수 1인당 수입액	0	0	0	0
지적재산권 관련	기술료 수입액	20,000	10,000	-	30,000
	참여교수 1인당 수입액	606	303	0	909
Know-how 관련	기술료 수입액	-	18,825	18,825	37,650
	참여교수 1인당 수입액	0	570	570	1,140

기술이전 전체실적	기술료 수입액	85,860	51,425	41,425	178,710
	참여교수 1인당 수입액	2,601	1,558	1,255	5,415
참여교수 수					33

10.2 산학협력 연구의 우수성 (전국단위)

▣ 산학협력을 통한 우수연구 실적 및 계획
○ 대표적 우수연구 실적(2010.3.1.~2013.5.15.)
- 미국 특허 등록: 2건
* 정용근 교수
미국 특허 등록 번호: 8124358 (2012년 2월 28일)
METHODS OF SCREENING FOR COMPOUNDS THAT INHIBIT BINDING BETWEEN AMYLOID-BETA AND FC-GAMMA RECEPTOR IIB(FC.GAMMA.RIIB)
알츠하이머 병 유발 amyloid beta 의 세포막 수용체 발견. 이 수용체를 이용한 알츠하이머 병 치료제 개발 screening 특허

* 이현숙 교수
미국 특허 등록 번호: 8232070 (2012년 7월 31일)
DNp63a gene and screening methods of anticancer agent by using it
암 생성 조절인자를 이용한 치료제 screening 특허.

- 외국 연구비 수주: 미국치매재단 (Alzheimer's association), 프랑스 LVMH RECHERCHE (GIE)에서 해외 연구비 수주 2건: 2011-2012 2년간 150,000,000원 수주
* 정용근 교수
해외 연구비 수주 기관: 미국치매재단 (Alzheimer's association)
연구과제명: Novel activator genes of gamma-secretase(SecAs) for APP-favorable cleavage
연구내용: 치매 병의 주용한 amyloid beta의 생성 protease인 gamma secretase의 활성을 조절하는 신규 유전자의 기전을 분석하는 과제
연구비: $60,000(67,225,000원)/2011년 (총 3년 $240,000)

* 이원재 교수
해외 연구비 수주 기관: LVMH RECHERCHE(GIE)-프랑스
연구과제명: Modulation of skin microbiome by tropical cosmetic produts
연구내용: France 의 Louis Vuitton 그룹의 Christian Dior와 산학협력 연구 과제의 일환으로 화장품 성분의 prebiotic effect를 human skin metagenome 분석을 통하여 과학적으로 검증하는 연구
연구비: EURO 17,000(82,392,000원)/2011년

- 중소기업 대기업과 공동연구수행: 소속교수의 장기간 공동연구 수행, 우수 연구 결과 성공적 기술이전
* 김선영교수
연구비 수주 기관: 바이로메드
연구과제명: 유전자치료 기술의 최적화에 미치는 영향: 세포기반 유전자치료와 신생혈관 치료법의 효율성 향상 요인 조사
연구비:120,000,000원/2012년

연구비 수주 기관: 바이로메드
연구과제 명: 항염증/항산화 천연물소재의 유효성과 분자세포생물학적 메카니즘 조사
연구비: 240,000,000원/2012년

* 천종식 교수
연구비 수주 기관: 웅진코웨이(주)
연구과제 명: 정수된 물에서의 pyrosequencing 및 먹는 물 수질 기준 공정법에 의한

