

『BK21 플러스』 미래기반 창의인재양성형 (과기융복합분야) 사업팀 성과점검 보고서

접수번호	22A20130012463						
사업분야	과기융복합	신청분야		단위	전국	구분	사업팀
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야	
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류
	분류명	조경학	환경생태/복원	지역개발	환경계획/개발/관리	농공학	농업토목공학
	비율(%)	70%		20%		10%	
학과(학부) 또는 협동과정명	협동과정조경학				협동과정여부	0	
사업팀명	국문) 그린인프라 창조 인재 양성팀						
	영문) Global leadership program towards innovative green infrastructure						
사업팀장	소 속	서울대학교 농업생명과학대학 조경·지역시스템공학부					
	직 위	부교수					
	성명	국문	류영렬	전화			
		영문	Youngryel Ryu	팩스			
				이동전화			
E-mail							
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	4차년도('16.3~'17.2)			5차년도('17.3~'18.2)		
	국고지원금	155			156		
총 사업기간		2013.9.1. ~ 2020.8.31.(84개월)					
성과평가 대상 사업기간		2016.3.1. ~ 2018.2.28.(24개월)					

본인은 『BK21 플러스』 성과점검 보고서를 아래와 같이 제출합니다.

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

2018년 07월 13일

작성자		사업팀장	류영렬 (인)
확인자	서울대학교	산학협력단장	(인)
확인자	서울대학교	총장	(인)

한국연구재단 이사장 귀하

<신청서 요약문>

중심어	그린인프라스트럭처	아시아연구	혁신산업 창출
	환경·생태분석	공간계획	창의디자인
	국제인재양성	실천중심학습	융합교육
지원분야의 중요성 (미래가치)	<p>○ 한국을 비롯한 아시아 국가들의 대규모 도시화는 자연환경의 훼손과 파편화를 일으켰으며, 매년 GDP의 약 7~10%가 환경문제로 인해 사라지고 있는 실정이다. 이는 인간의 건강악화, 삶의 질 저하, 도시의 재해취약성 측면에서 문제로 나타나고 있다. 예를 들어, 도시개발로 인해 콘크리트 사막화된 도시는 온·습도를 조절하는 능력이 떨어지고, 도시홍수 조절, 탄소저감, 기후변화 적응능력 등이 낮아지고 있다. 아시아 신흥 개발도상국에서는 생태환경의 악화가 전력난, 식량난, 그리고 반복되는 자연재해의 피해를 더욱 가중시키고 있다. 도시면적의 40%가 해수면보다 낮은 자카르타는 산림파괴와 무분별한 습지 개발로 인해 태풍과 침수피해에 더욱 취약할 수밖에 없다. 또한 미얀마와 캄보디아 도시에서는 불규칙한 전력 공급으로 인해 버 도정 같은 기본적인 식량자원 가공에 큰 어려움을 겪고 있다.</p> <p>○ 이러한 문제를 해결하기 위해서는 단순히 미관개선을 위한 녹지면적 증가보다는, 한정된 토지자원 내에서 도시환경을 그 사회의 기술수준과 환경수요에 최적화된 “그린인프라스트럭처”로 재구축하는 것이 필요하다. 따라서 가까운 미래에 조경, 환경, 생태, 도시설계의 융합적 교육과 연구를 통해 손상된 생태·환경을 회복시키고 이를 통해 건강도시를 만드는 핵심 역량의 증진이 중요하다. 이에 요구되는 그린인프라스트럭처의 분석, 평가, 계획은 인간, 자연환경, 물적환경의 복합적 관계를 다루기 때문에 자연과학과 사회과학이 함께 고민해야 할 새로운 융합학문의 영역이다.</p> <p>○ 조경계획과 도시설계는 건강하고 아름다운 환경을 조성하기 위해 구체적인 공간을 만들고 현실 문제를 해결하는 실용학문이다. 조경과 도시는 최근 삶의 질, 환경, 복지 등으로 사회적 패러다임이 변화함에 따라 단순한 건설공학적 차원을 넘어 공공과 민간, 공익과 사익을 함께 포용하면서 보다 건강하고 창의적인 삶을 담보해주는 촉매자로서의 역할을 수행해 줄 것을 요구받고 있다. 주제와 대상이 다원화하는 현대사회에서 조경의 대상은 공원 녹지 차원을 넘어 그린인프라스트럭처로 확장되고 있다.</p> <p>○ 하지만 아직 검증되지 않은 가설과 희박한 근거를 바탕으로 하여 그린인프라스트럭처 건설은 고비용·저효과의 정책으로 남발되기도 하였다. 특히 아시아 신흥 개발국 중 반복되는 태풍과 집중강우로 인한 홍수, 건축물 파손 등의 환경재해에 취약한 지역이 많다. 이들 지역에서는 저류 기능의 인공지반 녹화, 투수포장, 모래언덕, 안정적인 식수원 확보 등의 그린인프라스트럭처가 매우 중요하나, 이를 위한 과학적 데이터와 현실적 도시설계 적용 가능성에 대해서는 충분히 검증되지 못하고 있다. 더구나 최근에 매우 중시되고 있는 녹색(조경)복지가 해당 지역주민에게 구체적으로 어떠한 효용을 주는지 밝혀내는 것은 매우 시급한 과제이다. 이상의 과제를 해결하기 위해서는 생태환경에 대한 분석능력과 함께 도시 및 지역개발의 현장에서 경험을 통해 실천적으로 배우는 새로운 전문가의 양성이 필요하다. 이러한 전문가는 우리나라는 물론이고 아시아 지역의 그린인프라스트럭처를 구축하는데 중요한 역할을 담당할 것이다.</p> <p>○ 그린인프라스트럭처의 분야별 최고 전문가와 박사과정 학생들로만 이루어진 본 사업팀은 전 지구적 온난화와 반복되는 환경재해에 대응할 수 있는 기후변화 적응형 도시조성 같은 광역적 범위부터, 커뮤니티 재생, 도시생태축 복원, 보행중심 도시, 녹색복지, 여가행복과 공공공간의 경제적 가치재고 등 지역적 범위에 해당하는 그린인프라스트럭처 구축에 기여할 것이다.</p>		
사업 목표	<p>본 사업의 궁극적인 목표는 그린인프라스트럭처 구축의 전 과정을 체계적으로 연구하여 실제 생태·환경을 향상시키고 보편적 인류복지에 기여하는 국제적인 인재를 양성하는 것이다. 이 목표를 달성하기 위해 교육과 연구의 비전과 세부 목표를 다음과 같이 설정하였다.</p> <p>□ 교육비전</p> <p>그린인프라스트럭처 창조 인재 양성을 위해 유사 분야 세계적 연구기관인 미국 Harvard School of Design (GSD)에서 제공하는 교육의 질과 양을 초과 달성 한다. “연구방법론”, “분석-계획-설계 융합수업” 및 “해외 대상지 수업” 이 융합된 교과목들을</p>		

제공한다.

- 교육목표 1
 - 신규 연구방법론 수업 제공을 통해 특화된 전문가를 양성한다. Harvard GSD에서는 연구 방법론에 대한 수업이 10% (학기당 8과목) 제공되는 반면 본 사업팀에서는 연구방법론에 대한 수업을 50% 이상 달성 할 것이다. 동시에 개설된 연구방법론 과목의 소수정예화(정원 10인이하)를 통해 질적 향상을 도모하고자 한다.
- 교육목표 2
 - 분석-계획-설계를 융합할 수 있는 환경 및 도시문제 전문가를 양성한다. Harvard GSD의 개설 강좌 중 융합과목이 30%를 차지한다. 본 사업팀에서는 다섯 개의 융합 수업을 신규 개설하여 총 개설과목수의 60%를 융합 관련 수업으로 제공하고, 경제에 특화된 교수의 신규참여를 통해 융합 주제를 위한 특화된 강의진을 구성할 것이다.
- 교육목표 3
 - 해외 대상지 연구를 통한 국제 인재를 양성한다. Harvard GSD는 계획·설계 스튜디오 과목 중 63%가 국제 대상지를 다루고 있다. 본 사업팀에서는 국제화 대상지를 다루는 수업을 80%까지 늘리고(2과목 추가 개설) 현장실습비 지원(월30만)을 통해 현장중심의 실습형 융복합 수업을 확대 할 것이다.

□ 연구비전

세계수준의 연구역량 선도(지난 2년간 연평균 2배 이상, 총 4년간 SCI급 논문 34편 (13편 융합연구 논문 포함) 1인당 국제학술대회 발표 수 20%증가)와 그린인프라스트럭처 융합연구 역량 향상(지난 2년간 실적의 2배 이상, 총 4년간 SCI급 13편)을 달성한다.

- 연구목표 1
 - Harvard GSD의 연구수준을 초과 달성한다. 본 사업팀은 교수 1인당 SCI급 논문 편수나 피인용 횟수에서 모두 Harvard GSD를 이미 앞서고 있다. 향후 4년간 SCI급 논문을 34편 출판(13편 융합연구 성과 포함)함으로써 BK참여대학원생의 연구역량이 Harvard GSD교수진 연구역량을 추월하여, 그린인프라스트럭처 관련 분야에서 세계의 연구를 선도한다.
- 연구목표 2
 - 세계수준의 그린인프라스트럭처 융합연구를 선도한다. 사업팀은 향후 4년간 13편을 그린인프라스트럭처 융합연구를 주제로 출판하는 것을 목표로 삼는다. 이를 위해 생태·환경의 분석-계획-설계를 융합하는데 필요한 신규 참여교수 영입, 산학협력, MOU체결을 통한 현장 기반의 국제(아시아)협력 수업을 진행하고자 한다.

교육역량 영역

□ 박사과정 중심의 생태학/조경계획/도시설계/경제 융합교육

- 최적화된 그린인프라스트럭처를 제안하기 위해서는 조경계획, 생태학, GIS 공간분석학, 도시설계 등의 분야 간 협업과 체계적 교육이 필요하다. 1990년 개설된 서울대학교 협동과정 조경학은 박사과정 전공으로 연평균 11명의 신규 입학생이 있었고, 지난 2년간 평균 경쟁률 2.42대 1로 서울대 평균 박사과정 입학경쟁률(1.5대 1)보다 훨씬 높다. 본 사업은 기존의 생태, 문화, 계획, 설계로 분리되어 제공되던 조경분야 교육프로그램을 생태환경 분석능력, 인문사회학적 해석능력, 계획·설계학적 창의력 연계 및 경제학적 활용에 주목한 교육프로그램으로 바꾸어 실시할 것이다.
- 사업팀장 류영렬 교수 (생태·환경 분석 프로그램)
 - 류영렬 교수는 그린인프라스트럭처에서 중요한 생태계 조절기능 중 핵심요소인 탄소 순환, 물 순환, 에너지 순환에 대한 이론수업과 관측 및 모델링 수업을 제공할 것이다. 학부부터 대학원까지 전 수업을 영어로 진행해왔으며, 향후 협동과정 조경학을 통해 개설할 박사 수업도 영어로 진행해 학생들의 국제화 역량을 키우는데 기여할 것이다.
- 이동근 교수 (그린인프라스트럭처 계획 프로그램)
 - 이동근 교수는 서울대학교 대학원에서 최초로 “기후변화적응계획론” 교과목을 개설했다. 이를 통해 학생들에게 최근에 특히 중요시 되고 있는 환경변화 문제를 과학적으로 분석 평가하는 방법론과 그린인프라스트럭처의 계획을 통해 기후변화 적응계획을 수립하는 과정을 교육하고 있다. 또한 매주 실시되는 대학원 세미나에 KDI 국제정책대학원 교수와 관련 학생이 참여하여 경제적인 방법과 국제연구 능력향상을 위한 교육을 하고 있다.
- 김세훈 (현장형 도시설계 프로그램)
 - 김세훈 교수는 환경 분석의 성과가 실제 도시설계에 어떻게 적용될 수 있는지 가르칠 것이다. 현재 환경대학원에서 다양한 배경의 학생들에게 도시재생디자인 스튜디오를 가르

	<p>치고 있으며, 중국 동지대학, 미국 하버드대학 도시계획과, 그리고 싱가포르 국립대학 조경학과 연구진들과 함께 박사후과정생 파견과 공동 디자인 스튜디오 운영을 준비하고 있다. 향후 협동과정 조경학 과정에서 해외 대학들과 연동하여 과학기반 도시설계, 그리고 디자인 혁신과 과학적 연구방법론 수업을 만들어 학생들의 연구역량을 향상시키고자 한다.</p> <p>○ 윤희연 (경제성기반의 융복합 프로그램)</p> <p>- 윤희연 교수는 도시 오픈스페이스와 그린인프라 경제성 평가 전문가로 분석-계획-설계-경제성평가의 전문성을 강화할 것이다. 그린인프라스트럭처 경제성 평가, 그린인프라스트럭처 조달의 비교연구를 통해서 환경과학 기반의 연구결과가 가지는 경제적 가치를 분석할 수 있는 방법론에 대한 교육을 통해 참여 학생들이 융복합 연구를 통해 도출한 결과의 활용성을 높이고자 한다.</p> <p>□ 아시아 연구 중심의 글로벌 교육네트워크</p> <p>○ 본 사업팀은 학생들의 국제화 역량을 향상시키기 위해 첫째, 향후 사업팀을 통해 개설되는 과목의 70% 영어로 진행할 것이다. 둘째, 세계 선도적 연구소/대학/기업체와의 협력을 통해 학생들의 국제무대 활동을 지원할 것이다. 셋째, 철저한 현장중심의 이해와 실천성을 갖춘 인재를 양성할 것이다. 이를 위해 현장답사를 년 1회 이상 실시하고자 한다. 넷째, 장학금 지원 등을 통해 탁월한 외국인 학생이 BK 대학원생으로 참여할 수 있도록 유도할 것이다.</p>
<p>연구역량 영역</p>	<p>□ 세계 선도대학보다 우수한 연구 역량</p> <p>○ 본 사업팀 참여교수의 논문 실적은 양적으로나 질적으로나 유사분야의 세계 선도대학인 미국 Harvard GSD보다 우수하며 세계 최고의 수준이라고 볼 수 있다. 또한 박사과정의 학생들로만 사업팀이 구성되어 있어 연구에 대한 잠재력은 물론이고 학문적인 지속성이 높을 것이다. 참여교수들은 지난 2년간 총 18편의 SCI급 저널에 게재(14편) 혹은 게재확정(4편) 하였으며 2년간 1인당 7편을 출판하여 Harvard GSD (1인당 0.2편) 유사분야 전공보다 매우 뛰어나다. Agricultural and Forest Meteorology (IF: 3.894, 보정 IF: 1.518, Remote Sensing of Environment (IF: 4.769, 보정 IF: 1.374) 등으로, 보정 IF(실제 IF/해당분야 상위20%저널의 평균 IF)가 1.3을 넘어 해당 분야의 최고 수준의 저널에 주저자로 논문을 게재하였다.</p> <p>□ 탁월한 연구비 및 연구실적</p> <p>○ 본 사업팀은 국내 관련전공 교수들 중 가장 많은 연구비를 수주하고 있다. 특히 이동근 교수가 2011년부터 시작하고 있는 국가 R&D 연구인 “도시생태계 적응 관리 기법 및 지원시스템 개발” 과제는 5년간 총 100억원의 규모로 진행하고 있는 연구단 과제이다. 이러한 연구단 과제에 책임을 맡고 있을 정도로 연구역량이 탁월하며 그동안 연구과제와 관련된 많은 경험과 실적을 갖고 있다.</p> <p>- 사업팀장 류영렬 교수 : SCI급 국제저널 Agricultural and Forest Meteorology (IF: 3.894, JCR의 Forestry 분야 59개 저널 중 1위) 편집위원으로 활동하고 있다. 연구재단의 도약과제, 신진과제, 국제협력과제, 선도연구센터(ERC) 과제 등을 수행하며 지난 2년간 약 5억원의 R&D과제를 수행하였다. 다양한 시공간에서 그린인프라의 탄소와 물순환에 대한 연구를 수행해 왔으며 SCI급 국제저널에 26편의 논문을 발표했으며 피인용횟수는 1066회에 달한다. 본 사업팀이 추구하는 학제 간 연구, 국제화 역량 향상을 달성할 역량을 지니고 있다.</p> <p>- 이동근 교수 : 국제저널 Landscape and Ecological Engineering의 부편집위원장으로 활동하고 있으며 환경부 Eco Innovation의 생태계 적응, 관리 연구단의 단장(2011-2015)을 맡아 정책결정에 도움이 되는 구체적인 학문적인 성과는 물론이고 Test-Bed실시를 통해 관련 기업들과 그린인프라스트럭처 관련 친환경 기술들을 개발하고 사업화, 실용화에 앞장서고 있다. World Bank로부터 연구비를 지원받아 베트남 하이퐁시의 생태도시계획수립을 주도하였다.</p> <p>- 김세훈 교수 : 본 사업팀에 현장형 도시설계 전문가로 참여하고 있으며 그 동안 국내 건축설계와 미국 보스턴재개발공사 도시설계팀 실무경험을 바탕으로 아시아 도시연구 및 프로젝트, 설계스튜디오 교육 및 운영, 각종 국제연구교류 활동을 수행하고 있다. 도시설계 분야 SCI급 논문 총 7편을 출판한 바 있으며 현재 Landscape and Ecological Engineering (SCI-E) 도시설계 분야 편집위원을 역임하고 있다. BK 플러스 사업 기간 동안 한국연구재단 3개 과제의 연구책임자로 수행했으며 베트남 다낭과 후에서, 캄보디아</p>

	<p>프농펜, 싱가포르 창기산업단지 재생, 북한 나선시와 DMZ 일대의 도시설계 프로젝트 제안과 교육, 연구를 함께 하고 있다.</p> <p>- 윤희연 신임교수 : Urban Studies의 리뷰어로 활동하고 있으며 환경부의 지원을 받아 기후변화와 도시계획 융복합연구를 수행하고 있으며, 저영향개발의 적용 적기분석을 통해서 저영향기법 적용후 예상되는 생태, 경제, 환경의 정량적인 평가를 수행하고 있다. 그리고 강원도 지역의 산촌 건강산업 클러스터 및 시범마을 개발을 위한 종합적인 연구를 진행하고 있다.</p>
<p>기대 효과</p>	<p>□ 아시아 연구에 특화된 선도 인력 배출</p> <p>○ 그린인프라스트럭처 관련 분야를 선도하는 박사 21명을 배출하여 신진연구인력 양성에 기여한다. 본 사업팀의 교육목표 달성을 통해 우리나라는 물론이고 아시아 지역에 특화된 세계수준의 전문가가 본 사업팀을 통해 배출되며 이들은 국제적인 연구소, 해외대학 등에서 관련연구를 수행할 것이다.</p> <p>□ 아시아 연구의 허브로 성장</p> <p>○ 그린인프라스트럭처의 아시아 연구 허브로 성장하여 관련분야의 학문적 발전에 기여한다. 본 사업팀에서 아시아 현장 수업과 연구를 통해 축적한 아시아지역의 자료·실습내용 및 연구 성과는 홈페이지를 통해 공개하고 향후 관련지역의 연구를 희망하는 연구자에게 매우 유익하게 사용될 수 있다.</p> <p>□ 인류복지 및 건강한 환경 조성에 기여</p> <p>○ 사업팀은 건설적인 측면에서 국토개발이 아닌 복지적인 측면에서 국토 관리를 위해 그린인프라스트럭처를 구축하고자 한다. 균형 잡힌 그린인프라스트럭처가 조성되면 건강, 여가, 교육, 지역 커뮤니티 등 여러 분야에서 자연스럽게 인간복지가 실현될 수 있다. 예를 들면, 맑은 공기와 깨끗한 물 공급을 통해 건강한 삶을 위한 가장 근본적인 환경을 제공한다. 그리고 홍수저감과 도시열섬 및 건조화 대응을 통해 도시환경의 안정성과 쾌적성을 확보할 수 있다. 또한 자전거길, 보행로, 운동시설, 레크레이션 공간 등의 조성을 통해 건강한 삶을 위한 생활환경을 창출할 수 있다.</p> <p>□ 혁신산업의 창출과 국토의 가치 상승에 기여</p> <p>○ 그린인프라스트럭처 구축을 통해 주변 지역의 부동산 가치 상승, 낙후된 지역의 건강한 도심재생, 그리고 지역 경제의 활력을 가져올 수 있을 것이다. 향후 그린인프라스트럭처 정책과 기술 등에 따라 우리의 복지를 극대화시킬 수 있는 다양한 방법이 제안될 수 있다. 이를 통해 경쟁력 있는 새로운 형태의 중소기업 설립을 유도할 수 있다. 계획, 설계, 평가 등을 해주는 컨설팅업부터 구체적인 생태·환경 복원 기술을 개발하고 연구하는 연구소, 새로운 방법을 시공하는 시공사, 유지관리를 도와주는 업종까지 매우 다양한 일자리가 창출될 것이다. 즉 새로운 문제를 해결할 수 있는 인재를 양성을 통해 새로운 혁신산업을 만들어 나가는데 기여할 수 있다.</p> <p>□ 융합적 과학기술의 발전에 기여</p> <p>○ 그린인프라스트럭처를 분석하기 위해서는 현장 관측이 선행되어야 한다. 그린인프라스트럭처는 매우 이질적인 분포를 보이기 때문에 기존의 독립적인 하나의 센서로는 시스템을 이해하기 어렵다. 따라서 센서 네트워크가 도입되어야 할 것이며, 센서 네트워크에서 수집된 정보는 클라우드 컴퓨팅과 같은 데이터플랫폼을 통해 공유될 것이다. 또한 수집된 자료를 바탕으로 그린인프라스트럭처 모형을 개발하고 평가하여 향후 그린인프라스트럭처 조성 시 비용저감을 유도할 수 있을 것이다. 따라서 본 사업팀은 환경과학-정보과학의 융합을 통한 시너지를 만드는데 기여할 것이다.</p> <p>□ 국제화에 기여</p> <p>○ 그린인프라스트럭처는 전 세계적으로 주목을 하고 있는 이슈이며 현재 관련 주제로 다양한 국제 워크샵, 세미나 등이 개최되고 있다. 특히 World Bank, Asian Development Bank 등에서 지속가능한 개발을 실현하기 위해 그린인프라스트럭처의 가치에 주목하여 구체적인 평가방법 등을 논의하기 시작하고 있다. 본 사업팀이 이러한 문제 해결을 위해 외국인을 포함한 국제적인 인력을 양성하는 것은 시대적인 사명이며 우리가 꼭 이루어야 할 시의적절한 미션이다.</p>

1. 사업팀 현황

1. 사업팀 구성

1.1 사업팀장

성명	한글	류영렬	영문	YoungryeI Ryu
소속기관		서울대학교	농업생명과학대학	조경·지역시스템공학부

1.2 사업팀 현황

<표 1-1> 사업팀 참여교수 현황

(단위: 명)

산정 기간	대학원 학과(부)	환산 참여 교수 수		
		전임	겸임	계
'16.3.1~'18.2.28	협동과정조경학	0	4.9166	4.9166

<표 1-2> 사업팀 전체 참여대학원생 현황

(단위: 명)

산정 기간	대학원 학과(부)	참여대학원생 수			
		석사	박사	석·박사 통합	계
'16.3.1~'18.2.28	협동과정조경학	0	20.5	0	20.5

II. 부문별 - <교육역량 영역>

1. 사업팀의 교육 비전 및 목표

1.1 사업팀의 교육비전 및 목표 달성을 위한 노력

사업단의 융·복합 교육비전 및 목표 달성을 위한 노력(계획)

BK21 플러스 서울대학교 그린인프라 창조 인재 양성팀은 Beyond Harvard Graduate School of Design의 달성을 위해 MOU 기반 국제 대상지 융복합 수업 실시를 목표로 융복합의 비전을 제시하였다.

■ 교육 비전 : Beyond Harvard Graduate School of Design(GSD) : 하버드 디자인 대학원(조경학과)에서 제공하는 교육의 질과 양 초과 달성

■ 교육 목표

1. 신규 연구방법론 수업제공을 통한 특화된 전문가 양성
2. 그린인프라의 ‘분석-계획-설계-평가’를 망라하는 융합형 전문가 양성
3. 해외 대상지 연구와 신규 취업시장을 개척하는 국제 전문가 양성

■ 교육의 융복합 실행 단계별 계획

1. 사업 1단계(2013년-2015년) : MOU 기반 교육협력 등의 교육 인프라 확보, 교육목표의 양적 달성을 위한 기존 교과목 보완 및 신설
2. 사업 2단계(2015년-2017년) : 교육목표의 질적 향상을 위한 교육 콘텐츠의 보완, 교과목 추가 개설을 통한 지속적인 교육목표의 양적 달성
3. 사업 3단계(2017년-2019년) : MOU 기반 국제 대상지 융복합 수업 실시를 통해 Harvard GSD 교육의 질적 · 양적 추월 달성

■ 전략의 우수성 및 타당성: 1단계 성과를 기반으로 양적, 질적 목표를 재조정하여 Beyond Harvard GSD를 달성하고자 함

1. Harvard GSD 교육역량 및 1단계 성과를 기반으로 본 사업팀의 2단계 · 3단계 성장률을 설정함으로써 교육목표 달성을 독려하고 체계적 성과 달성의 목표를 제시함
2. MOU 체결 국내외 대학 · 연구주체와 창의적이며 선도적인 연구를 할 수 있는 인재 양성. 사업 2, 3단계에는 관련 교육협력 네트워크를 이용해 연구주체 발굴과 교육자원 공유. 이후 글로벌 과제에 적극 참여할 수 있도록 교육역량을 강화함
3. BK21 플러스 사업 이전의 교과목에 대해 이론 · 융합 · 국제화를 지표로 한 분석 및 평가를 실시하여 기존 교육 내용의 보완과 신규 교과목 개설
4. 신규 연구방법론 수업 제공 : 생태 · 조경 · 도시설계 분야에서 활용 가능한 신규 연구방법론 수업을 사업 1단계 동안 전체 과목 수의 46%로 확장(목표대비 220%)하여 특화된 연구방법론 수업의 양적 성장 전개하였으며, 2 · 3단계에서는 추가적으로 2개 과목을 추가 개설하여 양적확대를 실시하고 개설된 과목의 소수정예화(정원 10인이하)를 통해 질적 향상을 도모
5. 융합형 수업 제공 : 그린인프라스트럭처의 분석-계획-설계-경제성평가의 전 과정을 이해하는 융합형 수업을 사업 1단계 동안 전체 과목 수의 50%로 확장(목표대비 151%)하여 융합형 수업의 양적 성장을 이루었으며, 2 · 3단계에서는 60%로 양적확대를 전개함과 동시에 융합 주제를 위한 특화된 강의진을 구성함
6. 국제 대상지 수업 제공 : 사회의 기술수준과 환경수요에 최적화된 그린인프라스트럭처의 재구축을 필요로 하는 해외, 특히 아시아 지역을 포함한 해외대상지 수업을 사업 1단계 동안 대상지 연구 수업의 80%로 확장(목표대비 107%)하였으며 2 · 3단계에서는 계획부터 평가까지 전 과정에 걸쳐 현장에서 수행할 수 있는 실습형 융복합 수업 개발

■ 키워드 : 그린인프라스트럭처 창조 인재, 신규연구방법론, 융합형 인재, 대상지 국제화, 하버드 디자인 대학원 (Harvard GSD)

1) 교육 비전 : Beyond Harvard Graduate School of Design(GSD) : 하버드 디자인 대학원에서 제공하는 교육의 질과 양 초과 달성

□ BK21 플러스 서울대학교 그린인프라 창조 인재 양성팀은 Beyond Harvard Graduate School of Design의 달성을 위해 MOU 기반 국제 대상지 융복합 수업 실시를 목표로 융복합의 비전을 제시함

○ 비슷한 커리큘럼을 지닌 세계 최고 대학 모델을 선정하여 이를 추월하고자 함

- Harvard GSD는 탁월한 교수진 및 전 세계에서 몰려드는 인재들, 그리고 학과 차원의 여러 지원 정책을 바탕으로 그린 인프라 연구 및 적용 분야를 선도하고 있다. 본 사업팀은 Harvard GSD에서 제공하는 교육의 질과 양을 초과 달성하는 비전을 설정하여, 전 세계 그린인프라 연구 및 활용의 선두주자로 발돋움할 것을 목표로 삼고 있다.

- 교육의 융복합 비전을 달성하기 위한 핵심 영역으로 이론 · 융합 · 국제 부문을 설정하고 이에 대한 목표 및 핵심전략을 수립하였으며 단계별 달성 전략을 설정하여 궁극적으로 지향하는 MOU 기반 국제 대상지 융복합 수업을 달성하고자 하였다.

※ 그린인프라스트럭처는 녹지로서 도시의 쾌적성을 유지하고 시민들에게 휴양과 여가를 즐길 수 있는 공간을 제공하며, 환경문제를 해결하는 장소이다. 또한 기후변화 완화 및 적응 비용을 감소시키고, 홍수 조절 및 수자원 관리비용 감소, 부동산 가격상승, 노동 생산성 증대, 관광, 여가와 레저, 농수산물 획득 등 다양한 기능을 제공하는 장소이다. 그린인프라스트럭처는 도시 내에서 녹지 본연의 역할과 기능이 잘 이뤄질 수 있도록 도시에 꼭 필요한 인프라스트럭처차원으로 논의되는 개념이다. 즉, 그린인프라스트럭처는 다양한 도시문제를 해결하고 지역, 도시, 국토 차원에서의 토지보전전략을 시스템적으로 접근하고자 하는 도시 관리 전략이다.

※ 그린인프라스트럭처의 구성요소는 허브(hub)와 링크(link)의 체계로 구성되며 자연적이거나 복원된 다양한 생태계 요소를 포함한다. 허브는 오픈스페이스로 대표되며 공원, 산림, 자유롭게 사용되는 야외 공간, 호수 등으로 인간의 여가생활이나, 야생동물의 삶이 영위되는 공간이다. 링크는 하천, 수로, 산책로, 자전거길, 가로수 등으로 허브와 허브를 연결하고, 그린인프라스트럭처 네트워크가 작동할 수 있도록 하는 요소이다. 즉, 그린인프라스트럭처의 조성은 도시의 성장을 위한 여건을 마련하고, 삶의 질을 보장하며, 기후변화완화, 홍수조절, 공기정화, 여가, 건강, 교육, 안전, 농산물 생산, 토지가치, 기후변화에 적응 등 공동체의 사회적, 경제적, 환경적인 필요를 충족시킬 수 있도록 하나의 시스템체계를 만들어주는 것을 의미한다.

2) 비전 달성을 위한 목표

□ 지향하는 모델(Harvard GSD)이 지닌 우수성을 다각적으로 파악, 이를 넘어서기 위해 세 가지 목표를 설정

○ 첫째, 신규 연구방법론 수업 제공을 통한 특화된 전문가 양성

- 그린인프라스트럭처 관련 분야는 다각적인 시각을 통한 문제제기와 결과 도출을 위한 다양한 분석방법이 존재한다. 그러나 서울대를 비롯한 대부분의 국내 대학에서 이에 대한 체계적인 수업을 제공하고 있지는 못하다. 따라서 본 사업팀은 그린인프라스트럭처 연구에 활용 가능한 연구방법론을 소개 · 공유 · 활용할 수 있는 신규 연구방법론 수업을 제공한다. 동시에 소규모 수업을 통해서 수업의 이해도를 높이고 질적향상을 도모한다,

○ 둘째, ‘분석-계획-설계-경제성평가’ 융합형 전문가 양성

- 그린인프라스트럭처는 토지, 물 순환, 기후, 사회, 건축, 교통시스템을 이해하고 이를 적용하는 복합적 분야이다. 따라서 본 사업팀은 대상지의 분석과 계획, 그리고 실질적인 설계와 이에 대한 경제성평가에 이르는 전 단계를 포함하는 융합형 수업을 제공하고자 하였다.

○ 셋째, 해외 대상지 연구를 통한 국제 인재 양성

- 서울대 협동과정 조경학에서 과거 제공된 기존의 대상지 연구는 국내를 중심으로 이루어졌으나, 아시아 개발도상국 중에는 생태환경과 도시 기반시설과 같은 그린인프라스트럭처의 노후로 인한 재해를 겪고 있어 이를 해결하기 위한 국제적 감각을 필요로 하는 지역들이 있다. 이들 지역은 단순히 미관개선을 위한 녹지면적 증가보다는, 도시환경을 그 사회의 기술수준과 환경수요에 최적화된 그린인프라스트럭처와 도시공간으로 재구축하는 것을 필요로 한다. 이에 본 사업팀은 대상지를 중심으로 진행되는 수업의 대상지를 아시아로 설정하여 국제 인재를 양성하고자 하였다.

3) 교육의 융복합 실행 단계별 계획 : MOU 기반 국제 대상지 융복합 수업 지향

□ BK21 플러스 사업기간 7년을 3단계로 나누어 계획 수립

○ 사업 1단계(2013년-2015년) : MOU 기반 교육협력 등의 교육 인프라 구축, 교육목표의 양적 달성을 위한 기존 교과목의 평가, 교과목의 보완 및 신설

- MOU기반 교육협력체계 구축 등의 교육 인프라 확보를 계획하였다.

· 타 대학과의 MOU 체결을 기반으로 교차수강, 학술교류 행사, 해외 현지답사의 실시를 통해 향후 해외 대상지 연구수업, 공동수업과 같은 국제 그린인프라스트럭처 융합형 수업을 위한 교육인프라를 확보를 계획하였다.

- 전체 수업의 21%를 신규 연구방법론 수업으로 제공할 것을 계획하였다.

· ‘신규 연구방법론 수업제공을 통한 특화된 전문가 양성’의 양적 달성을 위해 연구방법론 수업이 전체 과목의 10%를 차지하는 Harvard GSD의 교육 역량을 뛰어 넘어 본 사업팀은 전체 수업의 21%를 신규 연구방법론 수업으로 제공함으로써 특화된 전문가 양성을 계획하였다. 생태/조경/도시설계 분야에서 각각 ‘생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구’, ‘자원순환형 도시설계 연구’ 등의 신규 연구방법론 수업을 박사과정 전공필수 과목으로 제공한다. 또한 기존의 ‘조경연구방법론’ 과 같은 연구방법론 수업에서 그린인프라스트럭처 관련 연구에서 사용된 방법론의 탐구 등의 노력을 통해 연구방법론 교과목을 확장하였다.

- 전체 수업의 30%를 융복합 수업으로 제공으로 제공할 것을 계획하였다.

· ‘분석-계획-설계-경제성평가’ 융합형 전문가 양성이라는 교육 목표의 양적 달성을 위한 전략으로, 융합형 수업이 전체 과목의 30%를 차지하는 Harvard GSD의 교육 역량을 넘기 위해 본 사업팀은 전체 수업의 33%를 융합형 수업으로 제공하여 ‘분석-계획-설계-경제성평가’ 전 단계를 통합하는 융합형 전문가를 양성하였다. 서로 다른 분야를 기반으로 분석에서 설계에 이르는 융합형 과목을 전체 과목수의 30% 이상 제공하는 Harvard GSD 교육에 비해, 현 사업팀에서는 ‘기후변화적응계획’, ‘전통생태와 환경설계’, ‘도시생태계와 인간적 설계’ 3개 과목으로 한정되어 있었다. 이에 대해 본 사업팀은 수업 신설을 통해 전체 과목의 33%를 그린인프라스트럭처의 분석-계획-설계-경제성평가의 전 과정을 이해하는 수업으로 만들고자 하였다.

- 대상지 연구 수업의 75%를 해외 대상지 수업으로 제공할 것을 계획하였다.

· ‘해외 대상지 연구를 통한 국제 전문가 양성’의 이라는 목표 달성을 위한 전략으로, 대상지 연구 수업의 63%가 국제 대상지를 다루는 Harvard GSD의 교육 역량을 넘기 위해 국제 대상지 연구 수업을 전체 대상지 연구 수업의 75%까지 확장하였다. 수업의 주요 대상지는 생태환경 악화와 도시기반시설 노후화가 각종 전력난, 식량난, 주거난, 반복되는 재해피해로 이어지고 있는 아시아 개발도상국으로 집중하였다.

○ 사업 2단계(2015년-2017년) : 교육목표의 질적 향상을 위한 교육 콘텐츠 보완, 심층토론 중심의 소그룹 토론 중심의 교과목 추가 신설 및 아시아 현장 중심형 수업 신설을 통한 지속적인 교육목표의 질적, 양적 목표 동시 달성

- 교육목표의 질적 향상을 위하여 BK21 플러스 사업 참여 교수 및 참여대학원생간의 심층토론 중심의 ‘대학원 논문연구’ 및 ‘BK21 세미나’ 교과목을 개설하고 기존에 개설된 수업의 경우 소규모 수업을 제안하여 1단계에서 달성한 양적인 성장을 질적인 성장과 연계하여 극대화 하고자 한다.

· 대학원논문연구 수업을 협동과정 조경학의 커리큘럼 보완을 위한 창구로 삼을 것이다. 본 수업은 BK21 플러스 참여교수가 진행하는 수업으로 학생들이 각자 논문의 진행표와 이에 대한 학생 간의 토론 및 교수의 지도가 이루어져 학생들이 전반적으로 수행하고 있는 연구의 주제·사용하는 연구방법론·대상지를 공유하고 연구의 융복합성을 판단할 수 있는 수업이다. 본 수업은 학생들의 주제 동향뿐만 아니라 그린인프라스트럭처 관련 연구 수행에 더욱 적절한 교육요소를 파악할 수 있는 기회가 된다. 따라서 수업 담당 교수는 본 수업에서의 학생 지도를 통해 다음 학기 협동과정 조경학 커리

컬럼을 구성할 때 수업의 보완방향을 제시하여 교육목표 달성을 위한 질적 향상을 전개할 것이다.

· BK21 플러스 사업 참여대학원생의 논문 성과와 학술활동 내용을 중점적으로 논의하였던 기존의 정기 세미나의 한 발 더 나아가 학생 개인의 연구 주제에 필요한 이론 및 문헌, 프로그램, 저널 선정과 출판에 필요한 기술 등에 대한 의견을 공유할 수 있도록 한다. BK21 정기 세미나를 통해 연구주제와 관련한 자유로운 의견을 개진하고 팀티칭을 포함한 다양한 교습법, 신규 연구방법론, 연구 툴 및 프로그램, 연구대상지에 대한 브레인스토밍을 지속적으로 수행한다.

- BK21 플러스 사업에 참여하였던 신진연구인력이 신규 교수진으로 부임하여 1단계에서 목표로 기존의 긍정적인 방향을 이어가면서 기존에 부족했던 분야의 신규 참여교수진 합류를 통해 교육의 질적강화 및 융합적 접근 강화를 계획하였다.

· 본 BK21 플러스 사업팀의 연구교수에서 협동과정 조경학 교수로 새롭게 부임하는 송영근 교수의 BK세미나를 통한 논문 투고 멘토링, 관련 교과목에서의 특강, 연구실 자체 세미나 활동 등을 실시하여 새로운 교수의 교육콘텐츠를 수강할 수 있는 기회를 마련한다.

· 교육의 국제화와 그린인프라에 대한 경제성 평가 분야를 강화하기 위해 본 사업팀에 윤희연 교수가 신규로 참여했다. 윤희연 교수는 미국 하버드 대학에서 도시공원의 경제적 효과 분석에 대한 논문으로 박사 학위를 받았으며 본 사업 2단계부터 ‘Economic Assessment of Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 경제성 평가)’, ‘Comparative Studies in Procuring Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 조달의 비교연구)’ 등의 과목을 개설할 예정이다. 그린인프라스트럭처에 대한 경제성 평가에 대한 두 과목 모두 영어강의로 진행될 것이며 이는 점차 늘어가는 외국인 박사과정생들의 수요에 부응하고 교육을 더욱 국제화하는데 크게 기여할 것이다. 아래는 두 과목에 대한 개요다.

· Economic Assessment of Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 경제성 평가, 영어강의): While aesthetic and environmental functions have long been recognized as a central as well as a unique role of parks and open spaces, the lack of economic justification has always made them viewed as a secondary component of urban environment. Especially, tax money is becoming unreliable public resources, and land scarcity has been a critical issue in highly developed cities, economic assessment of such projects is a necessary step in realizing urban green infrastructure. In this course, students will learn basic principles and techniques in financing green infrastructure, such as parks and open space procurement, as well as assessing socioeconomic effects of those after the construction through real estate financing and statistical modeling. In addition, alternative business model will be sought, which would enable urban parks and open spaces to become entrepreneurial economic entities that further generate jobs and incomes.

· Comparative Studies in Procuring Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 조달의 비교연구, 영어강의): Countries in the world adopts differing mechanisms in procuring green infrastructure. Governing laws – such as property law, ownership structure, financing system – public, private or joint investments, strategies in planning and designing – public or private entities, and construction are all depending on the local contexts, which would eventually lead to diverse final products by country. This course aims to train students from multiple countries as world class leader in developing green infrastructure through intensive comparative studies. In the first half of the course, students will learn green infrastructure system in multiple countries including Asian, American and European continents. In the second half of the course, the students will “learn by doing”, in which they will propose a green infrastructure development memorandum, containing a comprehensive process from site selection, financing and projection and to planning and design.

- 신규 교과목 및 그린인프라 스트럭처 특화 과목에서 아시아를 대상으로 연구를 진행하고 외국 대상지 답사 지원금을 참여대학원생에게 지급하여 학기 중 혹은 방학 중 담당 교수와 함께 현장 답사를 통해서 대상지의 이해를 돕는 방법을 계획 하였다.

· 아시아지역의 그린인프라 계획 (Green Infrastructure Planning on Asia-Pacific Region) : 본 과목은 아시아지역을 대상으로 하는 현장대응형 과목이다. 아시아 지역의 베트남, 중국 등의 도시나 일부 지역을 구체적으로 대상지로 설정하고 수업에 참여하는 학생들이 현장에 기초한 그린인프라 계획을 수립하고 적용가능성에 대한 평가를 목적으로 한다. 특히 이 수업은 BK참여대학원생이 주축이 되어 아시아 대상지역의 현장 답사를 통해 현장에 적용 가능한 그린인프라 계획을 수립하도록 한다.

· 아시아지역의 환경생태현장관측(Environmental Ecology and Field Survey on Asia-Pacific Region) : 본 과목은 환경생태학의 이론, 관측, 모형에 대한 심도 있는 주제들을 다룬다. 특히 대기경계층, 식물, 토양에서 일어나는 탄소, 물, 영양물질의 순환에 대한 최신 연구들을 공부하며, 이러한 연구들을 조경계획, 설계, 관리에 적용하기 위한 방안들을 토의한다. 본 수업에서는 아시아 대상지역의 현장 답사를 통해서 환경생태학의 이론을 기반으로 대상지의 관측을 통해서 모형을 검증하고 논문에 활용하는 것을 목표로 한다.

- 영어로 진행되는 교과목 신설을 통한 교육의 국제화 강화와 지속적인 교과목의 양적 성장을 계획하였다.

- Qualitative Landscape Research Method(정성적 경관연구방법론, 영어강의) : This course will provide an overview of the principles and practice of qualitative research. Student will learn Qualitative Research Theories and Methods such as participation observation and interview to understand cultural landscape. It also discusses the challenges and opportunities of new media including visual images and Internet research. The overall aims of this course are to enable students to: Use qualitative research in cultural landscape interpretation; Understand commonly used qualitative methodologies; Understand the advantage and disadvantage of qualitative and quantitative approaches; Describe steps to design, data collection and analysis for a qualitative project; Use qualitative methods, including observation and interviews; Conduct thematic qualitative data analysis; Write up qualitative research results.

- 학생들은 이 과목을 통해 환경의 기반을 이루는 문화경관의 현장연구를 위한 정성적 연구방법을 학습한다. 정성적 연구방법론의 기본에 대해 학습하고, 각종 연구설계 방법, 자료수집과 수집된 자료의 분석 및 해석을 위한 기법을 학습한다. 주로 참여관찰, 참여질문, 현장노트 기술방법을 현장실습을 통해 연습할 것이며, 조사된 자료를 인문학적 글쓰기로 작성하는 방법을 배운다. 나아가 연구결과에 대해 현장에서 환경계획 및 설계를 위해 응용할 수 있도록 한다.

○ 사업 3단계(2017년-2019년) : MOU 기반 국제 대상지 융복합 수업, MOU 대상기관과의 국제 공동 팀티칭을 통해 아시아 지역에 특화된 논문 출판을 통하여 Harvard GSD 교육의 질적 · 양적 추월 달성

- 교육컨텐츠 융복합: 사업 1단계에서 MOU를 맺은 해외 대학과의 수업 교류와 연구 대상지 공유를 통해 BK21 플러스 참여대학원생의 해외대학 수업 수강을 계획하였다.

- 해외대학에서 진행 중인 그린인프라스트럭처 관련 수업을 BK21 참여 대학원생이 수강할 수 있도록 하여 해외대학의 특성화된 교육 콘텐츠를 배울 기회를 대폭 확대하고자 한다.

- 사업 1단계 동안 MOU를 체결한 기관은 베트남 다낭과학기술대학 건축학 전공 (Faculty of Architecture, University of Science and Technology, Vietnam), 중국 연변대학 백두산 자연자원 및 건강산업 혁신센터(Center of Co-Innovation for Natural Resources of Changbai Mountain and Health Industry, Yanbian University, China), 일본 동경대학 녹지창생학 연구과 (Landscape ecology and planning, University of Tokyo, Japan)이다.

- 3단계에서도 지속적으로 해외대학과의 MOU를 확장하고 수업교류를 기획하여 각 대학의 특성화된 그린인프라스트럭처 관련 교육을 배우고 이를 연구에 적용할 수 있도록 할 것이다.

- 대상지와 테마 융복합: 해외(아시아) 대상지 기반 ‘분석-계획-설계-경제성평가’ 융복합 수업 실시를 계획하였다.

- MOU 체결을 계기로 수업과 연구를 통해 해외 대상지를 답사하고 관련 자료를 확보해 연구거점화 한다. 사업팀 참여교수의 교과목에 이를 적극 반영하여 해외 대상지에 대한 융복합 수업을 실시할 것이다.

- 사업 1단계 동안 다른 해외대학과의 공동연구 추진을 통해 지속적인 국제 대상지 기반 융복합 연구를 위한 교육기반을 마련하였다. MOU를 체결한 연변대학교, 동경대학교와 함께 백두산 및 두만강 지역 답사를 실시하여 그린인프라스트럭처 연구를 위한 한중일 멤버들 간의 지속적인 교류를 약속하였으며, 향후 MOU 기반 연계수업, 두만강 대상지 수업과 같은 교류를 통해 아시아 대상지 연구의 청사진을 제시하였다.

- 2014년 중국 연변대학교와의 MOU 체결을 기점으로 2014년 제3회, 2015년 제4회 백두산 포럼에 참가하여 활발한 상호 인적·물적 교류를 지원하였으며, 이를 계기로 백두산 권역과 일대 습지대를 대상으로 한 공동 수업을 추진 중에 있다. 2015년 8월 6일부터 7일까지 열린 제4회 백두산 포럼에는 7명의 참여대학원생이 참가하여 7개의 연구를 발표하였으며, 김준현, 모용원 참여대학원생이 우수 발표상을 수상하였다. 포럼 참가 이후 연변대학교의 안내로 백두산 지역 및 두만강 중하류 지역의 답사를 실시했으며 향후 중요한 연구거점 중 하나인 북한 접경지역을 공동 교육 대상지로 삼기로 했다.

- 아시아를 대상으로 한 수업을 통해서 실제 대상지를 답사하고 현장적용성이 높은 연구결과를 토대로 논문을 확대하고 나아가 MOU기관과의 공동 논문 출판 등의 학술적인 성과와 연계하는 것 목표로 할 것이다.

- 교육인력 융복합: MOU를 체결한 해외대학 교수들과 현장 중심의 국제공동수업을 계획하였다.

- 해외대학과 공동된 대상지를 두고 각 대학의 교수가 팀티칭을 실시할 것이다. 이를 통해 각 대학의 교육인력이 보유한 그린인프라스트럭처 전문분야의 다양성과 우수성을 해외대학 학생과 본 사업팀 참여대학원생이 교육받을 수 있도록 할 것이다.

- 사업 1단계 전략 수행을 통해 MOU체결을 통한 해외 거점대학 및 우수학자들과의 학생 공동지도 체계를 마련하였으며, 베트남, 캄보디아, 인도네시아, 중국, 싱가포르, 북한 지역을 연구거점으로 확보하여 향후 아시아 대상지를 중심으로 한 국제적 인프라스트럭처 융복합 수업을 위한 기반을 마련하였다.

- 이를테면 2015년 MOU를 체결을 계기로 일본 동경대학 교수로부터 1월 23일부터 25일까지 김호걸, 모용원, 박진한, 성

선용 참여대학원생이 논문지도를 받았으며, 2015년 제4회 백두산 포럼에서 국제공동 대상지를 바탕으로 한 국제공동수업이 논의되었다. 참여대학원생 원세형은 베트남 다낭과학기술대학의 교수에게 연구와 관련된 지도를 받았다.

· 융복합 연구를 진행할 수 있는 학교 및 연구소 등을 추가로 선정하여 추가적으로 MOU를 계획하고 신설된 과목에서의 강사진의 역할을 증대하고 학생들의 장, 단기 교류를 통해서 융합기반을 확장하고자 한다.

4) 계획의 우수성 : 사업 1단계 계획 초과 달성

□ 본 사업팀은 사업 1단계에서 계획한 MOU체결 기반 교육 인프라 확보를 달성하였으며, 교육목표의 양적 달성을 위해 계획한 기존 교과목의 평가, 교과목의 보완 및 신설을 초과 달성함(평균 160% 달성)

○ MOU체결을 기반으로 해외 대학과의 연구교류, 워크숍, 현장 답사, 토론회 등을 실시하여 해외 대상지를 연구거점으로 확보함으로써 아시아 대상지 중심의 통합적 융복합 수업 전개를 위한 교육인프라 확보를 달성함

- MOU 체결을 통한 연구교류 진행, 워크숍 개최, 연구대상지 선정, 마스터플랜 작성, 토론회 주최 등을 통해 베트남, 캄보디아, 인도네시아, 중국, 싱가포르, 북한 지역을 해외 대상지 연구와 수업을 위한 거점으로 확보하였다.

- 연변대학교와의 MOU체결을 계기로 실시한 학술교류와 두만강 지역 답사를 통해 국제 대상지 기반 해외 대학과의 연계 수업 및 공동수업 달성을 위한 기초를 마련하였다. 2015년 백두산 포럼에서 이동근 교수는 연변대학 객좌교수로 임명되어 향후 사업팀이 교육비전 달성을 위한 3단계 전략에서 목표로 한 MOU 기반 두만강 대상지 공동수업과 같은 국제적 교류를 확대할 수 있는 성과를 거두었다.

○ 신규 연구방법론 수업 개설의 계획 대비 220% 달성 : ‘신규 연구방법론 수업제공을 통한 특화된 전문가 양성’을 위한 교과목의 신설 및 보완을 통해 협동과정 조경학 및 참여 교수 수업 전체의 46%를 신규 연구방법론 수업으로 개편하는 성과를 달성함

- 첫째, ‘전통생태와 환경설계’, ‘자원순환형 도시설계연구’, ‘생지화학모델기반 그린인프라스트럭처연구’, ‘환경미학특론’, ‘현대도시설계론’을 신설하여 그린인프라스트럭처 관련 연구를 위한 설계 및 연구 방법을 익힐 수 있도록 하였다.

- 둘째, 기존의 협동과정 조경학 과목인 ‘경관생태학특론’, ‘주거환경계획론’, ‘정원예술론’, ‘경관사상론’, ‘조경연구방법론’의 수업내용에 그린인프라스트럭처와 관련한 연구의 연구방법론을 사례로 탐구하는 커리큘럼을 추가함으로써 학생들이 관심주제를 가장 적절한 연구방법에 적용할 수 있도록 하였다.

- 셋째, MOU를 체결한 고려대학교와의 학점교류를 통해 고려대학교 수업 ‘기후변화영향모델링’을 수강할 수 있도록 하여 학생들이 더욱 다양한 신규연구방법론을 연구에 적용하는 계기를 마련하였다.

- 본 사업팀은 BK21 플러스 사업 이후 2년간 총 5개의 신규연구방법론 수업 신설과 5개 기존 수업에 대한 보완, 고려대학점교류를 통한 1개 수업의 신설을 실시하여 협동과정 조경학 및 참여 교수 수업 교과목 전체의 46%를 신규연구방법론 수업으로 확장하여 계획했던 21%를 웃도는 성장을 보였다.

○ 융합형 수업 개설의 계획 대비 151% 달성 : ‘분석-계획-설계-경제성평가 융합형 전문가 양성’을 위한 교과목의 신설 및 보완을 통해 협동과정 조경학 및 참여 교수 수업 전체의 50%를 융합형 수업으로 개편하는 성과를 달성함

- 첫째, ‘재해분석과 환경복원계획’, ‘대학원 논문연구 1’, ‘대학원 논문연구 2’, ‘대학원 논문연구 3’, ‘도시재생스튜디오’, ‘도시설계스튜디오2’, ‘한국의 풍경문화연구’를 신설하여 실질적 사이트 계획에의 분석이론 도입, 여러 학제 분야를 통한 다각적 분석, 교수와 학생들 간의 토론을 통한 연구주제 및 진행방식의 교류, 도시설계 아이디어의 실제 사이트 도입 등 분석이론의 계획과 설계로의 도입이 이뤄지는 융합형 교육이 가능하도록 하였다.

- 둘째, 기존의 협동과정 조경학 과목인 ‘관광특론’, ‘조경재료 및 시공연구’, ‘조경계획 및 설계이론’, ‘사적보전과 조경계획’의 수업내용에 사례의 탐색과 분석에 계획과 설계에 이르는 그린인프라스트럭처 분야의 성격을 반영하여 수업 내 수행 연구에서 전 단계를 수용하는 융합적 성격을 강화하도록 하였다.

- 셋째, MOU를 체결한 고려대학교와의 학점교류를 통해 고려대학교 수업 ‘기후변화적응계획’을 수강할 수 있도록 하여 학생들이 더욱 다양한 융합형 연구를 수행하는 계기를 마련하였다.

- 본 사업팀은 BK21 플러스 사업 이후 2년간 총 7개의 신규연구방법론 수업 신설과 4개 기존 수업에 대한 보완, 고려대 학점교류를 통한 1개 수업의 신설을 실시하여 협동과정 조경학 및 참여 교수 수업 교과목 전체의 50%를 융합형 수업으로 확장하여 계획했던 33%를 웃도는 성장을 보였다.

○ 해외 대상지 수업 개설의 계획 대비 107% 달성 : ‘해외 대상지 연구를 통한 국제 인재 양성’을 위한 교과목의 신설 및 보완을 통해 협동과정 조경학 및 참여 교수의 대상지 연구 수업 중 80%를 해외 대상지를 다루는 수업으로 개편하는 성과를 달성함

- 첫째, ‘자원순환형 도시설계 연구’, ‘재해분석과 환경복원계획’와 같은 도시를 대상지로 하는 연구수업을 신설하였을 뿐만 아니라 연구 대상지를 해외로 선정하여 연구의 국제화를 실시하였다.

- 둘째, ‘도시설계스튜디오2’, ‘도시재생스튜디오’과 같은 도시설계수업을 신설하였으며, 인도네시아, 베트남, 싱가포르를 대상지로 하는 설계 커리큘럼을 통해 학생들의 국제적 설계 감각을 양성하고자 하였다.

- 본 사업팀은 BK21 Plus 사업 이전에 전무했던 해외 대상지 수업을 사업 이후 2년간 총 4개 신설하여 협동과정 조경학 및 참여 교수의 대상지 연구 수업 중 80%를 해외 대상지 수업으로 확장하여 계획했던 75%를 웃도는 성장을 보였다. 이는 사업 이전에는 해외 대상지를 수업에서 다루지 않았던 사실을 감안하면 괄목할만한 성과이다.

5) 융복합 비전의 근거 : 1단계 계획 달성과과정에서 기존 교육의 양적 성장 방향 제시

□ 교육목표 달성을 위해 단계별 전략 설정을 통한 해당 단계 전략에의 집중 및 효율적 비전 달성, 기존 교과목의 보완 및 교과목 신설, 신규 연구방법론 수업 제공, 융합형 수업 제공, 국제 대상지 수업 제공, MOU체결 대학과의 교육협력을 통한 교육역량을 강화

○ 목표 달성을 위한 전략의 수립에 있어 일회성이 아닌 사업 기간 동안 단계별 달성 정도를 설정함으로써 지속적인 교육비전의 발전을 위해 노력함

- 본 사업팀이 교육비전으로 삼은 Harvard GSD의 현재 진행 중인 성과를 견지하고, 이에 지속적으로 대응하기 위하여 향후 2년과 그 이후의 2년에 대한 단계별 전략을 설정하여 교육 성장을 위한 지표로 삼았다. 사업 실시 1단계에는 2013년 Harvard GSD의 교육성과 수준을 달성 목표로 삼았으나, 향후 사업 2단계 시작연도인 2015년, 사업 3단계 시작연도인 2017년에는 1단계 교육 성장의 목표인 Harvard GSD의 교육 프로그램의 성장을 다시 한 번 검토하여 교육목표를 재설정하고 이를 달성할 것이다.

- 1단계 사업기간 동안 본 사업팀은 2013년 기준 신규연구방법론 수업이 전체 수업의 10%·융합형 수업이 전체 수업의 30%·대상지의 국제화가 대상지 연구수업 중 63%인 GSD Harvard의 교육역량을 뛰어넘기 위한 양적 성장을 목표로 하였고, 신규연구방법론 수업을 전체 수업의 21%·융합형 수업을 전체 수업의 30%·해외 대상지 수업을 전체 대상지 연구 수업의 75%로 확장을 달성전략으로 설정하여 교과목 개설의 노력을 전개하였다.

- 2015년 현재 Harvard GSD 교육 프로그램 분석 결과, 신규연구방법론 부문이 전체 수업의 15%, 융합형 수업 부문이 전체 수업의 31%, 대상지의 국제화가 대상지 연구 수업의 67%를 차지하여 2013년 파악했던 10%, 30%, 63%의 수치에서 각각 상승하였다.

- Harvard GSD 교육성과의 양적 성장을 견지하여 본 사업팀은 사업 1단계에서 초과 달성하였던 신규 연구방법론 수업, 융합형 수업, 해외 대상지 연구 수업의 양적 성장을 사업 2단계에서도 계속 진행하여 Harvard GSD 교육성과의 양적 성장을 지속적으로 초과 달성할 것이다.

○ 이론·융합·대상지를 지표로 한 기존 교과목의 평가를 통해 기존 교과목을 보완하고 부족한 목표 부문의 교과목을 신설하여 그린인프라스트럭처 관련 교육의 질적 우수성을 강화하고자 함

- 기존 교과목에 대한 분류를 실시한 결과, BK21 Plus 사업 이전 2년간(2011년 후기-2013년 전기) 협동과정 조경학 개설 교과목 및 참여교수 개설 교과목은 다음과 같다.(총 16개 과목)

- 이론 연구 수업: 경관생태학특론 / 정원예술론 / 경관사상론 / 도시경관계획론 / 조경연구방법론 / 주거환경계획특론 / 정주해석학 /
- 융합형 수업: 조경재료 및 시공연구 / 사적보전과 조경계획 / 환경설계사특론 / 환경정보수집기법연구 / 관광특론 / 조경계획 및 설계이론 / 도시개발과정특론
- 대상지 연구 수업: 자연환경·생태복원이론 및 방법 / 기후변화적응계획론

- 이론·융합·대상지를 지표로 하는 기존 교과목의 분류에 있어 다음과 같은 7개의 교과목이 이론형 수업으로 평가되었다.

· 경관생태학특론: 이 과목에서는 최근 중요시 되고 있는 경관생태학의 이론 및 개념을 다룬다. 본 강좌의 내용은 크게 2부분으로 나뉜다. 첫째 부분은 경관생태학의 이해부분이다. 여기에서는 경관생태학의 다양한 개념 및 접근방법, 경관의 공간단위로부터 비오톱까지 기본적인 지식을 습득하는 과정이다. 둘째 부분은 유형별 경관생태계의 이해 및 응용하는 부분이다. 즉, 생태학적인 지역구분과 지역경관시스템의 이해부터 이를 기초로 한 농촌생태계, 도시생태계의 적용까지 내용이 포함된다. 그리고 지리정보시스템 및 원격탐사를 이용하여 경관생태계를 이해할 수 있도록 진행한다.

· 정원예술론: 본 과목은 조경의 근원적인 모태가 되는 서양의 정원예술에 관한 이론을 이해하고 이를 근거로 정원 작품을 해석하는 방법을 다룬다. 르네상스 이후 다양한 정원이론서의 내용을 습득하고, 정원예술가들의 설계의 관점과 방식을 이해한다. 구체적인 정원 작품의 사례의 해석과 분석을 위해서 다양한 장르의 예술과 문화의 상관관계 속에서 정원 예술을 조망한다. 현대문화와 조경에서 정원예술에 지니는 위상과 의미에 관해서도 점검한다. 본 과목을 통하여 수강생들이 풍부한 정원론을 접하고 정원 작품의 해석 능력을 키워 문화예술의 관점에서 정원을 폭넓게 이해할 수 있도록 한다.

· 경관사상론: 본 교과목은 경관사상과 관련한 주요 문학작품이나 관련된 문헌자료를 함께 연구하여 경관에 대한 이해를 깊고 넓게 하는 것을 목적으로 한다. 이는 본인의 논문 연구주제에 대한 심층적 이해도를 높여줄 것으로 기대되며, 기존의 조경과 경관과 관련한 여러 지식과 실습들과 결합하여 보다 이론적으로 충실한 연구결과를 도출하는데 도움을 줄 것으로 생각된다. 본 강좌는 경관과 관련한 고전들, 현대적 철학 문헌들, 경관을 열린 관점으로 해석한 산문들 중에서 주요부분을 발췌하여 함께 연구하고 생각을 발전시켜나갈 예정이다. 석사과정생들은 경관에 대한 다학제간 접근을 통해 통합적으로 이해할 수 있을 것으로 기대되며, 참여대학원생들은 그동안 학습하였던 경관에 대한 지평을 넓힐 수 있을 것으로 생각된다. 본 강좌는 학생들의 토론과 논쟁을 통해 진행될 예정이다. 대부분의 문헌들이 영문으로 작성되었기 때문에, 학생들은 영문자료를 이해할 수 있는 기본능력을 갖추어야 하며, 원활한 수업진행을 위해 제출하는 발제문 및 토론도 영어로 진행한다.

· 도시경관계획론: 본 교과목은 도시경관계획을 수행하기 위한 경관분석 및 경관연구방법을 다룬다. 경관분석의 여러 측면을 연구함으로써 경관의 다양한 속성과 이론을 이해한다. 또한 도시 이미지 분석방법, 랜드마크 형성기법, 스카이라인 및 가로경관계획 및 관리방안, 수변경관과 문화재주변 경관의 계획 및 관리, 사례 등을 연구한다. 이상의 경관계획요소들과 관련된 계획지표를 과학적 합리적으로 개발하는데 초점을 맞춘다.

· 조경연구방법론: 본 과목은 조경학의 학위논문을 준비하거나 조경분야의 학술연구를 수행하기 위해 필요한 연구방법 즉, 연구주제 선정 방법, 자료수집 및 분석방법, 통계분석방법, 논문 작성방법 등을 심층적으로 습득하고, 이를 활용함으로써 연구수행능력을 향상시키는데 있다.

· 조경재료 및 시공연구: 각종 무생물 조경재료의 원료, 제법, 규격, 시공방법, 시방서 등을 조사 분석하여 개선방법 등을 연구하고, 사용 중 사후평가도 연구한다. 신소재와 신제품 개발, 공사 시공 현장의 관리, 공정관리도 연구한다.

· 주거환경계획특론: 본 과목은 주거환경의 중요성을 인식하고, 주거와 관련된 각 분야의 관심영역과 연구 과제를 토대로 물리적 환경의 조성과 관련하여 주거지계획에 대한 발전적인 이론을 연구하는데 초점을 맞춘다. 이를 통하여 우리나라의 도시가 처한 주택문제를 해결할 수 있는 다양한 방법론을 개발하고 앞으로 바람직한 도시의 주거환경을 형성하기 위한 과제의 설정을 위한 전문적인 지식을 함양하고자 한다.

· 정주해석학: 정주환경을 해석함에 있어 연구대상은 매우 다양하다. 작게는 한 집안의 내부로부터 크게는 이 지구 전체까지 그 폭이 매우 넓다. 정주환경을 해석함에 있어서 그 연구대상은 매우 다양하다. 작게는 한 집안의 내부로부터 크게는 이 지구 전체까지 그 폭이 매우 넓다. 본 과목 진행의 기본적인 사항은 「한국의 문화경관」수업의 내용과 방법을 따른다. 각 주제에 대해 이론 강의와 토론-현장조사·분석을 병행하는 워크숍 방식으로 진행한다.

- 이론·융합·대상지를 지표로 하는 기존 교과목의 분류에 있어 다음과 같은 7개의 교과목이 융합형 수업으로 평가되었다.

· 조경재료 및 시공연구: 각종 무생물 조경재료의 원료, 제법, 규격, 시공방법, 시방서 등을 조사 분석하여 개선방법 등을 연구하고, 사용 중의 사후평가도 연구한다. 신소재와 신제품 개발, 공사 시공 현장의 관리, 공정관리도 연구한다.

· 사적보전과 조경계획: 역사경관의 보전과 조경을 위하여 사적보전의 개념, 법제, 계획기법, 계획사례, 역사경관보전

과 현대적 이용의 조화 등을 연구한다. 매주 참고자료를 읽고 토론하며, 개인 연구주제를 선정, 학기말에 연구결과를 발표하고 학회지 투고용 논문을 제출한다.

- 환경설계사특론: 본 과목에서 다루는 ‘환경’은 조경·도시계획·도시설계·건축·토목·산업 디자인 등의 전문영역에서 각각 다루는 분화된 환경을 다시 통합한 차원에서 보는 인간환경(human environment)이다. 주요 연구과제는 - 1) 환경설계사의 패러다임을 중심으로 한 연구방법론; 2) 환경에 대한 관념의 변화와 환경설계의 접근방법의 변화양상을 중심으로 한다. 각 수강생들은 자신의 장차 전공하고자 하는 분야, 또는 대상에 대한 역사적 연구를 진행하게 된다.

- 환경정보수집기법연구: 조경계획 및 설계는 대상지의 자연환경 및 사회경제적 특성과 관련된 각종 자료의 수집 및 분석을 필요로 한다. 근래의 대규모 신도시, 산업단지, 사회간접자본시설 개발사업은 경관생태학적 분석기법을 필요로 한다. 따라서 본 과목은 현지조사와 원격탐사를 이용하여 자연환경 자료를 수집하고, GIS를 이용하여 합리적인 의사결정에 도달하는 데 필요한 공간정보를 분석기법을 연구하는 것이다. 본 과목의 전반부는 원격탐사를 이용하여 자연환경 정보를 수집하는 방법을 연구하며, 후반부에는 GIS를 이용한 공간정보 분석기법을 연구한다.

- 관광특론: 여가현상에 대한 사회, 경제, 문화적 측면을 해석하고, 여가 및 행락활동을 위한 공간계획과 개발의 문제를 행락자원의 발굴과 개발, 행락서비스의 프로그래밍, 여가 산업의 경영과 관리, 행락수요의 예측기법 등을 중심으로 학습한다. 본 과목은 석사 과정의 여가공간설계과목의 이수를 전제로 강의가 전개되며, 단원별로 필요에 따라 학생 개인별로 부수 연구과제를 다루도록 한다.

- 조경계획 및 설계이론: 본 과목에서는 조경계획 및 설계에 대한 한국의 전통조경이론 및 현대 서구의 조경이론에 대해서 학습한다. 풍수, 누정원 등을 심층적으로 학습하여 한국의 전통조경이론으로 발전시킨다. 한편, 현대 서구조경이론의 바탕이 되는 미학, 환경심리학, 인문생태계획이론 및 인문사회과학에서 발전된 구조주의, 후기구조주의, 현상학, 기호학, 해석학 등을 문헌연구, 현장실습, 토론 및 발표를 통해 심층적으로 학습한다. 본 과목의 최종 목표는 동서양의 조경계획 및 설계이론을 통합한 새로운 조경계획 및 설계이론의 개발에 두고 있다.

- 도시개발과정특론: 본 과목은 도시개발과정을 도심재개발(Downtown Redevelopment) 개발과정과, "도시형 주거블럭"개발과정, 그리고 "기존 도시내의 신도시개발"(New-Town-in-Town)개발과정으로 3가지로 나누어서 각 과정을 구분해서 독립적으로 연구한다. 이러한 도시개발과정 연구에서 우리나라의 계획수립과정, 계획목적, 설계대상, 개발목표, 개발과정들을 면밀히 고찰해 보면서, 우리나라에서 계획가, 설계가, 정부행정가, 정치가들의 도시개발에 대한 여러 상충된 가치들을 비교 분석하여 본다.

- 이론·융합·대상지를 지표로 하는 기존 교과목의 분류에 있어 다음과 같은 2개의 교과목이 실질적 대상지를 분석하는 수업으로 평가되었다.

- 자연환경·생태복원이론 및 방법: 이 과목은 생태복원 분야에서 새로이 등장하는 이론과 방법을 다룬다. 생태복원과 관련된 기초이론, 생태복원이론, 기법, 이론과 기법간의 관련성, 그리고 생태복원에 관한 사례연구 등에 초점을 맞춘다.

- 기후변화적응계획론: 본 과목은 기후변화와 관련된 적응계획의 이론과 실제사례를 다룬다. 이론적 차원에서는 기후변화 시나리오(SRES, RCP)에 대한 정보, 취약성 평가 방법론, 기후변화 적응계획 수립에 대한 내용을 포함한다. 특히 최근 이슈화되고 있는 중점사항들을 정리함으로써 기후변화 적응계획에 대한 이해를 돕는다. 실제사례 연구에서는 국내외의 취약성 평가 및 기후변화 적응계획 수립의 사례를 분석하고, 사례에 대한 심층적인 평가 및 토의를 실시한다.

○ 이론·융합·대상지를 지표로 분류된 교과목에 대한 분석 및 고찰을 통해 기존 교과목의 보완과 변경 여부를 설정함

- 기존의 이론형 수업에 있어 연구대상에 대한 탐구와 탐구하는 방법에 대한 기준이 모호하게 나타났으며, 그린인프라스트럭처 분야에 특화된 연구방법론의 필요성이 제기되었다.

- 이론 수업은 특정 연구대상을 연구하기 위해 문헌, 현장 등의 분석을 통해 연구를 수행하는 과정을 다룬다. 연구의 수행은 연구하고자 하는 대상을 탐색하고 이에 대한 탐구를 진행하여 어떠한 결론에 이르는 것이 그 과정이나, 연구하고자 하는 대상에 대한 연구방법이 필요함을 간과하는 경우가 있다. 같은 연구대상이라도 이에 대해 시행할 수 있는 다양한 연구방법이 존재하며, 방법론의 적용과 시행착오의 과정을 통해 최적의 연구수행방향을 찾을 수 있다. 또한 특정한 연구방법이 여러 번의 연구에 의해 안정화되면 이는 새로운 이론으로서 학계에 정착하게 된다. 실제로 기존의 조경학 분야에서 쓰이지 않던 Q방법론을 활용한 관광지 연구가 이뤄지면서 대상지에서 나타나는 이용자의 행태·갈등을 분석하는 효과적인 방법론으로써 주목받았으며, 현재 BK21 플러스 참여대학원생인 이재혁 참여대학원생이 평창 지역을 대상으로 실시한 Q방법론 연구가 SCI급 논문에 게재 확정되었다.

- 기존 협동과정 조경학 수업의 이론 부문에 있어 조경학 분야에 대한 이론 수업이 다양하게 시행되고 있었으나, 연구방법론 측면의 수업 강화를 필요로 하였다. 실제로 협동과정 조경학 박사과정생들의 연구성과를 발표하는 세미나에서 연구에서의 방법론 존재 유무에 대한 토론이 진행되었고, 어떤 것이 연구방법인지 또는 조경학에서 적절한 연구방법이란 무엇인지에 대한 성찰의 필요성이 제기되었다. 연구방법을 활용을 숙달하는 목적으로 진행되는 ‘조경연구방법론’ 수업 과정 중에는 주제 선정 후 내용을 전개시키는 단계에서 모델로 삼을 수 있는 기존의 연구를 찾는 과정에서 학생들이 어려움을 겪었으며, 수업 마지막에는 연구내용과 연구방법의 차이점에 대해 더욱 명확한 구분이 필요하다는 교훈을 얻을

수 있었다.

· 이에 본 사업팀은 조경학에서 중점적으로 다루는 그린인프라스트럭처 분야 연구에 특화된 신규연구방법론 수업의 추가적 개설이 필요하다는 판단을 하여 기존의 수업의 개편과 신설을 수행하였다. (자원순환형 도시설계 연구 / 생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구 / 현대도시설계론 / 전통생태와 환경설계 / 환경미학특론 / 주거환경계획론 / 정원 예술론 / 경관사상론 / 조경연구방법론 / 기후변화영향모델링(고려대))

- 기존의 융합형 수업에 있어 그린인프라스트럭처에 대한 분석에서부터 설계까지의 과정을 부분적으로 수업하고 있어 ‘분석-계획-설계-경제성평가’ 전 단계를 통합적으로 교육하는 융복합 교과목 개설에 대한 필요성이 제기되었다.

· 융합형으로 분류된 기존 수업의 경우 분석, 계획, 설계, 경제성평가, 재료, 시공과 같은 그린인프라스트럭처 관련 연구 및 실질적 실행에 필요한 필요요건들을 교육하고 있었으나, 분석부터 설계에 이르는 전 단계를 교육하는 통합적인 성격의 수업이 부족하다고 판단되었다.

· 조경학은 인간 환경을 구성하는 대지, 해양, 기후 등에 대한 분석을 바탕으로 대지에 실질적인 개입을 필요로 하는 학문으로, 이 과정에서 수반되는 분석-계획-설계-경제성평가 전 단계에서 전문화된 지식과 능숙함이 요구된다.

· 그린인프라스트럭처가 포함하는 도시 및 자연 환경을 구성하는 요소간의 긴밀한 연결 관계를 이해하고 이를 실질적인 실행으로 연결시키는 과정은 조경학의 전문성을 강화하기 위한 필수적인 소양이다.

· 대상지의 특수성을 이해할 뿐만 아니라 이를 이용하여 해당 도시 및 자연환경에 가장 적합한 안을 제시하는 특화된 전문가 양성을 위한 교육을 더욱 필요로 한다. 따라서 본 사업팀은 그린인프라스트럭처의 ‘분석-계획-설계-경제성평가’ 전 단계에서의 수행방법과 역할을 교육하는 융합형 교과목의 추가적 개설을 통해 이를 강화하고자 하였다.(재해분석과 환경복원계획 / 대학원논문연구(1,2,3) / 관광특론 / 조경재료 및 시공연구 / 도시설계스튜디오2 / 도시재생스튜디오 / 한국의 풍경문화연구 / 조경계획 및 설계이론 / 사적보전과 조경계획 / 기후변화적응계획(고려대))

- 기존의 대상지 수업에 있어 국내로 연구 대상지가 한정되어 있어 전 지구적 환경문제에 대응할 수 있는 국제적 감각을 양성하기 위한 교과목 개설의 필요성이 제기되었다.

· 기존 대상지 수업에서는 특정 대상지의 문제점 분석을 토대로 이를 해결할 수 있는 안의 제시와 대상지 시뮬레이션에 이르는 과정을 교육하고 있었다. 다만 대상지를 연구하는 모든 교과목이 국내 대상지를 다루고 있어 다양한 요건의 대상지를 접하는데 한계를 지니고 있었다.

· 해외, 그 중에서도 아시아의 몇몇 도시들은 생태환경 악화와 도시기반시설의 노후화로 인해 전력난과 주거 난을 겪을 뿐만 아니라 재해에 이르는 피해를 안고 있다. 이들은 국내 대상지를 모델로 한 그동안의 연구에서 도출된 긍정적인 결과의 대입을 통해 해당 도시의 문제점 해결뿐만 아니라 연구의 국제적 네트워크를 형성할 수 있는 일종의 기회이다.

· 또한 국내와는 다른 조건의 대상지를 탐구함으로써 그린인프라스트럭처 분야의 다양한 데이터베이스를 형성할 수 있으며, 연구 수행자는 국내외의 다양한 환경조건을 아우르는 국제적 전문가로 거듭날 수 있다. 따라서 본 사업팀은 해외 대상지를 중점적으로 다루는 대상지 국제화 수업을 신설하여 질적 및 양적 강화를 꾀하고자 하였다.(재해분석과 환경복원계획 / 자원순환형 도시설계 연구 / 도시설계스튜디오2 / 도시재생스튜디오 / 환경정보수집기법연구(국내외 대상지 통합))

- BK21 플러스 사업 이후 신규연구방법론·융합형 수업·대상지 국제화 부문의 24개 교과목을 개설하여 그린인프라스트럭처 관련 연구 양성을 위한 실질적인 교육을 제공하고자 함

· 기존 교과목에 대한 분석을 통해 교과목 신설 및 기존 교과목의 보완이 이루어졌으며, 이에 따라 BK21 플러스 사업 이후 2년간(2013년 후기-2015년 전기) 개설한 협동과정 조경학 교과목 및 참여교수 개설 교과목은 MOU 체결을 맺은 고려대학교의 학점교류 수업 2개를 포함하여 총 24개 과목이다.

○ 첫 번째 교육목표인 ‘신규 연구방법론 수업제공을 통한 특화된 전문가 양성’의 달성’을 위해 본 사업팀은 다음과 같은 5개의 교과목을 신설, 5개의 기존 교과목을 보완, MOU 체결을 통한 1개의 교과목을 신설하여 총 11개의 신규연구방법론 수업을 개설함

- 생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구(Studies in Green Infrastructure based on Biogeochemistry Modeling): 신설 교과목

· 수강생 맞춤형 생지화학 모델 수업을 영어로 진행하였다. 수업을 통해 진행된 연구를 SCI급 국제저널에 투고하도록 장려하였으며, 실제로 4편의 원고가 SCI급 저널에 투고되어 리뷰 중에 있다.

· 본 수업에서는 수강생이 필요로 하는 생지화학모델을 바탕으로 논문작성을 진행하였으며, 강사는 수강생과 1:1로 만나서 모형의 특성을 이해하고 활용하기 위한 조언을 해주었다. 수업에서 다룬 생지화학 모형들로는 Breathing of Earth System Simulator (BESS), ENVI-Met, Carnegie-Ames-Stanford Approach (CASA), Building Information Modeling (BIM) 등이 있다.

- 맞춤형 수업을 통해, 그린인프라의 방법론을 자신의 연구에 직접 활용할 수 있도록 수업을 진행했다. 강사는 수강생이 격주간격, 영문으로 제출한 progress report를 바탕으로 1:1로 만나서 코멘트를 주고 첨삭결과를 보여주며 토의하는 시간을 가졌다.
- 자원순환형 도시설계연구(Studies in Urban Design and Resource Management): 신설 교과목
 - 본 수업에서는 박사생들이 그린인프라 계획과 도시설계 관련 연구를 해외 SCI급 저널, 특히 SSCI의 'Urban Studies' 분야나 A&HCI 저널에 출판할 수 있게끔 관련 연구방법론에 대해 논의하고 학습했다. 모든 수업은 영어로 진행되었다.
 - 총 세션은 세 가지 방법론을 기준으로 짜여졌다. 첫째, 현장관찰과 정성적 연구방법론, 둘째, 정량적 분석기법과 공간분석/통계, 셋째, 모델링과 데이터 시각화다. 학생들은 각 세션별로 관련 논문을 읽고 세 차례에 걸쳐 영문 요약본을 제출했고 자신의 연구제안서를 관련 방법론과 연계시켜 발표했다. 요약본은 연구주제, 배경, 선행연구, 방법론, 결론으로 이루어졌고, 제출된 원고와 발표 내용에 대해 담당교수와 학생이 상호 코멘트를 수행했다.
 - 외부에 있는 탁월한 연구자의 방법론을 참고하기 위해 2014년 서울연구원 미래사회연구실 변미리 박사('행복한 도시')와 2015년 싱가포르 SUTD 대학의 김형규 박사의 특강('바람을 고려한 기후순응적 도시설계') 시간을 가졌다.
- 현대도시설계론(Contemporary Issues in Urban Design): 신설 교과목
 - 본 수업은 1950년대 이후 전 세계적으로 도시설계 관련 이론이 실제 도시환경 변화와 랜드스케이프 형성에 어떤 영향을 주었고 거꾸로 디자인 실무가 도시이론에 어떤 영향을 주었는지 탐구한다. 영어로 진행되는 본 수업의 주제는 다음의 네 가지 융복합적 내용을 포괄한다. 1) 랜드스케이프 문화와 도시설계의 접합점 탐색; 2) 규범적 도시론과 좋은 도시에 대한 탐구; 3) 정당한 도시와 사회적 다양성; 4) 중국의 도시개발과 아시아 도시의 변화가 그것이다.
 - 전반부 강의가 끝나면 이후 각 주제에 대해 학생 주도의 토론수업이 진행된다. 기말발표로 국내외 하나의 대상지를 선정해 수업시간에 논의된 융복합적 주제 중 하나와 연관시켜 연구를 진행하고 이를 영어로 발표한다. 각 발표자에 대해 2명의 지정토론자를 두고, 해당 발표 내용에 대해 영어로 토의하는 시간을 갖는다.
- 환경미학특론(Environmental Aesthetics II): 신설 교과목
 - '도시 재생'이라는 최근의 학문적, 실천적 이슈에 대해 '일상의 환경미학'의 관점에서 비판적으로 접근했다. 수강생 각각은 학기 중 3차례에 걸친 연구계획서 발표/수정/보완 과정을 통해 자신의 연구 주제를 정했고, 기말 과제로 각자 연구 논문을 작성했다. 그 중 일부는 A&HCI 국제저널에 투고되어 리뷰 중에 있다.
 - 번역 세미나, 요약 세미나, 심층 토론, 교수와 수강생의 1:1 첨삭 지도 등 다양한 방식의 교수법을 활용했다.
 - 일종의 유행이나 신드롬처럼 번지고 있는 도시 재생의 이면을 미학적으로 비판할 수 있는 사고 체계를 마련하는 성과를 거두었다. 숭고(sublime), 노화의 미학(aesthetics of aging), 노스텔지어와 멜랑콜리 등의 미학 개념이 비판적 사고를 구성하는 개념으로 검토되었다.
- 전통생태와 환경설계(Ecology in Tradition and Environmental Design): 신설 교과목
 - 본 교과목은 한국 전통적 삶 속에 구현되어온 환경설계적 관점에서 그 특질을 밝혀내고 그것의 현대적 의미를 해석하는 데 일차적인 의의를 둔다. 공간적으로는 도시, 마을, 주택, 정원 등에서부터 내용적으로는 자연관과 풍수지리, 유교적 가치관에 입각한 윤리의식과 사회적 제도, 그리고 미의식과 예술적 지향 등이 갖는 생태적 함의와 유용성을 다룬다. 그리하여 궁극적으로는 국내외의 다양한 환경설계 분야에 접목할 수 있는 내용과 방안을 찾아내어 정리함으로써 전통적 그린인프라스트럭처 유산의 동시대적 의의와 유용성을 획득하고 미래 지향적 가치를 제안하는 연구방법을 수행하는 것이 본 수업의 지향점이다.
- 경관생태학특론(Advanced Landscape Ecology): 기존 교과목 보완
 - 본 수업은 이전에 개설된 과목이나 BK21 플러스 사업 이후 그린인프라 스트럭처의 조성을 위한 내용을 강조하는 이론 수업으로 보완하였다.
 - 참여하는 학생들에게 경관생태학적 이해를 바탕으로 그린인프라스트럭처 조성을 위한 관련 도서 및 논문을 중심으로 주제에 따라 학생들과 토론하며, 사안별 설명하는 방식으로 운영되었다. 이 과정에서 학생들은 자신의 관심주제를 소개하며 참고서적의 발제를 통해 자신의 연구에 맞는 연구방법론을 찾아가는 과정을 수행하였다. 지리정보시스템/원격탐사와 경관생태학, 지역환경시스템과 경관생태학적 지역구분, 자연경관생태, 인공경관생태, 복원 및 개발계획에서의 경관생태, 환경영향평가와 경관생태 분야 등 그린인프라스트럭처 연구분야의 큰 섹션 안에서의 발제와 토론을 통해 학생들은 다양한 연구방법을 접할 뿐 만 아니라 방법론간의 융합을 통한 새로운 연구방법을 제시하였다.
- 조경연구방법론(Research Methods In Landscape Architecture): 기존 교과목 보완
 - 본 과목은 조경학의 학위논문을 준비하거나 조경분야의 학술연구를 수행하기 위해 필요한 연구방법 즉, 연구주제 선

정 방법, 자료수집 및 분석방법, 통계분석방법, 논문 작성방법 등을 심층적으로 습득하고, 이를 활용함으로써 연구수행 능력을 향상시키는데 있다.

- BK21 플러스 사업 이후 본 수업은 그린인프라스트럭처 분야에서 나타나는 다양한 연구방법 중 자신의 연구에 가장 적합한 방법을 찾는 이론 과정을 강화하였다. 연구방법은 다른 사람이 같은 방법으로 연구를 수행해도 같은 결과가 도출될 수 있는 신뢰성과 연구목적에 합당한 연구를 수행하고 있는지에 관한 타당성이 요구된다. 정량적 자료, 통계적 연구수법은 효과적인 방법이지만 단 의미 없는 수량화, 통계분석을 수행하지 않도록 주의해야 한다.
- 연구논문은 문제의식에 관한 구체적 가설, 질문에 대해서 데이터를 기반으로 하여 실증적으로 답하는 형식이 되어야 한다. 연구테마는 스스로 설정하도록 한다. 그 이유는 조경이 인간과 환경의 관계에 관한 학문이므로 개인적 경험과 환경인식을 바탕으로 한 문제의식이 중요하기 때문이다. 또한 문제의식에 관한 가치관이 다의적이며 가치판단 또한 가치관에 따라서 다르게 해석할 수 있기 때문이기도 하다.
- 수업을 통해 진행된 연구를 기말에 각자가 투고를 원하는 학술지 포맷에 맞추어 완성하고 발표하여 향후에 실질적인 학술지 게재로 이어지도록 한다.

- 경관사상론(Readings in Landscape Thought): 기존 교과목 보완

- 본 과목은 BK21 플러스 사업 이후 그린인프라스트럭처의 정성적 연구에 유용한 연구방법론을 탐색해 가고자 경관 분야에서 저명한 이론의 탐독하고 발제하는 과정을 포함시켰으며, 수업에서 다루는 이론을 학생 개인 연구의 연구방법에 접목시켜 향후 학술지 작성에 있어 뚜렷한 연구방법론이 타나날 수 있도록 하였다.
- 그린인프라스트럭처 관련 발제 도서는 다음과 같다. Rousseau, Discourse on the Arts and Sciences; Tafuri, Architecture and Utopia; Jared Diamond, Collapse; Geoffrey Broadbent, Emerging Concepts; Li Cheng, Yuanye; Turgenev and Kunikida)

- 정원예술론(Theory on Garden Art): 기존 교과목 보완

- 본 과목은 BK21 플러스 사업 이후 개별 정원 작품을 심층적으로 해석할 수 있는 능력의 배양을 통해 일상적 레벨에서의 그린인프라스트럭처를 발견하고 그 가치를 제시하는 방향으로 커리큘럼을 보완하였다. 2014년에는 서구 정원론이 어떻게 전개되었는가를 살펴보고, 현재의 실천행위와 관련된 정원 연구방법론을 조사할 것이다. 대표적인 정원 작품의 사회문화적 배경과 예술적인 가치를 탐구하였다.
- 수업 전반부에서는 ‘정원으로의 초대’로서 정원의 본질과 문화적인 의미 등을 다룬다. ‘정원론의 사례’로 18세기 히르시펠트와 19세기 무스카우의 정원론을 중심으로 고찰한다. 영국 18세기 켄트, 브라운, 렘톤의 정원론을 비교분석한다. 이어서 ‘정원문화의 실제’로 16세기부터 현재까지 식물원 정원이 어떻게 조성되었고 어떤 사회문화적 의미를 지니고 역할을 수행하는지를 살펴본다. 다음은 정원박람회와 어떻게 형성되고 진화되었는지 살펴본다.
- 수업 후반부는 ‘정원문화의 전개와 변화’에 대한 분석을 수행한다. 지난 200년간 영국 정원문화의 변화를 살펴본다. Royal Horticultural Society의 태동과 진화과정을 통하여 정원의 사회문화적 배경과 정원디자인의 트렌트 변화 등을 논의 한다. 이후 기말에 정원과 관계된 개인 연구 주제에 대한 발표를 실시한다.

- 주거환경계획론(Advanced Study in Residential Environment): 기존 교과목 보완

- BK21 플러스 사업 이후 본 과목은 따라서 본 수업은 주거환경과 관련한 학생의 관심 주제를 적절하게 전개하기 위한 연구방법론을 찾아 연구를 진행하는 과정이 강조되었다. 주거환경계획은 다양한 분야에 걸쳐 연구할 주제이다. 경제, 사회, 문화적인 부문만으로도 방대한 과제가 있고 도시역사를 포함한 물리적 계획의 검토만으로도 주목해야할 현상들이 세계적으로 펼쳐져 있다. 제도나 정책적부문과의 연관성도 중요하므로 나라별 주거환경에 대한 정책들만 들여다봐도 시대적으로 다양한 스펙트럼을 갖는다.
- 학생들은 자신이 공부한 다양한 이론적 배경들이나 관점을 밑바탕으로 변혁기의 중심에 있는 현황분석을 통한 주제에의 몰입을 요구받는다. 선택한 주제를 가지고 자신의 연구를 진행하되 자신의 주체적 결과를 제시하는데 집중하여 향후 학술지 게재로 이어지도록 한다.

- 기후변화영향모델링(Climate Change Impact Modeling, 고려대학교): MOU 체결에 따른 학점교류

- 본 수업은 MOU 협정을 통해 고려대학교와의 학점교류를 체결하여 고려대학교에서 개설한 신규 연구방법론 강의이다. 본 과목에서는 기후변화에 따른 산림분포예측을 위한 방법론에 대하여 주로 다루었다. 특히 기후변화에 따른 산림의 분포가 어떤 요소에 영향을 받고, 그에 따라 어떻게 변화하는지에 대하여 주로 분석하여 산림 생태계의 적절한 생육환경을 도출하였다. 또한 CEVSA모델, MC1모델 등 다양한 생육 분포 모델에 적용하면서 결과물에 대한 시사점과 한계에 대해 논의하면서 한국, 동아시아 나아가 글로벌 스케일에서의 적용 가능성을 본 수업을 통하여 배울 수 있었다.

○ 두 번째 교육목표인 ‘분석-계획-설계-경제성평가 융합형 전문가 양성’의 달성을 위해 본 사업팀은 다음의 7개 교과목을 신설, 4개의 기존 교과목을 보완, MOU 체결을 통한 1개의 교과목을 신설하여 총 12개의 융합형 교과목을 개설함

- 재해분석과 환경복원계획(Disaster Analysis and Ecological Restoration Planning): 신설 교과목
 - 본 수업은 융합과목으로 재해에 대한 과학적인 분석과 생태공학적 복원계획과정을 학습하도록 개설되었다. 최근 기후변화로 인한 극한기상현상의 빈도와 강도가 커짐에 따라 재해의 발생과 피해도 커지고 있으나 이에 대응하기 위해서 댐 건설, 배수로 공사, 사방공사 등을 실시해왔다. 그러나 이들은 많은 비용이 소요된다는 점, 자연을 파괴하는 개발행위라는 점, 일회성의 재해방지 효과만 갖는다는 점 등의 문제점을 가지고 있다.
 - 수업에 참여하는 학생들에게 폭우 및 집중호우, 흑한, 흑서, 가뭄, 폭설, 태풍 및 강풍, 해수면 상승으로 야기될 수 있는 재해에 대해 과학적인 분석을 실시한 후, 자연재해의 대응방안 특히 참여하는 학생들이 관심을 갖는 그린인프라를 계획하고 실행하는 과정을 학습하도록 하였다. 또한 미래의 다양한 시나리오(양상불 시나리오)를 적용하는 방법에 대해서도 학습했다.

- 대학원 논문연구1, 2, 3(Dissertation Research): 신설 교과목(3)
 - 본 수업은 대학원생들이 진행하고 있는 연구 주제를 심화 발전시키는 것을 목적으로 하며, 다른 교수의 지도 및 다양한 연구를 수행하는 학생들과의 토론을 통해 연구 향상을 위한 체계적인 방법을 배움으로써 향후 연구 논문을 발전시키는 방안을 모색하고자 한다.

- 도시재생스튜디오(Urban Regeneration Studio): 신설 교과목
 - 도시재생스튜디오는 기성시가지의 잠재적인 자원을 활용하여 지역을 활성화하는 전략과 실천적인 방법을 모색한다. 물리적 환경개선이나 거주민들의 사회경제적 역량을 제고하는 공간적 처방을 고려하면서 협력적인 과정을 통하여 이루어지는 다영역간의 전략적 계획과정과 방법을 시도한다.
 - 도시재생은 두 가지의 서로 다른, 하지만 긴밀하게 연결된 영역을 다루는 작업이다. 하나는 도시의 물리적 환경 그 자체다. 다수의 빈 집이나 방치된 공간, 재난에 취약하거나 위생문제가 심각한 도시기반시설, 낙후되거나 고립된 상업시설과 점포 등과 같은 물리적 환경을 공공 자본의 투입을 통해 혹은 커뮤니티 참여에 의해 직접 개선하는 것이 여기에 해당한다. 다른 하나는 사회적·경제적 환경을 재구성하는 영역이다. 이를테면 새로운 형태의 라이프스타일 제안, 우수한 두뇌가 일하고 싶은 사회적 환경 조성, 업무/여가/육아 복합공간 만들기 등도 큰 범위에서 보면 도시재생의 중요한 영역이다. 본 도시재생스튜디오에서는 이 두 가지 영역을 모두 포함한다.
 - 대상지는 싱가포르 동측에 위치한 <창기 지식산업단지(Changi Business Park, CBP)>다. 이곳은 싱가포르 산업관련시설을 전담하여 개발하고 관리하는 JTC Corporation 에서 97 년 조성하기 시작한 66 헥타르 규모의 지식산업단지로서, 창기 국제공항, 엑스포 단지, 신생대학인 SUTD 캠퍼스 등과 인접해 있다. 총 대지면적 중 절반 정도가 이미 토지분양과 기업 건물 신축이 완료된 상태이며 단지 북측에 위치한 나머지 절반의 땅이 본 도시재생스튜디오 대상지다. 이곳에서 일하게 될 국제적인 신-지식인들의 라이프스타일과 가족구성원들이 요구하는 일/여가/육아/복지수요를 고려한 수요 맞춤형 도시를 조성함으로써 새로운 지식산업 생태계를 제안하는 것이 이번 스튜디오의 주요 목적이다.

- 도시설계스튜디오2(Urban Design Studio 2): 신설 교과목
 - 본 수업은 개발도상국 의 도시 상황과 문화 에 대한 이해를 바탕으로 다양한 다양한 도시개발의 압력과 상권 변화 , 거주민의 소득수준 향상과 도시공간에 대한 기대 변화를 분석하고 , 이에 대해 바람직한 계획 방향을 모색하고 설계하는 융합형 수업이다 . 특히 여기에서는 국가간 공적개발원조(ODA) 사업을 통해 주재국 건설부에서 개발압력이 높아지고 있는 한 대상지에 대한 마스터플랜 수립을 한국 정부에 요청하고, 이에 대해 국내 기업이 KOICA 무상원조 사업의 형태로 계획안을 작성하는 시나리오를 설정한다.
 - 연구 대상지는 인도네시아 중부 자바섬에 위치한 중규모 도시 스마랑(Semarang)이고, 그 중 여기에서는 캄퐁 카우만(Kampung Kauman) 주거단지를 다룬다. 비록 캄퐁 카우만 지역은 다른 지구에 비해 유지관리의 상태가 양호하지만, 향후 중부 자바지역의 여러 낙후 거주지를 어떻게 계획하고 재개발할 것인가에 대한 여러 국제개발원조 모델을 검증해 볼 수 있는 중요한 케이스가 될 것이다 .

- 한국의 풍경문화연구(Study on Landscape Culture of Korea): 신설 교과목
 - 이 과목에서는 정주 환경의 누적된 기록이자 역사로서 경관에 담긴 문화적 의미를 해석하고자 한다. 특별히 자연과의 유대를 토대로 자연친화적 삶을 살아 온 한국에서 경관은 문화적 풍경으로 접근할 필요성이 크다. 본 수업은 삶의 과정이자 결과로서 풍경을 문화적 관점에서의 읽기를 통해 한국인의 자연관과 그 태도, 그리고 그에 따른 풍경에 내재된 의미와 가치를 해석함으로써 한국의 풍경문화를 연구하는데 중점을 둔다.
 - 학생들은 대체로 몇 가지 다른 관점에서의 연구 중에서 자신에 맞는 방법을 택해 시도하도록 하는데 본 수업에서의 연구 방법의 방향은 인물중심연구, 대상 혹은 내용 중심 연구로 나뉘어 전통적 그린인프라스트럭처를 주제로 한 인물-대상지 간의 융합연구를 꾀하는 것이다.

- 관광특론(Advanced Tourism Planning & Development): 기존 교과목 보완

- 본 과목은 BK21 플러스 사업 이후 최근 자연보호 및 지역재생과 관련되어 그 역할이 커져가는 관광을 조경학의 관점에서 접근하는 다분야간의 융복합 연구를 지향하고자 커리큘럼을 보완하였다.
- 현대사회에서 조경에 관한 사회적 요구는 개발보다는 지속가능한 환경관리와 지역재생으로 변화하는 추세에 있다. 일반적으로 관광학은 보는 주체(인간, 여행자)의 가치관을 주로 연구하고, 반면 조경학은 눈에 보이는 대상(경관)을 주된 연구대상으로 한다. 도시관광(Urban Tourism), 녹색관광(Green Tourism), 생태관광(Eco Tourism), 유산관광(Heritage Tourism), 산업관광(Industrial tourism), 지역주체관광(Community Based Tourism) 등 새롭게 등장한 다양한 관광 행태는 지역 환경을 주된 자원으로 하고 지역자원관리가 관광의 성패를 좌우하기 때문에 관광과 경관은 긴밀한 연관을 갖는다.
- 본 강의를 통하여 첫째 관광과 경관에 대한 기본개념으로서 관광자원과 풍경관을 이해하며, 둘째 관광지역(Tourism Destination) 계획방법을 연구하며, 마지막으로 관광자원의 관리방법과 지속가능한 관광(Sustainable Tourism)의 실현을 위한 방법론을 익히도록 하였다.
- 본 과목을 수강하는 학생들은 지역재생과 관련된 관광계획에 있어서 고려해야 할 중요한 세 가지 요소인 지역경관, 지역커뮤니티, 지역경제의 상호관계를 파악하고 이를 바탕으로 관광을 통해 지속가능한 발전방향을 제시하는 조경계획과 관광을 융합하는 연구 방법을 습득하였다.

- 조경재료 및 시공연구(Advanced Study in Landscape Materials and Construction): 기존 교과목 보완

- 본 과목은 BK21 플러스 사업 이후 이론과 사례 탐독을 중심으로 이뤄졌던 기존에 수업에서 특정 양식의 설계가 효과적인 시공으로 이어지는데 필요한 이론을 토대로 학생의 설계안을 연구를 통해 시뮬레이션 하는 과정으로 보완하였다.
- 학생은 생태학, 건축학, 시공학, 조경사 등의 문헌을 기본으로 한 시공의 기본이론을 토대로 향후 계획해보고자 하는 조경 양식을 구체화하여 이에 가장 적합한 재료 및 시공 방법을 확립하는 과정을 수행한다.
- 조경 설계가 실제적으로 건설되는데 수반되는 조경재료의 원료, 제법, 규격, 시공방법, 시방서 등을 조사 분석, 개선방안과 사후평가를 연구하는 것을 목적으로 한다. 각각의 조경안을 구현하기 위해 한국 전통조경의 재료에서부터 외국 조경 속 재료, 한국 현대조경 속 재료 등을 탐구하고 이와 개인의 연구를 진행함으로써 설계-시공 이론 간의 긴밀한 융복합성을 추구하고자 한다.

- 조경계획 및 설계이론(Landscape Planning & Design Theory): 기존 교과목 보완

- BK21 플러스 사업 이후 본 과목은 그린인프라스트럭처 관련 동서양의 여러 이론의 융합을 통한 새로운 설계이론 방법을 모색하는 것으로 수업방향을 보완하였다.
- 본 과목은 조경의 계획이 설계로 구체화되는 과정에서 수반되어야 하는 한국전통, 서구의 조경이론을 습득하고 학생이 조경가로써 추구하는 디자인을 미학적, 생태적으로 심화되기 위해 필요한 이론을 구축한다. 풍수, 누정원 등을 심층적으로 학습하여 한국의 전통조경이론으로 발전시키는 한편, 현대 서구조경이론의 바탕이 되는 미학, 인문생태계획이론, 환경심리학, 구조주의, 후기구조주의, 현상학, 기호학, 해석학 등을 심층적으로 연구하고, 이들을 바탕으로 한 조경계획 및 설계이론을 문헌연구, 현장실습, 토론 및 발표를 통해 학습한다. 수업을 통해 학생의 설계안이 좀 더 탄탄한 이론적 근거의 구축으로 통해 타당성을 갖는 한편, 그린인프라스트럭처 관련 동서양의 여러 이론의 융합을 통한 새로운 설계이론 방법을 모색할 수 있었다.

- 사적보전과 조경계획(Historic Preservation and Landscape Planning): 기존 교과목 보완

- BK21 플러스 사업 이후 본 과목은 우리나라 문화재 보전 현황의 문제점을 재고하고 이를 해결하기 위한 방법으로 해외 역사경관보전 관련 현안을 파악하고 이를 학생 개인의 연구주제로 연결시키는 다학제관의 융합을 시도하는 방향으로 보완하였다.
- 본 과목은 해외의 문화재 보전 현황에 대한 탐구를 바탕으로 한국 역사경관 보전의 문제점을 지적하고, 지속가능한 역사경관을 위한 학생 개인의 생각을 연구논문으로 확립시키는 과정을 포함한다. 개인 연구 주제를 설정하고 한국 역사경관보전 문제점 일반 - (궁궐, 한옥지구, 사찰, 민가, 시화 대상 경관, 유적지 등), 한국 역사경관보전 제도 현황과 문제점, 재료, 색채, 양식(style), 규모(scale), 한국 역사경관해설(interpretation) 현황 및 개선방향, 외국 역사경관보전제도(영국, 미국, 프랑스, 이태리, 그리스, 일본, 독일 등 중에서 선택), 보존지구 사유재산권 문제와 해결 접근방법(개발권양도제, 보전지역권 Conservation Easement 등), 역사경관 보전을 위한 건물고도(스카이라인) 규제, 사례연구: 역사경관보전과 현대이용수요의 조화(adaptive reuse) - 이라는 분석의 틀을 통해 문화재를 비롯한 한국의 역사경관에 대한 새로운 인식을 재고함으로써 조경계획과 한국의 경관 고유성을 보전 간의 융합을 추구하는 연구를 진행하였다.

- 기후변화적응계획(Climate Change Adaptation Plan, 고려대학교): MOU 체결에 따른 학점교류

- 국가 기후변화적응계획의 각 부문별 내용을 살펴보고, 다른 국가의 기후변화 적응계획과 법, 프로젝트 등 다양한 측면에서 비교분석을 통하여 기후변화적응계획에 대한 이해를 높일 수 있는 수업이다. MOU 협정을 통해 고려대학교와의 학

점교류를 체결하여 고려대학교에서 개설한 융합형 과목을 본 사업팀의 참여 대학원생이 수강할 수 있도록 하였다.

○ 세 번째 교육목표인 ‘해외 대상지 연구를 통한 국제 인재 양성’의 달성을 위해 본 사업팀은 다음과 같은 5개의 대상지 연구 교과목 중 4개 교과목의 연구 대상지를 해외로 선정하여 개설함

- 자원순환형 도시설계 연구(Studies in Urban Design and Resource Management): 신설 교과목

· 도시는 매 순간 쉬지 않고 에너지와 자원을 소비한다. 현재는 에너지와 자원의 생산, 소비, 그리고 잔여물질 폐기라는 일방향적 에너지 흐름을 기반으로 도시가 유지되고 있다. 그러나 점차 줄어가고 있는 화석연료에서부터 한정된 도심 개발지에 이르기까지 여러 자원이 향후 도시에서의 삶을 제한하는 요소가 될 수 있다. 특히 단위 인구 당 자원 소모량이 빠르게 증가하고 있는 많은 아시아 도시들은 향후 보다 지속가능한 인간의 활동을 위해 자원 순환형 도시로 전환할 필요가 있다.

· 본 수업은 도시설계, 개발, 자원이용, 지속가능한 기반시설, 도시 복원 등의 주제로 연구를 진행하고 있는 박사과정 학생들을 대상으로 하는 세미나 수업으로 대상지 자원 평가를 통한 대상지의 분석, 웹 데이터의 활용과 현지 답사를 통한 대상지 계획, 자원의 지속가능성을 목적으로 한 실질적 도시설계의 과정을 연구하였다.

- 재해분석과 환경복원계획(Disaster Analysis and Ecological Restoration Planning): 신설 교과목

· 본 수업은 융합과목이면서도 아시아지역을 대상으로 한다. 특히 아시아지역은 여름철 집중호우 및 태풍으로 인한 홍수, 산사태 등의 자연재해로 인해 인명과 재산에 막대한 피해를 입히고 있으나 아직 체계적인 대책이 미흡하다.

· 수업에 참여하는 학생은 중국, 베트남 등을 대상으로 각 지역에서 중점적으로 다루어야 할 자연재해의 종류를 도출하여 그 원인을 과학적으로 분석하고 그린인프라를 중시한 계획을 제안하는 형태로 진행하였다. 특히 중국을 대상으로 한 이번 수업의 결과는 백두산포럼에 발표되어 높은 평가를 받았다.

- 도시설계스튜디오2(Urban Design Studio 2) 협동과정 도시설계학 전공: 신설 교과목

· 본 수업은 개발도상국의 도시 상황에 대한 이해를 바탕으로 다양한 개발 압력과 상권 변화, 거주민 소득수준 향상과 도시공간에 대한 기대 변화를 분석하고, 바람직한 계획 방향을 모색하는 도시설계 스튜디오 수업이다. 특히 본 수업에서는 인도네시아(주재국) 건설부에서 한 대상지에 대한 마스터플랜 수립을 한국 정부에 요청하는 시나리오를 바탕으로 진행된다. 이러한 요청에 대해 국내 기업이 국가 간 공적개발원조(ODA)를 위한 마스터플랜을 작성하고 이를 기반으로 개발원조 관련 다양한 협의를 진행하게 된다. 이를 통해 향후 중부 자바지역의 여러 낙후 거주지를 어떻게 계획하고 재개발할 것인가에 관련하여 다양한 국제개발원조 모델을 검증한다. 본 수업은 인도네시아 디포네그로 대학과 공동 스튜디오로 진행되었으며 여기에 조시는 BK21 Plus 참여 대학원생이 김세훈 교수와 공동 튜터로 참여하였다.

· 2013년 2학기에서는 베트남 다당과 캄보디아 프놈펜을 대상지로 다루었다. 두 지역은 주변의 태국, 라오스, 미얀마 등과 함께 아세안의 대표적인 신흥 개발도상국가이다. 학생들은 이들 도시의 기후 및 도시여건을 고려한 도시개발 모델을 제안했다. 본 스튜디오의 결과물로 『신흥도시 개발 모델 (김세훈·윤정원, 2014)』을 발간했고 월간 『환경과 조경』 2014년 3월호에 스튜디오 결과물을 출판했다. 본 수업에 대해 원세형 BK21 Plus 참여대학원생이 동남아시아 연구 내용을 바탕으로 수업조교 및 크리틱으로 참여했다.

- 도시재생스튜디오(Urban Regeneration Studio): 신설 교과목

· 도시재생은 두 가지의 영역을 다루는 작업이다. 하나는 다수의 빈 집이나 방치된 공간, 재난에 취약하거나 위생문제가 심각한 도시기반시설, 낙후되거나 고립된 상업시설과 점포 등과 같은 물리적 환경을 공공 자본의 투입을 통해 직접 개선하는 것이다. 다른 하나는 사회적·경제적 환경을 재구성하는 영역이다. 이를테면 새로운 형태의 라이프스타일 제안이나 우수한 두뇌가 일하고 싶은 환경 조성 등이다. 이러한 재생 이슈는 국내뿐만 아니라 아시아 여러 도시에서도 민간과 정부가 함께 해결해야 할 절실한 문제이기도 한다.