세균 분석
연구비: 80,000,000원/2010년

○ 향후 7년간 산학협력 우수연구 계획(2013~2020)
- 본 사업단 소속 교수의 연구결과가 산학협력에 기반이 되는 경우 특허 출원 및 등록을 적극적으로 지원할 예정이다.
- 지난 3년간 국내특허등록 33개 (등록환산건수 15.32. 5.77/년), 국제 특허등록 2건 (등록환산건수 2, 0.67/년)을 BK플러스 사업 7년 동안 30% 증가 시키고자 한다 (참여교수 1인당 등록환산건수 0.173/년 에서 0.23/년). 특히, 국제특허등록 1건/년 이상, 7년간 10개를 목표로 한다 (200% 증가).
- 본 사업단 소속 교수의 연구를 내용과 산업체의 need를 서울대 사업화(technology transfer) program (아래 내용에 소개)과 matching 시켜 산학 연구를 활성화한다.
- 산학협력 심포지움 개최
본 사업단과 연계하여 과제를 수행하는 산업체와의 정보 교환과 실질적인 공동연구 수행을 위한 주제별 산학 심포지움을 년 1회 개최한다.
- 산학 워크샵의 개최
생명과학의 신기술에 대한 교육과 활용도를 제고하기 위한 산학 워크샵을 연 1회 이상 서울대 생명과학부 소속 유전체 지원실, SRC, Bio-MAX 등과 연계하여 개최
- 산학협력 연구의 활성화를 위해 open lab 유도
산업체와 긴밀한 공동연구 활성화를 위해 관련 실험실 lab 개방, 공동연구 활성화
- 산학협력 원천기술 지적소유권 확보 지원을 통한 특허 출원/등록 지원
* 서울대 산학 협력단 특허 지원 안내 및 지원 유도
* 서울대 BK플러스 사업단내 특허지원 system 구축

▣ 산업체 연구과제와 사업단 교육 및 연구를 연계한 우수 실적 및 계획
○ 산업체 연구과제 우수실적(2010.3.1.~2013.5.15.): 산업체 교육(세미나)을 통한 자문, 공동연구 진행사례 2건
* 김선영교수
산업체 대상: 바이로메드(주)
교육내용: 유전자치료 최적화, 영증, 다발성 경화 등 기술 강의
교육내용결과: 산학 공동연구로 진행(2010, 2012)

* 정용근교수
산업체 대상: 태평양화학(주)
교육내용: AUTOPHAGY 강의 / 자문
교육내용결과: 산학 공동연구로 진행(2013)

○ 산업체 연구과제와 연계 우수교육 및 연구 계획(2013~2020)
- 대학원 세미나의 활성화
산업체 근무 연구자의 세미나 등을 학과 세미나 등에 적극 유치, 산업계 동향과 전망에 대하여 대학원생에게 교육
- 산업체 단기 인력 양성 사업에 참여
교내 Bio-MAX, 유전공학연구소 등과 연계하여 산업체 연구인력 계속 교육을 위한 양성사업에 본 사업단이 적극적으로 참여
- 산업체 Bio-CEO 교육 과정 및 정책 협력에 참여
Bio-관련 기업체 CEO 고급 교육 program에 적극 참여, 산학 협력 정책 결정과정에 참여.
- 산업체 파견 교육의 모색
필요한 경우 대학원생의 산업체 파견을 통한 공동연구와 개발 교육의 기회 확대.
- 산업체 인력의 대학으로의 파견, 첨단 연구 및 기술 접목

신기술 전수를 위해 필요한 경우 산업체 인력이 단기간 본 사업단 소속 연구실에 파견나와 공동연구를 직접 수행할 수 있는 시스템 확립
- 산업체 연구과제 유치 및 공동연구에 인센티브 제공
산업체 기술개발과제 BK 사업단 유치에 관련연구비 overhead에서 인센티브제공

▣ 산학협력을 통한 산업 기여(기술이전, 제품화 및 사업화 등) 실적 및 계획
○ 산학협력을 통한 산업기여 실적(2010.3.1.~2013.5.15.)