· 2015년 1학기 <도시재생스튜디오>에서는 이러한 재생 이슈와 관련하여 싱가포르 SUTD 대학 ‘Lee Kuan Yew Centre for Innovative Cities,’ 국립산업공단(JTC), 도시개발공사(URA)의 초청을 받아 김세훈 교수와 대학원생 10명이 3.18~21일 싱가포르를 방문했다. 본 스튜디오에서는 창국제공항 주변의 유휴 산업단지에 신생기업 육성단지과 다양한 실험공간을 제안하는 주제를 다루었다.

· 학생들의 작품은 올해 7월 싱가포르 국토부(MND)에서 주관하는 ‘Urban Sustainability R&D Congress’에 전시되었다. 본 수업에 BK21 Plus 참여 대학원생인 원세형 참여대학원생이 김세훈 교수와 공동 튜터로 참여하였다.

- 환경정보수집기법연구(Advanced Study in Environmental Data Collection Methodologies): 신설 교과목(국내외 대상지 통합 수업)

· 조경계획 및 설계는 대상지의 자연환경 및 사회경제적 특성과 관련된 각종 자료의 수집 및 분석을 필요로 한다. 근래의 대규모 신도시, 산업단지, 사회간접자본시설 개발사업은 경관생태학적 분석기법을 필요로 한다. 따라서 본 과목은 현

지조사와 원격탐사를 이용하여 자연환경 자료를 수집하고, GIS를 이용하여 합리적인 의사결정에 도달하는 데 필요한 공간정보를 분석기법을 연구하는 것이다.

- 본 과목의 전반부는 원격탐사를 이용하여 자연환경 정보를 수집하는 방법을 연구하며, 후반부에는 GIS를 이용한 공간정보 분석기법을 연구한다.

○ 교과목의 신설에 있어 MOU를 체결한 대학과의 교육 네트워크 구축을 통해 타 대학의 그린인프라스트럭처 관련 수업을 수강할 수 있도록 하여 교육 역량을 강화함

- 본 사업팀은 BK21 플러스 사업 참여 이후 국내외 대학들과 MOU를 체결하여 타 대학의 최신 교육동향을 파악하고, 데이터를 수집하며, 이를 실질적인 교육성으로 발전시키고자 노력하였다. 이에 MOU체결을 맺은 고려대학교와 학점교류를 실시하여 교육내용의 교류를 통한 학제간 긴밀한 공조를 전개하였다. 그린인프라스트럭처 관련 분야 수업의 학점교류를 맺은 교과목은 다음과 같다.

- 기후변화적응계획(Climatic Change Adaptation Plan): MOU 협정을 통해 고려대학교와의 학점교류를 체결하여 고려대학교에서 개설한 융합형 과목을 본 사업팀의 참여 대학원생이 수강할 수 있도록 하였으며, 모용원 참여대학원생이 수업을 이수하였다.

- 기후변화영향모델링(Climatic Change Impact Modeling): MOU 협정을 통해 고려대학교와의 학점교류를 체결하여 고려대학교에서 개설한 신규 연구방법론 과목으로, 사업팀의 참여 대학원생이 수강할 수 있도록 하여 박진한 참여대학원생이 본 수업을 이수하였다.

사업단의 융·복합 교육비전 및 목표 달성을 위한
노력(실적)

■ 본 사업팀은 세계적 수준의 그린인프라스트럭처 전문가 양성을 위하여 세계 일류 대학에서 제공하고 있는 교육의 질과 양을 능가하기 위한 융·복합의 비전을 제시하였음. 세부적으로는 Beyond Harvard Graduate School of Design 의 달성을 위해

- 1) 신규 연구방법론 수업제공을 통한 특화된 전문가 양성
- 2) 그린인프라의 ‘ 분석-계획-설계-평가 ’ 를 망라하는 융합형 전문가 양성
- 3) 해외 대상지 연구와 신규 취업시장을 개척하는 국제 전문가 양성으로 요약되며, 이를 위해 다음과 같은 실적을 달성하였음

■ 2016년 “우수사업팀 선정”

○ 본 사업팀은 2016년 한국연구재단의 과학기술기반 융·복합분야에서 이미 우수팀으로 선정된 바 있음

- 이는 사업팀 출범 후 융·복합적 교육 커리큘럼의 개선과 이에 따른 연구 성과를 검증받은 중요한 평가였다. 연구 성과의 대표적 사항은 무엇보다도 학생들에 의한 출판된 SCI급 논문 출판 수의 비약적인 증가였다.
- 사업 전, 박사생들로 이루어진 서울대 협동과정조경학은 관련분야의 국내 논문 출판에 있어서는 이미 국내 1위의 저력을 가지고 있었음에도 SCI급 논문 출판 수 "0편"이라는 초라한 성적에 머물러 있었다.
- 그러나, Harvard GSD 와 같은 세계적 수준의 연구 역량을 달성하기 위하여 융·복합의 교육 비전에 따른 세부적인 목표를 꾸준히 실천한 결과, 출범 2년 만에 6편의 논문(4편 출판, 2편 게재확정) 출판이라는 놀라운 성과를 보여주어 탁월한 사업 수행 능력과 성과 창출을 인정받은 계기가 되었다.

■ 신규 연구방법론 수업 제공을 통한 특화된 전문가 양성

○ 모니터링-분석-계획-설계-평가의 전 과정을 아우르는 전문가 양성

- 그린인프라스트럭처 전문가는 모니터링-분석-계획-설계-평가의 전 과정에 대한 이해가 필요하다. 이는 환경생태학, 생지화학, 기후변화생태학 등 자연과학적인 접근부터 도시설계, 조경계획, 공간통계와 같은 사회과학 기반의 공간디자인적인 접근까지 다양한 분야의 융·복합교육이 요구된다. 본 사업팀은 이에 맞는 참여교수 연구진을 구성, 보강함으로써 그린인프라스트럭처를 주제로 관련된 전 과정에 대해 융·복합 교육을 제공할 수 있는 교육인프라를 구축하였다.
- 본 사업팀은 그린인프라스트럭처 연구에 활용 가능한 연구방법론을 소개 · 공유 · 활용할 수 있는 신규 연구방법론 수업을 제공하였다. 또한, 소규모 수업 및 학생들 스스로 융·복합적 모임을 가질 수 있는 환경을 제공함으로써, 학생 주도 학습을 통한 질적 향상을 도모하였다. 더 나아가 기존의 교과목을 개선하여 학생들에게 향상된 수업을 제공하고자 노력하였다.

○ 총 7개의 교과목 추가 신설

- 참여 교수진 및 신규 참여교수진은 총 7개의 교과목을 추가 신설하였다. 이를 통해, 모니터링-분석-계획-설계-평가의 단계에서 각각에 해당하는 분야에 대한 전문 교육을 진행 하였고, 직접 대상지에 설계 및 평가를 할 수 있는 수업을 개설하여 융·복합적으로 전 과정에 대한 이해 및 실습을 진행함으로써, 교육목표의 질적, 양적 목표 동시 달성하고자 하였다. (상세내용, 본문 4.1)
- 류영렬 교수는 “Writing landscape journal papers” 영어 수업을 신설하여, 학생에게 영어 논문을 작성할 때 스토리텔링의 중요성을 이해시켰으며, 본인의 원고에 적용하도록 하였다 (1명 외국학생). 학생들이 직접 영어 논문을 작성함으로써, 원고의 질을 향상시키고, 해외 시장에 진입할 수 있는 발판을 만들었다. 실례로, 최근 2년간 BK참여 학생들의 국제저명학술지에 출판 한 논문은 계획보다 114% 초과 달성하였다 (상세내용, 본문 3.2)

- 김세훈 교수는 “도시설계세미나1” 수업을 통해 도시의 역사에 대한 이해를 바탕으로 도시경관, 신도시설계, 건강증진, 도시환경 보존 등에 대해 강의 및 토론을 하였다. 수업에는 다양한 국적을 지닌 학생들이 참석했고(4명 외국학생, 3개 국적) 학생들의 안목을 넓히는 계기를 제공하였다.
- 새로운 참여 교수진을 구축하여, 그린인프라스트럭처 연구 분야의 확장 및 외국어 강의를 통한 프로그램의 국제화를 강화 하였다. 새로 참여한 교수인 윤희연 교수는 경제성평가 부분을, 송영근 교수는 환경계획부분에서 두각을 나타내는 우수한 교수이다. 윤희연 교수는 전문 분야인 환경 및 공간에 대한 경제성 평가 부문에서, 송영근 교수는 전문분야인 환경계획 및 관리 부문을 보완함으로써, 그린인프라스트럭처의 융·복합을 혁신적으로 지향하도록 유도하였다.
- 윤희연 교수는 “Economic Assessment of Green Infrastructure” 영어 수업을 신설하여, green infrastructure의 경제적 영향 분석에서 많이 사용되는 시계열자료 분석을 집중적으로 강의하였다.
- 송영근 교수는 “Advanced Study in Environmental Data Collection Methodologies” 영어 수업을 신설하여 지역의 환경을 보다 객관적, 과학적으로 이해하기 위한 공간정보의 수집, 분석, 활용 방법론에 대해 논의하였다. 수업에는 다양한 국적을 지닌 학생들이 참석함으로써 (9명 외국 학생, 5개 국적), 학생들의 안목을 넓히는 계기를 제공하였다.
- “서식지 관리계획”수업을 신설하여 동·식물생태계에 대한 기초조사방법과 지리적 미기후적 무기환경인자의 측정에 이르기까지 다양한 현장조사기법과 기초이론을 학습하고, 서식지 보전·관리에 시사하는 바를 이해하는 것을 목표로 하였다.
- “환경 생태학 특강” 수업을 신설하여 생태학의 기본적인 틀을 기반으로, 생물의 공간적 분포(종 풍부도 포함)와 원인, 즉 생물의 공간적 분포를 결정하는 생물적·비생물적 환경요소 간의 상호작용에 대한 이해 도모를 목표 수업을 진행하였다. (2명 외국 학생, 1개 국적)
- “환경생태계획” 수업을 신설하여 환경생태계획의 다양한 지향점 중 하나인 ‘생물다양성(biodiversity) 보전’에 초점을 맞추어, 생물친화적인 도시 공간 조성을 위한 이론과 실재를 다루었다. (3명 외국 학생, 2개 국적)
- 질적으로 향상되고, 다양한 분야로 구성된 수업들은 최근 2년간 BK 참여 학생들의 연구역량을 증진하는데 도움을 주었다. 일례로, 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수가 전년대비 324%증가한 것을 확인할 수 있다 (상세내용 본문 3.2).

○ “융·복합 집담회” 신규 형성

- 최근 2년간 융·복합형 전문가 양성을 위해 ‘융·복합 집담회’를 구성, 지원하였다. ‘융·복합 집담회’에서 서로 다른 전공의 학생들은 각자의 연구 내용에 대해 자율적으로 토론 및 공유함으로써 연구를 발전시켰다. 특히, 한 가지 관심 있는 주제에 대해 다각적으로 토론함으로써 창의적인 방향성을 만드는 데 큰 효과를 거두었다. 예를 들어, 협동과정조경학 내의 2개 이상의 연구실, 2명 이상의 학생이 한 팀으로, 융·복합 집담회를 진행하였다. 학생 주관의 워크샵, 답사, 특강 비용 지원을 위해 본 사업팀에서는 100만원의 지원금을 지급하였다. (상세내용, 본문 4.1)

○ 학생 주도의 심층 토론 모임 형성

- 2개의 심층 토론 중심의 모임을 신규 형성하였다. ‘대학원 논문 연구’ 및 ‘BK21 세미나’를 형성하여 한 학기에 4회 이상의 정규적 모임을 갖고 학생 주도의 토론으로 진행되었다. 본 모임에서는 BK21 플러스 참여 교수 및 참여 학생들이 참석하였고, 학생들이 각자 논문의 진행 발표와 이에 대한 학생 주도의 토론 및 교수의 지도가 이루어졌다. 이를 통해, 학생들이 전반적으로 수행하고 있는 연구의 주제, 사용하는 연구의 방법론, 대상지를 공유하고 더 나아가 연구의 융·복합성까지 다루었다. 본 수업은 학생들의 주제 동향뿐만 아니라 그린인프라스트럭처 관련 연구 수행에 더욱 적절한 교육요소를 파악할 수 있는 기회가 되었다.

○ 국내외 우수 학자 초빙을 통한 교류 및 지도

- 2016년 전기부터 2017년 후기까지 본 사업팀은 총 8명의 국내외 우수 학자를 초빙하여 강연 및 참여 대학원생들의 연구와 진로에 대한 지도를 진행하였으며, 그 외에도 참여교수의 연구실별로 여러 분야의 다양한 국내외 우수 학자를 초빙하여 연구 교류 및 참여대학원생들이 연구 및 진로지도를 받을 수 있는 기회를 제공하였다.
- 본 사업팀에서는 매 방학마다 참여대학원생 수요를 실제로 조사하여 맞춤형으로 BK여름학교, 겨울학교를 운영하였다. 가장 큰 수요는 영어논문 작성과 통계, 프로그램, 연구방법론 특강 등이다. 예로, 2016년 8월 26일에는 BK여름학교에서는 서울대 언어교육원의 봉민아 강사를 모시고 실제 영어논문 첨삭 사례를 통해 해외저널 작성과 투고, 수정 후 재 투고 과정을 교육했다. 학술논문 작성방법 전반과 서론, 방법, 결과 및 토의, 결론, 초록 등 각 파트에 들어가야 할 내용과 서술방법, 논조, 시제 등 학술논문에서 주로 오역이 발생하는 부분을 중심으로 강연하여 논문 작성 단계에 있는 학생들의 영어 논문작성에 실질적인 도움이 되었다.

○ 기존의 교과목 개편 및 개선

- 참여 교수진은 신규 수업을 개설하였을 뿐만 아니라, 3개의 기존의 교과목을 추가 개선하여 아시아 현장 중심형 수업 신설을 통한 지속적인 교육목표의 질적, 양적 목표 동시 달성하고자 하였다.
 - 류영렬 교수는 “생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구(Studies in Green Infrastructure based on Biogeochemistry Modeling)” 영어 수업을 통해, 기존의 수업방식과는 다르게, 맞춤형 수업을 진행하였다. 수강생이 필요로 하는 생지화학모델을 바탕으로 논문작성을 진행하였으며, 강사는 수강생과 1:1로 만나서 모형의 특성을 이해하고 활용하기 위한 조언을 해주었다. 수업에서 다룬 생지화학 모형들로는 Breathing of Earth System Simulator (BESS), ENVI-Met, Carnegie-Ames-Stanford Approach (CASA), Building Information Modeling (BIM) 등이 있다.
 - 이동근 교수는 “재해분석과 환경복원계획” 수업을 통해, 기존 수업방식과는 다르게, 주제에 따라 학생들과 1:1로 토론하며, 사안별로 설명하는 방식으로 운영하였다. 본 과목에서는 특히 우리나라는 물론이고 동남아시아를 대상으로 그린인프라의 관점에서 환경복원을 통한 자연재해 대응방안을 계획하고 실행하는 과정을 통해 질적 향상을 이루었다.
 - 윤희연 교수는 “Procurement and Valuation of Public Open Spaces” 영어 수업을 개선하여, 즉각적 논문작성에 활용할 수 있는 통계방법론을 보강하여 강의하였고 이를 기반으로 논문 작성을 직접 지도하였다.
- 이와 같이, 질적으로 향상되고, 다양한 분야로 구성된 수업들은 최근 2년간 BK 참여 학생들의 연구역량을 증진하는데 도움을 주었다. 일례로, 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수가 전년대비 324%증가한 것을 확인할 수 있다. 또한 대학원생 1인당 SCI, SCIE논문의 환산 보정 IF가 전년대비 330% 증가하였다.(상세내용 본문 3.2).

■ ‘모니터링-분석-계획-설계-평가’가 가능한 융·복합 전문가 양성

- 그린인프라스트럭처는 토지, 물 순환, 기후, 사회, 건축, 교통시스템을 이해하고 이를 적용하는 복합적 분야이다. 따라서 본 사업팀은 대상지의 분석과 계획, 그리고 실질적인 설계와 이에 대한 경제성 평가에 이르는 전 단계를 포함하는 융·복합 교육 및 공동연구를 진행하였다.

○ 참여교수진의 박사과정 학생을 대상으로 공동지도

- 참여교수진은 협동과정조경학 전공의 규정에 근거하여 진행되는 박사과정 세미나에 공동으로 참여하여, 융·복합 연구의 가능성과 기반을 마련하고자 다양한 관점에서 연구에 대한 토론을 진행하였다 (상세내용, 본문 8.2).

- 최근 2년간 진행된 박사과정 세미나 발표동안 총 학위논문 계획서 발표자 23명, 연구논문 발표자 46 명이 발표하였다. 박사과정 세미나에 참석, 학생들의 발표를 공동 지도함으로써, 각각의 전문가의 지식을 학생들의 연구에 융·복합적으로 적용할 수 있었다.

○ 각 분야의 전문가들의 융합을 통한 공동 연구 및 환경 제공

- 각 분야를 선도하는 전문 교수들의 공동 연구를 통해, 학생들에게 융·복합 교육 및 학습을 할 수 있는 환경을 제공하였다.

- 도시생태계의 정량적 평가 및 회복관련 융·복합 공동 연구 (이동근, 송영근):

이동근, 송영근 교수는 환경부가 지원하는 정부 R&D과제인 “도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원기술 개발” 사업에 공동으로 참여하여 도시생태계 관련 정보를 3차원의 고해상도 자료로 구축하고, 이를 토대로 도시생태계의 다양한 기능을 정량적으로 평가함으로써 생태네트워크의 회복을 위해 우선적으로 복원되어야 하는 지역을 선정하기 위한 융·복합 연구 진행하였다. (상세내용, 본문 5.1, 8.2).

- 기후변화 영향을 고려한 환경공간계획관련 융·복합 공동 연구 (이동근, 윤희연):

이동근, 윤희연 교수는 환경부가 지원하는 정부 R&D과제인 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발” 연구단 사업에 공동으로 참여하여 기후변화가 공간상에 미치는 영향을 파악하고, 이에 적응하기 위한 방향을 제시하기 위한 융·복합 연구 진행하였고, SCI급 논문을 출판하였다 (상세내용, 본문 5.1, 8.2). 이는 학생의 논문이 전공이 다른 교수의 공동 지도 발전 및 출판된 사례로서, 본 과제의 그린인프라스트럭처의 융·복합이 잘 이루어지고 있음을 보여준다.

- Kim, S., Park, J. H., Lee, D. K., Son, Y. H., Yoon, H., Kim, S., & Yun, H. J. (2017). The impacts of weather on tourist satisfaction and revisit intention: a study of South Korean domestic tourism. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 22(9), 895-908.

- 기후변화 영향 및 취약성 평가 모델 개발관련 융·복합 공동 연구 (이동근, 김세훈, 윤희연):

이동근, 김세훈, 윤희연 교수는 환경부가 지원하는 ‘기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발 연구’에 공동으로 참여하여 미래 기후변화의 영향을 고려한 최적 토지이용 배분안, 폭염에 대한 취약계층의 영향과 도시구조, 토지 경제성 평가 세 가지 분야에서 공동으로 융·복합 연구를 각각 진행하였다. 특히 토지이용과 토지경제성 평가 분야의 연구 협업을 통해 2017년 공동연구논문을 출판하였다 (상세내용, 본문 5.1, 8.2).

- Yoon, E. J., Lee, D. K., Kim, H. G., Kim, H. R., Jung, E., & Yoon, H. (2017). Multi-Objective Land-Use Allocation Considering Landslide Risk under Climate Change: Case Study in Pyeongchang-gun, Korea. *Sustainability*, 9(12), 2306.

○ 참여교수 별 그린인프라 기술 융·복합 연구를 통한 ‘모니터링-분석-계획-설계-평가’ 융합형 전문가 양성 (상세내용, 본문 5.1).

- 각 분야 별 우수한 교수들로 구성되어 있으며, 이는 융·복합 연구를 공동으로 진행하였을 때, 깊이가 있는 지도 및 연구가 가능하다는 것을 시사한다.

- 이동근 교수: 사업기간 이전부터 국가 주요 부처의 R&D 사업에 참여하였으며, 해외 및 국내 산학 간 교류, 분야 간 교류, 선행연구를 바탕으로 지속적으로 융·복합 연구를 수행하고 있다.

- 김세훈 교수: 국내외 도시설계와 계획, 도시재생, 사회 취약계층을 위한 연구를 진행하고 있으며, 도시설계를 기반으로 환경, 보건, 정보기술 분야와 융·복합 연구를 수행하고 있다.

- 윤희연 교수: 정량적 통계분석 방법과 경제적 가치평가 방법론을 바탕으로 환경, 정보기술, 정책, 사회 분야를 아우르는 연구사업에 참여하였으며, 위성영상을 이용하여 잠재적 그린인프라로 활용할 수 있는 유희농지를 탐지하는 연구를 수행 중에 있다.

- 송영근 교수: 보다 과학적이고 효율적인 생태환경 모니터링 및 평가기술 개발을 연구하고 있으며,

이를 위해 현장기반 지식과 다양한 공간정보 취득 및 분석기술을 융합하는 연구를 수행하고 있다.

- 류영렬 교수: 위성영상 기술과 생태를 연계한 연구를 지속적으로 진행하고 있으며, 이를 통해 기후 변화에 따른 극한 기상현상 및 위성영상기반의 생물리기작 모형 개발 및 평가를 진행하고 있다.
- 참여교수 간 융·복합 연구실적으로서 환경부 지원 R&D과제 외에 3건의 SCI급 논문 게재 달성하였다 (상세내용, 본문 8.2).
- 참여교수 간 융·복합 연구에 기초하여 유출량 저감을 위한 공간디자인 전략의 도출을 주제로 논문을 게재(Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district, 이동근, 김세훈), 관광부문에 대한 기상의 영향 연구를 주제로 논문을 게재(The impact of weather on tourist satisfaction and revisit intention, 이동근, 윤희연), 기후변화를 고려한 다목적 토지이용 배분을 주제로 논문을 게재하였다(Multi-objective land-use allocation considering landslide risk under climate change: case study in Pyeongchang-gun, Korea, 이동근, 윤희연).

○ 다수의 대학 및 연구 기간들과 공동연구 (상세내용 본문 8.3).

- 산림청에서 지원하는 R&D과제 “산림개발사업에 따른 생태계 영향분석 방법론 개발연구”에서는 충남대학교, 단국대학교, 서울대학교가 함께 공동연구를 진행하였다. 구체적으로 충남대학교에서는 산림 생태계 측면을 고려한 산림지역 구분 및 개발사업 유형을 구분하였고, 서울대학교에서는 이를 토대로 유형별 산림생태계 영향분석 방법론을 개발하였다. 단국대학교에서는 모형의 적용결과를 토대로 산림 관련 법/제도의 개선방안을 제시하였다.
- 참여대학원생인 박진한, 김호걸, 성선용 등이 수행하였던 기후변화 영향평가 연구와 관련하여 서울 시립대의 박찬 교수, 극지연구소 김백민 박사, 한양대학교 예상욱 교수, 건국대학교 우정현 교수와 함께 시나리오 모델링에 공동 연구를 진행하였다.
- 환경부 R&D과제 중 가장 큰 규모(전체예산 기준)로 진행되고 있는 연구과제 “기후변화 영향 및 취약성 통합평가모형 요소 기술 개발”에서는, 국내 대학에서는 고려대학교, 연세대학교, 서울대학교, 부산대학교, 충남대학교, 제주대학교가, 국외대학에서는 미국의 버팔로 대학, 국책 연구기관으로서는 국립환경정책·평가연구원(KEI), 국립생태원이 참여하고 있다.
- 환경부 지원 R&D과제인 “도시생태계 적응관리 기술 연구”과제에서는 부산대학교와 서울대학교에서 공동으로 도시생태계 적응 관리 기술 연구단의 기술의 적용에 따른 물수지 개선효과와 이산화탄소 저감 및 생물다양성 증진의 경제적 편익을 산출할 수 있는 편익이전 방법론을 도입, 적용하였다.
- 국토부 지원 R&D과제인 “기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발”의 궁극적인 목표인 도시의 온도를 줄이기 위해 도시의 설계를 ‘어떻게’ 바꿔야 하는지 알아내기 위해 한양대학교, 서울대학교, 한국건설기술연구원, 시립대학교가 함께 공동연구를 진행하였다.
- 도시생태계의 탄소수지를 효과적으로 모니터링하기 위하여 충남대학교, 서울여자대학교, 서울대학교는 공동으로 도시생태계 관리를 위한 매뉴얼을 2016년에 작성하였다.
- 획일화된 체육시설 위주의 근린공원 대신 친자연적 경험과 장소를 제공하는 도심형 생태공원을 제안하는 “광주역세권 개발사업 생태형 공원녹지 조성모형 연구”를 2017년 경기도시공사의 지원으로 단국대학교 연구진과 공동으로 수행하였다.

○ 공동연구는 참여대학원생들의 향후 진로 모색에 실질적 도움

- 다수의 대학과 연구기관이 공동으로 참여하는 R&D 과제인 기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술개발, 기후변화대응 환경기술개발, 연구재단 선도연구센터 사업 등에 참여대학원생들이 핵심인력으로 연구를 수행하도록 함으로써 학생과 타 기관들과 접점이 많아졌으며, 이는 향후 진로모색에 도움이 되었다. 그 결과 류지은 참여대학원생은 2016년 8월 학위취득 후 고려대학교에서 박사 후 과정으로 2016년 8월부터 재직하게 되었고, 김호걸 참여대학원생도 2017년 2월 학위취득 후 인천발전연구원에 연구원으로 재직한 뒤, 2018년 3월부로 청주대학교 환경조경학과 조교수로 임용되었다.

■ 해외 대상지 연구와 신규 취업시장을 개척하는 국제 전문가 양성

○ MOU기반 교육인력 교류를 통한 해외대상지 수업을 진행(상세내용, 본문 5.1).

- 해외 대학과의 MOU 유지 (국제 아시아 대상지) 및 해외 기관 파견을 통한 융·복합 연구 지속적 진행 하였고, 논문을 출판하였다 (상세내용, 본문 5.1).
- 김세훈 교수는 도시재생스튜디오 수업에서 베트남 후에시의 워터프런트 도시재생을 제안하는 주제를 다루었다. 후에시는 다낭과 함께 최근 중앙도시로 승격된 거점 도시이자 유네스코 세계문화유산도시로서 한국 전문가들은 '11년부터 KOICA에서 지원받아 장기 마스터플랜 수립과 항강 연안 상세계획을 수립 중이다. 본 수업에서는 Urban Futures Game 미래 비전수립 방법론을 통해 한국 전문가들이 개발도상국의 복잡한 도시환경과 그린인프라의 가치를 평가할 수 있도록 교육했고, 실제 답사를 통해 여기에 MOU를 체결했던 대학 출신의 베트남 전문가를 참여시켰다.
- 원세형 참여대학원생은 2014년 MOU를 맺은 베트남 다낭과학기술대학 건축학과의 교수진으로부터 후에시의 역사·문화·정치·경제적 이슈와 함께 연구 진행 및 결과에 대한 코멘트를 받았다. 해외 연구진과의 지속적인 교류를 통해 해외 대상지를 대상으로 2017년 5월 Urban studies 분야 상위 5.26%(38개 저널 중 2위)인 Cities에 논문 1편을 출판하였다.
- Yihua Jin 참여대학원생은 2015년 중국 연변대학교와 맺은 MOU를 계기로 지속적 연구교류를 하였으며, 그 결과 Remote Sensing 분야 상위 24.14%(29개 저널 중 7위)인 Remote Sensing에 2016년 12월 논문 1편을 출판하였다.
- Yiwen Han 참여대학원생은 2015년 일본 도쿄대학교 녹지학연구실과 체결한 MOU를 바탕으로 2017년 7월 1개월간 생태계서비스 평가모델 활용기술에 대한 장기인턴을 수행하였으며, 그 결과 작성된 논문을 RSPSD(International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, Vol.6(3), July 15, 2018)에 게재 확정하였다.

○ 참여 교수진 별 신규 MOU 체결을 통한 공동연구 및 환경 조성

- 신규 아시아 지역 MOU 체결 및 공동연구를 진행하였다 (상세내용, 본문 5.1).
- 송영근 교수 연구팀은 Kyoto Univ, Graduate School of Global Environmental Studies의 Shibata Shozo 교수 연구팀과의 신규 MOU를 바탕으로, 고밀도시가화지역에서의 신규녹지 발굴 및 녹화기술에 대한 공동워크숍을 개최하였으며(2017.5월), 현재도 동 기관과 도심지 내 서식지 잠재성 평가, 자투리녹지의 기능평가 등의 연구를 진행하고 있다. 2차 공동워크숍(2018.4월)을 통해 연구교류를 활발하게 진행 중이며 이러한 공동연구를 출판성으로 이어갈 예정이다.
- 최희준 참여대학원생은 일본 민간 항공 기술 회사인 Nakanihon Air Service Co., Ltd 과의 신규 MOU를 바탕으로, 해당 회사의 연구부서인 Department of Research and Survey 에서 2017년 6월 약 1개월간 3차원 항공영상 취득 및 처리기술 습득을 목적으로 인턴을 실시하였다. 이러한 교류의 성과로 도시의 3차원 생태환경 데이터 구축 및 가공기술을 연구에 활용하는 한편, 해당회사의 자문을 받아 최첨단 3차원 동시매핑 시스템인 SLAM 장비를 연구실에 구축하였다.
- 윤은주 참여대학원생은 홍콩 Chinese University of Hong Kong에 15일간 장기연수를 통해서 본인 연구 논문의 핵심 방법론(optimization algorithm)의 Crossover operator를 수정함으로써 모델의 퍼포먼스를 개선하고, 연산시간을 크게 저감하였다.
- 이동근 교수 연구팀은 일본 민간 공간정보컨설팅 회사인 Asia Air Survey Co., Ltd 와 신규 MOU체결을 통해, 해당 회사의 연구센터인 Infrastructure Systems Development Center에 연구원을 2017년 2월 한달 간 파견하여 무인항공기 자료를 이용한 3차원 데이터 변환기술 (SfM), 3차원 공간정보 취득, 처리 및 분류기술을 습득하여, 그 성과를 출판물로 이어가고 있다.

○ 참여 교수진별 아시아에서 미국으로 MOU 확장

- 참여 교수진은 아시아 지역에서 미국지역으로 MOU 확장하였다 (상세내용, 본문 5.1).
- 양병선 참여대학원생은 미국 University of California Berkeley / The Biometrics and Spatial Analysis Lab과 3차원 데이터 구축 기술 및 기후변화에 따른 영향평가 부문에 대해 공동 워크샵 및 장기간연구를 수행하였다. 2018년 2월 한달 동안 직접 미국에 방문하여 홍수 시뮬레이션 모형을 이용하여 침수 시 사회적 인프라스트럭처에 미치는 영향에 대한 평가 모형 기술 방법론 자문을 받으며 연구를 진행하였다. 그 결과로, 그린인프라스트럭처의 공간패턴이 도시 우수 유출수 감소에 미치는 영향에 대한 공동연구논문을 작성 중에 있다.
- 이 외에도 미국 University at Buffalo, The State University of New York / Department of Urban and Regional Planning 박지영 교수 연구실과 기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형요소 기술개발 연구과제에 의사결정을 위한 경제성 평가 및 정책지원 부문 자문을 받아 연구를 진행하였다.

○ 해외 전문가와의 공동연구를 통한 실적 및 환경 조성

- 이동근 교수와 류영렬 교수는 해외 전문가와 공동연구를 통한 프로그램의 국제화에 크게 노력하였다 (상세내용, 본문 4.1). 프로그램의 국제화를 통해 지도교수의 학생들 및 공동 연구에 포함되는 학생들이 국제 경험을 할 수 있는 환경을 제공하였다.
- 이동근 교수는 최근 2년간 총 6명의 해외 전문가(미국 2명, 일본 2명 캐나다 1명 중국 1명)와 공동 연구를 진행 한 바 있다.
- 류영렬 교수는 최근 2년간 총 10명의 해외 전문가(미국 4명, 일본 2명, 캐나다 1명, 호주 2명, 에스토니아 1명)와 공동연구를 진행 한 바 있다.
- 최근 2년간 18명의 해외석학을 초빙, 학생들에게 그들의 연구와 방법론을 강의함으로써 참여교수 및 학생들의 국제화 및 융·복합에 노력을 가했다. 이러한 기회는 교수들의 국제화에 대한 적극적인 노력에 의해 이루어진 성과였다. (상세내용, 본문 4.1)

○ 장기 해외 연수 프로그램을 통한 학생들의 국제화 경험 독려

- 참여 학생들의 적극적이고 자발적인 장기 해외 연수활동을 통해, 해외 대상지 연구와 신규 취업시장을 개척하는 국제 전문가를 양성하였다. 최근 2년간 총 4명의 BK 참여 학생이 장기 해외 연수활동을 통해, 중국, 멕시코, 일본, 미국에 방문하여 해외 지식을 연수 받았다.
- 참여 교수진들의 해외 초청 발표 및 학생 및 교수진들의 해외 학술 발표 및 단기 해외 연수를 통해 국제적인 학문 풍토를 형성하였다. 최근 2년간 국제 해외 학술대회에서 BK참여 교수진 및 참여 학생들은 총 76편의 발표를 진행하였다.
- 7명 이상의 참여 대학원생들이 국제적으로 큰 규모의 학술대회에 참여였다. AGU(American Geophysical Union), ESA(Ecological Society of America), ACSP (Association of Collegiate School of Planning) 등의 정기적 연례학술대회는 수천~수만명 규모를 자랑하는 환경, 생태, 도시계획 분야의 최대 학술 이벤트이다. 참여대학원생들이 이러한 큰 대회에서 학술발표를 수행하는 것을 지원, 독려함으로써 세계적인 안목을 키우는 것은 물론, 세계 각국의 관련 연구 분야의 학자들과 심도 있는 교류를 장려하였다. 이를 통해 전세계 최고수준의 연구그룹으로 커리어를 확대하는 기회를 도모하였다. 황여름, 김종민, 권유진, 양병선, 박진한, 김혜령, Jin, Yihua, 최윤원 이상 8명의 참여대학원생이 참가하였다

○ 국제적인 학문 풍토 형성

- 외국인 학생 유치 및 지원을 통한 프로그램의 다양화 및 국내 학생의 창의적, 국제적인 학문 풍토를 형성하였다 (상세내용, 본문 4.1).
- 최근 2년간 BK 사업 내 외국인 대학원생 3명 유치를 통해 사업팀에도 다양화와 창의적인 학문 풍토

가 형성 되고 있다. 특히 BK 사업팀 세미나를 통해 자유로운 분위기 속에서 의견을 나누면서 외국어 사용과, 연구에 대한 의견을 교환하는 정도가 예전에 비해 확연히 늘어났다.

○ 국제 저명학술지 출판 독려

- 선발된 참여대학원생에게 기본 인건비 외에도 논문 게재 시 100만원의 인센티브를 지급하여 국제 저명학술지 출판을 독려했다 (상세내용, 본문 5.1).

그 결과 최근 2년간 학생 주저자로 총 12편의 논문을 출판하였고, 5건(2016년 2학기에 Jin, Yihua, 조시은 참여대학원생, 2017년 1학기 원세형 참여대학원생, 2017년 2학기 조시은, Han, Yiwen 참여대학원생)의 논문을 저명 학술지에 출판하였다.

- Jin, Y., Sung, S., Lee, D. K., Biging, G. S., & Jeong, S. (2016). Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest. *Remote Sensing*, 8(12), 997.
 - Cho, S. E., & Kim, S. (2017). Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb. *Habitat International*, 66, 32-41.
 - Won, S., & Kim, S. (2017). Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam. *Cities*, 67, 63-73.
 - Cho, S. E., Won, S., & Kim, S. (2016). Living in Harmony with Disaster: Exploring Volcanic Hazard Vulnerability in Indonesia. *Sustainability*, 8(9), 848.
 - Han, Y., Song, Y., Burnette, L., & Lammers, D. (2017). Spatiotemporal Analysis of the Formation of Informal Settlements in a Metropolitan Fringe: Seoul (1950-2015). *Sustainability*, 9(7), 1190.
- 영어논문 글쓰기 역량을 강화하기 위해서 교육프로그램을 적극 지원
- 김혜령 참여대학원생은 영어능력향상을 위한 교육프로그램의 지원을 받아 2017년 2월 13일부터 27일 까지 매일 2시간씩 Research Paper Writing(RPW)수업에 참여하였다. RPW 강의는 서울대학교 언어교육원에서 열리는 정규강좌로 영어 논문 집필을 앞둔 대학원생의 영어논문 글쓰기 역량을 강화하는 프로그램이다. 이 과정의 도움을 받아 영어논문 투고를 앞두고 있다.

■ 세계적 수준의 교육의 질과 양의 향상은 최근 2년간 뚜렷하게 향상됨

○ 양적으로 향상된 SCI급(SSCI, SCIE 포함) 논문 출판 (상세내용, 본문 4.1)

- 현재 논문출판 실적은 총 사업기간 목표를 초과 달성하여 국제적 연구 수준 지표를 제시하였을 뿐 아니라 양적 성장을 도 높은 질적 성장의 발판을 마련하였다. 최근 2년간 본 사업팀에서 참여교수진이 실제 달성한 SCI급 (SSCI, SCIE 포함) 논문 게재편수가 34편으로서 국제적 학술 성과부문 목표치(10편) 대비 340%초과달성하였다.
- 학생들의 국제 논문 출판 실적이 300% 증가하였다. BK 참여 학생들은 2015년 평가에서는 학생1저자로 4편, 최근 2년 동안에는 12편으로 증가하였다.
- 총 다섯 명의 참여교수진은 총 34편, 1인당 SCI 논문 연평균 7.2 편으로, 교수 1인당 SCI 논문 연평균 출판 수가 0.2편 상승하였다.
- 우수한 성과는 본 연구 상세 계획 중 하나인, “교육목표의 질적 향상을 위한 교육 콘텐츠의 보완, 교과목 추가 개설을 통한 지속적인 교육목표의 양적 달성”에 부합되는 내용으로서, 과제를 통한 지도 및 교육이 우수하게 잘 진행되고 있다고 볼 수 있다.

○ 질적으로 향상된 SCI 급 (SSCI, SCIE 포함) 논문 출판 (상세내용, 본문 4.1)

- 논문의 질적인 수준 또한 향상 되었다. 전체 34편의 게재논문 중 절반 이상이(54.3%), 19개 논문이

상위 25%안에 드는 Q1등급의 저널에 해당하므로 논문의 질적인 수준 역시 향상되었으며, 특히, “AGRONOMY”, “Urban Studies”, “Remote Sensing”, “Biodiversity Conservation”분야에의 1위 저널에도 총 6편을 게재하였다. 이러한 결과는 도시의 그린인프라스트럭처의 구조를 효율적·효과적으로 파악 및 평가하기 위한 기반기술에서부터 도시공간의 개선 방향을 제안하는 연구에 이르기까지 양적인 지표 외에 질적인 수준도 크게 향상되는 결과를 보인다.

○ 초과 달성한 국제학술대회 발표 및 논문 출판 (상세내용, 본문 5.1)

- 최근 2년간 40회의 국제학술발표 경험을 토대로 3편의 융합형 논문을 포함한 34편의 SCI급 논문을 출판하였으며, 이전평가기간 논문 출판개수 17편을 합하면 총 53편으로 이미 총 사업기간 목표 SCI급 논문 40편 출판 목표를 133% 초과달성하였다.

○ 아시아 지역 MOU를 체결한 대학과의 지속적 연구교류를 통한 우수 연구 성과 달성

- 원세형 참여대학원생은 2014년 MOU를 맺은 베트남 다낭과학기술대학 건축학과의 연구진과의 지속적인 교류를 통해 해외 대상지를 대상으로 2017년 5월 Urban studies 분야 상위 5.26%인 Cities에 논문 1편을 출판하였다.
- Jin, Yihua 참여대학원생은 2015년 중국 연변대학교와 맺은 MOU를 계기로 지속적 연구교류를 하였으며, 그 결과 원격탐사 분야 상위 25%인 Remote Sensing에 2016년 12월 논문 1편을 출판하였다.

○ BK 참여 교수들 간의 융·복합을 통한 논문 출판

- 참여교수 각자의 전문분야를 조합하여 기후변화와 도시계획, 경제적 가치평가 융·복합 선행연구를 진행하였으며, 총 3건의 공동연구를 진행하였고, 총 2건의 국제 저널에 논문을 출판하였다.
 - Yoon, E. J., Lee, D. K., Kim, H. G., Kim, H. R., Jung, E., & Yoon, H. (2017). Multi-Objective Land-Use Allocation Considering Landslide Risk under Climate Change: Case Study in Pyeongchang-gun, Korea. Sustainability, 9(12), 2306.
 - Kim, S., Park, J. H., Lee, D. K., Son, Y. H., Yoon, H., Kim, S., & Yun, H. J. (2017). The impacts of weather on tourist satisfaction and revisit intention: a study of South Korean domestic tourism. Asia Pacific Journal of Tourism Research, 22(9), 895-908.

1.2 융·복합의 적합성과 당위성

융·복합의 적합성과 당위성(당초)

본 사업팀의 교육 비전인 세계 최고 수준의 국제적 그린인프라 창조 인재 양성을 위해 생태환경 분석, 그린인프라 계획, 현장형 도시설계, 그린인프라 경제성 평가 네 가지 분야를 융합한 교육을 아시아를 포함한 국제 대상지를 통해 이루어질 수 있도록 한다.

■ 비전 : 아시아 도시의 무분별한 도시개발, 기후변화 위협과 환경오염, 보행환경 악화와 건강한 도시환경에 대한 수요 급증이라는 시급한 사회적 난제를 해결하기 위해 생태·환경 분석 전문가, 그린인프라 계획 전문가, 현장형 도시설계 전문가, 경제성 평가 전문가를 융합적 교육환경에서 양성을 통해 Harvard GSD의 융복합 수준을 넘어선다.

■ 융복합 교육의 적합성

1. 생태·환경 분석, 그린인프라 계획, 현장형 도시설계, 경제성 평가를 포함한 융복합형 과목 신설을 통해 사회난제 해결에 필요한 초일류 인재 선발 및 교육
2. 디자인 스튜디오를 중심으로 융복합 교육이 이루어지는 Harvard GSD에 비해 사업팀은 공동주제 논문 출판, 공동 연구 과제 수행, MOU 기반으로 국제적 연구교류 수행
3. 해외 대상지 연구를 통해 특히 아시아 도시환경에 진출할 수 있는 선도적 연구자(first mover) 양성

■ 융복합 교육의 단계별 당위성

1. 사업 1단계(2013년-2015년) : 해외 대학과의 MOU 체결을 통한 아시아 중심 해외 대상지와 같은 교육 인프라 확보
2. 사업 2단계(2015년-2017년) : MOU 체결 해외 대학과의 공동 연구를 통한 각 교수 전문분야 간의 융복합 · 향후 국제 대상지 공동 수업 커리큘럼의 융복합 구성
3. 사업 3단계(2017년-2019년) : MOU 기반 국제 대상지 융복합 수업 실시를 통해 Harvard GSD 교육의 질적 · 양적 추월 달성

1) 그린인프라스트럭처 창조 관련 융복합 연구와 교육의 중요성

□ 아시아 그린인프라 연구와 관련 계획 및 설계 실무는 향후 새로운 연구영역을 개척하고 다수의 일자리를 창출할 수 있는 분야임

○ 아시아 그린인프라 관련 새로운 국제학회, 초일류 저널의 분야 확장, 새로운 회사 창업, 최근의 투자, 관련 산업분야의 확대 양상

- Harvard GSD는 디자인 스튜디오를 위주로 이뤄지고 있다면 서울대학교는 설계를 비롯한 그린인프라스트럭처에 대한 분석, 계획을 모두 포함하는 교육 분야의 다학제간 융복합적 성격을 지니고 있다. 이는 대상지의 분석과 계획, 그리고 실질적인 설계와 시공 이후의 경제성 평가에 이르는 전 그린인프라스트럭처 전방위적 분야의 융합이다.

- 최근 아시아 그린인프라스트럭처 생태/환경분석과 관련하여 Agricultural and Forest Meteorology(Impact Factor:3.389,JCR의 Forestry 분야 59개 저널 중 1위)와 Remote Sensing of Environment(Impact Factor:4.574,JCR의 Remote Sensing 분야 24개 저널 중 1위), Global Biogeochemical Cycles(Impact Factor:4.785,JCR의 Multidisciplinary Geosciences 분야 170개 저널 중 5위) 국제학술지가 주목받고 있는 추세는 생태환경과 도시 기반시설과 같은 그린인프라스트럭처의 노후로 인한 재해를 겪고 있는 아시아 지역에 대한 학술적 관심을 증명한다.

- 그린인프라스트럭처 계획 및 설계의 융복합을 다루는 Landscape and Urban Planning(Impact Factor:2.173,JCR의Urban Studies 분야 37개 저널 중 1위)과 그린인프라스트럭처 정책 및 경제성 분석을 주요 주제로 하는 Environmental Impact Assessment Review(ImpactFactor:2.596,JCR의Environmental Studies 분야 89개 저널 중 8위)와 같은 저널의 학술적 우수성과 인지도는 그린인프라스트럭처 기반 융복합 연구의 향후 발전과 지속가능성을 보여주는 사례이다.

- 또한 생태와 기업 간의 상관관계가 멀어보이던 예전과 달리 생태적 지속가능성을 기업개념으로 표방하고 이를 자연환경에의 공헌을 실천하는 기업이 늘어나고 있어 향후 아시아 그린인프라스트럭처 연구와 관련 계획 및 설계 실무 전문가가 더욱 필요로 함을 증명한다.

□ 그 잠재적인 가치에도 불구하고 상당한 진입장벽이 있는 미개척분야임

○ Harvard GSD에서 아시아 시장 진입에는 한계가 있음. 거리, 언어, 문화 등. 아직 북미와 유럽의 연구자들이 본격적으로 발굴하지 않은 미개척분야임. 상당한 진입장벽이 있음

- Harvard GSD 또한 아시아 대상지 연구를 진행하고 있으나 청계천 복원과 같은 특수한 상황을 접하기 위해 오는 이벤트적 성격이 강했다. 이는 상대적으로 아시아가 먼 거리에 위치했기 때문이기도 하며, 언어 소통의 불확정성, 문화에 대한 이해도의 차이와 같은 더욱 근본적인 문제에서 비롯하기도 한다. 본 사업팀은 BK21 플러스 사업 1단계 기간(2013년 후기-2015년 전기) 동안 아시아를 중심으로 한 해외 대상지 수업을 대상지 연구수업의 80%로 확장하는 성과를 거두었다. 이는 향후 MOU 기반 국제 대상지 융복합 수업 실시를 통해 Harvard GSD를 질적·양적으로 추월하기 위한 교육 인프라를 마련한 것이었다.

- 본 사업팀은 MOU 체결을 통한 해외 대학과의 연구교류 진행, 워크숍 개최, 연구대상지 선정, 마스터플랜 작성, 토론회 주최 등을 통해 베트남, 캄보디아, 인도네시아, 중국, 싱가포르, 북한 지역을 해외 대상지 연구 수업을 위한 연구 거점으로 확보하였다. 대학 간 협력을 바탕으로 한 아시아 대상지 공동연구 수행, 향후 공동수업 계획 논의는 일회적 대상지 답사가 아닌 지속적인 아시아 연구를 위한 교육 체계를 마련하였다.

□ 본 사업팀은 아시아 그린인프라 연구분야를 선도할 수 있는 이상적인 환경을 갖고 있음. 지난 2년간 참여한 세 명의 교수와 신규 진입한 교수의 융복합 거리가 크면서도 사회 문제 해결을 위한 연구를 집중해 왔음

○ 생태환경 분석 전문가 류영렬 교수(사업팀장), 그린인프라 계획 전문가 이동근 교수, 현장형 도시설계 전문가 김세훈 교수에 추가로 도시 오픈스페이스와 그린인프라 경제성 평가 전문가 윤희연 교수가 연구진에 신규 참여함.

- 그린인프라스트럭처를 구축하는 분석-계획-설계-경제성평가는 각각의 단계성을 지니지만 하나의 프로세스로서 통합적 사고를 필요로 한다. 본 사업팀의 참여교수는 그린인프라 구축 단계별 전문성을 확보하고 있으며, 새로운 참여교수의 합류로 전문성을 더욱 강화하였다.

- 류영렬교수는 생태·환경분석프로그램 연구, 이동근교수는 그린인프라스트럭처계획프로그램 연구, 김세훈 교수는 현장형 도시설계 프로그램 연구를 수행하여 생태학, 기후변화 적응, 환경계획, 도시설계 부문에서의 강점을 나타내었다.

- 2015년 후기부터 본 사업팀 참여교수가 되는 윤희연 교수는 도시 그린인프라 경제성 평가 부문에서 강점을 나타낸다. 분석-계획-설계를 통해 만들어진 인프라에 대한 사람들의 이용 경향, 사회적 반향, 미학적 고찰은 인프라의 경제적 가치 평가에 영향을 미치는 요인이다. 경제성 평가의 결과는 향후 만들어질 또 다른 환경의 경제적 영향력을 측정하고, 특정 대상지에 가장 효과적인 계획 및 설계안을 제시할 수 있는 훌륭한 그린인프라스트럭처 데이터베이스가 된다.

○ BK21 플러스 사업 실시 이후 2년간 협동과정조경학 전공의 융복합 연구를 위한 교육환경

- 협동과정 조경학 및 참여 교수 수업 전체의 50%를 ‘분석-계획-설계-경제성평가’ 전 단계를 통합하는 융합형 수업으로 구성하였다.

- 대상지 연구 수업 중 80%를 해외 대상지를 다루는 수업으로 구성하여 국제적 대상지 기반 융합형 수업이 가능하도록 하였다.

- MOU체결을 기반으로 해외 대학과의 연구교류, 워크숍, 현장 답사, 토론회 등을 실시하여 해외 대상지를 연구거점으로 확보함으로써 아시아 대상지 중심의 통합적 융복합 수업 전개를 위한 교육인프라를 구축하였다.

- 융복합적 교육 효과를 극대화하기 위해 협동과정 조경학에서는 교내외 실험기자재 구입비를 확보하여 최근 고해상도 촬영이 가능한 드론, 적외선열화상카메라, 유속계, 뇌파측정기, 광합성측정기, SWMM과 같은 각종 실험기와 소프트웨어

를 구입했다. 이를 통해 다분야간 그린인프라스트럭처 연구와 실험이 가능한 교육연구 환경을 구축하고자 했다.

2) 융복합 연구 추진 역량과 교육 수행 실적

□ 사업팀 참여교수는 지난 2년간 1편의 SCI급 공동저자 논문 출판, 2건의 융복합연구과제 공동 수행, 1건의 국제기관과 융합연구 수행, 15건의 공동 논문지도를 달성함

○ 공동저자 출판 논문

- 김세훈 교수와 류영렬 교수는 “Evidence-based design” 이라는 목표 하에 도시설계적 측면에서 수원시의 폭염취약성을 분석하고 이를 실제 도시유형 속에서 관찰된 열환자 데이터 비교한 결과를 다음의 SCI급 논문에 출판했다.

- Kim, Saehoon and Ryu, Youngryel. 2015. “Describing the spatial patterns of heat vulnerability from urban design perspectives.” International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 22, 3: 189-200 (2014년 저널 Impact Factor=1.771).

- 본 저널은 미국 TAYLOR & FRANCIS에서 출간하고 있는 SCI 등재 학술지이며, 절대적인 IF 자체가 매우 높지는 않지만 환경문제 해결을 위해 도시환경과 생태학, 설계와 환경평가라는 다학문적 연결고리를 모색하는 저널로 앞으로도 많은 수의 융·복합 연구를 출판할 수 있을 것으로 보인다.

- 본 연구에서는 열환경취약성을 분석하기 위해 고해상도 위성영상 분석 기법을 이용해 수원시 전체의 지표면 온도와 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) 등을 산출하는 것이 필수적이다. 이를 위해 김세훈 교수는 생태환경분석 전문가인 류영렬 교수의 도움을 받아 지표면 온도 데이터를 분석했고 취약성 지표를 산출했다.

- 연구를 통해 김세훈, 류영렬 교수는 열 취약성에 대한 공간적 패턴을 분석하고 도시설계 관점에서 열 취약성을 저감할 수 있는 그린인프라 기반의 대책을 파악하는데 실증적인 도움을 주고자 했다. 특히 류영렬 교수는 도시 내에서 발생하는 폭염을 위성영상 데이터로 관측하고 예측하는 측면에 초점을 맞추었다. 많은 문헌연구를 통해 김세훈 교수와 함께 방법론을 고민했고 폭염에 취약한 것으로 파악된 시급지역(emergency calls)을 행정단위로 추출하였다. 김세훈 교수는 류영렬 교수가 도출한 취약 지역에 대해 도시설계의 관점에서 장소유형을 3개로 구분하고, 각 유형별로 폭염취약성의 특성과 열저감 적응대책을 제시하였다.

- 류영렬, 김세훈 교수는 융복합 연구를 통해 도출된 결과물을 우수 학회지에 출판함으로써 사업팀이 보유하고 있는 융복합 연구의 우수한 역량을 보여주었다. 향후 참여교수 간 융복합 연구 수행 및 성과 도출을 위해 지속적으로 노력할 예정이다.

○ 융복합적 연구과제 공동 수행

- 이동근, 김세훈 교수는 환경부가 지원하는 정부 R&D 과제인 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발” 연구단 사업에 공동으로 참여하여 기후변화가 도시구조에 미치는 영향에 대한 융·복합 연구를 진행하고 있다.

- 이동근 교수는 2014년 4월 과제 제안서 경쟁 입찰에 연구단 구성원으로 참여하여 기후변화와 도시구조의 통합적 평가 방안에 대한 분야를 맡았고, 제안발표 경쟁을 통해 연구단으로 선정되어 7년간 공동연구를 진행하게 되었다.

- 이동근 교수는 기후변화로 인해 발생하는 다양한 현상(수자원 안정성 문제, 보전지역 설정 문제, 토지이용 관리, 재해 등)을 통합적으로 평가할 수 있는 모형 개발에 초점을 두고 있다.

- 김세훈 교수는 도시 내에서 발생하는 기후변화 관련 영향을 유형별로 구분하고, 유형별 분포패턴 분석, 도시구조 특성 분석을 통해 자연재해와 도시구조 간 관계에 대한 융·복합 연구를 수행하고 있다.

- 이동근, 김세훈 교수의 연구주제는 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발” 연구단에서 다양한 분야의 융·복합을 통해 통합적인 접근방법을 제시한다는 점에서 중추적인 역할을 담당하고 있으며, 2020년까지 본 연구를 지속적으로 함께 수행할 예정이다.

○ 국제적 공동연구 수행

- 류영렬 교수는 Microsoft Research와의 협력연구(Accelerating visualization and data analysis of global gross photosynthesis and evaporation by integrating FetchClimate and MODIS-Azure pipeline)를 통해 국제적인 환경과학-IT기술 융복합 연구를 실시하였다.
- 본 국제적 공동연구에서 원격탐사자료와생물리모형을결합하여제작된지도의신뢰성이 이미평가되어국제저널에출판되었다. 1km해상도의지도이기때문에작은지역단위의탄소이동량, 저장량, 증발산방출량등을모니터링하는데도유용하며특히현장관측자료가부족한아시아신흥국에서유용하게사용할 수 있다.
- Microsoft Research 과제를 통해, 대용량 위성영상 자료를 Cloud computing service에서 구현하는 방법을 습득하며, 이를 활용하여 전지구 규모의 광합성과 증발산 지도제작을 수행하였다. 이 연구의 일부 결과는 다음 논문에 출판되었다: Song, Y., Ryu, Y., & Jeon, S. (2014). Interannual variability of regional evapotranspiration under precipitation extremes: A case study of the Youngsan River basin in Korea. Journal of Hydrology, 519, 3531-3540.
- 김세훈 교수는 미국 하버드 대학 연구진과 함께 앞서 류영렬 교수와 함께 출판한 수원시 관련 국제 연구교류를 수행했다. 이러한 교류는 영문 전문서적 1권 공저 출판이라는 성과로 이어졌다.

○ 공동 논문지도 수행

- 류영렬, 이동근, 김세훈 교수는 협동과정 조경학 전공의 규정에 근거하여 진행되는 박사과정 세미나에 공동으로 참여하여, 융·복합 연구의 가능성과 기반을 마련하고자 다양한 관점에서 연구에 대한 토론을 진행하고 있음
- 박사과정 세미나는 매 학기별로 4회 개최되며, 학과 내 박사과정들은 학위논문 작성 이전에 연구논문발표 2회, 논문 계획서 발표 1회를 의무적으로 실시하도록 규정되어 있다. 이는 협동과정 조경학 전공의 모든 박사과정생이 참석하는 대규모 세미나이다.
- 류영렬, 이동근, 김세훈 교수는 박사과정 세미나에서 도시, 산림, 생태계, 관광 등의 다양한 이슈를 그린인프라의 적용 및 활용을 통해 해결하는 융·복합 연구의 중요성과 접근방안에 대해 지도하는데 총력을 기울이고 있다.
- 박사과정 세미나를 통해서 많은 학생들이 국제 저명 학술지에 투고할 융·복합 연구를 발표하고, 검토의견을 반영해서 개선하고자 노력하고 있다. 이러한 공동 논문 지도를 통해 우수한 연구성과를 도출할 수 있는 기반을 마련하고자 노력하였다.
- 2015년 1학기에 진행된 박사과정 세미나 발표는 다음과 같은 일정으로 이루어졌다.
 - 2015년 3월 25일, 1차 세미나 (연구논문 발표자: 김준현, 이제이, 원세형)
 - 2015년 4월 29일, 2차 세미나 (연구논문 발표자: 스리나드, 이재혁)
 - 2015년 5월 20일, 3차 세미나 (연구논문 발표자: 원자엔, 김정은, 성선용)
 - 2015년 6월 17일, 4차 세미나 (학위논문 계획서 발표자: 황바람, 스리나드, 정수진, 이재혁, 홍진표, 류지은 / 연구논문 발표자: 김준현, 원자엔, 이규철, 김지연, 정미애)

□ 연구 분야가 서로 다른 참여대학원생간 공동연구를 통한 SCI급 논문 출판과 졸업생 취직의 융복합적 분야 특성

○ 논문 출판 현황

- 김호걸, 박진한 박사과정생은 각각 환경과학적 관점의 산림 재해와 사회경제적 관점의 환경 계획에 관심을 갖고 있으나, 공동연구 수행을 통해 산림 재해 분석 결과가 갖는 의미를 사회경제적 관점에서 고찰하는 연구결과를 도출하였고, 다음의 SCI급 논문이 게재되었다.
 - Kim, H.G. et al., 2015. Evaluating landslide hazards using RCP 4.5 and 8.5 scenarios. Environmental Earth Sciences, 73(3), pp.1385-1400.

- 본 연구는 기후변화 시나리오를 바탕으로 미래의 산사태 위험 지역을 추정하는 연구로, 연구의 전반부는 환경과학적 접근을 통해 산사태 발생 위험 예측 모형을 개발하고, 발생확률로 표현되는 산사태 위험지도를 제작하는데 초점을 맞추고 있다. 그러나 후반부는 산사태 위험지도가 갖는 사회경제적 의의를 찾기 위해 토지이용 현황과의 관계 분석을 통해 대상지의 산사태 위험지역이 갖는 가치와 실제 위험 수준을 파악하는데 집중하고 있다. 전반부는 김호걸 박사과정생이 주도하였으며, 후반부는 박진한 박사과정생이 주도하여 공동연구를 수행하였다. 이는 서로 다른 분야의 참여학생들이 공동연구를 통해 우수한 성과를 도출한 사례로 판단된다.

○ 졸업생 취직 분야의 융복합적 특성

- 전수현 박사과정생은 류영렬 교수가 수행한 Microsoft Research와의 협력연구(Accelerating visualization and data analysis of global gross photosynthesis and evaporation by integrating FetchClimate and MODIS-Azure pipeline)에 참여하여, 대용량 위성영상 자료를 Cloud computing service에서 구현하는 방법을 습득하며, 이를 활용하여 전지구 규모의 광합성과 증발산 지도제작을 수행하였다.

- 또한, Microsoft Research 과제를 수행하며, 클라우드 플랫폼의 소프트웨어 제작을 위해 중국의 YunGoal 회사와 협력 연구를 진행하였다. 회사 대표인 Junsheng Hao가 서울대학교 연구실을 방문하여 전수현 학생에게 Microsoft사의 클라우드 플랫폼 Azure에 대한 1:1 강의를 실시하였고, 이로부터 전수현 학생이 독자적으로 Azure서비스를 활용할 수 있게 되었다.

- 전수현 학생은 본 과제를 통한 융복합적인 연구경험을 바탕으로 IT 분야에 관심을 가지게 되었다. IT와 조경을 잇는 접합점을 찾는 연구를 성공적으로 수행한 이후 국내에서도 이와 같은 연구를 진행할 수 있을 것이란 희망을 가지고 연구 계획을 마련하고자 노력하였다.

- 이후 채용에 도전하여 국내 대표 IT 기업인 LG U-plus에 취업에 성공하였다. 전수현 학생은 과거의 경험을 바탕으로 생태학과 IT를 접목할 수 있는 연구주제를 발굴하고 IT의 확장을 꾀하는 업무를 수행 중에 있다. 타 분야와의 융합을 통해 양성된 첫 번째 전문가로서 의미가 있다고 판단된다.

□ 융복합적 수업 개설 현황과 향후 강화를 위한 전략

○ 수업 개설 현황

- 참여학생들의 융복합적 연구 수행 능력을 신장시키기 위해, 본 사업팀은 다음의 5개 교과목을 신설, 4개의 기존 교과목을 보완, MOU 체결을 통한 1개의 교과목을 신설하여 총 10개의 융복합적 수업을 개설하였다.

- 신설 교과목:

- 재해분석과 환경복원계획(Disaster Analysis and Ecological Restoration Planning)
- 대학원 논문연구1, 2, 3(Dissertation Research)
- 도시재생스튜디오(Urban Regeneration Studio)
- 도시설계스튜디오2(Urban Design Studio 2)
- 한국의 풍경문화연구(Study on Landscape Culture of Korea)

- 기존 교과목 보완:

- 관광특론(Advanced Tourism Planning & Development)
- 조경재료 및 시공연구(Advanced Study in Landscape Materials and Construction)
- 조경계획 및 설계이론(Landscape Planning & Design Theory)
- 사적보전과 조경계획(Historic Preservation and Landscape Planning)

- MOU 체결 기반 교과목 신설:

- 기후변화적응계획(Climate Change Adaptation Plan, 고려대학교 MOU 체결)

○ 융복합 수업 강화를 위한 전략: 세미나, 과목신설, MOU 등등

- BK사업 이후 개설된 융복합 수업은 1단계 사업 계획 대비 151% 달성한 것으로 현재로서도 융복합 연구 수행의 기반을 마련한 것으로 파악된다. 그러나 경제성 평가의 전문분야를 보유한 윤희연 교수가 새롭게 사업팀에 참여하게 됨으로써 추가적인 융복합 수업이 신설될 필요가 있으며, 참여교수 간 공동지도를 강화할 수 있는 세미나의 개최, 타 대학과의 MOU체결을 통한 학점교류 수업, 워크숍, 토론회 등을 실시하고자 한다.

- 윤희연 참여교수는 환경 및 공간에 대한 경제성 평가 방법론에 대한 교과목을 신설하여 환경과학 기반의 연구결과가 갖는 경제적 가치를 분석할 수 있는 방법론에 대한 교육을 실시하고자 한다. 경제성 평가는 환경과학과 관련된 다양한 분야에 관심을 두고 있는 참여학생들이 대부분 적용할 수 있는 융복합 연구 분야로서 중요한 의미가 있다고 판단된다.

- 융복합 연구의 수행능력을 신장할 수 있는 기회를 마련하기 위해 정기적인 세미나를 운영하고자 한다. 융복합 연구에 관심을 가지고 있는 참여학생들을 중심으로 융복합 연구 세미나 팀을 마련하고, 정기적인 융복합 세미나를 운영함으로써 참여학생들이 진행하는 융복합 연구의 원활한 수행과 논문 출판을 지원하는 등 연구성과 도출의 가능성을 높이고자 한다

- MOU체결을 기반으로 해외 대학과의 연구교류, 워크숍, 현장 답사, 토론회 등을 실시하여 해외 대상지를 연구거점으로 확보함으로써 아시아 대상지 중심의 통합적 융·복합 수업 전개를 위한 교육인프라를 구축하고자 한다.

융 · 복합의 적합성과 당위성(현재)

1) 그린인프라스트럭처 창조 관련 융·복합 연구와 교육의 중요성

■ 아시아 그린인프라 연구와 관련 계획 및 설계 실무는 향후 새로운 연구영역을 개척하고 다수의 일자리를 창출할 수 있는 분야임

○ 아시아 그린인프라 관련 새로운 국제학회, 초일류 저널의 분야 확장, 새로운 회사 창업, 최근의 투자, 관련 산업분야의 확대 양상

- 서울대학교는 설계를 비롯한 그린인프라스트럭처에 대한 분석, 계획을 모두 포함하는 교육 분야의 다학제 간 융·복합적 성격을 지니고 있다. 이는 대상지의 분석과 계획, 그리고 실질적인 설계와 시공 이후의 경제성 평가에 이르는 전 그린인프라스트럭처 전 방위적 분야의 융합이다. 반면, 세계 우수 대학인 Harvard GSD(Graduate School of Design)는 디자인 스튜디오 위주로 그린인프라 연구가 이루어져 있다.
- 최근 아시아 그린인프라스트럭처 생태/환경 분석과 관련하여 Agricultural and Forest Meteorology(Impact Factor: 3.8 JCR의 Forestry 분야 59개 저널 중 1위)와 Remote Sensing of Environment(Impact Factor: 6.25, JCR의 Remote Sensing 분야 24개 저널 중 1위), Global Biogeochemical Cycles(Impact Factor:4.785, JCR의 Multidisciplinary Geosciences 분야 170개 저널 중 5위)의 국학술지가 최근 주목받고 있다는 것은, 그린인프라스트럭처(생태환경, 기반시설 포함)의 노후와 이로 인한 재해를 겪는 아시아 지역에 대한 학술적 관심의 증가로 해석할 수 있다.
- 그린인프라스트럭처 계획 및 설계의 융·복합을 다루는 Landscape and Urban Planning (Impact Factor: 4.5, JCR의 Urban Studies 분야 37개 저널 중 1위)과 그린인프라스트럭처 정책 및 경제성 분석을 주요 주제로 하는 Environmental Impact Assessment Review (ImpactFactor:2.596, JCR의 Environmental Studies 분야 89개 저널 중 8위)와 같은 저널의 학술적 우수성과 인지도는 그린인프라스트럭처 기반 융·복합 연구의 향후 발전과 지속가능성을 보여주는 사례이다.
- 예전과 달리 생태적 지속가능성을 기업개념으로 표방하고 이를 자연 환경에의 공헌을 실천하는 기업이 늘어나고 있어 향후 아시아 그린인프라스트럭처 연구와 관련 계획 및 설계 실무 전문가가 더욱 필요로 함을 증명한다.

■ 그 잠재적인 가치에도 불구하고 아시아 시장은 상당한 진입장벽이 있는 미개척분야임

○ 아시아 시장은 아직 북미와 유럽의 연구자들이 본격적으로 발굴하지 않은 미개척분야임. 거리, 언어, 문화 등의 상당한 진입장벽이 있음

- Harvard GSD(Graduate School of Design) 또한 아시아 대상지 연구를 진행하고 있으나 청계천 복원과 같은 특수한 상황을 접하기 위해 오는 이벤트적 성격이 강했다. 이는 상대적으로 아시아가 먼 거리에 위치했기 때문이기도 하며, 언어 소통의 불확정성, 문화에 대한 이해도의 차이와 같은 더욱 근본적인 문제에서 비롯하기도 한다.
- 본 사업팀은 BK21 플러스 사업 1단계 기간(2013년 후기-2015년 전기) 동안 아시아를 중심으로 한 해외 대상지 수업을 대상지 연구수업의 80%로 확장하는 성과를 거두었다. 또한, 최근 2년 기간 동안에는 연구수업의 대상지를 유지함과 동시에 아시아를 뛰어넘어 미국과도 MOU를 맺었다. 이는 향후 MOU 기반 국제 대상지 융·복합 수업 실시를 통해 Harvard GSD를 질적·양적으로 추월하기 위한 교육인프라를 마련한 것이다.
- 본 사업팀은 MOU 체결을 통한 해외 대학과의 연구교류 진행, 워크숍 개최, 연구대상지 선정, 마스터 플랜 작성, 토론회 주최 등을 통해 베트남, 캄보디아, 인도네시아, 중국, 싱가포르, 북한 지역을 해외 대상지 연구 수업을 위한 연구거점으로 확보하였다. 대학 간 협력을 바탕으로 한 아시아 대상지

공동연구 수행, 향후 공동수업 계획 논의는 일회적 대상지 답사가 아닌 지속적인 아시아 연구를 위한 교육 체계를 마련하였다.

■ 본 사업팀은 아시아 그린인프라 연구 분야를 선도할 수 있는 이상적인 환경을 갖고 있음

- 각 분야의 우수한 교수진을 통한 그린인프라스트럭처를 구축하는 모니터링-분석-계획-설계-평가의 혁신적인 융·복합 시스템을 구축
 - 그린인프라스트럭처를 구축하는 모니터링-분석-계획-설계-평가는 각각의 단계성을 지니지만 하나의 프로세스로서 통합적 사고가 필요하다. 본 사업팀의 참여교수는 그린인프라 구축 단계별 전문성을 확보하고 있다. 실제로, 본 사업팀이 BK중간평가에서 우수 사업팀으로 선정된 것은 기존의 환경 및 실적이 우수하다는 것을 입증한다. 최근 2년간 새로운 참여교수가 함으로써, 전문성을 더욱 강화하였다.
 - 기존 교수진인, 이동근 교수는 열역학, 환경 분석, 환경 계획 등의 폭 넓은 연구를 지속적으로 선도하고 있다. 김세훈 교수는 국내외 도시설계와 계획, 도시재생, 사회 취약계층을 위한 연구를 진행하고 있으며, 도시설계를 기반으로 환경, 보건, 정보기술 분야와 융·복합 연구를 수행하고 있다. 류영렬 교수는 위성영상 기술과 생태를 연계한 연구를 지속적으로 진행하고 있으며, 이를 통해 기후변화에 따른 극한 기상현상 및 위성영상기반의 생물리기작 모형 개발 및 평가를 진행하고 있다.
 - 새로 참여한 신진교수진인, 윤희연 교수는 정량적 통계분석 방법과 경제적 가치평가 방법론을 바탕으로 환경, 정보기술, 정책, 사회 분야를 아우르는 연구 사업에 참여하였으며, 위성영상을 이용하여 잠재적 그린인프라로 활용할 수 있는 유휴농지를 탐지하는 연구를 수행 중에 있다. 송영근 교수는 생태, 정보기술의 융합연구를 바탕으로 설계와 현장적용가능 친환경기술을 확보하였다.
 - 각 분야의 우수한 참여교수진은 융·복합 연구, 수업 그리고 지도를 통해 융·복합적인 성과를 만들 수 있는 환경을 구축하였다.
 - 우수한 참여교수진을 통한 그린인프라스트럭처를 구축하는 모니터링-분석-계획-설계-평가의 혁신적인 융·복합 시스템을 구축한 결과, 본 사업팀은 BK중간평가에서 우수 사업팀으로 선정되었다. 이는 기존의 환경 및 실적이 우수하다는 것을 입증한다.

- 그린인프라스트럭처 융·복합 연구를 위한 향상된 교육 환경 제공
 - 본 사업팀은 최근 2년 간 향상된 교육환경을 제공하였다. 실제로, 본 사업팀은 BK21 플러스 사업 1단계 기간 동안 50%를, 최근 2년 기간 동안에는 20% 상승한 전체 70%에 해당하는 ‘모니터링-분석-계획-설계-평가’의 전 단계를 통합하는 융·복합 수업으로 구성하였다.
 - 본 사업팀은 BK21 플러스 사업 1단계 기간과 최근 2년 기간 동안 대상지 연구 수업 중 80%를 해외 대상지를 다루는 수업으로 구성하여 국제적 대상지 기반 융·복합 수업이 가능하도록 하였다.
 - MOU체결을 기반으로 해외 대학과의 연구교류, 워크숍, 현장 답사, 토론회 등을 실시하여 해외 대상지를 연구거점으로 확보함으로써 아시아 대상지 중심의 통합적 융·복합 수업 전개를 위한 교육인프라를 구축하였다. 최근 2년 기간 동안에는 MOU체결을 아시아를 뛰어넘은 미국과도 협약함으로써, 폭 넓은 연구 및 교육 환경을 제공하였다.
 - 융·복합적 교육 효과를 극대화하기 위해 협동과정조경학에서는 교내외 실험기자재 구입비를 확보하여 최근 고해상도 3차원 레이저 스캐너(LiDAR), 실시간 3차원 매핑시스템 (SLAM), 고해상도 드론, 적외선열화상카메라, 각종 미기후 측정 및 기록장비, 유속계, 뇌파측정기, 광합성측정기, SWMM과 같은 각종 실험기기와 소프트웨어를 구입했다. 이를 통해 다양한 분야 간 그린인프라스트럭처 연구와 실험이 가능한 교육연구 환경을 구축하고자 했다.

2) 융·복합 연구 추진 역량과 교육 수행 실적을 통한 접합성과 당위성 증명

■ 사업팀 참여교수는 최근 2년간 2편의 SCI급 공동저자 논문 출판, 2건의 융·복합연구과제 공동 수행, 34건의 공동 논문지도를 달성함

○ 본 과제의 사업 2차년도 목표인 “교육목표의 질적 향상을 위한 교육 콘텐츠의 보완, 교과목 추가 개설을 통한 지속적인 교육목표의 양적 달성”을 실질적으로 초과 달성하였고, 이는 융·복합 연구 추진 역량과 교육 수행이 잘 진행되고 있음을 증명함

- 현재까지의 논문출판 실적은 총 사업기간 목표를 초과 달성하여 국제적 연구 수준 지표를 제시하였을 뿐 아니라 양적 성장을 도 높은 질적 성장의 발판을 마련하였다. 실제로, 최근 2년간 연구 교수진에서 실제 달성한 SCI급 (SSCI, SCIE 포함) 논문 게재편수가 34편으로서 국제적 학술 성과부문 목표치 (10편) 대비 3배가 넘는 수치로 초과 달성하였다.

- 학생들의 국제 논문 출판 실적이 월등하게 증가하였다. 최근 2년 동안 BK 참여대학원생들은 BK21 플러스 사업 1단계 평가 때는 학생1저자로 4편을 출판 하였으나, 최근 2년 동안에는 12편으로, 300% 증가라는 탁월한 성과를 거두었다. 실질적으로 증가한 학생들의 논문 편수는 교수진들이 제공한 융·복합적 교육, 연구 그리고 지도가 우수하게 역할을 하고 있다는 것을 증명한다.

- 총 다섯 명의 참여교수진은 총 34편, 1인당 SCI급 논문 연평균 7.2 편으로, 교수 1인당 SCI 논문 연평균 출판 수가 0.2편 상승하였다. 이는 학생들의 교육뿐만 아니라, 각 분야의 교수진들 또한 우수한 성과를 달성한 것을 입증하며, 지속적으로 학생들이 배울 수 있는 환경의 질을 꾸준히 향상하고 있는 것을 보여준다.

○ 질적으로 향상된 SCI급 논문 출판은 융·복합 연구 추진 역량과 교육 수행이 잘 진행되고 있음을 증명함

- 논문의 질적인 수준 눈에 띄게 향상 되었다. 전체 34편의 게재논문 중 절반 이상이(54.3%), 19개 논문이 상위 25%안에 드는 Q1등급의 저널에 해당하므로 논문의 질적인 수준 역시 향상되었으며, 특히, “AGRONOMY”, “Urban Studies”, “Remote Sensing”, “Biodiversity Conservation”분야에의 1위 저널에도 총 6편을 게재하였다. 이러한 결과는 도시의 그린인프라스트럭처의 구조를 효율적·효과적으로 파악 및 평가하기 위한 기반기술에서부터 도시공간의 개선 방향을 제안하는 연구에 이르기까지 양적인 지표 외에 질적인 수준도 크게 향상되는 결과를 보인다.

○ 기존 목표 대비 초과 달성한 국제학술대회 발표 및 논문 출판은 본 프로그램을 통해 주목할 만한 성과가 이루어지고 있음을 판단하는 지표임

- 최근 2년간 39회의 국제학술발표 경험을 토대로 3편의 융합형 논문을 포함한 34편의 SCI급 논문을 출판하였으며, 이전평가기간 논문 출판개수 17편을 합하면 총 53편으로 이미 총 사업기간 목표 SCI급 논문 40편 출판 목표를 133% 초과달성하였다. 이는 학생들의 국제학술대회를 통한 논문의 국제화에 지속적인 지도를 하고 있음을 의미하며, MOU 및 수업을 통한 해외대상지 연구가 효과가 있음을 밝히는 지표이다.

■ 각 분야를 선도하는 교수진들의 융·복합을 통한 그린인프라스트럭처를 구축하는 모니터링-분석-계획-설계-평가의 통합적 연구 실적

○ 융·복합적 연구 통한 우수한 성과 달성

- 각 분야의 우수한 교수진을 통한 그린인프라스트럭처를 구축하는 분석-계획-설계-경제성평의 혁신적인 융·복합 시스템을 구축을 통해 실질적으로 주목할 만한 성과를 달성하였다. 본 연구팀의 비전을 해결하기 위해 가장 중요한 것은 “그린인프라스트럭처를 구축하는 모니터링-분석-계획-설계-평가는 각각의 단계성을 지니지만 하나의 프로세스로서 통합적 사고”이다. 본 연구팀에서는 각 분야에 해당

하는 교수진의 융·복합적 연구를 통해, 실질적인 성과를 만들었다.

- 이동근, 김세훈, 윤희연 교수는 환경부가 지원하는 ‘기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발 연구’에 공동으로 참여하여 미래 기후변화의 영향을 고려한 최적 토지이용 배분안, 폭염에 대한 취약계층의 영향과 도시구조, 토지 경제성 평가 세 가지 분야에서 공동으로 융·복합 연구를 각각 진행하였다. 이러한 연구 협업을 통해 2017년 SCI급 논문을 출판하였다.
- Yoon, E. J., Lee, D. K., Kim, H. G., Kim, H. R., Jung, E., & Yoon, H. (2017). Multi-Objective Land-Use Allocation Considering Landslide Risk under Climate Change: Case Study in Pyeongchang-gun, Korea. Sustainability, 9(12), 2306.
- 이동근, 윤희연 교수는 통계적으로 정량화하기 어려운 사람의 만족도가 관광활성화에 미치는 영향을 규명하기 위해 공동연구를 진행하였고, BK참여대학원생인 박진한 졸업생이 함께 참여하여 2017년 Asia Pacific Journal of Tourism Research 저널에 SCI급 논문을 출판하였다.
- Kim, S., Park, J. H., Lee, D. K., Son, Y. H., Yoon, H., Kim, S., & Yun, H. J. (2017). The impacts of weather on tourist satisfaction and revisit intention: a study of South Korean domestic tourism. Asia Pacific Journal of Tourism Research, 22(9), 895-908.
- 이동근, 송영근 교수는 2016년 12월부터 환경부 주관 ‘도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원 기술 개발’ 과제를 공동 진행하여 도시생태계를 회복하기 위해서 영향을 정량화하는 분석모델을 만들고 이를 통해 생태계네트워크를 구축하고 회복방안을 제시하였다. 이 연구에서 송영근 교수 팀은 도시 내 녹지의 연결성을 정량적으로 분석하는데 있어 기존 연구에서는 고려되지 않았던 도시구조의 3차원적인 특성(건물높이, 수목의 수관구조 등)을 고려한 네트워크 분석을 진행하고 있으며, 도시 내 유휴공간의 잠재서식지로서의 활용 가능성과 방안을 고려하는 연구, 도시 내 교란종 분포 추정 등 도시생태계 회복을 위한 연구를 진행하고 있다. 이동근 교수 팀은 미국 UC Davis, UC Berkeley와 협력하여 생물 서식지 보존, 도시 유출량 저감, 탄소 저장, 온도 저감 영향을 평가하는 기술과 LiDAR, 위성영상으로 3D 및 시공간 자료 구축·개발하였으며, 도시 생태계의 영향평가 가능, 도시 생태계 회복을 위한 방안 및 다기능을 고려한 녹지 계획 구축하였다.

○ 기후변화가 도시구조에 미치는 영향에 대한 융·복합 공동 연구를 진행하고 있다.

- 각 분야의 교수간의 융·복합 공동연구는 분석-계획-설계-경제성평의 교류 환경 및 실질적 성과를 만들어내는 기반이 된다.
- 이동근 교수는 2014년 4월 과제 제안서 경쟁 입찰에 연구단 구성원으로 참여하여 기후변화와 도시구조의 통합적 평가 방안에 대한 분야를 맡았고, 제안발표 경쟁을 통해 연구단으로 선정되어 7년간 공동연구를 진행하게 되었다.
- 이동근 교수는 기후변화로 인해 발생하는 다양한 현상(수자원 안정성 문제, 보전지역 설정 문제, 토지이용 관리, 재해 등)을 통합적으로 평가할 수 있는 모형 개발에 초점을 두고 있다.
- 김세훈 교수는 도시 내에서 발생하는 기후변화 관련 영향을 유형별로 구분하고, 유형별 분포패턴 분석, 도시구조 특성 분석을 통해 자연재해와 도시구조 간 관계에 대한 융·복합 연구를 수행하고 있다.
- 이동근, 김세훈 교수의 연구주제는 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발” 연구단에서 다양한 분야의 융·복합을 통해 통합적인 접근방법을 제시한다는 점에서 중추적인 역할을 담당하고 있으며, 2020년까지 본 연구를 지속적으로 함께 수행할 예정이다.

○ 국제적 공동연구 수행을 통한 다양한 분야의 융·복합

- BK 참여 교수진은 최근 2년 동안 총 12개의 해외공동 세미나, 16명의 해외석학 초청세미나를 진행하였다.
- 국제적 공동연구는 연구의 질을 향상시키고 다양한 분야의 융·복합을 가능하게 만들어주었다.
- 과제 책임자 류영렬 교수는 해외 저명기관들에서 특강요청을 받아 진행하였다. 이는 본 사업팀의 우

수한 연구들이 국제 저명 대학 및 기관들로부터 주목을 받고 있음을 시사한다.

- NASA JPL, Success and challenges in upscaling of CO2 fluxes from plots to the global scales
 - UC Berkeley geospatial group, Land-atmosphere interactions across multiple temporal and spatial scales
 - Carnegie institute for science, Stanford, Success and challenges in upscaling of CO2 fluxes from leaf to the global scales
 - UIUC, Success and challenges in upscaling of photosynthesis from leaf to global scales
 - Lawrence Berkeley lab, Success and challenges in high resolution remote sensing of global terrestrial radiation, energy and CO2 fluxes
 - Department of earth system science seminar at stanford university, Hyper-resolution remote sensing of global land-atmosphere radiation, energy and CO2 fluxes: opportunities and challenges
 - 인도네시아 Atiek Suprapti 교수와 공동연구, 그 결과로 2017 ICSADU International Conference에 “A spatial dialogue of heritage village between Kauman in Semarang and Seochon in Seoul, South Korea toward preservation and development”를 발표
 - 미국 축소도시 신재생전략 답사와 전문가 인터뷰. 국내 용·복합 연구사업 지원 (2016년 4월)
 - 도시 생태네트워크 구축 및 복원력 평가를 위해. Michigan State University 김준현교수, Li Ming-Han 교수와 공동 워크샵 진행, 학생교류를 논의 (2018년 1월)
 - 일본 Tokyo Institute of Technology 미시기후 시뮬레이션 모델링 교육받음 (2018년 2월)
 - 일본 나고야 대학교. 녹화공학회, 일본경관생태학회, 응용생태공학회 합동대회 및 기후변화 통합평가 모델 개발을 위한 회의를 진행. (2017년 9월)
 - 일본 동경대학교. 기후변화가 산림, 농업생태계에 미치는 영향에 대해 세미나를 진행. (2017년 4월)
- 최근 2년 동안 해외 석학 초청세미나를 16회 진행함으로써, 학생들이 국제적인 무대를 경험할 수 있게 하였을 뿐만 아니라, 다양한 분야의 전문가를 초청함으로써 프로그램에 비전에 부합하는 용·복합 교육을 진행하였다. 일례로, Princeton 대학교에서 교수를 하고 있는 Elie Bou-Zeid 박사는 지난 2017년 6월에 1주일간 학교에 출근하며, 열성을 관측하는 방법과 모델을 통해 시뮬레이션 하는 방법을 여러 학생들에게 지도하였다. 또한, 류영렬 교수와 공동연구를 통해, 실시간으로 대기질을 관측하는 센서를 개발하고 이를 통해 2017 서울 도시건축 비엔날레에 출품 및 전시하였고, 대중들에게 그린 인프라스트럭처를 알리는 계기가 되었다. 분야가 다른 전문가들의 공동 연구를 통해, 류영렬 교수의 학생은 김종민 참여대학원생은 이 경험을 바탕으로 새로운 센서를 개발 중에 있다.

○ 공동 논문지도 수행을 통한 용·복합 교육

- 참여 교수진은 협동과정조경학 전공의 규정에 근거하여 진행되는 박사과정 세미나에 공동으로 참여하여, 용·복합 연구의 가능성과 기반을 마련하고자 다양한 관점에서 연구에 대한 토론을 진행하고 있다.
- 참여 교수진은 박사과정 세미나에서 도시, 산림, 생태계, 관광, 경제, 기후변화 등의 다양한 이슈를 용·복합 지도하였다. 이를 통해, 학생들은 ‘그린인프라스트럭처를 구축하는 모니터링-분석-계획-설계-평가’ 전 단계에 해당하는 교육을 동시에 받을 수 있었다.
- 박사과정 세미나를 통해서 많은 학생들이 국제 저명 학술지에 투고할 용·복합 연구를 발표하고, 검토의견을 반영해서 개선하고자 노력하고 있다. 이러한 공동 논문 지도를 통해 탁월한 연구 성과를 도출할 수 있는 기반을 마련하였다.

■ 인센티브제도 개편, 장기적인 연구 지원을 위한 장학금 확대 지급 추진을 통한 성과 독려

- 선발된 참여대학원생에게 기본 인건비 외에도 논문 게재시 100만원의 인센티브를 지급하여 국제 저명 학술지 출판을 독려하였다.
- 그 결과 우수한 저널(Remote Sensing, Habitat International, Cities, Sustainability)에 출판한 총 5건의 논문에 대해 지원하였다.
- 인센티브제도 및 공동연구는 실제로 학생들 논문의 질적 향상을 도모하였으며, 최근 2년간 학생들이 출판한 12편의 논문 중 11개의 논문이 ES 기준 최상위 저널 (20%)에 속한다.

■ 졸업생 취직 분야의 융·복합적 특성

- 융·복합적 교육 및 지도는 졸업 후 진로에도 탁월한 성과를 보임
- 이은석, 이재혁, 김호걸, 김정화, 원자연, 이명준, 이규철 등 평가기간 이전의 참여대학원생들은 참여기간 당시 받았던 본 사업팀의 지원을 바탕으로 현재까지도 그린인프라에 관한 자연과학 및 인문 예술 사회과학 분야의 융·복합 연구 성과를 지속적으로 보이고 있다. 이들은 참여기간 후에도 본 사업팀의 국제화에 따라 학위 논문을 영문으로 작성하였으며, 이를 바탕으로 우수한 진로를 개척하여 각자의 소속기관에서 국제적인 수준의 후속연구를 진행 중이다.
- 김정화 박사는 미국 버지니아주의 제퍼슨 연구소에서의 연구생활을 마치고 영국 에든버러 대학교 (University of Edinburgh)내 고등인문학연구소 (Institute for Advanced Studies in the Humanities) 에 지원을 하고 합격하였다. 이곳은 매년 인문사회과학 분야에서 10명가량의 박사 후 과정만을 선별하는 저명한 기관이다. 이는 조경학과 분야에서 보기 드문 사례로, 영어로 작성한 박사논문 및 BK 연구기간동안의 융·복합 연구가 성공적이었음을 증명한다.
- 김호걸, 박진한, 모용원 박사는 졸업 이후에도 BK 참여대학원생들 간 긴밀한 인적·연구 교류를 지속하였다. 김호걸 박사는 모용원 박사와 윤은주 참여대학원생과 각각 공동연구 진행을 통해 2편의 SCI급 저널에 공저자로 게재하는 성과로 이어졌다. 이는 졸업 후에도 학생 주도의 융·복합 연구가 진행되고 있음을 나타내며, 융·복합 연구의 중요성과 접근 방안에 대한 지도가 성공적이었음을 나타내는 지표이다.
- 김호걸, 박진한, 모용원 박사졸업생은 국내 대학과도 꾸준한 연구교류를 진행해 오고 있으며, 특히 협동과정조경학 졸업생이자 동 연구실 출신인 박찬 교수(서울시립대), 길승호 교수(강원대학교), 송원경 교수(단국대학교)와 긴밀한 인적·연구교류 네트워크를 형성하고 있다. 이는 추후에도, 다른 분야와 융·복합 연구를 할 수 있음을 시사한다.
- 상기의 평가기간 이전 참여대학원 생들은 본 사업팀이 목표로 하는 국제 수준의 우수한 연구실적을 바탕으로 우수한 진로를 개척하였으며, 이러한 인재들은 본 사업팀의 역량강화에 현재까지도 지속적으로 기여하고 있다. 일례로 국가연구기관으로 진출한 이은석 박사 (건축도시공간연구소), 이재혁 박사 (국립생태원)는 2018년 겨울학교를 통해 사업팀의 지원을 자신의 연구에 활용하는 노하우와 진로 개척에 대한 멘토링을 실시하였다. 김호걸 박사 (청주대 조경도시계획학과 조교수)는 지금 까지도 이 동근 교수 및 BK 참여 대학원생과 공동으로 연구하고 있다. 이처럼, 이전에 졸업한 BK 참여 대학원생들과도 정기적, 지속적인 교류를 통해 연구 및 진로 멘토링과 전문분야의 협업을 이어나가고 있다.

■ 각 분야의 전문성 향상 및 융·복합적 교육 환경을 위한 수업 개설 현황과 강화를 위한 전략

- 수업 개설 현황
- 그린인프라스트럭처 전문가 모니터링-분석-계획-설계-평가의 전 과정에 대한 이해가 필요하다. 이

를 달성하기 위해서는 첫 번째로, 각각의 분야를 선도하는 전문적인 교육이 뒷받침되어야 하며, 두 번째로 다양한 분야의 전문가들로부터 폭 넓은 교육환경을 학생들에게 제공해주는 것이 필수적이다. 본 사업팀은 다음의 8개 교과목을 신설 및 기존 과목을 보완하여 다양한 융·복합 수업을 개설하였다. 또한 수업과 수업을 엮음으로써, 한 개의 수업만으로는 충족되지 못하는 부분을 다른 교과목에서 보충하여 충분히 이해할 수 있는 시스템을 구축하였다. 일례로, 환경생태학 특강을 통해 생태학을 이해하는데 필요한 기본적인 개념을 배우고, 환경생태 계획을 통해, 관측한 자료들이 실제로 어떻게 계획에 사용될 수 있는지를 연관해서 공부할 수 있다.

- 신설 교과목

- 조경논문작성(Writing landscape journal papers)
- 그린인프라스트럭처 경제성 평가(Economic Assessment of Green Infrastructure)
- 공공옥외공간의 조달과 가치분석(Procurement and Valuation of Public Open Spaces)
- (Advanced Study in Environmental Data Collection Methodologies)
- 환경생태학 특강
- 서식지 관리계획
- 환경생태계획

- 기존 교과목 보완:

- 생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구(Studies in Green Infrastructure based on Biogeochemistry Modeling)

- 각 교수의 단일 수업을 통한 교육에서 끝나는 것이 아닌, 다른 수업과의 연계, 해외 대상지 연구를 통한 폭 넓은 교육은 학생들에게 융·복합적 연구를 가능하게 한다.

■ 교육 성과의 수준 높은, 실질적인 적용을 위한 교육 프로그램의 국제화

○ 융·복합 수업 강화를 위한 전략: MOU 체결을 통한 국제 네트워크 확보

- 본 사업팀의 교육프로그램이 실질적으로 수준 높은 성과를 만들기 위해서는 국내뿐만 아니라, 국제적으로도 영향을 미칠 수 있는 연구 환경이 마련되어야 한다.
- 본 사업팀은 기존 MOU는 아시아지역에 한정되었다면, 최근 2년에는 미국의 여러 대학과 협정을 체결하여 국제를 모두 아우르는 네트워크를 확보하였다.
- 동남아 거점을 확보하기 위해 일본의 네트워크를 확장, 국제 최상위 수준의 네트워크를 개발하기 위해 미국의 대학들을 선정하여 MOU 협정을 진행하였다.
- 미국 버클리 대학: University of California Berkeley / The Biometrics and Spatial Analysis Lab (2016년)
- 미국 버팔로 대학: University at Buffalo, The State University of New York / Department of Urban and Regional Planning (2016년)
- 일본 교토 대학: Kyoto University / Graduate School of Global Environmental Studies (2017년)
- 일본 3차원 데이터 구축 기관: Asia Air Survey Co., Ltd / Infrastructure Systems Development Center (2017년)
- 일본 3차원 데이터 구축 기관: Nakanihon Air Service Co., Ltd / Department of Research and Survey (2017년)
- 이를 통해, 아시아뿐만 아니라, 더 넓은 해외 연구를 가능하게 하였으며, 더 많은 국가와 융·복합적으로 공동연구 및 성과를 만들어 낼 수 있음을 시사한다.

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 대학원생 인력 확보/배출 실적의 우수성

① 대학원생 확보 및 배출 실적 (최근 2년)

가. 대학원생 확보 및 배출 현황

<표 2-1> 사업팀 소속 학과(부) 대학원생 확보 및 배출 실적

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보	2016년	0	27.5	0	27.5
	2017년	0	30.5	0	30.5
	계	0	58	0	58
배출	2016년	0	1		1
	2017년	0	3		3
	2018년	0	3		3
	계	0	7		7

<표 2-2> 사업팀이 중간평가 시 제출한 향후 참여교수의 지도학생 배출 계획

(단위: 명)

연도	대학원생 배출 계획		
	석사	박사	계
4차년도		1	1
5차년도		2	2
6차년도		3	3
7차년도		4	4
8차년도		5	5
계		15	

*BK21plus 사업을 통해서 매년 11명의 학생에게 장학금을 지원
 *박사과정 1인당 최대 3년지원 (협동과정조경학의 최근 5년간 전일제학생의 박사학위 취득평균 4년 소요)
 *BK21plus 사업기간 7년 동안 총 22명, 향후 5년 동안 총 21명의 박사배출예상
 *사업 1단계의 참여교수는 2/3이 신진교수들이었으며, 이번에 신규참여 교수도 신진교수이므로 아직까지 배출한 인력이 없음. 또한 신진교수들의 지도학생이 박사학위를 받기 위해서는 일정 기간이 소요되기 때문에, 사업 1단계에는 배출인원이 적었으며, 해가 지남에 따라 배출인원이 증가하는 계획을 표3에서 제시했음

나. 사업팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 노력

사업팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 노력(계획)

그린인프라스트럭처 창조 인재 양성팀을 이끌 우수한 인재를 국내외 대학에서 선발함과 동시에 이들이 우수한 성과를 낼 수 있도록 경제적 지원 · 국제 학술네트워크 구축 · 6개월 단위 연구성과 평가 후 재선발 · 연구공간 확보를 전개할 것이다.

■ 인력양성 비전 : Harvard GSD보다 우수한 인재 확보 및 지원

■ 확보계획 :

1. Harvard GSD보다 더 높은 수준의 장학금을 사업 2·3단계에서 인당 120만원 지급하여 실제 수혜액은 인당 170만원까지 확대(Harvard GSD는 등록금의 60% 지급, 본 사업팀은 등록금 100%와 생활비 지급, 사업 1단계에서는 100만원 지급)
2. 장학금 추가 지급의 규정을 확대하여 연구 우수성에 따른 장학금 수여 기회의 다양화(사업 1단계 일정금액 지급에서 일정금액과 IF지수의 곱으로 인센티브를 통한 연구의 질적 향상 유도)
3. 국내외 우수한 대학에서 학·석사과정을 이수한 학생과, 조경·도시·건축 관련 분야의 연구소나 사무소에서의 실무 경험을 보유한 학생들을 선발
4. 적극적 홍보로 2019년까지 IF 상위 20%의 논문에 투고 가능한 외국인 학생을 유치하고, '외국인 우수 대학원생 지원 프로그램(GSFS)'를 통하여 동남아시아 및 중앙아시아의 학생들을 중점적으로 지원
5. 양질의 연구 성과 도출을 위한 장기적인 연구 지원 시스템 마련

■ 지원계획 :

1. 기본 인건비 이외에 학술성장에 따른 연구비를 추가 지원하여 Harvard GSD와 차별화된 지원 실시
2. 국제학술회의경비 지원을 통해 참여대학원생 연구의 국제화와 해외 연구네트워크 확보 기회 마련
3. 연구능력 향상을 위한 수요자맞춤형 교육 프로그램인 겨울 · 여름학교 개최
4. 학생 연구 공간 확보를 통한 연구 집중 독려
5. Harvard GSD의 Penny White Award 같은 해외대상지 연구와 지역 특화형 그린인프라 조사에 대한 비용 지급

■ 키워드 : 국내외 우수 인재 확보, 인건비 지원, 학술 지원, 연구 지원 교육 프로그램 개최

1) 우수 대학원생의 확보 계획

□ 서울대학교 평균경쟁률보다 62% 더 높은 경쟁률을 통과한 국내 우수 대학 졸업자와 실무경험자를 협동과정 조경학 박사과정에 유치하고, 안정적 경제적 여건 하에 연구에 전념할 수 있는 환경 조성

○ Harvard GSD보다 더 높은 수준의 장학금 지급(Harvard GSD는 등록금의 60% 지급, 본 사업팀은 등록금 100%와 생활비 지급)

- Harvard GSD보다 높은 금액의 장학금의 지급이 가능했던 이유는 등록금 대비 장학금 및 인건비 지급 비율을 지속적으로 높였기 때문이다. 앞으로도 서울대학교의 등록금과 학생 생활비를 지속적으로 고려하여 연구지원 차원의 장학금을 확대하여 지급할 것이다.

- 현재 협동과정 조경학의 등록금은 학기당 약 400만 원 정도다. 현재 본 사업 참여대학원생들은 기본 인건비에 추가로 장학금과 참여교수의 각종 연구 사업을 통해 매월 평균 150만원(BK+연구과제를 통한 인건비)의 인건비를 받고 있다. 이는 한 학기의 등록금과 생활비까지 가능한 금액이며, 등록금의 60% 정도를 장학금으로 지급하는 Harvard GSD 보다 훨씬 높은 수준이다.

- 사업 2단계(2015-2017년)에는 인건비를 120만원으로 상향하도록 하며, 국제화경비, 학술성장에 따른 연구비 등도 상향 조정할 예정이다. 사업 1단계에서는 많은 사람들에게 혜택을 주기 위하여 많은 참여대학원생들에게 기회를 주었다면, 사

업 2단계에서는 참여대학원생들의 경쟁을 유도하여 질적 향상을 꾀하기 위해서 인건비를 120만원으로 상향할 예정이다. 사업 3단계에서는 각종 사업을 제외하고 순수 사업단 장학금으로만 150만원까지 상향하여 연구에 좀 더 집중할 수 있는 환경을 제공하고자 한다. 장학금이 상향되면 참여대학원생들이 연구실의 지원 등을 포함하면 실제 받는 금액은 참여대학원생 월평균 2단계에서는 180만원(BK인건비 120만원+연구과제비 60만원), 3단계에서는 200만원(BK인건비 150만원+연구과제비 50만원)까지 상향될 것이다.

○ 장학금 추가 지급의 규정을 확대하여 연구 우수성에 따른 장학금 수여 기회 다양화

- 논문게재 등에 따른 장학금 추가 지급의 규정을 확대하여 연구, 국제활동 참여 등 사업팀 기여도에 따른 인센티브 지급 등 장학금의 혜택 기회를 다양화할 것이다. 사업 1단계에서는 연구단의 양적 성장을 위하여 SCI급 논문게재 시 편당 100만원을 장학금으로 지급해 주었지만, 2·3단계에서는 연구의 질적 향상을 위해 같은 SCI급 논문이라도 우수한 논문에 대해서는 IF을 적용하여 (보정 IF*100만원)의 방법으로 차등지급할 예정이다.

- BK21 Plus 사업 시작 전 4년간 협동과정 조경학의 평균지원율은 2.1대 1로 이미 서울대 평균을 상회했고, 사업 시작 후 경쟁률은 더욱 높아져 2.42대 1을 기록했다. 이를 바탕으로 협동과정 조경학에서는 2013년 후기부터 2015년 전기까지 총 25명의 조경·도시·건축 분야 박사과정생을 확보했다. 이는 향후 5년간 총 21명의 박사를 배출한다는 사업팀 목표 달성에 중요한 밑거름이 된다. 확보한 박사과정생이 만들어낸 연구성과를 정확히 파악하여 장학금 수여 혜택을 제공할 것이다.

○ 국내외 우수한 대학에서 학·석사과정을 이수한 학생과, 조경·도시·건축 관련 분야의 연구소나 사무소에서의 실무 경험을 보유한 학생들을 선발

- 국내외 대학의 우수한 석사뿐만 아니라 그린인프라스트럭처 관련 우수한 경력을 보유한 석사를 본 사업팀 참여대학원생으로 선발할 것이다.

- 서울대 농업생명과학대학/미술대학/공과대학/환경대학원, 연세대 도시공학과, 중국 Central China Normal University, Yanbian University에서 학·석사과정 졸업한 탁월한 박사과정생들이 본 사업팀에 참여하고 있다.

- 벤치마크 대상인 Harvard GSD 석사 학위 수여자(김준현)가 본 사업팀에 합류하였을뿐만 아니라, 도시계획 분야의 세계 최고 대학 중 하나인 런던 AA스쿨 석사 학위 수여자(조시은)가 본 사업팀에 합류하였다.

- 더욱이 이들 중 23%의 학생은 입학 전 각종 연구소, 정부기관, 엔지니어링, 설계사무소에서 3년 이상의 실무경험을 갖고 있다. 이는 그린인프라스트럭처 분야 연구가 박사과정 전 혹은 후에 실질적인 성과로 이어지는데 크게 기여할 것이다.

- BK21 플러스 사업 후 2년간 본 사업팀은 6명의 졸업생을 배출했다. 현재 참여대학원생의 대부분이 입학 후 2~3년째에 접어들기 때문에 많은 학생이 졸업을 곧 앞두고 있으며, 향후 우수한 박사 배출이라는 사업팀 목표를 달성할 것으로 전망한다.

○ 적극적 홍보로 2019년까지 IF 상위 20%의 논문에 투고 가능한 외국인 학생을 유치하고, 서울대학교에서 지원하는 '외국인 우수 대학원생 지원 프로그램(GSFS)'를 통하여 동남아시아 및 중앙아시아의 학생들을 중점적으로 지원

- 외국인 학생들을 위해 사업팀 내규를 한글과 영문으로 제공하고, 사업팀 홈페이지를 한글과 영문 모두 제공하여 홍보를 통한 우수한 외국인 학생 유치를 계획하고 있다.(<http://bk21plusigi.snu.ac.kr/>)

- 2013년 후기 - 2015년 전기 동안 협동과정 조경학에 과거 우수한 인재를 보낸 대학과 관련 학과, 그리고 국제적으로 저명한 유사전공 학교의 리스트를 정리하여 정기적으로 협동과정을 홍보했다. 그리고 이미 구축되어 있는 협동과정 조경학 국/영문 홈페이지를 통해 다양한 입학관련 정보를 제공하였다.

- 입학허가를 받은 학생들을 대상으로 BK21 Plus 참여대학원생 모집을 국/영문을 통해 적극 홍보했으며 지원자는 국제학술회의 발표, SCI급 논문 출판, 영어 학위논문 작성을 의무로 함(제2장 제1조 5항)을 내규에 명시했다.

- 이러한 노력을 통해 2013년 후기 6.3%, 2014년 전기 12.5%, 2014년 후기 12.5%, 2015년 전기 19% 비율로 수준 높은 영어 구사와 글쓰기가 가능한 외국인 학생 3명을 선발해 지원했다. 이에 따라 2019년까지 20%의 외국인을 선발한다는 사

업팀 목표를 무난히 달성할 수 있을 것으로 전망된다.

- 이들 외국인 학생은 지난 2년간 총 4편의 SCI급 저널 원고를 투고했다. 이중 스리랑카 학생 Chandana Shrinath Wijetunga은 2015년 8월 SCI급 저널인 Landscape Research에 논문을 출판했고, 중국 학생 Yihua Jin은 2015년 한국환경영향평가학회 춘계학술대회에서 논문발표상을 받는 탁월한 실적을 올렸다.

- 또한 서울대학교에서 지원하는 '외국인 우수 대학원생 지원 프로그램(GSFS)'을 통하여 등록금 전액 면제와 장학금으로 월 120만원의 생활비를 지원하여 우수 외국인 대학원생 확보를 통한 사업팀의 연구 역량을 강화할 수 있을 것이다. 특히 동남아시아 및 중앙아시아 지역의 학생들을 중점적으로 지원하여 본 사업팀의 목표와 비전에 맞는 '아시아 지역의 그린인프라 창조 인재'를 양성할 수 있을 것으로 사료된다.

- 사업 2단계에서는 베트남의 학생을 지원하여 원세형 참여대학원생과 함께 공동연구를 진행할 수 있도록 지원하며, 사업 3단계에서는 인도네시아, 미얀마, 필리핀, 몽골 등의 학생들을 대상으로 매 학기 1명의 학생들을 지원할 계획이다. 2016년 입학목표로 현재 베트남학생이 '외국인 우수 대학원생 지원 프로그램(GSFS)'를 신청하고 있다.

○ 양질의 연구 성과 도출을 위한 장기적인 연구 지원 시스템 마련

- 학생들이 제출하는 연구성과와 연구계획서를 바탕으로 학생들이 장기적으로 양질의 논문을 쓸 수 있는 경제적, 교육적 지원체계를 마련하는 한편, 재평가/선발 과정을 통해 상시 가장 경쟁력 있는 멤버들로 사업팀이 구성될 수 있도록 할 것이다.

- 6개월마다 학생들이 연구 실적과 향후 계획을 제출하는 이유는 연구에 필요한 해외 답사와 장기간의 조사, 연구 분석 결과 도출에 필요한 실험 시간, 연구에 필요한 필수 문헌 탐구 등에 걸리는 시간과 노력을 고려하여 양질의 연구성과를 위한 장기적인 지원계획을 마련하기 위해서이다.

- BK21 플러스 사업팀 신규진입 희망자는 매년 2월과 8월, 연구제안서와 향후 6개월간 학업일정을 제출하도록 되어 있다. 기존 BK21 장학생들의 경우에는 매년 2월과 8월, 과거 6개월에 대한 실적을 정리하고 향후 6개월에 대한 계획을 제시한다. 신규진입 희망자와 기존 장학생이 제출한 연구제안서 및 학업계획서는 BK21 참여 교수들로 구성된 운영위원회에서, 신규진입희망자와 기존 BK장학생들의 서류를 면밀히 평가하여, 매학기 BK장학생을 재선정할 것이다.

2) 확보 대학원생의 탁월한 연구성과를 위한 사업팀의 지원 계획

□ 인건비 지급을 비롯한 SCI급 논문 게재시 한 편당 100만원의 추가 인센티브 지급, 연구능력 향상을 위한 겨울학교 개최를 실시하고, 향후 해외 대상지 연구와 지역 특화형 그린인프라 조사에 대한 비용을 지급할 것이다.

○ 기본 인건비 이외에 학술성과에 따른 연구비를 추가 지원하여 Harvard GSD와 차별화된 지원 실시

- 선발된 참여대학원생에게 기본 인건비를 지급할 것이다.

· 2013년 후기 - 2015년 전기에 걸쳐 BK21 Plus 연구장학생으로 선발된 학생들에게 매년 3, 9월을 시작으로 100만 원 이상의 인건비를 지급했고, SCI급 논문 출판 등 연구성과가 탁월하거나 사업팀 운영에 큰 기여를 한 대학원생에게는 인센티브(한 편당 100만원)를 추가 지급했다. 2013년 후기부터 2015년 전기까지 총 38명의 참여대학원생에게 한 학기 이상의 인건비로 총 250,275,000원의 장학금을 지원하였다.

· 사업 2단계(2015년 - 2017년)에는 100만원의 인건비를 120만원으로 상향조정하고, 편당 100만원의 추가 인센티브를 (보정 IF*100만원)의 방법으로 차등지급하여 IF가 높은 학술지에 게재가 되는 참여대학원생에게는 더 많은 인센티브가 지급될 것으로 판단이 되며, 이에 따라 본 사업단의 연구 역량 역시 증가할 것으로 판단된다. 사업 3단계에서는 인건비를 매월 150만원까지 지급하고, 2단계와 마찬가지로 방법으로 인센티브를 지급하여 참여대학원생들은 연구에 좀 더 집중할 수 있도록 지원하고자 한다.