* 김선영교수
Know-how관련기술이전: (2011.08.01.-2016.08.20.):
제목: 관절염에 대하여 연골보호 작용을 나타내는 한약 처방의 분자약리학적 작용기작 및 임상연구
특허관련기술이전(1997.06.01.-2017.05.31.):
제목: 초음파 영상 기반의 유전자 전달 기술을 이용한 형질전환 동물의 제조방법

* 천종식 교수
지적재산권관련기술이전: (2010.06.28.-2015.05.23.):
제목: 세균 동정을 위한 염기서열의 계층적 분류 체계
지적재산권관련기술이전: (2012.02.15.-2022.02.14.):
제목: CLdiagram viewer

* 허원기 교수
특허관련기술이전: (2009.12.28.-2013.12.27.):
연구제목: 생체 내 단백질 상호작용 분석을 위한 황색형광단백질 N-말단 절편 부착 효모 균주 라이브러리

○ 산학협력을 통한 산업기여 계획(2013~2020)
- 개발된 원천기술의 산업체 이전을 촉진하고 상용화를 위해 서울대학교 내의 여러 가지 제도를 활용하고, 사업단 내에도 지원 체제를 구축할 예정이다.
- “기술과 법 센터”의 활용 : 서울대 산학협력재단과 법과대학에서 공동 운영하는 “기술과 법 센터”를 통해, 연구 성과의 사업화에 필요한 각종 계약서 등에 관련된 법률적인 자문을 받을 수 있다.
- “기술홈닥터 사업”의 활용 : 기업체의 기술수요에 대응하는 특허 자원을 발굴하여 상품성이 향상된 맞춤기술을 기업에 공급할 수 있도록 산학협력재단의 기술홈닥터 사업을 활용한다.
- 서울대 산학협력재단 및 발명진흥회, 산업자원부 등에서 개최하는 기술설명회에 참여할 수 있도록, 참여 교수와 대학원생들에게 정보를 제공할 예정이다.
- 외부 전문특허평가기관에게 우수특허에 대한 기술성 및 사업성 평가를 의뢰하여 그 결과를 적극적으로 상용화에 활용할 예정이다.
- 서울대 Bio-MAX 등과 연계하여, technology transfer 자문, 기술이전 consulting 등을 참여 교수가 받을 수 있도록 할 예정이다.

10.3 지역 특화 산학협력 연구의 우수성 (지역단위)

10.4 산학간 인적 및 물적 교류

▣ 산학간 인적 및 물적 교류 실적
○ 기업으로부터 용역 연구 수행
- 김선영교수
연구비 수주 기관: 바이로메드
연구과제명: 바이오의약품 후보 물질에 대한 유효성 및 안전성 검사
연구비: 100,000,000원/2010년

- 김선영교수
연구비 수주 기관: 바이로메드
연구과제명: 다발성경화증과 간염에 대한 후보물질의 유효성 검사
연구비: 150,000,000원/2012년

○ 산업체 교육 및 자문
- 김선영교수
산업체 대상: 바이로메드(주)
교육내용: 유전자치료 최적화, 영증, 다발성 경화 등 기술 강의
교육내용결과: 산학 공동연구로 진행(2010, 2012)

- 정용근교수
산업체 대상: 태평양화학(주)
교육내용: AUTOPHAGY 강의 / 자문
교육내용결과: 산학 공동연구로 진행(2013)

○ 산업체로부터 인적 지원
2012년 10월: 한국아쿠르트에서 대학원생 5명에게 장학금 지원

▣ 산학간 인적 및 물적 교류 활성화 계획
- 학과 정규 세미나 및 특별 세미나를 통해 산업체의 전문가를 초청하여, 산학간 밀접한 관계와 공감대를 확보한다.
- 대학원생의 석박사 과정 학위 심사 등에 연구주제와 관련 있는 산업체 전문가의 초빙을 적극 유도한다.
- 산업체가 관심을 가질 만한 연구 주제를 선정하여, 년 1회의 산학 협력 워크?을 개최할 예정이다.
- 산업체와 본 사업단 간의 연구자 상호 파견 및 공동 연구를 지원할 예정이다.

Ⅲ 사업비 집행 계획

1 사업비 집행 계획(1~7차년도)

(단위 : 천원)

항목	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차	계
대학원생 연구장학금	1,552,320	1,552,320	1,552,320	1,552,320	1,552,320	1,552,320	1,552,320	10,866,240
신진연구 인력 인건비	450,000	450,000	450,000	450,000	450,000	450,000	450,000	3,150,000
국제화 경비	260,400	260,400	260,400	260,400	260,400	260,400	260,400	1,822,800
사업단 운영비	220,320	220,320	220,320	220,320	220,320	220,320	220,320	1,542,240
간접비	48,960	48,960	48,960	48,960	48,960	48,960	48,960	342,720
합계	2,532,000	2,532,000	2,532,000	2,532,000	2,532,000	2,532,000	2,532,000	17,724,000

2 사업비 집행 세부 내역(1~3차년도)

[1차년도] (2차년도 이후 동일 양식으로 기재)

1) 대학원생 연구장학금 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	65.1	600,000	12	468,720,000	유전공학협동과정 (1명), 뇌과학협동과정(2명), 생물정보학 협동과정(2명) 총 5명 중 3.5명 포함
박사과정생	90.3	1,000,000	12	1,083,600,000	유전공학협동과정 (5명), 뇌과학협동과정(1명), 생물정보학 협동과정(1명) 총 7명 중 4.9명 포함
합계	155.4	X	X	1,552,320,000	X

2) 신진연구인력 인건비 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	10	2,500,000	12	300,000,000
계약교수	5	2,500,000	12	150,000,000
합계	15	X	X	450,000,000

3) 국제화 경비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제 학술대회 발표 참석 지원(대학원생과 동반 참석 할 시 참여교수도 지원) - 각 실험실당 항공료 및 체재비 700만원 산정 * 28개 실험실	194,900,000
장기연수	▶ 대학원생 해외 방문연구 지원 - [1인당 항공료(2,000,000원) + 최대 3달 체재비 지원 (3,600,000원)]* 5명	28,000,000
해외석학초빙	▶ 해외 저명학자 및 해외 전문가 초청 - 항공료, 체재비, 강연료 등 (3박	37,500,000

해외석학초빙	4일 기준) · 1인당 항공료 (2,500,000원)+ 체재비 (숙박비: 250,000원 * 3박 + 식비: 하루 5만원 * 4 일) + 강연료 300,000원 * 10명	37,500,000
기타국제화활동	.	0
합계		260,400,000

-

4) 사업단 운영비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
사업단 전담직원 인건비	▶ 행정직원 (1명) 인건비, 고용부담금, 퇴직금 등 - 1인당 급여: 2,000,000원 * 12개월 - 1인당 고용부담금: 200,000원 * 12개월 - 퇴직금: 2,000,000원	26,240,000
성과급	▶ 참여교수, 신진연구인력 및 참여대학원생 성과급 지급 - 참여교수진 실적에 따른 차등 성과급 지급 (1인당 최대 3,000,000원 * 20명) - 신진연구인력 성과급 (4명 * 1,000,000원) - 참여 대학원생 우수 논문 장려금 (석사 5명 * 800,000원, 박사 7명 * 1,000,000원)	75,000,000
국내여비	▶ 참여대학원생 국내학술대회 참가 지원 - 체재비 (1일 체재비 최대 130,000원* 40명)	5,200,000
학술활동지원비	▶ 참여교수 논문게재료 및 자체평가 외부위원 심사료, 참여대학원생 국내학회 등록비 - 논문게재료 교수 1인당 최대 2,000,000원 * 12명 - 자체평가 외부위원 심사료 1,000,000원 * 3명 - 참여대학원생 국내학회 등록비 200,000원 * 40명	35,000,000
산업재산권 출원등록비	▶ 참여특허 등록료 및 출원료 지원 - 교수 1인당 최대 2,000,000원 * 12명	24,000,000
일반수용비	▶ 사업단 전화요금, 사무용품, 인쇄비 소모품 구입, 각종 수수료 등	8,800,000