- 학생들이 작성한 외국어 논문에 대한 교정료 지원을 실시할 것이다.

· 과거 영어 논문을 작성한 경험이 없는 학생에게 국제학술지 논문투고는 큰 부담이다. 참여교수의 판단 하에 우수한 논문에 대해서는 외국어 교정료를 지급하여 국제학술지에 게재될 확률을 높이고자 했다. 2013년 후기 - 2015년 전기 동안 BK21 Plus 사업을 통해 한 편당 30만원씩 7명, 그 외 서울대학교 농업생명과학원이나 개별 참여교수의 연구비를 통해

나머지 19명의 학생이 교정료를 지원받았다. 이를 통해 현재까지 참여대학원생이 투고한 26개의 SCI급 원고 전부가 교정료 지원을 받는 성과를 달성하였다.

· 2015년 후기부터 논문의 편당 외국어 교정료 지원비용을 편당 30만원에서 편당 50만원으로 높여 학생들의 국제학술지 논문 투고를 위해 경제적으로 지원할 것이다.

○ 국제학술회의경비 지원을 통해 참여대학원생 연구의 국제화와 해외 연구네트워크 확보 기회 마련

- Harvard GSD에는 국제학술회의 발표 참가를 위한 별도의 지원 프로그램이 없으나, 본 사업팀은 연구의 국제화와 해외 연구네트워크 확보를 위해 참여대학원생들에게 국제학술대회 발표에 필요한 경비를 지원할 것이다.

· 2013년-2015년에 국제학술대회 지원을 받았던 참여대학원생의 발표가 향후 SCI급 논문 게재라는 성과로 이어져 지원의 우수성을 입증하였으며 이에 앞으로도 참여 대학원생들 연구 성과를 위한 국제학술대회 경비 지원을 확대 운영할 것이다.

· 본 사업팀은 지난 2년간 총 55편의 연구논문을 국제학술회의에서 발표하여 이에 대한 경비를 BK21 플러스 사업을 통해서 지급하였고 부족분은 참여 교수의 과제를 통해서 지급하였다. 이를 바탕으로 2013년 후기에는 3개에 불과했던 발표 실적이 2014년 전기 14개, 2014년 후기 19개, 2015년 전기에는 22개로 크게 증가했다.

· 국제적 수준의 그린인프라스트럭처 연구를 지원하기 위한 국제학회참석 경비 지원 조건을 사업팀 운영규정(제2장 제2조 다항)에 명시했다. 매년 3월 1일부터 다음연도 2월말, 혹은 매년 9월 1일부터 다음연도 8월말 중 하나를 기준으로 학생당 연간 230만원 이내로 횟수에 상관없이 경비를 지원했다.

· 이를 통해 2015년에 참여대학원생 김준현, 모용원은 중국 연변대학에서 주최한 <백두산 포럼>에서 우수발표상을 수상했고, 조시은은 중국 Ministry of Housing and Urban-Rural Development에서 주최한 <제11차 중국 도시주거컨퍼런스>에서 최우수논문상을 수상하는 성과를 거두었다.

· 국제학술회의의 경우 사업 1단계만을 통해서도 괄목할만한 성장을 이루었으며, 이에 사업 2단계에는 현재의 국제화경비 지원 뿐만 아니라 MOU체결을 활용하여 도교대학 및 연변대학과의 교류를 통하여 동아시아지역에 특화된 연구를 진행할 예정이다. 사업 3단계에서는 동아시아의 연구 내용을 바탕으로 아시아 전 지역으로 연구 범위를 확대할 예정이며, 단국기술대학 등과의 MOU 체결을 통해 그린인프라스트럭처 포럼을 개최할 예정이다.

○ 연구능력 향상을 위한 수요자맞춤형 교육 프로그램인 겨울·여름학교 개최

- 2013년-2015년에 개최한 겨울학교가 실질적인 연구 성과로 이어져 기존 겨울방학 동안에만 개최하였던 겨울학교를 여름방학에도 확장 개최할 것이다. 이를 통해 더욱 많은 학생들의 연구 프로그램에 대한 요구를 수용하고 실질적인 연구 성과로 이어질 수 있도록 할 것이다.

· 2013년 후기 - 2015년 전기에 방학 기간 중 참여대학원생의 연구능력 향상을 위해 겨울학교를 개최하였다. 교육 프로그램을 선정하기 위해 학생들의 설문조사를 실시했고, 그 결과 공간분석기법과 영어논문작성에 대한 내용으로 진행되었다.

· 이재혁 박사과정생은 공간분석기법 교육을 통해 기존에 연구하고 있던 관광지에서 나타나는 갈등 요소를 분석하는 적절한 분석기법을 습득하는데 도움을 얻었으며, 이는 2015년 SCI급 논문인 Asia Pacific Journal of Tourism Research 저널에 “Yong-hoon Son, Stakeholder Subjectivities toward Eco-tourism Development using Q methodology : The Case of Maha Ecotourism Site in Pyeongchang, Korea” 을 게재 확정시키는 성과로 이어졌다.

○ 학생 연구 공간과 필요한 기자재를 확보 통한 연구 집중 독려

- 스튜디오 위주로 운영되어 학생 개인 연구공간이 없는 Harvard GSD와 달리 본 사업팀은 학생들의 연구 공간 확보 노력을 통해 참여대학원생이 안정적으로 연구에 집중할 수 있도록 지원할 것이다.

· 과거 공간부족으로 인해 모든 참여대학원생이 독립된 연구공간을 갖기 어려웠으나, BK21 플러스 사업 이후 연구실을 추가로 확보해 모든 참여대학원생은 농업생명과학대학 9층, 환경대학원 4층, 220동 연구실에 독립된 연구공간을 이용하게 되었다.

- 고해상도 드론, 적외선열화상카메라, 유속계, 뇌파측정기, 광합성측정기, SWMM과 같은 각종 소프트웨어 등 조사·분석기기를 구입하여 참여대학원생들이 보다 우수한 연구를 할 수 있도록 지원하였고, 김호걸 참여대학원생은 강원도 평창지역 분석 평가 시 이러한 기기의 도움을 받아 연구를 진행하여 SCI 논문을 게재하는 성과를 이뤘다.

○ Harvard GSD의 Penny White Award 같은 해외대상지 연구와 지역 특화형 그린인프라 조사에 대한 비용 지급

- Penny White Award가 추구하는 이상을 수용하여 지원그린인프라스트럭처 분야의 융복합적 연구를 경제적으로 지원할

것이다.

· 지원 목적 및 체계는 다음과 같다. 첫째, 학생들이 진행하는 그린인프라스트럭처 기반 연구가 대상지의 지속가능성을 위한 긍정적 가능성이 엿보일 경우, 이것이 대상지에의 실제적 구현에 더욱 가까워질 수 있도록 연구의 제반비용을 지원한다. 둘째, 연구의 융복합성 여부를 펀드의 지원기준으로 삼는다. 그린인프라스트럭처 분야의 융복합성이란 생태계 시스템 리서치가 인간 생활환경에 적용 가능한 실제적 디자인으로 이어지는 ‘Evidence-based Design’ 을 의미한다. 지역 특화형 그린인프라스트럭처 연구의 융복합성이 두드러지는 학생들의 연구에 대해 본 사업팀은 실질적인 지원을 위해 노력할 것이다.

· Harvard GSD에서 매년 진행하는 Penny White Award는 GSD Harvard에 재학하는 조경학과를 비롯한 디자인학과 석사과정, 석사 후 과정, 박사과정 학생들이 진행하는 프로젝트에 5만 달러를 지원하는 사업이다. 본 기금은 Harvard GSD 학생들의 프로젝트에 대한 경제적 지원을 통해 경관에서 나타나는 생태계 시스템과 도시변화 사이의 긴밀한 관계에 대해 탐구를 강조하고자 설립되었다.

· 원세형 참여대학원생은 베트남 다낭만을 따라 새로 개발된 사람들의 사회경제적 환경과 도시의 물리적 환경에 주는 영향을 현장에서 약 400명에 대한 서베이를 바탕으로 파악하여 연구를 진행하였다. 국내에서 해외를 대상으로 연구를 하는 만큼 본 사업팀에서는 현장답사 및 서베이 비용으로 약 500 만원을 지원하여 2014년 7월에는 현장 답사와 서베이를 위해 필요한 현장 체재비, 보조원 인건비 등을 지급하여 현장에서 데이터 수집을 실시하였다. 또한 2015년 2월에는 다낭 과학기술대학과의 국제 워크숍을 베트남에서 개최한 후 이를 바탕으로 연구논문을 작성하였으며, 논문은 사업기간 동안 Habitat International 저널에 게재되어 본 사업팀의 지원이 실질적인 연구 결과로 이어지는 성과를 보였다.

사업팀의 우수 대학원생 확보 및 지원 노력(실적)

1) 우수 대학원생의 확보 및 지원 노력

- 그린인프라 관련 국내외 우수 대학졸업자와 실무경험자를 협동과정조경학 박사과정에 유치하고, 안정적·경제적 여건 하에 연구에 전념할 수 있는 환경 조성

- 융복합 교육 및 연구환경 조성을 위한 장기적인 연구 지원 시스템 마련(참여대학원생의 SCI급 논문 12편 출판 및 졸업생 7명 배출)
 - 참여대학원생들이 제출하는 연구성과와 연구계획서를 바탕으로 학생들이 장기적으로 양질의 논문을 쓸 수 있는 경제적, 교육적 지원체계를 마련하는 한편, 재평가/선발 과정을 통해 상시 가장 경쟁력 있는 멤버들로 사업팀이 구성될 수 있도록 하고 있다.
 - 경제적으로, 각 참여대학원생들은 본 사업팀의 장학금 프로그램과 더불어 매칭펀드 형식으로 연구비를 장기적으로 지원받고 있다.
 - 교육적으로, 그린인프라 융복합 교육지원을 위해 다각적인 맞춤형 지원시스템을 제공하고 있으며, 그에 따라 국내외 장·단기 연수를 지원, 해외 우수 연구자 초빙 또는 해외기관 파견 지원 등 다양하고 파격적인 프로그램을 지원하고 있다. 또한, 우수한 참여대학원생들이 자발적으로 연구주제를 발굴하고 토론할 수 있는 세미나를 주기적으로 개최하여, 다양한 전공과 실무경험을 보유한 참여대학원생들끼리 의견교환을 통해 융복합적 사고를 기를 수 있도록 하였다.
 - BK21플러스 사업팀 신규진입 희망자는 매년 2월과 8월, 연구제안서와 향후 6개월간 학업일정을 제출하도록 되어 있다. 기존 BK21플러스 참여대학원생들의 경우 매년 2월과 8월, 과거 6개월에 대한 실적을 정리하고 향후 6개월에 대한 계획을 제시한다. 매학기마다 본 사업팀의 참여교수로 구성된 운영위원회에서 신규진입 희망자와 기존 장학생이 제출한 연구제안서 및 학업계획서를 면밀히 평가하여, 참여대학원생을 재선정하고 있다.
 - 6개월마다 참여대학원생들이 연구 실적과 향후 계획을 제출하는 이유는 연구에 필요한 해외답사와 장기간의 조사, 연구 분석결과 도출에 필요한 실험 시간, 연구에 필요한 필수 문헌 탐구 등에 걸리는 시간과 노력을 고려하여 양질의 연구 성과를 위한 장기적인 지원계획을 마련하기 위해서이다.
 - 그 결과 2016년 전기부터 2017년 후기까지 매학기 평균 10명의 협동과정조경학 박사과정생을 참여대학원생으로 선발하였으며, 17명의 참여대학원생들이 평균 2.4 학기동안 BK21플러스 사업에 참여할 수 있었다.
 - 이러한 경제적, 교육적 지원체계의 마련을 통해 매학기 우수한 대학원생들이 참여할 수 있었으며, 그 결과 2016년 2편, 2017년 10편의 SCI급 논문 출판이라는 우수한 성과로 이어졌다(3장 대학원생 연구역량 참조).
 - 또한, 장기적인 연구 지원 시스템의 마련은 현재까지 목표한 졸업자 수를 초과 달성하는 성과로 이어졌다. 본 사업팀이 목표로 세운 참여교수의 지도학생 졸업예정자 수는 <표 2- 2>와 같으며, 현재까지 졸업자는 4차년도 1명(100%), 5차년도 3명(150%), 6차년도 3명(100%)으로 목표한 졸업자수를 초과 달성하고 있다. 또한 향후 3년 이내 졸업예정자는 20명 정도로, 사업초기 제시한 목표를 충분히 이룰 수 있을 것으로 전망된다.

- 본 사업팀의 장학금과 연구사업 인건비를 통해 참여대학원생에게 등록금 100% 지급 및 생활비 지급
 - 2016년 전기부터 2017년 후기까지 17명의 참여대학원생(4학기 참여대학원생 중복누계: 41명)이 평균적으로 2.4학기 동안 참여 하였다.
 - 본 사업팀은 학기가 시작하기 전 협동과정조경학 박사과정 학생들과 기존 참여대학원생들이 제출한 실적 및 연구계획서를 바탕으로 장학생을 선발하고 있으며, 선발된 참여대학원생에게 한 학기(6개월) 동안 월 100만원을 지급하고 있다.
 - 이는 협동과정조경학 한 학기 등록금인 약 400만원보다 200만원 상회하는 것으로, 장학생으로 선발된

참여대학원생들에게 협동과정조경학 등록금과 더불어 생활비 일부를 지원하고 있다.

- 장학생으로 선발되지 못한 참여대학원생들의 경우, 참여교수의 각종 연구사업의 인건비를 통해 등록금 및 생활비 일부를 지원하고 있다.
- 결과적으로, 본 사업팀의 참여대학원생들은 지난 2년간 1인당 월평균 약 170만원 (BK 장학금 + 연구사업 인건비)을 장학금 및 인건비로 지급받았다. 이는 60% 정도를 장학금으로 지급하는 Harvard GSD 보다 훨씬 높은 수준으로, 참여대학원생들이 안정적인 경제적 여건 하에 연구에 전념할 수 있도록 하였다.
- 본 사업팀은 참여대학원생들의 인건비를 지속적으로 상향하여 지급하고 있다. 본 사업팀의 장학금과 더불어 연구사업 인건비를 통해 참여대학원생 1명당 매월 평균 170만원의 인건비를 지급하고 있으며, 이는 2015년도 재선정평가당시 조사된 150만원보다 13% 상향된 금액이다. 이를 위해 2016년 3월부터 2018년 2월까지 참여교수 1인당 약 66,074만원이라는 충분한 연구비 예산을 확보하였다(8.1 연구비 참조).
- 더불어 국제화경비, 학술성공에 따른 연구비 등을 지급하고 있다. 이는 참여대학원생들의 국제화경비로 2016년 약 1,700만원(단기연수 8회, 장기연수 2회), 2017년 약 2,090만원(단기연수 9회, 장기연수 2회)의 지원으로 이어졌다.
- 그 결과 참여대학원생들은 등록금과 생활비 등 경제적 부담을 덜고 연구에 전념할 수 있었으며, 국외 장단기 연수를 통해 연구역량을 향상시키고, 해외 우수 학자들과 교류할 수 있는 기회를 가짐으로써, 실질적인 연구 성과로 이어지게 되었다.

○ 장학금 추가 지급의 규정을 확대하여 연구 우수성에 따른 장학금 수여 기회 다양화

- 본 사업팀에서는 참여대학원생에게 논문게재 등 사업팀 기여도에 따른 인센티브를 지급하고 있으며 이를 통해 장학금의 수혜 기회를 넓혀가고 있다.
- 참여대학원생에게 논문 게재 시 100만원의 인센티브를 지급하는 등 장학금 수여 기회를 다양화 하고자 하였으며, 실제 총 5건의 논문에 대해 인센티브를 지급하였다.

○ 융복합 교육 및 연구의 질적 향상을 위한 그린인프라스트럭처 관련 국내외 우수 6개 대학 졸업자 및 실무경험자 유치

- 그린인프라 전문가는 모니터링-분석-계획-평가에 이르기까지 전 과정에 대한 이해가 필요하다. 본 사업팀은 이와 관련된 다양한 전공분야 및 실무경험을 가진 대학원생을 확보하였으며, 이를 통해 본 사업팀이 추구하는 그린인프라스트럭처의 융복합적 교육 및 연구의 질적 향상을 가져오하고자 하였다.
- 이를 위해 서울대학교 농업생명과학대학/환경대학원/건축학과, North West Agriculture & Forestry University, The London School of Economics and Political Science-City Design and Social Science, University College London - The Bartlett School of Planning -Urban Design and City Planning, University of California -Berkeley- Landscape Architecture, University of Massachusetts, University of Colorado 등 다수의 국내외 우수대학 석사학위 취득자를 참여대학원생으로 유치하였다.
- 또한 각 참여교수진의 우수 석사과정 학생 중 박사과정을 희망하는 학생을 대상으로 본 사업팀을 홍보하고, 리크루팅하여 장기적인 관점에서 연구를 지원하고자 하였다(서울대학교 농업생명과학대학 생태조경학과 석사과정 졸업생: 류지은, 모용원, 박진한, 김호걸, 윤은주, 박채연, 황여름, 김종민, 김혜령 등/ 환경대학원 환경조경학과 석사과정 졸업생: 원세형 등)
- 더불어 조경·도시·건축 관련 분야의 연구소나 사무소에서의 실무경험을 보유한 학생들의 선발을 통해 이론과 실재를 모두 겸비한 그린인프라의 융복합적인 교육 및 연구의 극대화를 이루고자 하였다. 실제로 2017년 후기 본 사업팀의 참여대학원생(12명) 중 30%의 인원이 실무경험자였다.
- 참여교수진은 2016년 전기부터 2017년 후기까지 그린인프라 관련 전공자 및 실무경험자 15명을 참여

대학원생으로 유치하였다. 이는 향후 2019년까지 총 22명의 그린인프라스트럭처 전문가(박사)를 배출한다는 사업팀 목표 달성에 중요한 밑거름이 될 것이다(향후 3년 이내 졸업예정자 수 : 20명).

- 아시아지역 그린인프라스트럭처 전문가 양성을 위한 중국인 참여대학원생 2명 유치 및 BK21플러스 장학금, 연구사업 인건비, 서울대학교 ‘외국인 우수 대학원생 지원 프로그램(GSFS)’를 통한 외국인 학생 지원
 - 본 사업팀은 외국인 학생들을 위해 사업팀 내규와 사업팀 홈페이지를 한글과 영문 모두 제공하고 있으며, 홍보를 통한 우수한 외국인 학생 유치를 진행하고 있다(<http://bk21plusigi.snu.ac.kr/>).
 - 협동과정조경학에 입학허가를 받은 학생들을 대상으로 BK21플러스 참여대학원생 모집을 국/영문을 통해 적극 홍보했으며 지원자는 국제학술회의 발표, SCI급 논문 출판, 영어 학위논문 작성을 의무로 함(제2장 제1조 5항)을 내규에 명시했다.
 - 이러한 노력을 통해 2016년도 전기 22%, 후기 20%, 2017년도 전기 20%, 후기 17%의 비율로 수준 높은 영어 구사와 글쓰기가 가능한 외국인 학생 2명을 선발해 지원했다. 이에 따라 2019년까지 20%의 외국인을 선발한다는 사업팀 목표를 무난히 달성할 수 있을 것으로 전망된다.
 - 이들 외국인 참여대학원생들은 BK21플러스 사업의 장학금과 각 연구실별 인건비를 지원받아 안정적인 경제적 여건 하에 연구를 진행할 수 있었다. 그 결과 외국인 학생 2명은 지난 2년간 주저자로 총 2편의 SCI급 논문을 게재하였다.
 - 중국 국적의 Yihua Jin 참여대학원생은 원격탐사 분야 SCI급 상위 학회지인 Remote Sensing(보정 IF: 0.6339, Q-Value: Q1)에 ‘Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest’라는 제목으로 논문을 게재하는 성과를 냈으며, 관련 연구를 발전시켜 2018년 2월 박사학위를 취득하였다.
 - 중국 국적의 Yiwen Han 참여대학원생은 2017년 7월 SCIE/SSCI 저널인 Sustainability(보정 IF: 0.6007, Q-Value: Q2)에 주저자로 ‘Spatiotemporal Analysis of the Formation of Informal Settlements in a Metropolitan Fringe: Seoul (1950-2015)’이란 제목의 논문을 출판하였으며, Environmental monitoring and assessment(보정 IF: 0.2755, Q-Value: Q3)에 ‘Spatial and temporal patterns of microclimate at an urban forest edge and their management implications’논문의 제3저자로 참여하는 성과를 냈다.
 - 본 사업팀에 우수한 외국인 학생 유치를 위하여 홍보와 더불어 ‘외국인 우수 대학원생 지원 프로그램(GSFS)’을 통해 등록금 전액을 지원하고 있다.
 - Dubiwak Biyensa Gurmess(에티오피아) 박사과정생은 서울대학교 ‘외국인 우수 대학원생 지원 프로그램(GSFS)’을 통해 2017년도 후기 등록금 전액을 지원받을 수 있었다. 이러한 지원은 향후 우수한 성과로 이어져 본 사업팀의 참여대학원생으로 연구를 이어갈 수 있을 것으로 기대된다.
 - Yihua Jin과 Yiwen Han 참여대학원생은 중국 국적으로 서울대학교에서 지원하는 ‘외국인 우수대학원생 지원프로그램(GSFS)’를 신청하지는 못 하였으나, 본 사업팀의 장학금 지원 및 참여교수의 연구과제, 다양한 장학금 프로그램 등을 통하여 등록금 전액과 생활비를 지원받을 수 있었다.
 - Yihua Jin 참여대학원생은 본 사업팀에서 연구장학금 및 국제화 경비를 지원받았으며, 서울대학교 국제 협력본부의 글로벌초우수장학금(SNU Global Scholarship 2)을 통해 2016년도 1학기 등록금을 매칭펀드식으로 지원받을 수 있었다.
 - Yiwen Han 참여대학원생은 본 사업팀에서 연구장학금 및 국제화 경비를, 서울대 환경계획연구소에서 논문교정료 등을 매칭펀드식으로 지원받아 우수논문 게재 및 학술대회 발표 성과를 달성하였다.

2) 참여대학원생의 융복합적 연구성과를 위한 사업팀의 지원 계획

- 인건비 지급을 비롯한 SCI급 논문 게재 시 한 편당 100만원의 추가 인센티브 지급, 맞춤형 융복합

교육 프로그램인 여름·겨울학교개최, 해외 대상지 연구와 지역 특화형 그린인프라스트럭처 조사에 대한 비용 지급

○ 융복합적 연구성과 고취를 위한 성과에 따른 연구비 지원

- 선발된 참여대학원생에게 기본 인건비 지급과 더불어 BK21플러스 사업을 통해 장학금 수혜 혜택을 다양화 하고자 인센티브를 지급하고 있다.

- 2016년 전기 - 2017년 후기에 걸쳐 BK21플러스 참여대학원생으로 선발된 학생들에게 매년 3월, 9월을 시작으로 100만원 이상의 인건비를 지급해 오고 있으며, 2016년 전기부터 2017년 후기까지 총 41명(학기별 학생 수 누계)의 참여대학원생에게 한 학기 이상의 인건비로 총 18,066만원의 장학금을 지원하였다.
- SCI급 논문 출판 등 연구 성과가 탁월하거나 사업팀 운영에 큰 기여를 한 대학원생 5명(2016년 2학기에 Yihua Jin, 조시은 참여대학원생, 2017년 1학기 원세형 참여대학원생, 2017년 2학기 조시은, Yiwen Han 참여대학원생)에게 인센티브(한 편당 100만원)를 추가 지급하였다.
- 조시은 참여대학원생은 2016년 8월 Sustainability 저널에 'Living in Harmony with Disaster: Exploring Volcanic Hazard Vulnerability in Indonesia.' 라는 제목으로 논문을 출판하였으며 그에 따른 인센티브를 지급받았다.
- Yihua Jin 참여대학원생은 2016년 12월 Remote Sensing 저널에 'Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest' 라는 제목으로 논문을 출판하였으며, 그에 따른 인센티브를 지급받았다.
- 조시은 참여대학원생은 2017년 5월 SSCI급 상위 저널인 Habitat International에 'Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb.' 이란 제목의 논문을 게재하였으며, 그에 따른 인센티브를 지급받았다.
- 원세형 참여대학원생은 2017년 5월 Cities 저널에 'Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam.' 이라는 제목으로 논문을 게재하여 인센티브를 지급받았다.
- Yiwen Han 참여대학원생은 2017년 7월 SCIE/SSCI 저널인 Sustainability에 'Spatiotemporal Analysis of the Formation of Informal Settlements in a Metropolitan Fringe: Seoul (1950-2015)' 이란 제목의 논문을 출판하였으며, 그에 따른 인센티브를 지급받았다.

- 학생들이 작성한 외국어 논문에 대한 교정료 지원 및 언어교육 지원 프로그램을 실시하고 있다.

- 2016년 전기부터 현재까지 본 사업을 통해 참여대학원생에게 논문 교정료를 지원하고 있으며, 이 외에도 각 참여교수의 연구비와 서울대학교 농업생명과학원의 지원을 통해 참여대학원생들의 논문 교정료를 지원하고 있다. 또한 언어교육 지원프로그램을 통해 참여대학원생들의 영어능력을 향상을 돕고 있으며, 이는 향후 국제학술대회 활동 및 논문 게재와 같은 성과로 이어질 것으로 기대된다.
- 유영수 참여대학원생은 'The impact of Land Use and Urban Form on Residential Energy Performance' 논문과 관련하여 교정비 전액을 지원받았으며, 현재 Sustainable and Society 저널에 투고되어 리뷰단계에 있다.
- 김혜령 참여대학원생은 서울대학교 언어교육원 (Research Paper Writing)에서 영어능력향상을 위한 교육프로그램의 지원을 받아 2월 13일부터 27일까지 매일 2시간씩 Research Paper Writing(RPW)수업에 참여하였다. RPW 강의는 서울대학교 언어교육원에서 열리는 정규강좌로 영어 논문 집필을 앞둔 대학원생을 대상으로 한다. 원어민 강사가 영어연구논문의 기본구조, 언어적 특징, 형식적 차이에 대한 이론 강의를 진행하며, 학생들은 영어로 발표와 자유토론으로 각자의 글쓰기 역량을 강화한다.

○ 국제학술회의경비 지원을 통해 참여대학원생 연구의 국제화와 해외 연구네트워크 확보 기회 마련(총

39편의 국제학술회의 발표 성과 달성 및 장단기 연수 21회 지원성과 달성)

- Harvard GSD에는 국제학술회의 발표 참가를 위한 별도의 지원 프로그램이 없으나, 본 사업팀은 연구의 국제화와 해외 연구네트워크 확보를 위해 참여대학원생들에게 국제학술대회 발표에 필요한 경비를 지원하고 있다.
- 앞선 2013년- 2015년에 국제학술대회 지원을 받았던 참여대학원생의 발표가 향후 SCI급 논문 게재라는 성과로 이어져 지원의 우수성을 입증하였으며 2016년- 2017년 역시 국제학술대회 지원을 통한 성과가 지속적으로 이어지고 있다.
- 본 사업팀은 지난 2년간 총 39편의 연구논문을 국제학술회의에서 발표하여 이에 대한 경비를 BK21플러스 사업과 참여 교수의 과제를 통해서 지급하였다. 이를 바탕으로 2016년과 2017년 2년간 39편의 국제학술대회 발표성과를 냈다.
- 국제적 수준의 그린인프라스트럭처 연구를 지원하기 위한 국제학회참석 경비 지원 조건을 사업팀 운영규정(제2장 제2조 다항)에 명시했다. 매년 3월 1일부터 다음연도 2월말, 혹은 매년 9월 1일부터 다음연도 8월말 중 하나를 기준으로 학생당 연간 200만원 이내로 횟수 에 상관없이 경비를 지원했다.
- 이를 통해 원세형 참여대학원생은 2016년 3월 16일 미국에서 개최한 ‘2016 URBAN AFFAIRS ASSOCIATION CONFERENCE’ 에 참석하여 ‘Socio- economic benefits of road development: Migrants and original residents in Danang, Vietnam.’ 과 ‘Social justice and the privatization of sidewalks in Da Nang, Vietnam’ 이라는 주제로 발표를 진행하였으며, 이는 2017년 5월 도시연구(Urban Studie)분야 최상위 저널인 Cities에 ‘Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use’라는 제목의 논문을 출판하는데 큰 도움이 되었으며, 2018년 2월 ‘The Impact of Road Infrastructure Development on Communities and Urban Form Changes in Cities of Emerging Countries: A Case Study of Danang, Vietnam’ 라는 박사학위 논문으로 발전되는 성과를 가져왔다.
- 박진한 참여대학원생은 2016년 8월 9일 미국 ‘2016 ESA Annual Meeting’ 에 참가하여 ‘Climate change impact assessment for forestry, considering GHGs and SLCPs’ 라는 주제로 발표를 진행하였으며, 2017년 7월 15일 포르투갈에서 개최한 ‘2017 The 4th International Conference on Energy and Environment Reaserch’ 에 참석하여 ‘Change of Net Primary Productivity of Forest due to SSP2 Scenario Emission in South Korea’ 라는 주제로 발표하였다. 해당 연구는 본인의 2017년도 8월 박사학위 논문인 ‘Estimation of the Impact of an Increase of Ozone Concentration on the Net Primary Productivity of Forests and its Damage Cost’로 발전되었으며, 2018년 3월 SCI급 저널인 Forests에 ‘Effects of Climate Change and Ozone Concentration on the Net Primary Productivity of Forests in South Korea’ 이라는 제목으로 게재되는 성과를 가져왔다.
- 모용원 참여대학원생은 2016년 8월 한 달 동안 미국 UC Davis를 방문하여 투고 예정이었던 논문의 글 작성과 효과적인 표출방법에 대하여 James H. Thorne 교수로부터 조언을 받고, 함께 수정하였으며 그 결과 2017년에 SCI급 저널인 Forests지에 ‘Applying Topographic Classification, Based on the Hydrological Process, to Design Habitat Linkages for Climate Change’ 라는 제목으로 게재하였다.
- Yihua Jin 참여대학원생은 2016년 12월 9일 ‘2016 AGU FALL Meeting’, 2017년 12월 11일 ‘2017 AGU FALL Meeting’ 에 BK 단기연수 지원을 통해 참여하였다. ‘Mapping Deforestation in North Korea Using Phenology- based Multi- Index and Random Forest’ 라는 주제로 학회 발표를 진행하였으며, 해당 발표내용을 토대로 내용을 발전시켜 2018년 2월 박사학위를 취득하였다(논문 제목: ‘Classification of Deforested and Degraded Areas in North Korea using Phenology- based Indices and Spatiotemporal Data Fusion Method’).
- 2016년 8월 5일~ 8월18일, 13박 14일 간 윤은주 참여대학원생은 홍콩의 중문 대학의 Huang Bo 교수의 연구실을 방문하여 공간을 최적화하기 위해 유전자알고리즘 개선, 다목적 최적화 알고리즘으로의 전환 가능성에 대한 연구를 수행하였다. 이를 통해 학문적 교류뿐만 아니라 차후 공동연구를 통한 해

외진출의 토대를 마련하였다.

- 양병선 참여대학원생은 2018.2.1.- 2018.2.28 University of California Berkeley / The Biometrics and Spatial Analysis Lab, 공동 연구를 통한 논문작성 및 연수 진행, 홍수 시뮬레이션 모형을 이용하여 침수 시 사회적 인프라스트럭처에 미치는 영향에 대한 평가 모형 기술 방법론 자문을 진행하였다.
- Yiwen Han 참여대학원생은 도시 녹지의 생태계서비스에 대한 역사적 변천을 연구하기 위해 생태계서비스 추정 모델(InVEST) 및 역사적 토지이용변화 모델(LCM_Terrset)의 원리, 구동, 활용을 습득하기 위해 2017년 7월 한 달 동안 일본 도쿄대학교 녹지학연구실을 사업팀의 지원을 받아 장기연수로 방문하였다. 이 연구실은 본 사업팀이 2015년 MOU를 체결한 연구실로써 사업팀의 아시아 특화 국제교류의 거점으로 활용하고 있으며 2015년 8월, 2016년 2월과 2017년 1월 공동워크숍을 개최하는 등 지속적인 교류를 가지고 있다. 이러한 정보 및 연구노하우 교류를 바탕으로 이번에는 참여대학원생을 1개월간 파견하여 연구 구체화 및 공동 지도를 수행했다는 데에 의의가 있다.
- 본 연구팀은 2014년에 베트남 다낭과학기술대학 건축학과와 맺은 MOU를 바탕으로 지속적인 연구 및 학술교류를 이어가고 있다. 2016년 5월과 9월에 김세훈 참여교수와 원세형 참여대학원생은 베트남 다낭기술대학 건축학과를 방문하여 김세훈 참여교수가 진행중인 '베트남 후에시 워터프런트 도시설계: 수요자 맞춤형 국제협력방안연구'에 현지전문가인 Tran Duc Quang 교수에게 연구자문을 받았으며, 이를 바탕으로 후에시 워터프런트 설계 작업을 실시하였다. 또한 원세형 참여대학원생은 다낭만 주변의 도시개발현황과 이에 따른 이동성과 도시형태변화를 파악하기 위한 현장조사 시 Tran Duc Quang 교수와 Nguyen Ahn Tuan 교수에게 지도를 받았고, 이들을 통해 다낭시 도시계획국의 공무원들을 만나 주요 도시개발프로젝트의 진행과정과 이슈들에 대해서 조사하였다.
- 이 외에도 각 참여교수의 연구사업 지원 아래 미국 U.C Berkeley의 The Biometrics and Spatial Analysis 연구실, 뉴욕주립대학교 버팔로 캠퍼스의Department of Urban and Regional Planning, 일본 교토대학교의 Graduate School of Global Environmental Studies, 일본 항공업체인 Asia Air Survey Co., Ltd와 Nakanihon Air Service Co., Ltd 등 국외 우수 기관들과 5건의 MOU를 체결하여 본 사업팀의 참여연구진과 공동연구 및 기술교류를 이어오고 있으며, 참여대학원생의 적극적인 참여를 통해 우수한 연구 성과로 발전해 나가고 있다.

○ 참여대학원생의 연구능력 향상을 위한 수요자맞춤형 융복합 교육 프로그램인 겨울·여름학교 4회 개최 및 졸업생 멘토링 실시

- 2013년-2015년에 개최한 겨울학교가 실질적인 연구 성과로 이어져 기존 겨울방학 동안에만 개최하였던 겨울학교를 『영어논문 작성법』, 『질적/양적연구방법론의 적용』, 『공간자료분석 통계방법론 및 응용』을 포함하여 2016-2017년에는 여름방학에도 확장 개최하였다.
- 2016년 전기-2017년 후기에 매 방학기간마다 여름·겨울학교를 개최하고 있다. 참여대학원생에게 맞춤형 융복합 교육 프로그램을 제공하기 위해, 기획 단계에서부터 설문조사를 실시하였으며, 실질적으로 학생들의 융복합적 연구능력을 향상시킬 수 있는 프로그램을 발굴하였다. 이에 따라 유명연사 특강, 영어논문작성, 공간분석기법, 융복합 연구방법, 연구 및 진로 멘토링 등에 대한 내용으로 프로그램이 진행되었다.
- 2016 여름학교 (2016.8.26.)
 - 영어논문쓰기, 봉민아 강사(서울대 언어교육원) : 논문작성 과정에서 자주 범하는 오류를 유형화하여 이에 대한 해법을 제시하였다.
 - 질적 연구방법론, 유승현 교수(서울대 보건대학원) : 실제 수행중인 연구과제 위주의 질적 연구방법론 사례 강의를 하였다.

- 2017 겨울학교 (2017.2.15.-16 및 방학기간)
 - 제1회 한중일 그린인프라 국제워크숍(1st Korea-China-Japan International Workshop for Green Infrastructure Studies)을 개최하였다.
 - 본 사업팀이 MOU를 맺고 교류중인 해외거점대학인 Yanbian University의 Prof. Guishan Cui와 지도 학생들 및 The University of Tokyo 의 Prof. Kazuaki Tsuchiya와 지도학생들과, 학술발표, 토론, 현장답사 등의 프로그램으로 2일간 공동워크숍 개최하였다.
 - 2016년 12월 겨울방학 기간에는 참여대학원생별 맞춤형으로 지원하기 위해 영어논문작성법에 관한 교내 원어민강좌 “Research Paper Writing”의 수강을 지원하였다. 또한 참여대학생 개인별로 필요한 연구 역량을 증진하기 위하여 개별적으로 필요한 교육 프로그램을 접수받았고, 이를 바탕으로 2017년 1-2월에 교내에서 이루어지는 통계, 워드 및 엑셀 특강, 영어 글쓰기 특강에 참가하는 학생 3명(김혜령, 조시은, 원세형 참여대학원생)에게 수강비 전액(총 60만원)을 지원하였다.

- 2017 여름학교 (2017.8.22.)
 - 공간 자료 분석 통계방법론 및 응용, 임채영 교수(서울대 통계학과)
 - ‘Mapping and monitoring global carbon budget Mapping and monitoring global carbon budget using multi-satellite data’, Dr. Chongya Jiang (본 사업팀 신진연구인력)의 특강
 - 본 사업팀의 신진연구인력(Chongya Jiang 박사)이 참여대학원생을 대상으로 특강 및 멘토링을 통해 사업팀의 멤버십을 함양, 고취하도록 하였다.

- 2018 겨울학교 (2018.1.5.)
 - Integrating Urban Design and Analytics, Prof. Andres Sevtsuk (Harvard Univ., Graduate School of Design) : 하버드 GSD 계획학과 조교수인 Andres Sevtsuk 교수를 초빙하여 ‘도시설계와 분석의 통합’이라는 주제로 특강을 진행하였다.
 - 연구 및 진로 멘토링, 이은석 박사 (AURI, 건축도시공간연구소), 이재혁 박사 (국립생태원): BK21플러스 참여 졸업생들을 초청하여 진로상담 및 멘토링을 실시하도록 함으로써 멤버십 향상, 고충상담 및 학생들의 눈높이에 맞는 실질적인 조언을 하도록 하였다.
 - Yihua Jin 참여대학원생은 ‘위성영상 활용 연구 /공간통계 방법론’, ‘공간자료분석 통계방법론 및 응용’이란 교육에 도움을 받아 기존에 연구하고 있던 생물계절학적 특징이 반영된 다중 지표 추출 및 Random Forest 알고리즘을 활용하여 북한지역 위성영상 내 산림황폐지역 분류의 정확도를 증진시키는 연구로 발전시켜 나갈 수 있었다. 그 결과 2016년도 12월에 원격탐사분야 SCI급 저널인 Remote Sensing에 ‘Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest’라는 제목으로 논문을 게재하는 성과를 냈으며, 관련 연구를 발전시켜 2018년 2월 박사학위를 취득하였다.

- 학생 연구 공간과 필요한 기자재 확보를 통한 연구 집중 독려
 - 스튜디오 위주로 운영되어 학생 개인 연구공간이 없는 Harvard GSD와 달리 본 사업팀은 학생들의 연구 공간 확보 노력을 통해 참여대학원생이 안정적으로 연구에 집중할 수 있도록 지원하였다.
 - 모든 참여대학원생은 농업생명과학대학 9층, 환경대학원 4층, 220동 연구실에 독립된 연구공간을 이용하고 있다.
 - 사업팀 참여교수들의 연구과제 및 교내 지원 사업을 통해 다양한 고가의 실험실습 기자재를 신규확보하였다. 지상 레이저 스캐너, 모바일 레이저 스캐너, 고해상도 드론, 적외선열화상카메라, 유속계, 뇌파측정기, 광합성측정기, 분광계 등 참여대학원생들이 필요로 하는 연구 장비, 각종 소프트웨어, 분석용 컴퓨터 등을 구비하였으며 이를 기반으로 참여대학원생들이 최대한 원하는 연구를 자유롭게 수행할 수 있도록 돕고 있다.

- 류영렬 참여교수 연구실의 활여름 참여대학원생은 석사과정기간 중 연구실 장비 등을 활용하여 천공률 추정 정확도를 높이는 방법을 연구하였으며, 그 결과 2016년 5월 해당분야 최상위 저널인 Agricultural and Forest Meteorology(보정 IF: 1.4829, Q-Value: Q1)에 ‘Correction for light scattering combined with sub-pixel classification improves estimation of gap fraction from digital cover photography.’ 이라는 논문제목으로 게재하는 성과를 냈다. 또한 수목의 정량적 지표를 효율적이면서 정확히 모니터링 하는 장비를 개발하기 위해 김종민 참여대학원생을 도와 연구를 진행하였으며, 개발한 장비(4S)의 정확도를 검증하기 위하여 분광계 장비를 활용하였다. 해당 연구는 2016년 9월 핀란드에서 개최한 ICOS 2016에서 ‘Monitoring LAI, fPAR and NDVI using a Smart Surface Sensing System (4S)’ 이라는 제목으로 발표되었다. 그 외 해당 장비를 활용한 연구는 AGU 2016, AGU 2017, ICLEE 2016 등에서 발표되는 성과를 냈다.
 - EEG(Electroencephalogram) 뇌파측정기는 전기신호를 기반으로 사람의 감정에 따른 신호변화를 탐지하는 데 응용될 수 있는 장비이다. 조형래 참여대학원생은 현재 뇌파측정기를 활용하여 서울시 난곡동 도시재생지역에서 공간에 따른 사람들이 느끼는 감정변화(부정적인 감정)에 대한 분석을 진행하고 있다.
 - 레이저 스캐너란 사진기와 같이 물체에 반사된 빛을 기록하여 영상으로 기록하는 장치가 아닌, 직접 레이저를 물체에 발사한 뒤 반사되어 돌아오는 레이저를 탐지하여 그 시간 차이를 계산하고 물체의 위치정보를 기록해 주는 장치이다. 따라서 해당 장비를 통하여 물체의 3차원 형상을 매우 정교하게 기록할 수 있다. 송영근 참여교수 연구실에서는 지상 레이저 스캐너(지상 LiDAR)와 모바일 스캐너(SLAM) 장비, 미기후 측정 장비 등을 활용하여 2017년도부터 현재까지 수원 서울대학교 농생명과학대학 칠보산 학술림에서 수목 구조의 생물계절학적 변화를 정량화하고 이에 따른 수목의 기능(미기후 조절)을 추정하는 연구를 진행하고 있다. 또한 해당 장비들을 활용하여 서울 여의도 공원에서 공간 패턴별로 수목과 관련된 변수와 미기후 인자 사이의 관계를 추정하는 연구를 진행하고 있다.
 - 이 외에도 GIS 소프트웨어, 통계프로그램, 컴퓨터 하드웨어, 드론 등 각종 소프트웨어와 관측 기기 등 학생 개인이 구매하기 어려운 장비들을 학교차원에서 구비하여 학생들이 연구 활동에 전념할 수 있도록 하였다. 이를 위해 매년 연구실별로 희망하는 실험실습 기자재 목록을 제출하도록 한 뒤, 교수회의를 거쳐 장비 등을 구축해 나가고 있다. 또한 참여교수별 각종 연구사업 등을 통해 필요한 장비를 구축하는 등 학생들의 연구를 전폭적으로 지원하고 있으며, 이는 참여대학원생들의 SCI급 저널 출판과 같은 성과로 이어지고 있다.
- 해외대상지 연구와 지역 특화형 그린인프라스트럭처 조사에 대한 비용 지급(베트남 다낭, 중국 송지양, 북한)
- 2014년 베트남 다낭과학기술대학 건축학과와 맺은 MOU 이후로 지속적인 학술교류가 이어지고 있다. 이에 본 사업팀의 ‘해외대상지 연구와 지역특화형 그린인프라 조사에 대한 비용을 지원’을 통하여 원세형 참여대학원생은 관련 연구를 현재까지 진행하고 있다. 그에 따른 성과로 2015년 12월과 2017년 5월 SSCI급 저널에 논문 2편을 게재하였으며, 2018년 2월 관련 연구주제로 박사학위를 취득하는 성과를 냈다.
 - 조시은 참여대학원생은 본 사업팀의 연구지원을 통해 중국 송지양의 도시다양성 측정에 대한 실증연구를 진행할 수 있었으며, 그 결과로 ‘Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb’ 라는 논문을 2017년 5월 SSCI급 상위 저널인 Habitat International에 출판하였다.
 - Yihua Jin 참여대학원생은 2016년 12월 SCI급 저널인 Remote Sensing에 ‘Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest’ 라는 제목으로 발표하였다. 해당 논문은 평가기간 이전인 2015년 8월 본 사업팀으로 부터 항공료, 식비 등의 활동경비를 지원 받아 중국 연변대학교에 약 3주간 연수를 실시하고, 학교 측의 도움으로 연구 대상지인 두만강 유역의

현장조사 및 자료 수집을 수행한 것을 토대로 발전된 논문으로, 본 사업팀의 장기적인 지원 및 해외 대상지 연구 지원의 결실 중 하나이다.

2.2 참여대학원생의 진로개발 성과

① 취업률 및 졸업생 진로의 질적 우수성

<표 3> 사업팀 소속 참여교수의 지도학생 취업률(진학률) 실적

(단위: 명, %)

구분		참여대학원생 졸업, 취업 및 진학 현황							취업률(%) (D/E) × 100	진학률(%) (C/F) × 100
		졸업자 (G)	입대자 (B)	진학자(C)		취업자 (D)	취업 대상자 (E=G-B-C)	진학 대상자 (F=G-B-D)		
				국내	국외					
2017년 2월 졸업자	석사	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	박사	0	0			0	0	0		
2017년 8월 졸업자	석사	0	0	0	0	0	0	0	100	0
	박사	1	0			1	1	0		
계		1	0	0	0	1	1	0	100	0

사업팀 소속 참여교수의 지도학생 취업률(진학률)
실적(실적)

본 사업팀에서는 그린인프라스트럭처 관련 분야 전문가를 양성해 이들이 최고의 연구·교육기관에 취업할 수 있도록 지원했다.

■ 취업분야

○ 그린인프라 계획 전문가 : 환경변화에 대한 이해를 바탕으로 그린인프라스트럭처 계획, 환경영향평가, 기후변화 적응계획 수립, 그린인프라 경제성 평가 분야

■ 취업 우수성 : 생태환경 기반 분석·계획·설계·시공 및 기타 응용 분야로 취업하여 그린인프라스트럭처 특화 전문가로서의 취업 우수성 확보

■ 키워드: 그린인프라 계획 전문가

■ 그린인프라 계획·정책·평가 전문가로 국외 우수 연구기관 취업

○ 박진한 박사: Texas A&M University 박사후 연구원

- 박진한 참여대학원생은 2017년 8월 이후 Texas A&M University의 Department of Ecosystem Science and Management(ESSM)에서 박사후 연구원으로 활동하고 있다. 박진한 참여대학원생은 본 사업팀의 지원 아래 생태계 서비스 가치 평가 등 융복합 연구를 바탕으로 산림 생산성 및 지속가능성에 기후변화가 미치는 영향에 관해 진행하였으며, 관련 연구를 Texas A&M University ESSM에서도 지속하고 있다.
- Texas A&M University의 Department of Ecosystem Science and Management는 생태계의 지속가능성을 연구하는 전세계 최상위권에 위치한 연구 및 교육 프로그램이다. 해당 프로그램에서는 연구원들은 자연과학과 사회과학의 융복합적인 사고를 통해 자연생태계의 불확실성과 예측하기 어려운 변화에 대한 적절한 해결책을 제시하는 연구를 진행하고 있다.
- 박진한 참여대학원생의 융복합적 연구는 Texas A&M University ESSM에서 추구하는 연구상과 그 궤를 같이 하기에, 본인의 연구를 더욱 발전시켜 나가는 데 큰 탄력을 받고 있다. 또한 박사후 연구원으로 활동하면서 석사, 박사과정 동안의 경험을 토대로 연구진과의 공동연구 수행, 멘토링 진행 등 자신의 역량을 힘껏 발휘하고 있다.
- 박진한 참여대학원생은 박사학위논문인 『Estimation of the Impact of an Increase of Ozone Concentration on the Net Primary Productivity of Forests and its Damage Cost』을 통해 오존이 산림생산성에 얼마나 영향을 미치는지 파악하고, 오존에 의한 미래 산림생산성 변화 예측과 그에 따른 피해비용을 추정하는 연구를 진행하는 등 융복합적인 연구를 진행해왔다. 석사 및 박사 학위 논문은 2017년 1월 SSCI/SCIE 저널인 Sustainability에 ‘Park Accessibility Impacts Housing Prices in Seoul’ 라는 제목으로, 2018년 3월 SCI급 저널인 Forests에 ‘Effects of Climate Change and Ozone Concentration on the Net Primary Productivity of Forests in South Korea, Forests’ 란 제목으로 게재되는 성과로 이어졌다.
- 이 외에도 2014년도부터 참여대학원생으로 연구를 진행하면서 4편의 SCI급 논문을 게재하는 등 우수한 성과를 내고 박사과정을 졸업하였다.
- 박사후 연구원으로 활동하면서 본 연구진의 참여교수와 참여대학원생들과의 지속적인 공동 연구를 통해 국제논문 3편, 국내논문 1편 등을 게재하는 등 활발한 연구교류를 이어가고 있다.

② 진로경력 개발 지원 실적(참여인력 배출 이후 진로 추적관리 계획 포함)

가. 취업지도/진로 개발 계획 대비 실적

취업지도/진로 개발 계획 대비 실적(계획)

■ 진로지도 비전 : 국제적인 리더십을 갖춘 그린인프라 창조 인재 양성

■ 1단계 취업지도/진로 개발 실적

1. 국제기구 진출 희망자를 위한 진로지도 실시
2. 학계/연구기관/지방자치단체 진출 희망자를 위한 진로지도 실시
3. 산업체 진출 희망자를 위한 진로지도 실시

■ 향후 취업지도/진로 개발 계획

1. 기존 분야별 진로지도의 계속적 시행
2. 졸업 및 취업자의 진로 계획 공유를 위한 진로 상담 개최
3. 신진연구자의 취업 멘토링 실시
4. 교과목을 통한 국제기구 취업 확산 지도
5. MOU 기반 벤처창업 유도 지원
6. 취업을 위한 효율적 정보 전달 체계 구축
7. 교수·책임연구원 채용 리크루팅 시 본 사업팀 방문 유도
8. 대학원생 국제 단기 연수, 공동연구 또는 인턴쉽 확대
9. 국외 학술발표에 참여를 통한 취업 네트워크 구축
10. 영어능력향상을 위한 교육프로그램의 계속적 지원 실시

1) 취업지도/진로 개발 실적

□ 국제적인 리더십을 갖춘 그린인프라 창조 인재를 양성하기 위해 본 사업팀에서는 ①국제기구, ②학계/연구기관/지방자치단체, ③산업체 분야로 나누어 취업지도를 진행했다.

○ 국제기구 진출 희망자를 위한 진로지도를 실시함

- World Bank 인력 교류 사업을 개최하고 학생들이 참여하는 기회를 마련하였다.

· 2014년 4월 11일, 10월 11일 두 차례에 걸쳐 World Bank가 주관하는 Korea Green Growth Partnership Program과 인력 교류사업을 서울대 환경대학원에서 개최했다. 졸업생들의 국제기구 취업에 대한 높은 기대감을 반영하여 Eun Joo A. Yi, Johannes Heister 등 미국 워싱턴, 중국, 인도네시아 World Bank 채용 전문가를 초대했고, World Bank에서는 국내외 대학 및 정부기관과 공동 운영하고 있는 프로그램을 소개했다.

- 국제학회 저명인사를 초빙하여 교류미팅을 진행하였다.

· 2014년 10월 14일 네덜란드 환경평가청장 Dr. Maarten Hajer를 초빙하여 서울대 참여대학원생의 연구를 소개했고 이력서와 연락처를 교류하여 향후 국제기구에서 활동할 수 있는 기회에 대해 소개하는 기회를 가졌다.

- 국제대회 참가를 통해 Asian Development Bank 관계자와 면담회를 진행하였다.

· 2014년 10월 1일 강원도 평창 생물다양성 당사국총회 내 부대행사를 통해서 Asian Development Bank 관계자들과 참여대학원생과 면담회를 진행하였다. 여기에는 사업팀의 이동근 교수, Bruce Dunn (Asian Development Bank), 정태용 교수 (KDI school), 김명진 박사 (국립환경과학원), 이명균 교수 (글로벌녹색성장연구소), 서창완 박사 (국립생태원), 전성우 박사 (한국환경정책·평가연구원), 임준형 교수 (고려대학교), 최재용 교수 (충남대학교) 및 BK21 참여대학원생(박진한, 김호걸, 모용원)이 참여하였다.

- 일본 국립환경연구원이 개최하는 국제워크샵 참여를 통해 해외진출 기회를 마련하였다.
 - 2015년 1월 22일~25일, 4일간 일본 국립환경연구원(National Institute for Environmental Studies, Japan)이 개최하는 Asia-Pacific Integrate Model(AIM) 국제워크샵에 성선용, 박진한, 모용원, 김호걸 참여대학원생이 함께 참석하여 기후변화와 그린인프라 관련 최신 연구동향을 접하고, 분야별 국제적인 전문가들과 함께 논의하는 시간을 가졌다.
 - 특히 본 협동과정 조경학과의 졸업생인 박찬 박사가 Post doctor의 자격으로 일본 국립환경연구원에 재직하고 있어 박찬 박사와의 일본 현지의 연구진행현황에 대해 논의할 수 있었다. 박찬 박사는 석사과정에서부터 AIM 국제 워크샵에 지속적으로 참여해왔으며, 그 과정에서 일본 국립환경연구원의 전문가들과 인적 네트워크를 마련할 수 있었다. 이를 계기로, 박사 졸업 후 해외 연구소로의 진출을 고려하던 와중에 일본 국립환경연구원과의 논의를 통해 2년간 Post doctor로 지내게 되었다.
 - 이런 경험을 바탕으로 올해에도 BK 참여대학원생들을 다수 워크샵에 참석하게 하고 다양한 전문가들과 교류할 수 있는 기회를 마련함으로써 추후 Post doctor로서 해외진출 기회를 마련하고, 국제적 공동연구를 수행할 수 있는 기회를 마련하고자 하였다.
 - 박진한 참여대학원생은 실제로 AIM에서 개발한 Enduse 모델을 이용하여 온실가스 저감을 위해서 현재 확보된 다양한 어떤 기술을 선택하는 것이 미래에 기후변화로 인한 온도 상승을 낮출 수 있는지에 대해 연구를 수행하고 있다.

○ 학계/연구기관/지방자치단체 진출 희망자를 위한 진로지도를 실시함

- 한국환경정책·평가연구원, 국립환경과학원, 국립생태원, 고려대, 이화여대 등과 2011년부터 공동연구 수행을 통해 참여대학원생의 연구 공헌도를 높이고자 하였다.
 - 많은 대학과 연구기관이 공동으로 참여하는 대형 R&D과제인 기후변화대응 환경기술 개발사업(기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형개발, 2014년-2020년)과 연구재단 선도연구센터(2100년까지 기후변화에 대한 한반도 식생변화 예측)등에 BK 참여대학원생이 핵심인력으로 참여함으로써 박사학위 취득 후 해당기관 연구자나 박사 후 과정으로 채용될 수 있도록 협업연구 공헌도를 높였다.
 - 한국환경정책·평가연구원에서 발주한 생태계서비스 리스크 평가(2012년), 지자체 기후변화 영향 평가(2011년) 등의 과제를 수행함으로써 우수한 참여대학원생들의 취업 기회를 마련하고 있다. 현재 강영은 박사를 비롯하여, 김재욱 박사과정 외 다수의 학생들이 한국환경정책·평가연구원에 취업하여 연구를 수행하고 있으며, 환경부에서 발주한 기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형개발 과제를 공동으로 수행하면서 지속적으로 협력을 실시하고 있다.
 - 국립환경과학원에서 발주한 기후변화 취약성 평가(2012년), 기후변화 평가보고서 발간 과제(2011-2014년) 등을 지속적으로 수행하는 과정에서 과학원이 진행하는 주요 과제를 수행할 수 있는 우수한 인재로 인정을 받아 협동과정 조경학과 졸업생인 박찬 박사가 취업을 했던 사례가 있다. 이후로도 국립환경과학원과 실시하고 있는 과제를 통해 현재 참여대학원생인 성선용, 박진한, 모용원, 김호걸, 류지은, 김효민 학생이 과제에 참여하고 있어 추후 취업을 위한 발판을 마련하고 있다.
 - 국립생태원과 공동으로 기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형개발 과제에 참여하여 2014년부터 생태계 분야에 대한 현장조사, 모델링에 대한 전문지식을 공유하고 토론하는 등 활발한 교류를 실시하고 있다. 특히 국립생태원의 서창완 박사는 이동근 교수와 다양한 프로젝트를 공동으로 수행한 경험이 있어, 박사과정들의 우수성을 알고 유승화 박사, 우동걸 박사와 같은 협동과정 조경학 출신의 박사들이 국립생태원에 취업하는데 조언을 아끼지 않았다. 추후 생태 분야에 대한 연구주제를 가진 학생들의 취업에 많은 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.
- 서울시, 수원시, 김포시와 같은 국내 지자체와 도시환경정책 연구를 수행하여 인력교류 기회를 극대화 하였다.
 - 2013년 8월 서울대 환경대학원과 수원시의 MOU협약을 계기로 1년간 도시환경 공동연구를 수행했고, 2015년 5월 김포시 도시환경정책 연구 협약을 통해 한 학기동안 도시환경정책 연구를 수행했다. 이러한 기관 간 연구교류에 대학원생을 적극 참여시킴으로써 박사과정 우수인재를 사전 육성하고 미리 진로개발을 유도한다.
 - 2014년 5월 인천 연수구에서 발주한 기후변화 적응대책 수립 과제에 연구기관으로 선정되어 8개월 간 연수구의 현황조사, 기후변화 영향 및 취약성 평가, 적응대책 수립 등을 실시하였다. 해당 과제에 성선용, 박진한, 모용원, 김호걸, 류지은, 김효민 참여대학원생이 참여했으며, 이를 통해 지자체의 특성에 대해 이해하고 지자체 단위에서의 연구진행에 대한 노하우를 얻어 추후 지역적 연구에 대한 우수성을 확보하였다.
- 새롭게 개설된 융복합/방법론 수업에 관련 전문가 초청을 통해 진로 지도 교류를 진행하였다.
 - 서울연구원 도시경쟁력센터장 변미리 박사, 싱가포르 Lee Kuan Yew Centre for Innovative Cities 김형규 박사, University at Buffalo 대학의 강범준 교수 등 도시/환경/조경 관련 전문가를 박사과정 수업에 초청하여 현장감 있는 진로 지도를 수행했다.

○ 산업체 진출 희망자를 위한 진로지도를 실시함

- 2014년 9월 19일 본 사업팀과 그린인프라 관련 산업체는 산학협력 합동 MOU 체결식을 가졌고, 2015년 2월과 5월 두 차례에 걸쳐 커리어데이(Career day) 행사를 가졌다.

· 2015년 2월 24일 BK 참여대학원생을 위주로 제1차 커리어데이를 개최했다. 사업팀장 류영렬 교수의 환영인사 및 연사 소개에 이어 국토연구원의 김명수 박사, GS 건설의 조영철 부장, Global Green Growth Institute 의 이명균 교수에 의해 각 기관 소개와 주요 업무 분야, 원하는 인재상 등에 대한 발표를 들었다. 이어진 그룹별 토의 시간에는 취업을 위한 효과적인 준비전략과 면접방법 등에 대한 질의응답이 이어졌다.

· 2015년 5월 27일에는 환경대학원에서 주최한 제2차 커리어데이가 이루어졌다. 여기에는 BK 참여대학원생과 함께 도시/조경/환경 분야 석박사생들이 모두 참여했다. 한국교통연구원, LG CNS, 한국도로공사, (주)그린에코스, 녹색기술센터, 온실가스 종합정보센터, 한국환경정책평가연구원, 한국감정원 부동산연구원, DTZ Korea, CBRE Korea, JLL Korea, 유한킴벌리, 서울연구원, 제이드가든, 한국마사회, 산림과학원, 해안건축, 간삼건축, 제일모직 조경팀, 에코탑, 현우그린, 한아도시연구소, 일로건축, 동심원 등이 참여했고, 진로개발을 위한 강연과 각 기관의 채용계획 소개가 이루어졌다. 행사 후에는 환경대 옥상정원에서 해피아워 시간을 가짐으로써 기업 인사 담당자와 학생들 사이에 사적인 교류를 하는 시간을 가졌다.

- IT 기업과의 협력 연구를 통해 참여대학원생의 관련 업계 취업을 달성하였다.

· 류영렬 교수가 진행한 Microsoft Research와의 협력연구(Accelerating visualization and data analysis of global gross photosynthesis and evaporation by integrating FetchClimate and MODIS-Azure pipeline, 2013-2014년)에 참여한 전수현 학생은 대용량 위성영상 자료를 Cloud computing service에서 구현하는 방법을 습득하며, 이를 활용하여 전지구 규모의 광합성과 증발산 지도제작을 수행하였다. 전수현 학생은 본 과제를 통해서 찾은 관심사와 주제를 바탕으로 IT 분야에 관심을 가지게 되었으며, 국내 대표 IT 기업인 LG U-plus에 취업에 성공하였다.

2) 취업지도/진로 개발 계획

□ 향후 본 사업팀은 다음의 열 가지 방향의 취업 및 진로 지도를 실시할 것이다. ① 기존 분야별 진로지도의 계속적 시행, ② 졸업 및 취업자의 진로 계획 공유를 위한 진로 상담 개최, ③ 신진연구자의 취업 멘토링 실시, ④ 교과목을 통한 국제기구 취업 지도, ⑤ MOU 기반 벤처창업 유도 지원, ⑥ 취업을 위한 효율적 정보 전달 체계 구축, ⑦ 교수·책임연구원 채용 리크루팅 시 본 사업팀 방문 유도, ⑧ 대학원생 국제 단기 연수, 공동연구 또는 인턴쉽 확대, ⑨ 국외 학술발표에 참여를 통한 취업 네트워크 구축, ⑩ 영어능력향상을 위한 교육프로그램의 계속적 지원 실시

○ 기존 분야별 진로지도의 계속적 시행

- 2013년 후기-2015년 전기에 실시한 국제기구, 학계/연구기관/지방자치단체, 산업체 분야별 취업 지도를 계속적으로 시행할 것이다.

· 2014년 강원도 평창 생물다양성 당사국총회 중 마련한 Asian Development Bank 관계자들과 참여대학원생 간의 면담 기회는 참여대학원생의 관련 분야의 취업으로 이어져 진로지도의 실질적 효과를 입증하였다. Asian Development Bank 관계자 중 국립생태원의 서창완 박사의 특강은 국내 그린인프라스트럭처 연구의 중추적 역할을 수행하는 연구기관에의 취업을 위해 필요한 조언을 얻을 수 있었고, 이후 참여대학원생이었던 우동걸 박사와 유승화 박사의 국립생태원 취업으로 이어지게 되어 면담을 통한 진로지도가 실질적 취업으로 이뤄지는 효과를 입증하였다.

· 또한 류영렬 교수가 진행한 Microsoft Research와의 협력연구는 연구에 참여한 학생이 산업체 전문가로서 필요한 쌓을 수 있는 계기가 되었고 향후 IT 기업으로의 취업으로 이어지는 성과를 달성하였다. 위의 경험들은 본 사업팀의 분야별 진로지도가 실질적인 취업으로 이어진다는 사실을 보여주어 향후에도 국제기구, 학계/연구기관/지방자치단체, 산업체 분야별 취업 지도를 계속적으로 시행할 것이다.

· International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)가 2015년 6월 1일부터 8월 31일까지 주최한 ‘Young Scientist Summer Program 2015’ 에 참여한 성선용 참여대학원생은 산림 식생의 생산량 예측 모형을 활용한 한반도의 산림생산량 변화 예측 연구를 실시하였으며, 이와 같은 경험을 토대로 한 학계/연구기관 진로지도는 향후 관련분야에의 취업의 가능성을 확실히 하는 핵심적 역할을 할 것으로 전망하여 연구참여를 기반으로 한 진로지도의 기회마련을 지속적으로 수행할 것이다.

· 2015년 2월과 5월 두 차례에 걸쳐 실시한 커리어데이는 다양한 분야의 전문가 및 실무자들과의 면담을 통하여 학교에서는 알기 힘들었던 실제 하는 일에 대하여 참여대학원생들이 알 수 있었으며, 자신의 목표 분야에 맞는 진로 방향을 수정할 수 있었다. 향후 사업 2단계, 3단계 사업에서는 매학기 1회의 커리어데이를 개최할 예정이다.

· MOU 협정을 통한 기업의 인턴십 기회를 방학을 통하여 제공하고, 박진한, 김효민, 류지은, 모용원 참여대학원생과 같이 기업과의 공동연구 혹은 타 대학과 연구소의 Post doctor 교류 협정을 통하여 향후 진로탐색에 대한 기회를 제공할 것이다.

○ 참여대학원생에 대한 신진연구자의 취업 멘토링 실시

- 본 BK21 플러스 사업팀의 연구교수에서 협동과정 조경학 교수로 새롭게 부임하는 송영근 교수의 취업 멘토링을 실시할 것이다.

· 2015년 후기부터 협동과정 조경학 교수로 부임하는 송영근 교수는 2013년 11월부터 2014년 BK21 박사 후 연구원으로 시작하여 2014년 3월부터 2015년 8월까지 BK21 연구교수로 재직하였다. 2년간 BK21 플러스 사업팀의 주요 연구를 수행하면서 ICLEE(International Consortium of Landscape and Ecological Engineering) 운영위원회의 한국 사무국장, 제4회 URBIO(Urban Biodiversity and Design) 국제심포지움 사무국장을 맡았으며, 연변대학교와의 MOU 체결을 계기로 참여한 2014년, 2015년 백두산 포럼 진행의 전반을 수행하는 리더십을 구축하였다.

· 그 결과 2015년 9월 1일부로 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 조교수(전임) 임용이 확정되어, 본 사업팀의 인력 배출의 우수성을 입증함과 동시에 BK21 플러스 사업팀에서의 경험이 우수한 취업으로 이어지는 실질적 사례를 만들었다. 따라서 송영근 교수의 BK세미나를 통한 논문 투고 멘토링, 관련 교과목에서의 특강, 연구실 자체 세미나 활동 등을 실시하여 우수한 취업을 위한 효과적인 전략을 이어가도록 한다.

○ 졸업 및 취업자의 진로 계획 공유를 위한 진로 상담 개최

- BK21 플러스 사업팀이 실시한 진로지도를 통해 취업한 최근의 졸업 및 취업자들을 초빙하여 본인이 수행한 개인연구, 협력연구 등에 대한 경험담과 원하는 분야의 취업을 위해 계획했던 진로 전략 등을 상담하는 시간을 마련할 것이다.

· 국립생태원은 그린인프라스트럭처 관련 연구를 수행하는 많은 학생들이 취업을 희망하는 곳이다. 우동걸, 유승화 참여대학원생이 국립생태원에 취업함으로써 원하는 분야로 진로를 확정짓기 위해 필요한 연구 주제, 방법, 기타 학술 경험 등에 대해 면밀히 알려줄 수 있는 전략적 네트워크가 형성되었다. 이에 그린인프라스트럭처 관련 다방면의 분야에 취업한 졸업생 및 취업자의 진로 계획과 취업 경험을 공유하는 진로 상담회를 개최한다면 많은 학생들의 진로 개발에 도움이 될 것으로 전망한다.

○ 교과목을 통한 국제기구 취업 지도

- 새롭게 설계된 방법론과 융합 수업을 통해 국제기구 취업을 지원한다. BK21plus사업에서 만들어지는 교과목에서 구체적인 방법론을 습득하고, 이에 기초하여 아시아지역의 구체적인 사례지역에서 융합수업을 학습하게 되어 그동안 협동과정 조경학에서 취업하지 못했던 United Nations Environment Programme (UNEP), Asian Development Bank (ADB), World Bank 등의 국제기구에 취업할 수 있는 시스템을 구축할 것이다. 2013년 후기부터 2015년 전기까지 신설된 신규연구방법론 수업과 융합형 수업은 다음과 같다.

· 신규연구방법론 수업: 생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구, 자원순환형 도시설계연구, 현대도시설계론, 환경미학특론, 전통생태와 환경설계

· 신규 융합형 수업: 재해분석과 환경복원계획, 대학원 논문연구1·2·3, 도시재생스튜디오, 도시설계스튜디오2, 한국의 풍경문화연구

- 사업 2단계에서는 윤희연 교수의 신규로 참여로 ‘Economic Assessment of Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 경제성 평가)’, ‘Comparative Studies in Procuring Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 조달의 비교연구)’ 등의 과목을 개설할 예정이다. 그린인프라스트럭처에 대한 경제성 평가에 대한 두 과목 모두 영어강의로 진행될 것이며 이는 점차 늘어가는 외국인 박사과정생들의 수요에 부응하고 교육을 더욱 국제화하는데 크게 기여할 것이다. 또한 아시아 지역의 그린인프라 계획 (Green Infrastructure Planning on Asia-Pacific Region), 아시아지역의 환경생태현장관측 (Environmental Ecology and Field Survey on Asia-Pacific Region) 등의 수업을 개설하여 그린인프라 스트럭처 특화 과목으로 지정할 예정이다. 이 두 수업에서는 아시아를 대상지로 연구를 진행하고 외국 대상지 답사 지원금을 참여대학원생에게 지급하여 학기 중 혹은 방학 중 담당 교수와 함께 현장 답사를 통해서 대상지의 이해를 돕는 방법을 계획 하였다. 신규 참여교수진 합류를 통해 교육의 질적강화 및 융합적 접근 강화를 할 계획이다.

○ MOU 기반 벤처창업 유도 지원

- 우리나라는 물론이고 아시아에서도 적용 가능성이 높은 새로운 융합기술의 개발을 통한 벤처창업을 유도할 것이다. 이

를 위해 학교차원에서 지원프로그램을 활용할 수 있도록 담당교수가 도와준다. 실제 환경부 Eco Innovation의 생태계 적응, 관리 연구단의 과제를 통해 업계와 공동으로 신기술개발을 추진하고 있어 일부 성과로서 도출된 기술이 사업화에 성공하여 본 사업팀의 체계적인 교육프로그램을 통해 실현가능성이 높다고 할 수 있다. 예를 들면 참여교수인 이동근교수의 박사재학생과 석사졸업생 중에는 그린인프라스트럭처와 관련된 회사(포이엔)를 운영하거나 창업하여 현재 국가R&D사업을 추진하고 있으며 관련제품을 생산하여 새로운 영역을 만들고 있다.

· 본 사업에 참여하는 대학원생들 중 일부는 기업으로부터 인건비 지원을 받으며 연구성과 도출을 지원하는 역할을 진행해왔다. 박진한 참여대학원생은 (주)에코탑의 지원으로 녹지의 가치평가에 관한 부분의 연구를 수행하였다. 녹지가 갖는 가치 평가를 통한 녹지 관련 사업화 기술 개발 필요성 마련의 내용으로 논문이 게재되었으며, 업체에서도 이러한 논문을 통해 향후 사업의 방향을 모색하는 상호 발전적인 결과를 도출하였다. 김효민 참여대학원생은 (주)현우그린과 함께 LID과 관련한 연구를 수행하였다. 도시 내 홍수 발생 취약지역 분석 및 (주)현우그린에서 개발중인 LID 제품 적용에 따른 효과분석을 실시하여 (주)현우그린이 기존에 하지 못했던 도시 단위에서의 적용 효과에 대한 분석을 처음으로 수행함으로써 향후 사업의 방향을 모색할 수 있었다. 류지은 참여대학원생 또한 (주)에코탑의 지원으로 도시 내 강우유출 수 저감을 위한 투수블록의 적용편익에 대한 연구를 실시하였다. 모용원 참여대학원생은 (주)현우그린의 지원으로 생물다양성 증진과 관련하여 합동연구를 수행하였다. 이를 통해 게재한 논문을 통해 (주)현우그린은 제품개발에 있어 LID의 효과뿐만 아니라 생물다양성 증진에 관한 효과까지 동시에 고려하여 제품을 개발 할 수 있었다. 위와 같은 산학연계를 통한 연구는 기업의 발전과 이윤으로 이어질 뿐만 아니라 업계에 실질적으로 필요한 핵심 기술을 파악하여 학생의 관심 분야로의 전략적인 취업이 가능할 것으로 전망한다. 또한 R&D 연구 참여를 통해 얻은 기업 기반의 연구 성과는 학생 스스로가 그린인프라스트럭처 관련 분야와의 융합을 통해 벤처창업을 할 수 있는 길이 되기도 한다. 따라서 앞으로도 학생들의 R&D 연구 참여를 기반으로 한 진로지도를 지속적으로 수행할 것이다.

· 포이엔과 (주)현우그린과는 MOU 체결로 인하여 벤처창업에 실질적인 도움을 받을 수 있을 것으로 전망된다. 특히 포이엔의 경우 2010년 10월 우수녹색환경벤처경진대회 장려상 수상, 2010년 11월 전국 벤처창업경진대회 최우수상 수상, 2013년 08월 농식품 벤처창업경진대회 장려상 수상, 2013년 11월 우수 상표권 디자인 공모전 동상 수상, 2014년 09월 서울시민 발명아이디어 경진대회 장려상 수상, 2014년 11월 우수 상표권 디자인 공모전 동상 수상 등 기술력과 디자인으로 시작을 해야 하는 벤처기업의 우수사례를 보여 주고 있으므로 벤처창업에 현실적으로 필요한 조언을 해 줄 수 있을 것이며, 이는 참여대학원생들에게 실질적인 도움을 줌으로써 벤처창업을 더 유도할 수 있을 것이다.

· (주)현우그린의 경우 1997년 설립되어 다양한 국책과제 수행 및 산학연 연구를 통하여 자연환경분야 최초로 건설신기술, 환경신기술을 동시에 지정받아 기술력을 인정받고 있으며, 특허청 특허등록 6건, 품질경영시스템 인증, 조달청 우수제품지정과 더불어 서울시 제4회 서울환경상 환경기술부문 장려상 수상, 환경부장관상 수상, 농림부장관상 수상을 비롯하여 중소기업청의 벤처기업 및 이노비즈 확인을 받는 등 환경 및 생태복원에 관한 기술력으로 인정을 받고 있는 기업이다. 포이엔이 창업과정에서 실질적인 조언을 해 줄 수 있다면 (주)현우그린은 벤처기업의 창업뿐만 아니라 운영에 관하여 전반적인 컨설팅을 참여대학원생들에게 해 줄 수 있을 것으로 기대된다. 이는 창업생태계에서 벤처창업 뿐만 아니라 기업 운영에도 도움을 줄 수 있으며, 이 또한 더 많은 벤처창업을 유도할 수 있을 것으로 전망된다.

· 벤처창업 유도 지원을 통하여 사업 2단계에서는 최소 1명 이상의 환경벤처 CEO를 배출하며, 사업 3단계에서는 매년 1명 정도는 벤처창업을 할 수 있는 환경을 만들어 줄 것이다. 또한 초기 기술력 확보를 위하여 참여대학원생과 1인 1사 협약을 통해 기술벤처기업에 기술이전 형태로 필요한 기술력을 지원하며 벤처기업에는 기술력향상의 도움을 주고 참여대학원생에게는 전문가로서의 실력을 뽐낼 수 있는 일석이조의 효과를 누릴 수 있다.

○ 취업을 위한 효율적 정보 전달 체계 구축

- 현재 구축되어 있는 홈페이지에 취업정보 게시판을 구축하여 국내외의 우수 기관의 취업관련 정보를 손쉽게 획득할 수 있도록 한다. 또한 참여하는 대학원생들의 주요연구실적 등을 홍보할 수 있도록 하여 학생들의 연구 성과와 취업 분야 전 방위적 관계를 파악할 수 있는 체계를 구축할 것이다.

○ 교수·책임연구원 채용 리크루팅 시 본 사업팀 방문 유도

- 지속적으로 취업가능성이 있는 대학, 연구원과 유기적인 네트워크를 구축하여 공동연구, 공동세미나를 개최한다. 예를 들면 향후 본 사업팀에서 개최할 그린인프라스트럭처 관련 국제 공모전에 관계전문가를 심사위원 등으로 위촉하여 우리 사업팀을 적극적으로 홍보한다. 이로부터 향후 해당 분야 대학과 연구원에서 신임 교수·책임연구원 채용 시 사업팀에 방문하여 채용할 수 있도록 유도할 것이다.

· 이동근 교수와 공동프로젝트를 수행한 국립생태원의 서창완 박사는 공동연구를 계기로 유승화 박사, 우동걸 박사와 같은 협동과정 조경학 졸업생들이 국립생태원에 취업하는데 많은 조언을 주어 좋은 사례를 남겼으며, 향후에도 생태계 분야 연구를 수행하는 학생들을 위한 대학 및 연구원의 사업팀 방문 기회를 지속적으로 만들어갈 것이다.

○ 대학원생 국제 단기 연수, 공동연구 또는 인턴십 확대

- World Bank, Asian Development Bank, 일본국립환경연구원 등과 공동연구를 확대하고 국제단기 연수를 적극적으로 추진한다. 현재 기준에 연수를 해 본 경험이 있는 International Winter School and Workshop on Climate/Environment Change, "Asia-Pacific Integrated Model(AIM) Training Workshop"등을 활용할 것이다.

· 성선용 참여대학원생이 2015년 6월 1일부터 8월 31일까지 International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)가 주최한 'Young Scientist Summer Program 2015'에 참여하여 산림 식생의 생산량 예측 모형을 활용한 한반도의 산림생산량 변화 예측 연구를 실시하여 본인 연구 증진을 위한 도움을 얻었을 뿐만 아니라 향후 관련 분야로의 취업 가능성을 제시하였다. 이에 향후에도 학생의 국제기구, 해외 연구원과의 공동연구와 인턴십 참여를 통한 진로 기회를 마련할 것이다.

· 또한 2015년 1월에 일본국립환경연구소에서 있었던 the 20th AIM International Workshop에 참여하였던 박진한, 김호걸, 모용원 참여대학원생은 2015년 11월 13일부터 14일까지 개최되는 the 21st AIM International Workshop에도 참여하여 한국과 일본 뿐만 아니라 아시아 지역의 인적 네트워크를 공고히 하고, 지난 1년간의 연구성과물을 다른 나라 연구자들과 함께 논의할 예정이다. 또한 15일부터 16일까지 양일간 2013년부터 수행한 '불확실성을 고려한 기후변화 영향 및 적응 경제성 평가 기술개발' 과제 및 '기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모델'의 결과물에 대하여 일본국립환경연구소, 도쿄대학교 연구진과 함께 논의할 예정이다.

○ 국외 학술발표에 참여를 통한 취업 네트워크 구축

- 연구 능력 배양 후, 연구주제에 대한 발표를 연 1회 이상 해외 학술대회에서 발표하여 실적을 향상시키도록 한다. 학술대회 참여는 본인의 학술성과를 발표하는 자리일뿐만 아니라 세계적인 분야별 전문가를 만나 연구방향과 향후 진로에 대한 대담의 기회를 가짐으로써 국제적인 진로 감각을 기를 수 있는 기회가 된다. 따라서 해외 학술대회에 참석 시에는 관련 전문가를 사전 연락을 통해 만날 수 있도록 하고, 본인의 그동안 연구실적과 연구계획을 설명할 수 있도록 지원할 것이다.

○ 영어능력향상을 위한 교육프로그램의 지속적 지원

- CV작성에 도움을 주고, JOB TALK 향상을 위해 사업팀 차원에서 경비를 부담하여 학교 언어교육원으로부터 도움을 받도록 한다. 국제적인 연구를 수행하는데 필요한 전문적 지식과 어학능력이 향상되어 질적으로 우수한 취업이 가능하도록 한다.

· 2013년-2015년 사업 1단계 기간 동안 본 사업팀은 협동과정 조경학의 외국어 수업을 확장하였을 뿐만 아니라 겨울학교 개설을 통해 영어논문 작성법을 교육하였으며, 학생들의 영어 교육 프로그램의 수강을 장려하여 10명의 참여대학원생이 국제학술대회 발표법, 외국어 교육 프로그램 등을 수강하였다. 2015년-2017년 사업 2단계 기간에는 1단계에서 교육 연구 부문에서 주로 진행되었던 영어능력향상 부문의 지원을 취업/진로 부문으로 확장하여 국제적인 취업분야 커뮤니케이션 능력 향상을 위한 프로그램을 실시할 것이다.

· 송영근 BK21 플러스 연구교수는 서울대학교 언어교육원에서 JOB TALK 과정을 이수하여 연구 및 교육에 필요한 외국어 커뮤니케이션 능력을 향상시켰다. 교육 이수를 기반으로 여러 국제 학술대회에서 활약하였으며, 2015년 후기부터 협동과정 조경학 교수로 부임하게 되어 전문적 지식과 어학능력이 결합된 커뮤니케이션 능력 함양이 우수한 취업으로 이어지는 선례를 남겼다.

· 특히 사업 1단계의 외국어 수업으로 커뮤니케이션 능력을 향상시켰다면 사업 2단계 기간에는 국제화 경비를 인상하고 해외 MOU 체결 기관과의 교류사업을 늘리는 등 향상된 능력을 실질적으로 사용할 수 있는 기회를 늘리도록 할 것이다. 또한 2단계 기간에는 영어능력향상을 위해서 모든 수업을 영어로만 진행할 예정이며, 참여대학원생들의 과제, 토론, 시험 등도 역시 모두 영어로 진행 될 예정이다. 아울러 매년 International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)의 'Young Scientist Summer Program'에 참여대학원생을 1명씩 참가시켜 연구능력 향상과 함께 영어능력향상을 동시에 이끌어낼 예정이다.

· 사업 3단계에는 Texas A&M, UC Davis 등의 미국 우수 대학과 협력하여 BK 참여대학원생들은 박사과정 수료 후 6개월 이상 의무적으로 연구연수를 보낼 예정이다. 이를 통하여 영어능력향상 및 연구능력 향상과 더불어 영미권 문화체험과 활발한 커뮤니케이션 능력을 기를 수 있을 것으로 예상된다.

취업지도/진로 개발 계획 대비 실적(실적)

1) 취업지도/진로 개발 실적

■ 국제기구, 학계/연구기관/지방자치단체, 산업체 진출 희망자를 위한 진로지도 실시

○ 학계/연구기관/지방자치단체/산업체와 융복합적 공동연구 수행을 통해 졸업생 5명의 학계 및 연구기관 취업 유도

- 한국환경정책평가연구원, 국립환경과학원, 국립생태원, 한양대, 고려대, 서울시립대, 일본 국립환경연구원(NIES), University of California Berkeley, University of California Davis, University at Buffalo, The State University of New York, Yanbian University, Tokyo technology university, Tokyo university, Macquarie University, University of Montreal, The university of guelph, Princeton University, JAMSTEC, University of Delaware, Asia Air Survey Co., Ltd, Kyoto University, Nakanihon Air Service Co., Ltd, Jet Propulsion Laboratory, Tartu Observatory, 인스티, 덴일레브, 한아도시연구소, 삼아항업 등 다수의 우수 국내외 학계/연구기관/지방자치단체/산업체와 공동연구 수행을 통해 참여대학원생과 타 기관과의 접점이 많아졌으며, 이는 향후 진로모색에 도움이 되었다.
- 다수의 대학과 연구기관이 공동으로 참여하는 융복합 R&D 과제인 도시생태네트워크 조성 및 복원기술 개발, 기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술개발, 기후변화대응 환경기술개발, 연구재단 선도연구센터 사업 등에 참여대학원생들이 핵심인력으로 연구를 수행함으로써 타 기관과의 접점이 많아졌으며, 이는 향후 진로모색에 도움이 되도록 하였다.
- 그 결과 류지은 참여대학원생은 2016년 8월 학위취득 후 고려대학교에서 박사 후 과정으로 2016년 8월부터 재직하게 되었고, 김호걸 박사는 2017년 2월 학위취득 후 인천발전연구원에 연구원으로 재직한 뒤, 2018년 3월부터 청주대학교 환경조경학과 조교수로 임용될 수 있었다. 박진한 참여대학원생 또한 2017년 8월 졸업 이후 Texas A&M University 박사 후 연구원으로 활동하고 있으며, 모용원 참여대학원생은 2018년 2월 졸업 이후 일본 국립환경연구원(NIES)에서 박사후 연구원으로 재직하고 있다. 원세형 참여대학원생은 2018년 2월 졸업 이후 본 사업팀에서의 융복합적 교육 및 연구에 대한 경험을 토대로 BK21플러스 사업팀의 박사후 연구원으로 활동하고 있다.

○ 국제 워크숍 참가 및 해외 우수 학자의 소속기관 파견 지원을 통한 융복합적 연구능력 향상과 인적 네트워크 형성 유도

- 일본 국립환경연구원(NIES)이 개최하는 Asia-Pacific Integrated Model(AIM) 국제 워크숍 참여를 통해 해외진출 기회를 마련하였으며, 이를 통해 모용원 참여대학원생이 2018년 2월 졸업이후 NIES에서 박사후 연구원으로 활동하는 계기가 되었다.
 - 2016년 12월 9일~11일, 3일간 일본 국립환경연구원(National Institute for Environmental Studies, Japan)이 개최하는 Asia-Pacific Integrated Model(AIM) 국제 워크숍에 윤은주 참여대학원생이 참석하여 기후변화와 그린인프라 관련 최신 연구동향을 접하고, 분야별 국제적 전문가들과 함께 논의하는 시간을 가졌다.
 - 특히 본 협동과정조경학 졸업생이자 동 연구실 출신인 박찬 교수(서울시립대)의 주도로 현지 연구원들과 긴밀한 연구교류 및 진로상담이 이루어질 수 있었으며, 이는 동 연구실의 모용원 참여대학원생이 2018년 2월 졸업이후 NIES에서 박사후 연구원으로 활동하는 계기가 되었다.
 - 또한 AIM 모델의 트레이닝 워크숍이 2017년 1월 30일~2월1일, 3일간 태국 방콕 소재의 Thammasat University Sirindhorn International Institute of Technology(SIIT)에서 개최되었고, 여기에 권유진 참여대학원생이 참석하였다. 본 AIM 워크숍에는 동남아시아 각국에서 온 다양한 온실가스 관련 연구원들이 참여하여 AIM에서 개발한 온실가스 관련 정량적 지표에 대한 모형 프로세스에 대한 논의를 진행하는 한편 공동연구와 국제교류의 발판을 다질 수 있었다. 이러한 동남아시아 지역 연구자들

과의 협업은 본 사업팀이 계획서에서 약속하였던 진로모색의 방향과 일치하는 것이다.

- SNU-GWU Summit on Sustainable Cities에 참가
 - 2016년 5월, 참여대학원생인 원세형, 조시은 참여대학원생은 서울대에서 주최하는 서울대와 미국 조지워싱턴 대학 간의 정기 연구교류 프로그램인 SNU- GWU Summit on Sustainable Cities에 발표자로 참석하여 베트남에서의 도로개발의 효과와 중국도시에서의 정주다양성에 대한 연구를 각각 발표하였으며, 연구 내용에 대한 질의응답을 통하여 조지워싱턴 대학 9개 팀과 함께 학문적 교류뿐만 아니라 차후 공동연구를 통한 해외진출의 토대를 마련하였다.
- 홍콩 중문대학의 Prof. Huang Bo 연구실에서의 장기 연수 지원
 - 2016년 8월 5일 ~ 8월18일, 13박 14일 간 윤은주 참여대학원생은 홍콩의 중문 대학의 Huang Bo 교수의 연구실을 방문하여 공간을 최적화하기 위해 유전자알고리즘 개선, 다목적 최적화 알고리즘으로의 전환 가능성에 대한 연구를 수행하였다. 이를 통해 학문적 교류뿐만 아니라 차후 공동연구를 통한 해외진출의 토대를 마련하였다.
- UC Davis의 Prof. James H. Thorne 연구실 장기연수 지원
 - 2016년 8월 4일 ~ 24일, 20박 21일간 모용원 참여대학원생은 기후변화에 의한 생태계 취약성 평가, 종분포 모델과 보전지역 설정 모델을 이용한 보전전략 수립 관련 연구를 수행하였다. 이를 통해 학문적 교류뿐만 아니라 차후 공동연구를 통한 해외진출의 토대를 마련하였다.
- UC Berkeley의 Prof. Gregory Biging 연구실 장기연수 지원
 - 양병선 참여대학원생은 2018.2.1~2018.2.28 University of California Berkeley / The Biometrics and Spatial Analysis Lab, 공동 연구를 통한 논문작성 및 연수 진행, 홍수 시뮬레이션 모델을 이용하여 침수 시 사회적 인프라스트럭처에 미치는 영향에 대한 평가 모델 기술 방법론 자문을 진행하였다.
- Tokyo Institute of Technology, Japan의 Prof. Takashi Asawa & Akinobu Murakami 워크샵 및 연구 교류
 - 권유진 참여대학원생은 2017년 6월 10일과 7월 24일 미시적 규모에서의 열환경 특성에 대한 불명확한 부분에 대한 질의 및 응답 후 논문 실험 설계에 대한 조언을 받았으며, 이를 바탕으로 도출한 연구 결과에 대한 타당성 검토를 받고 향후 해당 연구의 발전과 그 전개 방향에 대해 토론하였다.
- Tokyo University, Ukoto 's Lab 장기연수 지원
 - Yiwen Han 참여대학원생은 서울시 강남구의 토지이용 변화에 대한 주제로 연구를 진행하고 있으며, 해당 연구의 도움을 얻기 위해 2017년 7월 한 달 동안 일본 도쿄대학교 Utokyo's lab에서 인턴활동을 하면서 토지이용모델(LCM_Terrset)에 대한 이론 및 기술 등을 습득할 수 있었다.
- 일본 동경 공업대학교와의 인적교류를 통해 온도/복사열 산정 프로그램 학습, 관련 연구의 수행
 - 박채연 참여대학원생은 2018년 1월 21일부터 23일까지 4일 간 일본 동경의 동경공업대학교의 urban design and built environment 과에서 thermo-render에 대한 연수를 받았다. 해당 프로그램은 해당 학과의 교수님이 공동 개발한 프로그램으로 미시적 스케일에서 건물, 수목에 따른 온도 및 복사열 변화를 계산하는 프로그램에 해당한다. 이러한 교류는 다양한 연구과제 결과 도출 및 검증 단계에서 적용될 수 있으며, 관련 수업 중 실습과정에 적용함으로써 인재양성에 기여할 수 있다.

○ 참여대학원생의 융복합적 연구능력 증진 및 맞춤형 연구지원을 위한 국내외 우수 학자 초빙

- 본 사업을 통해 2016년 전기부터 2017년 후기까지 본 사업팀은 다수의 국내외 우수 대학 및 기관과 교류하였으며, 11회 이상의 특강을 개최하였다. 그린인프라스트럭처 관련 우수학자들의 강연을 통해 참여대학원생들은 모니터링-분석-계획-설계-평가 등 그린인프라스트럭처의 전 과정에 대한 이해를 도울 수 있었으며, 본인의 연구 및 진로와 관련된 조언들을 직접 받을 수 있었다. 이 외에도 참여교수의 연구실별로 여러 분야의 다양한 국내외 우수 학자를 초빙하여 연구 교류를 진행하였으며, 맞춤형으로 참여대학원생들이 연구 및 진로지도 받을 수 있는 기회를 제공하였다.

- Dr. Yukihiro Morimoto (Kyoto University 명예교수)
 - 일시 : 2017. 3. 20.
 - 장소 : 서울대학교 환경대학원 220동 333호
 - 지도내용 : Yiwen Han 참여대학원생 외 4명은 도시생태계 평가기술 전문가인 Morimoto 교수님과 공동 워크숍을 통해 각자의 연구내용 진행상황을 소개하고 연구 전반적인 흐름과 주제의 중요성부터 세부 목표 및 방법론에 대한 지도를 받았다.

- Ph.D. Jiyoung Park (Associate Professor, Dept. of Urban and Regional Planning, University at Buffalo, The State University of New York)
 - 일시 : 2017.3.22.(수) 오후 4:00 ~ 6:00
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학
 - 강연내용 : ‘Climate Change and Sustainable Development: How to Understand Emerging Technologies and the Future Changes’ 이라는 주제로 강연이 진행되었다. 기후변화에 맞춰 지속가능한 개발을 위해서는 그에 맞는 기술과 경제정책 등이 요구된다. 관련한 예시로 저저탄소 경제정책과 기술 등이 온실가스 배출을 조절할 수 있음을 통계적인 모델링을 통해 소개하였다.

- Ph.D Patrick Huber (Project Scientist, Agricultural Sustainability Institute, Information Center of the Environment, University of California, Davis)
 - 일시 : 2017. 4. 17(월) 오전 10:30 ~ 12:00
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 그룹한 갤러리
 - 강연주제 : ‘Applications of MARXAN (decision support software for conservation planning) in California, US’
 - 지도내용: 모용원 참여대학원생은 Huber 교수로부터 현재 심사 중인 논문의 논리적 구조, 분석방법을 수정하고, 논문 작성방법에 대한 도움을 받았다.

- Ph.D Wang Jionghua (Institute of Space and Earth Information Science, The Chinese University of Hong Kong)
 - 일시 : 2017. 4. 24(월) 오전 10:30 ~ 12:00
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 그룹한 갤러리
 - 강연주제 : ‘NSGA II (Non-dominated Sorting Genetic Algorithm) based land-use optimization’
 - 지도내용: 윤은주 참여대학원생은 토지이용에 대한 의사결정 도구로써 최적화 알고리즘의 개발을 진행하고 있으며, 이와 관련하여 Wang Jionghua 박사로부터 NSGA II에 대한 개념 및 원리, 적용 방법 등을 지도 받았다. 이것은 2016년 Chinese University of Hong Kong 에서의 장기연수 경험과 더불어 원고작성에 큰 도움이 되었으며, 국제 학술지 게재 성과를 냈다.

- Dr. Shozo Shibata (Kyoto University 교수)
 - 일시 : 2017. 5. 12-13.
 - 장소 : 서울대학교 환경대학원 220동 333호, 서울 역삼동일대, 양재천 등
 - 지도내용: Yiwen Han 참여대학원생 외 6명은 도시환경의 생태복원 전문가인 Shibata 교수님과 공동 워크숍을 통해 각자의 연구내용 진행상황을 소개하고 연구 전반적인 흐름과 주제의 중요성부터 세부 목표 및 방법론에 대한 지도를 받았다. 1박 2일에 걸쳐, 워크숍 후에는 각자의 연구대상지를 Shibata 교수님과 함께 답사하여 현장에서 구체적인 연구아이디어와 방법론을 상담하였다.

- Prof. Gregory Biging (Department of Environmental Science, Policy& Management, University of California, Berkeley)
 - 일시 : 2017. 5. 18(월) 오전 10:00 ~ 11:30
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 그룹한 갤러리
 - 강연주제 : How climate change may spatially impact the natural gas pipeline system in California
 - 지도내용 : 양병선 참여대학원생은 Biging 교수에게서 고해상도 홍수 시뮬레이션 모형에 대한 기술과 침수에 의한 영향 분석 방법을 조언 받고 공동 논문 작성을 위한 논의를 가질 수 있었으며, 현재 관련 논문을 투고 계획 중이다.

- Dr. Chanam Lee, Dr. Ming-han, Dr. Li, Jun Hyun Kim (Texas A&M University)
 - 일시 : 2017.06.13.(수) 오전 10:00 ~ 14:00
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학
 - 강연주제 : Workshop on Development of the Urban Ecological Network System and Restoration Technique for Urban Ecosystem Resilience
 - 지도내용 : 도시녹지에 대하여 각 분야 전문가의 특강과 토론 시간을 통해 건강, 물, 열에 관련된 최신 연구동향과 해당 데이터의 취득 및 처리 방법 등에 관하여 토론하였으며, 도시녹지와 물순환 또는 열섬현상 연구를 진행하고 있는 학생들의 연구 진행사항을 발표와 토론을 진행하였다. 양병선, 최윤원, 김혜령, 양병선, 박채연 참여대학원생과 허한결 박사과정생이 각자의 연구논문을 발표하고 논문지도를 받았다.

- Prof. Elie Bou-Zeid (Dept. Civil and Environmental Engineering, Princeton University)
 - 일시 : 2017. 6.28 (수) 오후 4시
 - 장소 : 서울대학교 농생명과학대학
 - 강연내용 : ‘Modeling the City: Challenges and Opportunities’ 라는 주제로 강연이 진행되었다. 도시열섬과 관련하여 기후변화, 공기질, 수순환, 지속가능한 개발 등 관련 내용이 도시 내 환경적인 유체 역학과 어떠한 관계를 가지는 지를 모델링하는 연구를 소개하였다. 도시의 복잡성은 모델링에 있어서 큰 어려움을 가져왔고, 본 특강은 이 점에 있어서의 challenge와 opportunity에 관해 설명하였다.

- Prof. Andres Sevtsuk(하버드 GSD 계획학과 조교수)
 - 일시 : 2018. 1.5 (금)
 - 장소 : 서울대학교 농생명과학대학
 - 강연내용 : ‘도시설계와 분석의 통합’이라는 주제로, Urban network analysis tool에 대한 소개와 보행접근성과 도시 디자인의 정량적 분석방법에 대해 강의하였다.

- Dr. James H. Thorne (UC Davis 교수)
 - 일시 : 2018. 2. 20
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 9207호
 - 지도내용 : 윤은주 참여대학원생은 Thorne 교수와의 면담을 통해 현재 심사중인 논문의 논리적 구조를 수정하고, 연구결과의 효율적인 전달을 위한 기법에 대해 조언을 받았다. 권유진 참여대학원생 역시 현재 작성중인 논문의 주제에 대한 방향성 지도를 받고, 연구 결과에 대한 타당성 및 논문내용 전달과 관련된 그래픽 기술에 대해 조언을 받을 수 있었다.

○ 졸업 및 취업자의 진로 계획 공유를 위한 커리어데이 2회 개최

- 커리어데이(Career Day) 행사 (서울대 환경대학원 공동개최)

- 2014년 9월 19일 본 사업팀과 그린인프라 관련 산업체들은 산학협력 합동 MOU 체결식을 가졌고, 2015년에 이어 2016년 9월 24일, 2017년 10월 12일 커리어데이(Career Day) 행사를 가졌다. 참여기관의 소개와 주요 업무 분야, 원하는 인재상 등에 대한 발표를 듣고 이어서 그룹별 토의시간에 취업을 위한 효과적 준비전략과 면접방법 등에 대한 질의 및 응답을 통해 취업된 선배들과 실무자들을 통한 멘토링과 진로 컨설팅을 위한 자리가 마련되었다.
- 이는 다양한 분야의 전문가 및 실무자들과의 면담을 통해 학교에서는 알기 힘들었던 실무에 대하여 참여대학원생들이 알게 되었으며, 각 대학원생들의 목표 분야에 맞는 진로 방향에 대해 수정 및 구체적 고려를 하는 계기를 마련하였다. 서울주택도시공사, PMA엔지니어링, 해안건축, 온실가스종합정보센터, STS 개발 등 10여개 업체가 참여해 학생들에게 취업 관련 1:1 멘토링을 제공했다.

- 교양특강 개최

- 2016년 10월 7일, 그린인프라 창조 인재 양성팀은 서울대학교 보건대학원 조영태 교수를 초청하여 ‘정해진 미래: 인구학이 말하는 10년 뒤 한국 그리고 생존 전략’이라는 주제로 특강을 진행하였다. 특강에서는 저출산에 따른 인구 급감이 앞으로 한국 사회에 미칠 영향들을 전반적으로 소개하였다. 특히 ‘인구학적 관점’에서 청년실업, 산업구조, 노후준비 등의 ‘예측 가능한’ 미래에 대하여, 인구변화가 야기하는 미래의 사회상을 알고 자신의 앞날을 준비하는 것이 중요하다는 점이 강조되었다. 이는 향후 다양한 산업체에서 필요로 할 인재상에 대한 특성을 예상하여 이에 대한 앞선 준비를 하고 참여대학원생들의 미래 발전 가능성 높은 연구 주제에 대해 고려해 보는데 도움을 주었다.

○ 신진연구자의 연구 및 취업 멘토링 실시를 통한 특허출원 1회 달성

- 취업 멘토링은 희망하는 참여대학원생에 한하여 비정기적으로 상담약속을 잡고 개별적으로 진행되거나, 커리어 데이, 국내외 학자 초빙 등을 통해 참여대학원생과 관련 분야 종사자간 네트워크가 형성될 수 있도록 돕고 있다.

- Chongya Jiang (본 사업팀 신진연구인력) 박사는 2017년 8월 여름학교를 참여대학원생을 대상으로 특강 및 멘토링을 진행하였다. ‘Mapping and monitoring global carbon budget using multi-satellite data’ 주제로 한 강의와 논문 준비부터 출판에 이르는 전 과정에서 발생하는 문제에 대한 자신만의 노하우를 학생들과 공유하여 SCI 급 논문 출판 경험이 적은 학생들에게 큰 호응을 받기도 했다.

- Chongya Jiang 박사에게 1:1 지도를 지속적으로 받은 김종민 참여대학원생은 ‘식물 군락의 구조와 기능의 실시간 모니터링 시스템’을 특허출원(출원번호: 2016-0128371, 출원일자: 2016년 10월 5일) 하였으며, 2018년 3월 27일부로 특허등록을 완료하였다. 관련 장비를 사용하여 Forestry 분야 1위 저널인 Agricultural and Forest Meteorology 에 ‘Continuous observation of vegetation indices, fraction of absorbed photosynthetically active radiation, and leaf area index using an integrated low-cost near-surface remote sensing system’이라는 논문을 투고, 현재 심사 후 수정(revision) 중에 있다. 김종민 참여대학원생은 이러한 특허등록 성과를 바탕으로 국가농림기상센터와 공동연구를 통해 더 많은 연구 대상지에 해당 장비를 설치하여 연구를 진행할 예정이다.

○ 교과목을 통한 국제기구 취업 확산 지도 및 역량 강화

- 참여 교수진 및 신규 참여교수진은 총 8개의 교과목을 추가 신설하여 아시아 현장 중심형 수업을 신설을 통한 지속적인 교육목표의 질적, 양적 목표 동시 달성하고, 향후 참여대학원생들이 국제기구로 취업하는 데 필요한 역량을 갖추도록 지도하였다(5.1 사업팀의 연구 비전 및 달성 전략 참조).

○ MOU 기반 벤처창업 유도 지원

- 참여교수의 연구사업을 통해 2016년-2017년에 걸쳐 “University of California Berkeley”, “University at Buffalo, The State University of New York”, “Asia Air Survey Co., Ltd”, “Kyoto University”, “Nakanihon Air Service Co., Ltd”의 5곳과 MOU체결을 하였으며, 연구 및 기술 교류를 진행하고 있다.
- 특히 위 MOU 체결 5건은 ‘도시생태네트워크 조성 및 복원기술 개발’ 과제를 통해 체결된 것으로, 해당 과제의 참여 학생들이 주도로 연구가 진행되고 있다.
- 이는 과제가 마무리 되는 단계(2019년 하반기)에서 참여 학생들의 특허 출원 등을 통한 기술 확보를 기대할 수 있으며, MOU를 체결한 기관과 협력하여 벤처창업 유도를 기대할 수 있다.

○ 취업을 위한 효율적 정보전달 체계 구축

- 현재 구축되어 있는 홈페이지에 취업정보 게시판을 구축하여 국내외 우수 기관의 취업관련 정보를 손쉽게 획득하게 하였다.

○ 국제학술발표 39회 참여를 통한 커리어 네트워크 구축

- 대표적으로, AGU(American Geophysical Union)나 ESA(Ecological Society of America) 정기연례학술대회는 수천~수만명 규모를 자랑하는 환경, 생태 분야의 최대 학술 이벤트이다. 참여대학원생들이 이러한 큰 대회에 참가하여 학술발표를 수행하는 것을 지원, 독려함으로써 세계적인 안목을 키우는 것은 물론, 세계 각국의 관련 연구 분야의 학자들과 심도 있는 교류를 장려하였다. 이를 통해 전 세계 최고수준의 연구그룹으로 커리어를 확대하는 기회를 꾀하도록 하였다. 황여름, 김종민, 권유진, 양병선, 박진한, 김혜령, Jin Yihua 이상 7명의 참여대학원생이 참가하였다(3장 대학원생 연구역량 참조).

○ 영어능력향상을 위한 교육프로그램의 지속적 지원

- 본 사업팀에서는 매 방학마다 참여대학원생 수요를 실제로 조사하여 맞춤형으로 BK여름학교, 겨울학교를 운영하고 있다. 가장 큰 수요는 영어논문 작성과 통계, 프로그램, 연구방법론 특강 등이다.
- 2016년 8월 26일에는 BK여름학교에서는 서울대 언어교육원의 봉민아 강사를 초빙하여 실제 영어논문 첨삭 사례를 통해 해외저널 작성과 투고, 수정 후 재투고 과정을 교육했다. 학술논문 작성방법 전반과 서론, 방법, 결과 및 토의, 결론, 초록 등 각 파트에 들어가야 할 내용과 서술방법, 논조, 시제 등 학술논문에서 주로 오역이 발생하는 부분을 중심으로 강연하여 실질적 논문 작성 단계에 있는 학생들에 영어논문작성에 실질적인 도움이 되었다.
- 12월 겨울방학 기간에는 좀 더 맞춤형으로 지원하기 위해 참여대학원생을 대상으로 영어논문작성법에 관한 교내 원어민강좌 “Research Paper Writing”의 수강을 지원하였다. 이를 위해 참여대학원생 개인별로 필요한 연구 역량을 증진하기 위하여 개별적으로 필요한 교육 프로그램을 접수받았고, 이를 바탕으로 2017년 1-2월에 교내에서 이루어지는 통계, 워드 및 엑셀 특강, 영어 글쓰기 특강에 참가한 참여대학원생 3명에게 수강비 전액을 지원하였다.

나. 참여인력 배출 이후 진로 추적관리 계획

참여인력 배출 이후 진로 추적관리 계획

■ 키워드 : 커리어데이 · 워크샵 개최, BK 참여교수-학생-졸업생 네트워크 구축, 공동연구, 졸업생 연구 모니터링

■ 공동연구를 통한 졸업생-졸업생, 졸업생-참여대학원생 간 인적 · 연구교류 형성

○ 지속적인 융복합분야 연구실적 달성

- 김정화, 김호걸, 김효민, 이명준, Jiayan Yun, 이은석, Wijetunga Chandana Shrinath, 김준현, 이재혁, 이규철 등 평가기간 이전 참여대학원생들은 참여기간 당시 받았던 본 사업팀의 지원을 바탕으로 현재까지도 그린인프라에 관한 자연과학 및 인문 · 예술 · 사회 · 과학 분야의 융복합적 연구성과를 지속적으로 출판하고 있다(SCI: 6편, SSCI: 6편). 이들은 참여기간 후에도 본 사업팀의 국제화 기준을 따라 졸업자의 경우 학위논문을 모두 영문으로 작성하였으며 이를 바탕으로 우수한 진로를 개척하여 각자의 소속기관에서 국제적 수준의 후속연구를 진행하고 있다. 이러한 성과는 본 사업팀의 소속대학원의 역사상 유례없는 연구 성과이며 그 노하우를 현재의 사업팀에도 지속적인 교류를 통해 공유하고 있다.

○ 진로의 우수성 및 지속적인 교류

- 상기의 평가기간 이전 참여대학원생들은 본 사업팀이 목표로 하는 국제 수준의 우수한 연구실적을 바탕으로 우수한 진로를 개척하였으며, 이러한 인재풀은 본 사업팀의 역량강화에 현재까지도 지속적으로 기여하고 있다. 일례로 국가연구기관으로 진출한 이은석 박사(건축도시공간연구소), 이재혁 박사(국립생태원)는 2018년 겨울학교를 통해 사업팀의 지원을 자신의 연구에 활용하는 노하우와 진로개척에 대한 멘토링을 실시하였다. 김호걸 교수(청주대 환경조경학과 조교수)는 졸업 이후 참여교수진 및 참여대학원생과 공동으로 연구를 수행하고 있으며, 향후에도 정기적, 지속적인 교류를 통해 연구 및 진로 멘토링과 전문분야의 협업을 이어나갈 계획이다.
- 김호걸 교수와 박진한, 모용원 참여대학원생은 졸업 이후에도 참여대학원생들 간 긴밀한 인적 · 연구 교류를 지속하였다. 김호걸 교수는 모용원, 윤은주 참여대학원생과 각각 공동연구 진행을 통해 2편의 SCI급 저널에 공저자로 게재하는 성과를 이뤘으며, 서로의 연구 역량을 더욱 확대할 수 있는 기회가 되었다. 이들 졸업생들은 국내 대학과도 꾸준한 연구교류를 진행해 오고 있으며, 특히 협동과정조경학 졸업생이자 동 연구실 출신인 박찬 교수(서울시립대 조경학과), 길승호 교수(강원대학교 생태조경디자인학과), 송원경 교수(단국대학교 녹지조경학과)와 긴밀한 인적 · 연구교류 네트워크를 형성하고 있다. 이는 향후 본 사업팀의 졸업생이 가교역할을 하여 참여대학원생들과 다른 대학 연구진과의 공동연구로 이어질 수 있을 것으로 보인다.
- 졸업생과 참여교수 사이 공동연구는 지속적으로 이뤄지고 있으며, 실례로 본 사업팀 참여대학원생이었던 이은석 박사는 졸업 이후 이동근, 김세훈 참여교수와의 공동연구를 통해 Journal of Flood Risk Management 저널에 ‘Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district.’ 라는 제목의 논문을 게재하였다.
- 김정화 박사의 경우 본 사업팀의 교육 프로그램을 통해 융복합적인 연구와 더불어 영어논문작성법을 익힐 수 있었으며, 이는 졸업 이후 버지니아의 제퍼슨 연구소에서 체재비 전액을 지원받아 연구할 수 있게 된 계기가 되었다. 영문으로 작성한 박사학위논문, 제퍼슨연구소에서의 경험, 지도교수의 추천서 등을 통해 김정화 박사는 2018년 가을부터 영국 에딘버러 대학 내 고등인문학 연구소로부터 장학금을 받으면서 OPENspace 연구소와 공동연구를 진행할 수 있게 되었다.

■ 특강, 여름 · 겨울학교, 커리어 데이 등을 통한 멘토링 및 진로컨설팅 진행

○ 졸업생 초빙 특강, 워크샵 및 여름 · 겨울학교 개최

- 참여대학원생들을 대상으로 한 졸업생들의 연구 및 진로 관련 멘토링은 공식적·비공식적으로 진행되어 오고 있다. 2017년도 후기 겨울학교(2018년 1월 5일)에는 BK 참여 졸업생들(이은석 박사, 이재혁 박사)이 연구소 및 산업체에서의 업무경험을 토대로 참여대학원생들의 연구 및 진로상담을 진행하였다.
- 졸업생 초빙을 통한 특강진행은 해당 졸업생의 최신 연구 내용, 관련 업무내용과 더불어 관련 연구 및 시장 동향을 파악할 수 있는 시간이 될 수 있으며, 참여대학원생들과의 공동연구로 이어질 수 있는 계기가 될 수 있다.

○ 커리어데이

- 2016년 9월 24일, 2017년 10월 14일 커리어데이 개최를 통해 멘토링 및 진로컨설팅을 진행하였다. 먼저, 참여기관의 소개와 주요 업무 분야, 원하는 인재상 등에 대한 발표를 들은 이후, 그룹별 토의를 통해 취업 준비전략과 면접방법에 선배 및 실무자들의 멘토링, 진로 컨설팅을 받았다.
- 이에 더하여, 향후에는 세미나 형식 혹은 학회형식의 정기적인 커리어데이 개최하여 BK 졸업생들과 참여대학원생들 간 연구교류와 멘토링이 보다 활발하게 이뤄질 수 있도록 할 계획이다.

■ 사업팀 홈페이지를 활용한 졸업생 진로 및 실적 추적(모니터링)

○ 졸업생의 진로 및 실적 관련 효율적 정보전달 체계 구축

- 현재 구축되어 있는 홈페이지에 취업정보 게시판을 구축하여 국내외 우수 기관의 취업관련 정보를 손쉽게 획득하게 하였다.
- 향후 홈페이지에 졸업생 또는 동문 게시판을 구축하여 사업팀 구성원들이 졸업생들의 진로 및 실적 관련하여 쉽게 열람할 수 있도록 할 계획이다. 이는 점차 증가할 것으로 예상되는 졸업생들의 진로 및 실적을 효율적으로 관리하되, 참여대학원생들이 홈페이지 게시판의 정보열람을 통하여 자신의 연구 또는 취업과 관련한 상담 등을 보다 손쉽게 진행할 수 있는 계기가 될 것이다.

참여대학원생 1인당 논문의 환산 보정
Eigenfactor Score와 환산 보정 IF

■ 양적 성장 완성에서 질적 성장으로의 전환

○ 사업 전 본 사업팀 참여대학원생들에 의한 국제저명학술지 출판 개수는 '0' 편이었음. 이후 2015 재선정 평가 기간 2년간 참여대학원생에 의해 국제저명학술지의 논문이 6편 출판(2편 게재확정 포함) 되는 쾌거를 이루었으며, 본 평가인 최근 2년간 참여대학원생에 의한 국제저명학술지 출판은 12편임 이 중 10편이 참여대학원생에 의해 주저자로 출판된 논문이며, 나머지 2편은 공저자로 출판되었음

○ 이것은 본 사업팀이 계획에 따라 충실한 양적 달성을 이루었다는 것을 보여줄 뿐만 아니라, 다수의 논문이 ES, IF 기준 최상위 저널에 출판되어 질적인 성장으로도 전환되고 있음을 명확히 보여주고 있음

■ Eigen Score 를 통한 논문의 질적 우수성

○ ES 기준 최상위 저널 출판: 논문 12개중 11개의 논문이 상위 20% 저널

- 본 사업기간에 참여대학원생에 의해 출판된 논문은 모두 12편으로 91%에 해당하는 11편의 논문이 ES 기준 분야별 상위 20% 에 랭크된 저널에 게재되었다. 이는 본 사업팀에서 출판된 논문들이 그린인프라 관련 분야에서 매우 영향력 있는 국제저널에 논문이 출판되었음을 의미하는 놀라운 결과이다.

- 상위 9% 1개 논문 (저널명: Natural Hazards, 참여대학원생: 류지은)

- 상위 10% 1개 논문 (저널명: Remote Sensing, 참여대학원생: Yihua Jin)

- 상위 11% 6개 논문 (저널명: Sustainability, 참여대학원생: 조시은, 원세형, 박진한, Yiwen Han, 류지은, 윤은주)

- 상위 15% 2개 논문 (저널명: Cities, Forestry, 참여대학원생: 원세형, 모용원)

- 상위 18% 1개 논문 (저널명: Habitat International, 참여대학원생: 조시은)

■ Impact Factor 를 통한 논문의 질적 우수성

○ IF 기준 세계 최상위 저널 출판: 논문 12개중 3개의 논문이 상위 20% 저널

- 출범 전 '0' 편의 SCI 급 논문 수에서 지금은 12개의 논문을 출판했으며, 이중 25%의 논문이 IF 기준 상위 20%에 속하는 최상위 저널에 출판되었다. 이는 본 사업팀이 BK지원을 통해 얼마나 많은 성장을 했는지를 단적으로 보여주는 중요한 지표이다.

- 상위 5% 1개 논문 (저널명: Cities, 참여대학원생: 원세형)

- 상위 10% 1개 논문 (저널명: Habitat International, 참여대학원생: 조시은)

- 상위 20% 1개 논문 (저널명: Forests, 참여대학원생: 박진한)

○ (2015년 재선정평가와 비교하여) 1인당 환산 보정 IF 11배 증가

- 2015년 재선정 평가 당시 본 사업팀 참여대학원생 51명에 대한 1인당 환산 보정 IF 값은 0.0150 이었으나, 최근 2년간 참여대학원생 41명에 대한 1인당 환산 보정 IF 값은 0.1447 로 10배 질적으로 성장하였음을 의미한다.

○ (2015년 재선정평가와 비교하여) 환산 논문 1편당 환산 보정 IF 3% 증가

- 2015년 재선정 평가 당시 본 사업팀 참여대학원생 51명의 환산 논문 1편당 환산 보정 IF 값은 0.6263 이었으나, 최근 2년간 참여대학원생 41명의 환산 논문 1편당 환산 보정 IF 값은 0.6776 으로 8% 증가하였다.

■ Q-Value 를 통한 논문의 질적 우수성

○ 평가기간에 출판된 12개 논문의 Q-Value 값의 평균치는 40% 임. 이는 본 연구팀에서 참여대학원생에 의해 출판된 논문이 평균적으로 상위권에 속하는 저널에 주로 출판되었음을 의미함

- Q1 그룹 논문 : 4개
- Q2 그룹 논문 : 7개
- Q3 그룹 논문 : 1개

○ 특히, 전체 논문의 30%에 속하는 4개의 논문이 Q1그룹에 해당됨. 이 중 원세형, 조시은 참여대학원생에 의한 2개의 논문은 Urban Studies 분야 2위, 4위로 최상위 저널에 출판되는 성과를 거두었으며, Yihua Jin 의 논문은 Remote Sensing 분야 7위, 모용원의 논문은 Forestry 분야 9위에 해당하는 저널에 논문이 출판됨

- Won, S., & Kim, S. (2017). Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam. *Cities*, 67, 63-73. (참여대학원생: 원세형, Urban Studies 분야 2위/38 저널 출판)
- Cho, S. E., & Kim, S. (2017). Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb. *Habitat International*, 66, 32-41. (참여대학원생: 조시은, Urban Studies 분야 4위/38 저널 출판)
- Jin, Y., Sung, S., Lee, D. K., Biging, G. S., & Jeong, S. (2016). Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest. *Remote Sensing*, 8(12), 997. (참여대학원생: Yihua Jin, Remote Sensing 분야 7위/28 저널 출판)
- Mo, Y., Lee, D. K., Song, K., Kim, H. G., & Park, S. J. (2017). Applying Topographic Classification, Based on the Hydrological Process, to Design Habitat Linkages for Climate Change. *Forests*, 8(12), 466. (참여대학원생: 모용원, Forestry 분야 9위/64 저널 출판)

■ 피인용 횟수를 통한 논문의 우수성

○ 평가 기간에 출판된 12개 논문의 총 인용 횟수는 20회이며, 평균 인용 횟수는 1.7회로 (2018년 5월 29일 기준, Google Scholar 검색) 었음. 이는 최근에 논문들이 출판되었음에도 불구하고, 그린인프라 관련 환경, 기후, 생태, 조경, 도시 등의 분야에서 빠른 속도로 인용되고 있음을 의미함

○ 이중 도시주거에서 공원의 효과를 다룬 박진한의 논문은 5회 인용, 북한의 산림훼손을 다룬 Yihua Jin 의 논문은 4회 인용되어 연구의 파급력을 보여주고 있음

- Park, J. H., Lee, D. K., Park, C., Kim, H. G., Jung, T. Y., & Kim, S. (2017). Park Accessibility Impacts Housing Prices in Seoul. *Sustainability*, 9(2), 185. (참여대학원생: 박진한, 인용 횟수: 5회)

- Jin, Y., Sung, S., Lee, D. K., Biging, G. S., & Jeong, S. (2016). Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest. *Remote Sensing*, 8(12), 997. (참여대학원생: Yihua Jin, 인용 횟수: 4회)

- Ryu, J., Lee, D. K., Park, C., Ahn, Y., Lee, S., Choi, K., & Jung, T. (2016). Assessment of the vulnerability of industrial parks to flood in South Korea. *Natural Hazards*, 82(2), 811-825. (참여대학원생: 류지은, 인용 횟수: 3회)

- Han, Y., Song, Y., Burnette, L., & Lammers, D. (2017). Spatiotemporal Analysis of the Formation of Informal Settlements in a Metropolitan Fringe: Seoul (1950-2015). *Sustainability*, 9(7), 1190. (참여대학원생: Yiwen Han, 인용 횟수: 2회)

- Cho, S. E., & Kim, S. (2017). Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb. *Habitat International*, 66, 32-41. (참여대학원생: 조시은, 인용 횟수: 2회)

- Cho, S. E., Won, S., & Kim, S. (2016). Living in Harmony with Disaster: Exploring Volcanic Hazard Vulnerability in Indonesia. *Sustainability*, 8(9), 848. (참여대학원생: 조시은, 원세형, 인용 횟수: 1회)

- Won, S., & Kim, S. (2017). Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam. *Cities*, 67, 63-73. (참여대학원생: 원세형, 인용 횟수: 1회)

- Kim, S., Park, J. H., Lee, D. K., Son, Y. H., Yoon, H., Kim, S., & Yun, H. J. (2017). The impacts of weather on tourist satisfaction and revisit intention: a study of South Korean domestic tourism. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 22(9), 895-908. (참여대학원생: 박진한, 인용 횟수: 1회)

- Ryu, J., Yoon, E. J., Park, C., Lee, D. K., & Jeon, S. W. (2017). A Flood Risk Assessment Model for Companies and Criteria for Governmental Decision-Making to Minimize Hazards. *Sustainability*, 9(11), 2005. (참여대학원생: 류지은, 윤은주, 인용 횟수: 1회)

④ 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수

<표 7> 참여대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수

구분	최근 2년간의 학술대회 발표 실적						전체기간 실적		
	2016년			2017년					
	국제	국내	계	국제	국내	계	국제	국내	계
총 건수	23	8	31	16	7	23	39	15	54
총 환산편수	18.2488	2.6165	20.8653	12.7331	2.6388	15.3719	30.9819	5.2553	36.2372
1인당 환산 편수	X						1.7676		
사업팀 참여대학원생 수							20.5		

3.2 대학원생 연구 수월성 증진의 우수성

① 연도별 목표달성의 우수성

<표 8-1> (당초 계획) 연도별 목표설정의 우수성

항 목	연도별 목표					연평균 증가율
	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	
대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수	0.066	0.09	0.12	0.15	0.188	31.56
대학원생 1인당 SCI, SCIE (SSCI, A&HCI 포함) 논문의 환산 보정 IF	0.059	0.08	0.11	0.14	0.177	33.45
환산 논문 1편당 환산 보정 IF	0.889	0.92	0.95	0.98	1	3.3
대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수	2.45	2.6	2.8	3	3.2	6.98

<논문·학술대회 발표실적 계획>

- * 5년간 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문환산편수 2.85배 증가
- * 5년간 대학원생 1인당 SCI 논문의 환산보정 IF 3.0배 증가
- * 5년간 환산논문 1편당 환산 보정 IF 1.1배 증가
- * 5년간 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문환산편수 1.3배 증가

<목표설정의 근거>

- * 1-3차년도: SCI 논문 총 6편 출판 (사업 1단계 100% 달성 완료)
- * 4-5차년도: SCI 논문 총 10편 출판 (사업 2단계 100% 달성 가능)
- * 6-8차년도: SCI 논문 총 24편 출판 (사업 3단계 100% 달성 가능)
- * 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산편수 = 8차 년도에 참여대학원생 16명중 10명의 학생이 SCI 논문을 게재하되, 5명 제1저자, 5명 공저자로 게재할 것으로 현실성 부여함
- * 환산 논문 1편 당 환산 보정 IF = 현재 높은 수준으로 8차 년도까지 1.1배 점진 증가
- * 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수 = 현재 높은 수준으로 8차 년도까지 1.3배 점진증가

BK21 플러스 서울대학교 그린인프라 창조인재 양성팀이 목표로 하는 Beyond Harvard Graduate School of Design을 달성하기 위하여, 향후 5년간 참여대학원생 1인당 연평균 논문 출판수를 Harvard GSD 교수진 1인당 연평균 논문 출판수의 125% 달성을 이룬다.

■ 목표 : 참여대학원생의 1인당 논문 출판 수를 2년 내에 Harvard GSD 교수진의 1인당 연평균 논문출판 수의 90% 이상 달성, 5년 내에 125% 를 달성

■ 전략 : BK21 플러스 사업기간 단계별 전략 제시

1. 사업 1단계(2013-2015년) : 사업팀에서 최초 계획한 SCI급 논문 6편 달성 완료 (출판 4편, 게재확정 2편), 국제학술대회 참가 600% 증가
2. 사업 2단계(2015-2017년) : SCI급 논문 10편, Harvard GSD 교수진 1인당 연평균 논문출판 수의 90% 이상 달성
3. 사업 3단계(2017-2019년) : SCI급 논문 24편, Harvard GSD 교수진 1인당 연평균 논문출판 수의 125% 달성

1) 사업 1단계(2013-2015년) 성과: 사업계획서에서 제시한 논문 6편 목표 달성, 국제학술대회 참가 600% 증가

□ 사업 전 3년간 국제저명학술지 게재 0편에서 사업 출범 이후 2년간 6편 달성(출판 4편, 게재확정 2편, 게재확정 2편 중 1편은 2015년 12월 출판완료), 심사 중 13편(수정 후 재심사 중 6편, 1차 심사 중 7편).

○ 협동과정조경학의사업 전 3년간대학원생의논문실적은매우미비한실정이었으나, 사업이후 비약적인 증가를 가져왔다.

- 논문의 경우 BK21플러스 사업 전 국제저명학술지 게재 실적은 3년간 0편이었다. 그러나 사업이후 사업 1단계 기간 (2013-2015년) 2년 동안 국제저명학술지 논문 실적은 6편(출판 4편, 게재확정 2편)으로, BK21플러스 사업지원 당시 그린 인프라창조인재 양성팀이 약속한 6편의 논문 실적을 달성하였다.

- 학술대회발표실적 또한 사업 전 2년간의 학술대회 발표 수는 총 30회(국제학술대회 9회, 국내학술대회 21회)에서 사업팀 출범이후 2년간 총 92회(국제학술대회 55회, 국내학술대회 37회)로 300% 증가하였다. 특히, 국제학술대회는 사업 전 9회에서 사업 후 55회로 600% 가 증가하였다. 1인당환산편수에 있어서도 과거 0.88편에서 사업팀 출범이후 2.5편으로 174% 비약적으로 증가하였다.

- 이는 본 사업팀이 구성되지 않았다면 이를 수 없는 값진 결과로 사업팀장인 류영렬 교수와 이동근, 김세훈 교수는 이미 세계 최고 역량을 가지고 있다. 세 참여 교수의 사업 전 국제저명학술지 연평균 논문 수는 4.7편 이었으나, 사업 후 연평균 7편으로 2.3 편이 증가했다는 것이 이를 증명한다.

- 이를 바탕으로 참여대학원생들의 연구역량을 높이기 위하여 면밀한 지도와 지원을 아끼지 않았다. 그 결과, 사업 후 2년간 출판 및 게재 확정된 논문은 6편으로 사업 전 3년간의 실적인 0편과 비교하면 괄목할만한 성장을 한 것이 틀림없다. 더욱이 현재 투고하여 심사 및 수정중인 논문이 13편으로, 그동안의 노력들이 점점 가시화될 전망이다.

○ 1단계 논문 성과인 국제저명학술지 4편 출판완료(게재 확정 포함 시 6편)는 이미 국내 조경학 분야 최고 수준의 실적이다.

- 융·복합적 성격을 갖는 조경학 분야는 SCI급 논문에 출판되는 것이 매우 어려운 것이 사실이다. 지난 2년간 조경학 분야에서 SCI급 논문이 출판된 국내 유명 조경학과인 경우 부산대 조경학과가 2편, 성균관대 조경학과가 1편 이었으며, 경북대, 경희대, 부산대, 서울시립대, 전남대, 전북대가 모두 0편 이었다(Web of Science 참고).

2) 사업 2 단계(2015-2017년) 실적 계획: 성장단계, SCI 논문 10편

□ Harvard GSD 교수진 1인당 논문 출판 수의 90% 이상을 달성함

□ 1단계 실적을 고려한 실현 가능한 수준의 점진적 증가 계획

□ 양적 향상에서 질적 향상으로 전환 단계

○ 1단계 사업 기간의 비약적인 논문 증가 및 학술대회 실적에 탄력을 받아 2단계 기간 동안 논문 출판 10편을 달성하기 위하여 사업 1단계 대비 아래와 같은 실현 가능한 실적 증가를 이루고자 한다. 또한, 2단계 기간에 SCI 논문 10편은 Harvard GSD 교수진의 연간 평균 논문 출판수를 90% 상회하는 계획이다.

- 본 사업팀은 이미 1단계 사업 기간 동안 논문 사업계획서에서 제시한 목표를 달성하였으며, 출판된 논문의 환산논문 1편 당 환산 보정 IF 0.889 로 매우 높은 수준이다. 학술대회 발표 논문 환산 편수 역시 2.45편으로 이미 상당히 높은 수준에 도달해있다.

- 따라서 2단계 사업 기간에는 논문의 질을 높여 1인당 국제저명학술지 논문환산편수를 1.8배 증가시키고, 1인당 논문의 환산 IF 역시 1.9배 정도 증가시켜 논문의 질을 높일 것이다.

- 이를 위해서는 각 분야 상위에 랭크된 저널인 AgriculturalandForestMeteorology(IF:3.389,보정 IF:1.481),GlobalBiogeochemicalCycles(IF:4.785,보정 IF:1.301),RemoteSensingofEnvironment(IF:4.574,보정 IF:1.433)등 보정IF(실제IF/해당분야상위20%저널의평균IF)가 높은 저널에 투고를 유도하여 질적 성장을 가져오게 할 것이다.

· 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문환산편수 1.8배 증가 (0.066 → 0.12)

- 1인당 논문의 환산 IF 1.9배 증가 (0.059 → 0.11)
- 환산 논문 1편 당 환산 보정 IF 1.1배 증가 (0.889 → 0.95)
- 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산편수 1.1배 증가 (2.45 → 2.8)

3) 사업 3 단계(2017-2019년) 실적 계획: Harvard GSD 초과 달성 단계, SCI 논문 24편

- Harvard GSD 교수진 1인당 논문 출판 수의 125% 이상을 달성함
- 2단계 실적을 고려한 현실가능한 점진적 증가
- 양적 증가와 질적 증가로 그린인프라 연구에서 세계 선두 그룹이 될 것임

○ 사업 2단계의 성장을 바탕으로 본 사업팀의 궁극적 목표인 Harvard GSD 교수진 1인당 논문 출판 수의 125% 이상을 달성하기 위해 3단계 기간 동안 사업 2단계 대비 아래와 같은 실현 가능한 실적 증가를 이루고자 한다.

- 이 시기는 SCI 논문의 수가 24편으로 비약적으로 증가하되, 논문의 질적 측면에서도 상위 20%에 해당하는 논문들에 게재되는 비율이 더욱 높아져 harvard GSD 교수진의 1인당 논문출판 수를 양적으로나 질적으로 모두 초과하는 시기가 될 것이다.

- 8차 년도 목표에 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산편수를 0.188 로 한 것은 참여대학원생 16명중 10명의 학생이 SCI 논문을 게재하되, 5명이 제1저자, 5명이 공저자로 게재할 것을 예상하여 현실성을 부여한 수치이다. 그러나 제1저자의 비율로 투고하는 경우가 계속 증가하고 있으므로 이 수치는 충분히 달성 가능함은 물론 초과도 가능하다.

- 학술대회 발표 논문 환산 편수 역시 본 사업팀의 학술활동 지원이 확대하고 우수학술지에 게재하려는 학생들의 열의가 높아질 것으로 예상됨에 따라 현재 2.45편에서 8차 년도에 3.2편을 달성하는 것은 충분히 현실성 있는 계획이다.

- 이를 바탕으로 본 사업팀은 Harvard GSD 교수진 수준의 양적·질적 연구 역량을 초과하여 그린인프라 연구를 선도하는 그룹이 될 것이다.

- 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문환산편수 1.6배 증가 (0.12 → 0.188)
- 1인당 논문의 환산 IF 1.6배 증가 (0.11 → 0.177)
- 환산 논문 1편 당 환산 보정 IF 1.1배 증가 (0.95 → 1.0)
- 대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산편수 1.1배 증가 (2.8 → 3.2)

4) 목표 설정 우수성의 근거

- Harvard GSD 2011-2015년 기간 SCI급 논문 4편 출판(논문 1편당 환산 보정 IF 0.333), A&HCI급 논문 17편 출판으로 총 21편(전임 교수 25명).
- 현재 본 사업팀에서 출판된 논문 4편의 1편당 환산 보정 IF 0.889 로 질적 측면에서는 이미 Harvard GSD 교수진의 IF 0.333을 능가.
- 양적 측면에서 Harvard GSD 는 1인당 연평균 0.168 편 출판한 것으로서, 본 사업팀은 향후 5년간 34 편을 출판하여 참여대학원생 평균 0.212 편으로 Harvard GSD 교수진의 논문 출판 역량을 초과할 것임

○ 본 사업팀은 사업계획서에서 제시했던바와 같이 사업 2단계(2015-2017년) 기간에 논문 10편, 3단계(2017-2019년) 기간 24편, 총 34편(1단계 기간 포함 40편)을 달성하여, 사업지원 당시 계획한 논문 수 40편을 달성하고자 하며, 계획을 달성할 경우 향후 5년 내에 본 사업팀 참여대학원생의 1인당 논문출판이 Harvard GSD 교수진의 논문출판수를 초과하여 분야를 선도할 것으로 기대된다.

- 세계 최고수준의 역량을 가진 Harvard GSD 교수진의 2011-2015년간 국제저명학술지에 출판된 논문은 모두 21편으로 전임교수 25명 1인당 연평균 0.168편 이었다(Web of Science 참고).

- Harvard GSD 교수진의 논문 실적을 보면 A&HCI급 저널 출판에 치중되어있다(전체 출판논문의 81%). 반면, 우리 사업팀은 SCI(E) 11편(출판완료 3편, 리뷰 중 8편), SSCI 6편(출판완료 1편, 게재확정 2편, 리뷰 중 3편), A&HCI 2편(리뷰 중

2편)에 출판 혹은 동료심사 중이다. 인문학에 치우친 Harvard GSD과 달리, 우리 사업팀은 융·복합 연구를 핵심내용으로 하고 있어 자연과학-사회과학-인문학-예술을 아우르는 SCI, SSCI, A&HCI의 저널들에 다양하게 출판을 할 예정이다.

- 논문의 질적 측면에서 본 사업팀에서 출판된 논문 4편의 1편당 환산 보정 IF 는 0.889 로 Harvard GSD 의 1편당 환산 보정 IF 0.333을 넘어섰다.

- 양적인 측면에서도 본 사업팀에서는 BK21 plus 사업 전 전무했던 국제저명학술지 게재를 사업 이후 1단계 기간(2013-2015년)인 2년간 6편을 달성함으로써 이미 그 가능성을 확인하였다. 이를 바탕으로 2단계 기간(2015-2017년)에 10편, 3단계 기간(2017-2019년)에 24편 달성은 충분히 실현 가능할 것으로 판단된다.

- 특히, 2단계(2015-2017년) 기간에는 1인당 평균 0.156 편으로 Harvard GSD 교수진 실적의 90%를 상회할 것으로 예상되며, 3단계(2017-2019년) 기간에는 1인당 평균 0.212 편으로 Harvard GSD 교수진 실적의 125%를 초과하여 본 사업팀이 목표로 하는 Beyond Harvard GSD 을 이루며 세계 최고 수준의 연구 역량을 갖추게 될 전망이다.

<표 8-2> (달성 실적) 연도별 목표달성의 우수성

항 목	연도별 실적					전년대비 증가율
	4차년도	5차년도	6차년도	7차년도	8차년도	
대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수	0.1052	0.3854				266.35
대학원생 1인당 SCI, SCIE(SSCI, A& HCI 포함) 논문의 환산 보정 IF	0.0594	0.0604				1.68
환산 논문 1편당 환산 보정 IF	0.5649	0.6645				17.63
대학원생 1인당 학술대회 발표 논문 환산 편수	2.1963	1.3974				-36.37

(달성 실적) 연도별 목표달성의 우수성

<논문·학술대회 발표실적 4,5차 년도 계획대비 실적 요약>

- * 1인당 국제저명학술지 논문환산편수 → 계획대비 실적 “초과 달성”
- * 1인당 SCI 논문의 환산보정 IF → 계획대비 실적 “초과 달성”
- * 환산논문 1편당 환산 보정 IF → 계획대비 실적 “72% 수준 달성”
- * 1인당 학술대회 발표 논문환산편수 → “54% 수준 달성”

<목표설정을 위한 논문 출판 편수 계획 대비 실적 요약>

- * (계획) 1-3차 년도: SCI 논문 6편 출판 → “목표 달성”(6편 출판, 기완료 실적)
- * (계획) 4-5차 년도: SCI 논문 10편 출판 → “초과 달성”(12편 출판, 1-5차 년도 누적 21편)

■ 본 사업팀에서 2015년 재선정평가 당시 제시한 목표인 참여대학원생의 1인당 논문 출판 수에 있어 4-5차 년도 1인당 평균 0.29편, 환산논문 1편당 보정 IF 0.6645편을 달성하여 Harvard GSD 교수진의 1인당 연평균 논문출판 수인 0.2편, 환산보정 IF 0.333를 양적, 질적으로 초과 달성

■ 4-5차 년도의 주요 성과: “BK 중간평가 우수사업팀 선정”, 사업 2단계 계획에 따른 목표 달성, 양적 성장에서 질적 성장 단계로 전환

- 1-3차 년도는 전무했던 SCI 급 논문 출판을 시작하는 단계, “BK 중간평가 우수사업팀 선정”
 - 본 사업팀이 속한 협동과정조경학의 사업 전 3년간 대학원생의 논문실적 “0”편 에서 사업 시작 후 1-3차 년도 기간 동안 6편 출판(게재확정 2편 포함)이 된 것은 본 사업팀의 교육, 연구 프로그램이 매우 우수함을 보여주는 사례였다. 또한 학술대회 발표 실적이 사업 전에 비해 174% 증가하는 파급력을 가져왔다.
 - 이와 같은 1-3단계 노력에 따른 우수성은 본 사업팀이 2016년 6월에 연구재단으로부터 BK 우수사업팀으로 선정되는 결과로 이어졌다.
- 4-5차 년도는 축적된 운영 노하우를 바탕으로 양적 성장에서 질적 성장으로 변화하는 단계
 - 1단계 사업 기간 (1-3차 년도)의 비약적인 논문 증가와 학술대회 실적 향상은 본 사업팀의 2단계로 이어져 이 기간 목표로 제시한 논문 출판 10편을 초과 달성하였다.
 - 4-5차 년도에 참여대학원생에 의해 순수하게 출판 완료된 논문은 총 12편이며, 계획대비 2편을 초과 달성했다. SCI 급 논문 출판이 쉽지 않은 환경생태, 조경, 도시 분야의 특성에서 이 기간 참여대학원생에 의해 12편의 논문이 출판된 것은 매우 고무적인 일이다.
 - 게다가 1-3차 년도에 참여했던 학생들의 논문을 포함한 2018년 2월까지의 누적 논문 수는 총 21편으로 사업 전에 비해 본 사업팀이 속한 협동과정조경학 소속 학생들의 연구 능력이 얼마나 많이 향상되었는지를 객관적 수치로 증명하고 있다.
- 1인당 국제저명학술지 논문환산편수: 계획대비 실적 “328% 초과 달성”
 - 지난 계획에서 5차 년도의 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수는 0.09 편으로 계획하였으나, 실제로는 0.3854 편으로 328% 초과 달성하였다.
 - 이는 지난 계획에서 목표로 한 8차 년도의 대학원생 1인당 국제저명학술지 논문 환산 편수 0.188 편보다도 훨씬 높은 결과이다.

○ 1인당 SCI 논문의 환산보정 IF: 계획대비 실적 “76% 수준 달성”

- 지난 계획에서 5차 년도의 대학원생 1인당 SCI 논문의 환산보정 IF 는 0.08 로 계획하였으나, 실제로는 0.0604 로 76% 수준을 달성 하였다.

○ 환산논문 1편당 환산 보정 IF: 계획대비 실적 “72% 수준 달성”

- 지난 계획에서 5차 년도의 환산논문 1편당 환산 보정 IF는 0.92 로 계획하였으나, 실제로는 0.6645 로 계획대비 72% 수준을 달성하였다.

- 이는 출판된 12개의 논문 중 6개의 논문이 Environmental Studies 분야 IF 기준 44% (47위/105) 에 속하는 저널인 Sustainability 에 출판되었기 때문이다. 따라서 IF 기준으로는 지난 계획에 비해 환산 논문 1편당 환산 보정 IF 값이 낮은 것이 사실이다. 그러나 ES 기준으로 Sustainability 저널을 평가 할 경우 Sustainability 는 Environmental Studies 분야 105개 저널 중 12위에 랭크된 매우 우수한 저널이며, 따라서 “72% 수준 달성”역시 본 사업팀에게는 매우 의미 있는 결과이다.

○ 1인당 학술대회 발표 논문환산편수: “54% 수준 달성”

- 지난 계획에서 5차 년도의 1인당 학술대회 발표 논문환산편수는 2.6 편으로 계획하였으나, 실제로는 1.3974 편으로 계획대비 54% 수준을 달성하였다.

- 사업초기에 본 연구팀은 학생들의 SCI급 논문작성에 필요한 국제 감각과 해외 네트워크 구축을 위해 국제학술대회 참가를 위해 아낌없는 지원을 실시하였다. 그 결과 4차 년도에는 2.45 편이라는 놀라운 참가 실적으로 이어지게 되었다. 그러나 5차 년도에는 상대적으로 SCI 급 논문 작성에 많은 투자가 이루어지면서 계획 대비 학술대회 발표 실적이 다소 미흡한 결과로 이어졌다.

- 따라서 4-5차 년도의 학술대회 발표 논문 환산 편수를 기준으로 보다 더 현실성 있는 목표 설정을 통하여 8차 년도까지 조금씩 증가시키는 계획이 재검토 될 것이다.

○ Harvard GSD 교수진의 양적, 질적 논문 결과: “양적, 질적 모두 초과 달성”

- 본 사업팀이 제시한 2단계 (2015-2017년) 기간 주요 목표는 1인당 평균 0.2편인 Harvard GSD 교수진 실적의 90%를 상회하는 것이었으며, 3단계 (2017-2019년) 기간에는 1인당 평균 0.212 편으로 Harvard GSD 교수진 실적을 초과하여 학생들의 연구 역량을 최고 수준으로 향상시키는 것이었다.

- 4-5차 년도에 참여대학원생에 의한 평균 논문 출판 수는 0.29편으로 이미 양적으로 Harvard GSD 교수진 실적을 초과하였다.

- 질적인 측면에 있어서도 환산 논문 1편당 환산 보정 IF 는 0.6645 로 Harvard GSD 교수진의 0.333 보다도 훨씬 높은 수치이다.

- 게다가 이 격차는 더욱 벌어질 전망이다. 5차 년도에 투고된 참여대학원생들의 논문들이 분야별 최정상의 저널에 투고되어 리뷰 중이기 때문이다. 예를 들어 2017년 말에 투고한 참여대학원생 박채연의 논문 “Analyzing relationship between cooling effect of a small urban river and urban form”은 Urban Studies 분야 1위 저널인 Landscape and Urban Planning 에서 마이너 리뷰를 받고 현재 최종 결과를 기다리고 있으며, Building and Environment 에 “A multilayer mean radiant temperature model for pedestrians in a street canyon with trees”라는 제목으로 투고된 논문이 게재 확정되어 곧 출판 예정이기 때문이다.

· Landscape and Urban Planning (IF: 4.563, 1위/38 저널)

· Building and Environment (IF: 4.053, 6위/61 저널)

- 또한 2018년 1월에 투고된 김종민의 논문 “Continuous observation of vegetation indices, fraction of absorbed photosynthetically active radiation, and leaf area index using an integrated low-cost near-surface remote sensing system”은 Forestry 분야 1위 저널인 Agricultural and Forest

Meteorology에서 심사 결과를 기다리고 있다.

· Agricultural and Forest Meteorology (IF: 3.887, 1위/64 저널)

○ 논문의 양적 생산에서 질적 생산으로의 전환점: 6-8차 년도 계획을 충실히 이행하기 전환점

- 앞서 기술한 바와 같이 본 사업팀은 지난 계획에 맞춰 양적 연구 성과를 초과 달성하였고, 질적 측면에서도 상당한 진전을 이루어 6-8차 년도 계획을 충실히 이행하기 위한 전환점에 있다.

- 또한, 1인당 논문 편수, 환산논문 1편당 환산 보정 IF 는 이미 Harvard GSD 교수진의 수준을 초과 달성하였으며, 이와 같은 추세라면 목표로 설정한 3단계 SCI 논문 24편 또한 달성할 수 있을 것으로 기대된다.

- 이를 바탕으로 본 연구팀은“Beyond Harvard GSD”를 넘어 그린인프라 분야의 세계적인 연구팀이 될 것이다.

② 대학원생 학술활동 지원실적의 우수성(국내외 학술지 논문 게재 포함)

가. 대학원생 학술 및 연구활동 지원 계획 대비 실적

대학원생 학술 및 연구활동 지원 계획 대비 실적(계획)

BK21 플러스 서울대학교 그린인프라스트럭처 창조인재 양성팀은 Harvard GSD 논문의 질적·양적 수준을 초과하기 위하여, 제1저자 수를 높이고, 최고 수준의 국제저명학술지 출판을 위해 장기적 관점에서 지속적인 연구가 이루어 질수 있도록 학술활동 지원체계를 구축하였음

■ 비전: Harvard GSD의 지원 수준을 현저하게 뛰어넘는 ‘논문주제발굴지원 - 주제에 따른 논문 작성법 교육 - 최고저널과 최신연구에 대한 정보제공 - 최고 수준의 학회 참여지원’의 시스템과 장기적인 연구를 지속할 수 있도록 장학금과 지원금 지원 실시

■ 목표

1. 저명한 국제학술지 출판을 위해 국제수준의 다양한 논문주제발굴의 지원과 장기적 관점에서 연구비 지원
2. 교과목 추가 개설과 논문연구과목 증설을 통한 맞춤형 논문 작성법 교육
3. 논문의 질적 수준향상을 위해 해당 분야 최고 수준의 저널 및 최신연구에 대한 정보 제공
4. Harvard GSD 를 초과하는 장학금 및 국제학술대회 참가비 지급 등 지원금, 각종 장비와 소프트웨어 지원

■ 지원계획

1. (연구 활동) 세계 유수한 연구기관들과 국제공동연구 추진, MOU 체결, 장·단기 연수 등을 통한 국제수준의 다양한 논문주제 발굴과 데이터 접근을 통한 지속적인 연구가 논문 성과로 이루어질 수 있도록 장기적 관점에서 장학생 선발과 지원
2. (연구 활동) 논문 주제에 맞는 교과목 추가 개설(아시아그린인프라 통합분석평가, 아시아그린인프라 계획설계, 그린인프라 프로젝트 사업성평가)과 융·복합 연구를 보장하기 위한 대학원논문연구과목 수강 증설
3. (학술 활동) 정기 집담회, 멘토링, 워크숍 개최를 통한 저널 소개와 최신 연구 동향 파악
4. (연구 및 학술 활동) 등록금 100%와 생활비지급으로 Harvard GSD의 등록금 대비 75% 초과, 국제학술대회 참가비 1인당 최소 연간 230만원 지원, 융·복합 연구에 필요한 각종 장비와 소프트웨어 지원

1) 국제 수준의 다양한 논문주제발굴과 장기적 관점에서 장학생 선발과 지원

□ 논문의 질적 향상, 즉 환산편수를 늘리기 위해서는 1저자의 논문이 많아야 하며, 이를 위해서는 국제 수준의 다양한 논문 주제 발굴과 단기 실적이 아닌 연구의 지속성을 보장하는 장기적 관점에서의 지원이 중요함

□ 이를 위해 본 사업팀은 출범이후 국제공동연구, MOU 체결 기관과의 협력, 해외 유수 연구기관에 연수 등을 실시하여 논문 주제를 발굴하고, 매학기 장학생 선발 시 단기간 논문 투고 성과가 없더라도 논문 출판을 위한 연구 활동을 꾸준히 해왔을 경우 지속적인 지원이 가능하도록 함

□ 그 결과 도시연구 분야 최상위 저널에 해당하는 국제저명학술지(Habitat International, 2014년 기준 상위 20%)에 게재 확정되어 2015년 12월에 출판완료 됨

○ 이미 본 사업팀은 지난 2년간 미국, 프랑스, 중국, 일본, 베트남, 인도네시아, 싱가포르 등의 유수한 기관들과 국제공동연구를 실시하였으며, 이를 바탕으로 논문주제를 선정할 수 있도록 유도하여 3편의 국외 대상지를 바탕으로 논문으로 작성하여 투고하여 출판되었거나 투고 예정에 있다(Shrinath: 스리랑카를 대상지로 논문 출판완료, 원세형: 베트남을 대상지로 논문게재 확정, 조시은과 Jin Yihua: 중국을 대상지로 논문 투고 예정)

- 베트남 다낭시의 최근 연안도로 개발이 인근 커뮤니티에 미치는 사회경제적 효과에 대해 연구하고 있는 참여대학원생

원세형의 논문이 2015년 12월 Habitat International 에 출판 완료되는 것은 본 사업팀에서 지향하는 국제수준의 다양한 논문 주제 발굴과 장기적 지원이 최고 수준의 국제저명학술지 출판 성과로 나타난 좋은 사례이다.

- 원세형은 본 사업팀 초기에 한국환경공단이 발주한 <아세안4개국 저탄소 자원순환형 녹색도시 마스터플랜수립> 과제를 수행하며 김세훈 교수와 함께 베트남, 캄보디아, 미얀마, 라오스를 포함한 아세안 4개국을 연구하던 중 베트남환경공단 (URENCO)과 교량·도로연구를 전문으로 하는 다낭 과학기술대학 연구진과 교류하면서 2013-14년에 걸쳐 대상지에 대한 공간정보데이터와 사진을 확보했다.

- 이후 지속적인 학술교류를 하고자 2014년 7월에는 베트남 다낭과학기술대학과 교류협정(MOU)을 체결했고, 이를 기반으로 세 차례에 걸쳐 베트남 다낭 현장을 방문해 대상지에 거주하는 주민 400여명의 거주현황, 필지소유권, 소득과 각종 사회경제적 수준에 대한 고유한 데이터를 확보했다. 이 과정에서 교류협정을 맺은 대학의 교수진과 학과 학생들이 큰 도움을 주었으며, 김세훈 교수는 한국연구재단 <연구교류지원사업>과 <신진연구지원사업> 연구비를 활용해 매회 약 150만원의 해외 현장조사비용을 지원했다.

- 방문시 원세형은 다낭 과학기술대학에서 연구공간과 인력을 지원받았으며, 2015년 2월 4-5일 BK21 Plus와 신진연구지원사업의 지원 하에 다낭과학기술대 건축학과에서 'Urbanization, Environmental Planning, and Urban Design in Asia'라는 주제로 공동 워크숍을 수행했다. 베트남 연구진에게 원세형이 수행 중인 연구를 소개했고 이에 대한 의견을 주고받았다. BK21 Plus의 국제 컨퍼런스 비용 지원 하에 원세형은 2014년 카타르 도하, 미국 플로리다, 2015년 태국 방콕에서 본 내용을 발표했으며 한국에 돌아와 연구결과를 집대성해 제1저자로 SCI급 저널인 Habitat International에 원고를 투고했다. 이 원고는 2015년 8월 26일에 현 상태 게재 판정을 받았고 2015년 12월에 출판 완료될 예정이다.

- 원세형 참여대학원생은 국내에서 해외 대상지를 연구하는 만큼 다른 학생에 비해 논문 완성과 투고가 빠르지 못했지만, 논문 연구를 위해 매학기 대상지답사와 국제 학술대회 및 워크숍 등의 활동이 인정되어 4학기 연속 장학생으로 선발되어 2년간 연속 지원을 받았으며 그 결과 2014년 기준 도시연구분야 상위 20%에 해당하는 저널인 Habitat International 에 논문이 출판되는 성과를 이루었다.

○ BK21플러스 참여이후 국외 기관들과 맺은 MOU를 바탕으로 학생들을 해외 기관에 연구원 형식으로 파견하여 해외 연구기관의 최신 연구동향을 파악하고, 데이터를 수집할 수 있도록 지속적인 지원이 이루어질 것이다.

- 박진한, 김호걸, 모용원은 일본 동경대학교, 일본 국립환경연구원의 교류를 통해 기후변화와 생태계서비스 연구에 대한 최신연구동향 파악 및 연구 네트워크 마련하였으며, 일본에서 수행된 연구 보고서 및 기초 자료의 수집을 통해 보다 원활한 연구수행이 가능할 것으로 판단된다.

- 성선용은 오스트리아 IIASA와의 교류를 통해서 2015년 6-8월 3개월간 파견을 다녀왔다. International Institute of Applied Systems Analysis (IIASA)는 전 지구적으로 발생하고 있는 복잡한 현상이나 규모가 큰 문제들을 해결하고 인류 및 사회의 복지 증진 환경보호를 위하여 정책적인 해결방안 및 방향을 제시하는 것을 목적으로 1972년에 12개 국가에서 공동으로 설립하였다. IIASA에서는 국제협력 및 다양한 학문 간의 교류를 통하여 현대 사회에 당면한 문제를 해결하고자 하고 있으며 이를 위하여 45개국에서 323명의 연구원이 기후변화, 에너지안보, 인구문제 및 지속가능한 발전 등에 대하여 연구를 진행하고 있는 세계적인 수준의 연구소이다. 우리나라도 2008년에 IIASA의 NMO (National Member Organization)에 가입하여 공동연구를 진행하고 있다. 성선용은 이 연구소에서 신재생에너지, 농업, 산림, 경제 등의 통합적인 관계 모형을 통해서 공간적인 경쟁관계를 고려한 토지이용 배분 및 종합적인 생태계의 구조에 대한 연구를 진행하여 높은 수준의 연구 성과물을 낼 것으로 기대되며, 향후 Post-Doc, Scholarship 등의 기회에 적극 참여하여 인적 교류를 확장시킬 것이다.

○ 이와 함께 현재 베트남, 미얀마, 인도네시아 등에 진출해 있는 한국국제협력단 (KOICA), 대외경제정책연구원, 환경관리공단, 그리고 민간 기업으로 대우인터네셔널 등과의 연구협력을 통해 현지 환경문제와 도시개발 이슈에 관여하여 적극적인 논문주제 발굴을 실시할 것이다.

2) 교과목 추가 개설과 대학원생논문연구 학점 증설

□ 발굴된 논문 주제에 가장 적합한 논문작성 교육이 이루어지도록 추가 교과목 신설 및 융·복합적 연구를 보장하기 위한 '대학원생논문연구' 과목 수강 증설을 완료하여 2015년 2학기부터 시행 예정

○ 이미 본 사업팀은 SCI급 논문 작성을 위한 연구방법론 수업으로서, ‘자원순환형 도시설계 연구’, ‘재해분석과 환경복원계획’ 등의 과목을 개설하였다. 수업을 통하여 논문주제에 맞는 논문 리뷰, 데이터 수집, 데이터 분석, 결과 도출 등을 수업 주차별로 발전 시켜나가고 있다.

- 평소 기후변화와 재해에 관심이 많았던 김호걸 참여대학원생은 ‘재해분석과 환경복원계획’ 수업의 수강을 통해서 기후변화로 인한 산림 재해에 대한 연구 주제를 발굴하고, 이동근 교수의 논문지도를 바탕으로 연구를 지속적으로 진행하였다. 연구방법론 발표과정을 통해서 연구수행에 필요한 데이터를 구축하고, 산림 재해를 확률적으로 분석하기 위한 방법론을 리뷰 하였다. 이후, 리뷰를 통해 최적의 모형을 선정하고, 대상지역에 대한 데이터를 기반으로 모형에 입력될 변수를 재구축하여 산림 재해 위험 지도를 도출하였다. 학기말에는 연구결과를 정리하여 최종 발표를 실시하였으며, 발표 내용을 바탕으로 논문양식을 작성하여 SCI급 저널인 Environmental and Earth Science에 투고하였다. 그 결과 Major revision을 받고 수정을 거쳐서 2015년 2월 최종적으로 논문이 출판되는 성과를 이루었다.

- 또한, 이재혁 참여대학원생은 연구방법론 수업을 통해서 생태관광개발에 대한 이해당사자들의 주관적인 견해를 정성적으로 분석하는 연구를 진행하였다. 류영렬, 김세훈 교수는 Q 방법론이 해당 연구에 대해서 의미를 가질 것으로 판단하고 이에 대한 연구논문 리뷰를 권장하였다. 이재혁은 Q 방법론을 포함한 다양한 정성 평가 방법론을 리뷰하고, 최종적으로 Q 방법론이 연구에 가장 적합한 방법론이라는 것을 선정하였다. 대상지인 평창군을 3회 방문하여 대상지의 이해당사자들에게 대한 설문조사를 실시하였으며, 설문결과를 Q 방법론과 연계하여 연구결과를 도출하였다. 학기말 연구논문의 형태로 작성된 내용을 발표하였고, 추후 내용을 보완하여 SCI급 저널인 Asia Pacific Journal of Tourism Research에 투고하여 2015년 8월에 최종 게재확정을 받게 되었다.

- 또한, 개설된 연구 방법론 수업에서는 환경, 생태, 조경, 도시설계 분야의 최우수 국제저널인 Frontiers in Ecology and the Environment, Agricultural and Forest Meteorology, Landscape and Urban Planning, Urban Studies 등에 최근 5년간 실린 논문을 지속적으로 리뷰하고, 특히 그린인프라스트럭처와 생태환경 분석 관련 최신 기법을 참여 대학원생들에게 지속적으로 소개하고 있다.

- 이를 통해 참여대학원생들이 국제 저널에 투고 가능한 형태의 원고를 작성하도록 지속적인 유도를 할 것이다. 그리고 본 사업팀 소속 교수들이 이 논문을 출판 전에 리뷰하여 논문의 완성도를 극대화할 것이다. 사업팀의 연구 분야가 SCI급 논문의 대량 배출이 매우 어려운 만큼, 위와 같은 연구방법론 제공과 수업지원, 교수진 리뷰를 종합적·지속적으로 지원하여 목표를 달성할 것이다.

○ 2015년 2학기부터는 ‘대학원생논문연구’를 박사과정 이수 전 6학점을 수강할 수 있도록 학칙을 개정(개정 전에는 3학점만 가능)하여 참여대학원생들이 각자 논문 작성에 집중할 수 있는 여건을 마련하였다.

- 이는 본 사업팀의 핵심 성격인 융·복합적 연구내용에 가장 적합한 논문작성과 연구 방법에 대한 전략을 각 학생들의 연구 주제에 맞춰 진행할 수 있는 여건을 보장하기 위한 연구 활동 지원 계획으로 추진하여 2015년 2학기부터 대학원 이수규정에 반영되는 결과를 가져왔다.

- 이를 통하여 참여대학원생들은 수료 학점인 36학점 중 6학점을 논문연구과목(기존 3학점)으로 수강하여, 연구자로서 주체가 되어 이전보다 더욱 연구 성격에 알맞게 다양한 방식으로 연구를 진행할 수 있게 되었다.

3) 정기 집담회, 멘토링, 워크숍을 통한 해당 분야 최고 수준의 저널 및 최신연구 제공

□ 논문 주제를 공유하고, 참여 연구진에 의한 멘토링, 해당분야 전문가에 의한 워크숍이 이루어져, 융·복합적 사고와 논문 주제에 대한 최신 연구동향 파악이 가능.

○ 매달 1-2회의 정기 집담회를 개최하여 학생들은 연구 활동을 발표하고, 참여교수와 신진연구자에 의해 멘토링이 이루어져 연구 활동이 학술결과물로 이어지도록 유도하고 있다. 이는 융합형 연구가 많은 본 사업팀의 특성상 참여교수, 신진연구자들이 참여대학원생의 멘토가 되어 연구에 지속적인 도움을 주고자하기 위한 것이다.

○ 멘토링으로 부족한 부분에 대해서는 여름학교(Summer Academy)와 겨울학교(Winter Academy)를 통하여 학생들로부터 필요하다고 생각되는 분야를 설문을 받아 논문작성법, 질적방법론, 통계분야에 대한 최신 연구기법과 연구 내용을 습득할 수 있도록 지원한다.

- 예를들어, 참여대학원생 이은석은 본인의 논문에서 서울의 홍수지도를 생성하고 예상 홍수범위를 분석하는 부분에 있어서 고민하던 중, 2014년 본 사업팀 여름학교에서 GeoDa 프로그램으로 공간분석기법을 강의한 홍익대학교 이재승 교수의 연구방법론을 지도받아 연구를 발전시켜 SCI급 논문에 투고하여 현재 심사 중에 있으며, 이를 바탕으로 'Developing a Suitable Area Model for Water-sensitive Green Infrastructure Planning' 이라는 제목의 박사 학위 논문을 작성하였다.

4) 등록금 100%와 생활비까지 지급하여 Harvard GSD의 등록금 지원을 대비 75% 지원금 초과, 국제학술대회 참가비 1인당 연간 최소 230만원 지원 및 각종 장비와 소프트웨어 지원

□ 월평균 1인당 최소 150만원의 인건비 지급은 등록금 100%와 생활비까지 지원하는 비용이며 이는 Harvard GSD의 등록금 지원을 대비 75% 수준을 훨씬 초과하여 연구에 집중할 수 있는 여건을 보장함. 또한 수준 높은 저널과 관련된 학회 정보를 제공하고 학술대회에 참가하기 위한 참가비를 1인당 연간 최소 230만원(사업팀 운영규정 국제화경비 명시) 지원과 단계적 증가. 이는 궁극적으로 논문의 질적 수준을 향상하고자 함

○ 대학원생들이 연구에 집중하지 못하는 이유 중 하나는 경제적으로 불안정하기 때문이다. 이에 본 사업팀은 학생들이 연구에 전념하도록 인건비 등과 각종 지원금을 아끼지 않고 있다. 서울대학교 협동과정조경학의 등록금은 학기당 약 400만 원 정도이다. 참여대학원생들은 기본 인건비 100만원에 추가로 장학금과 참여교수의 각종 연구 사업을 통해 매월 평균 최소 150만원 이상의 인건비를 받고 있다. 이는 등록금 100%와 생활비에 해당하며, Harvard GSD의 등록금 지원을 대비 75%보다 훨씬 높은 수준이다.

○ 논문을 작성하더라도 투고하는 저널의 수준에 따라 논문의 질적 수준은 다르게 평가받는다. 따라서, 학생들의 연구주제에 적합한 조경, 환경생태, 도시연구 분야와 관련된 영향력 있는 학회 소개 및 참가를 유도하여 본인과 연구주제를 학회에 참석한 영향력 있는 연구자와 논문 리뷰어들에게 미리 알림으로서 논문 투고 전 부족한 부분에 대한 코멘트를 받을 수 있는 기회로 이용하는 등 국제적 네트워크를 마련할 수 있고, 이는 궁극적으로 논문 투고 시 논문게재 판정 확률을 높여 사업팀의 논문의 양적·질적 수준 향상을 가져올 수 있을 것이다.

- 예를들어 김정화 참여 대학원생은 2014년 포르투갈에서 개최된 유럽조경교육협회(ECLAS) 컨퍼런스에서 인상적인 발표를 선보여, Landscape Research라는 SCI(E)급 저널의 편집위원인 Anna Jorgensen에게 해당연구의 논문투고를 권유받은 이후 초록 및 내용에 대해 편집위원과 의견을 교환하여, 현재는 권유받은 저널에 투고하여 심사 중에 있다.

○ 또한, 국제학술대회 참가비를 1년에 최소 230만원을 지원하여 국제학술대회 참여율을 지속적으로 높이고 있다. 국제학술대회의 논문 구두발표 및 포스터발표는 기본적으로 거리가 멀고, 선진국 도시에서 개최될수록 많은 항공비와 숙박비를 필요로 한다. 따라서 본 사업팀에서는 참여대학원생으로 선발된 학생에 대하여 국제학술대회 참가 횟수에 관계없이 1인당 연간 최소 230만원을 지원하여 학회 등록비, 항공비, 숙박비로 활용할 수 있게 하여 학술대회 참가를 장려하고 있으며 지원금을 더욱 확대할 예정이다.

- 예를들어, 참여대학원생 이재혁, 김준현, 김예화, 모용원, 원자연, 박진한은 2015년 8월에 중국 연변에서 열린 백두산 포럼에 참가하여 연구내용을 발표하면서 연간 최소 지원금 230만원 이외에도 추가로 1인당 약 114만원을 더 지급받아 항공료와 현지 체재비로 이용하였다. 또한, 김효민은 2014 AGU 참가경비의 항공료 전액을 추가로 지원받았다.

- 그 결과 지난 BK21플러스 사업 참여 이후 2년간 국제화경비 제도에 의해 국제학술대회에 55회 참가하여 사업 전 2년간 국제 학회 참가 횟수인 9회에 비하여 600% 가 넘는 양적 성장을 달성하였을 뿐만 아니라, 4편의 논문 출판과 2편의 논문 게재확정이라는 결과에 중요한 바탕이 되었다. 이는 앞으로도 지속적으로 지원하여 학생들이 국제적 수준의 감각을 익히는 것은 물론 궁극적으로 본 사업팀의 논문의 수준을 향상시키는데 크게 기여할 것이다.

○ 본 사업팀은 학술대회 참가비 지원 외에도 다양한 지원 제도를 통하여 논문의 질적 수준 향상을 위해 노력하고 있다.

- 현재 참여대학원생 중 연구 장학생으로 선발된 학생은 매달 약 100만의 연구 장학금을 받고 있으나, SCI 급 논문 게재허가(acceptance letter)를 공식적으로 받은 경우 추가 인센티브를 제공하여 연구의지를 고취시키고 있다. 이 제도를 통하여 김호걸, 스리나드 학생이 100만원을 추가지급 받았으며, 이재혁, 원세형도 각각 추가로 100만원 지급 예정에 있으며 비용을 확대할 예정이다.

- 영어논문작성에서 많은 어려움을 느끼는 것 중에 하나는 영문 작성에 대한 것으로 저명한 해외저널에 논문을 투고하기

위해서는 높은 수준의 학술 영문 표현을 필요로 한다는 점이다. 이를 위하여 본 사업팀은 현재 영문 교정비로서 1인당 최소 30만원을 추가 지급하고 있다. 그동안 지원받은 인원은 10명(성선용, 김호걸, 우연주, 이은석(2회), 김정화, 이재혁(2회), 안진희, 원세형, 원자연, 이명준)이며 지원금액은 약 570 만원으로 1인당 평균 57만원이 지급되었다.

- 장기해외 연수를 필요로 하는 학생에 대하여도 지원금을 지급하고 있다. 연수계획서를 바탕으로 선발된 인원에게 대하여 지원이 이루어지고 있으며, 15일을 초과하는 기간 동안 해외 우수대학의 저명 교수의 지도를 받거나 우수연구실 및 산학실험실에서 공동연구를 수행하며 논문을 작성할 학생을 대상으로 항공료, 교육훈련비(수업료, 숙박비, 식비, 교재비, 의료보험료), 해외인터넷 활동경비 등을 지급하고 있다. 예를들어 참여대학원생 Jin Yihua는 BK 사업팀으로부터 항공료, 식비 등의 활동경비를 지원 받아 중국 연변대학교에 약 3주간 연수를 실시하였다. 학교측의 도움으로 2015년 8월 연구 대상지인 두만강 유역의 현장조사 및 자료수집을 수행하였다. 두만강 일대는 일반적으로 학술대회 등을 통한 접근이 어려운 지역으로 활동경비 지원이 어려운 상황이었으나 BK 사업팀은 연구논문 작성을 위해 항공비와 숙박비 지원을 결정하여 원활히 자료수집을 완료하였다.

○ 융·복합적 연구에 필요한 고유의 데이터를 수집하기 위해서는 각종 장비와 소프트웨어가 필요하다. 대부분의 측량 및 분석 장비는 매우 고가로서 개인이 구입하는 것은 쉽지 않다. 이에 본 사업팀에서는 참여대학원생들이 필요로 하는 장비와 소프트웨어를 설문 받아 참여대학원생들이 속한 협동과정조경학 행정실(환경대학원 학과사무실)과의 협조를 지난 2년간 각종 장비를 구입하였으며 학생들이 필요할 때 대여하여 이용하도록 하고 있다. 본 사업팀이 1단계 기간(2013-1025년) 추가 보유한 장비는 다음과 같다.

- 2013-2015년 구입 장비: 유속계, 드론, Go PRO(이동하며 정밀한 움직임 촬영), EEG 뇌파측정기, EYE TRACKER(GPS 연동 이동경로 분석)

- 2013-2015년 구입 소프트웨어: 넷마이너(네트워크분석), CA/SV FLUX(토질 지하수 침투 프로그램), XP-SWIMM(유체이동 경로 분석 프로그램), RHINO 3D(3D 프린터)

- 이외에도 본 사업팀은 기존에 보유한 장비로서 수고측정기, 열화상카메라, 다항목 풍속측정기, 보어스코프, 거리측정기, 토질관입시험기 등의 장비와 위성영상을 분석하는 ENVI+IDL, 2D·3D 모델링 도구인 CADIAN ARCH2008 등의 소프트웨어 이용이 가능하다.

- 1단계 기간에 참여대학원생 이은석은 서울에서 홍수가 발생했을 때 빗물의 이동경로와 수량을 분석하기 위하여 XP-SWIMM(유체이동경로 분석 프로그램)을 이용하여 연구를 진행하였고, 그 결과를 토대로 현재 SCI급 논문이 심사 중이며, 박사학위 논문을 작성하였다.

대학원생 학술 및 연구활동 지원 계획 대비 실적(실적)

<주요실적 요약>

- * (연구 활동) 국제공동연구, MOU 등을 바탕으로 국제 수준의 다양한 논문주제 발굴 및 지원: 세계적 수준의 연구 성과물 출판
- * (연구 활동) 8개 교과목 추가 및 변경 실시 완료 (4개 과목은 영어 과목)
- * (학술 활동) 정기 집담회 매달 1-2회 실시, 여름학교, 겨울학교 4회 개최로 연구에 대한 피드백 및 연구 활동 지원
- * (연구 및 학술 활동) 1인 당 평균 170만원 연구비 지급으로 Havard GSD 의 지원 75%를 초과, 국제 학술대회 참가비 1인당 연간 200만원 지원, 장기연수 지원, 융복합 연구에 필요한 기자재 확충 완료

■ 국제 수준의 다양한 논문주제발굴과 장기적 관점에서 장학생 선발과 지원으로 세계적 수준의 연구 성과물 출판

○ 참여대학원생 원세형과 조시은의 해외 도시 연구 사례: 지속적인 지원으로 세계 최정상급 저널, Cities와 Habitat International 에 논문 출판

- 그린인프라 창조 인재 양성팀은 그린인프라 연구를 동남아와 중국 등의 아시아도시들로 확대하기 위해, 중국, 일본, 베트남, 인도네시아 등의 다양한 교육 및 연구 기관들과 MOU를 맺어왔으며 이러한 국제 네트워크를 바탕으로 연구를 진행해 오고 있다.

- 특히, 해외 대상지 연구는 많은 시간과 지속적인 지원이 필요한 경우가 많다. 대표적인 사례로 베트남 다낭을 연구하는 원세형 참여대학원생은 첫 번째 논문에 이어 두 번째 논문 또한, 본 사업팀의 장기적 관점에서 장학생으로 선정되어 지속적인 지원을 받아 세계적인 연구 성과를 낸 경우이다.

- 원세형 참여대학원생은 8학기 연속 본 사업팀의 참여대학원생으로 선발되었고, 베트남 도시에 대한 두 번째 연구로서, 도로개발에 의한 도시 이동성 변화 파악을 위해 그 동안 모두 5회의 베트남 답사를 통하여 현장 데이터 발굴, 현지 전문가 인터뷰 등을 실시하였다. 그리고 미국에서 개최된 UAA 를 비롯하여 태국, 한국 등에서 개최된 국제컨퍼런스에 7회 참가하여 연구 내용을 발표하였으며, 베트남과 한국에서 개최된 3회의 국제 워크숍 발표 등을 통해 국내외 전문가들에게 연구 내용에 대한 코멘트를 종합하여 연구를 발전시켜 나갔다.

- 이 과정에 본 사업팀과 MOU를 맺는 베트남 다낭과학기술대학 건축학과의 교수진들의 도움을 통하여 현지 공무원과의 미팅과 현장 조사원 등의 지원이 비교적 쉽게 이루어질 수 있었다. 또한, 논문의 리뷰어중 일부를 이 대학 교수진으로 선정하여 연구결과에 대한 세밀한 피드백을 받을 수 있었다.

- 원세형 참여대학원생은 BK 인건비와 <베트남 후에시 워터프런트 도시설계: 수요자 맞춤형 국제협력 방안 연구> 와 같은 베트남 도시관련 국가연구개발사업에 참여하여 받은 인건비 등으로 답사비, 현지 체류 및 조사비용, 국제 학술대회 참가비용 전액을 지원받았다.

- 이 같은 일련의 과정은 2017년 5월에 Urban Studies 최상위 저널인 Cities(상위 5% 저널)에 “Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam” 라는 논문이 출판되는 성과로 이어졌다.

- 다른 사례로 조시은 참여대학원생 또한, 한국에서 중국 도시의 다양성을 연구 주제로 진행하고 있었다. 본 사업팀에서는 해외 연구의 지속성을 위해 매학기 참여대학원생으로서 조시은을 선발하였으며, 해외 연구를 위한 답사비와 국제 학술대회 참가비용 지원을 등이 지속적으로 이루어졌다.

- 조시은 참여대학원생은 상해 동지대와 교통대를 방문하여 연구내용을 설명하고 관련 교수 및 대학원생들과 네트워크를 구성하여 협조체계를 구축했다. 이를 바탕으로 2016년 1월과 8월에 중국 송지양 지역을 방문하여 주민 인터뷰 및 현장 데이터 발굴을 실시했다.

- 이 과정에서 미국, 말레이시아, 한국 등에서 개최된 국제 컨퍼런스에 4회 참가하였으며, 베트남, 한

국에서 개최된 국제 워크숍에 3회 참가하여 연구 내용을 발표하며 피드백을 받았다. 그리고 연구 내용을 집대성하여 제출한 연구 내용이 2017년 5월에 세계적 저널 Habitat International(상위 10% 저널)에 “Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb”라는 제목으로 출판되었다.

○ 해외 기관들과 맺은 MOU를 바탕으로 학생들이 해외 기관에 연구원 형식으로 파견되어 최신 연구동향 파악 및 데이터 수집 후 연구 내용 출판

- 윤은주 참여대학원생은 2016년 8월 2주간, 홍콩 중문 대학의 Huang Bo 교수의 연구실을 방문하여 공간을 최적화하기 위해 유전자알고리즘 개선, 다목적 최적화 알고리즘으로의 전환 가능성에 대한 연구를 수행하였다. 이를 토대로 2017년에 국내 저널인 환경영향평가지에 “유전 알고리즘을 적용한 토지이용 최적화 배분 연구-양평군 양평읍 일대를 대상으로”이라는 논문을 출판하였다.

- 모용원 참여대학원생은 2016년 8월 약 3주간, 미국 UC Davis 의 James H. Thorne 교수 연구실에 파견되어 기후변화에 의한 생태계 취약성 평가, 종분포 모델과 보전지역 설정 모델을 이용한 보전전략 수립 관련 연구를 수행하였다. 이는 2017년에 Forestry 분야 최우수 저널인 Forests(상위 14% 저널)에 “Applying Topographic Classification, Based on the Hydrological Process, to Design Habitat Linkages for Climate Change”라는 제목의 논문 출판에 결정적인 역할을 하였다.

■ 교과목 추가 및 변경 7과목, 대학원생논문연구 학점 12학점으로 학칙 개정

○ 그린인프라 관련 7개 교과목 신설 및 변경 완료, 이중 3과목이 영어 수업

- 2015년 재선정 평가당시 추가한 신설과목에 이어 지난 2년간 본 사업팀에서는 학생들의 다양한 연구 방법론과 융·복합적 성격이 강한 그린인프라 연구의 학문적 이해를 위해 8과목이 신설 및 변경되었다. 신설된 과목은 다음과 같다.

- Writing landscape journal papers (류영렬 교수, 영어 강의)
- Economic Assessment of Green Infrastructure (윤희연 교수, 영어 강의)
- Advanced Study in Environmental Data Collection Methodologies (송영근 교수, 영어 강의)
- 도시설계 세미나 1 (김세훈 교수)
- 서식지관리계획 (송영근 교수)
- 환경생태학 특강 (송영근 교수)
- 환경생태계획 (송영근 교수)

- 신설 과목중 류영렬 교수의 ‘Writing landscape journal papers’ 강의는 미래의 연구자로서 참여 대학원생들에게 ‘어떻게 하면 널리 인용되는 논문을 작성할 수 있을까?’라는 질문에 대한 궁금증을 정규 과목으로 신설하여 연구과정과 내용의 스토리텔링의 중요성을 강조하고 있는 과목이며, 윤희연 교수에 의한 Economic Assessment of Green Infrastructure 과목은 그린인프라의 경제성 측면의 효과를 정량화하는데 필요한 핵심적인 연구방법론과 즉각 활용 가능한 시계열적, 통계적 기법을 다루고 있다. 이 과목을 모두 수강한 김혜령, 최윤원 참여대학원생은 이 과목에서 분석한 주요 내용을 종합하여 원고를 완성하였으며, 현재 Cities 같은 해외 유명 저널에 투고를 준비하고 있다.

○ ‘대학원생논문연구’ 박사과정 이수 전 최대 12학점(4회) 수강으로 학칙 개정 완료

- 참여대학원생들이 본인 연구에 더욱 집중할 수 있는 여건을 마련하기 위해 수료 학점 36학점 중 12학점을 ‘대학원논문연구’ 과목으로 신청할 수 있도록 2015년 2학기에 학칙개정이 완료되었다.

- 이로서 본 사업팀의 핵심 성격인 융·복합적 연구내용에 가장 적합한 논문작성과 연구 방법론에 대한 전략을 각 학생들이 ‘대학원논문연구’ 과목 활용을 통하여 더욱 유연하고 탄력적으로 시간을 활용할 수 있게 되었다.

- 이전에는 3학점(1회)만을 '대학원논문연구'로 활용할 수 있었으나, 학칙개정을 통하여 최대 12학점(4회)이 수강 가능하도록 변경되어, 연구자로서 주체가 되어 이전보다 더욱 연구 성격에 알맞게 다양한 방식으로 연구를 진행할 수 있게 되었다.

■ 정기 집담회 매달 1-2회 실시 및 멘토링, 여름학교, 겨울학교 4회 개최

○ 지금까지 매달 1-2회 정기 집담회 실시로 모든 참여대학원생들의 연구 진행 사항 점검 및 최신 정보 공유

- 본 사업팀은 출범 이후 지금까지 매달 1-2회 정기 집담회를 실시하여 학생들은 연구 진행사항을 발표하고, 참여교수들과 신진연구인력은 발표에 대한 피드백을 통해 진행중인 연구가 성과물로 이어지도록 하고 있다.

- 매 집담회마다 참여대학원생은 5분 내외로 연구 진행사항, 논문 투고사항, 국제학술대회 참가 계획 등을 발표하고 있으며, 참여교수들과 신진연구인력은 연구방법론 지도, 주제에 적합한 저널 및 국제학술대회에 대한 정보를 학생들과 공유하고 있다. 이를 통해 참여대학원생들은 혼자서 생각하지 못한 연구방법론 및 저널 정보를 빠르게 습득하고, 연구에 적용하여 논문 출판시간을 최소화할 수 있게 되었다.

- 또한, 이 집담회는 융·복합적 성격이 강한 사업팀의 특성상 참여대학원생들이 다른 학생들의 연구내용과 방법을 이해하고, 자신의 연구에 적용해볼 수 있는 기회를 제공해 주고 있다.

○ 여름학교, 겨울학교 4회 개최로 연구방법론 추가 교육

- 학기가 끝나고 여름과 겨울 기간에는 학생들의 연구방법론, 졸업 후 진로 등에 대한 수요가 반영된 여름학교와 겨울학교가 운영되고 있다.

- 2016년 여름학교(2016.5.26.)에는 많은 학생들이 어려움을 겪는 영어글쓰기와 질적연구방법론에 대한 주제로 서울대 언어교육원의 봉민아 강사와 서울대 보건대학원의 유승현 교수를 초청하여 특강이 진행되었다.

- 2017년 겨울학교(2017.2월)에는 '수요자 맞춤형 교육'의 일환으로 서울대 내에서 진행 중인 통계와 글쓰기 교육 과정에 김혜령, 조시은, 원세형 참여대학원생이 수강비 전액을 지급받고 교육에 참가하였다.

- 2017년 여름학교(2017.8.22.)에는 서울대 통계학과의 임채영 교수에 의해 공간자료분석 통계방법론 및 응용에 대한 특강과 신진연구인력 Chongya Jiang 박사에 의해 위성 영상기법을 이용한 연구방법이 소개되었다.

- 2018년 겨울학교(2018.1.5.)에서는 하버드 GSD 의 Andres Sevtsuk 교수를 초빙하여 '도시설계와 분석의 통합'이라는 주제로 특강이 진행되었으며, 진로계획과 관련하여 이전에 본 사업팀에 소속되어 졸업한 이은석 박사(건축도시공간연구소 근무)와 이재혁 박사(국립생태원 근무)에 의해 진로상담 및 연구에 대한 멘토링이 이루어졌다.

■ 등록금 100%와 생활비를 지급하여 Harvard GSD의 등록금 지원을 대비 75% 지원금 초과, 국제학술대회 참가비 1인당 연간 최소 200만원 지원, 논문 출판 시 인센티브 및 각종 장비와 소프트웨어 지원

○ 1인당 월평균 인건비 170만원 유지로 등록금 100% 지원 및 생활비 지원: 등록금 대비 255% 로 Harvard GSD의 75%를 훨씬 초과

- 연구에 집중할 수 있는 환경을 위해 가장 중요한 것은 안정적인 인건비의 지급이다. 이를 위해 본 사업팀은 매우 체계적인 인건비 지원 프로그램을 갖추고 있다. 그것은, 일단 참여대학원생으로 선발이 될 경우, 월 평균 170만원 수준의 연구비를 [BK 연구비 + 연구프로젝트 참여 연구비] 로 지원해주는

것이다.

- 사업 초기 2년간의 월평균 1인당 인건비는 130만원 수준이었으며, 본 사업팀은 이를 꾸준히 올려 현재 1인당 평균 170만원까지 인건비 지급을 확대하였다.

- 이 금액은 1년간 박사과정 등록금인 800만원(400만원×2회)의 255%에 해당하는 것으로 Harvard GSD의 75%를 훨씬 초과하는 수치이다.

- 따라서, 참여대학원생이 미수료생일 경우, 등록금 전액을 지원받고, 월 평균 100만원을 생활비로 활용할 수 있다. 수료생일 경우는 월평균 170만원을 생활비로 이용할 수 있는 금액이다.

- 참여대학원생들에게 안정적인 인건비의 지급은 연구 성과로 나타났다. 예를 들어, 외국인 유학생인 Yihua Jin 은 BK 참여대학원생으로 활동하며 이동근 교수의 연구용역을 통해 월평균 150-170만원의 연구비를 지급 받아왔다. 2년이라는 긴 시간동안 안정적인 연구비 지급이 이루어졌으며, 연구비를 지원 받은 지 1년이 되어 Remote Sensing 분야 7위에 해당하는 우수 저널에 논문이 출판되었다. 이 저널은 IF=3.244 로 지금까지 본 사업팀에서 참여대학원생에 의해 출판된 논문 중 IF 가 가장 높은 저널이었다.

· Jin, Y., Sung, S., Lee, D. K., Biging, G. S., & Jeong, S. (2016). Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest. *Remote Sensing*, 8(12), 997. (참여대학원생: Yihua Jin, Remote Sensing 분야 상위 25%, IF=3.244)

- 또 다른 예로 해외대상지를 연구하는 원세형은 다른 학생들에 비해 해외 답사를 위한 비용이 추가적으로 발생하였다. 그는 본 사업팀에서 지원하는 BK 연구비와 김세훈 교수 연구실 연구용역 프로그램에 연구원으로 참여하여 해외답사에 필요한 대부분의 비용을 지급받았다. 이를 통해 베트남 도시의 이동성을 다룬 연구가 세계적인 저널 *Cities* 에 출판되었는데, 이 저널은 상위 5%의 저널로 지금까지 참여대학원생들에 의해 출판된 논문 중 분야별 가장 우수한 논문에 해당하는 것이었다.

· Won, S., & Kim, S. (2017). Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam. *Cities*, 67, 63-73. (참여대학원생: 원세형, Urban Studies 분야 상위 5% IF=2.449)

○ 국제학술대회 참가 지원금 1인당 200만원 지원: 미국 26회 포함 총 39회 국제학술대회 참여, 사업 전에 비해 440% 증가

- 본 사업팀에서는 논문의 질적 수준 향상과 국제네트워크 강화를 위해 사업 초기부터 국제학술대회 참여를 장려하고 있으며, 이를 체계적으로 지원해오고 있다. 지난 계획에서 국제학술대회 1인당 지원금을 280만원으로 상향 조정하여 계획하였으나, 사업진행과정에서 본 사업팀의 연구비 일부가 삭감되면서 계획만큼 상향되지 못하고 200만원 지급이 유지되었다.

- 1인당 200만원 지원을 통해 이번 평가 기간 동안 미국에서 개최된 26회의 국제학술대회를 비롯하여, 중국 6회, 일본 2회 등 총 39회의 국제학술대회에 참가하였고, 발표자들은 지원금으로 학회 등록비와 항공비, 숙박비 등으로 활용하였다. 39회의 국제학술대회 참가는 2015년 재선정 평가당시보다는 다소 낮아진 것이 사실이지만, 사업 전의 실적 9건에 비해서는 430% 증가한 수치이다.

- UAA(Urban Affairs Association), AGU(American Geophysical Union) 와 같이 세계적인 연구자가 참석하는 규모가 큰 학술대회의 경우는 미국에서 개최되는 경우가 많은데, Yihua Jin, 박진한, 원세형, 유영수, 조시은, 모용원, 박채연, 최윤원 등의 참여대학원생이 전액 지원을 받아 미국에서 개최된 국제학술대회에 참여하여 연구내용을 발표하고 부족한 점을 보완하였고, 이는 우수 저널의 출판으로 이어졌다.

- 예를들어, 조시은 참여대학원생은 2016 UAA 에서 “Contended spaces of migrants in Songjiang, Shanghai”라는 제목의 연구 내용을 발표하였으며, 발표 직후 중국 도시 분야 권위자이자 발표 세션의 좌장이었던 홍콩대학교 교수에게 논문의 리뷰어를 해줄 것을 부탁하였다. 이러한 일련의 과정은 중국 상해 송지양의 주거 다양성을 다룬 논문이 세계적인 저널 *Habitat International* 에 출판되는 것으로

이어졌다.

· Cho, S. E., & Kim, S. (2017). Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb. *Habitat International*, 66, 32-41. (참여대학원생: 조시은, *Urban Studies* 분야 상위 10%, IF=2.285)

○ 논문 출판 인센티브로 4명에게 500만원 제공, 영문 교정비 1인당 30만원 지원, 논문자격시험 면제 제도 시행중

- 해외 저널 논문 작성에 대한 동기부여와 논문의 질적 향상을 위해 본 연구팀은 국제저명학술지 게재 시 인센티브 ‘100만원 × 보정IF’ 지급 제도를 마련하였다. 이 제도를 통해 Yihua Jin, 원세형, Yiwen Han 참여대학원학생이 각각 100만원씩, 조시은 참여대학원생은 200만원의 인센티브를 추가적으로 지급받았다.
- 또한, 영어 논문 작성 시 필요한 영문 교정비를 1인당 30만원씩 지급해주고 있다. 이 제도를 통해 박진한, 모용원, Yihua Jin, 류지은, Yiwen Han, 조시은, 원세형, 윤은주 등의 참여대학원생이 논문 번역 및 교정료로 30만원을 지급받아 논문을 출판하였다.
- SCI급 논문 출판을 위한 새로운 제도로써, 본 사업팀은 SCI급 논문 작성 시, 학위논문작성을 위한 논문자격시험을 면제해주는 제도를 시행하고 있다. 이를 위해 관련내용을 전체 교수회의를 통해 2015년 11월에 협동과정조경학 운영내규에 반영하였다. SCI급 논문이 출판된 원세형 참여대학원생은 교수회의를 거쳐 논문자격시험이 면제되어, 시험 준비를 위해 필요한 1-2주간의 시간을 연구 시간으로 활용할 수 있게 되었다.

○ 장기연수를 위한 비용 지원: 1인당 200만원 지원

- 국제학술회의 등을 포함한 단기연수 외에도 15일에서 한 달 가량 소요가 되는 장기 연수를 적극 장려하여 연구 성과 향상에 도움을 주고 있다. 해당 학생은 장기 연수 시 가장 비용이 많이 드는 항공권과 숙박비의 일부를 1인당 지원받은 200만원의 범위에서 활용할 수 있었다.
- 이 제도를 통해 모용원 참여대학원생은 2016년 8월 한 달 동안 장기연수 대상지로 미국 UC. Davis를 방문하였다. 이 기간에 진행 중인 연구에 필요한 효과적인 연구방법론 습득을 위해 이 분야의 세계적 권위자인 James H. Thorne 교수로부터 조언을 받고, 함께 논문 수정을 하였다. 그 결과 *Forestry* 분야 우수 저널인 *Forests* 에 다음과 같은 논문이 출판되었다.
 - Mo, Y., Lee, D. K., Song, K., Kim, H. G., & Park, S. J. (2017). Applying Topographic Classification, Based on the Hydrological Process, to Design Habitat Linkages for Climate Change. *Forests*, 8(12), 466. (참여대학원생: 모용원, *Forestry* 분야 상위 14%저널, IF=2.232)
- 또 다른 예로, Yiwen Han 참여대학원생은 2017년 7월 한 달 동안 일본 도쿄대학교 녹지학연구실을 방문하였다. 여기서 Yiwen Han 은 도시 녹지의 생태계서비스에 대한 역사적 변천을 연구하기 위한 생태계서비스 추정 모델(InVEST) 및 역사적 토지이용변화 모델(LCM_Terrset) 의 원리, 구동, 활용을 등의 노하우를 터득하였으며, 이를 개인 연구에 활용하여 다음의 연구 성과물을 출판했다.
 - Han, Y., Song, Y., Burnette, L., & Lammers, D. (2017). Spatiotemporal Analysis of the Formation of Informal Settlements in a Metropolitan Fringe: Seoul (1950–2015). *Sustainability*, 9(7), 1190. (참여대학원생: Yiwen Han, *Environmental Sciences* 분야 상위 52% 저널, IF=1.789)
- 양병선 참여대학원생은 2018년 2월 약 한 달간 미국 University of California Berkeley 의 The Biometrics and Spatial Analysis Lab을 방문하여 진행 중인 연구 내용에 대한 지도를 받음과 동시에 홍수 시뮬레이션 모형을 이용하여 침수 시 사회적 인프라스트럭처에 미치는 영향에 대한 평가 모형 기술 방법론을 해당 연구실에 자문하였다.

○ 융·복합 연구를 위한 다양한 장비와 소프트웨어 구비

- 본 사업팀에서는 참여교수진들의 연구과제와 서울대내의 교육기자재 지원 사업에 의해 학생들의 연구에 필요한 실습장비와 소프트웨어 등을 구비하였다. 지난 2년간 새로 확보한 주요장비는 지상 레이저 스캐너(지상 LiDAR), 모바일 레이저 스캐너(SLAM), 고해상도 드론, 적외선열화상카메라, 유속계, 뇌파측정기, 광합성측정기, 분광계 등이 대표적이다.
- 예를 들어, 유영수 참여대학원생은 적외선열화상카메라를 이용하여 저층주거지의 소유자와 물리적 특성에 따른 에너지손실과정을 추적하는 연구를 진행하여 SCI급 논문을 작성하였고, 조형래 참여대학원생은 뇌파측정기를 활용하여 물리적인 특성을 갖는 공간에서 사람들이 느끼는 감정변화에 대한 분석을 진행하고 있다.

나. 국내외 학술지 논문 게재 지원 계획 대비 실적

국내외 학술지 논문 게재 지원 계획 대비 실적(계획)

본 사업팀은 Harvard GSD를 초과하는 국제저명학술지 게재를 목표로 하되, 국내학술지의 경우 우수학술지(한국조경학회지, 국토계획) 중심 집중 게재가 될 수 있도록 지원체계를 갖추었음

■ 비전: Harvard GSD를 초과하는 지원과 인센티브를 지금보다 더욱 향상, 국내 우수학술지 중심 집중 게재를 위한 국내 최고의 지원 체계 신설

■ 목표

1. 논문 연구에 집중을 위한 인건비 지급 상향조정: 현재 Harvard GSD 등록금 지원을 대비 75% 초과에서 85% 까지 확대
2. 국제학술대회 참가비용 추가 지원
3. 논문의 질을 향상하도록 인센티브 제도 개편
4. 국내 우수등재학술지(한국조경학회지, 국토계획) 게재 실적에서 압도적 1위가 되기 위한 지원 대책 신설

■ 지원 계획

1. 등록금 100% 와 생활비 지원을 현재의 월 150만원 수준에서 180만원으로 확대
2. 국제학술대회 참가비용을 연간 230만원에서 280만원으로 확대
3. 국제저명학술지 게재 시 현재 100만원 지급에서 ‘100만원 * 보정IF’ 로 변경(단, 100만원 * 보정IF 값이 100만원보다 작을 경우 100만원 지급), 논문자격시험 면제
4. 국내 우수등재학술지(한국조경학회지, 국토계획) 게재 압도적 1위를 위한 지원: 투고비용 전액 지원, 게재 시 인센티브 20만원 지급, 현장 답사 시 1회에 한하여 답사비 지급(30만원 미만)

- 1) 등록금 100% 와 인건비 지원을 현재의 월 150만원 수준에서 180만원으로 확대: Harvard GSD 지원 수준 초과

□ 참여교수의 지도학생중 기혼자의 비율 52%, 외국인 학생의 비율 15%로 현재 지원보다 더 현실적이고 안정적인 인건비 지급을 통하여 연구에 집중할 수 있는 여건 보장

○ 참여대학원생들이 연구에 집중하여 논문 게재 성과를 높이기 위해서는 무엇보다도 등록금과 생활비 문제가 해결되어야만 한다. 따라서 본 사업팀은 현재 참여대학원생 1인당 인건비 월 150만원 수준의 지원을 180만원으로 확대할 것이다.

- 본 사업팀은 사업초기의 계획에 맞춰 매학기 참여대학원생으로 선정되는 학생에 대하여 한명 당 장학금 100만원과 참여교수의 연구비를 인건비로 지급하여 한 명당 최소 150만원을 지급하고 있다. 월 150만원은 한 학기 등록금 400만원을 100% 지원받으며, 일부를 생활비로 이용할 수 있는 금액으로서, 지원 비율에서는 이미 Harvard GSD 의 등록금 지원율인 75%를 초과하는 수준으로 지원하고 있다.

- 그러나, 현실적인 측면에서 이 금액은 다소 부족한 것이 사실이다. 본 사업팀 참여교수의 지도학생들은 모두 박사과정생으로 결혼한 비율이 2015년 기준 52% (14명/27), 외국인 학생의 비율 15%(4명/27)에 이른다. 게다가 참여대학원생들은 100% 전일제 학생으로 본 사업팀에서 지급하는 인건비 외에는 다른 소득이 없는 실정이다.

- 그러므로, 현재 인건비를 월 150만원에서 180만원으로 확대하는 것은 더욱 안정적인 생활을 통하여 연구에만 몰두할 수 있는 여건을 마련하여 국제저명학술지 에 논문이 게재되는데 가장 중요한 지원 요소로 작용할 것이다.

- 2) 국제학술대회 참가비용을 연간 230만원에서 280만원으로 확대

□ 현재 지원중인 국제 학술대회지원금을 연간 230만원에서 280만원으로 상향조정, harvard GSD 에는 학술대회 지원금 없음

○ 투고하고자 하는 학술지에서 주최하는 학술대회 참가 횟수를 늘리기 위해 현재 해외 학술대회 참가비용을 230만원 지

원에서 280만원으로 확대하여 참여대학원생들이 더 많은 학술대회에 참가할 수 있는 기회 제공으로 논문 게재를 높일 것으로 기대된다.

- 국제저명학술지에 논문이 게재되기 위해서는 해당 학술지를 발간하는 기관에서 주최하는 학술대회에 참가하는 것이 유리하다. 학술대회참가를 통하여 논문주제를 알리고, 해외 유명 석학 등 예비 리뷰어 들에게 본인의 연구 내용을 설명하면서 국제적 네트워크를 형성하면 추후 논문 게재 시 도움을 받을 수 있기 때문이다.

- 현재 학술대회 참가비용 연간 230만원 지원 기준은 북미 혹은 유럽에서 개최되는 국제학술대회 1회 참가에 드는 최소비용을 기준으로 정한 것으로, 학술대회지원금을 별도로 지급하지 않는 harvard GSD 와 비교하면 파격적인 지원 제도이다.

- 그러나, 참여대학원생들의 경우 1년에 최소 2회 가량의 국제학술대회에 참여하고 있는 실정으로 아시아에서 개최되는 국제 학술대회를 2회 참여하기 위해서는 최소 지원금 230만원으로는 다소 부족하여 지원금을 상향조정할 필요가 있다. 그렇게 될 경우, 학생들은 지금보다 더욱 국제학술대회 참가하는 횟수가 증가하여 논문의 질이 상승되고 이는 궁극적으로 논문 게재를 앞당길 수 현실적인 지원으로 작용할 것이다.

3) 국제저명학술지 게재 시 현재 100만원 지급에서 ‘100만원 * 보정IF’ 로 변경(단, 100만원 * 보정IF 값이 100만원 보다 작을 경우 100만원 지급), 논문자격시험 면제

□ 논문의 질적 향상을 위해 국제저명학술지 게재 시 최소 100만원 이상 지원(우수 논문에 대해서 100만원*보정IF 지원), 학위논문 진행을 위해 통과해야하는 논문자격시험 면제로 논문 게재에 대한 열의 고취

○ SCI 급 논문 게재 시 ‘100만원*보정IF’ (단, 이 값이 100만원보다 작을 경우 100만원 지원) 지급은 게재된 논문의 질을 향상시킬 수 있는 현실적인 지원계획이며, 논문자격시험 면제 혜택으로 논문자격시험 준비 시간을 논문연구에 집중할 수 있도록 배려한다.

- 국제저명학술지 게재는 융·복합을 핵심으로 하는 본 사업팀에서 반드시 이루어야할 목표로 아무리 강조해도 지나치지 않는다. SCI 급 논문 투고를 장려하기 위하여 본 사업팀은 현재 시행중인 인센티브로 100만원을 지급하고 있다. 이 제도를 통해서 논문이 게재된 참여 대학원생 김호걸, Shrinath 가 각각 100만원씩 지급을 받았으며, 게재 확정을 받은 이재혁, 원세형 또한 지급받을 예정이다.

- 일반적으로 SCI 급 논문은 게재되기까지 많은 시간과 노력, 비용이 드는 만큼 SCI급 논문 게재라는 좋은 성과를 내었을 경우, 소정의 인센티브 지급은 성취감을 더욱 고취시키고 후속 연구를 준비할 수 있는 지원금으로 작용할 것이다. 따라서 현재의 인센티브를 ‘100만원*IF’ 로 변경하여 최소 100만원 이상 지급하는 것은 참여대학원생들이 더 우수한 국제저명학술지 게재에 대한 의지를 높이는데 긍정적으로 작용할 것이다. 이를테면 같은 국제저명학술지라도 IF가 매우 다양하고 우수학술지일수록 IF가 높다. 따라서 IF 0.5인 국제 저널에 게재했을 경우 원래지원금인 100만원을 지급받는 반면, IF 1.5인 저널에 투고할 경우 150만원의 인센티브를 받을 수 있다. 이는 본 사업팀 출판논문의 질 향상에 기여한 것에 대한이며 보상이며, 궁극적으로 전체적인 IF 향상을 가져올 것이다(단, IF가 없는 A&HCI 저널인 경우 기존과 같이 100만원 지급).

- 또한, 본 사업팀이 속한 서울대 협동과정조경학은 학생들이 학위 논문을 작성하기 위해서 전공과목 3과목에 대한 논문자격시험을 통하여 학위 논문을 진행할 수 있는 자격이 있는지를 평가받게 되며, 보통 논문자격 시험을 준비하기 위해서는 최소 일주일 이상의 준비 기간을 필요로 한다.

- 이에 본 사업팀에서는 SCI 급 논문이 게재될 경우, 해당 연구 분야에 대한 지식이 높은 수준에 도달한 것으로 인정하여 논문자격 시험을 면제할 수 있도록 제도를 개편하였다. 이를 통해 논문자격시험을 준비할 시간을 본인 연구에 더욱 집중할 수 있도록 실질적인 도움이 되는 지원 제도로써 역할을 할 수 있을 것이다.

4) 국내 우수등재학술지(한국조경학회지, 국토계획) 게재 압도적 1위를 위한 대책: 투고비용 전액 지원, 게재 시 인센티브 20만원 지급, 현장 답사 시 1회에 한하여 답사비 지급(30만원 미만)

□ 국내 우수등재지 게재를 통하여 국내 그린인프라 분야에서도 융·복합을 선도하는 압도적 1위가 되기 위하여 투고비용 전액지원, 논문 게재 시 인센티브 20만원 지원, 현장답사 1회에 대하여 30만원 지원

○ 현재 우수등재지인 조경학회지에 게재된 논문비율은 본 사업팀이 속한 협동과정조경학이 1위, 그러나 국내에서도 분야를 선도하는 압도적 1위가 되기 위하여 우수등재학술지(한국조경학회지, 국토계획) 게재 시, 투고비용을 전액지급하고, 소정의 인센티브와 현장답사 비용을 지원한다.

- 본 사업팀은 그 동안 국내학술지 논문보다는 해외학술지, 즉 SCI 급 논문 게재를 목표로 지원을 하여 1단계 계획의 목표를 이루었다. 그럼에도 불구하고 국내 학술지에 논문 게재를 하지 않은 것은 아니었다. 지난 2년 동안 참여대학원생들에 의해 국내 학술지에 게재된 논문은 총 14편이었으며, 이중 50%인 7편이 한국연구재단에서 2015년도 과학기술분과 우수등재학술지로 선정한 ‘한국조경학회지’와 ‘국토계획’에 게재된 논문이었다. 1단계 기간(2013-2015년) 동안 이 두 학술지에 게재된 논문은 다음과 같다.

- 양희은, 손용훈. (2013). 경리단길 창조계급의 유입과정과 문화경관 형성요인, 한국조경학회, 41(6), pp.158-170. (참여대학원생: 양희은)
- 이은석, 노초원, 성종상 (2014). 그린인프라스트럭처의 의미구조 - 기존문헌의 정의문 분석을 중심으로, 한국조경학회지, 42(2), pp.65~76. (참여대학원생: 이은석)
- 심주영, 조경진. (2015). 도시주거지에 나타나는 일상문화로서의 도시정원가꾸기에 대한 고찰; 용산구 용산동2가 해방촌을 중심으로, 한국조경학회지, 43(2), pp.1~12. (참여대학원생: 심주영)
- 이명준, 배정환. (2015). 18-19세기 정원 예술에서 현대적 시각성의 등장과 반영: 픽처레스크 미학과 험프리 렘턴의 시각 매체를 중심으로, 한국조경학회지, 43(2), pp. 30-39. (참여대학원생: 이명준)
- 박상진, 이동근, 성선용, 정태용. (2014). Bayesian Network를 이용한 해수면 상승에 따른 잠재적 침수위험 평가, 국토계획, 49(2), pp. 347-358. (참여대학원생: 성선용)
- 김지연, 이동근, 성선용, 박찬. (2014). 효자배수분구의 우수유출저감을 위한 레인가든 면적 산출, 국토계획, 49(5), pp. 321-330. (참여대학원생: 성선용)
- 김준식, 이동근, 성선용, 정승규, 박종훈 (2015) 정규화 지수를 이용한 토지이용에 따른 도시 열섬 취약지 특성분석 - 대구시 주거지역을 대상으로 -, 국토계획, 50(5), pp. 179-192. (참여대학원생: 성선용)

- 우수등재지인 ‘한국조경학회지’ 게재 비율을 고려했을 경우, 본 사업팀이 속한 서울대 협동과정조경학은 국내 최고 수준이었다. 2014-15년 2년간 조경학회지에 게재된 논문 87편중 서울대 협동과정조경학 학생이 제1저자가 되어 게재된 논문은 13편으로 전체의 15%를 차지하였는데, 이는 차 순위 대학인 서울시립대 7편, 경북대 4편, 동국대 4편, 단국대 4편, 전북대 4편 보다 훨씬 높아 이미 국내 조경학분야에서 본 사업팀이 속한 협동과정조경학 연구역량은 상당한 수준임을 알 수 있다. 또한, 13편의 게재된 논문 중 본 사업팀에 속한 참여대학원생에 의해 작성된 논문이 4편이나 되었다.

- 또 다른 우수 등재지인 ‘국토계획’의 경우 2014-15년 전체 169편 중 본 사업팀의 참여대학원생에 의해 작성된 논문이 3편으로 많지는 않았다. 이는 ‘국토계획’의 성격이 주로 도시계획, 도시공학, 건축, 부동산, 토목 등의 다른 분야에서 더욱 많은 논문을 투고하기 때문에 나타난 결과이며, 조경관련학과로는 본 사업팀의 논문이 가장 많았다.

- 그러나, ‘한국조경학회지’와 ‘국토계획’이 우수등재지로 선정된 만큼 본 사업팀은 이 두 국내저널에 게재 비율이 현재의 1위(한국조경학회지)에서 압도적 1위가 되기 위해 논문 게재를 준비하는 참여대학원생에 대해서는 앞으로 다음과 같은 지원을 할 것이다.

- (투고비용 전액 지원) 국제저널과는 달리 국내저널 투고 시에는 투고할 때 비용이 적게는 10-20만원 필요로 한다. 따라서 우수등재지인 한국조경학회지와 국토계획에 투고할 경우 등록비용 전액을 지원하여 우수 국내 등재지 게재를 유도할 것이다.

- (게재 시 인센티브 20만원 지급) 본 사업팀은 SCI 급 논문 게재 시 현재 100만원을 지급하고 있으며, 앞으로 ‘100만원*IF’로 확대할 것이다. 국내 우수등재지인 ‘한국조경학회지’와 ‘국토계획’에 논문이 게재될 경우, 20만원의 인센티브를 지급하여 국내 우수 저널에 게재되는 논문에 대해서도 인센티브를 지원할 예정이다.

- (현장 답사 시 1회에 한하여 답사비 지급) 국내 연구의 경우도, 대상지가 경기도를 벗어난 지역에 있는 경우, 답사로 인한 비용이 상당히 발생한다. 따라서, ‘한국조경학회지’와 ‘국토계획’을 목표로 투고중인 참여대학원생에 대하여 논문 투고 전 1회의 답사비용(30만원 미만)을 지급하여 국내 우수등재지에 논문이 게재되는데 실질적 지원이 되도록 할

것이다.

국내외 학술지 논문 게재 지원 계획 대비 실적(실적)

<주요실적 요약>

- * 등록금 100% 지원 및 생활비 지원을 위해 “41명 평균 1인당 170만원 지원”
- * 국제학술대회 연간비용 “1인당 200만원 지원”
- * 국제저명학술지 게재 시 “인센티브 100만원 × 보정IF 지급” (단, 100만원 × 보정IF 값이 100만원 보다 작을 경우 100만원 지급), “논문자격시험 면제 제도” 운영
- * 분야별 영향력 있는 우수 국내 저널 투고 유도

■ 본 사업팀은 지난 2년간 Harvard GSD를 초과하는 국제저명학술지 게재를 목표로 운영하되, 국내 학술지의 경우 2015년 연구재단에서 선정한 우수학술지(한국조경학회지, 국토계획) 중심으로 게재가 될 수 있도록 연구비 지원, 학술대회 지원, 논문인센티브 지원 체계를 갖추고 운영해 왔음

○ 등록금 100%와 인건비 지원을 기존 월 150만원 수준에서 170만원 지원하여 계획대비 94% 수준 달성 (연간 등록금 대비 256% 지원, Harvard GSD 지원 수준 초과)

- 지난 2년간 참여대학원생은 기혼자의 비율 41%, 외국인 학생 비율 10%를 포함하여 총 41명이었으며, 이들에게 등록금과 생활비 지급 등 안정적인 연구 여건을 보장해주기 위해 1인당 180만원 수준으로 연구비를 지급해 주고자 계획하였다.
- 그 결과 지난 2년간 41명의 평균 인건비는 170만원 수준으로 조사되었으며, 이것은 계획 대비 94%의 수준을 달성한 결과였다 (41명에 대한 지난 2년간 BK 급여와 연구실 프로젝트 인건비의 합을 전수 조사하였음).
- 예를 들어 2016년 1학기부터 2017년 1학기까지 참여대학원생인 윤은주의 경우 BK 인건비로 월 100만원과 지도교수인 이동근 교수의 연구실의 연구용역에 연구원으로 참여하여 월 120만원 가량의 연구비를 지속적으로 지급받았다. 또 다른 예로, BK 참여대학원생이지만 월 100만원 인건비를 받지 못하는 모용원, 양병선, Yihua Jin 등은 이동근 교수의 연구용역에 참여하여 월평균 150-170만원의 연구비를 지급 받았다.
- 월 평균 170만원은 연간 약 2,040만원을 연구비로 지급받게 되는 것이다. 이 비용은 미수료 학생의 경우 1년간 400만원씩 두 번을 내야하는 등록금과 월별 생활비 100만원을 총당할 수 있는 비용이며, 수료 학생의 경우 170만원을 월별 생활비로 이용할 수 있음을 의미한다.
- Harvard GSD와의 비교에 있어서도 Harvard GSD의 등록금 대비 지원율인 75%를 훨씬 초과하는 256%가 인건비로 지급되었다.
- 이와 같은 현실성 있는 인건비 지급 시스템은 본 사업팀의 최대 강점으로 참여대학원생들이 등록금과 생활비 걱정 없이 연구에 몰두할 수 가장 중요하면서도 기본적인 지원 계획이다.

○ 국제학술대회 참가비용 1인당 연간 200만원 지원, Harvard GSD 에는 학술대회 지원금 없음

- 지난 계획에서 학술대회 지원금을 연간 280만원으로 상향조정 하고자 하였다. 이는 학생들에게 더 많은 학술대회에 참가할 수 있는 기회를 제공하여 논문 게재 비율을 높일 것으로 기대했기 때문이다.
- 그러나 사업진행과정에서 본 사업팀의 연구비 일부가 삭감되면서 280만원으로 상향되지 못했고, 200만원으로 유지되었다 (1인당 연간 가용 국제학술대회 참가비는 본 사업팀 ‘운영규정’에 명시됨).
- 비록 280만원으로 상향되지는 못했지만 학술대회지원금을 별도로 지급하지 않는 Harvard GSD와 비교하면 여전히 파격적인 지원 제도임에는 틀림없다. 이 금액은 유럽이나 북미를 1회 다녀올 수 있는 최소한의 금액이며, 아시아권 국가를 2회 정도 방문할 수 있는 금액이다.
- 이 제도를 통해 지난 2년간 39개의 국제학술대회에 참가하였으며, 200만원은 학술대회 등록비, 항공비, 숙박비 등으로 이용되었다. 학생들이 참여한 국제학술대회의 세부 국가는 다음과 같다.
- 미국: 총 26회 (Yihua Jin, 박진한, 원세형, 유영수, 모용원, 박채연, 최운원 등)

- 한국: 총 6회 (Yihua Jin, Yiwen Han, 황여름, 김종민, 원세형, 조시은, 김혜령)
- 중국: 총 3회 (김혜령, Yiwen Han 2회)
- 일본: 총 2회 (윤은주, 양병선)
- 포르투갈, 말레이시아: 각 1회 (김종민, 황여름, 박진한, 조시은)

○ 국제저명학술지 게재 시 인센티브 “100만원 × 보정IF 지급” (단, 100만원 × 보정IF 값이 100만원 보다 작을 경우 100만원 지급) 제도 운영, “논문자격시험 면제 제도(협동과정조경학 내규 반영)” 운영 중

- 국제저명학술지 게재 시 인센티브 100만원 × 보정IF 지급 제도는 논문의 질적 향상을 위해 마련한 제도로서 지난 2년간 총 네 명의 학생이 이 제도에 의해 인센티브로 총 500만원을 지급받았다. 해당 학생은 다음과 같다.
 - Yihua Jin: 100만원 지급 (2016년 2학기, Remote Sensing 출판)
 - 조시은: 200만원 지급 (2016년 2학기, Sustainability, 2017년 1학기 Habitat International 출판)
 - 원세형: 100만원 지급 (2017년 1학기, Cities 출판)
 - Yiwen Han: 100만원 지급 (2017년 2학기, Sustainability 출판)
- 또한, 논문자격시험 면제 제도는 SCI급 논문이 출판되었을 경우, 협동과정조경학 박사과정 논문 작성 시 통과해야 하는 논문자격시험을 면제할 수 있도록 하여 평균적으로 약 1-2주간 소요되는 시험 준비시간을 연구에 몰두할 수 있도록 제도화한 것이다.
- 본 사업팀은 이를 위해 협동과정조경학 전체 교수진들과 회의를 통하여 이 제도를 2015년 11월에 협동과정조경학 운영내규에 반영하였다.
- 이 제도를 통하여 2016년 2학기에 논문자격시험 대상자였던 원세형은 2015년에 1저자로 출판된 SCI급 논문을 증빙서류로 제출하여 교수회의를 거쳐 논문자격시험이 면제되었다. 이를 통해 그는 해당 연구 분야에 대한 지식이 높은 수준에 도달한 것으로 인정받은 것과 동시에, 논문자격시험을 준비할 시간을 연구에 더욱 집중할 수 있게 되었다.

○ 분야별 영향력 있는 우수 국내 저널 투고 유도: 국내 논문 10편 출판

- 본 사업팀이 속한 서울대 협동과정조경학의 국내 논문 투고비율의 경우 환경, 생태, 기후, 조경, 도시 등의 분야에서 이미 절대적인 우위를 차지하고 있다. 지난 계획에서는 참여대학원생에 의해 SCI급 논문을 위주로 출판하되, 2015년 한국연구재단에서 우수 국내 저널로 선정된 저널(한국조경학회지, 국토계획)에 논문을 출판할 경우 투고비용 전액 지원, 논문 게재 시 인센티브 20만원 지급, 현장답사 1회에 대하여 30만원 지원 등의 계획을 수립하였다.
- 그러나 사업진행과정에서 연구재단의 연구비 조정 결정으로 인해 지원 금액이 축소되면서 이 제도는 실현되지 못했다.
- 그럼에도 불구하고 본 사업팀에서는 분야별 영향력 있는 국내 저널에 11편이 투고되는 성과를 거두었다. 이는 그린인프라 연구에 있어 국내 사례를 다룬 연구의 경우는 전략적으로 국내 저널에도 투고할 수 있도록 유연한 운영을 했기 때문이다.
 - 한국환경복원기술학회지: 5편 출판
 - 대한원격탐사학회: 1편 출판
 - 대한국토·도시계획학회지: 1편 출판 (2015년 기준, 연구재단 우수 등재지)
 - 환경영향평가: 1편 출판
 - 한국환경생태학회: 1편 출판
 - 한국인간식물환경학회지: 1편 출판

- 출판된 논문의 세부 정보는 다음과 같다.

- 모용원, 박진한, 손용훈, & 이동근. (2016). 지속가능한 순천만을 위한 보호지역 확대와 정책적 활용을 위한 생태계 서비스 지불제 (PES) 의 적용. 한국환경복원녹화기술학회지, 19(1), 171-184. (참여대학원생: 모용원, 박진한)
- 박채연, 이동근, 권유진, & 허민주. (2017). 도시열섬현상완화를 위한 그린인프라 전략. 한국환경복원녹화기술학회지, 20(5), 67-81. (참여대학원생: 박채연, 권유진)
- 박채연, 이동근, 김호걸, & 박종훈. (2016). 미시적 규모에서 수목의 열섬저감효과. 인간식물환경학회지, 19(4), 305-315. (참여대학원생: 박채연)
- Yihua Jin, 주경영, 성선용, & 이동근. (2017). 위성영상 시공간 융합기법의 계절별 NDVI 예측에서의 응용. Korean Journal of Remote Sensing, 33(2), 149-158. (참여대학원생: Yihua Jin)
- Yihua Jin, 주경영, 성선용, & 이동근. (2017). 위성영상 시공간 융합과 CASA 모형을 활용한 산지 개발사업의 식생 순일차생산량에 대한 영향 평가. 한국환경복원녹화기술학회지, 20(4), 29-42. (참여대학원생: Yihua Jin)
- 박채연, 이동근, 성선용, 박종훈, & 정승규. (2016). 지표면 도시열섬강도의 시공간적 분포와 영향을 주는 변수 분석: 국내 30 개 도시를 대상으로. 대한국토·도시계획학회지, 51(1), 125. (참여대학원생: 박채연)
- 박진한, 이동근, 김효민, 성현찬, 전성우, 최재용, ... & 황상연. (2018). 전략환경영향평가 및 환경영향평가 사업에서의 생태면적을 적용 현황 및 한계점 분석. 한국환경복원녹화기술학회지, 21(1), 55-71. (참여대학원생: 박진한)
- 박윤선, 이동근, 윤은주, 모용원, & 임지훈. (2017). 유전 알고리즘을 적용한 토지이용 최적화 배분 연구-양평군 양평읍 일대를 대상으로. 환경영향평가, 26(1), 44-56. (참여대학원생: 윤은주, 모용원)
- 윤은주, & 이동근. (2017). 유전알고리즘을 이용한 지속가능 공간최적화 모델 기초연구-선행연구 분석을 중심으로. 한국환경복원녹화기술학회지, 20(6), 133-149. (참여대학원생: 윤은주)
- 최희준, 이정아, 손희정, 조동길, & 송영근. (2017). 도시정원 도입을 위한 고밀 시가화지역 내 녹지 네트워크 구축 가능성 평가. 한국환경생태학회지, 31(2), 252-265. (참여대학원생: 최희준)

3.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적

① 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적

우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적(계획)

■ 지난 2년 성과: 사업팀 출범 이후 2년간 두 명의 신진연구인력은 탁월한 연구성과를 냈고 모두 국내 최고 수준의 대학에 정년트랙 조교수로 취직함

○ 지난 2년간 본 BK사업팀을 거쳐 간 신진연구인력은 송영근 현 서울대학교 환경대학원 조교수(BK팀에 2013.11~2015.8동안 재직)와 조희선 현 경남대학교 도시환경공학과 조교수(BK팀에 2014.1~2014.5동안 재직) 두 명이다. 이들은 사업팀 출범당시 계획했던 모든 지원항목에 대해 충실하게 지원을 받았다.