회의비	▶ 운영위원회 회의비, 회의준비 - 운영위원회 회의 준비 및 회의비 (400,000원 * 12회)	4,800,000
각종 행사경비	▶ 학술회의 개최 지원 - 학술회의 1건당 2,000,000원 * 5건	10,000,000
기타	▶ 직책수행경비(단장 및 실무위원) 및 기자재구입 - 직책수행경비 · 2,000,000 * 12개월 ▶ 사업단 기자재 구입비 - 7,280,000원	31,280,000
합계		220,320,000

-

5) 간접비 (단위 : 원)

48,960,000원

-

[2차년도]

1) 대학원생 연구장학금 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	65.1	600,000	12	468,720,000	유전공학협동과정 (1명), 뇌과학협동과정(2명), 생물정보학 협동과정(2명) 총 5명 중 3.5명 포함
박사과정생	90.3	1,000,000	12	1,083,600,000	유전공학협동과정 (5명), 뇌과학협동과정(1명), 생물정보학 협동과정(1명) 총 7명 중 4.9명 포함
합계	155.4	X	X	1,552,320,000	X

-

2) 신진연구인력 인건비 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	10	2,500,000	12	300,000,000
계약교수	5	2,500,000	12	150,000,000
합계	15	X	X	450,000,000

-

3) 국제화 경비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제 학술대회 발표 참석 지원(대학원생과 동반 참석 할 시 참여교수도 지원) - 각 실험실당 항공료 및 체재비 700만원 산정 * 28개 실험실	194,900,000
장기연수	▶ 대학원생 해외 방문연구 지원 - [1인당 항공료(2,000,000원) + 최대 3달 체재비 지원 (3,600,000원)]* 5명	28,000,000
해외석학초빙	▶ 해외 저명학자 및 해외 전문가 초청 - 항공료, 체재비, 강연료 등 (3박 4일 기준) · 1인당 항공료 (2,500,000원)+ 체재비 (숙박비: 250,000원 * 3박 + 식비: 하루 5만원 * 4 일) +강연료 300,000원 * 10명	37,500,000
기타국제화활동	.	0
합계		260,400,000

-

4) 사업단 운영비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
사업단 전담직원 인건비	▶ 행정직원 (1명) 인건비, 고용부담금, 퇴직금 등 - 1인당 급여: 2,000,000원 * 12개월 - 1인당 고용부담금: 200,000원 * 12개월 - 퇴직금: 2,000,000원	26,240,000
성과급	▶ 참여교수, 신진연구인력 및 참여 대학원생 성과급 지급 - 참여교수진 실적에 따른 차등 성과급 지급 (1인당 최대 3,000,000원 * 20명) - 신진연구인력 성과급 (4명 * 1,000,000원) - 참여 대학원생 우수 논문 장려금 (석사 5명 * 800,000원, 박사 7명 * 1,000,000원)	75,000,000
국내여비	▶ 참여대학원생 국내학술대회 참가 지원	5,200,000

국내여비	- 체재비 (1일 체재비 최대 130,000원* 40명)	5,200,000
학술활동지원비	▶ 참여교수 논문게재료 및 자체평가 외부위원 심사료, 참여대학원생 국내학회 등록비 - 논문게재료 교수 1인당 최대 2,000,000원 * 12명 - 자체평가 외부위원 심사료 1,000,000원 * 3명 - 참여대학원생 국내학회 등록비 200,000원 * 40명	35,000,000
산업재산권 출원등록비	▶ 참여특허 등록료 및 출원료 지원 - 교수 1인당 최대 2,000,000원 * 12명	24,000,000
일반수용비	▶ 사업단 전화요금, 사무용품, 인쇄비 소모품 구입, 각종 수수료 등	8,800,000
회의비	▶ 운영위원회 회의비, 회의준비 - 운영위원회 회의 준비 및 회의비 (400,000원 * 12회)	4,800,000
각종 행사경비	▶ 학술회의 개최 지원 - 학술회의 1건당 2,000,000원 * 5건	10,000,000
기타	▶ 직책수행경비(단장 및 실무위원) 및 기자재구입 - 직책수행경비 · 2,000,000 * 12개월 ▶ 사업단 기자재 구입비 - 7,280,000원	31,280,000
합계		220,320,000