- 특히 송영근 박사는 본 BK사업팀에서 연구, 교육, 행정 역량이 출중함을 인정받아 서울대학교 환경대학원 임용심사 당시 협동과정 조경학 참여 교수들에게 매우 높은 평가를 받았다.

○ 본 사업팀에서는 상기 두 신진연구인력으로부터 현 지원시스템에 대한 피드백을 받았고, 2015년 9월 중국 국적의 Yan Huang박사를 신규 신진연구인력으로 확보했다.

- 피드백을 통해 향후 신진연구인력을 확보할 때 1) 안정적인 인건비 지급, 2) 적절한 수준의 행정 부담, 3) 국제 컨퍼런스 발표와 신규 대상지 발굴에 요구되는 비용 지급, 4) 국내외 대학과 연구기관과의 교류 네트워크 확보 등이 매우 중요함을 파악했다.

- 이에 따라 2015년 9월부터 우수 신진연구인력인중국 국적의 Yan Huang박사(중국 난징대학교 International Institute of Earth System Science)가 본 사업팀에 합류할 때 이와 같은 환경조성을 약속했다. Yan Huang박사와의 초빙조건 협상 시, 기존 신진연구인력에 대해 모든 지원이 약속에 따라 충실하게 이행되었고 사업팀 계약기간이 끝났을 때 전원이 국내 최고 수준의 대학에서 선도적인 그린인프라 연구와 교육을 하고 있음을 설명했다. 그 결과 리크루팅이 성공하여 송영근 박사 후 공백없이 우수 신진인력을 확보할 수 있었다.

■ 국내외 최우수 신진연구인력을 확보하기 위해 본 사업팀에서는 인건비, 정착지원, 성과급, 학술활동, 연구교류 네트워킹 측면에서 국내 최고 수준의 지원체계를 운영할 것임

○ 인건비

- BK21 plus에서 제공되는 월250만원 이외에 참여교수의 다른 연구과제를 통해 추가로 최소 월80만원을 지원하여 연최소 4천만원을 신진연구인력에게 지원할 것이다. 이는 안정된 경제적 여건 아래서 연구에 전념할 수 있는 환경을 마련해 줄 것이다.

○ 정착지원

- 신규 영입된 신진연구인력이 연구에 몰두할 수 있는 별도의 오피스공간을 확보할 것이다. 또한 최신 PC와 모니터를 다른 연구사업비를 통해 제공할 것이며, 서울대학교기숙사(박사후과정) 혹은 서울대학교 교수아파트(BK연구교수) 입주우선권을 갖도록 지속적으로 대학본부 복지과와 협의해 나갈 것이다.

○ 성과급

- SCI급 국제저널 논문게재에 대한 성과급을 논문의 양과 질 두 측면을 모두 고려하여 지급할 것이다. 편당 최대100만원을 기준으로 하되, 연구의 질적향상을 독려하기 위해 보정IF를 고려하여 차등적인 인센티브를 지급할 것이다.

○ 연구및학술활동 지원

- 신진연구인력이 국제학회에서 그린인프라스트럭처 계획과 평가 관련 세션을 만들고 좌장 역할을 하는 것을 장려하여국

제무대에서의 리더십을 증진시킬 것이다. 이는 신진연구인력이 국제네트워크 구축을 통해 향후 국제저널 출판이나 취업을 할 때 큰 도움이 될 것이다.

○ 신진연구자와대학원생의연계활동

- 탁월한 국제연구 성과를 만들기 위한 멘토/멘티프로그램을 개발하여 신진연구자와 대학원생의 시너지 효과를 만들 것이다. 또한 신진연구자가 박사과정 세미나에 참석하여 대학원생들의 연구진행에 대한 조언을 할 수 있는 기회를 제공할 것이다.

○ 경제 및 사업성평가/ 현장중심 연구인력(해외체류/연구경력) 우선채용

- 본 사업팀에서는 최근3년간 SCI급 논문2편 이상을 주저자로 작성한 우수신진연구자를 확보할 것이다. 특히, 국제적인연구를 수행하는데 있어 현재 사업팀의 부족한 부분을 보완해줄 수 있는 인재를 우선 채용할 것이다. 예를 들어, 경제 및 사업성평가 부분은 사업팀에 필요한 부분임에도 불구하고 본 사업팀의 연구역량이 미비한 실정이다. 또한 인도네시아, 미얀마, 베트남 등의 현지연구를 수행한 경험이 있거나 거주한 경험이 있는 우수신진연구자를 우선적으로 채용하여 향후 국제공동연구의 효율성을 증대시킬 것이다.

○ 탁월한외국인신진연구인력확보

- 위에서 언급된 최소 연 4천만원의 인건비를 신진연구인력에게 지급할 것이며, 외국인기숙사 혹은 교수아파트에 우선적으로 입주할 수 있도록 서울대학교와 협의가 진행되고 있다. 또한 외국인 신진연구자가 국내에서 최초 정착할 때 자료의 접근에 제한이 있는 경우가 많은데, 사업팀에서는 기존 구축된 Database를 공동으로 사용할 수 있도록 시스템을 만들어 외국인 신진연구자가 효과적으로 연구에 전념할 수 있는 환경을 조성할 것이다.

■ 생태환경 분석, 그린인프라 계획, 현장형 도시설계, 경제성 평가 부문의 우수 신진연구인력 확보를 위한 노력

○ 본 사업팀은환경/생태분석과계획, 정책, 설계, 평가에 이르는 다양한 분야를 포함하기때문에, 우수한 신진연구인력의 풀은 충분하다고 판단된다.

- 사업팀의 비전에 맞는 우수한 신진연구인력을 확보하기 위하여, 공정하고 합리적인 프로세스를 준수하면서 적극적인 리크루팅을 실시할 것이다. 리크루팅을 위해 국내외 학회와 하이브레인넷과 같은 온라인 웹사이트를 효과적으로 활용할 것이다.

- 내국인의 경우 국내 유수학회(국토계획학회, 조경학회, 환경영향평가학회, 환경생태학회, 환경복원기술학회, 농림기상학회 등)의 각 소식지에 공고를 하여 탁월한 박사급 인재를 흡수할 것이다.

- 외국인 신진연구인력의 경우 ESA, AGU와 같이 관련분야 최대 규모의 국제적 학회를 이용해 채용공고를 내고 관련 학술 커뮤니티의 소식지나 메일링리스트를 적극 활용하여 우수한 박사급 인재를 초빙할 것이다. 현재 신임 신진연구인력으로 선발한 중국인 Yan Huang 박사는 'Fluxnet'이라는 생태관측분석 커뮤니티를 통해 리크루팅에 성공한 사례에 해당한다.

■ 사업팀 참여대학원생 및 해외방문학자와 네트워킹 기회 극대화

○ 참여대학원생 멘토링을 통해 연구교류와 교육에 주체적 참여 독려

- 월 1~2회 개최되는 BK세미나를 통해 SCI급 논문작성이나 투고에 생소한 참여대학원생의 고민을 일대일 멘토링 할 수 있는 기회를 마련할 것이다.

- 이를 통해 참여대학원생들은 SCI급 저널 투고의 최전선에 막 나선 신진연구자의 최신 경험을 들을 수 있고, 신진연구자 역시 그러한 시행착오로부터 얻어지는 최신 팁을 공유할 수 있다.

- 연구에 집중할 수 있는 환경제공을 위해 수업개설이나 참여를 강제하지는 않으나, 정보공유나 사업팀의 연구역량강화의 차원에서 신진연구인력이 그린인프라의 특정 주제에 대해 특강이나 워크샵 형식으로 수업에 참여할 수 있도록 할 것이다.

- 나아가 사업팀을 방문하는 전 세계 해외방문학자와 신진연구인력이 편한 분위기에서 네트워킹을 할 수 있도록 기회를 제공할 것이다.

우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적(실적)

■ 지난 2년간 본 사업팀의 신진연구인력지원 프로그램에 의해 두 명의 신진연구인력이 선발되었으며, 충실한 지원계획에 따라 탁월한 연구 성과를 생산

○ 신진연구인력은 이주형 박사와 Chongya Jiang 박사로 이주형 박사는 현재 서울대학교 농생대 연구교수(BK팀에 2016.03 - 2016.05 재직)로 임용되어 연구 활동 중이며, Chongya Jiang 박사는 University of Illinois at Urban Champaign 대학에서 박사 후 연구원(BK팀에 2017.08 - 2017.12 재직)으로 강의와 연구 활동을 하고 있음. 이들이 본 연구팀에 신진연구인력으로 있는 동안 사업팀 출범당시 계획했던 모든 지원 항목에 대해 충실하게 지원을 받음

- 2015년 계획에 따라 본 사업팀은 신진연구인력에 대한 1) 안정적인 인건비 지급, 2) 적절한 수준의 행정 부담, 3) 국제 컨퍼런스 발표와 신규 대상지 발굴에 요구되는 비용 지급, 4) 국내외 대학과 연구기관과의 교류 네트워크 지원에 대한 세부적인 운영프로그램을 갖추고 하이브레인넷과 국제학회 등에서 신진연구인력 모집과정을 거쳤다.
- 그 결과, 국내 대학에서 학부를 마치고 이탈리아 Politecnico di Milano 대학에서 박사학위를 받은 이주형 박사와 중국 남경공업대학(南京工業大學)에서 학부를 마치고 중국과학원대학(中國科學院大學)에서 박사학위를 취득한 Chongya Jiang 박사가 선발되었다.

○ 연구실적의 측면에서, Chongya Jiang 박사에 의해 출판된 두 편의 논문은 그린인프라 분야 상위 3.5% (2016 Web of Science IF 기준)에 드는 세계 최정상급의 연구실적물임

- 평가기간 이외의 출판된 논문이지만 2018년 6월에 Forestry 분야 1위 저널인 Agricultural and Forest Meteorology 에 출판된 다른 한 편의 논문도 본 사업팀의 체계적인 신진연구인력 지원에 의해 이루어졌다.

■ 국내외 최우수 신진연구인력 프로그램으로서 본 사업팀에서는 인건비, 정착지원, 성과급, 학술활동, 연구교류 네트워크 측면에서 국내 최고 수준의 지원이 이루어졌으며, 이는 탁월한 연구성과로 이어짐

○ 인건비: 월평균 272만원 지급

- 월 평균 272만원의 연구비가 지급되어 안정적인 연구 활동이 가능하도록 했으며, Chongya Jiang 박사의 경우는 월 평균 272만원 이외에 그린인프라 관련 연구에 참여하여 추가적인 연구비를 받았다. 이는 연금여로 환산 시 4,000만원을 보장하여 경제적인 안정성을 확보하기 위한 지원계획의 일환으로 이루어진 것이었다.

○ 정착지원: 최신 연구장비와 국제 BK 생활관 제공

- 신규 영입된 신진연구인력이 연구에 몰두할 수 있도록 서울대학교 농생대(200동) 9205실에 신진연구인력을 위한 연구공간을 제공했으며, 임용되자마자 최신 PC와 모니터, 전용프린터를 제공했다. 또한 외국인이자 기혼자였던 Chongya Jiang 박사에게는 최근 서울대에 건립된 BK 국제관의 가족생활관에 거주할 수 있도록 하여 연구기간동안 안정적인 주거공간에서의 생활이 가능했다.

○ 성과급: 평균 90만원 지급

- SCI급 국제저널 논문게재에 대한 성과급과 본 사업팀 행정업무 등 기여도를 고려하여 성과급이 지급되었다. 재직기간 중 한 편의 논문이 출판된 Chongya Jiang 박사에게는 100만원이 지급되었으며, 본 사업팀 평가보고서 및 국제워크숍을 주도적으로 준비한 이주형 박사에게는 80만원의 인센티브가 지급되었다.

○ 연구 및 학술활동 지원: 국제워크숍에서 신진연구인력의 리더십 발휘기회 부여

- 신진연구인력이 국제무대에서 국제워크숍 주최나 좌장으로서의 리더십, 그리고 국제적인 네트워크를 갖출 수 있도록 지원하기 위해 본 사업팀에서는 2016년 에 1st Korea-China-Japan International Workshop for Green Infrastructure Studies 주제로 서울대, 도쿄대, 연변대의 학생과 교수진 16명으로 구성된 국제워크숍을 개최하였다.

- 이주형 박사는 이 워크숍의 진행과 토론 등을 주도적으로 진행하면서 자연스럽게 국제워크숍의 진행 과정을 체득했고, 이는 해외의 연구자들과 자연스럽게 교류할 수 있는 계기가 되었다.

○ 신진연구자와 대학원생의 연계활동: 연구세미나 참석과 1:1 지도, 겨울학교 특강 강사 초빙

- 본 사업팀에서는 사업시행 초기부터 박사과정생들의 멘토로서 신진연구인력을 활용했다. 매달 1-2회 개최되는 정기 세미나에 신진연구인력도 참여하여 대학원생들의 연구진행에 대한 조언을 할 수 있는 기회를 제공하고 있다.
- 이는 미래의 연구자이자 교육자로서 신진연구인력에게 본인의 연구노하우를 학생들에게 효율적으로 전달하고 경우에 따라서는 1:1 지도를 통하여 교육의 기회를 제공하는 효과를 가져왔으며, 신진연구자 또한 참여대학원생들에 의한 다양한 연구내용을 접하여 연구의 폭을 다양화할 수 있는 기회를 제공했다.
- 이 제도를 통하여 Chongya Jiang 박사에게 연구방법론과 해석에 대한 1:1 지도를 지속적으로 받은 참여대학원생 김종민은 “Continuous observation of vegetation indices, fraction of absorbed photosynthetically active radiation, and leaf area index using an integrated low-cost near-surface remote sensing system” 라는 제목의 논문이 Forestry 분야 1위 저널인 Agricultural and Forest Meteorology 에 현재 리비전 중이다.
- Chongya Jiang 박사는 당시 멘토로 활동하며 BK 지원을 통해 공저자로 참여한 논문이 Forestry 분야 1위 저널인 Agricultural and Forest Meteorology 2018년 6월 출판되었다.
- Huang, Y., Ryu, Y., Jiang, C., Kimm, H., Kim, S., Kang, M., & Shim, K. (2018). BESS-Rice: A remote sensing derived and biophysical process-based rice productivity simulation model. Agricultural and Forest Meteorology, 256, 253-269. (신진연구인력:Chongya Jiang 박사, Forestry 분야 1위/64)
- 2017년 8월에는 본 사업팀에서 주최한 BK 여름학교에 Chongya Jiang 박사가 특강 강사로 활약하였다. 그는 “Mapping and monitoring global carbon budget using multi-satellite data”라는 주제로 생태환경 분석에 대한 방법론을 주로 강의하였다. 또한, 논문 준비부터 출판에 이르는 전 과정에서 발생하는 문제에 대한 자신만의 노하우를 학생들과 공유하여 SCI급 논문 출판 경험이 적은 학생들에게 큰 호응을 받기도 했다.

■ 생태환경 분석, 그린인프라 계획, 현장형 도시설계, 경제성 평가 부문의 최우수 신진연구인력 확보를 위한 지속적 노력 시행중

○ 우수 신진연구인력을 확보하기 위한 공정하고 합리적인 채용 시스템

- 본 사업팀의 신진연구 인력의 채용의 기준은 SCI 급 논문을 최소 2개 이상 출판한 연구 경력이 최소 기준이다. 이에 따라 지난 2년간 이주형, Chongya Jiang 박사가 선발되었고, 신진연구인력 지원계획에 의해 더욱 생산성 있고 영향력 있는 연구 결과물이 출판되었다.
- 우수신진연구의 발굴에 있어 하이브레인넷, 국내 우수학회(국토계획학회, 조경학회, 환경영향평가학회, 환경생태학회, 환경복원기술학회, 농림기상학회 등)의 각 소식지에 공고시스템을 이용하고 있을 뿐만 아니라 본 사업팀에서 배출된 우수한 박사인력 또한 본 사업팀의 신진연구인력 대상자로 적극 채용하고 있다.
- 예를 들어, 2018년 2월에 졸업한 원세형 박사의 경우, 본 사업팀 참여대학원생 기간 동안 Urban Studies 분야 최상위 저널에 베트남 도시를 대상으로 한 2편의 논문을 포함하여 총 4편의 우수 논문 출판 경력을 인정받아, 2018년 4월 신진연구인력으로 채용되었다.

② 신진연구인력의 1인당 국제저명학술지 게재 논문 환산 편수

<표 9> 신진연구인력 1인당 논문 환산 편수 실적

구 분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2016년	2017년	2018년	
논문 총 건수	1	1	0	2
1인당 논문 건수	 			6.0006
논문 총 환산 편수	0.5000	0.4000	0.0000	0.9000
1인당 논문 환산 편수	 			2.7002
환산 참여 신진연구인력 수				0.3333

③ 신진연구인력 SCI(E) (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

<표 10> 신진연구인력 1인당 SCI(E) (SSCI포함) 논문의 환산 보정 IF

구 분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2016년	2017년	2018년	
총 환산 편수	0.5000	0.4000	0.0000	0.9000
총 환산 보정 IF	0.63175	0.69033	0.00000	1.32208
환산 논문1편당 환산 보정 IF	1.26350	1.72582	0.00000	1.46897
1인당 환산 보정 IF	X			3.96663
환산 참여 신진연구인력 수				0.3333

④ 신진연구인력 논문의 우수성

<표 11> 신진연구인력 1인당 논문의 환산 보정 Eigenfactor Score와 환산 보정 IF

구 분		최근 2년간 실적			전체기간 실적
		2016년	2017년	2018년	
Eigenfactor Score	총 환산편수	0.5000	0.4000	0.0000	0.9000
	총 환산보정 ES	0.80068	1.32202	0.00000	2.12270
	환산 논문 1편당 환산보정 ES	1.60136	3.30505	0.00000	2.35855
	1인당 환산보정 ES				6.36873
Impact Factor	총 환산편수	0.5000	0.4000	0.0000	0.9000
	총 환산보정 IF	0.63175	0.69033	0.00000	1.32208
	환산 논문 1편당 환산보정 IF	1.26350	1.72582	0.00000	1.46897
	1인당 환산보정 IF				3.96663
환산 참여 신진연구인력 수					0.3333

신진연구인력 1인당 논문의 환산 보정
Eigenfactor Score와 환산 보정 IF

<신진연구인력에 의한 최정상급 논문 출판>

평가기간에 본 사업팀에 소속된 신진연구인력에 의해 출판된 두 편의 논문은 ES, IF 등의 기준 뿐만 아니라 실제로 인용되고 있는 횟수를 통하여 세계 최정상급 연구 성과임을 증명하고 있음

■ Eigen Score를 통한 논문의 질적 우수성

○ ES 기준 최상위 저널 출판: 출판된 논문 2편 모두 상위 3% 인 최상위 저널

- 본 사업기간에 신진연구인력에 의해 출판된 2편 모두 ES 기준 분야별 상위 3%에 랭크되었다. 이는 이 논문이 그린인프라 관련 분야에서 대단히 영향력 있는 국제저널에 논문이 출판되었음을 의미한다.

- Jiang, C., & Ryu, Y. (2016). Multi-scale evaluation of global gross primary productivity and evapotranspiration products derived from Breathing Earth System Simulator (BESS). *Remote Sensing of Environment*, 186, 528-547. (Remote Sensing 분야 1위/29, 상위 3%, ES 값: 0.04684)

- Jiang, C., Ryu, Y., Fang, H., Myneni, R., Claverie, M., & Zhu, Z. (2017). Inconsistencies of interannual variability and trends in long-term satellite leaf area index products. *Global change biology*. (Environmental Sciences 분야 7위/229, 상위 3%, ES 값: 0.0755)

■ IF를 통한 논문의 질적 우수성

○ IF 기준 최상위 저널 출판: 출판된 논문 2편 모두 상위 5% 인 최상위 저널

- Jiang, C., & Ryu, Y. (2016). Multi-scale evaluation of global gross primary productivity and evapotranspiration products derived from Breathing Earth System Simulator (BESS). *Remote Sensing of Environment*, 186, 528-547. (Environmental Sciences 분야 11위/229, 상위 5%, IF=6.265)

- Jiang, C., Ryu, Y., Fang, H., Myneni, R., Claverie, M., & Zhu, Z. (2017). Inconsistencies of interannual variability and trends in long-term satellite leaf area index products. *Global change biology*. (Environmental Sciences 분야 5위/229, 상위 2%, IF=8.502)

○ (2015년 중간평가와 비교하여) 1인당 환산 보정 IF 3.3배 증가

- 2015년 중간평가 당시 본 사업팀 신진연구인력 2명에 대한 1인당 환산 보정 IF 값은 1.20980이었으나, 최근 2년간 신진연구인력 2명에 대한 1인당 환산 보정 IF 값은 3.9666 로 3.3배나 질적으로 성장하였음을 의미한다.

○ (2015년 중간평가와 비교하여) 환산 논문 1편당 환산 보정 IF 19% 증가

- 2015년 중간평가 당시 본 사업팀 신진연구인력 2명에 의한 환산 논문 1편당 환산 보정 IF 값은 1.2335이었으나, 최근 2년간 신진연구인력 2명에 의한 논문 1편당 환산 보정 IF는 1.468로 19% 질적 증가가 이루어졌다.

■ Q-Value 를 통한 논문의 질적 우수성

○ 평가기간에 출판된 2개 논문의 Q-Value 값의 평균치는 3.5% 임. 이는 본 연구팀에서 신진연구인력에 의해 작성된 논문이 Q1 등급에서도 최상위권에 속하는 저널에 출판되었음을 의미함

- Jiang, C., & Ryu, Y. (2016). Multi-scale evaluation of global gross primary productivity and evapotranspiration products derived from Breathing Earth System Simulator (BESS). *Remote Sensing of Environment*, 186, 528-547. (신진연구인력: Chongya Jiang, Environmental Sciences 분야 11위/229 저널 출판)

- Jiang, C., Ryu, Y., Fang, H., Myneni, R., Claverie, M., & Zhu, Z. (2017). Inconsistencies of interannual variability and trends in long-term satellite leaf area index products. *Global change biology*. (신진연구인력: Chongya Jiang, Environmental Sciences 분야 5위/229 저널 출판)

■ 피인용 횟수를 통한 논문의 우수성

○ 평가 기간에 출판된 논문 2개의 총 인용 횟수는 현재 26회임 (2018년 5월 29일 기준, Google Scholar 검색). 출판된 지 2년 정도 밖에 되지 않은 두 개의 논문이 26회 인용되었다는 사실은 이 논문들이 매우 우수한 파급력을 가진 연구 결과임을 증명하는 것임

- Jiang, C., & Ryu, Y. (2016). Multi-scale evaluation of global gross primary productivity and evapotranspiration products derived from Breathing Earth System Simulator (BESS). *Remote Sensing of Environment*, 186, 528-547. (신진연구인력: Chongya Jiang, 인용 횟수: 20회)

- Jiang, C., Ryu, Y., Fang, H., Myneni, R., Claverie, M., & Zhu, Z. (2017). Inconsistencies of interannual variability and trends in long-term satellite leaf area index products. *Global change biology*. (신진연구인력: Chongya Jiang, 인용 횟수: 6회)

4. 교육의 국제화 전략

4.1 교육 프로그램의 국제화 실적

교육 프로그램의 국제화 실적(계획)

주요 내용(요약)

- (국제화 계획) 사업 1단계 (2013-2015), 2단계 (2015-2017), 3단계(2017-2019)의 각 단계별 목표설정을 통한 체계적인 교육프로그램의 국제화 추진
 - 사업 1단계의 성공적인 달성

- (국제화 계획) 사업 2단계
 - 신규 참여교수에 의한 융복합적 커리큘럼의 국제화 향상
 - 매칭펀드식 지원시스템에 의한 지속적인 우수 외국인 학생 유치

- (국제화 계획) 사업 3단계
 - 복수학위제 도입을 통한 해외거점기관들과의 실질적인 교육협력체계 확립
 - 교류 외국대학들과 해외 대상지 공동수업을 통한 교육국제화의 허브로 성장

- (국제화 현황) 글로벌 인재 양성을 위한 교육커리큘럼의 국제화 개편
 - 외국어 강의 개설 비율을 75%로, 목표치인 66.6%를 초과 달성
 - 해외 대상지 스튜디오 수업 : 사업팀 목표에 따라 총 4개의 수업에서 주 실습 대상지를 아시아지역 해외 도시로 지정, 국제적 문제의식 배양
 - 외국인학생의 수업참여 독려: BK참여연구원들의 영어 커뮤니케이션 능력 향상

- (국제화 현황) 국제적 학술성과 달성을 위한 교육지원
 - 영문 학위논문작성 의무화
 - 장기해외연수를 통한 학위논문의 국제화 달성
 - 논문주제 발전을 위한 국제학술대회 참여 지원

- (국제화 현황) 해외 거점대학 및 우수 학자들과의 학생 공동지도 체계 확대
 - 중장기적 교육협력의 틀 마련을 위한 해외 거점대학과의 양해각서(MOU) 체결
 - 해외 기관 우수 학자 초빙을 통한 다각적인 튜터링 제공

- (국제화 계획) 단계별 목표설정을 통한 체계적인 교육프로그램의 국제화 계획
 - 본 사업팀에서는 우리분야 세계 최고수준의 교육의 질과 양을 서비스하는 Harvard GSD를 뛰어넘는 융복합적 교육비전을 달성하기 위해, (1)특화된 전문가 양성, (2) 융합형 전문가 양성, (3)국제 전문가 양성을 교육부문의 세 가지 큰 전략으로 삼고 있다.

 - 그 가운데에서도 교육프로그램의 국제화는 (3)국제 전문가 양성의 중심내용이 되는 계획을 담고 있으며, 사업 출범 전과 비교하여 보았을 때도 가장 많은 성장이 기대되는 부문이다. 그 중요성 때문에 우리는 세부적인 목표로서 2013-2015년도의 달성 목표를 1단계로, 2015-2017년의 목표를 2단계로, 2017-2019년 목표를 3단계로 설정하여 단계별 스텝업을 통해 교육프로그램의 다양한 측면들이 골고루 국제화를 달성하도록 계획하고 있다.

 - 이미 지난 2년간 BK사업을 통하여 상당부분의 지표들이 개선되었다. 교육커리큘럼의 개편을 통해 외국어 강의와 해외 대상지스튜디오 수업의 개설 숫자와 비율이 목표치를 웃도는 초과달성을 이루었으며, 국제적 학술성과를 지원하기 위해

영문학위논문 작성의 의무화나 장기해외연수와 같은 제도적인 개선을 실시하였고, 해외 연구거점 대학들과 유수의 해외 전문가들과의 공동지도체계를 구축하는 등의 성과가 있었다. 결론적으로 사업팀 출범 이후 사업 1단계에서 이루어야 할 소정의 목표는 모두 달성한 것으로 보았다.

○ 이러한 교육프로그램의 국제화 1단계의 성공적인 스타팅을 발판으로, 2단계, 3단계의 계획을 수립하여 다각적인 교육 프로그램의 국제화 목표를 추구할 필요가 있다.

■ (국제화 계획: 사업 2단계) 융복합 커리큘럼의 국제화 향상과 우수 외국인학생 유치 계획

○ 신규 참여교수에 의한 융복합 커리큘럼의 보완과 국제화 향상

- 2단계에서 우리 사업팀의 큰 변화라고 한다면 그린인프라의 경제성평가 부문에서 윤희연 교수가 합류함에 따라 명실공히 최고의 융복합을 지향하는 사업팀의 면모를 갖추게 되었다는 점이다.

- 이러한 사업팀 구성의 발전된 모습은 윤희연교수의 전문분야인 환경 및 공간에 대한 경제성 평가 방법론에 대한 교과목 개설을 통해 교육프로그램 개편에 반영될 것이다. 이들은 또한 외국어강의로 개설되어, 교육프로그램의 국제화에 직접적으로 기여하게 될 것이다. 예정된 과목명과 과목개요는 다음과 같다.

- Economic Assessment of Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 경제성 평가) : <교과목개요> While aesthetic and environmental functions have long been recognized as a central as well as a unique role of parks and open spaces, the lack of economic justification has always made them viewed as a secondary component of urban environment. Especially, tax money is becoming unreliable public resources, and land scarcity has been a critical issue in highly developed cities, economic assessment of such projects is a necessary step in realizing urban green infrastructure. In this course, students will learn basic principles and techniques in financing green infrastructure, such as parks and open space procurement, as well as assessing socioeconomic effects of those after the construction through real estate financing and statistical modeling. In addition, alternative business model will be sought, which would enable urban parks and open spaces to become entrepreneurial economic entities that further generate jobs and incomes.

- Comparative Studies in Procuring Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 조달의 비교연구) : <교과목개요> Countries in the world adopts differing mechanisms in procuring green infrastructure. Governing laws - such as property law, ownership structure, financing system - public, private or joint investments, strategies in planning and designing - public or private entities, and construction are all depending on the local contexts, which would eventually lead to diverse final products by country. This course aims to train students from multiple countries as world class leader in developing green infrastructure through intensive comparative studies. In the first half of the course, students will learn green infrastructure system in multiple countries including Asian, American and European continents. In the second half of the course, the students will "learn by doing", in which they will propose a green infrastructure development memorandum, containing a comprehensive process from site selection, financing and projection and to planning and design.

○ 우수 외국인학생 유치를 위한 매칭펀드식 지원시스템 구축

- 우수한 외국인 참여대학원생을 지속적으로 확보, 배출하는 것은 사업팀의 국제화에 있어 매우 중요한 부분 중 하나이다. 대개의 아시아지역 외국인 유학생들은 특히 단일소스의 장학금만으로는 생활에 고충이 있어 연구에 집중하기가 쉽지 않다.

- 본 사업팀에서는 이러한 부분을 서포트하기 위해 팀 자체적으로도 지원노력을 기울이지만, 나아가 다양한 교육연구 프로젝트 및 펀드를 적극 유치함으로써, 궁극적으로는 경제적인 큰 어려움 없이 우리 대학원에서의 학위과정을 무사히 마칠 수 있는 지원체제를 마련할 것이다. 이러한 지원시스템 구축은 결국 우수한 해외인재 유치와 직결될 것이다.

- 일례로 서울대학교 국제협력본부가 시행하는 GSFS(Graduate Scholarship for Excellent Foreign Students)가 있는데 이는 동남아시아, 중앙아시아 등 아시아 각국 유학 대학원생들을 대상으로 전액등록금 및 생활비의 일부를 최대 4학기까지 지원하는 사업이다. 이러한 교내외 외국인 학생 지원사업과의 연계를 통해, 안정적인 환경에서 우수한 외국인 대학원

생들이 마음껏 연구할 수 있는 환경을 조성하고, 사업팀 구성면에 있어서도 다양화를 통한 창의적인 학문풍토를 이룬다는 점에서 적극 추진해야 할 필요가 있다.

■ (국제화 계획: 사업 3단계) 해외거점기관들과의 교육협력 확대를 통한 교육국제화 허브로 성장

○ 복수학위제 도입을 통한 해외거점기관들과의 실질적인 교육협력체계 확립

- 본 사업팀은 사업 1단계에서 일본 동경대, 중국 연변대, 베트남 다낭과학기술대 등과 MOU를 체결하고 참여대학원생의 장기 및 단기 해외연수, 공동워크샵, 현지조사의 협력 등 교육연구의 교류를 실시하였다.

- 이러한 교류사업이 사업 3단계에 이르러서는 복수학위제와 같은 실질적인 학사과정 내에서의 협력으로 나타날 것이다. 복수학위제는 예를 들어 참여대학원생이 현지조사 혹은 장기 인턴쉽 프로그램 등으로 협력기관을 장기간 방문하고 있거나, 혹은 협력기관의 학생들이 공동연구를 위해 우리대학을 장기간 방문하는 경우에도, 각자의 학사일정에 대한 유예 없이 학업과 해외연구의 병행이 가능토록 한다. 또한 반드시 박사연구의 주제가 현지연구이어야 된다는 여부를 떠나서, 참여대학원생들이 해외기관에서의 연구를 경험함으로써 국제적인 시야를 확보할 수 있고, 사업팀 차원에서도 장기적으로 이러한 멤버들이 상호 교류의 주축이 될 것으로 기대하고 있다.

- 이러한 제도적 장치는 비단 학생들뿐만 아니라 양 기관의 교수진들과 연구진들까지도 실질적으로 상호간 교류할 수 있는 계기가 될 것으로 기대된다.

○ 교류 외국대학들과 해외 대상지 공동수업을 통한 교육국제화의 허브로 성장

- 이상적인 국제화된 다양한 교육프로그램의 운영 목표로서, MOU대학과의 해외대상지 공동수업 실시를 통해 본 사업팀이 아시아 그린인프라 교육 네트워크의 허브로써 성장할 것이다.

- 예를 들어, 백두산-두만강-점경지역을 대상지로 하는 수업의 일환으로, 기 MOU협정 대학인 일본의 동경대, 베트남의 다낭과학기술대와 함께 연변대학을 방문하고 현장을 답사한다. 답사내용을 가지고 현지워크샵 혹은 현지스튜디오수업을 진행한다. 공동작업의 경우 각기 다른 소속기관의 참여멤버들이 어울려 작업을 진행함으로써, 국제적 협업을 통한 시너지를 기대한다. 결과물에 대해서는 각 대학 교수들이 공동지도하며, 현지 전문가나 실무자를 초빙하여 의견을 들을 수도 있다.

- 궁극적으로는 본 사업팀이 교육프로그램 국제화를 계기로 아시아지역 그린인프라 연구 및 교육 네트워크의 허브의 역할을 감당하며 리더십을 취할 수 있는 역량을 달성한다. 향후에도 이러한 교류의 기회를 지속가능하게 이어가기 위해, 이러한 해외대상지를 다루는 협력기관과의 공동지도수업을 실시할 것이다.

- 이러한 2단계, 3단계 계획의 실현가능성을 뒷받침하는 것은 본 사업팀이 1단계에서 성공적으로 목표를 달성하였기 때문이다. 사업 1단계의 성과로써 갖추어진 현 시점에서의 국제화현황은 다음과 같다.

■ (국제화 현황: 사업 1단계) 글로벌 인재 양성을 위한 교육커리큘럼의 국제화 개편

○ 외국어 강의 개설 비율을 75%로, 목표치인 66.6%를 초과 달성

○ 사업 전 대비 연평균 5배의 외국어 강의 개설

- 사업 이전의 협동과정 조경학에서는 2012년 기준 전기·후기를 통틀어 단 1개의 외국어 강의만이 개설되어 있었다. 이러한 커리큘럼의 국제화를 위해 본 사업팀은 참여 교수의 담당과목을 중심으로 외국어 강의의 비율을 대폭 늘리기 위해 노력하였다.

- 그 결과, 2013년 2학기 1개 과목, 2014년 1학기에 2개 과목, 2014년 2학기에 3개 과목, 2015년 1학기 현재 3개 과목의 강의를 영어로 개설하였다. 즉 전기·후기 통틀어 연간 5~6개의 영어강의를 제공하게 되었으며, 이는 BK사업 이전의 무려 5~6배에 달하는 수준이다.

- 총 개설과목 대비로 보면, 2013년 2학기는 총 7과목 중 1과목(14%), 2014년 1학기는 총 7과목 중 2과목(29%), 2014년 1학기는 총 9과목 중 3과목(33%), 2015년 1학기는 총 8과목 중 3과목(38%)으로, 14%-29%-33%-38%로 점차 외국어강의 수를 늘려가고 있다. 이는 출범 전 5~7%에 불과했던 외국어강의 비율에 비교하면 혁신적인 변화이다. 이러한 노력을 통해 국제화된 커리큘럼의 면모를 성공적으로 갖추어가고 있다.

- 이를 해당과정 내에서 참여교수들이 개설한 총 과목 수와 비교해보면, 2013년 1학기에는 총 개설과목의 50%, 2014년 1학기에는 67%, 2014년 2학기에는 100%, 2015년 1학기에는 75%에 이르는 과목을 외국어로 강의한 셈이 된다. 사업팀 출범 불과 2년 만에 참여교수들은 자기담당 과목을 매 학기 많게는 모든(100%) 과목을, 최소한 반(50%) 이상의 과목을 영어로 제공하는 성과를 달성하였으며, 이러한 참여교수들의 노력으로 교육커리큘럼의 국제화를 이루었다.

- 사업기간 동안 실시된 외국어 강의는 현대도시설계론(2013년 2학기, 2014년 2학기), 자원순환형 도시설계 연구(2014년 1학기, 2015년 1학기), 생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구(2014년 1학기, 2015년 1학기), 대학원논문연구(2014년 2학기 2건, 2015년 1학기) 가 있다. 각 과목의 개요는 다음과 같다.

- 현대도시설계론(Contemporary Issues in Urban Design; 김세훈 교수): This PhD seminar exposes doctoral students to a series of critical ideas and advanced theories on urban design. An early attempt to establish the discipline of urban design has started in the United States around the 1950s, if not before, such as 1956 International Conference on Urban Design held at Harvard University GSD. As several decades have passed since its emergence, the discipline of urban design has met with changing circumstances, e.g., we came to live on increasingly urbanized planet; human mobility has increased rapidly with extensive infrastructural expansion, and; the demand for livable and sustainable environments is higher than ever. In this course, we will focus on the development of four urban design themes: 1) the city of land mosaics, 2) the normative city, 3) the just city, and 4) the spreading-out city

- 자원순환형 도시설계연구(Studies in Urban Design and Resource Management; 김세훈 교수): Cities constantly consume energy and resources. The flow of resource production, consumption, and disuse maintains the basic functioning of cities. However, a number of valuable resources—ranging from diminished availability of fossil fuels to limited developable land in the urban regions—may serve as a limiting factor for contemporary urban living. Especially in many Asian cities, per-capita resource consumption is likely to increase rapidly, raising questions about the current mode of urbanization and urban development. This course is designed to help PhD students develop in-depth research on the issues of urban design, development, resource consumption, sustainable infrastructure management, and the restoration of deteriorated urban fabrics.

- 생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구(Studies in Green Infrastructure based on Biogeochemistry Modeling; 류영렬 교수): Soil and vegetation mainly form Green Infrastructure. Vegetation fixes atmospheric CO₂ through photosynthesis whereas soil and vegetation return CO₂ to the atmosphere through respiration. The carbon cycle is tightly coupled with water, energy and nutrient cycles as well. Biogeochemistry modeling, which has been widely used in natural ecosystems, enables us to understand the complex mechanisms of carbon, water, energy and nutrient cycles in Green Infrastructure. This seminar course will equip students with the following focuses: 1) understanding principles in biogeochemistry modeling, 2) using biogeochemistry modeling to analyze water, carbon, nutrient and energy cycles in Green Infrastructure, and 3) investigating how biogeochemical modeling could contribute to management and planning in Green Infrastructure.

- 대학원논문연구(Dissertation Research; 류영렬, 이동근, 김세훈 교수, 각각): The course is aiming to grow graduate students' ability to research on their own. Students are recommended to bring the topics that they're interested in, and discuss them with other students under the guidance of professors, and learn how to develop a research in a systematic manner. By taking this course, students will learn how to develop and write their own research dissertation.

○ 해외대상지 스튜디오 수업을 통한 국제적 문제의식 배양

- 본 사업팀은 교육커리큘럼 국제화의 일환으로 스튜디오 수업에서 해외 대상지를 다루도록 하였다. 이러한 수업내용 개선을 통해 참여대학원생 및 수강생들은 국제적 문제의식을 가질 수 있었으며, 이와 같은 콘텐츠의 보완은 사업팀 출범 이후 뚜렷한 교육목표에 따라 지속적으로 추진하였기에 가능했다.

- 최근 특히 아시아 지역에서는 생태환경의 악화가 전력난, 식량난, 그리고 반복되는 자연재해의 피해를 더욱 가중시키고, 기존의 기본적인 식량자원 채취에조차 어려움을 겪는 일이 비일비재하다. 이에 도시환경을 그 사회의 한정된 자원 토지자원 내에서 기술수준과 환경수요를 고려한 최적화된 그린인프라스트럭처로의 재구축이 필요하다고 할 수 있다.

- 아시아지역 내 해외 대상지에서 이러한 논의를 구체화시킴으로써, 아시아 신흥국 도시에서의 효율적인 그린인프라스트럭처의 구축계획과 새로운 성장 동력으로서의 가능성에 대한 논의들을 수업을 통하여 학생들과 함께 심화시키고자 하였다.

- 이러한 목표에 따라 자원순환형 도시설계 연구(Studies in Urban Design and Resource Management), 재해분석과 환경복원계획(Disaster Analysis and Ecological Restoration Planning), 도시설계스튜디오2(Urban Design Studio 2), 도시재생스튜디오(Urban Regeneration Studio)와 같은 총 4개의 수업에서 베트남, 캄보디아, 인도네시아, 싱가포르, 중국과 같은 해외대상지를 다루게 되었다.

○ 외국인 학생의 수업 참여를 통한 BK참여대학원생들의 영어 커뮤니케이션 능력 향상

- BK21 Plus 사업 이후 영어로 개설된 현대도시설계론, 자원순환형 도시설계연구, 생지화학 모델기반 그린인프라스트럭처 연구 수업에는 다양한 국적의 외국인 학생들이 수업에 참여할 수 있었다.

- 수업에서는 활발한 토론을 유도함으로써 수강 학생들의 영어커뮤니케이션 능력 향상 기회를 제공하였고, 수업내용에 있어서도 그린인프라에 대한 국제적인 다양한 시각을 공유할 수 있는 기회가 되었다.

- 2013년 2학기부터 2015년 1학기까지 총 5개의 수업에 총 4개국 12명의 외국인 학생이 수강하였다. 외국인학생의 출신국은 중국, 몽골, 태국 등 아시아지역이 대부분이었는데, 본 사업팀이 교육연구 목표를 아시아지역에 집중하고자 하는 것과도 부합하는 수업환경이 조성되었다.

- 2013년 2학기 현대도시설계론에는 Parinya Charoenbundit(태국), Chandana Shrinath Wijetunga(스리랑카) 이상 2명이 2014년 2학기 동 수업에는 Jiayan Yun(중국), Yiwen Han(중국), Gayani Sanjeewani Habarakada Liyanage(스리랑카) 이상 3명의 외국인학생이 수강하였다.

- 2014년 1학기 자원순환형 도시설계연구에는 Sa Ma(중국) 이상 1명이, 2015년 1학기 동 수업에는 Sumiya Bilegsaikhan(몽골), Yiwen Han(중국), Gayani Sanjeewani Habarakada Liyanage(스리랑카) 이상 3명의 외국인학생이 수강하였다.

- 2015년 1학기 생지화학 모델기반 그린인프라스트럭처 연구에는 Shuang Ma(중국), Yingnan Li(중국), Yiwen Han(중국) 이상 3명의 외국인학생이 수강하였다.

■ (국제화 현황: 사업 1단계) 국제적 학술성과 달성을 위한 교육지원

○ 외국어 학위논문 작성 지도

- 참여 대학원생의 졸업 요구사항으로 학위논문을 반드시 영어로 작성해야 함을 내규에 명시하였다(운영규정 제1장 제4조). 해당 규정은 다음과 같다. “제4조(졸업 요구사항) 참여대학원생이나 연구장학생으로서 본 사업에 참여한 학생은 학위논문을 반드시 영어로 작성해야 한다. 그리고 참여 총 기간이 1년 이하인 학생은 졸업 전 1편 이상, 그리고 총 기간이 1년 이상인 학생은 졸업 전 2편 이상의 SCI급 논문을 제출한 후 게재허가/출판/심사 중이어야 한다. 이 중 최소 1편은 게재확정 혹은 출판 상태여야 한다.”

- 이에 따라 BK21 Plus 사업의 실시 이후 참여대학원생 중 1명의 졸업생과 1명의 졸업예정생이 영어로 학위논문을 작성하였다. 이은석 대학원생은 “Developing a Suitable Area Model for Water-sensitive Green Infrastructure Planning”이라는 제목의 학위논문으로 졸업하였고, 김효민 대학원생은 “Analysis on Flood Control Effect Based on Green Space Features: Focused on green space area, type, pattern”이라는 제목의 학위논문을 영문으로 작성, 보완 중에 있다.

- 이러한 영문 학위논문 작성을 위해 이전부터 참여교수들은 상시 멘토링 및 첨삭지도에 응하고 있으며, 박사연구의 일부가 투고논문으로 SCI(E)급 저널에 제출되는 경우 등에 대해서 영문교정료를 지원하고 있다.

- 학위논문 영문작성 여부는 본 사업팀 참여의 필수조건임을 지속적으로 강조하고 있어, 향후 참여 대학원생 전원(100%)이 이를 따를 예정이다. 또한 국제학술 논문 출판 및 발표에 대해서도 내규에 의무화 되어 있으므로, 이에 따라 참여대학원생 전원은 자신의 일련의 연구를 영문으로 수행할 수 있는 능력을 갖출 것으로 기대된다.

○ 장기해외연수를 통한 학위논문의 국제화 달성

- 운영규정에 참여대학원생의 학업지원의 일환으로 장기해외연수에 대한 지원내용, 신청자격, 선발기준 등을 상세히 명문화 하여, 학위논문의 국제화를 위해 장기 해외연수 프로그램을 적극 이용할 수 있도록 하였다. (운영규정 제2장 제2조 2항).

- 해당규정은 다음과 같다. “라. 장기 해외연수: 연구장학생 중 15일 초과 기간 동안 해외에 체류하면서 우수대학 저명교수의 지도를 받거나 우수연구실 및 산학실형실에서 공동연구를 수행하면서 논문을 작성할 학생을 대상으로 한다. 성실하게 연구를 진행하고 있으며 지난 6개월 간 BK집담회 참석률이 60% 이상인 학생만 지원할 수 있다... 이하 생략.”

- 사업팀 출범 이후 성선용, 김예화 이상 2명의 참여대학원생이 장기해외연수를 수행하였다.

<성선용 참여대학원생>

- (연수 개요) 성선용 참여대학원생은 오스트리아 비엔나 근교에 소재한 국제과학기구인 국제응용시스템분석연구소(International Institute for Applied Systems Analysis; IIASA)에서 주최하는 장기인턴연수프로그램에 선발되어, 2015년 5월 29일부터 2015년 9월 4일까지 약 3개월에 걸쳐 인턴연구를 실시하였다.

- (연수프로그램) IIASA에는 세계적인 시스템 분석전문가들이 근무하고 있으며, 정기적으로 성선용 참여대학원생과 같이 세계 각국에서 선발된 젊은 과학자들에게 일대일 연구지도와 멘토링을 제공하고 있다. 뿐만 아니라 향후 연구자로서 성장해 나아가는 데에 필요한 각종 강연과 다양한 연수프로그램들을 제공하고 있다.

- (연수주제) 성선용 참여대학원생은 자신의 박사연구주제인 “Estimating carbon stock changes considering vegetation shift and climate changes: case study on South Korea”을 연수테마로 잡고, 인턴기간 동안 IIASA의 최고의 시스템전문가들로부터 연구계획에서부터 결과분석에 이르는 연구의 전과정을 지도받을 수 있었다.

- (성과) 내용으로는 Global Forest Model(G4M)을 활용하여 산림의 순생산성을 산출하고 미래의 기후변화에 따른 수종변화 및 산림생산성의 변화를 분석하는 연구를 진행하였으며, 그 성과는 2015년 12월 세계최대규모의 지구물리학회인 American Geophysical Union Fall Meeting 2015에서 발표할 예정이다.

- (성과) 성선용 참여대학원생은 동일 연구주제로 작성한 논문을 투고하였으나 reject의 결과를 얻은 적이 있는데, 본 연수기간동안 해당 논문에 대해 IIASA의 전문가들로부터 의견을 받아 수정 보완할 수 있게 되었고, 현재는 재투고할 준비를 갖추어 근시일 내에 투고할 예정이다.

- (성과) 또한 본 연구성과는 기후변화에 따른 산림의 생산성 변화 예측에 대한 내용인데, 이 부분은 본인의 박사연구의 중요한 챕터를 구성하게 되어, 장기연수는 시기적절한 매우 큰 도움이 되었다.

<김예화(Yihua Jin) 참여대학원생>

- (연수의 개요와 배경) 김예화 참여대학원생은 두만강 및 접경지대 생태복원연구를 주제로, 중국 연변대학교에서 2015년 8월 10일부터 2015년 8월 31일까지 약 1개월에 걸쳐 장기연수를 실시하였다. 본 사업팀은 교육연구의 국제화의 일환으로 해외연구거점확보를 위해 중국 연변대학교와 MOU를 체결하고 있는데, 협정체결 후 실질적인 인적 물적 교류의 계획에 따라 김예화 참여대학원생의 장기연수를 타진, 성사되었다.

- (연수활동) 제4회 백두산포럼에서 본인의 박사연구주제인 산림생태계 보전가치평가에 대한 그동안의 연구성과를 발표하였고(8월 6일, 7일), 답사의 첫 일정으로 두만강 종류의 백금의 임업장 조사를 통하여 두만강 유역의 산림 보호 현황을 파악하였으며, 연변대학 지리학과에서 실시하는 두만강 유역 토지피복수업에 튜터로 참여하여 지리정보기반 분석의 기초자료를 제작하였다(8월 17-21일). 2차 현지조사로써 두만강 상류와 하류지역을 조사하였는데(8월 24-28일), 상류지역에서는 산림 생태계 및 북한 지역 산림 개황을 파악하였고, 하류지역에서는 현지전문가와 함께 습지 생태계에 대한 조사를 실시하였다. 8월 24일에 개최된 중국 국가 해양국 주최 “습지보호 및 원격탐사 워크숍” 참석하여, 원격탐사기반의 대상지 분석을 위한 인프라 파악과 함께, 관련전문가들과 인적 네트워크를 구축할 수 있었다. 끝으로, 8월 31일 현지 전문가와의 인터뷰를 통하여 중국과 러시아 접경지역에 대한 국제환경영향평가 진행 현황을 심층 조사하였다.

- (성과) 본 인턴연수를 통하여, 김예화 참여대학원생은 현지 전문가 인터뷰와 국제워크숍 참석 등을 통하여 두만강 유역 생태계에 대한 현장에서의 주요 이슈를 파악할 수 있었고, 두만강 유역의 생태계 현황, 정책 등에 대한 전문가 인터

뷰와 현장 고찰을 통해 향후 박사과정에서 심화시켜갈 연구주제를 확립할 수 있었다. 또한 연변대학교의 실습 협력을 통해 두만강 유역 토지피복을 파악함으로써 지리정보시스템 베이스의 분석의 틀을 마련하여, 향후 박사연구를 위한 기초연구를 마련할 수 있었다.

○ 논문주제 발전을 위한 국제학술대회 참여 지원

- BK정기세미나를 통하여 국제학술커뮤니티에서의 활동에 대해 지속적인 교육을 실시하였다. 국제학술커뮤니티의 경험은 학생들의 시야를 넓혀주고 해당 연구분야의 주된 흐름을 파악하게 해주며 수많은 관련 연구자들과의 교류의 장이 되도록 해준다는 점에서, 특히 박사과정 학생들에게는 매우 필요한 교육 프로그램이다.

- 이로 인해 국제학술회의 참가 및 발표의 경우 사업팀 출범 전에는 거의 전무했던 발표 건수가, 출범 후 2013년 후기에 3건, 2014년 전기 14건, 2015년 후기 17건, 2015년 전기 21건으로 기하급수적으로 늘어나, 국제학술대회 발표 성과의 폭발적인 성과를 달성하였다.

- 이렇게 본 사업팀이 양성하는 인재가 다양한 국제 학술 커뮤니티에 참가하고 활동하는 것을 “운영규정 제2장 2조 다항 국제화경비”에 의거하여 지원하였다. 규정상의 국제학술회의의 기준 (4개국 이상 참여, 총 구두발표 논문 20건 이상, 구두발표 논문 발표자 중 외국기관 소속 외국인 50% 이상)을 만족하여야 함을 강조하였다. 또한 경비를 지원받는 참여 대학원생은 발표 논문 혹은 포스터의 제1저자이자 실제 발표자여야 함을 명시함으로써, 자기 연구의 책임감 있게 적극적으로 발표할 수 있는 기회가 되도록 하였다.

- 더불어, 참여교수의 멘토링을 통하여 각 세부전공분야에서 가장 저명한 메이저급 커뮤니티의 학회를 경험하도록 독려하였다. 이를 통해 참여대학원생들이 자기분야의 국제적 동향을 몸으로 체험하는 한편, 해당분야의 저명학자들과 교류하고 동년배 젊은 경쟁자들로부터 좋은 자극을 받을 수 있는 기회가 되도록 유도하였다.

- 이러한 지원을 바탕으로 연구활동의 실질적인 확장으로 이어진 성과도 있었다. 예를 들어 이은석 대학원생은 2014년 카타르 도하에서 개최된 지속가능한정주환경 (ISBE) 국제학술대회에서 인상적인 학술발표를 선보여, 총괄 학회장인 Fariborz Haghighat 박사로부터 Sustainable cities and society 라는 저널에서 관련 분야 투고논문을 리뷰해줄 것을 부탁받았다. 이후로 해당저널의 리뷰어활동을 하고 있다. 또한 김정화 대학원생은 2014년 포르투갈 포르투에서 개최된 유럽조경교육협회(ECLAS) 컨퍼런스에서 인상적인 발표를 선보여, Landscape Research라는 SCI(E)급 저널의 편집위원인 Anna Jorgensen에게 해당연구의 논문투고를 권유받았다. 이후 초록 및 내용에 대해 편집위원과 의견 교환하여, 현재는 권유받은 저널에 논문을 투고하여 심사 후 2차 수정 중에 있다.

■ (국제화 현황: 사업 1단계) 해외 거점대학 및 우수 학자들과의 학생 공동지도 체계 마련

○ 중장기적 교육협력의 틀 마련을 위한 해외 거점대학과의 양해각서(MOU) 체결

- 사업팀의 교육목표와 국제화계획에 따라, 사업기간 내 총 3건의 아시아지역 해외 대학과의 양해각서를 체결하였고, 총 11건의 해외대학과의 공동연구를 수행하였다. MOU체결기관은 베트남 다낭과학기술대학 건축학 전공 (Faculty of Architecture, University of Science and Technology, Vietnam), 중국 연변대학 백두산 자연자원 및 건강산업 혁신센터 (Center of Co-Innovation for Natural Resources of Changbai Mountain and Health Industry, Yanbian Univeristy, China), 일본 동경대학 녹지창생학 연구과 (Landscape ecology and planning, University of Tokyo, Japan)이다.

- 김세훈 교수는 2014년 7월 베트남 다낭과학기술대학과의 양해각서를 체결하였다. 이를 통해 동남아시아지역의 그린인프라 연구를 체계적으로 발전시켜 중장기적으로도 교류해 나아갈 수 있는 발판을 마련하였다. 또한 2015년 2월에는 베트남 다낭과학기술대학에서 공동워크숍을 개최하였다. 내용은 아시아의 환경계획과 도시설계 관련 쟁점을 중심으로, 아시아 도시를 대상으로 한 도시설계와 계획의 융합연구, 한국-인도네시아 간 환경 위험성 경감을 위한 통합적 도시계획에 관한 디자인스튜디오, 도시 기반시설 개발이 인간, 공간, 토지이용에 미치는 영향 등에 대한 분석, 향후 정기적인 연구 교류회 개최 등에 대한 것이었다.

- 이동근 교수는 2014년 8월, 다양한 동아시아 지역에서의 연구거점 확대를 위해 중국 연변대학과의 양해각서를 체결하고, 2014년과 2015년에 연이어 연변대학에서 개최되는 백두산 포럼에 참가하여 활발한 인적 물적 교류를 지원하였다. 이를 계기로 현재까지 백두산 권역과 두만강 접경지역 일대 습지대의 생태계획 연구를 지속적으로 추진 중에 있다. 또한

연변대학과의 연구인력 교류 및 국제화를 위하여 본인의 지도학생으로 중국 연변대학 출신의 학생(김예화; Yihua Jin)을 협동과정 조경학과의 박사과정생으로 입학하도록 하였으며, 동 대학 출신의 석사과정생 1명(Jingrong Zhu)도 지도학생으로 받아들였다. 이러한 인적교류는 앞으로도 지속적으로 이어갈 계획이다.

- 이동근 교수는 2015년 1월 동경대학교 녹지창생학연구과와 양해각서를 체결하였다. 이를 위한 지속적인 연구교류의 일환으로 2015년 1월 일본 국립환경연구원에서 협정기관과의 워크숍(Korea - Japan workshop with Tokyo University)을 진행하였다. 이 워크숍에서는 현재 국내에서 진행되고 있는 기후변화 적응을 위한 그린인프라 기술의 적용과 효과분석에 대한 연구 내용을 발표하였고, 이에 대한 집중토론을 실시하였다. 대학이 단독으로 수행하기 어려운 신기술개발 및 적용 효과 분석 연구를, 산학연계를 통해 실시하는 전략과 사례들에 대해 정보를 교환하였다. 본 워크숍을 계기로 향후 관련 연구에 대해 서울대-동경대 공동연구 수행에 대한 가능성을 타진 중에 있으며, 2016년 2월 15일-17일의 일정으로 동경대 연구진이 서울대의 본 사업팀을 방문하여 공동세미나를 개최하는 일정이 확정되었다.

○ 학기당 약 4회의 해외 기관 우수 학자 초빙을 통한 다각적인 튜터링 제공

- 국제화된 교육프로그램 제공의 일환으로써, 그린인프라 분석, 계획, 설계 각 분야 최고의 전문가를 세계 각지에서 초빙하여 학생들의 튜터링을 실시하였다.

- 기획을 시작한 2014년 1학기 이후 현재까지 학기당 약 4회, 총 11회의 초청튜터링을 실시하였다. 내용은 먼저 다수의 참여대학원생을 대상으로 한 특강형식의 교육을 실시하고, 이후에는 관련 주제의 연구를 진행 중인 학생들과의 개별 튜터링을 실시하였다.

- 초빙학자의 리스트 및 공개강연 주제, 그리고 지도내용은 다음과 같다.

- 강연주제 : Healthy Communities in the US and Beyond: Research, Policy and Practice
- 지도내용: 이은석 참여대학원생은 자신의 박사학위논문 작성 중 공간통계처리 부분에서 고심하던 중 Chanam Lee 교수의 강연과 함께 분석부분의 조언을 얻었다. 잔차의 처리와 통계적으로 유의한 결과해석부분에서 많은 도움을 얻었으며 그 결과가 고스란히 졸업 학위논문에도 담기게 되었다.
- 연사약력 : Affiliations: Department of Landscape Architecture & Urban Planning and Center for Health Systems & Design. Education: B.A., Kyungpook National University(1996) ~ M.L.A., Texas A&M University(1999) ~ Ph.D. Urban Design and Planning, University of Washington(2004). Dr. Lee's interests are in urban design and physical planning, urban form and non-motorized transportation, physical activity and public health.

- Prof. Bumjoon Kang (University of Buffalo, USA)

- 일시 : '14. 6. 25(수) 오후 2:00 ~ 4:00
- 장소 : 서울대학교 환경대학원 205호
- 강연주제 : Healthy City Planning Research Trends and Project Examples
- 지도내용 : 빅데이터를 활용한 건강도시 연구의 중요성에 대해 강조한 강범준 교수는, 개인의 신체활동과 위치정보 특성을 정량적 데이터서 활용한 건강도시 연구에 대한 강연 후 현재 진행 중인 빅데이터 연구를 소개했다. 본 연구에서는 미국 시애틀 지역을 대상으로 약 570만 지점, 하루 3,700명에 육박하는 피실험자의 실시간 신체활동과 행태 데이터를 수집하고 있으며 이를 통해 일상적인 방문지와 개인의 신체 건강상태, 그리고 방문 장소의 물리적 환경에 대한 상관관계를 밝힌다는 내용이었다. 강 교수는 BK 학생 중 비교적 규모가 큰 공간 데이터를 활용하여 지역연구를 수행 중인 원세형, 이재혁 참여대학원생들에게 빅데이터 수집과 분석에 관한 연구에 대해 지도해 주었다.

- 연사약력 : Kang's research focuses on the relationships between built environments and health behaviors and outcomes. Other areas of Kang's research include physical activity, food environments, time-geography (continuous spatial exposure), spatial statistics, and GIScience (analysis of large spatial data). His recent work on identification of walking was published in the journal Medicine and Science in Sports and Exercise: "Walking Objectively Measured: Classifying Accelerometer Data with GPS and Travel Diaries."

- Prof. Forster Ndubisi (Texas A&M University, USA)

- 일시 : '14. 11. 11(화) 오전 10:30 ~ 12:00
- 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 1023호
- 강연주제 : Changing Urban Landscapes : Maintaining Resilient and Regenerative Places
- 지도내용: Ndubisi교수는 조경분야의 저명한 교육자이자 학자로, 그리고 조경 및 도시계획 분야의 세계적인 규모와

실력을 자랑하는 Texas A&M 대학의 학과장으로 잘 알려진 명사이다. 이동근 참여교수는 그러한 학과차원에서의 운영노하우에 대한 조연을 얻었으며 서울대학교 농업생명과학대학 생태조경학 석사과정의 보다 밀접한 국제적교류를 위해 MOU를 체결하고, 향후 복수학위제(double degree)운명을 위한 실무적인 합의를 도출하였다.

· 연사약력 : Affiliations: Department of Landscape Architecture and Urban Planning , and Hazard Reduction & Recovery Center at the Texas A&M University. Education; B.S., (Zoology/Ecology), University of Ibadan, 1977. M.L.A., (Landscape Architecture), University of Guelph, 1982. Ph.D., (Regional Planning & Resource Development), University of Waterloo, 1987. Interests ; Dr. Ndubisi specializes in ecological design and planning; community design; growth management; and interdisciplinary design education.

- Prof. James H. Thorne (University of California, Davis, USA)

· 일시 : '15. 2. 12(목) 오후 2:00 ~ 5:00
· 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 9207호
· 강연주제 : Urban Growth Modeling and Climate Change adaptation
· 지도내용: 모용원 참여대학원생은 Thorne 교수로부터 생물다양성 증진을 위한 지형 연결성 평가 방법론에 대한 지도를 받았다. Thorne 교수는 캘리포니아 지역의 생태계 연결성 평가를 통해서 생물다양성 보전 및 증진을 위한 연구를 수행한 사례가 있어 모용원 박사과정의 연구체계 개선 및 연구진행에 도움이 되는 코멘트를 받을 수 있었다.
· 연사약력 : Department of Environmental Science and Policy; Information Center for the Environment; John Muir Institute of the Environment; Sonoma Ecology Center; UC Davis Geography Graduate Group; UC Davis Graduate Group in Ecology; UC Davis Natural Reserve System; 2006-2014 Research Scientist, Information Center for the Environment, University of California, Davis; 2005-2014 Adjunct faculty, Geography Graduate Group, University of California, Davis.

- Prof. Hyungkyu Kim, (Singapore University of Technology and Design, Singapore)

· 일시 : '15. 3. 9(월) 오전 10:00 ~ 12:00
· 장소 : 서울대학교 환경대학원 205호
· 강연주제 : Climate-Responsive Urban Design: A Wind-Oriented Approach
· 지도내용: 원세형 참여대학원생은 김형규 교수로부터 과학적 분석 기반 도시디자인 연구에 대한 1:1 지도를 받았다. 김형규 교수는 바람이라는 미기후적 특성을 기반으로 도시설계시 재구성되어야 하는 설계요소에 대한 연구를 해왔는데, 이는 원세형 참여대학원생의 박사논문 주제이기도 한 공간데이터 기반 도시설계 방법론과 밀접히 상통하는 것이다. 이러한 점에서 김형규 교수의 조연을 통해 박사연구의 참신성에 대한 맥락을 논리적으로 짚어낼 수 있게 되었다.
· 연사약력 : Inspired by his knowledge of science and technology, and a deep commitment to ecological design, he frequently directs projects involving unusual or difficult environmental challenges. He has a special ability to bring together the diverse people, from client to contractor, needed to realize a complex project.

- Prof. Thomas Hahn (Stockholm Resilience Centre, Sweden)

· 일시 : '15. 3. 13(금) 오전 10:00 ~ 12:00
· 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 1023호
· 강연주제 : Evolutionary economics and the insurance value of ecosystems as a tool to assess climate change impact and adaptation
· 지도내용: 박진한 참여대학원생은 Hahn 교수로부터 생태계서비스 평가 방법론과 생태계서비스 저하에 대한 경제성 평가 방법론에 대해 1:1 지도를 받았다. Hahn 교수는 기후변화의 영향과 이에 대한 적응을 평가하기 위한 도구로써 생태계 보험 가치 평가를 수행한 사례가 있으며, 이는 박진한 박사과정의 연구논문 주제와 일치하는 부분이 많아 매우 중요한 조연들을 얻을 수 있었다. 튜터링의 결과로써 박진한 박사과정은 서울 내 도시공원의 생태계서비스 가치평가에 대한 연구논문을 투고할 수 있었다.
· 연사약력 : Dr. Thomas Hahn is currently Assistant Professor at Stockholm Resilience Centre and theme leader of the Stewardship research theme. In 2013 he was Committee secretary at Government Offices of Sweden, writing a SOU Report on Making the value of ecosystem services visible. Current research projects include Effective and equitable institutional arrangements for financing and safeguarding biodiversity (Formas, with Claudia Ituarte-Lima) and Multifunctional Agriculture (Formas, with Henrik Smith and others).

- Prof. Jun Hyun Kim (Texas A&M University, USA)

· 일시 : '15. 6. 17(수) 오후 1:00 ~ 2:00
· 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 1023호

- 강연주제 : Built Environment, Physical Activity, and Health: The Role of Landscape Architecture in Creating Walkable and Livable Community
 - 지도내용: 김호걸 참여대학원생은 김준현 교수로부터 Evidence-based design이라는 논리를 바탕으로 정량적이고 과학적인 평가를 기반으로 한 설계 및 계획에 대한 개념을 지도 받았다. 이는 기후변화에 대한 적응대책 수립 시 의사결정자를 설득하기 위한 도구로써 효과적으로 활용할 수 있는 개념이며, 관련하여 SCI급 저널인 Natural Hazards에 기후변화 취약성 평가 지역 분석 논문을 투고하는데 실질적인 도움이 되었다.
 - 연사약력 : Department of Landscape Architecture & Urban Planning, and Center for Health Systems & Design at Texas A&M University. Ph.D., Urban and Regional Science, Texas A&M University, 2010. Dr. Kim's interests include landscape spatial patterns and human behavior, natural environments and public health, landscape ecology and environmental perception, low impact development and evidence-based design methodology.
- Prof. Maria Ignatieva (Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden)
- 일시 : '14. 10. 08(수) 오후 4:30 ~ 6:00
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학9207호
 - 강연주제 : Biodiversity and Design in the Global Urban Landscape
 - 연사약력 : Dr. Maria Ignatieva has worked extensively in Russia, the United States, New Zealand and recently in Sweden. Maria's current interests include 'putting nature back into neighborhoods', theoretical, methodological and practical approaches to sustainable landscape design in the era of globalization with an emphasis to urban biodiversity and design.
- Prof. Maarten Hajer (University of Amsterdam, Netherlands)
- 일시 : '14. 10. 14(화) 오후 1:00 ~ 2:30
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 9207호
 - 강연주제 : Smart About Cities
 - 연사약력 : Director of the Netherlands Environmental Assessment Agency, The Author of the Politics of Environmental Discourse. Maarten Hajer is the author of over ten books and many articles and contributions to books. Best known are 'The Politics of Environmental Discourse', 'Living with Nature', 'In Search of New Public Domain', 'Deliberative Policy Analysis: Understanding Governance in the Network Society'. In 2009 he published 'Authoritative Governance: Policy Making in the Age of Mediatization'. In 2010 he published 'Strong Stories: how the Dutch reinvent their Planning Practice'. For PBL he wrote the essay 'The Energetic Society' (2011) which connects his expertise to the wealth of knowledge at PBL.
- Mr. Yaki Miodovnik (Andropogon Associates, USA)
- 일시 : '15. 3. 5(목) 오후 2:00 ~ 3:30
 - 장소 : 서울대학교 농업생명과학대학 9207호
 - 강연주제 : Shouldn't our landscapes do more than look good?
 - 연사약력 : LA, ASLA, CSLA Principal, Andropogon Associates. Yaki joined Andropogon in 1985 and has been a principal since 1996. Yaki has lived and worked in countries around the globe, observing local cultural practices and relationships to nature. Inspired by his knowledge of science and technology, and a deep commitment to ecological design, he frequently directs projects involving unusual or difficult environmental challenges. He has a special ability to bring together the diverse people, from client to contractor, needed to realize a complex project. Yaki has taught design studios and construction at the University Of Pennsylvania School Of Design.
- 기타 해외연구자 방문 소그룹 세미나를 개최하였다. 상기 사업팀 전체 강연회 이외에도 다양한 방문 해외 연구자들과 소그룹별 세미나 개최를 통해 좀 더 전문적인 지식 교류를 실시하였다. 평가기간 중 총 횟수는 14회에 이른다. 방문연구자, 세미나주제, 교류내용의 상세는 다음과 같다.
- Dr. Hideki Kobayashi (JAMSTEC, Japan) Radiative transfer modeling of boreal forests and its application to satellite remote sensing (2014.07.24.) : 특강 후 전수현 참여대학원생이 Dr. Kobayashi가 직접 개발한 3차원 캐노피 복사전달 모형 구동 및 활용방안에 대해 발표자와 논의하고 시연하여 프로젝트 결과향상에 응용할 수 있게 되었다.
 - Dr. Oliver Sonentag (University of Montreal, Canada) Establishing a meso-network of micrometeorological towers for eddy covariance measurements along climate and permafrost gradient across Taiga Plains (2014.02.14.) : 특강 후 전수현 참여대학원생이 디지털카메라를 이용한 도시림 내의 엽면적지수관측 방법 및 해석방법론에 관한 토의

를 실시하여, 디지털영상의 처리기법에 대한 많은 노하우를 전수받게 되었다.

- Mr. Junsheng Hao (Yungoal, China) Implementing MODIS Azure system in the Cloud (2014.01.23.) : Dr. Hao가 일주일간 서울대에 머무르면서 Microsoft Cloud 서비스를 이용한 대량 위성영상자료 처리방법을 실습을 통하여 강의하였다. 전수현 참여대학원생은 이 기간을 통하여 그동안 다량의 위성영상자료를 이용한 모델링시 맞닥뜨려야 했던 컴퓨터사양의 한계에 대한 부분을 극복할 수 있었다.
- Dr. Kazuhito Ichii (JAMSTEC, Japan) Linking Satellite observation and terrestrial ecosystem model : toward better understanding of terrestrial carbon cycle (2014.02.27.) : 특강 후 전수현 참여대학원생은 위성영상을 활용한 동아시아 그린인프라의 탄소순환 모니터링에 대한 Dr. Ichii의 오랜 노하우와 다양한 조언을 들을 수 있었다. 이를 계기로 향후 동아시아지역 대상 연구 시 자료 및 초기결과를 상호교환하기로 합의하였다.
- Prof. Yongwon Kim (University of Alaska, Fairbanks, USA) Effect of thaw depth on fluxes of CO₂ and CH₄ in manipulated Arctic coastal tundra of Barrow, Alaska. (2015.04.23)
- Prof. Hyungjun Kim (University of Tokyo, Japan) Advances in modeling and remote sensing of global hydrology (2015.04.15)
- Dr. Dong Gill Kim (Hawassa University, Ethiopia) Climate change in Ethiopia: impact, adaptation and mitigation (2015.02.26)
- Dr. Youngwook Kim (University of Montana, USA) Use of satellite remote sensing and modeling for observing land/ocean and quantifying the potential impacts of climate change at high latitudes (2015.01.06)
- Ms. Min Jung Kwon (Max Planck Institute for Biogeochemistry, Germany) Effects of drainage on CO₂ and CH₄ flux in a floodplain in Northeast Siberia (2015.01.06)
- Mr. Tomoki Ishimaru (Tokyo Institute of Technology, Japan) Introduction of myself and undergraduate thesis (2014.10.10)
- Dr. Saewung Kim (UC Irvine, USA) How do biosphere-atmosphere-human interactions determine tropospheric oxidation capacity? (2014.05.20)
- Dr. Sebastiaan Luyseart (LSCE, France) Do forests cool the Earth? (2014.01.02)
- Dr. Kyungsoo Yoo (University of Minnesota, USA) Feedbacks between physical mixing, chemical erosion and carbon-mineral interactions along an earthworm invasion chronosequence (2013.10.02)
- Mr. Sungho Choi (Boston University, USA) Allometric scaling and resource limitations modeling of forest canopy height and biomass: a model of total aboveground biomass in forest stands (2013.09.08.)

교육 프로그램의 국제화 실적(실적)

■ 교육커리큘럼의 국제화와 우수한 국제적 학술성과 달성

- 2명의 신규 참여교수 합류와 3개의 신규 영어강의 개설로 연구의 전문성 및 국제화 역량 강화
 - 영어강의 개설로 외국인 학생의 수업 참여를 독려하고, 국내학생들의 외국어 발표 및 토론 능력을 발전시켜, 저명한 해외 학술지에 다수의 논문을 게재, 해외 학회 발표 등 국제화 역량을 강화하였다.
 - 류영렬 교수는 ‘조경논문 작성’ 수업을 통해 조경분야에 초점을 맞춰 논문 국제 저널 출판 역량을 향상시키기 위해서 학생들 개인의 연구 논문을 실제 작성하고, 외국인 학생들을 포함하여 수강학생들 간 토론과 Peer Review 과정을 통해 국제 논문 리뷰에 대비한 훈련을 할 수 있다.
 - 그린인프라의 경제성평가 부문의 윤희연 교수와 환경계획부문의 송영근 교수의 합류로 융복합적 커리큘럼의 국제화 역량을 강화한 사업팀의 면모를 갖추게 되었다.
 - 윤희연 교수는 환경 및 공간에 대한 경제성 평가 방법론에 대한 ‘Economic Assessment of Green Infrastructure(그린인프라스트럭처 경제성 평가)’ 라는 신규 영어강의 개설하여, 기존 'Procurement and Valuation of Public Open Spaces (공공옥외공간의 조달과 가치분석)’ 영어강의에서 다루던 연구 방법론을 심화하였다.
 - 송영근 교수는 환경계획 및 관리 부문에서 이론과 현장정보 수집 및 분석 역량을 확보하기 위해 ‘Advanced Study in Environmental Data Collection Methodologies(환경정보수집기법연구)’ 영어강의를 신규 개설하였다.

- 해외 연구 대상지 수업을 통해 국제적 문제의식 배양
 - 해외 대상지 수업을 통하여 모니터링-분석-계획-설계-평가의 전 과정을 아우르는 융복합적 문제의식 함양과 국제적 문제해결 역량을 강화하였다.
 - 김세훈 교수는 ‘도시재생스튜디오’ 수업을 통해 베트남 후에시의 워터프런트를 현장 답사를 기반으로 한 도시재생안을 수립하였다. (5.1 ○ MOU기반 교육인력 교류를 통한 해외대상지 수업 참고)
 - 송영근 교수의 ‘Advanced Study in Environmental Data Collection Methodologies(환경정보수집기법연구)’ 강의는 영어 강의로 5개국 이상의 외국인 학생들이 수강을 하였다. 이들 외국인 학생들은 프랑스, 라오스, 말레이시아, 에티오피아, 베트남 등 해외 대상지를 대상으로 환경정보를 수집하고, GIS 툴과 RS 툴을 활용하여 연구 주제를 발전시켜 예비결과까지 도출하였다. 각 나라별 토지피복변화, 녹지 모니터링, 생태계 서비스 등 다양한 연구주제들이 발굴되었으며, 연구주제의 선정에서부터 예비 결과의 도출까지 발표 및 토론 방식의 강의를 진행되었다. 수강생들은 연구주제별 의견교환을 통해 각 나라에서 발생하고 있는 환경적인 이슈에 대한 문제의식을 배양할 수 있었다.

- 박사학위논문 100% 외국어 작성을 통한 해외 박사후연구원 참여 발판 마련
 - 최근 2년간 모든 BK참여 졸업생(7명)과 이전 참여대학원생들은 본 사업팀의 지원을 바탕으로 영어로 학위논문을 작성하였으며, 자연과학과 인문예술사회과학 융복합 연구 분야에서 우수한 진로를 개척하여 활발한 국제적 수준의 후속연구를 진행하고 있다.
 - 외국어 학위논문 작성 역량 강화에는 류영렬 교수의 ‘조경논문작성’ 신규 수업 개설을 비롯하여 참여교수진의 융복합적 공동논문지도, 영어논문 교정비 지원, 서울대학교 언어교육원의 논문 작성법 특강 제공 등의 노력이 있었다.
 - 그 결과로 박진한 참여대학원생(2017년 8월 졸업)은 현재 Texas A&M 대학에서 박사후연구원으로 생태계 서비스 분야에 대해 전문가로서 연구하고 있고, 모용원 참여대학원생(2018년 2월 졸업)은 현재 일본 국립환경연구소에서 박사후연구원으로서 기후변화에 따른 물 부족 등 환경에 끼치는 각종 영향을 평가하고, 기후변화와 더불어 토지이용변화까지 고려했을 때의 영향을 예측하는 연구를 진행 중이다.
 - 2017년 2월 졸업한 김정화 참여대학원생은 2018년 3월에 미국 버지니아주에 있는 Thomas Jefferson

Foundation 산하의 Robert H. Smith International Center for Jefferson Studies에서 Peter Nicolaisen International Fellowship 프로그램에 참여하여 월 \$3,000와 항공료, 숙박을 지원 받아 "Legacies of Gardens on Education and Enlightenment: Jefferson's Botanical Garden at the University of Virginia and Yun's Garden at the Anglo-Korean School"라는 연구를 진행하였다.

- 이러한 경험을 바탕으로 스코틀랜드에 있는 에딘버러 대학의 부속 연구기관인 Institute for Advanced Studies in the Humanities의 Postdoctoral Fellowships and Bursaries 2018-2019 프로그램에 2018년 10월 1일부터 2019년 7월 31일까지 총 10개월간 매달 £1,250의 월급을 받으며, 숙박과 각종 자료접근권한, 세미나 개최, 멘토 연결 지원을 받아 박사학위논문의 후속연구로 "Reinventing the Theatrum Botanicum: The New Display of Nature in Contemporary Botanical Gardens."라는 주제로 10개월간 에든버러대학교 조경학과 교수와 공동연구를 진행할 계획이다.

○ 2명의 외국인 학생 유치, 지원, 배출을 통한 국제적인 학문 풍토 형성

- 우수한 외국인 참여대학원생을 지속적으로 확보, 지원, 배출하여 국제화를 도모했다. 매칭펀드식 지원시스템을 통해 생활비 지원, 국제학술대회 참가 지원, 외부 장학금과의 연결을 지원하여 국제적 학술성과 향상을 적극 지원하였다.
- Yihua Jin(중국), Yiwen Han(중국) 참여대학원생의 유치로 국내 BK 참여대학원생들은 외국인 참여대학원생과의 학술적 교류, 토론, 협력을 통해 적극적 해외 학술 활동 참여가 상당히 향상 되었다.

○ SCI급 (SSCI, SCIE 포함) 국제 논문 실적 초과달성 및 연구역량 국제화 향상

- 2016년도에는 SCI급 논문 게재편수가 14편, 2017-2018.2월까지는 20편에 달하는 논문을 게재하여 총 게재편수가 34편으로, 최근 2년간 참여교수 1인당으로는 6.8편의 논문을 게재하였다. 이것은 1~2차년도 성과인 17편에 비해(1인당 4.25편) 크게 향상된 수치이다.
- 주저자 및 공저자의 비율을 고려한 논문환산편수 기준으로도 2016년 4.388편, 2017년 6.697편, 2018년 0.9편으로서 최근 2년간 전체, 11.985편에 달하며, 참여교수 1인당 논문환산편수는 2.397편(1인당 환산보정 IF(Impact Factor)는 2.113)으로, 1~2차년 성과인 전체 환산편수 7.0575편, 1인당 논문환산편수 1.764편(환산보정 IF 1.5062)에 비해 크게 향상되었다.
- 모든 참여학생들은 SCI, SSCI, SCIE급의 학술지에 일 년에 한편씩 출판하는 것을 목표로 할 만큼 국제화에 대한 열의가 대단하다. 이러한 목표지향적인 팀의 분위기는 BK 팀의 전폭적인 연구 및 국제학술활동 지원 그리고 국제화시대에 걸맞는 팀의 분위기에서 비롯된 것이다.
- 논문의 질적인 수준 또한 향상 되었다. 전체 34편의 게재논문 중 절반 이상이(51.4%), 19개 논문이 상위 25%안에 드는 Q1등급의 저널에 해당하므로 논문의 질적인 수준 역시 향상되었으며, 특히, "AGRONOMY", "Urban Studies", "Remote Sensing", "Biodiversity Conservation"분야에 1위 저널에도 총 6편을 게재하였다. 이러한 결과는 도시의 그린인프라스트럭처의 구조를 효율적·효과적으로 파악 및 평가하기 위한 기반기술에서부터 도시공간의 개선 방향을 제안하는 연구에 이르기까지 양적인 지표 외에 질적인 수준도 크게 향상되는 결과를 보인다.

○ 해외 초청발표와 해외 학회발표지원으로 인한 국제화 역량 향상

- 본 사업팀의 해외 학술 발표건수는 총 39건으로 이러한 국제적 경험을 바탕으로 SCI급 국제논문실적을 초과달성하였다.
- 이는 신규 외국어 강의 제공, 외국인 학생 유치, 각종 연구지원 프로그램과 인센티브 지급, 교육프로그램 지원으로 국제화 역량을 강화하였으며, 직접적인 해외 학회 지원으로 해외학회에서 해외 학자들과의 지속적 교류가 연구논문으로 발전된 결과라 할 수 있다.
- 이동근 교수는 대한민국, 미국, 일본 3개국에서 개최된 총 17개 해외 학회에서 26개의 학생 연구 발표를 지도하였다.

- 류영렬 교수는 유럽과 미국의 총 4개의 학회에서 17개의 연구 발표를 지도하였으며, 2017년 한 해 동안 미국 NASA JPL, UC Berkeley geospatial group, Carnegie institute for science, Stanford University, University of Illinois – Urbana Champaign, Lawrence Berkeley lab 와 Department of earth system science seminar at Stanford University에서 초청 받아 발표를 진행한 바 있다.
- 윤희연 교수는 미국과 중국에서 여섯 개의 다른 학회에서 11개의 학생공동연구 발표를 지도하였으며, 도시계획 학회로 최상위권에 있는 Association of Collegiate School of Planning (ACSP)에서 발표하였다.
- 김세훈 교수는 대한민국, 미국, 말레이시아, 베트남, 인도네시아, 포르투갈 등에서 개최된 11개의 다른 학회에서 총 17개 학생공동연구발표를 지도하였으며, 인도네시아 디포네고로대학 Atiek Suprpti 교수 등과 공동연구 발표를 하였다. 또한 국제워크숍지도교수, 국제학술교류 특강, 국제컨퍼런스토론자 등으로 공동연구발표 및 학회활동을 한 바 있다.
- 송영근 교수는 대한민국, 미국, 중국 3개 국가에서 열렸던 5개의 학회에서 총 5개의 연구발표를 지도하면서 참여대학원생의 연구주제의 새로운 방향성을 제시하였고 해외석학들과의 교류를 통해 학생들에게 국제교류의 기회를 제공했다.

○ 해외 전문가와 공동연구를 통한 프로그램의 국제화
(5.1 사업팀의 연구 비전 달성 노력 및 실적 참고)

○ 참여 학생들의 총 5회 장단기 해외연수활동지원

- MOU로 체결된 대학들과 총 5회의 장단기 해외연수를 지원하여 연구의 국제화와 해외 연구진과 공동연구 진행의 기회를 제공하였다.
- 맞춤형 해외석학 및 기관 연계를 통해 각 참여대학원생의 전문 연구분야를 중심으로 학생주도적 연구 주제를 발굴하고 토론회와 공동연구 진행을 지원하였으며, 이를 통해 국제적 연구역량을 향상시켜 교육의 질을 높였다.
- 최희준 참여대학원생은 일본 나고야에 위치한 Nakanihon Air Service CO., LTD. 에서 5주동안 (2017.5.27~ 2017.7.1) 인턴실습을 진행했다. 인턴기간동안 Senda 연구원의 1:1 지도 아래 최희준 학생은 전반적인 항공 LiDAR 측량에 대한 기술적인 이론과 더불어 실습을 통해 항공 LiDAR 데이터의 전처리 기술을 습득했고, 더불어 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) 장비를 이용한 지상 측량 및 데이터 취득에 관한 실습을 진행하고, 오픈소스 소프트웨어 등의 활용을 통해 데이터 가공기술을 습득할 수 있었다. 이를 통해 본 과제 연구 대상지 중 하나인 천안시의 항공 LiDAR 데이터를 이용하여 도시와 식생의 구조적인 특성(3차원)이 반영된 지도를 구축할 수 있었으며, 인턴쉽에서 터득한 기술 등을 이용하여 '항공 LiDAR 데이터를 이용한 도시림의 성장량 추정'이라는 주제로 석사논문을 진행 한 바 있다.
- 양병선 참여대학원생은 University of California Berkeley - The Biometrics and Spatial Analysis Lab 에서 장기 연수를 통해 홍수 시뮬레이션 모형을 이용하여 침수시 사회적 인프라스트럭처에 미치는 영향에 대한 평가 모형 기술 방법론 자문받았다.
- 모용원 참여대학원생은 2016년 8월 4일부터 8월 25일까지 21박 22일 간 UC Davis에서 장기 연수를 진행했다. 장기연수 중 멕시코 Oaxaca 지역 기후노출 연구 교육 참여, MARXAN을 이용한 보전계획 결과 토의 및 아이디어 논의, MARXAN 전문가와의 면담 및 적용방안 토의, 국가/지역 수준의 보호지역 확대방안 마련 연구 진행, ICE 연구원들과 연구 공유 등을 통해 서울대학교 협동과정조경학에서 진행하고 모용원 박사가 참여했던 기후변화대응 환경기술개발사업 프로젝트에 큰 도움을 받았다.
- 윤은주 참여대학원생은 홍콩중문대학(The Chinese University of Hong Kong)에서 2016년 7월 29일 ~ 2016년 8월 12일 (14박 15일)간 체류하면서 장기연수를 진행했다. 장기연수 진행과정에서 공간 최적화의 전반적인 흐름과 최근의 이슈에 관하여 토의하고, NSGA-II의 개념과 적용방법에 대해 배우는

기회를 가졌다. 이를 토대로 본인의 최적화 알고리즘을 NSGA-II 구조로 수정 후, 수정된 알고리즘의 효율화 전략과 chromosome의 표현형, elitism등의 구현 등에 대해 토의했다. 이 후 토의 결과를 토대로 최적화 알고리즘의 수정하고, crossover/mutation operator의 접목시켜 최종 최적화 알고리즘을 통해 산출되는 공간도면, pareto solution의 분포에 대한 토의했다. 장기연수 결과, Dep et al.(2002)의 NSGA-II(Nondominated sorting genetic algorithm II)을 접목하여 효율적인 연산시간으로 다목적 최적화 결과를 낼 수 있는 프로그래밍 코드를 구성(Matlap 이용)했다.

- Yiwen Han 참여대학원생은 도시 녹지의 생태계서비스에 대한 역사적 변천을 연구하기 위해 생태계서비스 추정 모델(InVEST) 및 역사적 토지이용변화 모델(LCM_Terrset)의 원리, 구동, 활용을 습득하기 위해 2017년 7월 한 달 동안 일본 도쿄대학교 녹지학연구실을 사업팀의 지원을 받아 장기연수로 방문하였다. 이 연구실은 본 사업팀이 2015년 MOU를 체결한 연구실로써 사업팀의 아시아 특화 국제교류의 거점으로 활용하고 있으며 2015년 8월, 2016년 2월과 2017년 1월 공동워크숍을 개최하는 등 지속적인 교류를 가지고 있다. 이러한 정보 및 연구노하우 교류를 바탕으로 이번에는 참여대학원생을 1개월간 파견하여 연구 구체화 및 공동지도를 수행했다는 데에 의의가 있다. (2 인력양성방안과 내용 동일)

○ 해외 석학 초빙을 통한 공동연구진행 및 국제적 연구 역량 강화

- BK 팀은 총 17명의 해외석학을 초빙하여 총 18회의 국제세미나를 개최하였으며, 해외석학들과의 교류를 통해 참여대학원생들의 연구논문 자문 및 공동연구 진행의 기회를 제공하였다.
- 특히 James Thorne (University of California Davis) 교수는 지속적인 방문과 국제워크샵 교류를 통해 2016년 모용원 참여대학원생과 2018년 권유진, 윤은주 참여대학원생이 연구지도를 받았으며, 이동근 교수가 교신저자로 출판한 국내 환경영향평가 학회지 1편, 윤은주 참여대학원생이 1저자인 연구논문의 공저자로 참여하였으며 이 논문은 현재 심사 중에 있다.
- Takashi Asawa (Tokyo technology university) 와 Akinobu Murakami (Tokyo university) 현재 공동 연구논문을 진행 중에 있다.
- Elie Bou Zeid (University of Princeton) 교수는 3D프린터와 micro 센서들을 이용한 mobile센서를 서울시 버스들에 장착하여 실시간으로 기상/대기질 정보를 모니터링하는 연구를 류영렬 교수와 같이 진행하였다. 또한, 세미나를 개최하여 도시 열섬을 정량적으로 관측하는 방법 및 모델 이론에 대한 지식교류를 하였다. 공동 연구를 통해 2017 서울 도시건축 비엔날레에 참석하여 서울 시내의 온실가스 및 대기질 분포 변화에 대한 주제로 대중들이 이해하기 쉽게 전시를 하였다. 그 과정에서 김종민 참여대학원생이 지도를 받았으며, 최신 과학기술과 그린인프라스트럭처를 융 복합하여 분석하는 방법을 지도 받았다.

- Takashi Asawa (Tokyo technology university, Japan) 와 Akinobu Murakami (Tokyo university, Japan)

일시: 2016 년 5월 20일 - 21일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: Urban heat island and urban canopy model for seoul

지도내용: 기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발과제를 하기위해 구축해야하는 도시 열 알고리즘 개발에 많은 도움이 됨. 또한 일본의 열 측정 노하우를 아는 기회가 되었음

연사약력: Takashi Asawa (도시, 건축 환경 공학, 열섬, 열 환경 시뮬레이션, CAD, GIS 환경설계, 도시 녹화 미기후, 주거 환경 평가, 환경 원격 탐사), Akinobu Murakami (조경 계획, 도시 및 농촌 계획)

- Colby Reavis (University of Arkansas, USA)

일시: 2017월 1월 10일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: Evaluating alternative wetting and drying (AWD) as a sustainable production practice in Arkansas rice

지도내용: 본 강연에서는 미국 Arkansas에 위치하고 있는 rice의 생산량 및 증발산을 추정하기 위해 미국에서 진행하고 있는 방법들을 공유하는 시간을 갖음. Arkansas지역의 rice를 지속적으로 생산하기 위해서는 소비되는 물의 량 조절이 가장 중요하게 고려되므로, 이 지역에서 발생하는 증발산량을 추정하기 위한 방법을 공유함.

연사약력: Colby is a doctoral student in the University of Arkansas Department of Biological and Agricultural Engineering 's Ph.D. program. He works on evaporation from rice fields in eastern Arkansas. He holds M.S. and B.S. from Biological and Agricultural Engineering, University of Arkansas.

· James Thorne (University of California Davis, USA)

일시: 2017 년 2월 6일 - 8일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: 기후변화에 대한 정책과 취약성 평가

지도내용: 기후변화에 대한 정책과 도시의 구조에 따른 취약성 평가 방법과 결과에 대해 소개함.

연사약력: Department of Environmental Science and Policy Information Center for the Environment John Muir Institute of the Environment Sonoma Ecology Center UC Davis Geography Graduate Group UC Davis Graduate Group in Ecology UC Davis Natural Reserve System 2006-2014 Research Scientist, Information Center for the Environment, University of California, Davis 2005-2014 Adjunct faculty, Geography Graduate Group, University of California, Davis.

· Hideki Kobayashi와 Kazu Ichhi (JAMSTEC, Japan)

일시: 2017 년 2월 8일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) 's new satellite mission: GCOM-C to monitor global vegetation and climate

지도내용: JAXA에서 새롭게 GCOM-C라는 위성을 발사하고 이를 통해 얻을 수 있는 다양한 서비스들에 대해서 설명해주는 시간을 갖음. 그중 엽면적 지수 (Leaf area Index)는 boreal forest 경우, 상층과 하층의 식생을 구분하여 나타나고자 함. 이를 해결하기 위해 새로운 algorithm을 개발할 것임.

연사약력:

July 2017 to present: Deputy Research Unit Leader, Institute of Arctic Climate and Environment Research, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

April 2018 to present: Visiting Associate Professor, Chiba University

April 2013 to present: Visiting Associate Professor, Tokyo Institute of Technology

April 2013 to June 2017: Senior Scientist, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

November 2008 to November 2010: Postdoctoral Scholar, University of California, Berkeley (JSPS Postdoctoral fellowship)

April 2007 to March 2013: Scientist, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

April 2004 to March 2007: Postdoctoral Researcher, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

· Hiroyuki Muraoka (Gifu University)

일시: 2017년 2월 23일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: Photosynthesis and phenology of a deciduous broadleaf forest ecosystem: findings by long-term observation and open-field warming experiment at Takayama site, Japan

지도내용: Takayama 지역의 숲에서 Li-6400 센서를 이용하여 V_{cmax} , J_{max} , R_d 등 광합성에 중요한 변수들을 지속적으로 관측한 결과를 공유. 이후 leaf-scale의 변수들을 land-landscape 그리고 regional 스케일 까지 확장시키는 연구를 공유함.

연사약력:

Senior Professor, River Basin Research Center, Gifu University.

1993-1999 Undergraduate ~ Ph.D in University of Tsukuba, Japan

2000- Gifu University, Physiological ecology of tree seedlings. Photosynthesis and respiration of plants in the high-artic tundra ecosystem.

2003- Physiological ecology of forest canopy photosynthesis in carbon cycle research.

2004- "Satellite Ecology" initiative to link plant ecophysiology and satellite remote sensing for ecosystem and biodiversity observations under climate change.

2007-2012 NSFC-NRF-JSPS A3 foresight program by peking Univ, Korea Univ, Gifu Univ.

2014-2015 GEO implementation Plan Working group (Japan)

2016- GEP programme Board member (Japan, alternate)

· Yukihiro Morimoto (Kyoto Gakuen University)

일시: 2017년 3월 20일

장소: 서울대학교 환경대학원 205호

강연주제: GREEN INFRASTRUCTURE SOLUTIONS IN URBAN AND SATOYAMA AREAS

지도내용: 도시의 그린인프라, 레인가든의 역할과 기능에 대한 이해와 Satoyama의 사례를 소개하고 연구실 워크숍을 통해 각 연구진의 개별 연구 진행사항 및 도시생태계에서 그린인프라, 생태네트워크 구축을 위한 노력의 필요성에 대해 논의하였음

연사약력: 교토대학 명예교수, 교토가쿠엔대학 명예교수, 일본 녹화공학회 회장 및 국제경관생태공학 회 회장 역임

· Wang Jionghua (The Chinese University of Hong Kong)

일시: 2017년 4월 24일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: NSGA II(Non-dominated Sorting Genetic Algorithm) based land-use optimization

지도내용: 공간배분 모델링 중 crossover operator에 ACO의 개념을 차용함으로써 연산시간을 크게 저감하였음

연사약력: PhD student in Earth System and Geoinformation Science of Chinese University of Hong Kong (degree expected in June, 2018)

· Shibata Shozo (Kyoto University)

일시: 2017년 5월 12일

장소: 서울대학교 환경대학원 205호

강연주제: Transition of the idea; Nature Restoration and Creation in Japan

지도내용: 일본 생태복원에 대한 다양한 기술과 적용 사례를 소개하고 연구실 워크숍을 통해 각 연구

진의 개별 연구진행사항에 대한 조언. 현장답사를 통해 서울 도심 속 유희지를 둘러보고 도시 생물다양성 증진을 위한 녹화, 복원 적용 모델에 대해 논의하였음,
연사약력: 교토대학 지구환경대학원 교수, 국제경관생태공학회 회장, 일본 녹화공학회 회장, 일본 조원학회 부회장 등

· Gregory Biging (University of California Berkeley)

일시: 2017년 5월 18일 - 19일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: How climate change may spatially impact the natural gas pipeline system in California (기후변화가 도시의 사회적 인프라에 공간적으로 미치는 영향)

지도내용: 기후변화 시나리오에 따라 가능한 범람의 범위와 시기를 정량적으로 모델링하는 과정을 소개하였으며, 이것은 BK 참여학생 중 양병선은 2018년 2월 한달간 장기연수의 계기가 되었음

연사약력: Professor Gregory Biging is at Department of Environmental Science, Policy, & Management of UC Berkeley. His research interests are biometrics/ecometrics-forest and ecological measurement and modeling remote sensing-using satellite, Lidar and digital camera imagery to monitor forest ecosystems.

· Takashi Asawa (Tokyo technology university) 와 Akinobu Murakami (Tokyo university)

일시: 2017년 6월 10일 - 11일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: 도시 열 측정 및 모델링 개발-1

지도내용: 2016년 측정된 청계천 자료를 이용하여 작성한 논문에 대한 디스커션. 복사열 측정기계 구입과 이를 활용하는 연구에 대해 디스커션. 일본의 미시스케일에서 복사열을 측정하는 것은 인공열 등의 다양한 요소를 고려하는 것을 알게 됨.

연사약력: 중박, 위와 같음

· Elie Bou-Zeid (Princeton University)

일시: 2017년 6월 28일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: Modeling the city: Challenges and opportunities

지도내용: 대기와 육지간의 상호작용은 도시화에 의해 그 복잡성이 강화되면서 점차 확대되고 있음. 도시의 복잡성은 모델링에 있어서 큰 어려움을 가져왔고, 본 특강은 이 점에 있어서의 challenge와 opportunity에 관해 설명함. 본 연구는 도시열섬 현상과 heatwave, 그리고 coldwave가 함께 결합되어 연구할 뿐만아니라 도시내에 작은 센서들을 설치하여 지속적으로 관측할 수 있다는 것을 강조함

연사약력: Elie Bou-Zeid is an Associate Professor of Civil and Environmental Engineering. He is also a director of the Program in Environmental Engineering and Water Resources, Civil and Environmental Engineering. Professor Bou-Zeid's current research focuses on combining numerical, experimental, and analytical tools to study the basic dynamics of flow and transport in environmental systems. The aim is to study how Environmental Fluid Mechanics relate to problems in climate change, air quality, hydrology, and sustainable development.

· Takashi Asawa (Tokyo technology university) 와 Akinobu Murakami (Tokyo university)

일시: 2017년 7월 24일 - 25일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: 도시 열 측정 및 모델링 개발-2

지도내용: 도시 모델링 개발 시 너무 많은 simplify를 지양하는 방법을 제시. 구체적인 알고리즘을 제안. 이때 소개받은 thermorender 프로그램에 대해서는 2017년 2월에 직접 일본에 가서 연수를 받고 옴.

- Zhu Weihong (Yanbian University- Key laboratory on Natural Resources of Changbai Mountain & Functional Molecules)

일시: 2017년 10월 18일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: Ecosystem Assessment and Conservation in the Tumen River Area

지도내용: 보전 가치 및 연구 가치가 많은 백두산-두만강 유역의 공동연구에 대하여 논의함

- Dang Minh Nam (베트남 후에계획연구원)

일시: 2017년 10월 27일

장소: 서울대학교 환경대학원 205호

강연주제: 베트남사회주택세미나

세미나결과: 베트남사회주택연구회 결성 및 매년 사회주택 국제컨퍼런스 계획 수립

연사약력: Dr. Dang Minh Nam is an architect in building architecture. He has been teaching in Architectural Department of Hue University of Sciences. He researched PhD at University of Politecnico of Marche, Italy in urban planning. And now, he is Director of Thua Thien Hue Urban Planning Institute (HPI). He researched urban planning, urban climate change projects in Hue city.

- Dita Leyh (독일 다름슈타트대학)

일시: 2017년 3월 29일 - 4월 4일

장소: 서울대학교 환경대학원 205호

강연주제: 도시재생 현장워크숍 Living Lab

세미나결과: 금천구 독산동의 그린인프라 계획에 대한 국제적 시각 접목

연사약력: Since 2013, certified auditor for sustainable urban quarters of the DGNB - German Sustainable Building Council; 2012 Appointment to the DASL German Academy for Urban Planning and Planning; The focus of activity is New Town planning, urban expansion and urban renewal in China and Korea of which 4 New Towns are currently under construction; Participation and co-organization of international planning workshops in Japan, China and Vietnam, such as Concepts for the "Expo 2010" in Shanghai; Collaboration on the research project climate envelopes for commercial areas, funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF); Several prizes and awards such as the LEG Young Talent Award, the Shenzhen Planning Award, or the 2003 Urban Forum Award from Hanyang University Seoul, Korea

- Andres Sevtsuk (Harvard University - Graduate School of Design)

일시: 2018년 1월 5일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: Integrating urban design and analytics

지도내용: Urban Network Analysis tool에 대한 소개와 보행접근성과 도시 디자인의 정량적 분석방법 설명

연사약력: Andres Sevtsuk is an Assistant Professor of Urban Planning at the Harvard Graduate School of Design, with deep technical expertise in spatial analytics and urban technology. His research interests include urban design and spatial analysis, urban mobility, real estate economics, transit and pedestrian oriented development and spatial adaptability. He is the author of the Urban Network Analysis toolbox, which is used by researchers and practitioners around the world to study coordinated land use and transportation development along networks.

· James Thorne (University of California Davis)

일시: 2018년 2월 20일 - 22일

장소: 서울대학교 농업생명과학대학 9207호

강연주제: Species Richness Patterns from Forest Inventories and City Chi, the Connectivity of Seoul 's Open Space

지도내용: 삼림 자원 및 도시의 생물 다양성 패턴에 대해 강의하고 서울의 열린 공간의 연결성에 대한 토론을 진행함.

연사약력: Department of Environmental Science and Policy Information Center for the Environment John Muir Institute of the Environment Sonoma Ecology Center UC Davis Geography Graduate Group UC Davis Graduate Group in Ecology UC Davis Natural Reserve System 2006-2014 Research Scientist, Information Center for the Environment, University of California, Davis 2005-2014 Adjunct faculty, Geography Graduate Group, University of California, Davis.

4.2 교육의 인프라 국제화 현황 (최근 2년)

① 학위논문의 외국어 작성 비율

<표 12> 교육의 인프라 국제화 현황

항 목	구 분	최근 2년간 실적		전체기간 실적
		2016년	2017년	
외국어 학위논문	참여교수 지도학생의 학위논문 수	2	5	7
	참여교수 지도학생의 외국어 작성 학위논문 수	2	5	7
	비 율 (%)	100.00	100.00	100

<연구역량 영역>

5. 사업팀의 연구 비전 및 달성 전략

5.1 사업팀의 연구 비전 달성 노력 및 실적

사업팀의 연구 비전 달성 노력 및 실적(계획)

BK21 플러스 서울대학교 그린인프라 창조 인재 양성팀은 그린인프라스트럭처 관련 연구의 선도적으로 이끌기 위하여 Harvard GSD의 연구역량 초과 달성의 비전을 제시하였다.

■ 연구 비전 : 세계수준의 연구 및 융합연구의 전개를 통한 Harvard GSD의 연구역량 초과 달성

■ 연구 비전의 우수성 : 세계 최고 대학의 연구역량을 넘어서기 위해 Harvard GSD 연구의 강점과 BK21 플러스 참여 연구의 강점을 통합한 연구를 진행하고자 함

■ 연구 목표 :

1. 7년간(2013년-2019년) 융합형 논문 15편을 포함한 SCI급 논문 40편 출판
2. 7년간(2013년-2019년) 국제학술대회 발표 150회

■ 연구 비전 추진 계획

1. 사업 1단계(2013년-2015년) : 2편의 융합형 논문을 포함한 6편의 SCI급 논문 출판, 국제학술대회 발표 40회
2. 사업 2단계(2015년-2017년) : 5편의 융합형 논문을 포함한 10편의 SCI급 논문 출판, 국제학술대회 발표 50회
3. 사업 3단계(2017년-2019년) : 8편의 융합형 논문을 포함한 24편의 SCI급 논문 출판, 국제학술대회 발표 60회

■ 향후 4년간 추진 방법

1. 신규 연구방법론 수업, 융합형 수업, 해외 대상지 수업을 통한 우수 연구 역량 확보
2. 해외 대학과의 MOU 기반 국제(아시아)대상지 지속적 확보
3. 참여교수 간 융복합 선행연구의 지속적 진행을 통한 우수 연구방법론 개발
4. 참여교수 별 그린인프라 기술 융복합 연구 지속적 진행을 통한 우수 연구방법론 개발
5. MOU 기반 참여대학원생의 해외 기관 파견을 통한 융복합 연구 지속적 진행
6. MOU 기반 교육인력 교류와 융복합 공동수업을 통한 연구의 국제적 우수성 확보
7. 인센티브제도 개편, 장기적인 연구 지원을 위한 장학금 확대 지급 추진

■ 추진 방법의 우수성 : 사업 전 SCI급 저널 투고 경험이 전무한 학생들이었음에도 사업 1단계 계획을 초과 달성하는데 성공함 (융합형 논문(100%)을 포함한 SCI급 논문 출판 계획의 100% 달성, 55건의 국제학술대회 발표로 계획의 138% 달성)

■ 키워드: 국제적 연구역량, 그린인프라스트럭처 융합연구, 연구의 국제화, 연구의 전문화, 융합형 연구 진행

1) 연구 비전

사업 참여교수 연구역량을 우수성을 기반으로 세계수준의 연구 및 융합연구를 전개하여 Harvard GSD 연구역량 초과 달성

세 명의 사업 참여교수들의 연구 역량을 기반으로 그린인프라스트럭처 분야에서의 세계수준의 연구 및 융합연구의 전개를 통해 Harvard GSD의 연구수준을 초과하는 것을 비전으로 함

- BK21 플러스 사업참여 이전 3년간(2010년-2013년)을 비교했을 때 이미 본 사업팀 참여교수는 Harvard GSD 교수진에 비해 우수한 수준의 연구역량을 유지하고 있었다.

- BK21 플러스 사업참여 교수 1인당 SCI 논문 연평균 4.7편, 총 피인용 횟수 115회, 교수 1인당 피인용 횟수 38회
- Harvard GSD 교수(Full-time 교수 20명 기준) 1인당 논문 연평균 0.2편, 총 피인용 횟수 5회, 교수 1인당 피인용 횟수 0.3회

- BK21 플러스 사업참여 이후 2년(2013년-2015년) 동안 본 사업팀 참여교수는 Harvard GSD의 연구역량을 지속적으로 추월함으로써 세계적인 경쟁력을 갖추고 있음을 입증하였다.

- BK21 플러스 사업참여 교수 1인당 SCI 논문 연평균 7편, 총 피인용 횟수 17회, 교수 1인당 피인용 횟수 5.7회
- Harvard GSD 교수(상위 세 명 기준) 1인당 논문 연평균 4.5편, 총 피인용 횟수 1회, 교수 1인당 피인용 횟수 0.3회

- 더욱이 2015년 후기 본 사업팀에 매우 우수한 신규 교수인 윤희연 교수가 합류함에 따라 본 사업팀의 연구역량은 GSD Harvard 교수진에 비해 지속적인 우수성을 유지할 수 있을 것이다.

- 신진 연구진이 합류했을 때 본 사업팀의 교수 네 명은 1인당 SCI 논문 연평균 8.5편, 총 피인용 횟수 18회, 교수 1인당 피인용 횟수 4.5회(2013년-2015년 기준)로, 신진 연구진의 합류 이전에 비해 SCI 논문 연평균 출판 수가 21% 상승, 총 피인용 횟수가 5% 상승하였다.

- 위와 같은 사업참여 교수진의 연구 역량 상승을 기반으로 2019년까지 세계적인 수준의 연구 및 융합연구를 진행하여 Harvard GSD를 훌쩍 뛰어넘는 연구역량을 갖추는 것이 본 사업팀의 연구 비전이다.

2) 연구 비전의 우수성

세계 최고 대학의 연구역량을 넘어서기 위해 Harvard GSD 연구의 강점과 BK21 플러스 참여 연구진 연구의 강점을 통합한 연구를 진행하고자 함

연구 비전의 모델로 삼은 Harvard GSD의 연구역량을 파악하여 이를 넘어서기 위한 연구 목표 설정

- Harvard GSD는 탁월한 교수진을 기반으로 전 세계에서 몰려드는 인재들에게 학과 차원의 지원 정책을 바탕으로 그린인프라 연구분야를 선도하고 있다. 본 사업팀은 Harvard GSD에서 제공하는 연구역량을 초과 달성하기 위한 목표를 설정하여, 전 세계 그린인프라 연구의 선두주자로 발돋움하고자 하였다.

디자인에 기반한 인문사회학적 성격이 강한 Harvard GSD 연구에 비해 본 BK21 플러스 참여 연구진은 융합적 연구방법론 개발과 해외대상지 발굴을 통해 SCI, SSCI, A&HCI 논문을 골고루 출판하고자 함

- 2013년부터 2015년까지의 Harvard GSD의 논문게재 실적은 대부분 A&HCI에 집중되어 있다. 이는 Harvard GSD 연구진들이 빠르게 변하는 그린인프라스트럭처 트렌드를 읽어내고 디자인을 기초로 한 인문사회학적 해석에 대한 연구를 주로 진행하고 있기 때문이다.

- 반면 본 사업팀 참여교수진은 그린인프라스트럭처 기반 SCI, SSCI, A&HCI 논문을 골고루 출판함으로써 리서치에 기반한 과학적 분석과 계획, 설계, 평가 전 분야에 대해 선도적으로 연구하고자 한다. BK21 플러스 참여교수진 연구의 강점을 이용해 그린인프라스트럭처 특화 연구를 진행하여 학생들이 조경학, 환경학, 도시설계학 트렌드 해석과 더불어 리서치에 기반한 정량적/정성적 연구를 모두 수행할 수 있도록 지원하는 것이 본 사업팀 연구 비전의 우수성이다.

3) 연구 목표

국제적 연구 수준의 지표가 되는 SCI급 논문 7년간 40편 게재, 그린인프라스트럭처의 전 과정을 아우르는 SCI급 융합 연구 논문 7년간 15편 게재

현재 BK21 플러스 참여교수진의 연구역량을 토대로 지속적인 국제적 연구를 전개하여 2019년까지 참여대학원생이 주도적으로 작성한 SCI급 논문 40편 게재를 목표로 함

- 사업 이후 참여 교수 3인의 사업 전 3년간 연평균 SCI급 논문수는 4.7편이었으나, 사업참여 기간 중 연평균 논문수는 7편으로 증가하여 지속적인 성장가능성을 이미 입증하였다.

- 2015년 후기 본 사업팀에 윤희연 교수가 참여함으로써 본 사업팀은 2019년까지 SCI급 논문 40편 작성이라는 목표를 향해 나아가고 있다. 이러한 목표 달성과 함께 세계수준의 연구역량을 유지한다면 Harvard GSD 연구성과를 조만간 초과 달성할 수 있을 것이다.

○ 그린인프라스트럭처 관련 분석에서부터 실행에 이르는 전 단계적 이해를 실질적 연구로 연계시키는 융합형 연구를 전개하여 2019년까지 융합형 논문 15편 게재를 목표로 함

- 조경학 분야의 핵심 기제가 되는 그린인프라스트럭처는 생태계 구조와 기능들에 대한 이론, 관측, 모델링을 통합적으로 이해하는 것이 필요할 뿐만 아니라 교과서로부터 배우는 이론, 현장에 직접 방문해서 자료를 수집하는 관측, 그리고 이론과 관측을 결합하여 생태계를 이해 및 예측하기 위한모형 개발에 이르는 전 단계에 대한 수행능력이 요구된다. 본 사업팀은 앞서 교육비전의 제시와 달성 노력을 통해 도시 및 자연 환경의 분석-계획-설계 전 단계에서 활약하는 융합형 전문가를 양성하고자 하였으며, 이를 토대로 융합적 연구 달성을 위한 지속적인 노력을 한다면 7년간 SCI급의 융합 연구 논문 15편 게재가 가능할 것으로 보인다.

4) 연구 비전 추진 계획

□ 2013년부터 2019년까지 이어지는 장기적 목표를 사업기간에 따라 단계로 분류하여 단계별 계획을 제시함으로써 목표 달성의 가능성을 더욱 높이고자 함

○ 사업 1단계(2013년-2015년) : 사업 시작 전 2편의 융합형 논문을 포함한 6편의 SCI급 논문 출판, 국제학술대회 발표 40회라는 목표를 제시한 바 있음

- 이는 연구의 양적 성장을 위한 시작 단계로 국제 학술지 논문 게재를 위한 준비단계로 설정하였다.
· 국제학술대회 참가를 토대로 한 논문 작성이 전개된다면, 초기의 성과로서 SCI급 논문 게재가 가능할 것으로 판단하여 2편의 융합형 논문을 포함한 총 6편의 SCI급 논문 게재를 계획하였다.
· 국제학술대회 참가를 통한 학술 경험을 토대로 연구의 국제적 감각을 키우는 것이 필요하다고 판단, 국제학술대회 40회 발표라는 높은 수치를 계획하였다. 국제무대에서의 경험은 더욱 폭넓은 연구성과를 접할 수 있는 기회이자 SCI급 논문게재의 가능성을 높이는 학술 교류의 장이다.

○ 사업 2단계(2015년-2017년) : 5편의 융합형 논문을 포함한 10편의 SCI급 논문 게재, 국제학술대회 발표 50회

- 1단계 계획 추진 성과를 바탕으로 연구의 국제화를 위한 급진적 성장을 계획하였다.
· 사업 1단계 기간 동안의 국제학술대회 발표와 SCI급 논문투고의 경험을 기반으로 실질적인 논문 게재로 이어지는 단계이다. 사업 2단계에서 계획한 논문 게재 수는 융합형 논문 2편에서 7편으로, SCI급 논문 5편에서 20편으로 대폭 상승하였지만 사업 1단계에서 쌓은 연구 노하우를 토대로 논문 게재의 가능성이 높아질 것으로 본다.
· 사업 2단계에서는 50회의 국제학술 경험을 토대로 7편의 융합형 논문을 포함한 20편의 SCI급 논문 게재를 달성 전략으로 삼아 Harvard GSD 연구역량 초월을 위한 발판을 마련할 것이다.

○ 사업 3단계(2017년-2019년) : 8편의 융합형 논문을 포함한 24편의 SCI급 논문 게재, 국제학술대회 발표 60회

- Harvard GSD 연구성과 양적·질적 추월을 계획하였다.
· 사업 3단계 기간은 축적한 연구 노하우를 토대로 Harvard GSD 연구역량의 양적·질적 추월을 계획하였다. 지난 사업 1-2단계에서의 연구성과 달성을 위한 연구의 국제화 · 연구의 국제화 · 융합형 연구 진행과 같은 노력들이 실질적인 결과로 이어질 것으로 보았으며, 국제학술대회 참여의 경험 공유를 통한 국제학술발표의 확산이 더욱 나타날 것으로 예측하였다.
· 사업 3단계에서는 15편의 융합형 논문을 포함하여 40편의 SCI급 논문을 게재하여 Harvard GSD 연구성과 추월이라는 비전을 달성할 수 있을 것이다.

5) 향후 4년간 추진 방법

□ 향후 4년간 교육 지원, MOU 기반 국제 대상지 확보, 참여교수 간 · 참여교수 개인의 그린인프라 기술 융복합 연구 진행, MOU 기반 교육인력 간 융복합 연구 진행 추진

○ 특화된 전문가, 융합형 전문가, 국제 전문가 양성을 위한 맞춤형 수업 제공을 제공하여 세계적 수준의 융복합 연구는 문 게재를 위한 연구능력 향상 추진

- 생태 · 조경 · 도시설계 연구에서 활용 가능한 신규 연구방법론 수업을 지속적으로 제공할 것이다.
· 그린인프라스트럭처 관련 분야는 다각적인 시각을 통한 문제제기와 결과 도출을 위한 다양한 분석방법을 필요로 한다 . 본 사업팀은 그린인프라스트럭처 연구에 활용 가능한 연구방법론을 소개 · 공유 · 활용할 수 있는 신규 연구방법론 수업을 제공하여 그린인프라스트럭처 분야에 특화된 연구능력 향상을 지원할 것이다.

- 그린인프라스트럭처 연구의 분석-계획-설계-경제성평가 과정을 통합적으로 이해하는 융합형 수업을 지속적으로 제공할 것이다.

· 그린인프라스트럭처는 토지, 물순환, 기후, 사회, 건축, 교통시스템을 이해하고 이를 적용하는 복합적 분야이다. 본 사업팀은 대상지의 분석과 계획, 그리고 실질적인 설계와 이에 대한 경제성평가에 이르는 전 단계를 포함하는 융합형 수업을 제공하여 그린인프라스트럭처 관련 통합적 연구능력 향상을 지원할 것이다.

- 그린인프라스트럭처의 재구축을 필요로 하는 해외, 특히 아시아 지역 연구를 위한 해외대상지 수업을 지속적으로 제공할 것이다.

· 아시아 개발도상국 중 생태환경과 도시 기반시설과 같은 그린인프라스트럭처의 노후로 인한 재해를 겪고 있는 지역문제의 해결을 목표로 대상지를 중심으로 진행되는 수업 대상지를 아시아로 설정하여 국제적 연구감각을 지닌 인재를 양성할 것이다.

· 해외대학과의 MOU 체결을 기반으로 해외 대상지를 답사하고 관련 자료를 확보하여 연구 거점화 하고, 사업팀 참여교수의 교과목에 적극 반영하여 해외 대상지 수업을 실시할 것이다.

○ 해외 대학과의 MOU 기반 국제(아시아)대상지 지속적 확보

- 아시아 지역을 중심으로 해외 연구거점을 확보하여 다양한 연구테마를 개발하고 국제적인 연구가 이뤄지도록 할 것이다.

· 대학 간 협력을 바탕으로 한 아시아 대상지 공동연구 수행, 향후 공동수업 계획 논의를 통해 지속적인 아시아 연구를 위한 교육 체계를 마련할 것이다.

· 본 사업팀은 지난 2년간 MOU 체결을 통한 해외 대학과의 연구교류 진행, 워크숍 개최, 연구대상지 선정, 마스터플랜 작성, 토론회 주최 등을 통해 베트남, 캄보디아, 인도네시아, 중국, 싱가포르, 북한 지역을 해외 대상지 연구 수업을 위한 연구 거점으로 확보하였다.

· 특히 MOU를 체결한 연변대학교, 동경대학교와 함께 2015년 백두산 및 두만강 지역 답사를 실시하여 그린인프라스트럭처 연구를 위한 한중일 멤버들 간의 지속적인 교류를 약속하였고, 이를 통해 MOU 기반 연계수업, 두만강 대상지 수업과 같은 교류를 통해 아시아 대상지 연구를 실시할 것이다.

○ 참여교수 간 융복합 선행연구의 지속적 진행

- 참여교수 각자의 전문분야를 조합한 융복합 과제를 계획하여 그린인프라 기술 기반의 융복합 연구를 추진할 것이다.

· 류영렬 교수, 이동근 교수, 김세훈 교수, 윤희연 교수는 그린인프라 기반 LID (Low Impact Development) 기술 개발 융복합 연구를 계획하고 있다. BK21 플러스 참여교수 모두가 공동으로 참여한다는 점에서 전문분야 간 융복합의 의미가 있으며, 향후 사업팀이 목표로 하는 그린인프라 기술 기반의 융복합 연구의 실행가능성을 높이는 기반이 될 것이다.

· 류영렬 교수와 김세훈 교수는 열 취약성에 대한 공간적 패턴을 분석하고 도시 디자인의 관점에서 열 취약성을 저감할 수 있는 그린인프라 기반의 대책을 파악하는 연구성과 도출하여 그린인프라 기술 기반 융복합의 실행가능성을 제시하였다. 두 교수는 2020년까지 본 연구를 함께 수행할 예정으로, 지속적인 참여교수 간 융복합 연구를 진행할 것이다.

· 이동근, 김세훈, 윤희연 교수는 환경부가 지원하는 기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발에 대한 연구를 공동으로 참여하여 기후변화가 도시구조에 미치는 영향을 분석하고 최적의 토지이용을 제안하는 융복합 연구를 진행하고 있다. 2020년까지 수행되는 본 연구를 통해 지속적인 참여교수간의 융복합 연구가 진행될 것이다.

· 류영렬, 이동근, 김세훈 교수는 현재 “Analysis on Flood Control Effect Based on Green Space Features: Focused on green space area, type, pattern” 을 주제로 김효민 박사과정과 다양한 분야의 융복합 연구를 진행하고 있다. 기후

변화 영향, 도시 설계 및 계획, 수자원 관리 분야 전문가 간의 융·복합 연구라는 점에서 의미가 있으며, 지속적인 연구를 통해 Journal of Hydrology(Impact Factor: 3.053)에 투고할 것이다.

○ 참여교수 별 그린인프라 기술 융복합 연구 지속적 진행

- 참여교수 별 그린인프라 기술 관련 융·복합 연구를 진행할 것이다.

- 류영렬 교수 : 선행연구를 바탕으로 환경기술(ET)과 정보기술(IT) 융합 기반 동아시아 그린인프라 연구를 선도할 것이다. 지난 2년간 도시 숲 탄소순환과 같은 환경기술 활용 과제, Microsoft Research와의 정보기술 연구를 통해 환경에 대한 통합적인 접근을 위한 선행연구를 수행하였으며, 2016년까지 진행되는 연구재단 선도연구센터지원사업(ERC), 2019년까지 진행되는 기상청과의 연구를 통해 융복합 연구를 지속적으로 진행할 것이다.
- 이동근 교수 : 2011년부터 국가 R&D 사업에 참여하여 육상 생태계, 수 환경, 인공지반에 대한 그린인프라 융복합 기술 개발 연구를 수행하였으며, 산학 간 교류, 분야 간 교류를 통한 융복합 연구 수행 경험을 쌓아 융복합 연구의 지속가능성을 확보하였다. 또한 산학 교류 기반 연구성과가 실질적인 기술에 적용되어 기업과의 융복합 연구의 장기적 실행을 마련하였다.
- 김세훈 교수 : 다학제적(interdisciplinary) 특성을 지닌 물 문화 연구를 위해 시, 건축, 교통, 조경 등 다학제적 학계와 공동으로 발전 방안에 대한 융·복합 연구를 수행하였다. 연구성과가 2014년 11월 28일 '서울대 환경계획연구소'와 'SBS문화재단'이 공동 기획한 세미나 <좋은 환경, 좋은 물, 좋은 도시>에서 발표됨으로써 도시의 종합적 환경을 통해서 본 물의 가치를 재조명했을 뿐만 아니라 다학제적 융·복합 연구의 지속적 진행을 위한 기회를 마련하여 향후에도 관련 연구가 진행될 것이다.
- 윤희연 교수 : 2015년 7월부터 수행하고 있는 '강원도 산촌 건강산업 클러스터 및 시범마을 개발을 위한 기초연구'를 지속적으로 수행할 것이다. 서울대학교 농업생명과학대학의 두 전공(조경학, 지역정보학)과 국제농업기술대학원, 한샘 연구재단의 협력 하에 이루어지고 있는 본 연구는 농산물의 생산 가공 및 유통, 서비스업과의 연계를 통해 고부가가치 6차 산업을 제안을 목표로 지속적인 연구를 진행할 것이다.

○ MOU 기반 참여대학원생의 해외 기관 파견을 통한 융복합 연구 지속적 진행

- BK21플러스 사업 이후 맺은 국외 기관과의 MOU를 바탕으로 참여대학원생을 해외 기관에 연구원 형식으로 파견하여 해외 연구기관의 최신 연구동향을 파악하고, 데이터를 수집할 수 있도록 지원할 것이다.
- MOU를 체결한 일본 동경대학교, 일본 국립환경연구원과의 교류를 통해 기후변화와 생태계서비스 연구에 대한 최신연구동향 파악 및 연구 네트워크 마련이 가능하며, 일본에서 수행된 연구 보고서 및 기초 자료의 수집을 통해 보다 원활한 연구수행이 가능할 것이다.
- 선례로, 성선용 참여대학원생은 2015년 6월부터 8월까지 오스트리아 IIASA(International Institute of Applied Systems Analysis)와의 교류를 통해 3개월간 파견을 다녀왔으며, 연구소에서 공간적인 경쟁관계를 고려한 토지이용 배분 및 종합적인 생태계의 구조에 대한 연구를 진행하여 향후 실시할 생태계 기반 토지이용 연구 데이터를 마련하였다.

○ MOU 기반 교육인력 교류를 통한 융복합 공동수업 추진

- MOU를 체결한 해외대학 교수들과 국제공동수업을 실시하여 교육인력의 융복합을 실시할 것이다.
- 해외대학과 공동된 대상지를 두고 각 대학의 교수가 팀티칭을 실시할 것이다. 이를 통해 각 대학의 교육인력이 보유한 그린인프라스트럭처 전문분야의 다양성과 우수성을 해외대학 학생과 본 사업팀 참여대학원생이 교육받을 수 있도록 할 것이다.
- 앞서 2015년 제4회 백두산 포럼에서 국제공동 대상지를 바탕으로 한 국제공동수업을 논의하였다. MOU 체결을 계기로 김호걸, 모용원, 박진한, 성선용 참여대학원생이 일본 동경대학 교수로부터 2015년 1월 23일부터 25일까지 논문지도를 받았으며, 원세형 참여대학원생은 베트남 다낭과학기술대학의 교수에게 연구와 관련된 지도를 받아 SCI급 논문을 게재 확정하여 국제공동수업의 효과를 입증하였다.
- 향후 4년간 더 많은 해외대학과 MOU를 체결하여 공동 답사 진행·공동연구 수행을 통한 해외 대상지 연구 거점을 마련하는 한편, 우수 해외대학 교수와 BK21 사업참여 교수의 공동수업 실시를 통해 해외 대상지 연구논문의 게재 가능성을 높일 것이다.

○ 인센티브제도 개편, 장기적인 연구 지원을 위한 장학금 확대 지급 추진

- 선발된 참여대학원생에게 기본 인건비를 지급하여 Havard GSD 등록금 지원율 대비 75% 초과에서 85%까지 확대하는 장학금을 지원할 것이다.

· 지난 2년간 장학금 및 인건비 지급 비율을 지속적으로 확장하여 Harvard GSD보다 높은 금액의 장학금의 지급이 가능했다. 앞으로도 서울대학교의 등록금과 학생 생활비를 지속적으로 지급하여 학생들의 연구를 경제적으로 지원할 것이다.

- 장학금 추가 지급의 규정을 확대하여 연구 우수성에 따른 장학금 수여 기회를 다양화할 것이다.

· 논문게재 등에 따른 장학금 추가 지급의 규정을 확대하여 연구, 국제활동 참여 등 사업팀 기여도에 따른 인센티브 지급 등 장학금의 혜택 기회를 다양화할 것이다.

- 양질의 연구성과를 위한 장기적인 연구 지원 시스템을 마련할 것이다.

· 6개월마다 학생들이 제출하는 연구성과와 연구계획서를 바탕으로 학생들이 장기적으로 양질의 논문을 쓸 수 있는 경제적, 교육적 지원체계를 마련할 것이다. 연구계획서 평가를 통해 연구에 필요한 해외답사와 장기간의 조사, 연구 분석 결과 도출에 필요한 실험 시간, 연구에 필요한 필수 문헌 탐구 등에 걸리는 시간과 노력을 고려하여 당장의 성과가 나오지 않더라도 양질의 연구성과를 위한 장기적인 지원계획을 마련할 것이다.

6) 추진 방법의 우수성 : 사업 1단계 계획 초과 달성

지난 2년간 본 사업팀에서는 2편의 융합형 논문을 포함한 6편의 SCI급 논문 게재(게재확정 포함)를 통해 계획의 100% 달성, 55편의 국제학술발표를 달성함으로써 초기 제시했던 계획의 138% 달성

융합형 논문 2편을 포함한 SCI급 논문의 4편 게재와 2편 게재확정을 달성하여 1단계 전략에서 계획했던 6편의 SCI급 논문 게재를 100% 달성했다.

- 다음 6편의 논문은 SCI급 저널에 게재 및 게재 확정된 논문이다. 이 중 마지막 2편은 그린인프라스트럭처 ‘분석-계획-설계-경제성평가’의 전 과정을 통합하는 융합형 논문임.

· 게재: Youngryeol Ryu, Galam Lee, Soohyun Jeon, Youngkeun Song, Hyungsuk Kim(2014) Monitoring multi-layer canopy spring phenology of temperate deciduous and evergreen forests using low-cost spectral sensors, Remote Sensing of Environment 149: 227-238.

· 게재: Hogul Kim, Dongkun Lee, Sungho Kil, Chan Park, Yonghoon Sohn, Jin Han Park(2014) Evaluating landslide hazards using RCP 4.5 and 8.5 scenarios, Environmental Earth Sciences 73: 1385-1400.

· 게재: Song, Y., Ryu, Y., & Jeon, S.(2014) Interannual variability of regional evapotranspiration under precipitation extremes: a case study of the Youngsan River basin in Korea, Journal of Hydrology 519: 3531-3540.

· 게재확정: Sehyung Won, Sea Eun Cho, Saehoon Kim(2015) The neighborhood effects of new road infrastructure: Transformation of urban settlements and resident's socioeconomic characteristics in Danang, Vietnam, Habitat International 50: 169-179.

· 게재(융복합): Wijetunga, C.S., Sung, J.S.(2015) Valuing the Cultural Landscapes Past and Present: Tea Plantations in Sri Lanka, Landscape Research 40(6): 655-667.

· 게재확정(융복합): Jae-hyuck Lee, Yong-hoon Son, Stakeholder Subjectivities toward Eco-tourism Development using Q methodology : The Case of Maha Ecotourism Site in Pyeongchang, Korea, Asia Pacific Journal of Tourism Research. (DOI: 10.1080/10941665.2015.1084347)

- 게재 및 게재 확정된 두 편의 융복합적 SCI급 논문에 대한 설명은 다음과 같다.

· Valuing the Cultural Landscapes Past and Present: Tea Plantations in Sri Lanka: 스리랑카의 차(茶) 농장이 형성하는 문화경관과 역사적 구성, 그리고 이것이 지니고 있는 현재의 쟁점과 향후 고려사항에 대한 고찰을 진행하였다. 차 농장부지는 일종의 차와 관련한 문화유산을 구성하는 주요 요소이다. 본 논문은 차 문화유산의 역사적 형성과 그것이 현재 경관에 미치는 공헌에 대한 분석을 위해 첫째, 차 대농장과 지배적인 요소의 형성에 대해 전개하고 둘째, 선행연구와 현재 경관의 가치의 해석의 과정을 통해 차 문화유산의 기본토대로서의 토지 정착에 대해 설명하며 셋째, 스리랑카의 차 농장이 형성하는 경관의 미래상을 제시하였다. 본 논문의 연구방법으로서 선행연구, 대상지 분석, 현지인 인터뷰와 20명의 관광객들과의 인터뷰 취합 및 분석이 이루어졌으며, 본 사업팀이 지향하는 국제대상지를 기반으로 대상지 분석에 가장 적절한 연구방법론으로 진행되어 융합형 논문으로서의 뚜렷한 성격을 지닌다.

· Stakeholder Subjectivities toward Eco-tourism Development using Q methodology : The Case of Maha Ecotourism Site in Pyeongchang, Korea: 2000년대 이후 우리나라에 등장한 생태관광(Eco tourism), 녹색관광(Green tourism) 등의 대안관광 (Alternative tourism)은 수익 창출을 목적으로 하는 일반 관광업과 달리 지역 환경의 보전 및 지역 재생의 수단으로 인식되고 있다. 하지만 생태관광지 조성현장에서는 적지 않은 문제와 갈등이 일어나고 있다. 이 연구의 목적은

생태관광 이해당사자를 대상으로 그들의 가치, 신념, 선호 등 주관적 속성을 분석하여, 생태관광 조성과정에서 발생하는 이해관계자 간의 갈등 구조를 파악하는 것이다. 본 연구에서는 생태관광지의 갈등 분석을 위한 연구 방법으로 Q방법론을 사용하였다. Q방법론은 인간의 주관성(subjectivity)을 과학적으로 측정하는 방법론으로, 정성적 방법론과 정량적 방법론의 결합된 형태를 띤다. 이를 통해서 다음의 시사점을 도출하였다. 첫째, 행정구역에 따라 생태관광계획을 하는 것이 바람직하지 않다는 점이다. 둘째, 사업의 진행과정에서 지역 환경에 대한 생태적인 배려와 함께 중요하게 고려해야 하는 것은 지역 내 이익의 공평한 분배이다. 본 논문은 실질적 대상지에서 나타나는 갈등을 분석하기 위한 방법으로 Q방법론이라는 신규연구방법을 도입하여 물리적으로 나타나지 않는 대상지의 문제해결방향을 제시함으로써 대상지-분석이론 간의 융합형 논문으로의 성격을 지닌다.

○ 1단계 사업기간 동안 총 55회의 국제학술대회 발표로 계획 대비 138% 달성

- 1단계 연구 역량 향상을 위해 설정한 40회의 국제학술발표를 55회 발표로 초과 달성하고 연차별 증가추세를 보여 사업 2단계 전략에서 설정한 국제학술발표 50회 또한 달성할 것으로 전망한다.

· 참석한 학회들 인문학, 사회과학, 자연과학, 공학, 건축, 도시, 지리학 등으로 다양했으며, 국제학술발표 개최 국가들은 중국, 일본, 태국, 대만과 같은 아시아 국가뿐만 아니라 러시아, 덴마크, 이탈리아, 포르투갈, 미국, 카타르, 호주, 인도와 같이 북미와 유럽 등에서 개최한 다양한 학술대회에 참석하였다.

· BK21 사업 시작 첫 학기(2013년 후기)의 국제학술발표는 3회였으나, 이를 시작으로 2014년 전기 14회, 2014년 후기 17회, 2015년 전기 21회로 해가 갈수록 성장하여 향후 지속적인 발표실적의 성장을 전망하였다.

사업팀의 연구 비전 달성 노력 및 실적(실적)

1) 연구 비전의 우수성

■ 신규 사업 참여교수의 합류로 연구역량의 질적 우수성을 확보

○ 신규 참여교수의 참여로 인한 연구 우수성 확보

- 송영근 교수와 윤희연 교수가 2016년부터 본 연구팀에 합류함에 따라 본 사업팀의 연구역량은 지속적인 연구 우수성을 확보하였다.

- 총 다섯 명의 참여교수진은 총 34편, 1인당 SCI 논문 연평균 6.8편으로, 2명의 뛰어난 신규 참여교수의 합류로 이전 Harvard GSD의 연구역량을 초과하는 연구 우수성을 확보하였다.

○ 현재 논문출판 실적은 SCI급 논문 게재편수가 34편으로 2년간 게재 목표량 10편의 340%, 누적 게재 편수 51편으로 총 사업기간 목표 40편의 128% 초과 달성

- 사업 1단계 계획을 초과달성 한 후 1단계에서 쌓은 노하우를 바탕으로 2016년 2017년에만 39회의 국제학술발표 경험을 토대로 3편의 융합형 논문을 포함한 34편의 SCI급 논문을 출판하였으며, 이전평가 기간 논문 출판개수 17편을 합하면 총 51편으로 이미 총 사업기간 목표 SCI급 논문 40편 출판 목표를 128% 초과달성하였다.

- 총 사업기간 목표인 40편의 국제논문 출판 실적을 초과달성하여 국제적 연구 수준 지표를 제시하였을 뿐 아니라 양적 성장을 바탕으로 한 높은 질적 성장의 발판을 마련하였다.

○ 질적 연구 우수성 확대를 위한 지속적 노력

- 양적 연구 우수성은 2년 목표의 340%, 총 사업기간 목표의 128%로 초과달성하였으며, 본 사업팀의 참여교수 1인당 논문환산편수 2.432편, 참여교수 1인당 논문의 환산보정 IF는 1.975로 기 목적인 세계적인 수준의 Harvard GSD 질적 연구역량(1인당 논문 환산 편수 0.2편, 1인당 SCI 논문의 환산보정 IF 0.333)을 초과하였다. 그럼에도 본 사업팀의 융복합 연구의 질적향상을 위한 노력은 지속적으로 이루어지고 있으며, 질적 우수성 확대를 위해 참여대학원생들은 2019년 목표인 상위 20% 이상의 영향력 높은 국제저널에 논문게재를 위해 꾸준히 도전하고 있다.

2) 연구비전 달성 및 연구역량 향상을 위한 추진 실적

■ 신규 연구방법론 수업, 융합형 수업, 해외 대상지 수업을 통한 우수 연구 역량 확보

○ 신규 참여교수 확보를 통한 신규 연구방법론 수업 개설

- 신규 참여교수인 윤희연 교수는 시간, 공간 분석을 동시에 고려할 수 있는 통계 연구방법론 및 경제성 평가 수업 개설을 통해 그린인프라스트럭처의 사회경제적 정량적 연구 역량을 갖추었다.

- 경제적 가치산정을 위한 정량적 통계방법론에 대한 강의로 ‘공공옥외공간의 조달과 가치분석’ 수업에서는 GeoDa, GIS 프로그램을 사용하여 공간분포를 분석하였으며, STATA 통계 프로그램으로 헤도닉모델, 가상가치평가방법, 부동산 가치산정방법 등을 강의하였다. 이로써 연구방법론 측면에서 공원과 같은 공공옥외공간의 경제적 영향력을 공간자료를 사용하여 평가를 할 수 있는 우수 연구 역량을 확보하였다.
- 시계열분석을 중심으로 한 고급 통계 방법론 강의로 2017년 2학기에는 ‘그린인프라스트럭처 경제성 평가’라는 신규과목을 개설하여, 공간분석을 넘어서 시공간을 동시에 분석할 수 있는 연구 역량을 확보하였다. 이전 강의를 통해 향상한 통계방법론을 바탕으로 시계열 분석방법에 집중하여 고급통계 방법론을 사용할 수 있는 역량을 확보하였다.

- 신규 참여교수인 송영근 교수는 환경생태학적 관점에서 지역환경의 과학적 정보 수집 및 분석방법 관련 수업을 개설하여 과학적 환경자료 수집 및 분석, 관리 연구 역량을 갖추었다. 특히 ‘환경정보수집기법연구’ 수업은 영어강의로 개설되어 총 5개국 국제학생이 참여하여 양질의 토론수업을 진행하였다.
- 환경생태계에 대한 기초이론 강의로 ‘환경생태학 특강’ 수업에서는 생물적, 비생물적 상호작용과 자연생태계의 기본 이론을 학습하고, ‘서식지관리계획’ 수업을 통해 동식물 생태계와 지리적 특성 등 현장조사기법과 기초 이론을 학습한다.
- ‘환경생태계획’ 수업에서는 생물친화적인 도시공간조성을 위한 이론을 학습하고 학습한 이론을 바탕으로 현장중심의 학제적 접근방식으로 실제 도시공간에서 생물친화적 공간구조계획을 연구한다.
- ‘환경정보수집기법연구’ 수업은 영어로 개설되었으며, 수업 내용은 사전의 환경생태학에 대한 기초 이론을 바탕으로 환경의 객관적, 과학적 이해를 위한 공간정보의 수집 분석을 학습하고 첨단원격탐사 기술을 활용한 녹지의 정량적/다면적 평가기법을 개발하고 활용한다. 본 수업에서는 중국, 프랑스, 베트남, 에티오피아, 말레이시아 국적의 외국인 학생이 총 9명 수강하는 등 국제학생들의 참여와 관심이 매우 높았으며, 적극적인 토론 참여로 각국의 환경생태학적 지식을 교류하는 등 양질의 토론수업을 진행하였다.

○ 그린인프라스트럭처 기술 융합형 수업

- 참여 교수진은 그린인프라스트럭처 연구의 분석-계획-설계-경제성평가 과정을 통합적으로 이해하는 융합수업을 제공하였다.
- 그린인프라스트럭처 연구의 분석 및 계획에 대한 수업으로 류영렬 교수는 ‘생지화학 모델 기반 그린인프라스트럭처 연구’ 수업에서 생지화학 모델의 복합 메커니즘에 대한 기본 개념을 학습하고, 이를 활용하여 그린인프라스트럭처에서 발생하는 생지화학 순환을 분석하여 그린인프라 관리 및 조성방안에 활용될 수 있는 방안을 모색하였다.
- 또한, 이동근 교수는 ‘재해분석과 환경복원계획’ 수업에서 다양한 그린인프라스트럭처에 미치는 자연적, 인공적 재해분석을 통한 환경복원 연구에 대한 주제를 포괄적으로 다루었으며, 각 수강생들은 재해분석을 통한 환경복원계획에 대한 각자의 주제를 토론수업을 통해 심도 있는 연구를 발전시켰다. 그 결과 윤은주 참여대학원생은 2017년 12월 Sustainability 에 논문 1편을 출판하였다.
- 그린인프라스트럭처 연구의 분석을 바탕으로 한 계획 및 설계 수업으로 김세훈 교수는 ‘도시재생스튜디오’ 수업에서 해외대상지의 대상지분석을 수행하였고, 이를 바탕으로 도시재생 계획 및 설계를 진행하여 융합형 설계 역량 향상을 지원하였다. 그 결과 원세형 참여대학원생은 2015년 9월 Urban studies의 상위 10.53%(총 38개 저널 중 4위)인 Habitat International에 논문 1편과, 2017년 5월 Urban studies 분야 상위 5.26%(38개 저널 중 2위)인 Cities에 논문 1편을 출판하였다.
- 그린인프라스트럭처 연구의 분석을 바탕으로 한 경제성 평가 수업으로 윤희연 교수는 ‘그린인프라스트럭처 경제성 평가’ 수업에서 경제성 평가 방법론 학습을 통해 그린인프라스트럭처가 미치는 경제적 파급효과를 정량적으로 분석할 수 있는 연구역량을 향상시켰다.

○ MOU기반 교육인력 교류를 통한 해외대상지 수업

- 김세훈 교수는 ‘도시재생스튜디오’ 수업을 통해 베트남 후에시의 워터프런트를 대상지로 다루었다.
- 후에시는 다낭과 함께 최근 중앙도시로 승격한 거점 도시이자 유네스코 세계문화유산도시로서 한국 전문가들은 ‘11년부터 KOICA에서 지원받아 장기 마스터플랜 수립과 항강 연안 상세계획을 수립 중이다.
- 이 수업에서는 해외 답사경비를 한아도시연구소 및 한국연구재단 연구교류지원사업에서 지원받았고 MOU를 맺은 다낭과학기술대학 연구진의 도움을 받아 현장 답사를 기반으로 한 도시재생안 수립을 진행하였다.

- 유영수 참여대학원생이 본 수업의 튜터로 참여하여 교육역량을 강화하였으며, 다남과학기술대학 건축학과 교수진으로부터 제안 결과물에 대한 평가와 조언을 받는 계기를 마련했다.

■ 해외 대학과의 MOU 기반 국제(아시아)대상지 지속적 확보 및 해외 기관 파견을 통한 융복합 연구 지속적 진행

○ 아시아 지역 MOU 지속적 연구교류를 통한 우수 연구성과 달성

- 본 사업팀은 지난 2년 동안, 이전 단계에서 체결한 베트남 및 중국과의 국제적 MOU를 지속적으로 발전시켰다.
 - 원세형 참여대학원생은 2014년 MOU를 맺은 베트남 다남과학기술대학 건축학과 교수진으로부터 후예시의 역사·문화·정치·경제적 이슈와 함께 연구 진행 및 결과에 대한 코멘트를 받았다. 해외 연구진과의 지속적인 교류를 통해 해외 대상지를 대상으로 2015년 9월 Urban studies의 상위 10.53%(총 38개 저널 중 4위)인 Habitat International에 논문 1편과, 2017년 5월 Urban studies 분야 상위 5.26%(38개 저널 중 2위)인 Cities에 논문 1편을 출판하였다.
 - Yihua Jin 참여대학원생은 2015년 중국 연변대학교와 맺은 MOU를 계기로 지속적 연구교류를 하였으며, 그 결과 Remote Sensing 분야 상위 24.14%(29개 저널 중 7위)인 Remote Sensing에 2016년 12월 논문 1편을 출판하였다. 특히 2015년부터 매년 중국 연변대학교에서 국제 백두산 포럼을 개최하여 연변대학교, 서울대학교, 고려대학교, 동경대학교 한중일 학생들과 활발한 연구교류를 지속하였으며, 이러한 계기를 통하여 다년간의 공동연구를 통해 우수한 저널에 연구논문을 출판할 수 있었다.

○ 아시아 지역 MOU 지속적 확보 및 해외기관 파견을 통한 융복합 연구 진행

- 본 사업팀은 베트남, 중국 외에도 일본, 홍콩 등 신규 국가와 MOU를 체결하여 공동연구를 진행하고 있으며, 공동논문 출판 계획에 있다.
 - 송영근 교수 연구팀은 교토대학교 Shibata Shozo 교수(Landscape ecology and planning lab)와 도시 내부에서 신규 녹지 확보와 녹화방법에 대한 자문을 받았으며, 교토대학교 Graduate School of Global Environmental Studies와 도심지 잠재 서식지 도출, 고밀시가화지역 내 자투리녹지의 활용 등의 연구를 진행하고 있다. 연구실간 공동 워크샵(2018.4월 예정)을 통해 연구에 대한 자문 및 토의를 진행하여 녹화, 신규녹지확보 등 관련 분야 최고 전문가로부터 연구에 대한 자문을 받고 공동연구를 통한 지속적 교류를 할 계획이다.
 - 송영근 교수 연구팀은 Nakanihon Air Service Co., Ltd / Department of Research and Survey에서 2017년 5월 27일부터 7월 1일까지 약 1개월 동안 항공위성영상 구축 및 처리기술 교육을 위한 단기인턴과정을 통해 3차원 데이터 구축 및 가공기술 연구역량을 향상시켰다. 이러한 경험을 바탕으로 LiDAR 데이터, 영상 데이터 처리 등 기술적인 부분에 있어 Senda 연구원, Miyazaka 연구원 등 Nakanihon Air Service 연구원들(Research and Survey 팀)과 활발한 연구교류를 지속하고, 연구개발을 할 예정이다.
 - 윤은주 참여대학원생은 홍콩 Chinese University of Hong Kong에 10일간 장기연수를 통해서 출판된 논문과 현재 진행 중인 논문의 핵심 방법론인 최적화 알고리즘 중 Crossover operator를 수정함으로써 모델의 퍼포먼스를 개선하고, 연산시간을 크게 저감하였다.
 - 이 외에도 이동근 교수 연구팀은 일본 Asia Air Survey Co., Ltd / Infrastructure Systems Development Center에서 2018년 2월 한 달 동안 단기인턴과정을 통해 3차원 라이다 데이터 처리기술 교육, 데이터 분류기술, 무인항공기 자료를 이용한 3차원 데이터 변환기술(SfM)을 교육받았다.

○ 아시아 지역에서 미국 지역으로 MOU 확장

- 본 사업팀은 아시아 지역과의 국제 MOU를 통한 연구교류 경험을 바탕으로 미국 대학과의 MOU를 체결

하였으며, 이를 통해 국제적 역량을 북미지역으로 확대하여 국제적 인재 양성의 지평을 확장하였다.

- 양병선 참여대학원생은 미국 University of California Berkeley / The Biometrics and Spatial Analysis Lab과 3차원 데이터 구축 기술 및 기후변화에 따른 영향평가 부문에 대해 공동 워크숍 및 장기간연구를 수행하였다. 2018년 2월 한 달 동안 직접 미국에 방문하여 홍수 시뮬레이션 모형을 이용하여 침수시 사회적 인프라스트럭처에 미치는 영향에 대한 평가 모형 기술 방법론 자문을 받으며 연구를 진행하였다. 그 결과로, 그린인프라스트럭처의 공간패턴이 도시 우수유출수 감소에 미치는 영향에 대한 공동연구논문을 작성 중에 있다.
- 이 외에도 이동근 교수 연구팀은 미국 University at Buffalo, The State University of New York / Department of Urban and Regional Planning 박지영 교수 연구실과 기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형요소 기술개발 연구과제에 의사결정을 위한 경제성 평가 및 정책지원 부문 자문을 받아 연구를 진행하였다.

■ 참여교수 간 융복합 선행연구의 지속적 진행을 통한 우수 연구방법론 개발

- 참여교수 각자의 전문분야를 조합하여 기후변화와 도시계획, 경제적 가치평가 융·복합 선행연구를 진행하였으며, 총 3건의 공동연구를 진행하였고, 총 2건의 국제 저널에 논문을 출판함
- 이동근, 김세훈, 윤희연 교수는 환경부가 지원하는 ‘기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발 연구’에 공동으로 참여하여 미래 기후변화의 영향을 고려한 최적 토지이용 배분안을 제안, 폭염에 대한 취약계층의 영향과 도시구조, 토지 경제성 평가 세 가지 분야에서 공동으로 융복합 연구를 각각 진행하였다. 특히 토지이용과 토지경제성 평가 분야의 연구 협업을 통해 2017년 공동연구논문을 출판하였다.
- Yoon, E. J., Lee, D. K., Kim, H. G., Kim, H. R., Jung, E., & Yoon, H. (2017). Multi-Objective Land-Use Allocation Considering Landslide Risk under Climate Change: Case Study in Pyeongchang-gun, Korea. *Sustainability*, 9(12), 2306.
- 이동근, 송영근 교수는 2016년 12월부터 환경부 주관 ‘도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원 기술 개발’ 과제를 공동 진행하여 도시생태계를 회복하기 위해서 영향을 정량화하는 분석모델을 만들고 이를 통해 생태계네트워크를 구축하고 회복방안을 제시하였다. 이 연구에서 송영근 교수팀은 도시 내 녹지의 연결성을 정량적으로 분석하는데 있어 기존 연구에서는 고려되지 않았던 도시구조의 3차원적인 특성(건물높이, 수목의 수관구조 등)을 고려한 네트워크 분석을 진행하고 있으며, 도시 내 유휴공간의 잠재서식지로서의 활용 가능성과 방안을 고려하는 연구, 도시 내 교란종 분포 추정 등 도시생태계 회복을 위한 연구를 진행하고 있다. 이동근 교수 팀은 미국 UC Davis, UC Berkeley와 협력하여 생물 서식지 보존, 도시 유출량 저감, 탄소 저장, 온도 저감 영향을 평가하는 기술과 LiDAR, 위성영상으로 3D 및 시공간 자료 구축·개발하였으며, 도시 생태계의 영향평가 가능, 도시 생태계 회복을 위한 방안 및 다기능을 고려한 녹지 계획 구축하였다.
- 이동근, 윤희연 교수는 통계적으로 정량화하기 어려운 사람의 만족도가 관광활성화에 미치는 영향을 규명하기 위해 공동연구를 진행하였고, BK참여학생인 박진한 졸업생이 함께 참여하여 2017년 *Asia Pacific Journal of Tourism Research* 저널에 SCI급 논문을 출판하였다.
- Kim, S., Park, J. H., Lee, D. K., Son, Y. H., Yoon, H., Kim, S., & Yun, H. J. (2017). The impacts of weather on tourist satisfaction and revisit intention: a study of South Korean domestic tourism. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 22(9), 895-908.

■ 참여교수 별 그린인프라 기술 융복합 연구 지속적 진행을 통한 우수 연구방법론 개발

- 지속적 우수 연구과제 참여를 통한 참여교수 및 참여학생의 융복합적 연구 역량 증대

- 류영렬 교수: 위성영상 기술과 생태를 연계한 연구를 지속적으로 진행하고 있으며, 이를 통해 유럽, 미국의 기관의 지속적인 연구 프로젝트 참여, 기후변화에 따른 극한 기상현상 및 위성영상기반의 생물기작 모형 개발 및 평가를 진행하고 있다.
 - 현재 해외 R&D 참여과제로는 European Research Council에서 발주된 산림생태계의 분광 특성을 needle 단위부터 경관단위까지 확장하는 내용을 주요 골자로 하는 “From needles to landscapes: A novel approach to scaling forest spectra”프로젝트에 참여하고 있으며, 연구책임자인 핀란드 알토 대학의 Rautianien교수가 2019년 서울을 방문한 뒤 광릉과 태화산 숲을 방문하여 공동 자료수집을 진행할 예정이다.
 - 또한 NASA Interdisciplinary Research in Earth Science의 “Merging Top-Down and Bottom-up Approaches to Partition Carbon and Water Fluxes between the Atmosphere and Biosphere” 프로젝트를 UC Berkeley의 Trevor Keenan교수와 함께 참여하여 전지구적 육상생태계의 광합성과 호흡량을 정량화하는 것을 목표로 연구를 진행하고 있으며 류영렬 교수가 개발한 BESS 모형이 주요 벤치마크 자료로 활용하고 있다.
 - 해외 대상지인 알래스카 툰드라지역 탄소 및 물순환에 관한 연구로는 2016년 ‘위성기반의 툰드라지역 탄소와 물 플럭스 시공간 패턴 분석 연구’를 통해 기후변화에 민감한 툰드라 지역에서의 식생 광합성에 의한 탄소와 물 플럭스 변화를 예측 및 추정하였다. 위성영상기반 생물리기작 모형인 BESS를 개발 및 평가하고, 이를 이용하여 툰드라 지역의 탄소 물 플럭스 지도를 제작 하였다. 제작된 지도를 이용하면 극지방에서의 탄소 물 플럭스의 시공간 패턴을 보다 손쉽게 추정 및 예측이 가능하게 된다.
 - 또한, 근점 원격탐사를 통한 캐나다 타이가 지역 식생의 광합성과 증발산 모니터링 기술 개발 연구에서는 극한 지역에서도 태양유도 엽록소 형광물질을 연속 관측하는 센서 시스템을 개발하고 설치할 계획이다. 이를 통해, 우주 위성을 이용한 육상 생태계의 탄소/물 순환 모니터링에 기여할 수 있고, 기후변화에 따른 육상 생태계의 변화이해, 탄소 시장 대응에 기여할 수 있을 것이다.
 - 위성영상을 사용한 엽록소 형광물질 추정에 관한 연구는 2016년부터 현재까지 ‘위성 기반 태양유도 엽록소 형광물질 관측을 통한 육상생태계 광합성 모니터링 연구’를 진행하고 있다. 태양유도 엽록소 형광물질은 식생에서 방출되는 물질 에너지로써, 이는 식생의 광합성과 밀접한 관계가 있다. 본 연구에서는 육상에서 태양 유도 엽록소 형광물질을 지속적으로 관측하는 시스템을 개발하고 이를 통해, 위성영상과 접목시켜 위성 기반 태양유도 엽록소 형광물질 추정을 하는 연구를 진행하고 있다.
 - 식물 생체정보 무인 모니터링에 관한 연구는 2016년, 2017년 무인기술 기반의 생물계절 모니터링 시스템 개발을 통해, 생물계절에 대한 생체정보 DB를 손쉽게 구축할 수 있는 시스템을 개발하였다. 활엽수림과 농경지에 직접 개발한 근점원격센서들을 설치하고 평가 하였다. 이를 기반으로 특허 출원 및 등록을 완료하였다. 상록 침엽수림에도 근점원격센서를 설치하고, 현장 자료를 이용하여 위성영상기반의 생물계절 알고리즘을 개발하고 평가하였다. 본 연구를 통해 식생의 DB를 수집하는데 보다 혁신적인 가능성을 제공하였으며, 이를 이용하여 벚꽃축제, 개화시기, 개엽시기, 낙엽시기 등에 대한 정보를 제공할 수 있고, 온실가스 정책 수립에 기여할 수 있다.
 - 위의 선행연구를 바탕으로 2017년 위성기반 벼 작황정보 서비스를 개발하였다. 이를 통해, 우리나라의 벼 작황정보를 인터넷 또는 앱에서 실시간으로 손쉽게 관측 및 평가할 수 있는 플랫폼을 개발하였다. 기후변화와 토지이용 변화에 따른 쌀 생산량의 변화를 더 잘 이해하여 국가식량 정책의 장기계획 수립에 기여할 수 있을 것이다.
- 이동근 교수: 사업기간 이전부터 국가 주요 부처의 R&D 사업에 참여하였으며, 해외 및 국내 산학간 교류, 분야간 교류, 선행연구를 바탕으로 지속적으로 융복합 연구를 수행하고 있다.
 - 2016년도에 국토교통부에서 주관하는 기후변화 적응형 도시 열환경 설계 시스템 연구에서 서울시립대학교, 계명대학교, 한국건설기술연구원과 협력하여 건축 및 조경적 변화가 도시 열환경에 미치는 영향을 연구하였으며, 도시온도, 열 모니터링 시스템을 개발하였다.

- 선행연구를 바탕으로 2017년에 도시 온도, 열 모니터링에 들어가는 알고리즘 개발 및 프로토타입 시스템을 개발하였으며, 도시 열의 모니터링을 통해 취약한 지점과 고열에 영향을 주는 원인을 파악, 이에 대한 대응방안을 제시하였다.
 - 2016-17년도 에너지관리공단에서 주관하는 민간기업 기후변화 취약성 평가 및 적응대책 수립 지원 과제에서(주)WECOS와 협력하여 민간기업의 기후변화 취약성과 리스크를 평가하여 취약성 지표를 고도화하여 기업수준의 기후변화영향 대응계획 수립이 가능하도록 지원하였다.
- 김세훈 교수: 국내외 도시설계와 계획, 도시재생, 사회 취약계층을 위한 연구를 진행하고 있으며, 도시설계를 기반으로 환경, 보건, 정보기술 분야와 융복합 연구를 수행하고 있다.
- 해외대상지 연구로는 2016-17년 한국연구재단 국제협력사업의 일환으로 ‘베트남 후에시 워터프런트 도시설계: 수요자 맞춤형 국제협력방안 연구’가 진행되었다. 이 연구를 통해 베트남 중부의 거점도시이자 유네스코 세계문화유산 도시인 후에시 도시발전과 재생전략을 제안하였다. 원세형 참여대학원생이 연구원으로 참여하였으며, 이를 계기로 SCI급 학술지에 해외대상지에 대한 논문을 출판하였다.
 - 사회 취약계층에 대한 연구로는 2016-17년 진행한 ‘노인 및 커뮤니티를 위한 건강증진환경 조성방안’, 2016년에는 ‘초고령·저출산사회 도시쇠퇴를 대비한 저층주거지 도시재생 연구’를 수행하였다. 연구결과 건강증진을 위한 커뮤니티의 프로그램과 물리적 환경 개선방안을 제안하였으며, 저층주거지와 관련해서는 저층주거지의 에너지취약계층의 특성을 연구한 두 편의 SCI 급 논문을 유영수 참여대학원생과 함께 작성하여 현재 심사중에 있다.
 - 도시계획 및 설계에 대한 과제 참여로는 2016년 ‘성남 큐브타운 조성사업 공간설계’, ‘국립과천과학관 야외전시장 재배치 및 다목적 컨벤션센터 기본 개념 수립’을 연구책임자로 진행하였다.
 - 4차 산업혁명 등 미래 산업구조의 변화 및 인공지능기반 주거단지 개발과 관련된 연구로 2017년 ‘4차 산업혁명과 서울 디지털산업단지 경쟁력 강화방안 연구’를 진행했으며, 2018년에는 ‘파주 출판단지 도시진단 연구 용역’ 그리고 ‘모듈러주택의 인공지능 자동설계 솔루션 빌드잇의 사용성 평가’를 진행하고 있다.
- 윤희연 교수: 정량적 통계분석 방법과 경제적 가치평가 방법론을 바탕으로 환경, 정보기술, 정책, 사회 분야를 아우르는 연구사업에 참여하였으며, 위성영상을 이용한 신규 연구방법론을 개발 중에 있다.
- 인공위성영상으로 토지이용을 정량적으로 구분하는 신규 연구방법론에 관한 연구로는 2017년부터 참여한 ‘위성영상과 빅데이터를 이용한 유희지 재이용 플랫폼 구축연구’를 진행하고 있다. 고화질의 인공위성영상을 사용하여 식생활력지수, 토양수분지수 등의 위성영상정보로 추출할 수 있는 밴드의 파장패턴을 분석하고, 유희농지의 패턴과 비교하여 통계적으로 유의한 차이가 있는 토지피복을 분류하는 연구 방법을 개발하고 있다.
 - 도시공간과 보행환경에 관한 연구로 2016년부터 교육부가 주관하는 ‘골목상권 활성화를 위한 시·공간적 모델구축 및 가이드라인 개발 연구’에 연구책임자로 연구를 진행하였으며, 본 연구에서는 서울의 주요 상업지역을 대상으로 보행자들이 선호하는 물리적 환경을 현장실험과 설문, 정량적 통계방법론을 사용하여 지역상권 활성화를 위한 지표를 제공하였다. 본 연구를 통해 2017년 10월 Urban studies의 상위 10.53%(총 38개 저널 중 4위)인 Habitat International 저널에 논문을 출판하였다. Hahm, Y., Yoon, H., Jung, D., & Kwon, H. (2017). Do built environments affect pedestrians' choices of walking routes in retail districts? A study with GPS experiments in Hongdae retail district in Seoul, South Korea. Habitat International, 70, 50-60.
 - 경제적 가치평가에 관한 연구로 2015년부터 2020년까지 환경부에서 주관하는 ‘기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형요소 기술개발연구과제’에서 재해가 경제에 미치는 영향, 최적 공간배분을 위한 판단기준으로 토지이용별 최대 경제적 가치를 산출하는 등의 연구를 진행하였다.
 - 환경이 경제에 미치는 영향에 관한 연구로는 2017년부터 교육부에서 주관하는 한국사회과학연구지원

사업에서 ‘미세먼지의 다차원적 시공간 경제분석 연구’를 제안하여 미세먼지가 도시 생산자와 소비자의 삶에 미치는 영향 및 부동산 시장에 미치는 영향을 분석하여 정부정책 활용방안을 연구하였다.

- 정책이 사회경제적으로 미치는 영향에 관한 연구로 2017년부터 교육부에서 주관하는 ‘축소도시시대 개발제한구역의 역할 연구’를 진행하고 있으며, 서울 수도권지역을 중심으로 그린벨트의 해제로 인해 인근 부동산에 미치는 영향을 분석하였다.

- 송영근 교수: 과학기술을 기반한 생태, 정보기술의 융합연구를 바탕으로 설계와 현장적용가능 친환경 기술 연구의 역량을 확보하였다.
 - 수목 수관구조 정량화방법에 대한 연구는 2016년부터 2018년 현재까지 한국연구재단에서 주관하는 ‘실측기반 초고정밀 3차원 수관구조의 재현과 동태모델링의 피지빌리티에 대한 연구’를 통해 개발하고 있다. 수관구조의 정량화는 수목의 건강성을 과학적으로 평가할 수 있게 해 줄 뿐만 아니라, 주변 미기후에 미치는 영향 등 도시 내에서 녹지가 가지는 가치를 평가하는 핵심자료로 활용될 수 있다. 해당 연구진은 서울대학교 수원 칠보산 학술림 내 느티나무 군락 2곳에 15m * 15m 방형구를 설치하고 지상 LiDAR(Light Detection and Ranging)센서로 3차원 스캐너를 활용하여 2mm급 정확도로 수목의 3차원 형상을 낙엽시기(2017.3월)와 개엽시기(2018년 8월)의 2회에 걸쳐 취득하였다. 이를 통해 개엽 전후 수목의 동화부 부분을 추출하는 방법을 연구 중에 있으며, 향후 기존 연구방법에서 사용되고 있는 궤도추적 방법, ray tracing 방법 등을 이용한 엽면적밀도(Leaf area density, m^2/m^3), 엽면적지수(Leaf area index, m^2/m^2) 등의 산출 결과 및 실측결과를 본 연구진이 개발하고 있는 방법을 통해 산출된 결과와 비교할 계획이다. 또한 대상지 내에서 온도, 습도, 광량 등 미기후 인자들과 수관의 계절적 변화를 시계열로 측정 및 탐지한 뒤 그 관계를 추정할 계획에 있다.
 - 생태형 공원녹지 조성에 관련한 연구로는 2017년 8월부터 2018년 2월 약 6개월간 경기도시공사에서 주관하는 광주역세권 개발사업 생태형 공원녹지 조성모델 연구용역 과제를 수행하였다. 해당 과제는 광주역세권 주변 공원조성예정 부지에 도시공원을 생태형으로 조성하는데 있어 생태적 순환에 따른 관리비 저감 및 기후변화에 능동적으로 대처할 수 있는 생태적 조성모델을 수립·시행하는데 그 목적을 두고 있다. 송영근 교수는 생태 및 그린인프라 전문가로써 조경설계에서 시공, 관리에 이르기까지의 전과정에 걸쳐 생태적 순환 및 그린인프라스트럭처로서 기능을 극대화하기 위한 사항들을 고려하였다. 이를 위해 단국대학교 김남춘 교수팀과 국내외 생태공원 사례조사, 생물다양성을 증대시킬 수 있는 모델식재 활용방안, 적지에 올바른 수종을 식재하기 위한 수종 조사, 시공방법 등을 리뷰 하였다. 또한 공원 내 생태학습장, 어린이 놀이터 등을 계획 및 설계하는데 있어 주변 학부모들의 의견을 청취, 설문조사하여 해당 내용을 반영하는 등 주민참여 및 그 결과를 적극 반영하였다.

■ MOU 기반 교육인력 교류와 융복합 공동수업을 통한 연구의 국제적 우수성 확보

- 외국어 학위논문 작성으로 국제적 역량을 갖춘 우수 연구자 배출
 - 2016-17년 BK참여교수의 지도학생(박사과정) 졸업생 배출건수는 총 7명, 학위논문 영어작성 비율은 100%로, 2015년에 1명에서 대폭 증가하여 국제적 역량을 갖춘 우수연구자 배출 역량을 증명하였다.
- 융복합적 우수인재 양성 및 배출을 위한 공동 연구지도 체제 확립
 - 박사학위논문 공동심사를 통해 BK 참여교수진과 각 관련연구분야 전문가인 외부심사위원과의 공동 지도를 통해 전문성 있는 학위논문을 작성하였으며, 우수 국제학술지에 출판 하는 등 국제적 우수성을 확보하였다.
 - 류지은 졸업생(2016년 8월)이 이동근, 김세훈 참여교수와 기후변화 전문가인 손용훈 교수(좌장), 정휘철 박사와 산업부 전문가인 최광림 박사가 함께 논문지도 하였으며, 산업 부문의 기후변화 적응 측면에 대해 심도 있는 논문지도 받았다. 이를 바탕으로 Natural Hazards에 1개의 논문을 출판

하였다.

- 평가기간 이전 본 사업팀의 참여대학원생이었던 김호걸 졸업생(2017년 2월)은 이동근, 류영렬, 김세훈, 송영근 참여교수와 산림 생태계 및 재해 분야의 전문가인 충남대학교 최재용 교수의 공동지도로 다양한 규모에서 기후변화가 산사태 발생에 미치는 영향과 취약성에 대한 연구를 진행하였다. 박사과 정동안 전문분야를 심화시켰으며, Environmental Earth Sciences, Sustainability, Natural Hazards 국제저널에 1저자로 총 3개 논문을 출판하였다.
- 박진한 졸업생(2017년 8월)은 이동근, 윤희연, 송영근 참여교수와 경제학 분야의 전문가인 정태용 교수, 산림 분야의 전문가인 이우균 교수로부터 논문지도를 받았으며, 환경, 산림, 경제 등 학제간 융합을 통해 연구를 진행하였다. 이러한 논문지도를 바탕으로 Sustainability 저널에 1저자와 교신저자 논문을 2편 출판하였다.
- Yihua Jin 졸업생(2018년 2월)은 이동근, 송영근 참여교수와 정보구축 분야의 전문가 전성우 교수, 모델링 분야의 전문가 강준석 교수와 북한 생태환경 분야 전문가 주위홍교수의 공동지도로 연구 역량을 높여 심도 있는 연구를 진행하였고, Remote Sensing저널에 1저자로 1편의 연구논문을 출판하였다.
- 모용원 졸업생(2018년 2월)은 이동근, 류영렬 참여교수와 환경계획분야, 산지보전분야의 전문가 성현찬, 손학기를 심사위원으로 선정하여 보호지역의 계획적 의미, 보전전략 등에 대한 연구역량을 넓혔다.
- 원세형 졸업생(2018년 2월)은 김세훈, 이동근, 류영렬, 윤희연 참여교수와 도시설계 및 도시개발의 역사분야 전문가인 카이스트 김영철 교수의 공동지도로 심도 있는 연구를 진행하였다. 특히 베트남 지역을 대상으로 심화된 연구를 진행하여 Habitat International과 Cities에 1저자 논문 2편을 출판하였다.
- 이 외에도 본 사업팀의 참여대학원생은 아니나, 이동근 참여교수의 지도학생인 김송이 졸업생(2017년 8월)은 이동근, 윤희연 참여교수와 함께 관광 분야의 전문가인 김성진 박사, 윤희정 교수, 손용훈 교수의 지도를 받아 기후변화로 인한 관광산업의 영향에 대한 연구를 수행하였다.

■ 인센티브제도 개편, 장기적인 연구 지원을 위한 장학금 확대 지급 추진

- 기본 인건비 외, 국제 저명 학술지 논문 게재시 100만원의 인센티브를 지급하여 논문 출판 독려
 - 그 결과 총 5건(2016년 2학기에 Yihua Jin, 조시은 참여대학원생, 2017년 1학기 원세형 참여대학원생, 2017년 2학기 조시은, Yiwen Han 참여대학원생이 논문을 출판하였다.
 - Jin, Y., Sung, S., Lee, D. K., Biging, G. S., & Jeong, S. (2016). Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random forest. *Remote Sensing*, 8(12), 997.
 - Cho, S. E., & Kim, S. (2017). Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb. *Habitat International*, 66, 32-41.
 - Won, S., & Kim, S. (2017). Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam. *Cities*, 67, 63-73.
 - Cho, S. E., Won, S., & Kim, S. (2016). Living in Harmony with Disaster: Exploring Volcanic Hazard Vulnerability in Indonesia. *Sustainability*, 8(9), 848.
 - Han, Y., Song, Y., Burnette, L., & Lammers, D. (2017). Spatiotemporal Analysis of the Formation of Informal Settlements in a Metropolitan Fringe: Seoul (1950-2015). *Sustainability*, 9(7), 1190.
- 영어논문 글쓰기 역량을 강화하기 위해서 교육프로그램을 적극 지원
 - 김혜령 참여대학원생은 영어능력향상을 위한 교육프로그램의 지원을 받아 2017년 2월 13일부터 27일

까지 매일 2시간씩 Research Paper Writing(RPW)수업에 참여하였다. RPW 강의는 서울대학교 언어교육원에서 열리는 정규강좌로 영어 논문 집필을 앞둔 대학원생의 영어논문 글쓰기 역량을 강화하는 프로그램이다. 이 과정의 도움을 받아 영어논문 투고를 앞두고 있다.

○ 신규연구 분석역량을 강화하기 위해서 통계프로그램학습 적극 지원

- 원세형 참여대학원생은 통계교육프로그램에 참가하기 위한 지원을 받아 2017년 2월 16일, 교육통계연구회가 주관한 ‘회귀분석 및 로지스틱회귀분석’ 통계교육을 수료하였다. 회귀분석이 연구에 바로 적용된 것은 아니었지만, 이 지원을 통해 연구방법론에 대한 참여대학원생의 연구 역량이 강화되는 계기가 되었다.

6. 연구진의 구성

6.1 참여연구진 구성의 우수성

① 사업 목표 달성을 위한 연구진 구성의 적절성

<표 13> 사업팀장 재임 현황

연번	성명	재임기간(YYYYMM-YYYYMM)	팀장변경 사유
1	류영렬	201309-201802	

사업 목표 달성을 위한 연구진 구성의 적절성(당초)

본 그린인프라 창조 인재 양성팀의 연구진은 생태·환경분석, 그린인프라 계획, 현장형 도시설계, 그린인프라 경제성 평가 네 분야의 전문가로 구성되어 있으며, 상호 융·복합을 통해 Harvard GSD의 교육연구 역량을 넘어서고자 함
이미 본 연구진은 사업팀 출범부터 국내 그린인프라스트럭처 분야를 선도해왔으며, 융·복합이 핵심인 그린인프라스트럭처 연구에서 Harvard GSD의 국제적 연구역량을 초과 달성하기 위해 기존의 연구진 이외에 경제성 평가 분야 참여교수 한 명이 추가되었음

■ 비전

각 분야별 세계 최고 수준의 교수진이 융·복합연구를 통해 Harvard GSD의 융·복합 연구성과를 넘어설 수 있는 인재를 양성하기 위한 연구진 구성

■ 목표

1. 경제성 평가를 포함한 그린인프라스트럭처의 넓은 영역을 포괄하는 연구진 구성
2. 각 영역의 전문성을 갖고 있으며 지속적으로 세계적인 연구성과 창출이 가능한 연구진 구성
3. 전문성이 효과적으로 융합될 수 있는 연구진 구성

■ 전략

그린인프라스트럭처의 계획과 실행은 전 지구적 스케일에서 도시, 그리고 근린공원에 이르는 다양한 크기의 공간 환경에 대해 분석과 계획, 설계와 타당성 평가를 포괄하는 전문성을 필요로 함. 이에 따라 다음 네 가지 핵심 분야를 선정하고 분야별 전문가를 본 사업팀 참여교수로 구성함.

1. 생태·환경 분석 전문가
2. 그린인프라스트럭처 계획 전문가
3. 현장형 도시설계 전문가
4. 그린인프라 경제성 평가 전문가
5. 네 분야의 전문성을 결합시켜 선도적인 그린인프라스트럭처 융복합연구 수행

1) 생태·환경분석전문가: 류영렬 교수(사업팀장)

□ 해당분야에서 NASA, Microsoft Research 등 국제 공동 연구 책임자, 26편의 SCI급 논문(피인용 횟수>1000회 by Google Scholar), 연구재단 도약과제 연구책임자, Forestry분야 1위 저널의 편집위원, 서울대 협동과정조경학 주임교수

○ 류영렬 교수는 본 사업팀의 생태·환경 분석 전문가로서 그 동안 왕성한 연구 활동, 국제공동 연구, 산업체/연구소와의 협력 R&D 수행을 해왔다.

- 예를 들어, NASA 연구과제의 공동연구원(CO-1)으로 참여하며 멕시코의 탄소순환에 대한 연구를 진행하고 있다(2013-2016년).

· A framework for carbon monitoring and upscaling in forests across Mexico to support implementation of REDD+, NASA Carbon Monitoring System.

- 그리고 Microsoft Research와는 산업체 공동연구의 책임을 맡아 클라우드 컴퓨팅 기반의 위성영상 정보지도 제작 및 연산에 대한 연구를 수행하였다. 특히, 이 연구는 Microsoft Research e-Science의 대표적 연구 성과로 선정되기도 했다. 이러한 산학연 협력연구를 통해 앞 수준에서 전지구 규모까지 탄소와 물순환에 대한 연구를 수행해왔다(2013-2014년).

· Accelerating visualization and data analysis of global gross photosynthesis and evaporation by integrating FetchClimate and MODIS-Azure pipeline.

- 한국 연구재단 기금으로 진행된 생태·환경 분석 과제를 책임 연구원으로 진행해오고 있으며, 주요 연구 제목은 다음과 같다.

· 다중 우주위성 기반 동아시아 육상 생태계의 탄소수지 모니터링 (2014-2017): 중견연구 도약과제

- 인공영상을 이용한 전지구 육상생태계의 탄소와 물 순환 모니터링 (2011-2014): 과학기술 국제화사업
- 도시 숲의 탄소순환에 대한 정량적인 연구 (2012-2015): 신진연구과제
- 기후/환경 변화예측 연구센터 (2013-2016, 공동책임 연구): 선도연구센터(ERC)

- 이러한 연구 활동을 바탕으로 그 동안 SCI급 국제저널에 26편의 논문발표(총 인용횟수: 1003회, h-index: 17 by Google Scholar)를 하였으며, 피인용 횟수가 지속적인 증가추세에 있다. 또한 4개의 논문이 리뷰 중에 있기도 하다.

- 해당분야에서 쌓은 연구업적을 바탕으로 생태환경시스템 등을 다루는 산림학 분야 1위에 랭크된 SCI급 국제저널 Agricultural and Forest Meteorology (impact factor: 3.4, JCR의 Forestry 분야 59개 저널 중 1위)의 편집위원으로도 활동 중이다.

○ (행정역량) Harvard GSD 의 연구역량을 넘어서는 사업팀 비전의 성공적 운영을 위해 사업팀장인 류영렬 교수는 그간의 연구 활동을 바탕으로 본 사업팀에서 다음과 같은 역할을 수행하였다.

- 국제저널 출판 논문 수 및 저널의 질을 고려하여 대학원생 및 신진연구 인력들에게 전폭적인 인센티브 지급을 위한 운영규정을 마련하였다.

- 참여 대학원생의 연구역량 평가를 실시하여 연차별 논문과 학술대회 발표실적 계획을 달성하지 못하는 대학원생은 지원 대상에서 제외, 새로운 인재로 대체하도록 하는 시스템을 도입하였다. 그러나 단기 실적의 양적 측면에 치중한 평가가 아니라, 연구 활동이 장기적 관점에서 논문 게재와의 직접관련성을 엄중히 고려하여 선발하고 있다.

- 본 BK21 plus 사업의 지원을 통하여 그동안 다소 침체된 협동과정조경학의 교육과 연구역량을 국제적 수준으로 끌어올린다는 책임감과 사명감을 가지고 사업팀장직을 수행하였다.

- 행정전담인원을 고용, 사업팀의 행정 처리 부분을 전담하게 하여 학생들이 연구에 집중할 수 있도록 지원하였다.

○ 류영렬 교수는 2010년에 박사학위를 받고 2011년 임용된 젊은 교수이지만, 상기한 바와 같이 생태·환경 분석 전문가로서 연구와 교육에 매진하고 있으며, 2015년에는 서울대학교 협동과정조경학 주임교수로 임명되었다. 협동과정조경학 주임교수는 그린인프라 창조인재 양성팀의 참여대학원생을 포함한 조경학 분야 박사과정 전체의 운영을 책임지고 있는 중요한 직책이다. 주요 경력은 다음과 같다.

- 2010년 Ph.D. UC Berkeley 박사학위 취득
- 2010년 Microsoft Research 인턴연구원
- 2010-2011년 Harvard University 박사후과정
- 2011년 서울대학교 농업생명과학대학 교수 임용
- 2013년 BK21플러스 그린인프라창조인재양성팀 팀장
- 2015년 서울대학교 협동과정조경학 주임교수

2) 그린인프라스트럭처 계획 전문가: 이동근교수

□ 생태도시계획 지침을 우리나라 최초로 수립 · 보급, 현재 환경부 EcoInnovation의 생태계적응 · 관리연구단장, 해당분야 SCI 급 논문 총 11편 출판, 「환경계획학」 등 25편 저서, Landscape and Ecological Engineering의 Landscape planning 분야 편집위원장, 연변대학교 객좌 교수.

○ 이동근 교수는 본 사업팀의 그린인프라스트럭처 계획 전문가로서 그 동안 해당분야에서 왕성한 연구 활동, 기업 및 산업체와 협력을 통한 기술개발, 국제공동 연구, 국책기관 단장 등을 역임하였다.

- 특히, 2011-15년 환경부 과제인 도시 생태계 적응 관리 기술 연구단에서 단장을 맡아 그린인프라 기술의 효과를 시뮬레이션하고, 산업체와 긴밀한 연계를 통해서 실제 적용 가능한 기술을 개발하는 등 그린인프라 계획 전문가로서 활발한 연구를 수행하고 있다. 또한 LH공사, GS건설과의 협력을 통해서 개발된 기술을 적용할 테스트베드 대상지를 하남미사지구의 건설현장으로 설정함으로써 기술을 현장에 적용하고 검증할 수 있는 기회를 마련하는 등 그린인프라 기술의 보편화를 위해 노력하였다.

- 또한, 'U기술기반통합적개발 공간가치평가기술', '기후변화취약성평가표준화방법론개발', '국토계획과 환경계획간 연계강화', '자연공원 기본계획', '기후친화적 안전사회', '저탄소 녹색도시 조성 가이드라인 및 지표개발' 등 그린인프라스트럭처 계획과 관련하여 다양한 분야에서 연구를 수행하였다.

- 국제저널 Landscape and Ecological Engineering의 Landscape planning 분야 편집위원장으로 활동하고 있으며, 환경복원기술학회지의 편집위원장, 농촌계획학회 편집위원장, 한국영향평가학회 학술이사 등을 역임하였다. 1995년에 생태도시 계획 지침을 우리나라 최초로 수립하여 보급하였으며, 저탄소 녹색도시, 지자체 기후변화적응세부계획을 수립하여 핵심적인 역할을 하고 있다.

- 2005-2006년 WorldBank 지원 하에 "EcologicalDesignPlanOptionsforUrbanDevelopmentAreas-ACaseStudyinHaiphongCity,Vietnam" 프로젝트를 주도하였으며, 또한 2010-2011년 AsianDevelopmentBank의 "EconomicsofClimateChangeandLowCarbonGrowthStrategiesinNortheastAsia"에서는 국가전문가로 활발히 활동하였다.

- 『KoreanClimateChangeAssesmentReport2010』(국립환경과학원발간)의 Part2 '영향,취약성,적응' 부분을 연구책임자로 집필하였다. 이는 IPCC에서 발간하고 있는 Assessment Report의 한국판으로 기후변화에 관련한 영향, 취약성, 적응 부분에 대한 선도적 역할의 연구 역량을 보여준다. 또한, 이것은 다양한 분야의 인적 교류 및 과거 Asian Development Bank와 함께 공동연구를 진행하였던 경험, 일본 국립환경연구소에서 재직하였던 경험을 토대로 다양한 분야의 전문가들과 함께 연계하여 집필 할 수 있었다.

- 중국 연변대학교 객좌교수로 있어 연변대학 학생들에게 그린인프라계획과 관련된 우수사례를 소개하고 있으며, 2014년에는 중국 칭화대, 일본 국립환경연구소와 함께 '미래 동아시아 사회경제 변화를 고려한 장단기 체류 기후변화 유발물질 배출 특성구명'이라는 과제를 수행하였다. 동아시아의 특성상 장·단기 체류 기후변화 유발물질은 나라별로 상관관계가 존재하고 있으므로 이에 한중일 세국가의 유기적인 연계를 통한 통합적인 영향에 대한 연구가 필요한데, 이동근 교수는 연구 책임자로서 한중일 세국가의 연구기관의 협조를 통하여 기후변화 유발물질에 대한 배출량을 예측하였다.

- 일본 국립환경연구소(1993-1995년 재직)와 1995년부터 지금까지 지속적으로기후변화와관련된공동연구를수행하고 있다. 2014년에는 중국과 함께 프로젝트를 수행하였으며, 매년 일본 국립환경연구소에서 주최하는 AIM International Workshop에 참가하여 기후변화에 관련한 주제로 다른 나라 연구자들과 연구내용을 논의하고 있다.

○ 그린인프라스트럭처와 관련하여 우리나라를 비롯한 국제연구를 주도적으로 진행한 경험, 국내외 연구기관에서의 경험, 기업들과 협력연구를 바탕으로 이동근 교수는 사업팀의 목표 도달을 위한 선도적 역할을 수행하고 있으며 주요 약력은 다음과 같다.

- 1993년 Ph.D. 동경대학교 박사학위 취득
- 1993-1995년 일본국립환경연구원 초빙연구원
- 1995-1996년 한국환경정책·평가연구원 책임연구원
- 1996-2003년 상명대학교 교수
- 2003년 서울대학교 교수 임용
- 2011-2015년 생태계관리·적응기술연구단 연구단장
- 현LandscapeandEcologicalEngineering의편집위원장
- 현 한국영향평가학회 회장, 국회기후변화포럼 운영위원장

3) 현장형 도시설계 전문가: 김세훈교수

□ 건축설계 사무소, 미국 보스턴재개발공사 도시설계팀에서 설계실무, Harvard GSD 도시설계학 박사, 해당분야 SCI 급 논문 총 7편 출판, Landscape and Ecological Engineering (SCI-E) 도시설계 분야 편집위원, 서울대 협동과정 도시설계학 전공 주임교수.

○ 김세훈 교수는 본 사업팀의 현장형 도시설계 전문가로서 그 동안 건축과 도시설계 실무경험을 바탕으로 아시아 도시 연구 및 프로젝트 수행 활동, 설계스튜디오 교육 및 운영, 각종 국제 연구교류 활동을 하고 있다.

- 김세훈 교수는 서울대학교 환경대학원 부임 후 연구책임자로서 3개의 한국연구재단 사업을 수행했다.
- 2015년에 한국연구재단 <인문저술지원사업(2015-17)>에 선정되어 『그들이 꿈꾼 도시, 우리가 사는 도시』라는 제목의 도시설계 전문서적을 저술 중이다. 관련 원고는 현재 조경·도시설계 분야에서 가장 권위 있는 월간 『환경과조경』의 ‘History and Theory’ 섹션에 매달 연재 중이다.
- 2014년에 한국연구재단 <신진연구지원사업(2014-17)>에 선정되어 ‘쇠퇴하는 저층주거지 에너지 빈곤층의 환경개선과 복합용도개발 유도 모델’ 과제를 수행 중이다. 쇠퇴도시의 물리적 특성과 도로인프라 영향과 관련하여 1차 년도에 작성한 원고 “Describing changes in the built environment of shrinking cities”가 국제 SCI급 저널인 Journal of Urban Planning and Development로부터 최종 게재승인을 받았다.
- 2013년에 한국연구재단 <연구교류지원사업(2013-15)>에 선정되어 미국 하버드대학 연구진과 <Korean and East Asian Urban Research Program>을 통해 국제 교류를 수행했다. 관련 연구로 SCI급 논문 1편과 영문 전문서적 1편을 출판했다.
 - Kim, Saehoon and Ryu, Youngryel. 2015. “Describing the spatial patterns of heat vulnerability from urban design perspectives.” International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 22, 3: 189-200.
 - Rowe, Peter G., Hunter, Kristen, Jung, Sanghoon, Kan, Har Ye, Kim, Saehoon, and Song, Jihoon. 2013. Methodological notes on the spatial analysis of urban formation. Cambridge, MA: Harvard University Graduate School of Design.
- 이외에도 서울시 주택정책실, 환경부 한국환경공단, SBS 문화재단, 외교통상부, 유진그룹 등에서 연구비를 지원 받아 도시설계 및 도시환경 관련 연구 과제를 수행했다. 이를테면 2013년 6월에는 한국환경공단에서 연구비를 지원받아 캄보디아, 라오스, 미얀마, 베트남 정부 및 민간 건설 회사와 공동으로 자원순환형 도시마스터플랜 연구를 진행했다. 이와 관련하여 연구 보고서를 발간했고 추가적으로 베트남과 캄보디아를 연구 대상으로 선정하여 도시설계 모델을 제시한 전문서적을 출판했다. 이와 함께 베트남 다낭기술대학과의 국제교류 결과를 바탕으로 다낭시 도로개발과 주변 커뮤니티 변화에 대한 SCI급 논문을 참여대학원생인 원세형, 조시은과 공저자로 투고하여 출판이 완료되었다. 그리고 2014-15년도에 인도네시아 디포네그로 대학과 공동으로 진행한 공동 도시설계 스튜디오의 내용을 담아 투고한 SCI급 논문이 현재 리뷰 중이다.
 - 서울대학교 산학협력단. 2014. “아세안 4개국 저탄소 자원순환형 녹색도시 마스터플랜수립” 최종보고서.
 - 김세훈, 윤정원. 2014. 신흥도시 개발 모델: 베트남, 캄보디아 도시설계 스튜디오. 서울: 시공문화사.
 - Won, Sehyung, Cho, Sea Eun, and Kim, Saehoon. 2015. “The neighborhood effects of new road infrastructure: Transformation of urban settlements and resident’s socioeconomic characteristics in Danang, Vietnam.” Habitat International, 50: 169-179. (교신저자)
- 2013년 12월부터 2015년 1월까지 서울시 주택정책실 연구용역으로 <서촌 임대주택 유형개발> 사업을 수행했다. 여기서 서촌의 유희공간과 빈집을 활용하여 임대주택을 운영하는 마스터플랜 설계안을 제시했다. 나아가 국내 한옥밀집지역과 그 주변의 도시조직 변화를 실증적으로 분석했고 2014-15년도에 이와 관련된 연구 2편을 SCI급 논문과 국제컨퍼런스를 통해 출판했다.
 - Kwon, Youngsang, Jeon, Bonghee, and Kim, Saehoon. 2015. “The seventeenth-century transition of Seoul’s spatial structure to functional pragmatism.” Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 14, 2: 419-426.
 - Kwon, Yongchan, Kim, Saehoon, and Jeon, Bonghee. 2014. “Unraveling the factors determining the redevelopment of Seoul’s historic hanoks.” Habitat International, 41: 280-289.
 - Kim, Saehoon. 2014. “Recent change in historic districts of Seoul and its urban design implications for China.” Paper presented at the 8th International Association for China Planning Conference, Guangzhou, China, June 20-22, 2014.
- 북한과 관련된 연구와 통일 관련 프로젝트도 활발하게 진행 중이다. 통일이후 지정학적으로 중요한 역할을 하게 될 북한 나선시의 도시개발 특성을 연구한 내용을 학술대회 및 국토계획 논문으로 출판했다. 이와 함께 현재 광복 70주년 기념 국비사업 중 하나인 통일기반구축사업으로 철원군 DMZ 인접지역에 통일관련 커뮤니티 시설 계획과 미래비전 구상을 담은 마스터플랜 제안을 수행했다. 관련 작품은 현재 REAL DMZ 프로젝트의 하나로 아트선재센터에서 전시 중이다.
 - 문지훈, 김세훈. 2014. “북한 나선시 도시개발과 남산 18호동 살림집을 통해 본 북·중 합작개발의 특성.” 대한국토·도시계획학회 2014년 추계학술대회 발표논문, pp.40-41. 2014.
 - 문지훈, 김세훈. 2015. “북한 나선시 도시개발과 남산 18호동 살림집을 통해 본 북·중 합작개발의 특성.” 국토계획, 50, 1: 115-134.

- 국내 종합건축설계회사(범건축), 보스톤재개발공사 도시설계팀 실무, 그리고 본 사업팀에서 성과 목표의 대상으로 설정한 Harvard GSD 도시설계학 박사 출신으로 서울대 환경대학원의 도시설계 전공 교수와 서울대 협동과정도시설계학 주임교수를 역임하고 있다. 직접 운영 중인 도시설계 스튜디오는 도시재생스튜디오, 도시설계스튜디오2 가 있으며, 그 동안 베트남, 캄보디아, 싱가포르, 인도네시아 등 그린인프라창조인재 양성팀이 전략적으로 연구 중인 동남아시아 도시를 바탕으로 설계 스튜디오를 진행해왔다.

○ 앞서 기술한 연구 및 교육 활동을 바탕으로 김세훈 교수는 사업팀에서 도시설계, 도시환경 연구, 인프라개발 효과 검증, 국제개발협력 관련 교육 및 연구, 융·복합적 환경 분석을 수행하고 있으며 주요 약력은 다음과 같다.

- 2008년 미국 보스톤재개발공사(BRA) 도시설계팀 근무
- 2012년 미국 Harvard GSD 도시설계학박사학위 취득
- 2013년 서울대학교 환경대학원 임용, 2015년 현재 조교수
- 2015년 서울대학교 협동과정 도시설계학 전공 주임교수
- 2015년 Landscape and Ecological Engineering (SCI-E) 편집위원
- 현 국토연구원 자문위원, 한국국제협력단 자문위원

4) 그린인프라 경제성 평가: 윤희연 교수 (신규 참여교수)

□ 미국 조경설계 실무, Harvard GSD 박사, 해당분야 SCI 급 논문 총 3편 출판, 서울대 농업생명과학대학 조경·지역시스템공학부 교수

○ 윤희연 교수는 본 사업팀의 그린인프라 경제성 평가 전문가로서 그 동안 미국 건축 및 조경회사에서 다수의 공공 프로젝트 건설과 계획에 수반되는 최신 기술과 지식습득을 바탕으로 본 사업팀에서 그린인프라 계획의 가치와 경제성 평가에 대한 연구와 교육을 담당할 것이다. 윤희연 교수의 참여는 기존 사업팀 교수의 연구분야 중 빠져 있었던 경제성 평가와 타당성 분석이라는 연결고리를 완성하는데 크게 기여할 것이다.

- 서울대학교 부임 전 Harvard University 및 University of Southern California 연구진과 3개의 연구를 수행하여 국제 저명학술지에 투고하였다. 특히, 공원과 같은 공공공간의 개발 행위가 주변에 미치는 영향을 경제적 가치로 평가하는 연구를 진행해왔다. 예를 들어, 뉴욕의 다양한 공원들 형태를 분류하고 이에 따른 주변의 상권에 미치는 영향력을 분석한 연구는 본 사업팀에서 필요로 하는 그린인프라의 경제적 가치를 판단하는데 중요한 연구 자산이 될 전망이다.

· Yoon, H., & Srinivasan, S. (2014). Is open space a magnet for business? A spatial analysis of New York. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 21(1), 60-76.

- 또한, 2014년 11월부터 서울대학교 신임교수 연구정착금 지원을 받아 ‘철도산업의 쇠퇴와 현대화로 남게 된 폐철로 - 경의선 - 공원화 사업의 영향’을 시공간적으로 분석한 연구를 진행하여 국제 학술대회에서 발표하였으며, 도시 재생에 있어서 공원조성의 영향을 북서울 꿈의숲을 사례로 연구한 ‘The influence of designation-withdrawl process of an urban housing policy, New Town program, on housing price: The case study of the Chang-sin and Sung-in New Town project in Seoul.’ 라는 제목의 SCI급 논문이 심사 중에 있다.

- 공원과 같은 공공공간 뿐만 아니라 뉴타운이나 산업클러스터의 영향과 경제성 평가에 대한 연구도 진행 중이다. 현재 뉴타운 지정과 해제가 미친 부동산 가치 영향을 분석한 연구를 SCI급 학술지에 투고하기 위해 "The influence of designation-withdrawl process of an urban housing policy, New Town program, on housing price: The case study of the Chang-sin and Sung-in New Town project in Seoul." 주제로 연구하고 있다. 그리고 2015년 7월부터 한샘 DBEW(Design Beyond East and West) 연구재단에서 발주한 ‘강원도 산촌 건강산업 클러스터 및 시범마을 개발을 위한 기초연구’를 수행중이다. 강원도의 산촌은 최근 고부가가치 산업으로 주목받고 있는 6차산업 (식품 생산 가공 유통과 소비를 연계한 산업형태)의 기지로서 큰 잠재력을 가지나 현재 그 가치는 충분히 평가되지 않고 있다. 본 연구를 통해 경제적으로 지속가능한 산촌 마을의 모델을 제시할 것이며, 연구 결과를 SCI급 논문으로 투고할 계획이다.

○ 윤희연 교수는 2014년도에 임용된 신진 교수임에도 본 사업팀의 융·복합 연구 목표 대상인 Harvard GSD에서 박사학위를 받았으며, 그린인프라계획·설계, 그리고 건설과 관련된 다양한 실무 경력이 바탕이 되어, 본 사업팀에서 분석-계획-설계를 통해 만들어진 그린인프라에 대한 경제적 가치, 즉 사람들의 이용 경향, 사회적 반향, 미학적 고찰 등을 담당

하게 될 것이다.

- 2004~07년 미국 도시설계/건축/조경회사 Wallace, Roberts & Todd, LLC 조경설계가로 근무
- 2007~10년 미국 도시설계/조경회사 James Corner Field Operations, LLC 조경설계가로 근무
- 2006년 미국 Leadership in Energy & Environmental Design 자격증 취득
- 2008년 미국 조경 기술사 취득 (펜실바니아 주 등록)
- 2014년 미국 Harvard GSD 박사학위 취득
- 2014년 서울대학교 농업생명과학대학 조경·지역시스템공학부 교수 임용

5) 협력연구를 통한 융합연구 선도

□ Harvard GSD의 융·복합 연구 초과달성을 위해 본 사업팀 출범 이후 1단계 기간(2013년-2015년) 동안 Evidence-based design 융·복합 연구 (류영렬, 김세훈), 기후변화와 도시계획 융·복합 연구 (이동근, 김세훈, 윤희연), 그린인프라 이용 홍수 탄력성 회복 연구 (류영렬, 이동근, 김세훈)를 진행하여 그린인프라 분야의 융·복합적 연구를 선도함. 윤희연 교수는 그린인프라에 대한 경제성 등 파급효과에 대한 연구를 실시하여 현실에 적용 가능한 실천적 융·복합 연구가 될 것임

○ 이미 참여 교수진은 사업팀 출발이전부터 교수들이주저자로출판한논문들이실린저널들은해당분야에서최고수준에해당되며, 논문 수치에서도 Harvard GSD 수준을 훨씬 능가하고 있다.

- AgriculturalandForestMeteorology(IF:3.389,보정IF:1.481),GlobalBiogeochemicalCycles(IF:4.785,보정IF:1.301),RemoteSensingofEnvironment(IF:4.574,보정IF:1.433)등으로,보정IF(실제IF/해당분야상위20%저널의평균IF)가 1.3을넘어해당분야의최고수준의저널에 게재되었다.

- 사업팀 참여 교수진의 지난 2년간 평균 논문 수는 사업 전 연평균 4.7 편에서 사업 후 7편으로 2.3편이 향상되었으며, 이는 1인당 논문 환산편수에 있어서도 0.8편이 증가한 수치로 Harvard GSD 교수진 보다 높다.

○ 그린인프라 분야가 융·복합 하는 것이 큰 도전임에도 불구하고 Harvard GSD의 융·복합 연구 초과달성을 통한 세계 그린인프라 융·복합 연구의 선두 주자가 되기 위해 사업팀 출범 이후 1단계 기간 동안 이루어진 내용은 다음과 같다.

- Evidence-based design 융·복합 연구: 도시 디자인 측면에서 열 취약성의 공간적 패턴을 분석한 융·복합 연구사례로 SCI 논문 출판 (류영렬, 김세훈 교수)

· 류영렬, 김세훈 교수는 융·복합 연구진행을 통해 열 취약성에 대한 공간적 패턴을 분석하고 도시 디자인의 관점에서 열 취약성을 저감시킬 수 있는 그린인프라 기반의 대책을 파악하는 융·복합 연구 성과로 논문을 출판하였다.

· Kim, S., & Ryu, Y. (2015). Describing the spatial patterns of heat vulnerability from urban design perspectives. International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 22(3), 189-200.

· 류영렬 교수는 도시 내에서 발생하는 폭염에 초점을 맞추어, 문헌연구를 통해 도출된 방법론을 적용하여 열 취약성 지수를 평가하고, 특히 폭염에 취약한 것으로 파악된 시급지역(emergency calls)을 추출하였다. 김세훈 교수는 류영렬 교수가 도출한 취약 지역에 대해 도시 디자인의 관점에서 도시의 유형을 3개로 구분하고, 각 유형별로 적용이 가능한 열 저감 적응대책을 그린인프라를 중심으로 제시하였다.

· 이 연구는 지속가능한 발전을 꾀함에 있어 도시연구와 생태학연구가 융·복합을 통해 기존의 방법으로는 파악하기 어려운 폭염 발생 시기에 매우 취약한 공간적 특성을 찾아 처방까지 내릴 수 있다는 데 의의를 가지고 있다는 점에서 본 사업팀 융·복합 연구의 우수성을 엿볼 수 있는 좋은 기회이자 성과였다.

- 기후변화와 도시계획 융·복합 연구: 기후변화가 도시구조에 미치는 영향에 대한 토지이용기반 통합영향평가모형 융·복합 연구 진행 (이동근, 김세훈, 윤희연 교수)

· 이동근, 김세훈, 윤희연 교수는 환경부가 지원하는 정부 R&D 과제인 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발” 연구단 사업에 공동으로 참여하여 기후변화가 도시구조에 미치는 영향에 대한 융·복합 연구, 토지공간의 경제성에 기초한 최적화 배분 연구에 대한 내용으로 제안하여 선정되는 성과를 얻었다.

· 이동근 교수는 기후변화로 인해 발생하는 다양한 현상(수자원 안정성 문제, 보전지역 설정 문제, 토지이용 관리, 재해 등)을 통합적으로 평가할 수 있는 모형 개발에 초점을 두고 있다.

· 김세훈 교수는 도시 내에서 발생하는 기후변화 관련 영향을 유형별로 구분하고, 유형별 분포패턴 분석, 도시구조 특

성 분석을 통해 자연재해와 도시구조 간 관계를 파악하고 있다.

- 윤희연 교수는 이동근 교수와 김세훈 교수의 연구결과를 토대로 토지경제성평가모형개발에 중점을 두고 있다.
- 세 명의 참여 교수의 연구는 기후, 도시설계, 경제성 평가 등 다양한 분야의 융·복합적 접근을 통하여 결론을 도출한다는 점에서 그 의의가 있으며, 2020년까지 연구를 진행할 예정이다.

- 그린인프라 이용 홍수 탄력성 회복 연구: 기후변화 영향, 도시 설계 및 계획, 수자원 관리 분야의 융·복합을 통한 연구 (류영렬, 이동근, 김세훈 교수)

· 류영렬, 이동근, 김세훈 교수는 “Analysis on Flood Control Effect Based on Green Space Features; Focused on green space area, type, pattern”이라는 주제로 국제 저명 학술지(Journal of Hydrology, Impact Factor: 3.053) 투고를 목표로 융·복합 연구를 진행하고 있으며, 사업팀 참여 교수 모두가 공동으로 연구를 진행하고 있다는 점에서 본 사업팀의 성격을 잘 보여주는 좋은 사례이다.

· 핵심 연구결과로서 그린인프라의 도시홍수 조절 효과를 분석한 결과가 도출되었으며, 현재 국제 저널 투고를 위해 원고를 작성하는 과정에 있다. 도시홍수의 발생 특성과 이를 저감하기 위한 그린인프라 관련 요소의 역할 및 필요성에 대한 내용은 ‘환경분석-그린인프라계획-도시설계’가 융·복합된 본 사업팀만이 접근 가능한 연구 영역이라는 점에서 중요한 의미를 갖는다.

○ 본 사업팀에 참여교수로 합류하는 윤희연 교수에 의해 그린인프라 연구에 경제성 평가가 이루어져 융·복합 연구가 단순히 연구로 끝나는 것이 아닌, 현실에 적용하기 적합한 형태로 제안되거나 관련 연구를 출판하는 결과를 도출할 수 있을 것으로 기대된다.

- 아시아 도시의 무분별한 도시개발, 기후변화 위협과 환경오염, 보행환경 악화와 건강한 도시환경에 대한 수요 급증이라는 시급한 사회적 난제를 융·복합적으로 해결하기 위한 처방을 내리는 것은 그 도시가 처한 경제적 수준, 사회의 공유 가치, 미학적 관점, 개발 행위의 사업성 분석과 파급효과를 정확히 파악해야 실천가능하기 때문이다.

- 따라서, 본 사업팀의 그린인프라 연구에 경제성 평가가 필수적이라는 판단을 했다. 윤희연 교수의 참여를 통해 참여 교수들 사이에 추가 공동연구가 진행될 것이며 그린인프라 경제성 평가에 대한 수업개설이 이루어져 궁극적으로 Harvard GSD의 융·복합 연구를 양적·질적으로 초과하게 될 것으로 기대된다.

사업 목표 달성을 위한 연구진 구성의 적절성(현재)

<참여연구진의 우수성 요약>

* 본 그린인프라 창조 인재 양성팀의 연구진은 기존에 생태·환경분석, 그린인프라 계획, 현장형 도시설계, 그린인프라 경제성평가 네 분야로 이루어졌다면 현재는 생태·정보기술 융합 분야가 추가되었음. 이에 따라 생태분석과 관련한 연구역량을 향상시킬 수 있었으며 최첨단 정보기술의 융합을 통해서 새로운 그린인프라 융복합 연구를 강화시켰음. 또한 지난 다수의 관련 연구과제를 수행하면서 2년간 기존 연구진의 기량이 향상되어 해당분야의 전문성이 강화되었음

1) 생태·환경분석 전문가: 류영렬 교수(사업팀장)

■ 2017년부터 Stanford 대학교의 Department of Global Ecology, Carnegie Institution for Science에서 Visiting 연구자로 참여함으로써 2개의 국제연구를 공동으로 진행 중이며, 공동저자를 포함하여 국제저널에 13개에의 논문을 게재함

○ 류영렬 교수는 생태·환경분야에서 국내, 국제적으로 왕성한 활동을 통해 핵심역할을 이어나가고 있으며 특히 우수한 국제학회에서 초청발표를 하는 등 세계적으로 그 우수성을 인정받고 있음

○ (연구 활동) 류영렬 교수는 당초보다 훨씬 더 왕성하게 생태·환경 분석과 관련된 연구 활동, 국제 공동 연구를 통해 연구역량을 강화시킴

○ 최근 2년간 진행 중인 생태·환경분석 과제는 총 7개이며 이는 당초 4개 보다 75% 향상된 수준임 모두 책임연구원으로 진행해오고 있음

- 위성기반의 툰드라 지역 탄소와 물 플럭스 시공간 패턴 분석(2016): 연구재단 연구를 진행 중이다.

- 알래스카 카운실 사이트 식생의 구조와 기능 정량화(2016): 미래창조과학부 연구를 진행 중이다.

- 위성 기반 태양유도 엽록소 형광물질 관측을 통한 육상생태계 광합성 모니터링(2016-2018): 연구재단 과제를 진행 중이다.

- 다중 우주위성 기반 동아시아 육상 생태계의 탄소수지 모니터링(2016): 미래창조과학부 과제를 진행 중이다.

- 무인기술 기반의 생물계절 모니터링 시스템 개발(2016-2017): 미래창조과학부 과제를 진행 중이다.

- 위성기반 벼 작황정보 서비스 개발(2016-2017): 기상청 과제를 진행 중이다.

- 근접 원격탐사를 통한 캐나다 타이가 지역 식생의 광합성과 증발산 모니터링 기술 개발(2017): 연구재단 과제를 진행 중이다.

- 또한 활발한 국제교류를 통해서 진행 중인 해외 R&D 과제는 다음과 같다.

· From needles to landscapes: A novel approach to scaling forest spectra, European Research Council (2017-2022): Co-I, PI: Miina Rautiainen

· Merging Top-Down and Bottom-Up Approaches to Partition Carbon and Water

· Fluxes between the Atmosphere and Biosphere, NASA Interdisciplinary Research in Earth Science (2017-2020): Co-I, PI: Trevor Keenan

- 이러한 프로젝트는 더욱 활발하고 신진적인 연구를 가능하게 해주었으며, 최근 2년간 SCI급 국제저널에 총 13개의 논문발표로 이어졌다. 피인용 횟수가 당초 1003에서 2150으로, h-index가 17에서 22 (by Google Scholar)로 상승하였다. 또한, 2개의 논문이 추가로 리뷰 중에 있다.

○ 연구업적을 바탕으로, 저명한 기관과 대학에서 특강 및 연설을 함으로써 연구진의 역량을 세계에 알리고 있음. 주요 특강 내용은 다음과 같음(시기역순)

- Success and challenges in upscaling of CO2 fluxes from plots to the global scales, NASA

JPL/Caltech, Pasadena (2017)

- Land-atmosphere interactions across multiple temporal and spatial scales, UC Berkeley, Geospatial Group, Berkeley (2017)
- Success and challenges in upscaling of CO2 fluxes from leaf to the global scales, Department of Global Ecology, Carnegie Institute for Science, Stanford (2017)
- Success and challenges in upscaling of photosynthesis from leaf to global scales, UIUC/USDA ARS Global Change and Photosynthesis group, Illinois (2017)
- Success and challenges in high resolution remote sensing of global terrestrial radiation, energy and CO2 fluxes, Lawrence Berkeley Lab, Berkeley (2017)
- Hyper-resolution remote sensing of global land-atmosphere radiation, energy and CO2 fluxes: opportunities and challenges, Department of Earth System Science Seminar at Stanford University, Stanford (2017)
- Remote sensing of a coupled carbon-water-energy-radiation balances from the Globe to plot scales, American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco (2016)

○ (행정 역량) 류영렬 교수는 BK21 plus의 성공적인 운영을 위해 사업팀장직을 성실히 수행하였으며 그 결과 2016년 Outstanding achievement award in BK21 Plus 수상함

○ (객원 교수) 2017년부터 류영렬 교수는 Stanford 대학에서 객원 교수로 임명되어 연구년 생활을 하고 있음. 이를 통해 미국을 포함한 전 세계 연구 네트워크를 다지고 있음

2) 그린인프라스트럭처 계획 전문가: 이동근 교수

■ 최근 2년간 지속적인 MOU구축을 통해 연구거점을 아시아지역뿐만 아니라 전 세계로 확장하는데 노력하였으며, 환경부과제인 ‘도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원 기술개발’의 연구단장을 맡아 그린인프라의 정량적 효과와 이를 계획에 활용하는 방법 등 그린인프라 계획 전문가로서 활발히 연구를 수행하고 있음

○ 이동근 교수는 그린인프라스트럭처 계획분야에서 물순환, 열재해, 기후변화 등 기존에 다루지 못했던 정량적인 기술을 다루면서 해당 분야의 핵심역할을 이어오고 있음

○ (연구 활동) 그린인프라스트럭처 계획 전문가로 지난 2년간 해당분야에서 왕성하게 연구 활동을 하고 있으며, 국제 공동연구, 정책기관 단장 등을 역임하고 있음

○ 중국과 일본에서 체결된 MOU뿐만 아니라 미국과 일본에서 추가로 5개의 MOU를 체결하여 국제적인 연구 활동을 활발히 하고 있으며, 공동 연구 및 자문을 통해 학생들에게 국제적인 수준의 지도를 제공하고 있음

- University of California Berkeley의 the Biometrics and Spatial Analysis Lab과 MOU 체결을 맺고 장기연수를 내보내 3차원 데이터 구축기술 및 기후변화에 따른 영향평가 부문을 공동으로 연구하고 있다.

- University of Buffalo, The State University of New York의 Urban and Regional Planning학과와 MOU를 맺고 과제를 기반으로 연구교류를 하면서 의사결정을 위한 경제성 평가 및 정책지원에 대한 연구를 공동으로 진행하고 있다.

- Kyoko University의 Global Environment Studies학과와 MOU 체결했다.

- Asia Air Survey Co., Ltd의 Infrastructure Systems Development Center와 MOU 체결했다.
- Nakanihon Air Service Co., Ltd의 Research and Survey기관과 MOU 체결했다.

○ 2016-2018년 환경부 과제인 ‘ 도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원 기술개발 ’의 연구단장을 맡아 그린인프라의 정량적 효과와 이를 계획에 활용하는 방법 등 그린인프라 계획 전문가로서 활발히 연구를 수행하고 있으며, 참여연구진인 송영근교수와 융합연구를 진행 중임

○ 총 13편의 논문이 SCI급 국제저널에 게재되었으며 Remote Sensing, Urban Forestry & Urban Greening 등 유명한 학회지가 포함되어 있음

○ 2016년도에는 연구년을 맞아 미국 UC Berkeley에 객원 교수로 활동함. Geophysical Information System, 3D remote sensing data 등에 관하여 Berkeley팀과 많은 연구 및 토의를 진행하였음

○ 해외전문가를 초청하는 세미나/워크샵을 다수 유치함에 따라 국제적인 지도역량을 갖출 수 있었으며, 총 6명의 박사 졸업생을 배출함

- 지난 2년간 일본의 도시열섬 전문가를 3회 초청하였고, 미국의 기후변화 전문가를 1회, 생물 전문가를 2회 초청하였다. 최적화 및 의사결정에 대해서는 홍콩의 전문가를 1회 초청하였으며, 생태계 서비스에 대해서는 연변의 전문가를 1회 초청하였다. 해외전문가 초청 세미나/워크샵을 진행함에 따라 다양한 분야와의 융복합적인 연구가 가능해졌으며 국제적인 학생지도가 가능하였다.
- 위와 같은 국제적인 지도를 함에 따라 지난 2년간 배출된 6명의 박사 중 2명이 일본과 미국에서 취업을 하였으며 1명이 미국대학에서 공부중이다. 이뿐만 아니라 지난 2017년2월에 졸업한 김호걸은 청주대학교 조교수로 임명되어 이동근교수의 높은 학생지도 수준을 보여주고 있다.

3) 현장형 도시설계 전문가: 김세훈 교수

■ 기존의 건축, 도시설계 실무경험을 바탕으로 설계스튜디오 교육 및 운영을 지속적으로 관리하고 있으며 베트남과의 연구교류를 강화함.

○ 김세훈 교수는 베트남 다낭과의 연구협력을 기반으로 현장형 도시설계 분야에서 아시아를 아우르는 활동을 이어나가고 있음. 특히 현장형인 만큼 거주민의 삶의 질을 고려하는 등 실질적인 연구를 수행중임

○ (연구 활동) 실무경험과 연구경험을 바탕으로 새로운 연구과제를 활발히 수행 중임. 최근 2년간 8개의 정부 산하기관 및 지방자치단체의 연구를 수행하였으며 내용은 다음과 같음(시기역순)

- 2017, 미래창조과학부 신진연구자지원사업인 초고령, 저출산사회 도시쇠퇴를 대비한 저층주거지 도시재생 연구를 단독으로 수행했다.
- 2017, 한국산업단지공단의 4차 산업혁명과 서울디지털산업단지 경쟁력 강화방안 연구용역을 공동으로 수행했다.
- 2016-2017, 서울주택도시공사의 연구용역인 노인 및 커뮤니티를 위한 건강증진환경 조성방안을 공동으로 수행했다.
- 2016, 미래창조과학부의 국립과천과학관 야외전시장 재배치 및 다목적 컨벤션센터 기본 개념 수립을 단독으로 수행했다.
- 2016, 지방자치단체 용역사업인 성남 큐브타운 조성사업 공간설계를 단독으로 수행했다.
- 2016, 미래창조과학부의 국가연구개발사업인 베트남 후에시 워터프론트 도시설계: 수요자 맞춤형 국

제협력방안 연구를 단독으로 수행했다.

- 2016, 환경부 기후변화대응 환경기술개발사업인 기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형요소 기술개발사업을 이동근, 윤희연 교수와 공동으로 수행했다.
- 정부과제 뿐만 아니라 민간 사업체의 수주도 받았으며 모듈러주택 인공지능 자동설계 솔루션에 대한 빌드잇 사용성 평가를 진행했다.

○ 베트남을 국제연구의 발판으로 삼아 활발한 국제교류를 진행 중이며, 도시재생 경험을 바탕으로 서울형 도시재생 사업의 총괄코디네이터 겸 센터장을 역임

- 지난 2014년 베트남 다낭과학기술대학(Danang University of Science and Technology) 건축학과 맺은 MOU를 바탕으로 지속적으로 연구 및 학술교류를 하고 있다. 베트남 후에시 워트프론트 도시설계 과제를 위해서 베트남 현지 전문가 Tran Duc Quang 교수와 협력했다. 본 연구팀의 원세형 박사는 다낭만 주변의 도시개발 현황과 이동성, 형태 변화를 파악하기 위해 현지 전문가와 현장조사 및 연구지도를 받았으며, 이를 바탕으로 도시연구 분야 최상위 저널인 Cities에 1개의 논문을 게재했으며, 1개의 논문을 준비 중이다.
- 2017년 8월부터 현재까지 관악구 난곡난향동 도시재생 활성화지역의 총괄코디네이터를 역임하며 현장 밀착형 도시재생 계획 수립과 쇠퇴지역 거주민의 삶의 질 개선을 목표로 활동 중이다.

○ 앞서 기술한 연구 및 교육 활동을 바탕으로 총 5개의 논문을 SCI급 국제저널에 출판함 (시기역순)

- Lee, E. S., Lee, D. K., Kim, S. H., & Lee, K. C. (2018). Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district. *Journal of Flood Risk Management*, 11(S2).
- Cho, S. E., & Kim, S. (2017). Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb. *Habitat International*, 66, 32-41.
- Won, S., & Kim, S. (2017). Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam. *Cities*, 67, 63-73.
- Cho, S. E., Won, S., & Kim, S. (2016). Living in Harmony with Disaster: Exploring Volcanic Hazard Vulnerability in Indonesia. *Sustainability*, 8(9), 848.
- Lee, J. S., Won, S., & Kim, S. (2015). Describing changes in the built environment of shrinking cities: Case study of Incheon, South Korea. *Journal of Urban Planning and Development*, 142(2), 05015010.