-

5) 간접비 (단위 : 원)

48,960,000원

-

[3차년도]

1) 대학원생 연구장학금 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)	비고
석사과정생	65.1	600,000	12	468,720,000	유전공학협동과정 (1명), 뇌과학협동과정(2명), 생물정보학 협동과정(2명) 총 5명 중 3.5명 포함
박사과정생	90.3	1,000,000	12	1,083,600,000	유전공학협동과

박사과정생	90.3	1,000,000	12	1,083,600,000	정 (5명), 뇌과학 협동과정(1명), 생물정보학 협동과정(1명) 총 7명 중 4.9명 포함
합계	155.4	X	X	1,552,320,000	X

-

2) 신진연구인력 인건비 (단위 : 원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	10	2,500,000	12	300,000,000
계약교수	5	2,500,000	12	150,000,000
합계	15	X	X	450,000,000

-

3) 국제화 경비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제 학술대회 발표 참석 지원(대학원생과 동반 참석 할 시 참여교수도 지원) - 각 실험실당 항공료 및 체재비 700만원 산정 * 28개 실험실	194,900,000
장기연수	▶ 대학원생 해외 방문연구 지원 - [1인당 항공료(2,000,000원) + 최대 3달 체재비 지원 (3,600,000원)]* 5명	28,000,000
해외석학초빙	▶ 해외 저명학자 및 해외 전문가 초청 - 항공료, 체재비, 강연료 등 (3박 4일 기준) · 1인당 항공료 (2,500,000원)+ 체재비 (숙박비: 250,000원 * 3박 + 식비: 하루 5만원 * 4 일) +강연료 300,000원 * 10명	37,500,000
기타국제화활동	.	0
합계		260,400,000

-

4) 사업단 운영비 (단위 : 원)

구분	산출근거	금액
사업단 전담직원 인건비	▶ 행정직원 (1명) 인건비, 고용부담금, 퇴직금 등 - 1인당 급여: 2,000,000원 * 12개	26,240,000

사업단 전담직원 인건비	월 - 1인당 고용부담금: 200,000원 * 12개월 - 퇴직금: 2,000,000원	26,240,000
성과급	▶ 참여교수, 신진연구인력 및 참여 대학원생 성과급 지급 - 참여교수진 실적에 따른 차등 성과급 지급 (1인당 최대 3,000,000원 * 20명) - 신진연구인력 성과급 (4명 * 1,000,000원) - 참여 대학원생 우수 논문 장려금 (석사 5명 * 800,000원, 박사 7명 * 1,000,000원)	75,000,000
국내여비	▶ 참여대학원생 국내학술대회 참가 지원 - 체재비 (1일 체재비 최대 130,000원* 40명)	5,200,000
학술활동지원비	▶ 참여교수 논문게재료 및 자체평가 외부위원 심사료, 참여대학원생 국내학회 등록비 - 논문게재료 교수 1인당 최대 2,000,000원 * 12명 - 자체평가 외부위원 심사료 1,000,000원 * 3명 - 참여대학원생 국내학회 등록비 200,000원 * 40명	35,000,000
산업재산권 출원등록비	▶ 참여특허 등록료 및 출원료 지원 - 교수 1인당 최대 2,000,000원 * 12명	24,000,000
일반수용비	▶ 사업단 전화요금, 사무용품, 인쇄비 소모품 구입, 각종 수수료 등	8,800,000
회의비	▶ 운영위원회 회의비, 회의준비 - 운영위원회 회의 준비 및 회의비 (400,000원 * 12회)	4,800,000
각종 행사경비	▶ 학술회의 개최 지원 - 학술회의 1건당 2,000,000원 * 5건	10,000,000
기타	▶ 직책수행경비(단장 및 실무위원) 및 기자재구입 - 직책수행경비 · 2,000,000 * 12개월 ▶ 사업단 기자재 구입비 - 7,280,000원	31,280,000
합계		220,320,000

-

5) 간접비 (단위 : 원)

48,960,000원