4) 그린인프라 경제성 평가 : 윤희연 교수

■ 미국 조경설계 실무, Harvard GSD 박사, 해당분야 SCI 급 논문 총 3편 출판, 서울대 농업생명과학대학 조경·지역시스템공학부 교수. 2015년 본 그린인프라 사업팀에 신규 참여 계획을 세웠으며 2016년부터 참여교수로 활동하였음

○ 윤희연 교수는 지금까지 그린인프라팀에서 고려되지 못했던 경제성 평가 전문가로 이미 다수의 SCI(E)급 논문을 다수 출판한 만큼 그린인프라 경제성 평가에서 중요한 역할을 수행하고 있음

○ 윤희연 교수는 본 사업팀의 그린인프라 경제성 평가 전문가로서 그 동안 미국 건축 및 조경회사에서 다수의 공공프로젝트 건설과 계획에 수반되는 최신 기술과 지식습득을 바탕으로 본 사업팀에서 그린인프라 계획의 가치와 경제성평가에 대한 연구와 교육을 담당할 예정임. 윤희연 교수의 참여는 기존 사업팀 교수의 연구 분야 중 빠져 있었던 경제성 평가와 타당성 분석이라는 연결고리를 완성하는데

크게 기여할 것

- 서울대학교 부임 전 Harvard University 및 University of Southern California 연구진과 3개의 연구를 수행하여 국제저명학술지에 투고하였다. 특히, 공원과 같은 공공공간의 개발 행위가 주변에 미치는 영향을 경제적 가치로 평가하는 연구를 진행해왔다. 예를 들어, 뉴욕의 다양한 공원들 형태를 분류하고 이에 따른 주변의 상권에 미치는 영향력을 분석한 연구는 본 사업팀에서 필요로 하는 그린인프라의 경제적 가치를 판단하는데 중요한 연구 자산이 될 전망이다
- 신임 연구 최근 2년간 SCI급 국제논문 4편의 논문을 게재하는 등 뛰어난 연구 실적을 보유하고 있음
 - 부임 이후 그린인프라의 경제적 가치판단에 대한 연구를 진행하였다. 공원과 같은 공공 공간에 대한 연구뿐만 아니라 뉴타운이나 산업클러스터 영향과 경제성평가에 대한 연구도 진행했다. 이와 관련하여 2개의 SCI급(SSCI) 국제 논문을 출판하였다.
 - Yoon, H. (2017). Transforming the economic value of hillside housing—A case study of Seoul, South Korea. *Urban Forestry & Urban Greening*, 24, 35-44.
 - Jung, E., Choi, Y., & Yoon, H. (2016). The impact of the Gyeongui Line Park project on residential property values in Seoul, Korea. *Habitat International*, 58, 108-117.
- 가치평가뿐만 아니라 도시의 이용행태에 관한 연구와 관광 만족도에 대한 연구를 진행했으며, 이와 관련하여 2개의 SCI급 (SSCI) 국제 논문을 추가로 출판함
 - Hahm, Y., Yoon, H., Jung, D., & Kwon, H. (2017). Do built environments affect pedestrians' choices of walking routes in retail districts? A study with GPS experiments in Hongdae retail district in Seoul, South Korea. *Habitat International*, 70, 50-60.
 - Yoon, H. (2017). Transforming the economic value of hillside housing—A case study of Seoul, South Korea. *Urban Forestry & Urban Greening*, 24, 35-44.
- 윤희연 교수는 2014년도에 임용된 신진 교수로 본 사업팀의 융·복합 연구 목표 대상인 Harvard GSD에서 박사 학위를 받았으며, 그린인프라계획·설계, 그리고 건설과 관련된 다양한 실무 경력이 바탕이 되어, 본 사업팀에서 분석-계획-설계를 통해 만들어진 그린인프라에 대한 경제적 가치, 즉 사람들의 이용 경향, 사회적 반향, 미학적 고찰 등을 담당하고 있음
- 뿐만 아니라 새로운 분야의 도입은 기존의 연구진과 융합연구를 가능하게 할 것이다. 이미 2016년부터 이동근, 김세훈교수와 기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형요소 기술개발과 관련하여 기후변화 영향을 경제적으로 평가하는 부분을 맡아서 진행함

5) 생태환경 모니터링 및 기능평가 융합연구 전문가: 송영근 교수 (신규참여)

- Kyoto University, Global Environmental Study 박사, 13편의 SCI급 논문, 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 조교수
- 송영근 교수는 본 사업팀의 생태환경 모니터링 및 기능평가 융복합적 연구의 전문가로서, 일본 Kyoto University와 서울대학교 농업생명과학대학에서 박사후 연구원과 연구교수로 활동한 경험을 바탕으로 그린인프라의 모니터링 및 정량적 평가기법에 관한 학제간 융합연구와 교육을 담당하고 있음. 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 교수 부임이후 왕성한 연구활동을 통해 다양한 연구과제를

수행해왔으며, 평가기간 중 진행한 연구과제는 다음과 같음

- 2016년 12월까지 서울시의 서울 생물다양성 전략 및 이행계획 연구를 (사)한국환경복원기술학회, 넥서스환경디자인연구원(주), (사)시민의숲국민운동과 공동으로 수행하였다.
- 2016년 12월까지 서울시의 '우면산 산사태 복구지와 주변지역 생태환경 모니터링 연구'를 (사)한국환경복원기술학회, 넥서스환경디자인연구원(주), 산림기술사사무소 강림과 공동으로 수행하였다.
- 2016년 3월부터 현재까지 산림청의 '실용정원 확산을 위한 정원조성기술 개발 및 산업화 연구'를 넥서스환경디자인연구원(주)와 공동으로 수행하고 있다.
- 2016년 11월부터 현재까지 한국연구재단의 '실측기반 초고정밀 3차원 수관구조의 재현과 동태모델링의 피지빌리티에 대한 연구'의 연구책임자로서, 첨단장비를 활용한 생태정보 구축 연구를 진행하고 있다.
- 2016년 12월부터 현재까지 환경부 주관 '도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원 기술 개발' 과제를 이동근 교수 연구팀과 공동으로 수행하고 있다.
- 2017년 5월부터 2018년 1월까지 경기도시공사의 '광주역세권 개발사업 생태형 공원녹지 조성모델 연구'를 연구책임으로 수행하였다.
- 2017년 8월부터 2018년 2월까지 서울대학교 빅데이터 연구원의 '로컬스케일 장기관측 미기후 빅데이터를 활용한 도시 내 그린인프라의 미기후존 특성규명'을 연구책임자로 수행하였다.

○ 송영근 교수는 서울대학교 환경대학원 환경조경학과 조교수로 부임하기 전 본 사업팀의 신진연구인력으로, 2013년 사업팀의 초기부터 박사후연구원과 연구교수로 기여해왔다. 일본 Kyoto Univ.에서 학위취득 후 박사후연구원을 거쳐, 본 사업팀의 멤버로써 연구에 대한 지원을 받아 국내로 돌아온 후에도 지속적인 연구성과를 달성함으로써 동 대학 환경대학원에 부임하는 좋은 사례를 보여줌

○ 이번 사업평가기간 내에는 SCI급 논문 3편과 국내등재지 논문 1편을 주저자 및 교신저자로 출판함

- Li, Y., Kang, W., Han, Y., Song, Y. (2018) Spatial and temporal patterns of microclimates at an urban forest edge and their management implications. *Environmental monitoring and assessment*, Vol. 190 No. 2, 93.
- 최희준, 이정아, 손희정, 조동길, 송영근. (2017) 도시정원 도입을 위한 고밀 시가화지역 내 녹지 네트워크 구축 가능성 평가, *한국환경생태학회지*. Vol. 31 No. 2, pp. 252-265.
- Han, Y., Song, Y., Burnette, L., & Lammers, D. (2017) Spatiotemporal analysis of the formation of informal settlements in a metropolitan fringe: Seoul (1950-2015), *Sustainability*. Vol. 9 No. 7, 1190
- Song, Y., Imanishi, J., Sasaki, T., Ioki, K., Morimoto, Y. (2016) Estimation of broad-leaved canopy growth in the urban forested area using multi-temporal airborne LiDAR datasets, *Urban Forestry & Urban Greening*. Vol. 16 pp. 142-149.

○ 평가기간 외에도 현직에 부임 후 사업팀 참여교수로서 이하와 같이 지속적으로 국내외 논문을 주저자 및 교신저자로 출판함

- Li Y., Song Y. (2019) Optimization of vegetation arrangement to improve microclimate and thermal comfort in an urban par, *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, Vol. 7 No. 1, Publication Date: 1/15/2019
- Han Y., Kang W., Song Y. (2018) Mapping and quantifying variations in ecosystem services of urban green spaces: a test case of carbon sequestration at the district scale for Seoul, Korea (1975-2015), *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, Vol. 6 No. 3, Publication Date: 7/15/2018

- 강완모, 송영근, 성현찬, 이동근. (2018) 생태네트워크와 접근성 분석에 의한 서울시 미집행 도시공원의 보전 우선순위 평가, 한국환경복원기술학회지. Vol. 21 No. 2, pp. 53-64.
- Song, Y., Ryu, Y. (2015) Seasonal changes in vertical canopy structure in a temperate broadleaved forest in Korea, Ecological Research. Vol. 30 No. 5, pp. 821-831.

○ 이 외에도 다양한 학술활동을 통해 국내외 학술 커뮤니티에 기여하고 있다. 현재 (사)한국환경복원기술학회의 집행부 학술이사로, (사)한국조경학회의 이사로 활동하고 있으며 일본 녹화공학회의 회원으로서 국내 학회들과의 지속적인 교류의 역할을 담당하고 있다. 국제경관생태공학회(ICLEE; International Consortium of Landscape and Ecological Engineering)의 한국사무국으로, URBIO(Urban Biodiversity and Design) network 의 한국사무국으로 활동하고 있으며, SCI(E) 저널인 Landscape and Ecological Engineering 에 Editor로 참여하고 있음

6) 협력연구를 통한 융합연구 선도

■ 연구과제를 기반으로 기후변화 영향평가 및 취약성 통합평가 부문에서 이동근, 윤희연, 김세훈 교수의 융합연구와 도시생태계 네트워크 및 복원 기술에 대해서 이동근, 송영근 교수의 융합연구가 진행되고 있으며, 공동 논문 지도를 통해 융합적인 양질의 SCI급 논문을 배출하고 있음

- 2016-2018년 기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형요소 기술 개발 연구가 일부 참여교수의 융합연구로 진행됨. 2016-2017년도에는 이동근, 윤희연, 김세훈 교수가 모두 참여했으며 2017년에는 이동근, 윤희연 교수가 참여하여 과제 성과물과 이를 통한 SCI급 논문 1편을 달성
 - 본 과제와 관련하여 다목적 최적화 알고리즘을 이용하여 미래 기후변화 영향 및 취약성 하에서 최적의 토지이용 분배안에 대한 연구를 진행하였다. 기후변화에 영향받은 산사태의 피해정도를 정량적으로 기술하기 위하여 윤희연교수팀의 경제성 평가와 연계하였다. 논문 제목은 아래와 같다.
 - Yoon, E. J., Lee, D. K., Kim, H. G., Kim, H. R., Jung, E., & Yoon, H. (2017). Multi-Objective Land-Use Allocation Considering Landslide Risk under Climate Change: Case Study in Pyeongchang-gun, Korea. Sustainability, 9(12), 2306.
- 2017-2018년 도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원기술 개발연구가 이동근, 송영근 교수의 책임 하에 이루어지고 있다. 관련내용으로 다수의 학회발표, 장기연수가 이루어짐
 - 특히나 본 과제는 생태·정보기술 융합 전문가인 송영근교수가 새롭게 추가됨에 따라 가능할 수 있었으며, 항공 라이다와 지상라이다를 이용한 다양한 정보기술이 융합될 수 있었다.
 - 2017.02 본 과제와 관련하여 일본의 Asia Air Survey Co., Ltd/Infrastructure Systems Development Center에 이동근교수팀의 허한결 학생이 3차원 라이다 데이터 처리기술을 교육받기 위해 장기연수를 다녀왔다.
 - 2017.05 일본의 Nakanihon Air Service Co., Ltd / Department of Research and Survey에 송영근교수팀의 최희준 학생이 LiDAR데이터, 영상의 기술적인 처리 부분에 있어서 연구역량을 향상시키기 위해 장기연수를 다녀왔다.
- 다분야의 융합적인 지식이 수반된 양질의 논문을 게재하기 위하여 여러 본 사업팀의 참여교수들은 논문 협동 지도를 수행하였으며 이를 통해 다수의 SCI급 논문을 출판함
 - Kim, S., Park, J. H., Lee, D. K., Son, Y. H., Yoon, H., Kim, S., & Yun, H. J. (2017). The impacts of weather on tourist satisfaction and revisit intention: a study of South Korean domestic tourism. Asia Pacific Journal of Tourism Research, 22(9), 895-908.: 이동근 교수팀의

김승이 박사과정생의 논문 작성시 논문 기후자료와 만족도 간의 관계 수립시 윤희연교수와 함께 통계적 방법론을 논의하였다.

- Lee, E. S., Lee, D. K., Kim, S. H., & Lee, K. C. (2018). Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district. *Journal of Flood Risk Management*, 11, S838-S854.: 이은석 박사(평가기간 이전 참여대학원생)의 논문 지도 시 이동근 교수와 김세훈 교수가 협동 지도를 수행하였다.

7. 연구의 국제화 현황 및 계획

7.1 사업팀 비전에 맞는 국제화 실적

사업팀 비전에 맞는 국제화 실적(계획)

주요 내용(요약)

■ 전략 1. 국제학술활동의 비약적인 성장을 통한 Harvard GSD를 뛰어넘는 세계수준의 연구역량 달성

- 1단계 계획 (2013-2015) : 사업팀 연구성과 향상을 위한 지원체계 및 연구인프라 구축
- 2단계 계획 (2015-2017) : 확립된 연구지원시스템을 통한 학술성과의 가시화
- 3단계 계획 (2017-2019) : Harvard GSD를 넘는 세계수준의 연구성과 달성, 축적된 노하우를 바탕으로 한 지속적인 성장동력 확립

■ 전략 2. 아시아지역 해외연구거점 확보를 통한 아시아 지역의 그린인프라연구팀으로 성장

- 1단계 계획 (2013-2015) : MOU를 통한 아시아지역 해외 공동연구의 기반 마련, 장기 · 단기 연수 프로그램 활성화
- 2단계 계획 (2015-2017) : 협정체결 대학과의 활발한 인적 물적 연구교류, 실질적 공동연구 추진, 국제적 공동학술성과 달성
- 3단계 계획 (2017-2019) : Harvard GSD의 국제적 공동연구 성과 초과달성으로 세계최고 수준의 연구역량 달성, MOU체결 대학과의 인적 물적 교류확대를 통한 장기적인 전략적 파트너십 구축

■ 연구비전과 목표 달성에 충실한 국제화 전략 수립

- 사업팀의 연구비전인 ‘Harvard GSD의 연구역량 초과달성’을 위해 연구부문에서는 총 사업기간 7년간 SCI급 논문 40편 게재(융복합 특화 논문 15편)라는 구체적인 장기목표를 수립하여 추진 중임
- 이러한 장기목표의 효과적인 달성과 아시아지역에 전문화된 사업팀의 연구역량 향상을 위해 사업기간을 3단계로 나누고, 1단계(2013년-2015년), 2단계(2015년-2017년), 3단계(2017년-2019년) 각 단계에 대한 국제화 전략 및 계획을 이하와 같이 수립하여 추진 중임

■ 전략 1. 국제학술활동의 비약적인 성장을 통한 Harvard GSD 수준을 뛰어넘는 세계수준의 연구역량 달성

- 1단계 계획 (2013-2015) : SCI급 논문 게재, 국제학술대회 발표 등 사업팀 연구성과 향상을 위한 지원체계 및 연구인프라 구축
- 2단계 계획 (2015-2017) : 확립된 연구지원시스템을 통한 SCI급 우수논문생산 및 우수 국제학회 발표 등의 성과 가시화
- 3단계 계획 (2017-2019) : Harvard GSD를 넘는 세계수준의 연구성과 달성과 그 과정에서 축적된 노하우를 바탕으로 향후 지속적인 성장동력 확립

○ 사업 1단계 (2013-2015) 계획대비 실적

- 7년간 SCI급 논문 40편에 준하는 국제학술활동의 성과 달성이라는 본 사업팀의 목표는 우리분야에서는 전례없는 연구그룹의 도약을 의미하며, 따라서 면밀한 달성계획과 체계화된 지원시스템 구축이 필수이자 선결조건이라고 할 수 있다.
- 따라서 국제적 학술활동 지원체계 및 연구인프라 구축을 위해 (1) 국제수준의 다양한 논문주제 발굴의 지원, (2) 외국어강의, 해외대상지수업, 외국어학위논문, 해외 대학 학자들과의 공동지도 지원 등 국제화 된 교육프로그램의 제공, (3) 신규 연구방법론과목 개설 및 보완, 정기집담회, 멘토링, 워크샵 등 다각화된 논문연구지도, (4) Harvard GSD를 초과하

는 장학금 및 국제학술대회 참가지원을 실시하였다. 상세는 이하와 같다.

- (1) 국제수준의 다양한 논문주제 발굴의 지원 : 참여교수들의 국제공동연구 워크샵, 유수의 해외연수기관 연수 등을 통해 세계수준의 연구자, 아시아지역의 선도적인 연구협력 기관들을 직접 접하고 교류함으로써, 참여교수 뿐만 아니라 각 참여대학원생들이 국제적 수준의 연구주제를 발굴, 연구할 수 있는 지원시스템을 마련하였다. 국제공동워크샵의 경우, 베트남 다낭과학기술대학(2015년 2월), 일본 동경대학교(2015년 1월), 중국 연변대학교(2014년 8월, 2015년 8월) 등의 사업팀과 MOU협정을 체결한 해외거점대학과의 교류에 더하여, 인도네시아 디포네그로 대학 (2014년 4월과 5월), 스웨덴 Stockholm Resilience Centre (2015년 3월), 일본 국립환경연구원 (2015년 1월과 3월) 등 전략적인 파트너십을 이루고 있는 기관의 워크샵을 적극 추진하였다. 각 워크샵에는 참여교수와 다수의 참여대학원생이 항상 함께 참여하였다. 참여교수는 워크샵을 주체적으로 이끌면서 기초강연과 협력교류 보고 및 계획을 논의하였고, 참여대학원생은 각자의 박사연구과제의 일환으로 현장조사 및 연구진행상황보고 및 지도를 받는 기회로 삼았는데, 이렇듯 교수와 학생이 하나의 팀으로서 각자의 역할에 맞는 국제교류 목표를 달성하였다. 본 사업팀은 또한 성선용 참여대학원생과 김예화 참여대학원생은 오스트리아 International Institute for Applied Systems Analysis(2015년 6월-8월)와 중국 연변대학(2015년 8월)에서 각각 1개월 이상의 장기해외인턴십을 실시함으로써, 해당분야 최고의 전문가들과 지역전문가들의 도움을 받아 각자의 박사논문주제를 발전시킬 수 있는 계기를 마련하였다. 이러한 교류지원 성과는 단지 해당 학생의 박사연구를 발전시키는 차원을 넘어, 향후 사업팀 차원에서의 전략적인 교류의 시발점이 될 것으로 기대된다.

- (2) 국제화된 교육프로그램 제공 : 수업을 통한 참여대학원생들의 국제적 연구역량향상을 위해, 참여교수들은 사업전 대비 연평균 5배의 외국어강의를 개설하여 개설과목 수 대비 최대 83%(2014년)에 이르는 커리큘럼의 국제화를 달성하였다. 또한 자원순환형 도시설계 연구(Studies in Urban Design and Resource Management), 재해분석과 환경복원계획 (Disaster Analysis and Ecological Restoration Planning), 도시설계스튜디오2(Urban Design Studio 2), 도시재생스튜디오(Urban Regeneration Studio)와 같은 총 4개의 수업에서 베트남, 캄보디아, 인도네시아, 싱가포르와 같은 아시아지역 해외대상지를 다루는 수업 운영함으로써 국제적 문제의식을 배양하였다. 참여대학원생의 학위논문을 외국어로 작성하는 것을 내규에 명시하여 국제적인 성과발신의 발판으로 삼도록 하는 책임을 부여함과 동시에, 국제저널에 투고하는 논문들에 대해서는 영문교정료를 지원함으로써, 참여대학원생들이 본인의 연구 커리어 국제화를 위해 본 BK장학생제도를 현명하게 이용할 수 있도록 하였다. 또한 해외 MOU협정 교류기관 교수들과의 논문 공동지도를 통하여, 자칫 해외 현지를 대상지로한 연구들이 지닐 수 있는 약점을 보완함과 동시에 완성도 높은 연구성과를 위한 지원체계를 구축하였다. 이러한 국제화된 교육프로그램을 통해 참여대학원생들은 다양한 연구의 접점 가운데에서 자신의 박사논문을 업그레이드 할 수 있으며, 국제학술커뮤니티에서 주목받는 수준 높은 박사연구를 완결할 수 있을 것으로 기대되었다.

- (3) 다각화된 논문연구 지도 : 총 11개의 신규연구방법론 개설 및 보완, 월 1회~2회 이루어지는 BK정기세미나, 방학기간 중 학생들의 개설요청에 의한 겨울학교, 여름학교의 개최 등 다양한 연구지원을 통해, SCI급 논문에 도전이 수월하도록 하였다. 연구주제가 학문의 융복합적 성격에 따라 다양한 만큼, 일대일 멘토링과 맞춤형 논문연구지도를 제공하는 동시에, 일반적인 논문 투고 프로세스와 통계, 영어글쓰기와 같이 분야를 막론하고 공유할 수 있는 부분들도 특강을 통하여 지원하였다. 또한 참여교수로부터 대학원생에 이르기까지 참가멤버 모두가 자신의 논문작성에서부터 출판에 이르는 다양한 과정들의 경험을 SNS를 통하여 실시간 공유함으로써, 끈끈한 멤버십 안에서 서로를 독려하며 목표달성에 매진할 수 있도록 하였다.

- (4) Harvard GSD를 초과하는 장학금 및 국제학술대회 참가지원 : 등록금 대비 장학금 지급율이 75% 수준인 Harvard GSD에 비하여 본 사업팀은 등록금 100%와 생활비까지 가능한 만큼의 액수를 장학금으로 지급함으로써 대학원생들이 연구에 전념할 수 있는 환경을 제공하였다. 본 사업팀 소속의 참여대학원생들은 평균 2년여의 사회경력을 가진 사람들이 많고, 연령대에 따라 가족부양 등을 위해 등록금과 생활비를 고민해야되는 멤버도 있다. 이러한 학생들에게 BK의 장학금 지원은 더욱 연구에만 집중할 수 있게 하는 필수적인 조건이 되었고, 결과적으로 이러한 동기부여가 좋은 실적으로 이어짐을 확인하였다. 국제학술대회 참가의 경우 특히 향후 연구자로서 커리어를 쌓아가려는 박사과정생들에게 있어 큰 국제무대를 경험하는 것은 좋은 도전의 기회가 될 것으로 판단, 좋은 국제학회에의 참가를 독려한 결과, 사업팀 출범 2년간 총 55회의 발표를 실시하는 효과가 있었다. 이러한 국제적인 학술활동의 경험은 본 전공 전체와 참여대학원생 사이에서도 매우 도전적인 기류가 형성되어, 향후 더 높은 수준의 연구성과를 지속적으로 발신할 수 있는 성공적인 계기가 되었다.

- (1)~(4)의 지원에 따른 국제학술활동의 독려 결과, 사업계획서에서 제시된 최초 2년간 참여대학원생의 SCI급 논문 6편을 모두 달성하였다(출판 4편, 게재확정 2편). 이는 사업 전 3년간 게재 0편과 비교해보았을 때 사업팀의 연구역량이 괄목할만한 성장 중임을 확실히 보여준다. 더불어 2015년 8월 31일 현재 참여대학원생의 총 14편의 논문이 SCI급 저널 게재를 앞두고 심사 중이며 그 중 8편이 수정 후 재심사과정에 있는 만큼, 향후 2단계-3단계로 갈수록 계획서에서 제시한

세계수준의 목표치에 달하는 SCI급 논문출판 수를 달성할 것이 예상된다.

- 참여대학원생의 국제학술대회에서의 발표실적은 사업팀 출범 이후 2년간 총 55건 (1인당 환산편수 1.240)이며, 이는 사업 전 3년간 총 9건(1인당 환산편수 0.239)에 불과하였던 실적에 비해 1인당 실적 기준 약 5.2배나 증가한 것이다. 계획서 상에서는 최종 3단계에 이르러야 모든 참여대학원생이 연평균 1회 이상의 국제학술대회 발표를 하는 것으로 되어 있으나, 이미 현재 1단계의 시점에서 목표치의 약 20%를 초과달성하고 있다.

○ 사업 2단계 (2015-2017) 및 3단계 (2017-2019)의 연구역량의 국제화 추진계획

- 본 사업팀에서는 사업 1단계 계획 성공과 목표의 초과달성의 세를 이어, 향후 2년간 사업 2단계 목표로 “확립된 연구지원시스템을 통한 SCI급 우수논문생산 및 우수 국제학회 발표 등의 성과 가시화”를, 이후 2년간 사업 3단계 목표로 “Harvard GSD를 넘는 세계수준의 연구성과 달성과 그 과정에서 축적된 노하우를 바탕으로 향후 지속적인 성장동력 확립”을 추구할 예정이다.

- 사업 2단계에서 제시한 “확립된 연구지원시스템”이란, (1)국제수준의 다양한 논문주제발굴을 위한 국제공동연구 워크샵, 우수기관 해외연수, (2) 외국어강의, 해외대상지 수업, 해외연구자와의 공동지도 등을 통한 국제화된 맞춤형 교육프로그램의 제공, (3) 장학금 및 국제학술대회 지원을 통한 전폭적인 연구활동 지원 체계 등을 포함하는 것이다. 사업 1단계에서 동 내용을 시행하며 얻은 노하우를 바탕으로, 참여대학원생과 참여교수가 하나의 팀으로써 세계최고수준의 성과를 지속적으로 생산해낼 수 있는 가장 효율적인 지원시스템을 유지할 것이다. 또한 상시 피드백을 통해 지원내용 전반에 대해 보완해 나아감으로써, 융복합적 그린인프라연구팀 운영에 최적화된 지원체계를 유지할 것이다. 이러한 지원시스템은 사업1단계에서 이미 증명되었듯이, 사업팀 멤버들의 잠재적인 연구역량을 최대한 이끌어낼 수 있으며, 2단계 목표로 제시된 SCI급 논문 10편(참여대학원생 저술 기준)이라는 최고수준의 연구성과의 달성이 충분히 가능할 것으로 예상된다.

- 사업 3단계에서 궁극적으로 제시하고 있는 Harvard GSD를 넘어서는 연구역량의 지표로서, 이견의 여지가 없는 세계 최고의 Harvard GSD의 교수진이 발표하는 논문수를, 본 사업팀의 참여대학원생들이 넘어서는 매우 도전적인 목표를 제시하고 있다.(총 40편의 SCI급 논문 발표). 이러한 목표 역시 사업 1단계에서 성공적으로 확립된 연구지원시스템과 1단계 목표의 초과달성에 근거를 두고 있다. 구체적인 추진계획으로써, (1)국제수준의 다양한 논문주제발굴을 위한 국제공동연구 워크샵, 우수기관 해외연수 장려의 기초를 유지하되, 단발성의 교류사업이 아닌 융복합/그린인프라 분야 세계 최고의 기관들과의 지속적이고 실질적인 인적 물적 교류와 성과양산을 목표로 할 것이다. (2) 외국어강의, 해외대상지 수업, 해외연구자와의 공동지도 등을 통한 국제화된 맞춤형 교육프로그램의 제공의 기초를 유지하되, BK참여대학원생 중 배출인력의 피드백을 적극 수용하여, 도움이 되었거나 도전적이었던 아이টে에 대해서는 적극적으로 발굴하고, 그렇지 않았던 프로그램에 대해서는 효율적인 팀 운영을 위해 축소하는 등, 사업팀의 비전하에서 허락되는 범위에서의 진정한 맞춤형 프로그램을 유지할 것이다. (3) 장학금 및 국제학술대회 지원을 통한 전폭적인 연구활동 지원 체계의 기초를 유지하되, 성과 중심의 장학금 수혜인원 선발시 학생의 잠재성을 평가하여 가능한한 공정하되 발전적인 팀 운영을 위한 장학생선발 시스템을 확립할 것이며, 국제학술대회에 있어서도 온갖 세계 저명학자들이 운집하는 큰 컨퍼런스에서부터 작지만 강력한 네트워크가 형성되는 소규모 국제학술대회에 이르기까지 다양한 국제학술활동의 장을 경험할 수 있도록 참여교수 중심의 멘토링 시스템을 확립, 시행할 것이다.

■ 전략 2. 체계적인 아시아지역 해외 연구거점 확보를 통한 아시아 지역 최고의 그린인프라연구팀으로 성장

- 1단계 계획 (2013-2015) : MOU를 통한 아시아지역 해외 연구거점 확보 및 공동연구의 기반 마련, 장기 · 단기 연수 프로그램 활성화를 통한 우수 해외 연구팀과의 지속적인 국제교류와 공동연구체제 확립
- 2단계 계획 (2015-2017) : 협정체결 대학과의 활발한 인적 물적 연구교류를 통한 실질적 공동연구 추진 및 국제적 공동학술성과 달성
- 3단계 계획 (2017-2019) : Harvard GSD의 국제적 공동연구 성과를 뛰어넘는 세계최고 수준의 아시아지역 그린인프라 연구역량 달성, MOU체결 대학과는 교육부문에의 인적 물적 교류확대를 통한 장기적인 전략적 파트너쉽 구축

○ 사업 1단계 계획대비 실적

- 기존의 많은 계획방법론은 아시아지역 보다는 유럽이나 미국 중심으로 되어있어, 아시아지역의 기후적, 지형적 특성에도 적합하다고 할 수 없다. 또한 그린인프라 연구의 특성상 대상지 현장을 누구보다 잘 알고 있는 현지전문가 그룹 즉 카운터파트의 협력이 연구의 성패와 질을 좌우한다고 해도 과언이 아니다. 이에 사업팀 규모를 고려하여 적정수의 해외

연구거점대학을 선정하고, MOU체결을 바탕으로 참여교수진, 연구진 및 참여대학원생 간의 폭넓은 인적, 물적 교류를 본 사업팀에서는 계획하였다. 이를 바탕으로 지속적이고 안정적인 공동연구환경이 조성될 것이며, 현지밀착형의 가치 있는 그린인프라 연구성과가 기대된다.

- 본 사업팀은 지난 2년간 다낭 과학기술대학(베트남), 연변대학교(중국), 동경대학교(일본)와 MOU 체결을 실시함으로써, 동남아시아에서 동북아시아에 걸친 핵심적인 아시아지역에 대한 연구를 위해 중장기적, 상호 전략적으로 교류해 나아갈 수 있는 발판을 마련하였다. 협정대상 기관의 상세는 다음과 같다.

· 베트남 다낭과학기술대학 Faculty of Architecture, University of Science and Technology, Vietnam (2014년 8월) : 다낭 과학기술대학이 MOU협약의 상대로 선택된 배경은, 동남아시아의 각국 도시에서 그린인프라 계획을 논함에 있어 주요도시들이 최근 급격한 성장을 보이고 있고 그 과정에서 발생하는 문제들, 예를 들어 기존시가지의 보전, 개발압력의 현명한 수용, 도시개발이 기존의 지역커뮤니티에 미치는 영향 등을 연구할 수 있는 모델을 제공해줄 수 있다는 점이 있었기 때문이다. 장기적으로는 동남아시아 지역 도시연구의 해외거점이 될 것으로 기대한다.

· 중국 연변대학 Center of Co-Innovation for Natural Resources of Changbai Mountain and Health Industry, China (2015년 10월) : 연변대학이 MOU협약의 상대로 선택된 배경은, 백두산 일대와 두만강 유역의 그린인프라연구를 발전시켜가기 위한 최적의 입지적 조건과 연구인력 인프라를 가지고 있으며, 재중교포 비율이 높아 상대적으로 커뮤니케이션과 교류가 수월하기 때문이다. 장기적으로는 북한과 그 이북지역의 생태보전계획 연구의 해외거점이 될 것으로 기대한다.

· 일본 동경대학 Landscape Ecology and Planning Lab., The University of Tokyo, Japan (2015년 1월) : 동경대학이 MOU협약의 상대로 선택된 배경은, 동남아시아 각국에서부터 중국에 이르기까지 다양한 아시아지역의 그린인프라 연구의 경험이 축적되어있으며, 학문적으로도 아시아 최고수준을 보이며 리더쉽을 취해온 부분이 있기 때문이다. 장기적으로는 우리 사업팀의 성장에 있어 롤모델로 삼을 뿐 아니라 학문적 전문성의 파트너로서 동반성장할 것으로 기대한다.

- (주요실적) MOU를 체결한 해외 연구거점 대학기관의 적극적인 연구협력을 바탕으로, 이하 원세형 참여대학원생의 SSCI 논문 1편이 출판(in press)되어, 실질적인 교류의 성과가 조기에 가시화 되는 성과를 얻었다.

· Won, S., Cho, S. E., Kim, S. (2015) The neighborhood effects of new road infrastructure: Transformation of urban settlements and resident's socioeconomic characteristics in Danang, Vietnam. Habitat International. Vol.50, pp. 169-179. DOI: 10.1016/j.habitatint.2015.08.037 (2015년 12월 출판)

- 해외연구거점기관으로서 상호간 실질적인 협력방안을 논의하고자, 모든 MOU협정기관과 국제공동워크샵을 개최하였다. 베트남 다낭과학기술대학(2015년 2월), 일본 동경대학교(2015년 1월), 중국 연변대학교(2014년 8월, 2015년 8월)와 국제공동워크샵을 통해 현 시점에서의 인적 물적 학문적 교류에 대한 상호간 협력을 공고히 다짐과 동시에, 향후 전략적인 관점에서 사업팀과 각 협정기관이 상호 win-win할 수 있는 청사진을 논의하였다. 현재는 다음과 같은 공동연구와 교류를 진행 중에 있다.

· 베트남 다낭대학과는 도시의 역사성과 구조변화에 관한 연구를 진행 중이며, SSCI 논문 1건과 공동워크샵개최와 같은 성과를 이어가기 위해, 후속연구의 조사활동에 전폭적인 협력을 제공하고 있다. 이에 원세형 참여대학원생은 2015년 8월 2주간 데이터 수집을 위한 현지조사를 실시하였고, 동 내용으로 추가조사와 함께 연말 투고예정의 논문이 진행 중이다.

· 중국 연변대학과는 2014년과 2015년, 제3차와 제4차 백두산 포럼 (Changbai Mountain Forum)에 연이어 참가하여 교류한 바 있으며, 이러한 교류사업의 가시적인 일차적 성과를 위해, 이동근 참여교수의 지도학생인 Yihua Jin 참여대학원생이 두만강유역 보전가치평가 연구를 진행하고 있다. Yihua Jin은 2015년 8월 한달간 연변대학교 지리학과에 장기연수를 실시하면서, 본인 연구에 필요한 현장조사를 연변대학의 협력 하에 실시하였다. 이는 향후 투고논문과 박사논문연구에 중요한 자료가 될 것이다.

· 일본 동경대학과는 2015년 1월 공동워크샵 1건을 시작으로, 향후 실질적인 연구교류를 위해 기후변화 적응을 위한 그린인프라 기술 적용 효과 분석에 관한 공동연구를 기획하고 있다. 또한 2016년 2월 일본 동경대학교 연구팀이 2박3일 일정으로 본 사업팀을 방문하여 공동세미나를 개최하기로 되어있어, 향후 우수한 학문적 성과의 교류와 증진이 기대된다.

○ 사업 2단계 (2015-2017) 및 3단계 (2017-2019)의 해외연구거점을 통한 아시아지역 특화/국제화 추진계획

- 본 사업팀에서는 2단계 계획 (2015-2017)의 목표로서 “협정체결 대학과의 활발한 인적 물적 연구교류를 통한 실질적 공동연구 추진 및 국제적 공동학술성과 달성” 을, 3단계 계획 (2017-2019)의 목표로서 “Harvard GSD의 국제적 공동연구 성과를 뛰어넘는 세계최고 수준의 아시아지역 그린인프라 연구역량 달성, 협정체결 대학과는 교육부문의 인적 물적 교류확대를 통한 장기적인 전략적 파트너쉽 구축” 을 달성할 것이다.

- 2단계에서 제시한 목표의 배경으로는 많은 연구기관들이 수십 개의 해외 기관과 MOU협정을 체결하고도 한두 번 상호 방문하는 것으로 끝이 나는, 별 내용이 없는 국제교류와의 차별성을 확실히 하려는 의도가 있다. 우리 사업팀의 참여교

수 수와 참여대학원생 수를 고려하였을 때 해외거점대학으로써 교류하기 위해서는 현재의 3개소 정도가 적당하다고 보며, 사업 2단계에서는 기 체결된 MOU를 기반으로 한 실질적이고 가시적인 연구성과를 만들어 내는 것에 총력을 기울여야 할 것이다. 이미 공동워크샵으로 연구교류 협력에 대한 청사진은 상호 협의한 바 있으며, 내실을 다지자는 데에는 이견이 없었다. 그 증거로써 SSC1논문 1편이 출판(in press)되었는데, 이 같은 성과는 본 사업팀이 2단계 사업기간 동안 달성하게 될 성과의 좋은 본보기가 된다. 연구교류 내용에 있어서는, 베트남 다낭과학기술대학과 중국 연변대학은 현지말착형 자료수집활동 및 기 구축자료의 제공을 통한 사업팀 멤버의 현지 연구활동을 지원하는 형태로, 동경대학의 경우에는 관련 기술개발, 모델링, 시뮬레이션, 평가 등과 같은 이론중심의 기술적인 연구에 노하우 기반의 협력을 제공할 것이다.

- 3단계에서 제시한 목표의 배경으로는 궁극적으로 Harvard GSD의 최대의 강점 중 하나라고 할 수 있는 국제적인 협력 연구의 수준을 따라잡음으로써, 특히 아시아지역에 있어서는 현장에서 이론까지 최고의 연구역량을 갖춘 그린인프라 연구그룹이 되겠다는 것이다. 이를 위한 국제화 전략으로써 기존 해외거점대학과의 인적 물적 학술적 교류의 규모를 키우고, 이 거점 대학들을 중심으로 해당지역의 연구확장을 모색할 것이다. 그 근거로써 현재 본 사업팀은 해외대상지 수업을 통하여 캄보디아, 인도네시아, 싱가포르와 같은 아시아지역 그린인프라연구를 시범적으로 실시하고 있다. 2014년에는 북한에 대한 연구도 컨퍼런스 발표로 진행된 바 있으며 2015년 2학기에는 네팔 지진피해지를 대상으로 한 연구도 추진될 계획이다. 이처럼 해외거점대학을 통한 연구교류와 더불어 꾸준히 사업팀 연구역량의 국제화를 모색함으로써, 3단계에 이르면 명실 공히 아시아지역에 특화된 세계최고의 그린인프라연구팀으로 성장할 것이다.

사업팀 비전에 맞는 국제화 실적(실적)

<주요 실적 요약>

- * 전략 1. 국제학술활동의 비약적인 성장을 통한 Harvard GSD를 뛰어넘는 세계수준의 연구 역량 달성
 - 국제수준의 다양한 논문주제 발굴을 위한 국제공동연구 워크샵, 유수기관 해외연수
 - 외국어 강의, 해외대상지 수업, 해외연구자와 공동지도 등을 통한 국제화된 맞춤형 교육프로그램 제공
 - 장학금 및 국제학술대회 지원을 통한 연구활동 지원

- * 전략 2. 아시아지역 해외연구거점 확보를 통한 아시아 지역의 그린인프라연구팀으로 성장
 - 협정체결 대학과의 활발한 인적, 물적 연구교류를 통한 가시적인 연구성과 달성
 - 추가적인 MOU 체결을 통한 교류확대 및 장기적인 전략적 파트너십 구축

■ 연구비전과 목표달성을 위한 국제화 전략 수립대비 실적

- 사업기간 7년간 SCI급 논문 40편 게재라는 구체적인 장기목표를 수립한 바 있음. 지난 기간동안 참여 교수의 SCI급 논문 17편 달성이라는 실적을 세웠음. 이에 반해 2~3단계 계획에 걸쳐있는 최근 2년의 경우, SCI급 논문 36편이라는 유례없는 학술적 도약을 이뤄냄. 진행된 사업 5년간 총 53편의 게재라는 성과를 이뤄냄으로써 7년간 세웠던 목표를 이미 달성함. 이러한 성과는 아시아지역 해외연구거점 뿐만 아니라 세계적인 해외연구거점을 확립하여 인적, 물적 교류를 확립함으로써 가능했음

■ 전략 1. 국제학술활동의 비약적인 성장을 통한 Harvard GSD를 뛰어넘는 세계수준의 연구역량 달성

- 지난 2년간의 목표는 확립된 연구지원시스템을 통해 SCI(E)급 우수논문을 생산하고 우수 국제학회에 발표하는 등의 성과를 가시화 하는 것임
- 이러한 과정에서 축적된 노하우를 바탕으로 향후 지속적인 성장동력을 확립할 것임

- 최근 2년간 일본, 베트남, 미국 등과의 국제공동연구를 통해서 다양한 논문주제를 발굴하고 본 그린인프라 사업팀의 향상된 연구역량을 홍보할 수 있었음

○ 국제적 수준의 다양한 논문주제 발굴의 지원함

- 류영렬 교수는 2017년 국제학술대회에서 6번의 초청 발표를 통해 국제적 수준인 CO2 fluxes, remote sensing 연구를 제안하고 홍보하였다. 또한 네 차례 미국과 일본에서 광합성 및 원격탐사관련 전문가를 초청함으로써 첨단 연구내용을 학생들에게 소개함으로써 새로운 논문주제를 발굴하고 연구교류 거점을 확장하게 하였다. 이러한 기회를 통해서 현재 SCI급 학회지인 Remote Sensing, Environmental Research Letters, Biogeosciences, Carbon Management, Agricultural and Forest Meteorology에 투고할 논문을 준비 중에 있다.
- 이동근 교수도 그린인프라 계획 및 생태분석 분야에서 세계적으로 리딩하고 있는 일본과 미국연구실과 공동연구를 통해 가시적인 연구결과를 달성하고 있다. 도시열섬과 냉섬 효과의 연구와 관련하여 일본의 도쿄 공업대학과 츠쿠바 대학의 교수와 협동연구를 하여 현재 Landscape and Urban Planning 학회지에서 2차 minor revision이라는 연구성과를 낼 수 있었다. 또한 도시생태계와 관련하여 미국 UC Berkeley의 Biging교수님과 연구협력을 통해 Random Forest기법을 통한 산림파괴의 페놀로지 보는 연구를 진행하였으며 이는 2016년 Remote Sensing 학회지에 게재되는 성과를 나타냈다. 또한 해수면 상승 및 극한 강수로 인한 도시 홍수 발생 영향 분석과 관련하여 2018년 양병선 참여대학원생이 장기 연수를 통해 공동연구를 진행 중이며 함께 논문 작성에 대해서 논의하고 있는 중이다.
- 김세훈 교수는 베트남과 아시아연구거점을 확립한 이후 지속적으로 초청세미나를 진행하였으며 베트남사회주택연구회를 결성하고 사회주택 국제컨퍼런스 계획을 수립하는 등의 성과를 이뤄냈다. 이런 연구회 및 컨퍼런스는 새로운 거점으로써 활발한 연구교류를 가능하게 해줄 것으로 보인다.
- 송영근 교수는 도시 내 그린인프라의 기능평가와 복원을 주제로, 일본의 해당분야 전문 연구그룹인 Kyoto University와 밀도있는 협업을 추진해왔다. Junichi Imanishi (주제: Towards delightful living environment surrounded with nature, 2016.4.22.), Yukihiro Morimoto (주제: Green

infrastructure solutions in urban and satoyama areas, 2017.3.20.), Shozo Shibata (주제: Urban ecological restoration, 2017.5.12.)를 차례로 초빙하여 특별강연 뿐 아니라 도시생태계 관련 연구 대상지인 서울과 대구를 공동으로 답사하였으며 현장워크숍 및 학생들의 1:1 지도를 수행하였다. 단순 방문과 특강이 아닌 실제 연구주제를 두고 강의실과 현장을 오가는 실질적인 협업 네트워크를 구축하였다. 뿐만 아니라, 일본 아와지 경관학교 (2016.8.2.), 독일 에어프루트 대학(2016.8.18.-20), 호주 멜버른 대학(2017.1.11.), 동경대 녹지학연구소 (2017.1.17.), 중국 북경대, 북경산림대, 칭화대 (2017.5.25.-28), 미국 텍사스 A&M 대학 (2017.6.13.), 중국 연변대 (2017.10.18.) 등과 현지 및 초청 워크숍, 현장답사를 진행함으로써, 아시아 지역에 특화된 지속적인 국제적 네트워크를 구축하고 있다.

○ 외국어 강의를 통한 국제화된 맞춤형 교육프로그램 제공

- 외국어 강의: 윤희연, 송영근 교수의 신규 채용을 통해서 영어강의의 폭이 넓어졌다. 윤희연 교수의 Economic Assessment of Green Infrastructure, Procurement and Valuation of Public Open Spaces는 각각 2017년 2학기, 2016년 1학기에 시작된 강의이며 시계열자료의 분석과 가치평가와 관련된 통계방법론을 주로 다루는 영어강의이다. 송영근 교수의 신규 개설 강의 중에서는 Advanced Study in Environmental Data Collection Methodologies가 영어강의이며 중국, 프랑스, 베트남, 에티오피아, 말레이시아 국적의 학생들이 참여하였다. 기존에 있던 류영렬 교수의 생지화학 모델 기반 그린인프라 스트럭처 연구, 윤희연 교수님의 Comparative Studies in Procuring Green Infrastructure도 영어강의로 진행되었으며, 복잡한 메커니즘을 갖는 생지화학 모델의 기본개념을 이해하고 이를 활용하여 그린인프라스트럭처에서 발생하는 생지화학 순환을 이해, 활용될 수 있는 방안을 찾는 수업과 그린인프라스트럭처 조달을 비교 연구하는 수업을 진행했다.

○ 장학금 및 국제학술대회 지원을 통한 전폭적인 연구활동 지원 체계

- 국제학술대회 참가지원: 그린인프라 사업팀에서는 외국으로의 장, 단기 연수를 지원해줌으로써 해외 연구자와 연구활동을 가능하게 하였다. 중국, 미국 등으로의 단기연수는 해외 우수한 국제학술대회에 참가할 수 있게 함으로써 여러 해외연구자와 학생들의 연구에 대해서 논의할 수 있는 기회를 제공해주었다. 2016년 단기연수로 국제학회를 다녀온 횟수는 9번이며 2017년에는 12번으로 중국, 미국뿐만 아니라 말레이시아, 오스트리아 등 그 폭을 넓혀가는 중이다.
- 이를 통해 최근 2년간 참여 대학원생의 국제학술대회에서의 발표실적은 39회로 사업 1단계(총 55건)에 비해 다소 낮은 수준이지만 절대적인 실적은 매우 높다고 할 수 있다.
- 장기연수 프로그램: 장기연수 프로그램은 해외 우수기관에 2주 이상 체류하면서 심도 높은 연구논의와 논문으로의 성과를 내기 위한 것으로 국제화로 가는 맞춤형 교육 프로그램이다. 2016년에는 윤은주 참여대학원생이 7월 29일부터 8월 12일까지 홍콩 중문 대학교에 장기연수를 떠났으며 이를 통해 최적화 방법론을 검증받고 토지이용 분배에 적용하였다. 모용원 참여대학원생은 8월 한달 간 미국의 UC Davis에서 보호지역 선정과 관련하여 연구하고 그곳의 연구교수와 네트워크를 형성했다. 2017년 7월에는 Yiwen Han 참여대학원생이 일본의 Corporation of Rearch Paper in Tokyo University로 연수를 갔으며 2018년 2월에는 양병선 참여대학원생이 UC Berkeley에서 Biging 교수 연구진에게 맞춤형 공동 지도를 받았다. 장기연수 프로그램을 통해 지도받은 연구는 SCI(E)급 논문 출판으로 이어지고 있으며 이미 윤은주 참여대학원생이 Substantiality학회지에 다목적 최적화 방법론을 통해 논문을 출판(Yoon, E. J., Lee, D. K., Kim, H. G., Kim, H. R., Jung, E., & Yoon, H. (2017). Multi-Objective Land-Use Allocation Considering Landslide Risk under Climate Change: Case Study in Pyeongchang-gun, Korea. Sustainability, 9(12), 2306.)한 바 있으며 모용원 참여대학원생은 Biodiversity and Conservation학회지에 투고 한 상태다.

○ 다각화된 논문연구 지도: 겨울학교, 여름학교 개최 등 전문가 초청 기회는 연 1~2회에서 연 3~4회로 2~3배 증가. 그린인프라 사업팀의 융복합적 성격을 지원해줄 수 있는 연구분야와 논문작성법 등 다양한 분야에 대해서 전문가 세미나를 개최함.(시기역순)

- 2016년 8월, 서촌의 형성과 발전, 최근의 지역 이슈에 대한 현장 강의를 진행했다.
- 2016년 9월, 질적 연구방법론의 종류와 개요, 특징을 설명했다.

- 2016년 9월, 영어논문의 구조, 영어표현법 영작첨삭 지도 사례를 설명했다.
- 2016년 10월, 해외 도시인 쿠웨이트 도시개발 설계 사례를 통하여 한국과 다른 도시 컨텍스트를 고려한 도시개발 사례를 소개했다.
- 2016년 10월, 그린인프라를 포함한 도시인프라 확충 전략과 도시계획 및 설계사례를 발표했다.
- 2016년 11월, 인구학에서 말하는 10년 뒤 한국의 모습과 생존전략을 발표했다.
- 2017년 8월, 공간통계 방법론 개념과 분석 방법을 소개했다.

○ 외국인 장학금 지급: 국제화된 그린인프라 사업팀을 위하여 장학금을 통해 외국인들의 활발한 참여를 독려. 잠재적으로 연구역량이 높은 외국인 학생들을 선별하여 전폭적으로 지지. 2016년도에는 Yiwon Han 참여대학원생이 총 10회에 걸친 장학금을 수여 받았으며 2017년도에는 Yiwon Han 참여대학원생을 포함하여 Yihua Jin 참여대학원생이 추가로 선별되어 장학금을 수여받음.

- Yiwon Han 참여대학원생은 2017년, SCIE급 학회지인 Sustainability에 Spatiotemporal Analysis of the Formation of Informal Settlements in a Metropolitan Fringe: Seoul (1950-2015) 논문을 출판하였다.

- Yihua Jin 참여대학원생은 Remote Sensing 학회지에 Mapping Deforestation in North Korea Using Phenology-based Multi-Index and Random Forest 논문을 출판하였다.

○ 인센티브 지급: 인센티브는 그린인프라 사업팀의 연구 활동을 더욱 독려하기 위하여 논문 교정료를 제공하고, 논문 성과에 따른 인센티브를 지급하는 것. 최근에는 논문 작성을 위한 컴퓨터 프로그래밍이나 영어작성법에 대한 수업 금액의 50%를 제공함으로써 최대한 학생들의 연구를 뒷받침해주고 있음

○ 교수의 논문지원 시스템: 본 사업팀은 매달 참여 학생들의 연구진행사항에 대해서 논의함으로써 모든 교수가 함께 지도하는 융복합적 논문지원 시스템을 진행해나가고 있음. 이 외에도 각각의 교수가 가장 효율적인 방법으로 학생들을 지도하고 있음

- 류영렬 교수는 학생의 논문이 어느 수준이상의 경우 학술 세미나를 개최하여 연구실 사람들과 교류를 하고 있다. 단계별로 학생이 주도하는 논문 작성 방법을 택하고 있다.

- 이동근 교수는 매주 토요일 아침 7시에 학술세미나를 개최하고 있으며 이 시간을 통해 학생들은 논문 주제를 탐색하고 방법론을 설정, 지속적인 연구결과를 도출해내고 있다.

- 김세훈 교수는 학생별 입학시기를 고려해 연구주제 선정, 데이터 서베이, 연구 방법론, 현장 답사, 원고 작성, 투고 계획 등을 매학기 초 전체 학생들과 논의한다. 이 후 매 학기 약 6회 정도 정기적으로 연구실 세미나를 실시하여 학생들이 연구결과에 대해서 피드백을 받을 수 있게 하고 있다.

- 윤희연 교수도 매주 수요일 저녁 5시에 램미팅을 진행하여 한 학생이 1년에 한 편 이상의 논문을 저술하도록 지도하고 있다.

- 송영근 교수는 매주 목요일 3시에 세미나를 개최하여 학생 당 2-3주에 한번 이상 발표하도록 진행하고 있다.

- BK 참여대학원생인 Yiwon Han은 이러한 세미나를 적극적으로 활용하여 다른 학생들과 교수로부터 다양한 의견을 받을 수 있었다. 또한 비정기적 1:1 면담을 통해 더욱 더 깊은 지도를 진행하고 있다.

○ 위와 같은 연구활동 지원 체계를 통하여서 현재 참여학생들이 SCI(E)급 논문이 12편 출판되는 성과를 내고 있음. 이는 2015년 1단계(4편) 대비 300%에 달하는 성과임. 이러한 논문 성과는 그동안 연구지원시스템이 확립되었음을 보여주며 축적된 노하우를 바탕으로 향후 더욱 향상된 성과를 나타낼 것

■ 전략 2. 아시아지역 해외연구거점 확보를 통한 아시아 지역의 그린인프라연구팀으로 성장

- 지난 2년간 목표했던 계획은 협정체결 대학과의 활발한 인적, 물적 연구교류를 통해 실질적인 공동연구를 추진하고 국제적인 공동학술성고를 달성하는 것임

- 이는 더 나아가 세계 최고 수준의 아시아지역 그린인프라 연구역량을 달성하는 것을 목표로 함

- 협정체결 대학과의 활발한 인적, 물적 연구교류를 통해 본 사업팀은 총 36편의 SCI급 논문을 출판하는 등 가시적인 연구성과를 달성함
 - 본 사업팀은 사업 1단계에 다낭 과학기술대학(베트남), 연변대학교(중국), 동경대학교(일본)과 MOU체결을 실시함으로써 동남아와 동북아에 핵심적인 연구거점지역을 마련하고 상호 전략적인 교류의 발판을 마련한 바 있다. 지난 2년간 협정체결 대학과의 연구교류는 다음과 같다.
 - 베트남 다낭의 과학기술대학과는 2014년부터 현재까지 지속적인 학술교류를 맺고 있다. 2016년에는 김세훈 교수와 원세형 참여대학원생이 현장을 방문하여 대학연구진을 만나 김세훈 교수가 진행중인 '베트남 후에시 워트프런트 도시설계: 수요자 맞춤형 국제 협력방안 연구'에 베트남 현지 전문가 Tran Duc Quang 교수의 자문을 바탕으로 공동연구를 진행했다. 원세형 참여대학원생의 박사논문 작성에 있어서 Tran Duc Quang교수와 Nguyen Ahn Tuan교수에게 지도를 받았으며 네트워크를 통해 다낭 도시계획국의 공무원들을 만나 주요 개발 프로젝트에 대한 과정과 이슈를 공유할 수 있었다.
 - 다낭 과학기술대학과의 연구교류를 바탕으로 원세형 참여대학원생은 2017년에 Cities 학회지 (Urban Studies분야 최상위 저널)에 'Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel pattern and urban spatial use' 논문을 출판했으며, 2018년 2월에는 'A case of new developments adjacent to the Nguyen Tat Thanh Road, Danang, Vietnam' 논문을 투고했다.
 - 연변대학교(중국)과는 연변에서의 백두산포럼과 서울대학교에서의 전문가초청세미나를 통해 연구교류를 진행하고 있다. 2017년 10월에는 Weihong Zhu교수님이 Ecosystem Assesment and Conservation in the Tumen River Area라는 주제로 세미나를 진행했으며 이를 통해 보전가치가 많은 백두산과 두만강 유역의 공동연구에 대해 논의했다. 2018년 1월에는 위성영상 시공간 융합기법 연구와 관련하여 Yihua Jin 학생과 함께 논문에 대해서 토의하였으며, 관련 내용으로 Remote Sensing of Environment에 투고한 상태이다. 이동근 교수는 2017년 11월 중국 연변대학교에서 기후변화의 영향과 취약성과 관련된 공동 세미나를 참석, Weihong Zhu 교수와 기후변화에 따른 습지 생태계 보전 방안을 협의하였으며 이동호 교수와 백두산, 두만강일대를 포함한 한반도 보전전략을 논의했다.
 - 연변대학교와의 연구교류를 바탕으로 Yihua Jin 학생은 2018년 Remote Sensing of Environment학회지에 'Improving Spatio-temporal Data Fusion in Multi-band Images through Distribution of Variates' 논문을 투고했다.
 - 동경대학교(일본)과는 학생 논문 공동 지도와 교수들의 지속적인 방문이 이루어졌다. Yiwen Han 참여대학원생은 동경대학교의 오후라 하시모토 교수에게 연구 지도를 받았으며, 2017년 1월에는 송영근 교수가, 2018년 2월에는 이동근 교수가 방문하여 그린인프라 관련 연구에 대한 토의를 진행했다. 2017년 4월에는 동경대학교에서 Okuro교수님과 한반도 기후변화 영향평가 및 정책수립 지원연구에 대해서 워크숍을 개최하였으며 이를 통해 기후변화가 산림, 농업생태계에 미치는 영향에 대해서 서울대학교와 동경대학교의 연구결과를 공동으로 논의하였다.
 - 다낭, 연변, 동경은 지속적으로 교류가 진행되는 곳으로, 현재 구축된 네트워크를 바탕으로 아시아 핵심연구의 거점이 될 수 있을 것이다.
- 추가적인 MOU 체결을 통해 교류를 확대하였으며 장기적인 전략적 파트너십을 구축하였음
 - 사업 1단계에서는 아시아에 국한된 MOU체결이 진행되었다면 2단계에서는 세계 최고 연구수준을 가진 미국의 여러 대학들과 MOU체결을 맺는 고무적인 성과를 도출하였다. 또한 MOU체결 이후 인턴 및 장기 연수를 통해 효율적인 공동연구를 진행했다.
 - 이동근 교수는 UC Berkeley The Biometrics and Spatial Analysis Lab과 MOU를 체결완료 하였으며 3차원 데이터 구축 및 기후변화에 따른 영향평가를 공동으로 연구하였다. 특히 양병선 참여대학원생이 2018년 2월 한 달간 장기연수를 다녀와 홍수 시뮬레이션 모형을 이용한 사회적 인프라스트럭처의 영향 평가 모형을 공부해왔다.
 - 또한 University at Buffalo, The State University of New York / Department of Urban and Regional Planning과 MOU를 체결하였으며 의사결정을 위한 경제성 평가 및 정책지원 부문에 대한 자문을 진행했다.
 - 일본의 3차원 데이터 구축 관련 기업과도 MOU를 맺었으며 단기인턴으로 학생들을 파견하여 최첨단 3차원 데이터 처리 기술을 습득해올 수 있었다. MOU를 맺은 기업은 Asia Air Survey Co., Ltd / Infrastructure Systems Development Center, Nakanihon Air Service Co., Ltd / Department of

Research and Survey이며 3차원데이터뿐만 아니라 항공위성영상 구축 기술을 교류했다.

- 도시생태네트워크 조성 및 복원기술 개발 사업을 진행하기 위하여 추가로 교토대학교의 Graduate School of Global Environmental Studies와 MOU를 협정했다. Shibata Shozo 교수를 초빙하여 도시 내부에서 신규 녹지 확보와 녹화방법에 대한 자문 및 토의를 진행했다. 도심지 잠재 서식지 도출, 고밀 시가화지역 내 자투리녹지 활용 등에 대해서 공동연구를 진행하고 있다.
- 위와 같이 아시아를 넘어 미국으로까지 확대된 MOU 파트너십은 그린인프라 사업팀이 아시아의 거점을 넘어 국제적인 연구거점이 될 수 있도록 할 것이다. 또한 2017, 2018년 이루어진 교류는 사업 3단계 기간 동안 많은 논문적인 성과로 구체화될 수 있을 것이다.

7.2 참여교수의 국제화 현황 (최근 2년)

① 국제적 학술활동 참여 실적

국제적 학술활동 참여 실적

1) 국제학회/학술대회 활동

■ 류영렬 교수

- 2017년 특히 미국 Stanford를 거점으로 NASA, Berkeley 등 우수 기관 및 학회에서 초청 발표를 진행함
 - (초청 발표) 2017년 미국 NASA JPL에서 Success and challenges in up scaling of CO2 fluxes from plots to the global scales를 발표했다.
 - (초청 발표) 2017년 미국 UC Berkeley geo-spatial group에서 Land-atmosphere interactions across multiple temporal and spatial scales를 발표했다.
 - (초청 발표) 2017년 미국/Carnegie institute for science, Stanford에서 Success and challenges in upscaling of CO2 fluxes from leaf to the global scales를 발표했다.
 - (초청 발표) 2017년 미국 UIUC에서 Success and challenges in upscaling of photosynthesis from leaf to global scales를 발표했다.
 - (초청 발표) 2017년 미국/Department of earth system science seminar at stanford university에서 Hyper-resolution remote sensing of global land-atmosphere radiation, energy and CO2 fluxes: opportunities and challenges를 발표했다.
 - (연구 발표) 2017년 미국 American Geophysical Union Fall Meeting에서 Incorporation of Solar-Induced Chlorophyll Fluorescence into the Breathing Earth System Simulator (BESS)를 발표했다.
 - (발표 지도) 2017년 미국 American Geophysical Union Fall Meeting에서 공주원 석사과정생의 "Quantifying the Uncertainty in High Spatial and Temporal Resolution Synthetic Land Surface Reflectance at Pixel Level Using Ground-Based Measurements", 배지환 석사과정생의 "Unexpectedly high soil organic carbon stocks under impervious surfaces contributed by urban deep cultural layers" 연구 및 발표를 지도했다.
 - (연구 발표) 2016년 미국 American Geophysical Union Fall Meeting에서 Remote sensing of a coupled carbon-water-energy-radiation balances from the Globe to plot scales를 발표했다.

■ 이동근 교수

- 참여대학원생과 함께 AGU, ICLEE 등 해당 분야 최고수준의 국제학회에 참가, 발표를 지도함
 - (발표 지도) 2016년 8월 Ecological Society of America 학회에서 박진한 참여대학원생의 "Climate change impact assessment for forestry, considering GHGs and SLCPs" 발표를 지도했다.
 - (발표 지도) 2016년 10월 NIES(National Institute for Environmental Studies)에서 윤은주 참여대학원생의 "Spatial optimization based on integrated impact of climate change supported by MOTIVE project" 발표를 지도했다.
 - (발표 지도) 2016년 12월 AGU (American Geophysical Union) fall meeting에서 박진한, 성선용, Yihua Jin, 모용원, 김호걸 참여대학원생의 발표를 지도했다.
 - (발표 지도) 2017년 7월 ICEER에서 박진한 참여대학원생의 "Change of Net Primary Productivity of Forest due to SSP2 Scenario Emission in South Korea" 발표를 지도했다.
 - (발표 지도) 2017년 8월 ESA Annual meeting에서 박진한 참여대학원생의 "Change of Net Primary Productivity of Forest due to SSP2 Scenario Emission in South Korea"와 박채연 참여대학원생의 "Variation of urban radiation reduction due to urban vegetation expansion" 발표를 지도했다.
 - (발표 지도) 2017년 9월 ICLEE 8th Conference에서 양병선 참여대학원생의 "Effects of spatial pattern of green infrastructure on urban runoff reduction" 발표를 지도했다.
 - (발표 지도) 2017년 12월 ICLEE에서 Yihua Jin 학생의 "Mapping Deforestation in North Korea Using Phenology-based Multi-Index and Random Forest" 발표를 지도했다.
 - (발표 지도) 2017년 12월 AGU fall meeting에서 박채연, 윤은주, 양병선, Yihua Jin, 권유진 참여대학원생의 발표를 지도했다.

■ 김세훈 교수

○ 국제학회에서 기조연설을 하는 등 왕성한 활동을 펼치는 중임

- (연구 발표) 2017년 9월 The 2017 UIA 컨퍼런스 스페셜 세션 ‘Water Sensitive Urban Design for Future’에서 베트남 Hue City에 대해서 발표를 지도했다.
- (발표 지도) 2017년 8월 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science에서 김정혜 박사과정생의 “Problems of low-rise residential area of Seoul: Focused on Malmi Village of Guemcheon-gu”의 발표 지도, 서어령 박사과정생의 “Planning a new type of cultural community space in Goyang City”의 발표를 지도했다.
- (기조 연설) 2017년 8월 IC SADU 국제컨퍼런스에서 기조연설을 발표했다.
- (발표 지도) 2017년 8월 IFES international workshop 참가하여 Diponegoro University 지도를 했다.
- (연구 발표) 2017년 7월 The 2017 AESOP Annual Congress에서 “Place-making and palliative planning for distressed communities”에 대해서 발표를 했다.
- (연구 발표) 2016년 7월 SNU-UNDIP Intranational Academic Exchange Program에서 “The formation of Seoul and this historic district of Seochon”에 대해서 발표했다.
- (토론 참여) 2016년 6월 인천경관국제컨퍼런스 토론자로 참여했다.

■ 윤희연 교수

○ 취임한 2016년부터 지속적으로 참여대학원생 및 석사과정생과 함께 여러 국제학회 경험을 쌓는 중임

- (발표 지도) 2017년 12월, 2017 American Geophysical Union Fall Meeting, 이성규 석사과정생의 “The effects of greenbelt cancellation on land value - The case of Wirye New town, South Korea” 발표를 지도했다.
- (발표 지도 및 연구 발표) 2017년 10월, The 57th Annual Conference of The Association of Collegiate School of Planning, 최윤원 참여대학원생의 “The Relationship Between Physical Activity, Socioeconomic Status, Neighborhood Environment and Obesity”, 함연경 석사과정생의 “Does pedestrians’ walking behaviors explain the rise and fall of shopping districts? A study with GPS” 발표를 지도, “Understanding retail clusters; what causes their growth and decline? - A case study of Seoul, South Korea” 에 대해서 발표했다.
- (발표 지도) 2017년 5월, The 2017 Annual Conference of the Council of Educators in Landscape Architecture, 김혜령 참여대학원생의 “Valuing natural reserves using the Contingent Valuation Method” 발표를 지도했다.
- (발표 지도) 2016년 12월, 2016 American Geophysical Union Fall Meeting, 김혜령 참여대학원생의 “The effect of Urban Park Sunset Program on land value in Korea”, 함연경 석사과정생의 “Built environment affecting visitors’ walking choice in commercial areas? - A study with GPS experiments”, 정은아 석사과정생의 “Is flood risk capitalized into real estate market values?” 발표를 지도했다.
- (발표 지도) 2016년 9월, Urban Transition Summit 2016, 정은아 석사과정생의 “Do records of flood affect real estate market values? A case study in Busan, Korea” to “Do records of flood affect real estate market values? A case study in Gyeonggi, Korea”, 권현숙 석사과정생의 “A study of smoking behavior in public open space, Seoul, Korea” 발표를 지도했다.
- (발표 지도) 2016년 3월, The 2016 Annual Conference of the Council of Educators in Landscape Architecture, 최윤원 참여대학원생의 “Is Silver Zone effective? Environmental factors influencing elderly” 발표를 지도했다.

■ 송영근 교수

○ 국제 참여대학원생과 함께 그린인프라스트럭처 관련 학회를 다양하게 참석, 발표 지도를 실시함

- (발표 지도) 2016년 6월, 2016년 9월, AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERING학회에서 Yiwen Han 참

여대학원생의 “Considering Soil Characteristic in Construction of a Multifunctional Landscape, a case study of Gangnam Area, Seoul, South” 발표를 지도했다.

- (발표 지도) 2016년 12월 International Consortium of Landscape and Ecological Engineering학회에서 Yiwen Han 참여대학원생의 “The process of Slums Formation in a Metropolitan Fringe based on Land-Cover/Use change dynamics detection: A case study of Guryong area, Seoul, Korea”, Yingnan Li 박사과정생의 “Evaluating the Effect of Greening on Microclimate and Thermal Comfort in Myoung-Dong(명동) based on ENVI-met” 발표를 지도했다.
- (발표 지도) 2017년 4월 THE AMERICAN ASSOCIATION OF GEOGRAPHERS학회에서 Yiwen Han학생의 “Mapping and quantifying variations in ecosystem services of urban green spaces: a text case of carbon storage at district scale in Seoul (1975-2015)” 발표를 지도했다.
- (발표 지도) 2017년 5월 COUNCIL OF EDUCATORS IN LANDSCAPE ARCHITECTURE학회에서 Yiwen Han 참여대학원생의 “The process of slums formation in a metropolitan fringe based on land-cover/use change detection” 발표를 지도했다.
- (발표 지도) 2017년 8월 International Conference 2017 for Spatial Planning and Sustainable Development학회에서 Yiwen Han 참여대학원생의 “Mapping and Quantifying Variations in Ecosystem Services of Urban Green Spaces: A Test Case of Carbon Sequestration at the District Scale for Seoul, Korea (1975-2015)”, Yingnan Li 박사과정생의 “Microclimatic Edge Effects in an Urban Forest.” 발표를 지도했다.
- (발표 지도) 2017년 8월 The 12th International Congress of Ecology학회에서 Yingnan Li 박사과정생의 “Microclimatic Variations of an Abrupt Urban Forest Edge” 발표를 지도했다.

2) 국제학술지 관련 활동

■ 류영렬 교수

- 2012년부터 점차적으로 국제학술지의 편집 위원, 편집위원장 등 국제학술지 관련 활동 영역을 늘려 나가고 있음
- (편집위원장 활동) 2018년부터 SCI(E) 국제 학술지인 Remote Sensing of Environment (IF=6.26, Remote sensing분야 Q1)의 공동편집위원장으로 활동하고 있다.
- (편집위원 활동) SCI(E) 국제 학술지인 Frontiers in Ecological and Evolution (IF=6.4)의 편집위원으로 활동하고 있다.(2015~)
- (편집위원 활동) SCI(E) 국제 학술지인 Agricultural and Forest Meteorology (IF=3.887, Forest분야 Q1)의 편집위원으로 활동하고 있다.(2012~)
- (편집위원 활동) KCI 국제 학회지인 한국농림기상학회지와 한국조경학회지에서 편집위원으로 활동하고 있다.

■ 이동근 교수

- 2011년부터 지금까지 지속적으로 국제 학술지의 편집위원장으로 특히 조경 분야의 책임자로서 활동하고 있음
- (편집위원장 활동) SCI(E) 국제 학술지인 Landscape and Ecological Engineering(IF=1.180)의 공동편집위원장 (2015~)으로 활동하며, 해당 분야의 국제적 동향을 선도하고 있다.
- (우수저널의 리더쉽) 본 저널은 생물다양성 손실, 지구온난화, 다양한 변화에 직면한 환경을 보호하고 개선하고자 하는 목적으로 수립된 저널이며, 2005년부터 현재까지 307편의 논문을 발표하고 있다. 특히 보전, 복원, 생태계 관리 등 경관계획, 생태, 환경공학에 관련된 주제에 대한 연구들에 특화된 저널이다.
- (우수저널의 리더쉽) 이동근 교수는 본 저널의 기획단계에서부터, 특히 2011년 이후부터 저널의 편집 및 운영에 핵심멤버로 활약하고 있다. 현재는 타 2명의 공동편집위원장과 함께 다양한 논문에 대한 심사위원 선정, 게재여부 판정 등을 진행하고 있으며, 특히 Landscape Planning 분야의 책임자로서

활약하고 있다. 또한 본 저널의 국제편집위원회에 정기적으로 참가하여 현안해결과 중장기목표 추진을 점검하는 등 적극적인 활약을 펼치고 있다.

■ 김세훈 교수

○ SCI(E)급, SCOPUS급, A&HCI급 국제 학술지의 편집위원이자 리뷰어로 활동 중임

- (편집위원 활동) SCI(E)급 국제 학술지인 Landscape and Ecological Engineering(IF=1.180)의 편집위원(2015~현재)으로 활동하고 있다.
- (편집위원 활동) SCOPUS급 국제 학술지인 Journal of Architecture and Urbanism의 편집위원(2017~현재)으로 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2017년 2월부터 한국학의 전 세계적 보급과 한국학 연구 진흥을 목적으로 창간된 A&HCI급 국제 학술지인 “Korea Journal”의 리뷰어로 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2016년 4월부터 “Environment and Planning B: Planning and Design”의 리뷰어로 활동하고 있다.

■ 윤희연 교수

○ 2016년부터 현재까지 국제 학술지의 리뷰어로서의 활동을 확대하는 중임

- (리뷰어 활동) 2018년 2월부터 Urban studies에서 상위 10% 안에 드는 IF 2.365의 권위있는 학술지인 “Urban studies”의 리뷰어로 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2017년 2월부터 Engineering, Chemical 분야에서 50% 안에 드는 IF 1.672의 “Environmental Progress & Sustainable Energy”의 리뷰어로 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2016년 10월부터 “Journal of Urban Design”의 리뷰어로 활동하고 있다.

■ 송영근 교수

○ 일본과 한국 우수 학회지의 회원 및 이사로 활동하고 있으며 SCIE급 학회지에서 리뷰어로 활동 중임

- (일본 학회 활동) 2008년부터 일본 녹화 공학 학회 회원으로 활동, 2014년부터 International Consortium of Landscape and Ecological Engineering (ICLEE) 한국 사무국에서 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2013년부터 SCIE급 학회지인 Geoscience and Remote Sensing Letters, ICEE의 리뷰어로 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2015년부터 SCIE급 학회지인 Landscape and Ecological Engineering의 리뷰어로 활동하고 있다.

② 국제 공동 연구 실적

<표 14> 최근 2년간 국제 공동 연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)	연구결과물 (논문게재, 특허등록 등)
	사업팀 참여교수	국외 공동연구자				
1	김세훈	Tran Duc Quang	Danang University of Science and Technology	베트남 후에시 워터프런트 도시설계	201603-201611	후에시 향강변 Bao Vinh 마을, Hen 섬, Phu Hau 지역, Vong Canh 언덕에 대한 설계안 수립 및 후에시에서 전 사회 개최
2	류영렬	Pisek, J	Estonia/Tartu Observatory	Retrieval of seasonal dynamics of forest understory reflectance from semiarid to boreal forests using MODIS BRDF data	201603-201702	Journal of Geophysical Research: Biogeosciences 학회지에 논문 투고
3	류영렬	Verma, M	America/Jet Propulsion Laboratory	Global Surface Net-Radiation at 5 km from MODIS Terra	201603-201702	Remote Sensing 학회지에 논문투고
4	이동근	Takashi Asawa	Japan/Tokyo Institute of Technology	기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발	201603-201712	Landscape and Urban Planning에서 논문 2차 minor revision
5	이동근	Akinobu Murakami	Japan/The University of Tsukuba	기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발	201603-201712	Landscape and Urban Planning에서 논문 2차 minor revision
6	류영렬	Whitley, R	Australia/Macquarie University	A model intercomparison study to examine limiting factors in modelling Australian tropical savannas, Challenges and opportunities in land surface modelling of savanna ecosystems	201603-201802	Biogeosciences 학회지에 논문 투고
7	류영렬	Baldocchi, D.D	America/University of California Berkeley	Terrestrial Carbon Cycle Variability F1000Research, How	201603-201802	Remote Sensing, Environmental

연번	공동연구 참여자		상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)	연구결과물 (논문게재, 특허등록 등)
	사업팀 참여교수	국외 공동연구자				
				Much Water is Evaporated Across California?: A Multi-Year Assessment Using a Biophysical Model Forced with Satellite Remote Sensing Data		Research Letters 학회지에 논문투고
8	이동근	James Thorne	America/University of California Davis	생물 종 다양성, 도시 생태네트워크 조성 및 복원기술 개발	201612-201707	Biodiversity and Conservation 학회지에 논문 투고
9	이동근	Huang Bo	China/ The Chinese University of Hong Kong	기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형요소 기술개발, 최적화	201612-201707	Substantiality 학회지에 2017년 12월 논문게재
10	이동근	Gregory Biging	America/University of California Berkeley	도시녹지와 재해/도시 생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 조성 및 복원기술 개발	201612-201806	도시 홍수 관련 논문 작성 중, 2016년 Remote Sensing 학회지에 논문게재
11	이동근	Scott Krayenhoff	Canada/The University of Guelph	기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발	201701-201712	Building and Environment에 논문게재
12	류영렬	Hideki Kobayashi, Kazu Ichhi	Japan/JAMSTEC	툰드라 지역 GPP 연구	201702-201802	극지방 GPP 추정 논문 작성 중
13	류영렬	Akuraju, V.R	Australia/The University of Melbourne	Seasonal and inter-annual variability of soil moisture stress function in dryland wheat field, Australia.	201703-201802	Agricultural and Forest meteorology 학회지에 논문투고
14	류영렬	Vargas, R	America/University of Delaware	Enhancing interoperability to facilitate implementation of REDD+: case study of Mexico	201703-201802	Carbon management 학회지에 논문투고
15	이동근	Zhu Weihong	China/Yanbian University	위성영상시공간융합기법개선	201703-201802	Remote Sensing 학회지에 논문게

연번	공동연구 참여자		상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)	연구결과물 (논문게재, 특허등록 등)
	사업팀 참여교수	국외 공동연구자				
						재
16	류영렬	Eli Bou-Zeid	America/Princeton University	Modeling the city: Challenges and opportunities	201706-201802	2017 서울 도시건축 비엔날레 참석
17	윤희연	Andres Sevtsuk	Harvard University Graduate School of Design	Integrating urban design and analytics. Urban network analysis tool	201708-201708	관련 내용을 바탕으로 Habitat International 저널에 논문 게재
18	류영렬	Oliver Sonnentag	Canada/University of Montreal	근접 원격탐사를 통한 캐나다 타이가 지역 식생의 광합성과 증발산 모니터링 기술 개발	201711-201802	2018년 6월 캐나다 학회참석 예정

최근 2년간 국제 공동 연구 실적

<주요 성과 요약>

■ 확대된 MOU 체결을 통한 국제 네트워크 확보

- * 일본의 산학, 미국의 대학과 새로운 MOU체결을 통한 국제적 연구 거점 확보
- * 국제교류를 통한 대학원생 공동지도, 프로젝트 기반 공동연구 진행

■ 참여 교수의 전문분야별 국제적 선도적 역할 지속

- * 해외 우수 학술대회 초청 발표와 해외 R&D과제 및 공동세미나 참여 (류영렬 교수)
- * 오랫동안 구축해온 국제네트워크와 새롭게 구축한 국제네트워크를 활용하여 다양한 공동연구를 진행 (이동근 교수)
- * 동남아 연구네트워크 거점인 베트남 다낭대학, 인도네시아와 오랜 연구교류로 구체적인 연구 성과를 달성 (김세훈 교수)
- * Harvard University의 세계적인 석학들과의 연구경험 및 네트워크를 바탕으로 짧은 기간 동안 여러 연구 성과를 달성 (윤희연 교수)
- * 일본에서의 연구경험과 네트워크를 바탕으로 국제 연구 교류 및 최신의 기술 취득으로 우수한 연구를 진행 (송영근 교수)

1) 확대된 MOU 체결을 통한 국제 네트워크 확보

- (협정체결) 기존 MOU는 아시아지역에 한정되었다면 최근 2년에는 미국의 여러 대학과 협정을 체결하여 국제를 모두 아우르는 네트워크를 확보함. 동남아 거점을 확보하기 위해 일본의 네트워크를 확장, 국제 최상위 수준의 네트워크를 개발하기 위해 미국의 대학들을 선정하여 MOU 협정을 진행함
 - 미국 버클리 대학: University of California Berkeley / The Biometrics and Spatial Analysis Lab (2016년)
 - 미국 버팔로 대학: University at Buffalo, The State University of New York / Department of Urban and Regional Planning (2016년)
 - 일본 교토 대학: Kyoto University / Graduate School of Global Environmental Studies (2017년)
 - 일본 3차원 데이터 구축 기관: Asia Air Survey Co., Ltd / Infrastructure Systems Development Center (2017년)
 - 일본 3차원 데이터 구축 기관: Nakanihon Air Service Co., Ltd / Department of Research and Survey (2017년)
- (프로젝트 공동진행) 국제교류를 통한 대학원생 공동지도, 프로젝트 기반 공동연구 진행
 - UC Davis소속의 James Thorne 교수와 “도시생태네트워크 조성 및 복원기술 개발”의 생물 종 다양성 분야를 공동 연구를 진행했다.
 - UC Berkeley소속의 Gregory Biging 교수와 “도시생태네트워크 조성 및 복원기술 개발”의 도시녹지와 재해 분야를 공동 연구를 진행했다.
 - Tokyo Institute of Technology소속의 Takashi Asawa교수와 “기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발”의 모델링 분야를 공동 연구를 진행했다.
 - The University of Tsukuba소속의 Akinobu Murakami교수와 “기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발”의 열 측정 분야를 공동 연구를 진행했다.
 - The University of Guelph소속의 Scott Krayenhoff 교수와 “기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발”의 복사열 모델링 분야를 공동연구를 진행했다.
 - Princeton University소속의 Eli Bou-Zeid와 Modeling the city: Challenges and opportunities관련

하여 공동연구를 진행했다.

- JAMSTEC소속의 Hideki Kobayashi, Kazu Ichhi와 툰드라지역 GPP 공동연구를 진행했다.
- University of Montreal소속의 Oliver Sonnentag와 근접 원격탐사를 통한 캐나다 타이가 지역 식생의 광합성과 증발산 모니터링 기술 개발 공동연구를 진행했다.
- Macquarie University소속의 Whitley, R과 Challenges and opportunities in land surface modelling of savanna ecosystems, A model intercomparison study to examine limiting factors in modelling Australian tropical savannas에 관하여 공동연구를 진행했다.
- University of Delaware소속의 Vargas, R와 Enhancing interoperability to facilitate implementation of REDD+: case study of Mexico에 관하여 공동연구를 진행했다.
- The University of Melbourne소속의 Akuraju, V.R와 Seasonal and inter-annual variability of soil moisture stress function in dryland wheat field, Australia에 관하여 공동연구를 진행했다.
- University of Berkeley소속의 Baldocchi, D.D와 Terrestrial Carbon Cycle Variability F1000Research, How Much Water is Evaporated Across California?: A Multi-Year Assessment Using a Biophysical Model Forced with Satellite Remote Sensing Data를 공동연구를 진행했다.
- Jet Propulsion Laboratory소속의 Verma, M와 Global Surface Net-Radiation at 5 km from MODIS Terra 공동연구를 진행했다.
- Tartu Observatory소속의 Pisek, J와 Retrieval of seasonal dynamics of forest understory reflectance from semiarid to boreal forests using MODIS BRDF data공동연구를 진행했다.

○ 위에 열거된 공동연구는 대학원생 공동지도로 이어졌으며, 국제학술대회 발표실적과 SCI(E)급 국제 우수 학술지에서의 논문 출판과 연계함

2) 참여 교수의 전문분야별 국제적 선도적 역할 지속

■ 류영렬 교수: 해외 우수 학술대회 초청 발표와 해외 R&D과제 및 공동세미나 참여

○ (해외 R&D참여) Stanford에서 객원 교수로 있으면서 다양한 해외 R&D에 공동 참여 중

- (2017-2022) European Research Council에서 발주된 “From needles to landscapes: A novel approach to scaling forest spectra”프로젝트를 진행했다. (Co-I, PI:Miina Rautiainen)
- (2017-2020) NASA Interdisciplinary Research in Earth Science에서 발주된 “Merging Top-Down and Bottom-up Approaches to Partition Carbon and Water Fluxes between the Atmosphere and Biosphere”프로젝트를 진행했다. (Co-I, PI:Trevor Keenan)

○ (해외 공동 세미나) NASA, Berkeley 등 세계 최고 수준의 기관 및 연구실과 공동 세미나를 개최

- NASA JPL, Success and challenges in upscaling of CO2 fluxes from plots to the global scales
- UC Berkeley geospatial group, Land-atmosphere interactions across multiple temporal and spatial scales
- Carnegie institute for science, Stanford, Success and challenges in upscaling of CO2 fluxes from leaf to the global scales
- UIUC, Success and challenges in upscaling of photosynthesis from leaf to global scales
- Lawrence Berkeley lab, Success and challenges in high resolution remote sensing of global terrestrial radiation, energy and co2 fluxes
- Department of earth system science seminar at stanford university, Hyper-resolution remote

sensing of global land-atmosphere radiation, energy and CO2 fluxes: opportunities and challenges

- (해외석학 초청 세미나) 미국과 일본의 네트워크를 바탕으로 해외 석학들을 초청해 학생들과 교류시 키기도 함
 - 2017년 6월 28일, Elie Bou-Zeid (Princeton University) : Modeling the city: Challenges and opportunities
 - 2017년 2월 23일, Hiroyuki Muraoka (Gifu university) : Photosynthesis and phenology of a deciduous broadleaf forest ecosystem: findings by long-term observation and open-field warming experiment at Takayama site, Japan
 - 2017년 2월 8일, Hideki Kobayashi, Kazu Ichhi (JAMSTEC) : JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) 's new satellite mission: GCOM-C to monitor global vegetation and climate
 - 2017년 1월 10일, Colby Reavis (University of Arkansas) : Evaluating alternative wetting and drying (AWD) as a sustainable production practice in Arkansas rice

■ 이동근 교수: 오랫동안 구축해온 국제네트워크와 새롭게 구축한 국제네트워크를 활용하여 다양한 공동연구를 진행

- (해외석학 초빙 공동연구) 2016년 Berkeley에서 객원 교수로 있으면서 발전시킨 네트워크를 활용, 여러 석학들을 초빙하여 학생들과 공동연구를 진행함
 - James Thorne, 2017년 8월 모용원 참여대학원생 장기연수 및 논문 발전시켰다. (Biodiversity and Conservation 학회지에 논문 투고)
 - Gregory Biging, 2018년 2월 양병선 참여대학원생 장기연수를 진행했다. (공동 연구 발전 중)
 - Huang Bo, 2016년 7월 윤은주 참여대학원생 장기연수를 다녀와서 관련 연구를 진행, 논문을 게재시켰다. (Sustainability 학회지에 논문 출판)
 - Takashi Asawa, Akinobu Murakami, Scott E Krayenhoff, 한국과 미국에서 연구자문 진행했으며, 박채연 참여대학원생 논문을 발전시켰다. (조경학과 관련 최상위 학회지인 Landscape and Urban planning 과 Building and Environment 학회지에 논문 투고)

- (연구거점 활용) 연변대학교를 북한, 중국 연구교류의 거점으로 활용함
 - 연변대학교를 연구거점으로 지속적인 연구교류를 통해 Yihua Jin 참여대학원생의 논문 심사에 Zhu Weihong 교수가 참여하였다. 이 논문은 현재 SCI(E)급 학회지인 Remote Sensing of Environment에 투고되었다.
 - 2016년 연변대학교에서 매년 개최하는 백두산포럼에 참가하여 백두산의 생태환경을 답사하고 연변대학교와 지속적인 교류에 대한 논의를 하였다. 2017년 11월에는 기후변화 영향평가와 관련하여 연변대학교에서 공동세미나를 개최하였다.

- (해외 워크숍 및 세미나) 다양한 프로젝트를 진행하면서 해외 선진 사례를 답사하고 전문가와 논의함
 - 2016년 UC Berkeley에 객원교수로 Department of Environment science, policy and management 연구실에서 산림 remote sensing, 기후변화 재해 평가 등에 대한 연구논의를 진행했다. 2016년 12월에는 AGU fall meeting에 참가한 박사과정생, 석사과정생들이 해당 연구실에 초대되어 세미나를 함께 진행했다. 세미나에서는 초청된 학생들의 연구소개 및 Berkeley 연구실에서 진행하고 있는 선진 연구 사례 소개가 진행되었다.

- 2016년 4월 미국 축소도시 신재생전략 답사와 전문가 인터뷰를 진행했다. 이는 국내 융복합 연구사업 지원으로 이루어졌다.
- 2018년 1월 도시 생태네트워크 구축 및 복원력 평가를 위해, Michigan State University 김준현 교수, Li Ming-Han 교수와 공동 워크샵 진행, 학생교류를 논의했다.
- 2018년 2월 일본 Tokyo Institute of Technology에서 박재연 참여대학원생과 함께 Thermo-render라는 일본 고유 미시기후 시뮬레이션 모델링을 교육받았다.
- 2017년 9월 일본 나고야 대학교. 녹화공학회, 일본경관생태학회, 응용생태공학회 합동대회 및 기후변화 통합평가 모델 개발을 위한 회의를 진행했다.
- 2017년 4월 일본 동경대학교. 기후변화가 산림, 농업생태계에 미치는 영향에 대해 세미나를 진행했다.

○ (해외석학 초청 세미나) 일본과 미국의 네트워크를 바탕으로 생태, 열, 계획 분야의 다양한 전문가를 초청하여 세미나를 진행함

- 2018년 2월 20-22일, James Thorne (University of California Davis): Species Richness Patterns from Forest Inventories and City Chi, the Connectivity of Seoul 's Open Space
- 2017년 10월 18일, Zhu Weihong (Key laboratory on Natural Resources of Changbai Mountain & Functional Molecules, Yanbian University): Ecosystem Assessment and Conservation in the Tumen River Area
- 2017년 6월 11일, 7월 24일, Takashi Asawa (Tokyo Institute of Technology), Akinobu Murakami (The University of Tsukuba): 도시 열 측정 및 모델링 개발 1, 2
- 2017년 5월 18~19일, Gregory Biging (University of California Berkeley): How climate change may spatially impact the natural gas pipeline system in California
- 2017년 4월 24일, Wang Jionghua (The Chinese University of Hong Kong): NSGA II(Non-dominated Sorting Genetic Algorithm) based land-use optimization
- 2017년 2월 6~8, James Thorne (University of California Davis): 기후변화에 대한 정책과 취약성 평가
- 2016년 5월 20~21일, Takashi Asawa (Tokyo Institute of Technology), Akinobu Murakami (The University of Tsukuba): Urban heat island and urban canopy model for seoul

■ 김세훈 교수: 동남아 연구네트워크 거점인 베트남 다낭대학, 인도네시아와 오랜 연구교류로 구체적인 연구 성과를 달성

○ (연구거점 활용) 베트남을 연구거점으로 활용하여 현장형 설계 및 연구를 공동으로 진행함

- 베트남 다낭과학기술대학 건축학과: 2016년 5월, 9월 김세훈 교수와 원세형 참여대학원생이 베트남 다낭 방문, 연구 교류를 진행하였다.
- 특히 베트남 후에시 워터프런트 도시설계: 수요자 맞춤형 국제협력방안 연구에 대해서 베트남 현지 전문가 Tran Duc Quang교수에게 전문가 자문을 받았다.
- 원세형 참여대학원생은 Tran Duc Quang, Nguyen Ahn Tuan교수에게 직접 지도를 받았고 다낭 도시계획국 공무원들을 만나 주요 도시개발프로젝트 진행과 주요 이슈를 조사하였다. 이를 바탕으로 원세형 참여대학원생은 2017년 5월에 Cities 학회지에 논문을 출판했으며 2018년 2월에는 논문을 투고할 수 있었다. 또한 Tran Duc Quang 교수를 원세형 참여대학원생의 원고 리뷰어로 지정하여 심사를 받을 예정이다.

○ (해외석학 초청 세미나) 인도네시아와 베트남, 독일에서 해외석학들을 초청, 공동으로 연구를 진행하고 컨퍼런스 등 구체적인 공동 교류를 계획 중에 있음

- 인도네시아 Atiek Suprapti 교수와 공동연구를 진행하였으며, 그 결과로 2017 ICSADU International Conference에 “A spatial dialogue of heritage village between Kauman in Semarang and Seochoon in Seoul, South Korea toward preservation and development”를 발표했다.
- 2017년 10월 Dang Minh Nam (후에계획연구원): 베트남 사회 주택 세미나. 베트남사회주택연구회를 결성하였으며 매년 사회주택 국제컨퍼런스 계획을 수립했다.
- 2017년 4월 Dita Leyh (다름슈타트대학): 도시재생 현장워크숍 Living Lab을 진행. 금천구 독산동의 그린인프라 계획에 대한 국제적 시각을 접목했다.

■ 윤희연 교수: Harvard University의 세계적인 석학들과의 연구경험 및 네트워크를 바탕으로 짧은 기간 동안 여러 연구 성과를 달성

○ (해외석학 초청 세미나) 하버드의 세계적인 그린인프라스트럭처 전문가를 초청, 많은 박사 및 석사 과정생들에게 연구를 발표함

- 2018년 1월 Andres Sevtsuk (Harvard University Graduate School of Design): Integrating urban design and analytics. Urban network analysis tool에 대한 소개와 보행접근성과 도시 디자인의 정량적 분석방법을 설명했다. 생태조경학과 내에서 가장 많은 학생이 참여한 세미나였다.

■ 송영근 교수: 일본에서의 연구경험과 네트워크를 바탕으로 국제 연구 교류 및 최신의 기술 취득으로 우수한 연구를 진행

○ (국제 연구 교류) 최신의 생태·정보 처리기술을 습득하기 위해 일본의 업체와 MOU체결을 맺고 참여 교수 연구팀 학생의 연수를 장려함

- 2017년 5월 27~7월 1일 최희준 학생은 Nakanihon Air Service CO., LTD.에서 장기연수를 지원받았다. 인턴기간동안 Senda 연구원의 1:1 지도아래 최희준 학생은 전반적인 항공 LiDAR 측량에 대한 기술적 이론과 실습을 통한 LiDAR 전처리 기술을 습득하였다. 이를 바탕으로 2018년 3월부터 본 사업팀의 참여대학원생으로 연구를 진행하고 있다.
- 더불어 SLAM 장비를 이용한 지상 측량 및 데이터 취득에 대한 실습을 진행했고 오픈소스 소프트웨어를 활용한 데이터 가공기술을 습득하였으며, 항공업체의 Kondo, Miyazaka, Senda 연구원과 지속적인 연구 교류를 통해 LiDAR를 통한 심층적 연구를 수행하고 있다.

○ (해외석학 초청 세미나) 일본 교토에서의 네트워크를 바탕으로 전문가를 초청하여 도시 내 그린인프라스트럭처의 생태적 활용방안을 살펴봄

- 2017년 3월 20일, Yukihiro MORIMOTO (Kyoto Gakuen University): GREEN INFRASTRUCTURE SOLUTIONS IN URBAN AND SATOYAMA AREAS. 이를 통해 일본 도시지역 및 샤토야마의 그린인프라스트럭처의 예시를 살펴볼 수 있었으며, smart adaptation을 위한 고려사항을 검토하였다.
- 2017년 5월 12일, Shibata Shozo (Kyoto University): Transition of the idea; Nature Restoration and Creation in Japan. 도시 내부에서 신규 녹지 확보와 녹화의 방법에 대한 자문 및 토의를 진행하였다. 종 다양성 증진을 위해 일정 면적 이상의 녹지확보는 필수적이거나, 서울 역삼동과 같이 고밀 시가화지역의 경우 새로운 녹지확보의 어려움이 따르며 그에 따라 도시 내 유휴공간 등 잠재적 녹지 혹은 서식처로 활용될 수 있는 소규모 자투리 공간에 대한 재조명이 필요하다. 이는 본 연구과제의 책임급 연구원인 송영근 교수의 지도아래 학생들이 관련 연구를 국제적인 수준에서 진행할 수 있도록 했다.

8. 참여교수 연구역량

8.1 연구비 (최근 2년)

<표 15> 최근 2년간 참여교수 1인당 정부, 산업체, 해외기관 등 연구비 수주 실적 (단위: 천원)

항 목	수주액(천원)		
	'16.3.1~'17.2.28	'17.3.1~'18.2.28	전체기간 실적
정부 연구비 수주 총 입금액	1,773,257	1,252,620	3,025,877
산업체(국내) 연구비 수주 총 입금액	64,128	213,692	277,820
해외기관 연구비 수주 총 환산입금액	0	0	0
1인당 총 연구비 수주액	373,710	298,236	671,947
환산 참여교수 수	4.9166		

8.2 논문 (최근 2년)

① 참여교수 1인당 국제저명학술지 환산 논문 편수

<표 16> 참여교수 1인당 논문 환산 편수 실적

구 분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2016년	2017년	2018년	
논문 총 건수	14	18	2	34
1인당 논문 건수	6.9153			6.9153
논문 총 환산 편수	3.9966	7.1862	0.8500	12.0328
1인당 논문 환산 편수	2.4473			2.4473
환산 참여교수 수				4.9166

② 참여교수 국제저명학술지 논문의 환산 보정 IF

<표 17> 최근 2년간 참여교수 1인당 SCI, SCIE (SSCI 포함) 논문의 환산 보정 IF

구 분	최근 2년간 실적			전체기간 실적
	2016년	2017년	2018년	
총 환산 편수	3.9966	7.1862	0.8500	12.0328
총 환산 보정 IF	3.36863	6.11230	0.38054	9.86147
환산 논문1편당 환산 보정 IF	0.84287	0.85056	0.44769	0.81954
1인당 환산 보정 IF	X			2.00574
환산 참여교수 수				4.9166

③ 사업단 참여 교수 상호 간 연구 실적의 융·복합 상관성

사업단 참여 교수 상호 간 연구 실적의 융·복합 상관성

< 주요성과 요약 >

■ 융·복합 연구 4건 완료, 4건 진행으로 계획대비 100% 달성, Havard GSD 수준 초과.

본 사업팀의 참여교수 연구진은 그린인프라스트럭처와 관련하여 모니터링에서부터 분석, 계획, 설계, 평가의 전 과정에 대한 연구를 진행할 수 있도록 구성되었음. 이에 참여교수 간 융·복합을 통해 학생교육, 정부부처가 지원하는 연구개발 프로젝트, 학술논문의 게재 등의 부문에서 질적·양적으로 우수한 결과를 도출하였음. 주요성과는 다음과 같이 요약됨

- * 박사과정 세미나 공동진행 (류영렬, 이동근, 김세훈, 윤희연, 송영근), 완료 후 계속진행
- * 박사과정 융·복합 집담회 지원, 완료 후 계속진행
- * 도시생태계의 정량적 평가 및 회복 관련 융·복합 연구 (이동근, 송영근), 완료 후 계속 진행
- * 기후변화 영향을 고려한 환경공간계획 융·복합 연구(이동근, 윤희연, 김세훈), 완료 후 계속진행
- * 정량모형에 기반한 공간계획 전략 관련 융·복합 논문 게재(이동근, 김세훈, 윤희연) 3건 완료
 - Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district(2016), E.S.Lee, D.K.Lee, S.H.Kim, K.C.Lee, Journal of Flood Risk Management 11
 - The impact of weather on tourist satisfaction and revisit intention: a study of South Korean domestic tourism(2017), S.Kim, J.H.Park, D.K.Lee, Y.Son, H.Yoon, S.Kim, H.J.Yun, Asia Pacific Journal of Tourism Research 22(9)
 - Multi-objective land-use allocation considering landslide risk under climate change: case study in Pyeongchang-gun, Korea(2017), E.J.Yoon, D.K.Lee, H.G.Kim, H.R.Kim, E.Jung, H.Yoon, Sustainability 9
- * 미국 및 일본의 5개 대학 및 기관과 MOU 체결 완료
- * 세계 융·복합 연구 선도를 위한 연구사업 추진

■ 박사과정 세미나 공동진행 (류영렬, 이동근, 김세훈, 윤희연, 송영근)

○ 이동근, 류영렬, 김세훈, 윤희연, 송영근 교수는 협동과정 조경학 전공의 규정에 근거하여 진행되는 박사과정 세미나에 공동으로 참여하여, 박사과정 학생의 연구계획과 진행, 결과 등에 대해 다양한 관점에서 지도하고 있음

- 박사과정 세미나는 매 학기별 4회 개최되며, 학과 내 박사과정들은 학위논문 작성 이전에 연구논문발표 2회, 논문계획서 발표 1회를 의무적으로 실시하도록 규정되어 있다. 이는 협동과정 조경학 전공의 모든 박사과정생이 참여하는 대규모의 세미나일 뿐만 아니라, 다른 관점에서 진행되고 있는 연구성과를 공유하는 융·복합 연구의 장이기도 하다.
- 박사과정 세미나를 통해서 많은 학생들이 국제 저명 학술지에 투고예정인 융·복합 연구를 발표하고자 하며, 다양한 관점에서의 조언을 받음으로써 원고 중 토의(discussion) 부분의 내용을 보완하고 있다.
- 2017년도부터는 학생 좌장제도를 마련함으로써 세미나에서 발표된 연구성과를 중심으로 다양한 관점에서 연구를 진행하는 학생들 간의 토론을 장려하고 있다.

○ 2016년 1학기(2016년 3월-6월) 박사과정 세미나 공동진행

- 2016년 3월 16일, 1차 세미나
- 2016년 4월 6일, 2차 세미나 (연구논문: 이규철, 원세형, 최혜영, 조시은)
- 2016년 5월 4일, 3차 세미나 (학위논문: 길지혜, 연구논문: 모용원, 박진한, 조혜령, 탁영란, 안진희, 윤예화, Yihua Jin, 손은신)
- 2016년 6월 1일, 4차 세미나 (학위논문: 모용원, 박진한, 임정언, 이차희, 김정화, 이규철, 김호걸,

연구논문: 황바람, Yiwen Han, Yingnan Li)

○ 2016년 2학기(2016년 9월-12월) 박사과정 세미나 공동진행

- 2016년 9월 28일, 1차 세미나 (학위논문: 우연주, 연구논문: 손승우)
- 2016년 10월 19일, 2차 세미나 (학위논문: 이규철, 원자연, 연구논문: Yihua Jin, 최윤원)
- 2016년 11월 16일, 3차 세미나 (연구논문: 유영수, Yiwen Han, Yingnan Li, 윤은주, 이진욱, 윤정신, 김정열, 최윤원)
- 2016년 12월 7일, 4차 세미나 (학위논문: 황바람, 조혜령, 정수진, 원세형, 허종화, Yihua Jin, 홍진표, 연구논문: 정미애, 이승현, 김예림, 고화정)

○ 2017년 1학기(2017년 3월-6월) 박사과정 세미나 공동진행

- 2017년 3월 15일, 1차 세미나 (학위논문: Yihua Jin)
- 2017년 4월 5일, 2차 세미나 (학위논문: 홍진표, 연구논문: 심주영, 김복영, 전성연)
- 2017년 5월 17일, 3차 세미나 (연구논문: 유영수, 김보미, 김윤정, 강혁진)
- 2017년 6월 7일, 4차 세미나 (학위논문: 심주영, 손승우, 연구논문: 이진욱, 김보경)

○ 2017년 2학기(2017년 9월-12월) 박사과정 세미나 공동진행

- 2017년 9월 27일, 1차 세미나
- 2017년 10월 11일, 2차 세미나 (학위논문: Yiwen Han, 연구논문: 이진욱, 김윤정, 강혁진)
- 2017년 11월 8일, 3차 세미나 (학위논문: 황바람, 연구논문: 윤은주, 강혁진, 이현진, 박해경, 송지용, 김보경, 강동진)
- 2017년 12월 6일, 4차 세미나 (학위논문: Yingnan Li, 유영수, 안진희, 김복영, 연구논문: 윤예화, 이종욱, 이승현)

○ 특히, BK참여 경험이 있거나, 현재까지 참여하고 있는 모용원, 박진한, 김호걸, 김정화, Yihua Jin, 최윤원, 윤은주, Yiwen Han, 유영수 등은 협동과정 박사과정 공동 세미나에서 본인의 연구성과를 발표하고, 이후 다양한 관점에서의 조언을 반영하여 수정함으로써 융·복합 연구로서의 가치를 인정받아 SCI급 저널과 국내 학회지에 상당수 게재된 바 있음

■ 박사과정 융·복합 집담회 지원

- 2016년도에는 2건, 2017년도에는 1건의 융·복합 집담회를 진행하였으며 구체적으로는 다양한 연구실 전문분야의 융·복합에 기초하여 논문의 리뷰, 대상지 설정 및 분석, 학술대회 발표 등을 포함함. 또한 융·복합 집담회의 활성화와 경제적 지원을 위해 집담회별 1회, 1,000,000원을 지원하였음
- 2016년도에는 김지나, 조한솔, 고화정, 김준현, 윤예화 등 3개 연구실, 5명 박사과정 학생이 전문분야 간 융·복합에 기초하여 “주변자연경관에 대한 내부자(inhabitant)의 기억과 애착이 도시재생에 미치는 영향”에 대한 연구를 발전시켰다.
- 2016년도에는 또한 전성연, 안진희, 김예림 등 3개 연구실 3명 박사과정 학생이 전문분야 간 융·복합에 기초하여 “자발적 취미계층의 참여에 의한 창조적 장소의 활용에 관한 연구”를 발전시켰다.
- 2017년도에는 조한솔, 김예림, 고화정 등 3개 연구실, 3명 박사과정 학생이 융·복합 연구를 발전시키기 위해, 집담회 지원을 받아 텍스트 분석과 관련한 연구방법, 통계관련 언어 등을 5회에 걸쳐 함께 학습하였음

■ 도시생태계의 정량적 평가 및 회복 관련 융·복합 연구 (이동근, 송영근)

- 이동근, 송영근 교수는 환경부가 지원하는 정부 R&D과제인 “도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원기술 개발” 사업에 공동으로 참여하여 도시생태계 관련 정보를 3차원의 고해상도 자료로 구축하고, 이를 토대로 도시생태계의 다양한 기능을 정량적으로 평가함으로써 생태네트워크의 회복을 위해 우선적으로 복원되어야 하는 지역을 선정하기 위한 융·복합 연구 진행
- 이동근 교수와 송영근 교수는 2016년 11월 과제 제안서 경쟁입찰에 주요 연구단 구성원으로 참여하여 도시생태계 관련 정보의 구축에서부터 평가, 회복방안에 해당하는 분야를 맡았으며, 제안발표 경쟁을 통해 연구단으로 선정, 3년간 공동연구를 진행하게 되었다.
- 이동근 교수는 지상 라이다(Lidar)를 이용하여 미시스케일에서의 도시생태계 데이터를 구축하고, 복합재해저감 기능, 탄소축적 기능, 체감녹지의 비율 등 도시생태계의 기능에 대해 평가하고 있으며, 최종적으로는 이상의 연구를 종합하여 생태네트워크 회복을 위한 의사결정지원시스템을 개발하고 있다.
- 송영근 교수는 항공 라이다(Lidar)를 이용하여 지역적 스케일에서의 도시생태계 데이터를 구축하고, 이것을 기반으로 종다양성 및 생태적 연결성 등의 도시생태계 기능에 대해 평가하고 있다.

○ 도시생태계의 복원력을 종합적으로 평가하기 위한 융·복합 연구

- 도시생태계를 구성하고 있는 녹지는 다른 지역에 비해 소규모의 파편화된 공간적 패턴을 보이고 있으나, 다양한 기능을 보유하기 때문에 도시민의 삶의 질, 도시 생물 다양성의 보전, 도시 공간 자체의 복원력에 큰 역할을 하고 있다. 따라서 본 연구진은 도시생태계의 복원력을 녹지의 다양한 기능으로 구성되어 있는 것으로 해석하고, 융·복합적인 접근방법을 통해, 복합재해 저감의 기능, 생태적 연결성 기능, 탄소축적의 기능, 체감녹지의 제공 기능 등에 대한 평가를 종합적으로 수행하였다.

○ 도시생태계 네트워크 회복 관련 의사결정을 위한 융·복합 연구

- 네트워크 회복과 관련하여 도시공간의 어느 곳에 녹지를 먼저 도입하는 가를 결정하기 위해서는 특정 지역에 녹지를 도입했을 때 복합재해 저감, 생태적 연결성, 탄소축적, 체감녹지의 기능을 얼마나 향상시킬 수 있는가가 중요하다. 또한 어느 지역에 녹지를 도입하는가에 따라 각 기능의 향상정도가 달라지는 상쇄효과 혹은 시너지 효과가 발생할 수 있다. 따라서 각 기능에 대한 평가기술 자체를 최적화 알고리즘을 중심으로 융·복합함으로써, 다양한 기능별 개선 정도를 기반으로 다양한 녹지도입의 계획안을 작성하는 연구를 진행하였다.

■ 기후변화 영향을 고려한 환경공간계획 융·복합 연구(이동근, 윤희연, 김세훈)

○ 이동근, 윤희연 교수는 환경부가 지원하는 정부 R&D과제인 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발” 연구단 사업에 공동으로 참여하여 기후변화가 공간상에 미치는 영향을 파악하고, 이에 적응하기 위한 방향을 제시하기 위한 융·복합 연구 진행

- 이동근 교수는 2014년 4월 과제 제안서 경쟁입찰에 연구단 구성원으로 참여하여 기후변화와 도시구조의 통합적 평가 방안에 대한 분야를 맡았고, 제안발표 경쟁을 통해 연구단으로 선정되어 7년간 공동 연구를 진행하게 되었다.
- 김세훈 교수는 2016년도까지 도시 내에서 발생하는 기후변화 관련 영향을 유형별로 구분하고, 유형별 분포패턴 분석, 도시구조 특성 분석 등을 통해 자연재해와 도시구조 간 관계에 대한 융·복합 연구를 수행하였다.
- 2016년부터 참여한 윤희연 교수는 농업, 재해, 보전 등 다양한 부문의 기후변화 영향의 정도와 각 공간유형과의 관계를 경제성 평가에 기반 하여 정량적으로 평가하였다. 해당 부분은 이동근 교수가 구축하고 있는 통합적 공간배분 모델의 적합도 평가 기준으로 활용되기 때문에 융·복합 연구에 해당된

다.

- 이동근, 윤희연 교수의 연구주제는 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발” 연구단에서 다른 영향평가 부문에서 도출된 평가자료를 활용하여, 융·복합적인 연구기법으로 환경공간계획 등에 실제 활용 가능한 주제도를 생성할 수 있는 모델을 구축하였다는 점에서 매우 중요한 역할을 담당하고 있다. 2020년 해당과제가 종료되는 시점까지 본 연구를 지속적으로 함께 수행할 예정이다.

○ 미래의 기후변화 영향을 저감할 수 있는 공간의 구성을 도출하기 위한 융·복합 연구

- 미래의 기후변화 영향에 대해서는 농업, 재해, 산림, 생태, 건강 등 다양한 분야별로 고도화된 평가 모델과 영향평가결과가 축적되고 있으나, 기후변화에 대한 공간의 적응은 이를 종합적으로 고려하는 것이 필요하다. 하나의 공간은 개발지, 농업지, 산림, 수역 등 다양한 유형으로 구분될 수 있으며, 각 유형에 따라 서로 상이한 종류와 강도의 기후변화 영향을 받는다. 따라서 다양한 부문의 영향과 공간유형에 대해 경제성이라는 하나의 척도로 평가하는 연구와, 이를 토대로 공간의 구성을 시뮬레이션하는 연구를 융·복합함으로써 기후변화 영향을 저감 혹은 적응할 수 있는 환경공간계획을 지원하였다.

○ 기후변화 적응 관련 환경정책을 지원하기 위한 융·복합 연구

- 기후변화 영향 및 적응 관련한 주요한 환경정책 이슈를 선정한 결과, 보전지역의 확대, 식량 안보, 복합적인 재해관리, 종합적인 토지이용계획 등이 선정되었으나, 각각의 이슈가 다양한 분야와 연계되어 있기 때문에 융·복합적인 연구 접근방법이 필요 요구되었다. 하나의 정책적 이슈를 지원하기 위해 다양한 부문별 결과가 융·복합 되었으며, 더 나아가 그 과정에서 경제성 평가 연구와 정량적인 공간 모델링 연구가 다시 융·복합 되었다.

○ 경제성 평가와 공간최적화를 연계한 융·복합 연구

- 기후변화 영향이 발생할 것으로 예상되는 미래의 특정시기에 적합한 토지이용을 최적화하기 위해서는 휴리스틱 알고리즘의 한 종류인 유전알고리즘을 적용하였다. 휴리스틱 알고리즘이란, 특정 규칙과 무작위성을 토대로 다양한 경우의 수 일부를 효율적으로 탐색함으로써 충분히 만족할 수 있는 솔루션을 획득하는 기법에 해당한다. 경제성 평가를 적합도 유전알고리즘의 함수로 적용하는 등 융·복합함으로써 탐색의 범위의 방향을 개선하였다.

■ 정량모형에 기반한 공간계획 전략 관련 융·복합 논문 게재(이동근, 김세훈, 윤희연) 3건 완료

○ 유출량 저감을 위한 공간디자인 전략 융·복합 연구(이동근, 김세훈)

- 유출량의 증가로 인한 홍수는 대부분 불투수면적의 확대, 기후변화로 인한 국지성 호우 등으로 인하여 발생한다. 특히 오래된 도시지역의 경우에는 낙후된 배수시스템 등으로 인하여 이러한 현상이 더 심각하게 발생할 수 있다. 해당 연구에서는 광화문-효자 지역을 대상으로 영향요인에 따른 홍수취약 지역의 변화에 기초하여, 홍수피해 저감을 위한 세 가지의 도시설계의 전략을 도출하였다. 공간과 관련된 현상을 정량적으로 평가하기 위한 기법과, 도시의 합리적인 공간변화를 유도하는 디자인 전략을 연계하기 위해 융·복합 연구가 진행되었으며, 이른바 “evidence based design”의 대표적 사례라고 할 수 있다. 해당 융·복합 연구는 SCI급 저널인 “Flood Risk Management”에 2016년 8월 “Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district”으로 게재되었다.

○ 관광부문에 대한 기상의 영향 관련 융·복합 연구(이동근, 윤희연)

- 국내의 1,736명의 관광객에 대해 설문조사를 실시한 후, 정량화된 통계모형을 구축함으로써 관광의 만족도와 재방문의사에 대한 기상의 영향을 도출하였다. 기상의 질이 관광객의 만족도에 영향을 미친

다는 것은 널리 알려진 사실이나, 이것을 통계에 기반하여 구조적으로 파악함으로써 기상별 만족도 및 재방문의사에 영향을 미치는 직접적·간접적인 효과를 분리하고 그 크기를 정량화하였다는 점에서 차별성이 있다. 통계기법에 기반하였으나 기본적인 구조의 설계 과정은 연구자의 직관과 논리성이 중요하므로, 윤희연교수와 이동근 교수의 수차례에 걸친 토의를 통해 구조를 반복수정하는 과정이 요구되었다. 분야별 융·복합이기보다는 연구의 설계와 분석의 기법, 결과의 해석 및 토의 전반에 걸쳐 두 연구자의 지식이 융·복합된 사례로서 파악할 수 있다. 해당 연구는 SCI급 저널인 “Asia Pacific Journal of Tourism Research”에 2017년 7월 “The impact of weather on tourist satisfaction and revisit intention”제목으로 게재되었다.

○ 기후변화를 고려한 다목적 토지이용 배분 관련 융·복합 연구(이동근, 윤희연)

- 기후변화 영향의 공간적 분포에 관한 연구를 기존에 상당부분 진행된 바 있으나, 상대적으로 이를 활용하여 공간을 어떻게 변화시켜야 하는가에 관한 연구는 미흡한 편이다. 본 연구에는 이에 착안하여, 실제 공간(강원도 평창군 일대)을 대상으로 기후변화 영향에 따른 산사태 발생 가능성을 모의한 후, 산사태 리스크와 파편화, 전환량 등을 종합적으로 고려했을 때의 토지이용 구성 시나리오를 최적화하였다.
- 윤희연 교수는 산사태 발생 가능성을 토대로 산사태 리스크를 산출하기 위하여, 각 토지이용유형별 경제적 가치를 도출한 다음, 여기에 산사태 발생가능성 반영하였다. 산사태 리스크는 이동근 교수가 구축한 토지이용 최적화 모델의 적합도 함수, 최적의 토지이용시나리오를 도출하였다.
- 이와 같이 다른 연구 분야간의 융·복합을 통해 유의미한 결과를 도출하였으며, 결과적으로 SCI급 저널인 Sustainability에 2017년 12월 “Multi-objective land-use allocation considering landslide risk under climate change: case study in Pyeongchang-gun, Korea”의 제목으로 논문을 게재하였다.

■ 미국 및 일본 대학 및 기관 5곳과 MOU 체결 완료

- 환경부 지원 R&D과제인 “도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원기술 개발”에서 미국 및 일본대학 및 기관 5곳과 MOU 체결을 완료, 공동으로 융·복합 연구를 진행하고 있음
- 구체적으로는 2016년-2017년에 걸쳐 “University of California Berkeley, The Biometrics and Spatial Analysis Lab”, “University at Buffalo, The State University of New York, Department of Urban and Regional Planning”, “Asia Air Survey Co., Ltd, Infrastructure Systems Development Center”, “Kyoto University, Graduate School of Global Environmental Studies”, “Nakanihon Air Service Co., Ltd, Department of Research and Survey”의 5곳과 MOU체결을 완료하였다.
- 공동 워크숍 진행, 상호간의 연구관련 자문 교환, 참여교수의 박사과정 학생들의 장기연수 등을 통해 연구 융·복합을 진행하고 있다. 융·복합연구가 진행되고 있는 구체적인 분야를 보면 “3차원 데이터 구축과 기후변화 영향”, “의사결정과 경제성평가/정책지원”, “LiDAR 영상자료 취득 및 분석과 응용”, “도시 생물다양성 복원기술”, “측량기반 3차원 공간정보의 융합과 활용” 등이 있다.
- 양병선 학생은 2018년 2월 BK 장기연수프로그램을 활용하여 MOU 체결한 UC Berkeley에서 한달 정도 공동연구를 진행하였으며, 동일한 유출량 평가 방법론을 한국, 미국, 기타 지역의 연구대상지를 복수로 선택하여 적용 및 토의하는 융·복합 연구를 진행하고 있다.

■ 추진중인 계획: 세계 융·복합 연구 선도

- 국가규모 기후변화 복합 영향을 고려한 취약성 평가에 대한 융·복합 연구 선도
- 앞서 기술된 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발” R&D 연구사업의 3단계(2018-2020)에서는 이동근, 윤희연 교수가 함께 기후변화 통합 영향평가 모형을 완성하고 통합모형을 기초로 전 국가

에 대해서 1km 공간해상도의 다양한 주제도를 작성할 예정이다. 구체적으로는 토지이용계획안, 경제성 평가지도, 복합재해가능성 평가지도, 수자원안정성의 공간분포도, 보전지역의 우선순위 지도 등 제공함으로써 공간계획을 통해 기후변화 영향 정도를 저감하고 더 나아가 적응할 수 있도록 지원할 예정이다.

- 지금까지 쌓아온 용·복합 연구에 대한 기초지식, Know-how를 이용하여 기후변화 통합 영향평가 모형을 완성한다. 다음으로는 연구단 내 산림, 농업, 건강, 물관리, 해양 및 수산 등 다양한 분야의 영향평가 결과를 통합 영향평가 모형의 입력 자료로 활용, 위에서 언급한 다양한 주제도를 생성한다. 최종적으로는 공간계획을 위한 다양한 근거(Evidence)를 마련함으로써 주요 정책적 이슈인 기후변화로 인한 자연재해 피해의 감소, 식량안보, 보전지역의 확대 등을 해결할 수 있는 환경정책을 수립하는데 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

○ MOU 체결 국외대학 및 기관과의 국제적 용·복합 연구 수행

- 2016-2017년도에 MOU를 체결한 5곳의 대학 및 기관(University of California Berkeley, University at Buffalo, Asia Air Survey Co., Ltd, Kyoto University, Nakanihon Air Service Co., Ltd)은 물론, 1단계(2013-2015년도)의 MOU체결 기관인 베트남 다낭과학기술대학, 중국 연변대학, 일본 동경대학 등 국제네트워크를 거점으로 실질적인 국제적인 용·복합 연구를 지속적으로 수행할 예정이다. 또한 연구의 발전내용에 따라 그 외 해외 우수 대학 및 기관들과의 MOU체결을 지속적으로 수행하여 국제적인 용·복합 연구 수행을 위한 기반을 확장한다.
- 해외대학 및 기관과 체결된 MOU를 바탕으로 연구대상지를 국외로 확대하고, 특정 국내지역에 한정된 연구가 아닌 국제사회에서 활용할 수 있는 연구로 발전시키고자 한다. 또한, 해외에서 수행하고 있는 용·복합 연구의 최신 동향을 공유하고 공동으로 수행할 수 있는 연구를 실행하며, 이들을 가시적인 성과로 만들기 위해 SCI급의 우수한 연구논문 출판을 포함한 실질적인 용복합 연구교육을 실시할 것이다.

④ 사업팀 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획 대비 실적

사업팀 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획 대비 실적(계획)

1) 사업팀 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획

BK21 플러스 서울대학교 그린인프라스트럭처 창조 인재 양성팀은 사업팀 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획으로 아래와 같은 ‘비전, 전략, 계획, 키워드’를 제시함

■ 비전: 그린인프라 관련 최고 수준의 국제저명학술지 게재

■ 전략: 최고 수준 국제저명학술지 게재를 위한 전략 설정

1. 분야별 국제저명학술지에 대한 지속적인 투고 및 게재 노력
2. 확보된 인재에 대한 충분한 지원을 할 수 있는 시스템 도입
3. 사업팀 교수와 학생 간 멘토링 프로그램을 통한 적극적 논문 지도

■ 계획: 전략 달성을 위한 계획 수립

1. 분야별로 확인된 국제저명학술지 리스트에 대해 지속적인 투고를 통해 출판 가능성을 높임과 동시에 투고 경험을 쌓아 논문 작성 능력을 배양함
2. 논문 작성 능력이 있다고 파악된 우수한 인재에 대하여 영문 교정비 지원, 영어 논문 작성법 교육 지원과 같이 논문 작성 능력을 키울 수 있는 시스템을 운영함
3. 출판 계획에 있는 논문의 특성을 통해 사업팀 참여 교수 중 멘토를 선정하여 사업팀 참여 교수의 1:1 논문지도를 통해 학술지 논문 게재를 목표로 학기별 논문 작성을 위한 장기 멘토링 프로그램을 진행함

■ 키워드: 엄격한 출판 계획, 인재 확보, 충분한 토의, 경제적 지원

2) 주요계획

□ 국제저명 학술지 리스트

사업팀 참여교수의 논문이 게재되었던 학술지들이기 때문에, BK21plus사업을 통해 향후 논문을 출판할 수 있는 역량은 갖추었다고 판단한다.

○ 그린인프라스트럭처의 생태/환경 분석과 관련된 저널은 Agricultural and Forest Meteorology (IF:3.389, JCR의 Forestry분야59개저널중1위)와 RemoteSensingofEnvironment (ImpactFactor:4.574, JCR의RemoteSensing분야24개저널중1위), GlobalBiogeochemicalCycles (ImpactFactor:4.785, JCR의 MultidisciplinaryGeosciences분야170개저널중5위) 등의 세 저널이다.

○ 그린인프라스트럭처계획및설계 분야에서는 LandscapeandUrbanPlanning (ImpactFactor:2.173, JCR의UrbanStudies분야37개저널중1위) 저널이 있으며, 그린인프라스트럭처정책및경제성분석에서는 EnvironmentalImpactAssessmentReview (ImpactFactor:2.596, JCR의EnvironmentalStudies분야89개저널중8위) 저널에 투고하고자 한다.

□ 국제저명학술지 우수 논문 출판 계획

○ BK21plus사업을 통해 지원받을 학생들이 위에서 언급된 국제저명학술지에 논문을 실기 위해서는 사업 초기에는 출판 논문 숫자가 적고 사업 후반부로 갈수록 저명 학술지에 게재될 논문 수가 증가하리라 예상한다. 7년간 총 40편의 국제저명학술지에 논문을 게재하는 것을 목표로 삼고 있다.

○ 구체적인 목표는 1~2차년도:1년에 SCI논문 3편씩 출판(총 6편 - 100% 달성), 3~4차년도:1년에 SCI논문 5편씩 출판(총 10편), 5~7차년도:1년에 SCI논문 8편씩 출판(총 24편)이다. 1~2차년도에는 6편을 출판하여 계획대비 100%를 달성하였다. 이는 사업 시행 전과 비교하여 괄목할만한 발전이며, 현재도 지속적으로 SCI논문 투고가 증가하고 있다. 또한 게재불가와 수정 의견을 받는 과정에서 꾸준히 연구 내용을 발전시켜 재투고하는 노력을 보이고 있다.

□ 우수 인재확보 방안

○ 6개월 단위 연구성과 평가를 통한 재선발 경쟁 시스템 운영

- 사업 1단계에서 운영된 6개월 단위 연구성과 평가 제도를 지속적으로 운영한다. 사업팀에 참여하는 대학원생은 6개월

마다 재평가/선발 과정을 거치며, 이를 통해 총 지원자의 약 20%가 탈락 후 새로운 멤버로 교체되는 선발 경쟁체제를 운영한다. 이를 통해 가장 경쟁력 있는 멤버들로 사업팀이 구성될 수 있도록 했다.

- 신규진입 희망자는 매년 2월과 8월, 연구제안서와 향후 6개월간 학업일정을 제출하도록 되어 있다. 기존 BK21 장학생들의 경우에는 매년 2월과 8월, 과거 6개월에 대한 실적을 정리하고 향후 6개월에 대한 계획을 제시한다. 신규진입 희망자와 기존 장학생이 제출한 연구제안서 및 학업계획서는 BK21 참여 교수들로 구성된 운영위원회에서, 신규진입희망자와 기존 BK장학생들의 서류를 면밀히 평가하여, 매학기 BK장학생을 재선정한다. 이와 같이 우수한 연구성과를 가진 인재를 확보하여 국제저명학술지 우수 논문 출판에 위한 경쟁력을 향상시키고자 한다.

○ 외국인 학생 유치 및 지원

- 협동과정 조경학에 과거 우수한 인재를 보낸 대학과 관련 학과, 그리고 국제적으로 저명한 유사전공 학교의 리스트를 정리하여 정기적으로 협동과정을 지속적으로 홍보하고, 이미 구축되어 있는 협동과정 조경학 국/영문 홈페이지를 통해 다양한 입학관련 정보를 꾸준히 제공할 계획이다.

- 입학허가를 받은 학생들을 대상으로 BK21 Plus 참여대학원생 모집을 국/영문을 통해 적극적으로 홍보할 것이며 지원자는 국제학술회의 발표, SCI급 논문 출판, 영어 학위논문 작성을 의무로 함(제2장 제1조 5항)을 내규에 명시하여 우수 논문 출판 경쟁력을 높이고자 한다.

- 외국인 학생들은 지난 2년간 총 4편의 SCI급 저널 원고를 투고했다. 이중 스리랑카 학생 Chandana Shrinath Wijetunga은 2015년 8월 SCI급 저널인 Landscape Research에 논문을 출판했고, 중국 학생 Yihua Jin은 2015년 한국환경영향평가학회 춘계학술대회에서 논문발표상을 받는 탁월한 실적을 올렸다. 따라서 앞으로도 꾸준히 외국인 학생을 유치하여 우수 논문 출판 가능성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

□ 교수-학생 1:1 지도를 통한 충분한 토의

○ 우수 논문 출판을 위해서 교수와 학생이 1:1로 만나서 논문 지도를 받을 수 있는 1:1 지도 체제를 실시할 계획임

- 2014년 10월 논문 성과 달성을 위해 단기간 동안 1:1 지도를 실시한 사례가 있으며, 당시 논문 지도를 통해 현재 4편의 논문이 SCI급 저널에 게재되고, 또한 2편의 SCI급 논문이 게재확정이 되는 등의 성과를 달성하였다. 이는 기존 SCI 논문을 게재한 학생이 전무하였던 조경학과에서 혁신적인 성과로 평가되고 있다.

- 따라서 1:1 지도의 성과가 우수하게 도출됨에 따라 향후 논문 게재를 위한 원고 작성 및 수정, 심사결과에 대한 답변서 작성 등에 대해 교수와 학생 1:1 지도를 실시하고자 한다. 이는 다수의 교수가 짧은 시간 동안 여러 가지 코멘트를 하는 것보다 훨씬 효과적인 지도 방식이라고 판단된다.

□ 경제적 지원 계획

○ 국내외 우수 영문 교정 업체의 리스트를 확보하고 이들 업체를 중심으로 학생들의 영문 교정 지원을 실시함. 국외 대표 교정 업체는 Elsevier, E-worldediting, Textcheck 등이 있으며, 국내 대표 교정 업체는 Editage, Edita, Enago 등이 있는 것으로 파악되었음

○ 업체선정 과정에서는 영문 교정을 의뢰하기 이전에, 학생이 타겟으로 선정한 저널과 작성한 논문 주제의 특성을 고려하여, 특정 분야를 전문으로 교정하는 에디터가 확보된 업체에 영문 교정을 신청할 계획임

사업팀 국제저명학술지 우수 논문 향상 계획 대비
실적(실적)

■ 국제저명 학술지 우수 논문 출판성과

- BK21 plus사업에서는 국제저명학술지 논문게재 목표량과 관련하여 7년간 총 40여 편의 논문을 게재하는 것을 목표로 하고 있으나, 연구역량의 향상 등을 고려하여 사업의 단계별로 순차적으로 높게 설정함
 - 1~2차 년도에는 1년에 SCI급 논문 3편씩, 총 6편 출판, 3~4차년도: 1년에 SCI급 논문 5편씩, 총 10편 출판, 5~7차 년도: 1년에 SCI급 논문 8편씩, 총 24편 출판을 목표로 하였다.
- 최근 2년간(3~4차 년도에 해당)의 논문 게재 목표량은 10편으로서, 연구단에서 실제 달성한 SCI급 논문 게재편수가 34편임(①, ② 참여교수 논문실적 참조)을 고려했을 때, 340% 초과 달성한 것으로 평가됨
 - 2016년도에는 SCI급 논문 게재편수가 14편에 달하며, 2017년도에는 SCI급 논문 게재 편수가 18편으로 2016년 대비 4건 증가하였다.
 - 2018년도에는 2월 기준으로 총 2건의 SCI급 논문을 게재하였으며, 현재 2018년 4월 현재 논문이 작성되고 있는 과정을 종합하였을 때, 원고작성의 단계 7편, 학술지 투고 후 리뷰의 단계 3편, 심사 이후 수정단계 2편 등 12편의 논문이 진행되고 있다.
 - 최근 2년간 총 34편의 게재실적은 1~2차년도의 17편에 비해 매우 향상된 수치이며 참여교수 1인당 실적 역시 2.5143편에서 6.915편으로 크게 향상되었다.
 - 주저자 및 공저자의 비율을 고려한 논문환산편수 기준으로도 2016년 3.997편, 2017년 7.186편, 2018년 0.85편으로서 최근 2년간 전체, 12.033편에 달하며, 참여교수 1인당 논문환산편수는 2.447편, 1인당 환산보정 IF(Impact Factor)는 2.006이다. 이것은 BK21 plus사업의 3~4차 년도의 목표치를 초과달성했을 뿐만 아니라, 1~2차 년도 수치와 비교했을 때에도(총 환산편수 7.057, 1인당 총 환산편수 1.878, 1인당 총 환산보정 IF 1.506) 크게 향상된 수치이다.
- SCI급 저널 중 상위권저널을 목표로 논문의 질적인 수준 향상
 - 전체 34편의 게재논문 중 절반 이상(58.8%), 20개 논문이 상위 25%안에 드는 Q1등급의 저널에 해당하므로 논문의 질적인 수준 역시 향상된 것으로 판단할 수 있다.
 - 특히, “AGRONOMY” 분야의 1위 저널인 “Agricultural and Forest Meteorology”에 2016년에 1건(Correction for light scattering combined with sub-pixel), 2017년에 1건(Seasonal an inter-annual variability of soil moisture stress function in dryland wheat field, Australia)을 게재하였으며, “Urban studies” 분야 1위 저널인 “Landscape and Urban Planning”에 2017년 1건(Spatial and temporal variations in soil respiration among different land cover types under wet and dry years in an urban park) 게재하였다. 그 외 “Remote Sensing” 분야의 1위 저널인 “Remote sensing of Environment”에 2016년 1건(Multi-scale evaluation of global gross primary productivity and evapotranspiration products derived from breathing earth system simulator (BESS), 2018년 1건(MODIS-derived global land products of shortwave radiation and diffuse and total photosynthetically active radiation at 5km resolution from 2000)에 게재하였다. “Biodiversity conservation”분야의 1위 저널인 “Global change biology”에 2017년 1건(Inconsistencies of interannual variability and trends in long-term satellite leaf area index products) 게재하였다.
 - 이것은 도시의 그린인프라스트럭처의 구조를 효율적·효과적으로 파악 및 평가하기 위한 기반기술에서부터 도시공간의 개선 방향을 제안하는 연구에 이르기까지 양적인 지표 외에 질적인 수준도 크게 향상되었음을 의미한다.

■ 우수한 인재의 확보 및 지도 성과

○ 6개월 단위 연구성과 평가를 통한 참여대학원생 재선발 경쟁 시스템 운영

- 사업의 1단계와 마찬가지로, 6개월 단위의 연구성과 평가제도를 지속적으로 운영하였다. 본 사업팀 참여대학원생은 6개월 간격으로 재평가 받아 선발되었으며, 약 20%가 탈락 후 새로운 참여대학원생으로 교체되었다.
- 협동과정 조경학 소속의 대학원생들에게 BK21 plus사업의 취지를 설명한 후, 매년 2월과 8월에 연구제안서를 제출받았다. 연구제안서에는 SCI급 저널에 투고를 목표로 하는 논문의 배경, 연구질문, 목적, 방법론, 예상결과와 함께 국제학술대회 참여계획, 연구진행일정, 투고예상 SCI급 저널의 목록을 함께 제출하도록 하였다.
- 취합된 연구제안서는 BK21 참여교수로 구성된 운영위원회에서 면밀히 평가한 다음, 우수한 연구성과가 예상되거나 달성한 인재를 확보하였다. 선정된 참여대학원생에 대해서는 매달 참여교수와 대학원생이 모두 참여하는 회의를 개최하여 연구진행계획 대비 실적을 점검하였으며, 질의응답 등을 통해 연구의 방향과 관련된 논의도 함께 이루어졌다.
- 협동과정 조경학 과정에 소속되어 있는 학생 중 가장 경쟁력 있는 학생이 참여대학원생으로서 선정되어 논문작성, 교정, 학술대회 참여, 장단기 연수 등과 같은 BK21 plus사업의 각종 지원을 받았으며, 이것은 결과적으로 논문게재 실적의 질적·양적 목표 달성에 기여한 것으로 판단하였다.

○ 외국인 학생 및 국외대학 출신 학생들의 유치 및 지원

- 협동과정 조경학과 관계가 깊은 국외 대학과의 정기적 교류, 기 구축된 협동과정 조경학 국/영문 홈페이지를 통해 입학관련 정보를 제공하고, 입학 이후에는 BK21 plus사업에 대해 적극 홍보하였다.
- 송영근 교수가 지도하는 중국 국적의 Yiwen Han 학생, 이동근 교수가 지도하는 중국국적의 Yihua Jin 학생은 BK21 plus사업의 각종 지원을 받으면 연구를 발전 시켜왔으며, 최근 2년 동안 우수한 SCI급 저널에 논문을 게재하였다.
- 미국 University of California-Berkeley에서 조경학 석사를 받은 최운원학생(윤희연 교수 지도), 영국 University College London-The Bartlett School of Planning에서 도시계획 석사를 받은 조형래 학생(김세훈 교수 지도), 영국 The London School of Economics and Political Science에서 도시계획 석사를 받은 유영수 학생(김세훈 교수 지도) 등은 국외에서의 연구경험을 토대로, 협동과정 조경학 과정에서 연구를 지속적으로 발전시켜 나가고 있으며, 현재 SCI급 저널에 게재할 원고의 작성 중에 있다.
- 또한, 우시기관 및 기업 경력자, 서울대학교 농업생명과학대학 생태조경학과 및 환경대학원 환경조경학과 석사과정 졸업생 중 우수한 학생들을 대상으로 BK21 plus사업에 대해 적극 홍보하였다.

○ 교수-학생 1:1지도를 통한 충분한 토의

- 참여교수별로 매주 정기적인 연구실단위 세미나를 개최(요일과 시간은 참여교수별로 다름)하여 해당 대학원생을 개별적으로 지도하고, 대학원생간의 토의 및 공동 연구가 원활하게 진행될 수 있도록 하였으며, 한 달에 한번은 모든 참여교수와 학생이 참여하는 협동과정 조경학 차원의 세미나를 개최하여 개별 학생에 대한 여러 교수의 공동지도, 참여교수간의 융·복합 연구, 상이한 연구주제를 가진 학생들간의 토의 및 융·복합 연구가 진행될 수 있도록 하였다. 학생이 주저자로서 게재한 모든 SCI급 논문은 교수-학생 1:1지도를 통한 결과이며, SCI급 저널의 게재목표 초과달성에 가장 큰 기여를 한 것으로 판단하였다.

■ SCI급 저널의 투고 및 게재를 위한 경제적인 지원

- SCI급 저널의 투고를 위해, Elsevier, E-worldediting, Textcheck, Editage 등의 국내외 영문교정업

체 리스트를 확보하였으며, 참여교수 혹은 참여대학원생이 교정을 위해 투고를 목표로 하는 저널과 논문 주제의 특성을 고려하여 적절한 업체를 선정함 다음, 일정한 한도 내에서 교정비를 지급하였음

- 실례로, 김세훈 교수가 지도하는 유영수 학생은 “The impact of Land Use and Urban Form on Residential Energy Performance”논문과 관련하여 교정비 전액을 지원받았다.

- SCI급 저널에의 논문 투고 및 게재를 장려하기 위하여 게재된 논문에 대해서는 일정 금액의 인센티브를 지급하였다. 실례로 참여대학원생인 원세형과 조시은, Yiwen Han은 각각 주저자로서 SCI급 저널에 논문을 게재하여 해당 인센티브를 지급받음

■ 참여교수 상호간 융·복합 연구 성과

- 참여교수와 참여대학원생 모두가 참여하는 공동세미나의 개최, 융복합 집담회에 대한 경제적 지원, 도시생태계 및 기후변화에 대한 통합적 환경공간계획 관련 R&D과제의 진행, 국외 대학 및 기관과의 MOU 체결 등을 토대로 다각적 융·복합 연구 진행함

- 류영렬, 이동근, 김세훈, 윤희연, 송영근 등의 참여교수는 학기 중 한달에 1회 공동세미나를 개최하고, 융·복합 집담회에 참여하는 학생에게는 경제적인 지원을 제공함으로써, 다양한 연구주제를 공유하고 토의 및 조연함으로써 융·복합 아이디어를 공유하고 발전시키는 토대를 마련하였다.

- 환경부 지원 R&D인 “도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원기술 개발” 사업에 이동근, 송영근 교수가 공동 참여함으로써 도시생태계의 다양한 기능을 종합적으로 평가하였으며, 도시생태계의 복원력 회복에 기여할 수 있는 방법론을 개발하고 있다.

- 환경부 지원 R&D인 “기후변화 영향 및 취약성 평가 통합 모델 개발”에서는 이동근, 윤희연 교수가 공동 참여함으로써 다양한 부문에 대한 미래 기후변화 영향을 저감할 수 있는 공간의 구성을 정량적으로 도출하였다. 공간화 하는 모델링 부분은 이동근 교수가, 각 공간유형과 다양한 영향의 정도에 대한 관계는 윤희연 교수가 담당, 융·복합함으로써 실제 기후변화 적응 전략에 기여할 수 있는 방법론을 개발하고 있다.

- 2016년-2017년에 걸쳐 “University of California Berkeley, The Biometrics and Spatial Analysis Lab”, “University at Buffalo, The State University of New York, Department of Urban and Regional Planning”, “Asia Air Survey Co., Ltd, Infrastructure Systems Development Center”, “Kyoto University, Graduate School of Global Environmental Studies”, “Nakanihon Air Service Co., Ltd, Department of Research and Surcey”의 5곳과 MOU체결을 완료하였다. MOU체결을 토대로 공동워크숍, 상호간 연구자문의 교환, 박사과정 학생들의 단기 인턴 등이 진행되고 있으며, 일부에 대해서는 융·복합을 주제로 한 구체적인 논문 작성과 연계하고 있다.

- 참여교수간 융·복합 연구실적으로서 환경부 지원 R&D과제 외에 3건의 SCI급 논문 게재 달성

- 참여교수간 융·복합 연구에 기초하여 유출량 저감을 위한 공간디자인 전략의 도출을 주제로 논문을 게재(Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district, 이동근, 김세훈), 관광부문에 대한 기상의 영향 연구를 주제로 논문을 게재(The impact of weather on tourist satisfaction and revisit intention, 이동근, 윤희연), 기후변화를 고려한 다목적 토지이용 배분을 주제로 논문을 게재하였다(Multi-objective land-use allocation considering landslide risk under climate change: case study in Pyeongchang-gun, Korea, 이동근, 윤희연).

8.3 사업팀의 연구역량 향상 실적(국내·외 학술지 논문 게재, 대학 간 공동연구 등)

가. 사업팀의 연구역량 향상 계획 대비 실적

사업팀의 연구역량 향상 계획 대비 실적(계획)

1) 사업팀 연구역량 향상 계획

BK21 플러스 서울대학교 그린인프라스트럭처 창조 인재 양성팀은 사업팀 연구역량 향상 계획으로 아래와 같은 ‘비전, 목표, 전략, 키워드’를 제시함

■ 비전: Harvard GSD 수준의 연구역량 달성

■ 목표: 우수한 연구역량 달성을 위한 목표 설정

1. 국내외 대학과의 MOU 체결을 통한 공동연구 수행
2. 국내외 대학과의 공동연구 양적/질적 성장
3. 국외 대학과의 MOU 체결 확대를 통한 현지 중심 국제 공동연구 수행
4. Harvard GSD 수준의 연구역량 달성

■ 전략: 공동연구 계획 및 워크샵 실시를 위한 전략 설정

1. 국내 7개, 국외 5개 이상 대학과의 공동연구 수행 및 성과 도출
2. 2개국 이상 참여 국제 워크샵 및 학회 개최/지원
3. 국외 대학과의 MOU 체결 확대를 통한 공동연구 기회 마련
4. 해외 대상지에 대한 공동연구를 통한 국제적 연구역량 향상

■ 키워드: 국내외 대학 간 공동연구, 국제 워크샵 및 학회

2) 주요계획

□ 국내 대학과의 공동연구 계획 수립

○ 한양대학교와 2개 R&D 과제 공동연구 계획

- 사업팀은 한양대학교 오규식 교수와 함께 공동으로 2개 과제를 수행할 계획이다. 첫째로, 환경부 R&D 과제인 불확실성을 고려한 기후변화 영향 및 경제성 평가 기술개발 과제에 공동으로 참여한다. 해당 과제에서 사업팀은 산림 분야의 재해를 대상으로 연구를 진행하고, 한양대학교는 기반시설과 관련된 재해를 대상으로 연구를 진행할 계획이다. 지난해 1차년도 과제 수행을 통해 기후변화 시나리오, 영향평가 모형의 불확실성을 고려한 재해 영향평가 결과를 공동으로 도출하였으며, 올해 재해로 인한 피해비용을 추정하는 경제성 평가를 공동으로 연구할 예정이다. 사업팀과 한양대학교는 서로 다른 재해 항목을 대상으로 하지만, 인명과 재산에 피해를 주는 재해라는 분야를 공동연구 대상으로 삼고 있어, 모형구동과 변수 선정에 있어 상호 간에 토론이 많이 필요하였다. 특히 사업팀의 김호걸, 박진한 박사과정생이 과제에 참여하여 한양대학교의 연구진과 공동으로 연구를 수행하여 SCI 논문을 게재하는 등 1차년도에 많은 성과를 거두었다.

- 둘째로, 기후변화적응형 도시 열환경 설계 및 관리시스템 기술개발에 공동으로 참여한다. 이는 국토부 R&D 과제로 기후변화로 인한 평균온도 상승, 도시화로 인한 대기 순환 억제, 인공지반에 의한 표면온도 상승 등 다양한 원인으로 인해 발생하는 도시 열섬 현상의 원인을 규명하고, 저감 방안을 도출하는 연구과제이다. 본 연구를 통해 도시 내 취약계층의 열섬현상으로 인한 피해를 저감하고 적절한 적응대책을 제안하는 것이 연구의 목적이다. 본 연구에는 서울시립대학교 이승일 교수, 계명대학교 정응호 교수, Texas A&M의 김준현 교수도 함께 공동으로 참여한다. 특히 김준현 교수는 미국 내 도시열섬 현상 평가 방법론, 평가 사례, 연구 논문 작성 지원 등의 역할을 할 예정이다. 도시 열섬 저감에 대한 대학 간 공동연구를 기반으로 국내/외 전문가 네트워크 구축을 통해 연구역량을 성장시킬 수 있는 계기를 마련하고자 한다.

○ 부산대학교와의 생태계 기능 경제성 평가 공동연구 계획

- 사업팀은 환경부 R&D 과제인 도시 생태계 적응 관리 기술 연구단 과제를 기반으로 부산대학교 원두환 교수와 대학 간 공동연구 계획을 수립하였다. 부산대학교와 사업팀이 해당 과제에서 수행하는 공동연구 주제는 참여 업체들이 개발한 LID(Low Impact Development) 기술이 사업 대상지에 적용되었을 때, 기존 기술에 비해서 어떤 경제적 편익을 갖는지를

추정하는 연구를 수행할 계획이다.

- 경제성 평가 연구의 파일럿 테스트로써 하남미사지구의 아파트 건설 지역을 대상으로 3개의 시나리오를 만들었다. 첫째는 사업 전, 둘째는 사업 후(LID 미적용), 셋째는 사업 후(LID 적용)에 대한 시나리오로 사업 후의 강우 유출량 개선 효과를 시뮬레이션하고, 개선된 효과의 경제적 가치를 추정하는 연구를 수행하였다.

- 부산대학교와의 경제성 평가 연구계획은 대학 간 공동연구이자 타분야와의 융·복합 연구로서 사업팀의 연구역량 향상에 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

○ 단국대학교와의 도시생태네트워크 증진 공동연구 계획

- 사업팀은 단국대학교 성현찬 교수, 김남춘 교수와 함께 환경부 R&D 과제인 도시 생태계 적응 관리 기술 연구단 과제를 공동으로 수행할 계획이다. 단국대학교는 사업팀의 모용원, 성선용 박사과정과 함께 도시 내 녹지의 구조와 형태에 따른 도시생태네트워크(생태계 연결성) 증진 방안에 대한 연구 수행과 더불어, 기후변화에 대응할 수 있는 식생 모형을 개발한다.

- 현장조사를 통해서 도시 내 존재하는 다양한 녹지를 생태계 연결성 측면에서 유형화하고 이를 한국환경복원녹화기술학회에 게재하였다. 이를 기반으로 도시 내 생태계 연결성의 증진을 위해 녹지가 필요한 지점을 파악하고, 어떤 유형의 녹지가 필요한지를 연구하는 등 다각적인 측면에서 도시 내 녹지를 평가하는 연구를 수행하고, 도시생태네트워크를 구축할 수 있는 방안과 도시공원녹지가 갖는 생태성과 기후변화에 대응할 수 있는 특성에 대한 평가 연구를 동 학회지에 게재하여 우수한 성과를 도출하였다.

- 단국대학교와의 R&D 과제 공동연구를 통해서 단국대학교가 가지고 있는 도시 내 녹지 연구에 대한 강점을 공유하고, 사업팀이 보유한 그린인프라 요소 및 기능에 대한 평가 기술을 접목함으로써 우수한 연구성과 도출이 가능할 것으로 기대된다.

○ 충남대학교, 서울여자대학교와 산림 토양 탄소 저장량 변화 추정 공동연구 계획

- 사업팀은 충남대학교 박관수 교수, 서울여자대학교 이창석 교수님과 환경부 R&D 과제인 도시 생태계 적응 관리 기술 연구단 과제를 공동으로 수행할 계획이다. 충남대학교와 서울여자대학교는 사업팀의 성선용 박사과정과 함께 산림 내 토양이 보유하고 있는 탄소 저장량을 추정하고 토양 탄소 측면에서의 관리 방안을 제시하는 연구를 수행할 계획이다.

- 기초연구로써 우리나라 산림에서 가장 우점하는 침엽수종과 활엽수종인 소나무림과 참나무림을 대상으로 산림 토양 탄소 저장량을 모의하였다. 과거-현재 탄소 저장량 모의 모형을 기반으로 기후변화 시나리오를 적용하여 미래 탄소 저장량을 추정한 연구를 한국농림기상학회지에 게재하였다.

- 충남대학교, 서울여자대학교는 산림 및 녹지의 토양 탄소 저장량에 대한 현장조사 지식 및 모의하는 모형에 대한 지식을 보유하고 있어 사업팀과의 공동연구를 통해 토양 탄소 분야에 대해 접근할 수 있는 기회를 마련할 수 있을 것이다.

□ 국외 대학과의 공동연구 계획 수립

○ Tokyo University와의 생태계서비스 연구 계획

- Tokyo University의 Okuro 교수와 공동으로 생태계서비스의 가치평가에 대해 공동연구를 수행할 계획이다. Okuro 교수와 사업팀은 2015년 1월 MOU를 체결한 후 사업팀과 공동으로 수행할 연구주제를 탐색하였고, 그 결과 생태계서비스 가치평가를 주제로 선정하였다.

- 생태계서비스는 Millennium Ecosystem Assessment (MA, 새천년 생태계 평가)에서 만든 새로운 개념으로 생태계가 인간에게 제공하는 서비스를 유형화한 연구이다. 생태계서비스는 공급, 지원, 조절, 문화의 4개 서비스로 분류되며, 각 서비스는 서로 다른 측면에서 인간에게 혜택을 제공하고 있다.

- 사업팀과 Okuro 교수는 생태계서비스 유형 중 평가와 접근이 어려운 문화 서비스에 대해 관심을 갖고 박진한, 김호걸 박사과정과 함께 도시 내 공원이 갖는 생태계서비스 관점의 가치를 경제적인 가치로 추정하는 연구를 공동수행할 계획이다. 이에 대한 파일럿 테스트로써 올림픽 공원과 보라매 공원을 대상으로 수행한 연구는 현재 SCI급 저널에 투고한 상태로, 향후 공동연구 수행을 통해서 더욱 우수한 성과가 도출될 수 있을 것으로 기대된다.

- Okuro 교수는 2015년 1월 일본에서 사업팀의 이동근 교수, 박진한, 김호걸, 성선용, 모용원 박사과정을 만나서 MOU 체결 및 연구주제에 대한 토론을 거쳤다. 또한 2015년 9월에 사업팀을 방문하여 생태계서비스 가치평가에 대해 관심을 갖고 있는 박사과정들과 함께 면담 및 자문을 할 수 있는 시간을 가질 예정이다.

- Tokyo university와의 공동연구 수행을 통해서 경제적인 가치 평가기법으로 분야를 확장할 수 있는 계기를 마련함으로써 사업팀의 연구역량을 증진시킬 수 있는 기회가 될 것으로 판단된다.

○ U.C. Davis와의 생태계 연결성 연구 계획

- 사업팀은 U.C. Davis의 James Thorne 교수와 생태계 연결성 평가에 대한 공동연구를 수행할 계획이다. Thorne 교수는 미국 캘리포니아 지역의 생태계 연결성 연구를 다수 수행한 경험이 있다. 다양한 과제 수행을 통해서 생태계 연결성 평가를 위한 모형에 대한 노하우, 결과물의 해석, 변수의 역할에 대한 해석을 통해 SCI급 저널을 다수 투고한 경력이 있

다.

- 사업팀은 Thorne 교수의 능력을 고려하여 사업팀 내에서 생태계 연결성 평가에 관심이 많은 모용원 박사과정을 필두로 한국의 생태계 연결성 평가 수행에 대한 공동연구를 계획하였다. 한국의 경우, 백두대간을 축으로 생태계가 연결된다는 상징적인 연결성은 강조하고 있으나 실질적으로 동식물의 연결을 고려한 보호지역의 설정, 관리는 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 따라서 생태계 연결성을 높이기 위해서 보호지역이 추가로 설정되어야 할 지역을 파악하고, 이들 지역을 보호지역에 편입하거나, 중점관리 지역으로 선정하는 등의 연구를 수행하고자 한다.
- 생태계 연결성이 높은 지역을 평가하는 도구는 통계, 경험, 의사결정 기준 등을 근거로 한 다양한 모형이 있으며, 이들 모형 중 국내에 적용이 가능한 모형들을 파일럿 테스트를 통해 파악되었다. 그 결과 MARXAN, 최소비용경로 등의 모형이 중점적으로 고려되었으며 지속적으로 적합한 모형의 선정 및 개발에 노력을 기울이고 있다.
- U.C. Davis와의 공동연구를 통해서 생태계 연결성을 평가할 수 있는 기술을 학습하고, 우수 저널에 논문을 게재할 수 있는 기회를 마련하는 등 사업팀의 연구역량을 성장시키는데 도움이 될 것으로 기대된다.

○ Texas A&M과의 도시 열섬 저감 연구 계획

- Texas A&M의 김준현 교수는 국토부 R&D 과제인 기후변화적응형 도시 열환경 설계 및 관리시스템 기술개발에 공동연구자로 참여할 계획이다. 본 연구는 기후변화로 인한 기온 상승, 폭염 현상에 따른 열 관련 도시 내 피해를 분석하고 이를 관리할 수 있는 대책을 마련하는 연구이다.
- 김준현 교수는 Evidence-based design이라는 키워드를 바탕으로 설계, 디자인에 근거가 되는 과학적인 자료를 수집하고 평가하는 연구를 수행해왔다. 본 연구에서도 도시열섬 현상을 저감할 수 있는 현실적인 설계안을 제시하는데 김준현 교수가 가지고 있는 연구 방법론과 노하우를 적극적으로 반영할 예정이다.
- 김준현 교수는 사업팀을 방문하여 특강을 하고 MOU를 체결했으며, 공동학위 수여 체제를 마련하는 등 본 사업팀의 연구역량 향상에 있어서 다양한 측면에서 도움을 줄 것으로 기대된다.

○ Kyoto University와의 기후변화 영향평가 연구 계획

- Kyoto University의 Toshifumi Matsuoka 교수와 환경부 R&D 과제인 불확실성을 고려한 기후변화 영향 및 경제성 평가 과제, 국립환경과학원의 동아시아의 감축-적응이 고려된 기후변화 영향 평가 과제에 공동연구자로 참여할 계획이다.
- Matsuoka 교수는 일본 국립환경연구소와 Asia-pacific Integrate Model 팀을 구축한 창설멤버로서 기후변화와 관련된 연구주제를 선도한 연구자이다. 이동근 교수는 Matsuoka 교수와 지속적으로 공동연구를 수행해왔으며, BK 사업팀과도 공동연구 수행이 가능할 것으로 보고 기후변화 영향평가 공동연구를 제안하였다. 이에 성선용, 김호걸 박사과정이 산림 부문의 산림생산성, 산림재해에 대한 기후변화 영향평가를 공동으로 수행할 계획이다.
- 특히 연구과제 공동 수행 기간 중 한일 국제 워크숍을 개최하여 한국과 일본의 전문가들이 직접 소통할 수 있는 자리를 마련할 계획이다. 2015년 2월, 과제 준비를 위해 한일 국제 워크숍을 개최한 바 있으며, 이때 일본의 기후변화 최신 연구 동향 및 방법론을 공유할 수 있는 자리를 마련하여 한국과 일본의 전문가들이 자유롭게 토론할 수 있는 장을 마련하였다.
- 기후변화 연구를 선도하는 Kyoto University와의 공동연구를 통해 기후변화 영향평가 연구 방법론 공유, 자료 공유를 통해 국제저널 투고 등의 우수한 연구성과를 도출할 수 있을 것으로 기대된다.

○ Tsinghua University와의 동아시아 저감, 적응 공동연구 계획

- 사업팀은 Tsinghua University와 함께 국립환경과학원에서 발주한 동아시아 저감, 적응 공동연구 계획을 수행할 계획이다. 해당 과제는 한중일을 대상으로 하는 연구로, 중국 현지의 자료가 확보되지 못할 경우 수행이 어려운 연구이다.
- 이에 본 사업팀은 해당 과제를 기반으로 Tsinghua University에서 보유한 중국 현지 기후, 환경, 사회, 경제 자료를 공유하여 기후변화의 영향을 저감하고, 영향에 대해 적응하기 위한 대책을 공동으로 연구하고자 한다. 공동연구를 위해 국제 워크숍을 개최하여 전문가 간의 만남을 통한 면담 및 토의를 실시할 예정이며, MOU 체결을 통해 상호교류의 기반을 확고히 만들 계획이다.
- 중국은 인접한 국가이지만, 활용할 수 있는 자료가 매우 한정되어 있어 연구가 쉽지 않은 국가이다. 이번 공동연구 수행을 통해서 그간 단절되어 있던 전문가 네트워크를 마련하고 향후 지속적인 중국 지역의 연구수행의 발판이 될 것으로 기대된다.

○ 국외 대학과의 MOU 체결 확대 및 해외 대상지 공동연구 기회 마련

- 현재까지 언급된 국외 대학과의 MOU 체결 외에 다양한 국외 대학과 지속적으로 MOU 체결을 실시함으로써, 국외 대학과의 교류를 통하여 전문가 네트워크를 마련하고, 해당 국가의 지역적 특성을 고려한 연구기술의 공유, 최신 연구동향 파악이 가능할 것으로 판단된다. 이는 국외 대학과의 공동연구에 있어서 귀중한 기반이 될 것이다.
- 또한 MOU 체결 국외대학의 협조를 통해 해외 대상지에 대한 공동연구를 수행함으로써 현지에 대한 이해를 바탕으로 한 공동연구 수행이 가능하므로, 국제적 연구역량 향상이 기대된다. 또한 이를 기반으로 국제 저명 학술지에 논문을 출

판하여 MOU 체결 국외대학과 우수한 연구성과를 공유함으로써 지속가능한 공동연구가 가능할 것으로 판단된다.

사업팀의 연구역량 향상 계획 대비 실적(실적)

■ 본 사업팀 연구역량을 Harvard GSD 수준으로 향상시키기 위해 국내외 대학과 공동으로 정부부처 지원 연구개발프로젝트를 진행, 일부 연구결과에 대해서는 최상위권 SCI급 학술지에 게재

■ 국내 대학과의 공동 연구개발프로젝트 진행

○ 충남대학교, 단국대학교, 서울대학교와의 산림생태계 영향분석 관련 공동연구 진행

- 산림청에서 지원하는 R&D과제 “산림개발사업에 따른 생태계 영향분석 방법론 개발연구”에서는 충남대학교, 단국대학교, 서울대학교가 함께 공동연구를 진행하였다.
- 구체적으로 충남대학교에서는 산림생태계 측면을 고려한 산림지역 구분 및 개발사업 유형을 구분하였고, 서울대학교에서는 이를 토대로 유형별 산림생태계 영향분석 방법론을 개발하였다. 단국대학교에서는 모형의 적용결과를 토대로 산림관련 법/제도의 개선방안을 제시하였다.
- 연구의 주요 실적으로는 산림생태계 지역에서 발생하는 개발사업 유형에 따른 생태계 영향을 분석하는 방법론 개발, 산림개발사업에 앞서 진행되는 산림전용을 위한 산지평가에서 거의 제외되고 있는 생태계 서비스 가치를 반영할 수 있는 기초자료 구축, 개발된 방법론을 적용한 보전지역 해제나 산림전용을 시도할 때 개발사업이 산림생태계에 미치는 영향을 분석하여 산림생태계 서비스 지표나 제도가 정책에 반영될 수 있는 대안의 마련으로 요약할 수 있다.
- 공동 연구과정에서 국내 학술지 6편, SCI급 국제학술지 2편을 게재하였으며, 국내외 학술대회에서 14건의 발표, 2건의 시책건의 등을 달성하였다.

○ 기후변화 시나리오 모델링 관련 국내 전문가 공동 연구 진행

- 참여대학원생인 박진한, 김호걸, 성선용 등이 수행하였던 기후변화 영향평가 연구와 관련하여 서울시립대의 박찬 교수, 극지연구소 김백민 박사, 한양대학교 예상욱 교수, 건국대학교 우정현 교수와 함께 시나리오 모델링에 공동 연구를 진행하였다.
- 신구대학교 박창연 교수, 경상대학교 황세운 교수와 함께 수자원 부문의 기후변화 영향평가, 서울대학교 보건대학원 김호 교수와는 보건 부문의 영향평가 연구를 공동으로 수행하였다. 이는 산림 부문에 특화된 기존의 연구영역은 다양한 분야의 전문가들과 함께 융·복합 연구를 성공적으로 수행함으로써 확대된 것으로 판단하였다.

○ 기후변화 통합평가 관련 국내 전문가 공동 연구 진행

- 환경부 R&D과제 중 가장 큰 규모(전체예산 기준)로 진행되고 있는 연구과제 “기후변화 영향 및 취약성 통합평가모형 요소 기술 개발”에서는, 국내 대학에서는 고려대학교, 연세대학교, 서울대학교, 부산대학교, 충남대학교, 제주대학교가, 국외대학에서는 미국의 버팔로 대학, 국책 연구기관으로서는 국립환경정책·평가연구원(KEI), 국립생태원이 참여하고 있다.
- KEI에서는 공통기후시나리오와 기후변화영향 관련 DB를 구축하고 있으며 이를 토대로 제주대학교, 고려대학교, 서울대학교, 충남대학교에서는 산림, 농업, 물, 생태계, 건강, 해양/수산의 6개 분야에 대한 영향평가 모델과 영향평가 자료를 구축하고 있다.
- 영향평가 모델 및 영향평가 결과는 크게 3가지 측면에서 통합되는데, 첫째 KEI에서는 각 영향평가모델의 입출력구조를 연계한 메타모델을 구축하고 있으며, 둘째, KEI일부, 버팔로 및 부산대학교에서는 리스크관점에서 각 부문별 영향평가 자료를 통합하고 있다. 마지막으로 서울대학교 통합환경공간계획팀(BK참여교수, 이동근, 윤희연 교수님)에서는, 부문별로 도출된 영향평가자료를 다양한 최적화 및 통계 모델의 입력 자료로 활용하여 실제 공간계획시 활용할 수 있는 주제도를 도출하고 있다.
- 이렇듯 다양한 대학과 연구기관이 협력함으로써 국내의 기후변화 시나리오 생성에서부터, 영향평가, 취약성 평가, 통합을 통한 실제 문제의 해결까지 총체적으로 접근하고 있다는 의의가 있다.

○ 불확실성을 고려한 기후변화 영향 및 경제성 평가 관련 공동연구 진행

- 환경부 지원 R&D과제인 “불확실성을 고려한 기후변화 영향 및 경제성 평가 기술개발 과제”에서는 에서 공통의 연구체계를 활용하여 2016년과 2017에 걸쳐서 기후변화에 의하여 발생하는 재해(산사태, 홍수)의 경제적 피해비용을 평가하였다.
- 2016년도에는 기후변화에 따른 영향 평가를 위한 변수선정 과정에서 한양대학교와 서울대학교 및 불확실성을 고려한 기후변화 영향 및 경제성 평가기술 과제 연구진간의 내부 토의를 통해서 재해에 영향을 미칠 수 있는 공통의 강수 패턴과 관련된 기후관련 변수를 도출하였다. 또한, 영향평가 과정에서 나타나는 불확실성을 계량화하기 위하여 평가모형 및 기후변화 시나리오의 불확실성을 고려할 수 있는 방법론을 확정하였다.
- 2017년도에는 기후변화에 따른 피해비용을 재해로 예상되는 각 시설의 복원/건설에 필요한 비용으로 산정하여 공통된 기준으로 재해로 인한 피해 비용을 산출하였다. 이를 토대로 각 분기별로 기후변화 학회에 특별세션을 개최하여 기후변화에 따른 불확실성을 고려한 영향 및 경제성 평가에 대한 교류를 실시하고 관련 학계에 발표한 실적이 있다.

○ 도시생태계적응관리기술 관련 공동연구 진행

- 환경부 지원 R&D과제인 “도시생태계 적응관리 기술 연구”과제에서는 부산대학교와 서울대학교에서 공동으로 도시생태계 적응 관리 기술 연구단의 기술의 적용에 따른 물수지 개선효과와 이산화탄소 저감 및 생물다양성 증진의 경제적 편익을 산출할 수 있는 편익이전 방법론을 도입, 적용하였다.
- 이를 통해서 도시생태계 적응 기술의 경제적 우수성을 평가 할 수 있는 기초를 마련하였으며, 개발된 방법론을 토대로 하여 “편익이전을 이용한 도시공원의 경제적 가치 추정”논문을 2016년에 국내학술지에 게재하였다.

○ 도시의 열섬저감을 위한 공동연구 진행

- 국토부 지원 R&D과제인 “기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발”의 궁극적인 목표인 도시의 온도를 줄이기 위해 도시의 설계를 ‘어떻게’ 바꿔야 하는지 알아내기 위해 한양대학교, 서울대학교, 한국건설기술연구원, 시립대학교가 함께 공동연구를 진행하였다.
- 한양대학교에서는 도시에서 변화가 가능한 설계요소를 확인, 설계요소를 변경했을 때 온도가 변화하는 설계시스템을 구축하였다. 설계시스템의 알고리즘에서 계산되는 heat flux는 서울대학교에서 개발하는 것으로 열이 어디서 발생되고 저감되는지 파악하고 개별 요소들의 기여도를 열전달 관점에서 계산한 알고리즘이다.
- 서울대학교와 한국건설기술연구원, 시립대학교에서는 열 현황 모니터링 시스템을 함께 개발하는데 도시의 열, 온도, 에너지사용의 변화량을 모니터링하면서 어떤 지역이 고열과 고온에 노출이 크며 왜 그런지에 대해 밝혀주는 시스템이다. 이를 위해 한국건설기술연구원에서는 자동기상관측기기를 설치하여 실시간으로 온도를 확인하게 해주고, 시립대학교에서는 자동차와 건물에서 발생시키는 에너지를 계산하고 지도에 표출하였다. 서울대학교에서는 heat flux알고리즘을 통해 매 시간 도시의 열값을 계산하고 지도에 표출하였다.
- 계명대학교에서는 모니터링시스템과 설계시스템 등을 여러사업 및 지자체에 활용하기 위해서 온도저감을 위한 법, 제도와 비즈니스 모델을 만드는 일을 진행하고 있다. 이것은 결과물을 실용화한다는 점에서 의의가 있다.

○ 도시 내 토양탄소 관련 공동연구 진행

- 도시생태계의 탄소수지를 효과적으로 모니터링하기 위하여 충남대학교, 서울여자대학교, 서울대학교는 공동으로 도시생태계 관리를 위한 매뉴얼을 2016년에 작성하였다. 환경부 지원 R&D과제인 “도시생태계 적응 관리 기술 연구”의 결과에 기초하여 탄소흡수원의 증진을 위해 도시 생태계에 적합한 수종

선택 모형과 실제 적용하였을 때의 탄소 저감능력을 평가하는 방법을 포함하였다. 동시에 기후변화의 완화를 위하여 도시생태계의 탄소 흡수를 늘리기 위한 도시공원 및 복원지역의 관리 방안과 인공지반의 관리 방안에 대하여 기술하였다. 여러 대학의 각각의 분야에서 활용 가능한 연구결과를 종합적으로 활용하여 도시생태계의 활용방안에 대한 종합적인 대안을 제시하였다는데 의의가 있다.

○ 도시 내 근린공원을 생태형 공원으로 계획하는 연구 진행

- 획일화된 체육시설 위주의 근린공원 대신 친자연적 경험과 장소를 제공하는 도심형 생태공원을 제안하는 “광주역세권 개발사업 생태형 공원녹지 조성모델 연구”를 2017년 경기도시공사의 지원으로 단국대학교 연구진과 공동으로 수행하였다. 본 연구는 실제 현재 개발 사업이 진행 중인 경기도 광주역세권 일대의 최대 근린공원 부지를 대상으로 생태숲, 생태놀이터, 생태공원이 복합된 새로운 도심형 친자연적 공간을 계획하는 것이다. 이를 위해 국내 공동연구를 통해 조성모델 개발 연구에서부터 실제 대상지에 대한 기본구상과 기본계획을 수행하였으며, 동시에 엔지니어링 회사와의 협업을 통한 실시설계를 거쳐 2018년 4월 착공되었다. 연구 성과가 단지 모델개발에만 그치는 것이 아니라 실제 대상지에 적용, 조성되고 있다는 데에 의의가 있으며 이러한 국내 최초의 사례를 향후 모니터링과 사후관리기술 개발 연구를 위한 테스트베드로 활용할 수 있다는 점에서도 의의가 있다.

■ 국외 대학과의 공동연구 진행 결과

○ 일본 Tokyo University와의 동아시아 기후변화 영향 저감 및 적응 관련 교류 확대

- 국립환경과학원에서 지원하는 동아시아 저감, 적응공동연구와 관련하여, BK21 plus 참여교수인 이동근 교수와 일본 Tokyo University의 Okuro Toshiya 교수, Tsuchiya Kazuaki 교수는 기후변화가 산림에 미치는 영향에 대해 서로의 연구결과를 공유하고, 이를 토대로 양국의 연구동향 및 방법론에 관한 공동연구를 진행하였다.
- 서울대학교에서는 한국의 SSP 시나리오 설정, 이에 대한 영향평가에 대한 연구를 진행 중이었으며, 이러한 내용에 대해서 일본의 기후변화 시나리오 연구 내용 및 영향평가 연구 내용과 비교하여 논의를 진행하였다. 또한 향후 동아시아 지역의 연구 진행방향 설정 및 한·일 전문가 협력 강화를 논의하였으며, 이때 논의된 사항 및 연구 진행내용을 바탕으로 2017년 8월 한·일 기후변화 시나리오 및 영향평가 전문가들이 참석하여 국제 워크숍을 진행하였다. 이를 바탕으로 향후 동아시아 지역으로의 연구 범위확대 및 한·일 기후변화 관련하여 지속적인 연구결과와 교류를 합의하였다.

○ 미국 UC Davis와 도시생태계 관련 공동연구 진행

- UC Davis의 Thorne 교수와 Patrick Huber박사는 미국 캘리포니아 지역의 생태계 연결성 연구를 다수 수행한 경험이 있으며, 최근에는 “omniscap”라는 전자 회로에서 모티브를 얻은 선진적인 연결성 평가 기법을 국내에 소개한바 있다.
- BK21 plus 연구단 역시 환경부 지원 R&D과제 중 도시생태계와 관련된 연구를 진행하고 있으므로, 매년 1~2회 국제워크숍 등에 Thorne교수를 초청하여 도시생태계와 관련된 다양한 아이디어와 방법론 등을 공유하고 있다. 워크숍에서는 Thorne박사의 선진적 도시생태계 평가방법을 공유한 다음, 국내 연구진의 생태적 연결성, 복합재해, 탄소 평가기법에 대한 개선방향을 논의하였다.
- 워크숍 기간 중 일부는 BK21 plus 참여대학원생 일부에 대한 1:1 논문지도 등에 활애하였으며, 참여 대학원생이었던 모용원박사의 SCI급 학회지에서 심사중인 논문에는 실제 공동저자로 참여하기도 하였다. 또한 윤은주, 권유진 학생의 투고논문에 대해 전체적인 논리적 흐름과 효율적인 정보전달 기법에 대해 조언을 주기도 하였다.

○ 일본 Kyoto University 와 도시생태복원 관련 공동연구 진행

- 일본 교토대학 지구환경대학원의 Shozo Shibata를 초청하여 고밀도시가화지역의 생태복원에 대한 워크숍을 2017년 5월 실시하였다. 실제 대상지 답사를 바탕으로 현장 워크숍을 개최하였으며, 동일한 주제로 현장형 워크숍을 2018년 4월에는 일본 교토에서, 10월에는 제주도에서 실시할 예정이다. 단일 행사가 아닌 지속적인 워크숍을 통해 실질적인 공동연구로 심화시키고 있다.
- 또한 동 대학의 명예교수이자 일본 녹화공학의 저명학자인 Yukihiro Morimoto 교토 가쿠엔대학 교수를 2017년 3월 초청하여 특별강연, 현장워크숍, 공동 세미나를 진행하였다. 2018년도에도 도시 내 생태복원 사업지에 대한 진단, 평가 및 사후관리 기술에 대한 공동워크숍을 계획하고 있다.
- 이상의 워크숍 기간 중 BK 참여대학원생인 Yiwen Han을 포함하여 소속 과정의 학생들에 대한 1:1 논문 지도를 실시함으로써, 국제 저명학자에 의한 다양한 교육기회를 제공하고 실질적인 공동연구를 모색하고 있다.

○ 일본 Tokyo institute of Technology와 도시 열섬 관련 공동연구 진행

- 동경대학교, 동경공업대학교의 Takashi Asawa 교수와 Akinobu Murakami교수는 청계천 주변의 함께 답사하고, 실제 하천의 열섬저감효과를 측정하기 위한 방법론에 대해 공동 연구를 진행하였다. 실시간으로 공기온도와 습도를 효율적·효과적으로 측정하기 위한 기법은 온도계 시제품 제작으로 발전되었으며, 현재 특허 출원 중에 있다.
- 참여대학원생인 박채연 학생은 제작된 온도계를 이용하여 청계천의 열섬저감 범위와 그 범위에 영향을 미치는 도시의 구조에 대한 논의를 논문으로 작성하여 Urban Studies분야 1위 저널인 Landscape and Urban Planning에 심사받고 있으며, 현재 수정(minor revision)단계에 있다.
- 또한 2017년 7월에 도시열섬과 관련된 국제워크숍을 개최하여 미시적 공간에서의 장파열 변화에 영향을 미치는 요인에 대해 함께 논의를 진행하고 있으며, 구체적으로는 측정결과에 대한 타당성 검토를 마친 상태이다. 이것 역시 열섬 관련 저명 국제 학술지를 목표로 논문으로 작성하는 단계에 있다.

○ 미국의 UIUC와의 Sun induced chlorophyll fluorescence관련 공동연구 진행

- 참여교수인 류영렬 교수 지도 학생 Yang Kaige는 미국 UIUC를 방문하여 태양유도 엽록소 형광물질 관측방법을 공유하고 결과를 공동 분석하였다. 류영렬 교수팀이 농경지에서 관측한 Sun-induced chlorophyll fluorescence (SIF)와 UIUC팀이 콩 밭에서 관측한 SIF를 상호 비교하였다. 또한 SCOPE 모델을 서로 관측한 지역에서 모의실험을 해보고 결과를 공유하고 고찰하였다. 실측으로 관측한 SIF와 SCOPE 모델에서 추정된 SIF를 현장에서 직접 관측한 총일차생산량과 비교함으로써, SIF를 통해 얼마만큼 정확한 총일차생산량을 추정할 수 있는지를 공동 연구 및 논의하였다.

■ 미국 및 일본 대학/기관 5곳과 MOU 체결 기반 공동연구 진행

○ 미국 및 일본 소재 대학 및 기관 5곳과 MOU 체결하고 공동연구를 진행

- 구체적으로는 다양한 공간 스케일 및 특성의 영상분석, 도시생태계 분석 등을 주제로 공동워크숍을 개최하여 연구를 공유 및 토의하였다. 또한 양병선 등의 일부 참여대학원생은 단기 인턴을 통해 연구를 발전시켰으며, 해당 내용으로 현재 SCI급 논문 투고를 준비하고 있다.

나. 국내외학술지 논문 게재 지원 계획 대비 실적

국내외학술지 논문 게재 지원 계획 대비 실적(계획)

1) 국내·외학술지 논문 게재 지원 계획

BK21 플러스 서울대학교 그린인프라스트럭처 창조 인재 양성팀은 사업팀 국내·외학술지 논문 게재 지원 계획으로 아래와 같은 ‘비전, 목표, 전략, 키워드’를 제시함

■ 비전: Harvard GSD 수준의 논문 게재 지원 환경 달성

■ 목표: 우수한 논문 게재 지원 환경 조성을 위한 목표 설정

○ 사업 1단계(2013년-2015년) : 우수 논문 게재 환경 기초 조성 (영문 교정 지원, 세미나 공동지도)

○ 사업 2단계(2015년-2017년) : 우수 논문 게재 환경 개선 (영문 교정 지원 확대, 1:1 지도, 특화 지도, 국내우수등재학술지 게재 지원)

○ 사업 3단계(2017년-2019년) : Harvard GSD 수준의 논문 게재 지원 환경 달성

■ 2, 3단계 계획:

○ 우수 교정 업체(Elsevier, E-worldediting, Textcheck 등)를 통한 영문 교정 지원 실시

○ 교수와 학생 간 1:1 지도, 멘토링을 통한 체계적 원고 작성, 원고 수정, 답변서 작성 지도

○ SCI, SSCI, AHCI 등 논문주제에 따라 특화된 논문 지도 실시

○ 국내우수등재학술지(조경학회, 국토계획학회)에 대한 논문 게재 지원

■ 키워드: 인재 확보, 충분한 지원, 특화된 지도

2) 주요계획

□ 우수 교정 업체를 통한 영문 교정 지원 계획

○ 국내외 우수 영문 교정 업체의 리스트를 확보하고 이들 업체를 중심으로 학생들의 영문 교정 지원을 실시함. 국외 대표 교정 업체는 Elsevier, E-worldediting, Textcheck 등이 있으며, 국내 대표 교정 업체는 Editage, Edita, Enago 등이 있는 것으로 파악되었음

○ 업체선정 과정에서는 영문 교정을 의뢰하기 이전에, 학생이 타겟으로 선정한 저널과 작성한 논문 주제의 특성을 고려하여, 특정 분야를 전문으로 교정하는 에디터가 확보된 업체에 영문 교정을 신청할 계획임

□ 1:1 지도를 통한 체계적 원고 작성, 수정, 답변서 작성 지도 계획

○ 체계적 원고 작성 및 수정을 위해 교수와 학생이 1:1로 만나서 논문 지도를 받을 수 있는 1:1 지도 체제를 실시할 계획임. 2014년 10월 논문 성과 달성을 위해 단기간 동안 1:1 지도를 실시한 사례가 있으며, 당시 논문 지도를 통해 현재 4편의 논문이 SCI급 저널에 게재되고, 또한 2편의 SCI급 논문이 게재확정이 되는 등의 성과를 달성하였음. 이는 기존 SCI 논문을 게재한 학생이 전무하였던 조경학과에서 혁신적인 성과로 평가되고 있음

○ 따라서 1:1 지도의 성과가 우수하게 도출됨에 따라 향후 논문 게재를 위한 원고 작성 및 수정, 심사결과에 대한 답변서 작성 등에 대해 교수와 학생 1:1 지도를 실시하고자 함. 이는 다수의 교수가 짧은 시간 동안 여러 가지 코멘트를 하는 것보다 훨씬 효과적인 지도 방식이라고 판단됨

□ 주제별(SCI, SSCI, AHCI)로 특화된 지도 실시

○ 사업팀이 제시하고 있는 융합 연구의 강점을 고려하여 주제별로 특화된 지도를 실시하고자 함. 조경학과의 특성상 정량적인 연구를 중심으로 하는 SCI, 정성적인 연구를 중심으로 하는 SSCI, 예술, 사회, 문화를 아우르는 AHCI 3가지 주제

에 대한 논문을 모두 활발하게 작성하고 있음

○ 따라서 동일한 방식의 논문 지도는 저널 투고 및 게재에 도움이 되지 않을 것으로 예상되어, 학생의 논문주제별로 특화된 방식의 교육과 지도가 가능한 체제를 마련하고자 하였음

○ 교수별 학술성과를 기반으로 SCI, SSCI, AHCI를 작성한 교수들로 구분하고, 주제별로 학생들을 분류하여 해당 학생들의 주제에 맞는 특화된 논문 작성 지도를 실시하고자 함. 1:1 지도에서도 이런 주제별 특화된 교육을 통해서 더욱 효과적인 논문 지도가 가능할 것으로 기대됨

□ 국내우수등재학술지 논문 게재 지원

○ SCI급 국제 학술지에 대한 게재 지원뿐만 아니라 한국연구재단에서 선정한 국내우수등재학술지에 대한 게재 지원 또한 병렬적으로 수행할 예정임. 사업팀으로서는 기쁘게도, 한국조경학회지와 국토계획학회지가 우수등재학술지로 선정이 되었음. 국내 학회지에 대한 논문 투고 시에는 두 학회지를 최우선적인 고려대상으로 삼고자 함

○ 이에 학생들 또한 장시간이 소요되는 SCI급 학회지 외에도 국내우수등재학술지에 대한 전략적인 투고 및 게재를 시행할 계획을 수립하고 있음. 교수들은 우수등재학술지에 대한 게재 경험이 다수 있기 때문에 학생들에 대한 효율적 논문 지도가 가능할 것으로 판단되며, 두 학회지가 포함하고 있는 분야가 다양하기 때문에 폭넓은 주제들을 투고할 수 있을 것으로 기대됨

국내외학술지 논문 게재 지원 계획 대비 실적(실적)

■ SCI급 저명 학술지 우수 논문 게재 성과

- 최근 2년간(3-4차 년도에 해당) 연구단에서 실제 달성한 SCI급 논문 게재편수가 34편으로서 목표치(10편) 대비 350% 초과 달성한 것으로 평가됨
 - 2016년도에는 SCI급 논문 게재편수가 14편, 2017-2018.2월까지의 20편에 달하는 논문을 게재하였으며, 최근 2년간 참여교수 1인당으로는 6.8편의 논문을 게재하였다. 이것은 1~2차 년도 성과인 17편에 비해(1인당 4.25편) 크게 향상된 수치이다.
 - 주저자 및 공저자의 비율을 고려한 논문환산편수 기준으로도 2016년 4.122편, 2017년 7.186편, 2018년 0.85편으로서 최근 2년간 전체, 12.158편에 달하며, 참여교수 1인당 논문환산편수는 2.432편(1인당 환산보정 IF(Impact Factor)는 1.975)으로, 1~2차년 성과인 전체 환산편수 7.0575편, 1인당 논문환산편수 1.764편(환산보정 IF 1.5062)에 비해 크게 향상되었다.
- SCI급 저널 중 상위권저널을 목표로 논문의 질적인 수준 향상
 - 전체 34편의 게재논문 중 절반 이상(58.8%), 20개 논문이 상위 25%안에 드는 Q1등급의 저널에 해당하므로 논문의 질적인 수준 역시 향상되었으며, 특히, “AGRONOMY”, “Urban Studies”, “Remote Sensing”, “Biodiversity Conservation”분야에의 1위 저널에도 총 6편을 게재하였다.
 - 결과적으로 도시의 그린인프라스트럭처의 구조를 효율적·효과적으로 파악 및 평가하기 위한 기반기술에서부터 도시공간의 개선 방향을 제안하는 연구에 이르기까지 양적인 지표 외에 질적인 수준도 크게 향상되었음을 의미한다.

■ 국내 KCI급 학술지 우수 논문 게재 성과

- 최근 2년간(3-4차 년도에 해당) 연구단에서 실제 달성한 KCI급 논문 게재 편수는 21편으로서 꾸준히 목표치를 달성하고 있음
 - KCI등급의 국내학회지인 “한국환경복원기술학회지”에는 총 5편의 연구논문을 게재하였으며, 보호지역의 확대, 산림 순생산량에 대한 개발사업의 영향, 생태면적률, 공간최적화 모델 등의 주제를 다루고 있다.
 - “한국환경영향평가학회지”에는 총 3편의 연구논문을 게재하였으며, 토지이용의 최적화, 기후변화 시나리오, 침수위험면적 분석 등에 대한 주제를 포함하였다.
 - “한국도시설계학회지”에는 총 3편의 연구논문을 게재하였으며, 군중의 혼잡양성, 용도혼합 특성, 구시가지의 공가 관련 주제를 포함하였다.
 - “국토계획학회지”에는 총 2편의 논문을 게재하였으며 도시열섬강도의 영향요인, 산사태가 주택가격에 미치는 영향 등의 주제를 포함하였다.
 - “한국조경학회지”에는 총 2편의 논문을 게재하였으며, 순천만 습지에 대한 IPA, 도심 가로정원의 심리적 회복효과등의 주제를 포함하였다.
 - “한국인간식물환경학회지”에는 총 2편의 논문을 게재하였으며, 수목의 열섬효과, 산림의 1차생산량 평가 등의 주제를 포함하였다.
 - 그 외에 “대한원격탐사학회지”에는 위성영상의 시공간 융합을 통한 NDVI예측관련 연구 1편을, “리스크관리연구”에는 기후변화 리스크의 위험성 및 확장성 관련 연구 1편을, “대한건축학회논문집”에는 발달상권 및 골목상권 관련 연구 1편을, “한국환경생태학회지”에는 도심 녹지네트워크 구축 가능성 관련 연구 1편을 게재하였다.
 - 이와 같이, 국내 우수 학회지에 대한 실적과 그 내용을 종합하였을 때, 본 BK21 plus 사업단은 국토 전반에 대한 공간에서부터 미시스케일에서의 수목단위에 이르기까지, 생산량에서부터 공간계획, 사회경제적 이슈에 이르기까지의 폭넓은 연구를 정량적·정성적 기법으로 수행하고 있으며, 그 관련분야

에의 기여도 역시 인정받고 있는 것으로 판단할 수 있다.

■ 영문교정비, 인센티브 등 SCI급 논문 투고 및 게재를 위한 경제적 지원성과

- 참여교수 혹은 참여대학원생이 SCI급 논문 투고를 목표로 교정이 필요한 경우에는 일정한 한도 내에서 교정비를 지급하였으며, SCI급 논문을 게재한 경우에는 일정 금액의 인센티브를 지급하였음
- 구체적으로는 김세훈 교수가 지도하는 참여대학원생 원세형과 유영수, 조시은, 송영근교수가 지도하는 참여대학원생 Yiwon Han 등이 논문 투고 및 게재 관련하여 경제적 지원을 받았다.

■ 교수-학생 맞춤형 지도성과

- 참여교수별로 매주 정기적인 연구실단위 세미나를 개최(요일과 시간은 참여교수별로 다름)하여 해당 대학원생을 개별적으로 지도하고, 대학원생간의 토의 및 공동 연구가 원활하게 진행될 수 있도록 하였음
- 이동근 교수는 매주 토요일 아침 7시에 연구실 내 학술세미나를 개최하고, 학생별로 논문의 주제탐색, 방법론 설정 및 결과 도출, 이를 토대로 한 원고의 초안 작성 및 수정 각 단계에 대해 발표하도록 하였다. 발표 빈도는 학생별로 최소 2주에 한번 정도이며, 발표 이후 지도교수님과의 1:1 토의 과정, 관련 주제에 대해 논문을 작성한 경험이 있는 다른 학생들과 다자간 토의를 하였다. 또한 이와 더불어 관련 전문가의 토요세미나 초청, 국제 워크숍 개최, BK 장기연수 프로그램 등을 활용하여 추가적인 논문의 수정 및 보완과정이 이루어졌다. 그 예로서 참여대학원생인 박채연학생은 토요세미나를 통해 논문의 주제선정 및 방법론 설정, 원고작성의 과정을 진행하였으며, 동경대학교 및 동경공업대학교의 Akinobu Murakami, Tahashi Asawa 교수에게 이동식 온도측정과 관련된 부문의 자문을 받아 방법론을 보완하였다. 또한 교수님, 다른 학생들이 이전에 작성하였던 유사한 계열의 학회 답변서를 공유 및 참조하여 답변서 작성이 진행되었다. SCI급 저널 Landscape and Urban Planning에 투고하여 심사중에 있으며, Minor revision후 판정단계에 있다.
- 류영렬 교수는 학생의 논문이 어느 수준이상 혹은 구체적인 연구 계획에 대한 궁금증이나 도움이 필요할때 연구실 내 학술 세미나를 개최. 이를 토대로 일정 수준이상의 결과물이 나올 시, 다시 한번 연구실내 사람들과 학술 세미나를 통한 교류를 하였다.. 그 후 일정 수준의 결과 및 토의가 있으면, 전체적인 글 구조를 계획하였다. 교수님 및 연구실 내 사람들과의 교류를 통해 글 구조를 개선. 지도교수님뿐만 아니라 공저자들의 검토를 받은 후 각 단계별 글을 작성하기 시작하였다. 각 단계별 피드백은 학생이 주도적으로 준비하여 교수님과 1:1 진행 혹은 공저자가 동시 참여하여 글을 작성하는데, 마무리 단계에서는 전체 공저자들의 자문을 받고 이를 바탕으로 수정하여 논문을 투고하였다. 실례로, 참여대학원생인 김종민 학생은 연구실 세미나를 통해 연구실 사람들과 아이디어를 공유하고, 연구실 사람들과 현장답사를 통해 논문의 기반을 다졌다. 그 후 교수님과의 1:1 논문 작성을 통해 일정수준의 논문을 작성하고 공저자들의 코멘트를 받아 최종본을 완성한 후, SCI급 해외 저널 Agricultural and Forest Meteorology 에 투고하였다.
- 윤희연 교수는 매주 수요일 저녁 5시에 연구실 내 램미팅을 통하여 모든 석사 및 박사 학생은 개별 논문과 프로젝트 관련 연구진행상황을 발표하도록 하였다. 참여학생은 각자의 의견을 토의하여 서로간의 연구발전에 도움을 준다. 발표 내용에는 논문주제, 방법론, 분석결과, 결과해석 논의, 연구진행 방향 논의 등이 포함되며, 구체적인 연구구조가 확립된 이후 원고 작성의 단계에서는 주 1회 이상의 비정기 1:1 논문지도를 통해 학술지에 투고를 진행하였다. 개별 학생이 약 1년에 한편 이상의 논문을 Habitat International과 같은 SCI급 논문, 혹은 한국조경학회, 국토계획, 방재학회 등의 KCI급 학회지에 투고하고 있다.
- 김세훈 교수는 매학기 초 연구실 박사생들과 전체 세미나를 통해 개인별 한 학기동안 연구 진행 사항

이 공유하였다. 학생별 입학시기 등을 고려하여 연구주제 선정, 데이터 조사, 연구방법론, 현장답사, 원고작성, 투고 계획 등을 논의하였다. 이후 매 학기 약 6회 정도 정기적으로 실시되는 연구실 석박사 통합 세미나를 통해 박사과정 학생은 연구진행 사항을 발표하고 지도교수의 코멘트를 통하여 피드백을 받았다. 연구실 박사과정 학생은 입학이후 1.5-2년에 SCI 급 논문 한편이 출판될 수 있도록 개인별 연구 계획을 수립하였으며, 이후에는 1년에 1편 정도의 논문을 작성하여, 졸업 시점에 3개의 논문이 완성되는 것을 목표로 하고 있다. 이 과정을 통하여 2018년 2월에 졸업한 원세형 참여대학원생은 총 4편의 SCI 급 논문을 도시 연구분야 최상위 저널인 Cities와 Habitat International에 1저자 및 공저자로 출판했다. 조시은 참여대학원생 또한 이 과정을 통해 2014년 9월 입학이후 현재 총 3편의 SCI 급 논문을 출판했다.

- 송영근 교수는 매주 목요일 오후 3시 연구실 내 학술세미나 개최를 통하여 학생 개개인별 연구주제, 연구발전사항, 방법론, 연구결과 등에 대한 발표를 진행하였다. 매주 2명~3명씩 발표를 진행하며, 발표빈도는 학생당 2-3주에 한번 정도로 진행되었다. 발표내용에는 연구주제에 대한 소개, 연구진행상황 등이 포함되며, 발표자와 다른 학생들 간 질의응답 및 토의를 진행하였다. 그 뒤, 지도교수인 송영근 교수가 앞선 토의내용을 요약하고 자신의 코멘트를 추가로 제시하였다. 실례로서, Yiwen Han 학생은 연구실 세미나를 통해 관심연구주제와 관련 연구 진행상황 등을 적극적으로 공유하여 지도교수 및 연구실 학생들 간 다양한 의견을 교환할 수 있었다. 또한 지도교수와의 비정기적인 1:1 면담을 통해 연구를 발전시킴으로써 BK지원으로 2017년 4월 AAG(the American Association Of Geographers), 2017년 5월 CELA(Council of Educators in Landscape Architecture) 등 국제 학회에 발표하였으며, 2017년 7월 SSCI/SCIE 계열의 Sustainability 에 1저자로 논문을 게재하였다

- 또한 한 달에 1회는 모든 참여교수와 학생이 참여하는 협동과정 조경학 차원의 세미나를 개최하여 개별 학생에 대한 여러 교수의 공동 지도, 참여교수간의 융·복합 연구, 상이한 연구주제를 가진 학생들 간의 토의 및 융·복합 연구가 진행될 수 있도록 하였음. 학생이 주저자로서 게재한 모든 SCI 급, KCI등급의 논문은 교수-학생 1:1지도를 통한 결과이며, SCI급 저널의 게재목표 초과달성에 가장 큰 기여를 한 것으로 판단하였음

9. 산학협력

9.1 특허 및 기술이전 (최근 2년)

① 참여교수 1인당 특허 등록 환산 건수

<표 18> 참여교수 특허 등록 실적

항 목		최근 2년간 실적		전체기간 실적
		2016년	2017년	
국내 특허	등록건수	0	2	2
	등록 환산건수	0	0.4000	0.4000
국제 특허	등록건수	0	0	0
	등록 환산건수	0	0	0
등록건수 합계		0	2	2
등록환산건수 합계		0	0.4	0.4
참여교수 1인당 등록환산건수		0.0813		0.0813
환산 참여교수 수				4.9166

9.2 산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적 교류의 우수성

산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적 교류의 우수(계획)

1) 산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적 교류 우수성 확보를 위한 비전, 목표, 전략

BK21 플러스 서울대학교 그린인프라스트럭처 창조 인재 양성팀은 산학협력을 기반으로 한 연구 및 인적/물적 교류의 우수성 확보를 위해 아래와 같은 ‘비전, 목표, 전략’ 제시

■ 비전: Harvard GSD 수준의 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 우수성 달성

■ 목표: Harvard GSD 산학협력, 인적/물적 교류 수준 달성을 위한 목표 설정

1. 사업 1단계(2013년-2015년) : 산학협력 연구 및 인적/물적 교류를 위한 인프라 구축
2. 사업 2단계(2015년-2017년) : 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 진행
3. 사업 3단계(2017년-2019년) : 산학협력을 통한 국제적, 특화형, 융합형 전문가 양성을 기반으로 Harvard GSD 수준 (5건/5년) 의 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 우수성 달성

■ 전략: 사업 단계별 전략 설정

1. [1단계 전략] 기업과의 국제교육 지원, 국제공동연구 진행, 국제학회 공동개최를 실시하는 등 활발한 산학협력 연구 및 인적/물적 교류를 위한 교육 인프라 구축
2. [2단계 전략] 산업체와의 R&D 과제 공동수행을 통한 산학협력 연구 기회 마련, 산업체와 학교의 협력을 통한 우수 기술개발 및 적용
3. [3단계 전략] Harvard GSD를 초월한 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 우수성 달성, 기술 시범적용, 특허 출원 및 등록, 기술이전 등을 통해 확보된 우수 기술을 산학공동으로 제품화 및 사업화 시도

■ 1단계 성과: Harvard GSD의 산학협력 수준 (5건/5년)을 초과 달성, 특허등록 및 기술이전 성과 도출, 인적/물적 교류 기반 마련, 타분야와의 융·복합 연구성과 도출

산학협력을 통한 특허등록 및 기술이전 성과 도출

㈜현우그린, ㈜에코탑, 에코앤바이오㈜와의 공동연구를 통해 그린인프라 기술에 대한 특허 2건 등록

㈜현우그린, ㈜포이엔과의 그린인프라 기술이전 2건 계약

산학 간 인적/물적 교류를 위한 공동연구 수행 및 행사 개최

(주)GS건설과 환경이슈 해결을 위한 공동연구 수행을 통한 미래 기후변화 대응형 생태조경 도입 지원 (2014 - 2015)

㈜현우그린, ㈜에코탑, 에코앤바이오㈜와의 R&D 과제 공동수행을 통한 서울시 환경상 녹색기술분야 최우수상 및 우수상 수상(㈜에코탑, 에코앤바이오㈜), 특화형 전문가 양성, 연구비 지원 (2013 - 2015)

(주)GS건설, 국토연구원, GGGI 등과의 커리어데이 개최 (2014 - 2015)

융·복합 연구를 통한 산학협력 기반 확대

IT 기업과의 연계를 통한 융합형 전문가 양성 및 대기업 취업 달성 (2014)

다학제적 학계와 방송 콘텐츠 결합을 통한 : SBS 문화재단과 공동으로 ‘좋은 환경’을 위한 물 문화 발전방안 연구 (2014)

국내 최초 산업 부문의 기후변화 취약성 과제 수행 (2012 - 2015)

국제적 노력을 통한 산학협력 공동연구 수행

기업 및 그룹과 동아시아 도시마스터플랜 수립 공동연구 수행 (2013)

㈜현우그린, U.C. Davis와의 국제 공동연구 수행 및 우수 성과도출 (2014 - 2015)

URBIO, CBD Side event, 백두산 포럼 등 국제학회의 산학 공동 개최/지원/참여 (2014 - 2015)

○ 베트남 후에시 마스터플랜에 대해 도시설계사무소 한아도시연구소와 공동으로 계획안 작성 (2015 - 현재)

■ 2, 3단계 세부전략:

○ 사업 2단계(2015년-2017년) : 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 진행

- 산학협력 연구 수행 전략
 - 산업체와의 R&D 과제 공동수행을 통해 지속적인 산학협력 연구 기회 마련
 - 산업체와 학교의 기관 간 협력을 통한 우수 기술개발 및 적용
- 산학협력 기반 인적/물적 교류 진행 전략
 - MOU체결 아시아 대학과 산학협력 공동 수행 및 연구인력 교류
 - BK 졸업생 취업 및 창업 지원

○ 사업 3단계(2017년-2019년) : 산학협력을 통한 국제적, 특화형, 융합형 전문가 양성을 기반으로 Harvard GSD 수준 (5건/5년) 의 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 우수성 달성

- 산학협력 연구 수행 전략
 - Harvard GSD를 초월한 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 우수성 달성
 - 기술 시범적용, 특허 출원 및 등록, 기술이전 등을 통해 확보된 우수 기술을 산학공동으로 제품화 및 사업화 시도
- 산학협력 기반 인적/물적 교류 진행 전략
 - 업체의 중국, 베트남 진출 및 성장
 - BK 졸업생이 창업한 기업과의 산학 협력

■ 키워드: Harvard GSD 수준 달성, 국제형 전문가, 특화형 전문가, 융합형 전문가

2) 주요성과

□ 산학협력을 통한 특허등록 및 기술이전 성과 도출

○ MOU체결업체인 (주)GS건설, (주)현우그린, (주)에코탑, 에코앤바이오(주)와의 공동연구를 통해 그린인프라 평가기술 관련 특허 2건 등록 (특허 제10-1540355호, 제10-1540356호)

- 첫 번째 특허(특허 제 10-1540355호)는 “강우 및 공간 유형에 따른 저영향개발 기법의 물순환 회복 효과 분석 시스템 및 방법 (SYSTEM AND METHOD FOR WATER BALANCE ANALYSIS OF LOW IMPACT DEVELOPMENT ACCORDING TO THE RAINFALL AND SPATIAL TYPES)” 이라는 명칭으로 등록되었다.
- (주)GS건설, (주)현우그린과의 공동으로 수행한 R&D 과제를 통해 등록된 것으로, 이동근 교수, 김효민 참여대학원생, 조영철 부장((주)GS건설), 남상준 대표((주)현우그린)가 공동으로 수행한 연구의 내용을 근거로 특허 등록에 성공했다.
- 본 특허를 통해 도시 내 주거지역에서 발생할 수 있는 강우에 따른 피해를 저감할 수 있는 그린인프라 기반 적응대책에 대한 기술을 등록함으로써 향후 특허에서 파생되어 개발할 수 있는 기술에 대한 우선권을 확보하고 기술보급에 있어서도 우위를 선점할 수 있을 것으로 기대된다.
- 본 특허는 대한민국 환경부의 "환경정책기반 공공기술 개발사업"의 일환으로서 "도시생태계 적응·관리 기법 및 지원 시스템 개발"(주관기관 기관명: 서울대학교 산학협력단, 과제번호: 416-111-014) 과제의 수행 결과물의 하나다. 본 발명은 개발 대상 지역의 저영향개발로 인한 환경 영향을 분석하는 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 강우 특성 및 공간 유형에 기초하여 개발 대상 지역에 대한 저영향개발 기법으로 인한 물순환 회복 효과를 분석하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- 개발 대상 지역의 강우 특성 및 공간 유형에 따른 모의(simulation) 분석을 통하여 선택된 저영향개발 기법의 적용에 따른 해당 개발 대상 지역의 물순환 효과를 분석하는 시스템으로서, 상기 개발 대상 지역의 강우 특성 정보 및 공간 유형 정보를 추출하는 대상지역 설정 모듈로서, 상기 강우 특성 정보는 상기 개발 대상 지역의 단기간 강우 특성 정보 및 장기간 강우 특성 정보와, 상기 개발 대상 지역의 강우강도 정보를 포함하고, 상기 공간 유형 정보는 상기 개발 대상 지역의 포장표면, 자연표면, 인공표면, 옥상녹화, 투수포장, 수공간 및 생태연못에 대한 정보로 구성되는 대상지역 설정 모듈이다.

- 또한 저영향개발 기법 중에서 선택된 저영향개발 기법 정보를 추출하는 기술 설정모듈 및 상기 대상지역 설정 모듈과 상기 기술 설정 모듈에서 추출된 정보에 기초하여 추출된 개발 대상 지역에 대하여 추출된 저영향개발 기법에 의하여 해당 개발 대상 지역의 물순환 효과를 분석하는 영향 분석 모듈로서, 상기 개발 대상 지역의 포장표면, 자연표면, 인공표면, 옥상녹화, 투수포장, 수공간 및 생태연못 각각에 대한 물순환 효과와, 전체 개발 대상 지역의 물순환 효과를 모두 분석하는 영향 분석 모듈을 포함하는 물순환 효과를 분석하는 시스템이다.
 - 개발 대상 지역의 강우 특성 및 공간 유형에 따른 모의(simulation) 분석을 통하여 선택된 저영향개발 기법의 적용에 따른 해당 개발 대상 지역의 물순환 효과를 분석하는 방법으로서, 대상 지역 설정 모듈에 의하여 상기 개발 대상 지역의 강우 특성 정보 및 공간 유형 정보를 포함하는 개발 대상 지역 정보가 추출되는 단계로서, 상기 강우 특성 정보는 상기 개발 대상 지역의 단기간 강우 특성 정보 및 장기간 강우 특성 정보와, 상기 개발 대상 지역의 강우강도 정보를 포함하고, 상기 공간 유형 정보는 상기 개발 대상 지역의 포장표면, 자연표면, 인공표면, 옥상녹화, 투수포장, 수공간 및 생태연못에 대한 정보로 구성되는 단계로 구성된다.
 - 기술 설정 모듈에 의하여 저영향개발 기법 중에서 선택된 저영향개발 기법 정보가 추출되는 단계 및 영향 분석 모듈에 의하여 상기 추출된 개발대상 지역 정보와 상기 선택된 저영향개발 기법 정보에 기초하여, 추출된 개발 대상 지역에 대하여 추출된 저영향개발 기법에 의하여 해당 개발 대상 지역의 물순환 효과가 분석되는 단계로서, 상기 개발 대상 지역의 포장표면, 자연표면, 인공표면, 옥상녹화, 투수포장, 수공간 및 생태연못 각각에 대한 물순환 효과와, 전체 개발 대상 지역의 물순환 효과를 모두 분석되는 단계를 포함하는 물순환 효과를 분석하는 방법이다.
- 두 번째 특허(특허 제 10-1540356호)는 “우수유출저감을 위한 레인가든 면적 산출 시스템 및 방법 (System and method for sizing rain garden to reduce stormwater runoff)” 이라는 명칭으로 등록되었다.
 - 본 특허는 레인가든 조성 시 유출량 저감효과를 시뮬레이션하고, 도시 내 피해 저감을 위한 최소면적을 산출하는 시스템으로, (주)에코탑이 개발한 기술의 시장보급을 위한 근거자료로서 활용될 수 있을 것으로 기대되며, 기술보급에 있어서 우위를 선점할 수 있을 것으로 기대된다.
 - 이 특허는 환경부의 "환경정책기반 공공기술 개발사업"의 일환으로서 "도시생태계 적응·관리 기법 및 지원시스템 개발"(주관기관 기관명: 서울대학교 산학협력단, 과제번호: 416-111-014) 과제의 수행 결과물의 하나다. 본 발명은 도시경관을 향상하기 위한 조성 규모를 산출하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 우수유출저감을 위해 조성되는 레인가든(Rain Garden)의 면적을 효율적으로 산출하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.
 - 우수유출저감을 위하여 모의(simulation)에 따라 대상 지역의 불투수면에 조성되는 레인가든의 필요 면적을 산출하기 위한 시스템으로서, 레인가든이 조성되는 대상 지역의 강우 정보 및 토양형 정보를 추출하는 대상지역 설정 모듈로서, 상기 토양형은 상기 대상 지역 토양의 침투율에 따라 구분되는 대상지역 설정 모듈이다. 상기 대상지역 설정 모듈에서 추출된 대상 지역의 토양형 정보에 기초하여 대상 지역에서의 유출량을 계산하기 위하여 유출곡선지수를 산정하는 유출곡선지수 산정 모듈로서, 상기 대상지역 설정 모듈에서 선택된 대상지역의 정밀토양도를 기반으로 분류된 토양형별 면적구분을 토지피복도의 피복형별 면적 구분과 중첩시켜 동일 토양형-피복형별 면적으로 구분하고, 상기 동일 토양형-피복형별 면적에 대하여 면적 가중 평균하여 평균 유출곡선지수를 산정하고, 상기 대상 지역의 선행토양함수조건(AMC, antecedent soil moisture condition)에 따라 산정된 평균 유출곡선지수를 조정하는 유출곡선지수 산정 모듈이다.
 - 상기 대상지역 설정 모듈에서 추출된 대상 지역의 강우 정보 및 토양형 정보에 기초하여 강우 확률분포 및 토양수분함유능 확률분포를 도출하는 확률분포 도출 모듈로서, 상기 토양수분함유능 확률분포는 상기 대상 지역의 상기 선행토양함수조건을 반영하여 도출되는 확률분포 도출 모듈 및 상기 유출곡선지수 산정 모듈과 상기 확률분포 도출 모듈에서 각각 얻어진 상기 유출곡선지수와, 상기 강우 확률분포 및 상기 토양수분함유능 확률분포에 기초하여 상기 대상 지역에 조성되는 레인가든의 필요면적을 산출하는 레인가든 면적 분석 모듈을 포함하는 레인가든의 필요 면적을 산출하기 위한 시스템이다. 또한 상기 레인가든 면적 분석 모듈은 몬테카를로 모의에 기초하여 상기 레인가든의 필요면적을 산출하는 시스템을 포함한다.
 - 우수유출저감을 위하여 모의에 따라 대상지역의 불투수면에 조성되는 레인가든의 필요 면적을 산출하기 위한 방법으로서, 대상지역 설정 모듈에 의하여 레인가든이 조성되는 대상 지역의 강우 정보 및 토양형 정보가 추출되는 단계로서 상기 토양형은 상기 대상 지역 토양의 침투율에 따라 구분되는 단계, 유출곡선지수 산정 모듈에 의하여 상기 추출된 대상 지역의 토양형 정보에 기초하여 상기 대상 지역에서의 유출량을 계산하기 위한 유출곡선지수가 산정되는 단계로서, 상기 유출곡선지수 산정 모듈은 상기 대상지역 설정 모듈에서 선택된 대상지역의 정밀토양도를 기반으로 분류된 토양형별 면적 구분을 토지피복도의 피복형별 면적 구분과 중첩시켜 동일 토양형-피복형별 면적으로 구분하고, 상기 동일 토양형-피복형별 면적에 대하여 면적 가중 평균하여 평균 유출곡선지수를 산정하고, 상기 대상 지역의 선행토양함수조건에 따라 산정된 평균 유출곡선지수를 조정하는 단계이다.
 - 확률분포 도출 모듈에 의하여 상기 추출된 대상 지역의 강우 정보 및 토양형 정보에 기초하여 강우 확률분포 및 토양수분함유능 확률분포가 도출되는 단계로서, 상기 토양수분함유능 확률분포는 상기 대상 지역의 상기 선행토양함수조건을 반영하여 도출되는 단계 및 레인가든 면적 분석 모듈에 의하여, 상기 산정된 유출곡선지수 및 상기 도출된 상기 강우 확률분포 및 상기 토양수분함유능 확률분포에 기초하여 대상 지역에 조성되는 레인가든의 필요면적이 산출되는 단계를 포

함하는 레인가든의 필요 면적을 산출하기 위한 방법과 상기 레인가든 면적 분석 모듈은 몬테카를로 모의에 기초하여 상기 레인가든의 필요면적을 산출하는 방법으로 구성된다.

○ ㈜포이엔, ㈜현우그린과의 그린인프라 기술이전 2건 계약

- ㈜포이엔 기술이전 계약

- 첫 번째 기술이전은 ㈜포이엔과 체결한 것으로 바이오매스량과 식생구조가 토양 탄소함유량에 미치는 영향 분석에 관한 노하우에 대한 기술이다. ㈜포이엔은 토양 생태 복원을 위한 기술 개발을 위한 중소기업으로 토양생태계 복원, 토양 미생물을 풍부하게 만드는 기술, 토양의 이산화탄소 저감능력 강화 등에 대한 사업을 하고 있다. 바이오매스량과 식생구조가 토양 탄소함유량에 미치는 영향 분석에 관한 노하우는 ㈜포이엔에게 큰 도움이 될 것으로 판단된다.
- 노하우의 기초적인 내용이 모두 포함된 환경복원기술학회의 “Analyzing the Influence of Biomass and Vegetation Type to Soil Organic Carbon” 연구의 주요 내용은 다음과 같다.
- 탄소축적량 증진을 위한 도시공원 설계 및 계획에 적합한 식재구조와 토양 관리방법에 대한 분석이 필요하다. 본 연구에서는 탄소저감에 기여하는 도시공원 설계와 관리를 위하여, 서서울호수공원과 양재시민의 숲을 대상으로 바이오매스량과 공원조성 시기 및 식재구조가 다른 조사구에서의 토양탄소함유량을 지상부 지하부 탄소저장량의 측정을 통해 분석하였다. 대상 도시공원으로 조성시기가 다른 서서울호수공원(2009년)과 양재 시민의 숲(1986년)을 선정하였다.
- 식생과 토양 특성에 따른 토양 탄소함유량의 차이를 분석하기 위하여, 바이오매스량과 토양의 물리적·화학적 특성 측정을 통해 지상부·지하부 탄소저장량을 분석하였다. 바이오매스량 측정에는 상대성장식을 적용하였으며, 토양에 관해서는 토양 탄소함유량(TOC)과 pH, 양이온치환용량(CEC), 전질소량(TN), 토양 총 균수와 같은 화학적 특성을 측정하였다.
- 그 결과, 바이오매스량은 양재 시민의 숲이 서서울호수공원보다 높아, 조성된 지 오래된 공원의 바이오매스량이 높은 것으로 나타났다. 한편, 토양 탄소함유량은 양재 시민의 숲이 서서울호수공원보다 낮았으며, 이는 양재시민의 숲에서의 대기오염과 산성비 노출에 의한 토양의 산성화 진행에 따른 영향 때문인 것으로 분석되었다. 또한, 토양 탄소함유량은 단층식재지가 다층식재지 보다 높은 것으로 나타났다. 장기적 시점에서 볼 때, 토양 개선은 식생 성장을 도모한다. 따라서 도시공원의 토양 특성 개선을 위하여, 석회성 비료 시비에 의한 pH 조절과 답압 제어 및 낙엽층 방치에 의한 토양 양분 증진을 통한 공원관리가 필요하다.

- ㈜현우그린과의 기술이전 계약

- 두 번째 기술이전은 ㈜현우그린과 R&D 과제를 공동으로 수행하는 과정에서 이동근 교수가 보유한 그린인프라 요소의 역할에 대한 노하우를 효과적으로 전수하기 위해 체결되었다. ㈜현우그린에서는 기후변화로 인한 다양한 도시 재해를 예방하기 위한 수단으로써의 그린인프라의 역할에 대한 노하우를 전수받는 조건으로 계약을 체결하였다.
- 기술이전을 통해 전수된 그린인프라 기반 재해 저감 기술은 최근 (주)GS건설의 하남 미사지구 아파트 건설 시에 중요한 고려사항으로 설계에 반영되었다. 기술이전을 통해서 산업체는 해당 기술에 대해서 우선적인 노하우 전수가 가능하며, 학교는 연구비를 확보할 수 있었다는 점에서 상호 이익을 꾀할 수 있으므로 우수한 산학협력 성과로 판단된다.
- 최근 이상기상현상에 의한 피해 발생사례가 증가하고 있다. 지난 100년간 지구의 평균 기온은 세계적으로 0.74℃가 올랐고 한반도에서는 1.5℃가 올랐다. 이러한 평균기온의 상승은 이상기상현상을 야기했다. 대표적인 이상기상현상의 사례로, 2014년 8월 1일, 제주도 윗세오름에서는 태풍 ‘나크리’의 영향으로 3일간 누적강우량이 1,549mm를 기록하였다. 이는 2002년 자동기상관측장비 설치 이후 역대 일일 최다 강수량으로 기록되었다. 이처럼 기후변화가 진행되면서 그에 따른 이상기상현상의 증가도 가속화되고 있다.
- 이처럼 기후변화에 따른 이상기상현상의 증가는 도시에 부정적인 영향을 끼치고 있다. 지금까지 경험하지 못한 기온과 강수량의 변화에 의해 예상하지 못한 피해를 입고 있는 것이다. 이상기상현상에 의한 영향은 기온의 변화에 따라서 발생하는 피해와 강수량의 변화에 따라서 발생하는 피해로 나눌 수 있다. 기온의 변화에 따른 피해는 기온 증가에 의한 폭염, 기온 하강에 의한 한파가 대표적인 피해사례이며, 강수량의 변화에 따른 피해는 강수량 증가에 의한 산사태 및 홍수, 강수량 감소에 따른 가뭄이 있을 수 있다. 최근 도시에서는 특히 폭염, 산사태, 홍수에 의한 피해가 급증하고 있다.
- 하지만 이러한 피해에 대한 대책으로서 제시되고 있는 적응대책들은 단기적인 안목으로만 마련되는 경우가 많다. 예를 들어, 폭염의 경우, 에어컨 보급률을 높이는 것을 대표적인 적응대책을 제시하고 있다. 그러나 기후변화라는 현상을 장기적으로 바라볼 때, 에너지 소비를 높임으로써 온실가스를 증가시키는 원인이 될 수 있다는 점을 간과하고 있다. 한편 산사태에 대한 대표적인 적응대책으로서 제시되는 사방댐은 한번 산사태가 발생하면 댐이 토사로 막히기 때문에, 다시 제 역할을 하지 못하는 특징을 갖는다. 또한 사방댐의 조성 시 발생하는 인근 지역의 생태계 황폐화에 대한 고려는 포함하지 못한다.
- 앞서 제시된 두 가지 적응대책 사례의 공통점은 지속가능하지 못하다는 점이다. 특히 기후변화라는 장기적인 관점에서의 접근이 필요한 문제에 대해 단기적인 목적 달성만을 고려한다는 점을 한계로 볼 수 있다. 따라서 기후변화가 도시에 미치는 부정적 영향에 대해 대처하기 위한 최적의 대응책이 필요하며, 이는 적응뿐만 아니라 완화를 고려할 수 있는 대응책이어야 할 것이다. 본문에서는 기후변화로 인한 주요문제와 피해를 언급하고, 이에 대한 사례연구에서 제시된 적

응과 완화의 방법을 논의함으로써 기후변화 문제의 해결책으로서 그린인프라의 가능성을 확인하고자 하였다.

- 기상청을 비롯한 범부처에서 2013년에 발간한 이상기후에 대한 보고서에 따르면, 한 해 동안 한파, 폭염, 장마, 가뭄 등의 이상기후가 빈번하게 발생한 것으로 보고되었다. 먼저 겨울철에 발생하는 한파에 대해서, 1월 상순의 전국 평균 최저기온이 -11°C 로 평년보다 5.8°C 낮았다. 한편 여름철에는 남부지방과 제주도 열대야일수가 각각 18.7일, 52.5일로 나타났다. 이러한 한파와 열대야일수는 1973년 이후로 최고치를 기록하였다. 또한 2012년과 2013년 여름철 전국 47개 기상관측소 중 40%에 해당하는 19개 지점에서 일 최고기온이 갱신되었다. 또한 장마전선이 북한과 중부지방에 위치하는 경우가 많아, 중부지방은 1973년 이후 가장 긴 49일의 장마기간 동안 526mm의 많은 비가 내렸다. 이는 평년의 강수량인 366mm에 비해 크게 많은 양이었다.

- 문제는 이러한 이상기후로 인해 농업, 국토교통, 방재, 산림, 건강 등의 분야에서 대규모의 인명 및 재산 피해가 발생하고 있다는 것이다. 7월 말에서 8월 초에는 폭염으로 인한 피해가 빈번하게 발생하고 있다. 1997년~2004년 평균 14명의 폭염에 의한 사망자가 발생했으나, 2005년~2012년 평균 31명으로 2.2배 증가하였다. 2013년에는 폭염으로 인한 온열질환자가 1,000명을 넘어섰다. 또한 705개 농가에서 가축 200여만 마리가 폭염으로 인해 폐사하였다. 이처럼 꾸준히 상승하는 기온에 의해 폭염으로 인한 피해가 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.

- 강수량 증가로 인한 피해규모 또한 지속적으로 증가하고 있다. 태풍 및 집중호우에 의한 피해로 1,566억원의 시설피해가 발생했다. 도시 인근의 집중호우에 의한 피해로는 산사태가 있다. 산사태는 시간당 강수량이 50mm이상 혹은 일강수량 100mm이상인 경우 발생할 확률이 크게 높아진다. 2014년 8월 21일, 누적 강수량이 300mm가 넘는 경남 양에서 아파트 뒤편 옹벽이 산사태로 인해 무너졌고, 8월 25일, 시간당 100mm 이상의 집중호우가 내린 부산시 북구 구포동에서 한 아파트의 경로당이 산사태로 인해 붕괴되었다. 인구가 집중된 서울시에서도 2011년 우면산 산사태가 발생하여 인근 아파트 및 도로에서 재산피해가 발생하였다. 이처럼 여름철 강수량이 크게 증가함에 따라 도시 내에 거주지와 인접한 산사태 발생 빈도가 커지고 있으며, 이에 따른 인명 및 재산피해 또한 증가하고 있는 실정이다.

- 집중호우로 인한 피해의 다른 유형으로 도시 홍수가 있다. 2013년의 기록과 같이 장마기간이 길어지고 강수량이 증가하는 추세를 보임에 따라 도시 홍수로 인한 피해 또한 증가하고 있다. 특히 서울시가 집중호우로 인해 발생하는 우수의 관리에 어려움을 겪고 있다. 기후변화의 영향으로 일부지역에 한하여 50년 빈도, 100년 빈도에 이르는 국지적 강우가 발생하는 경우가 늘고 있어 도시홍수에 대한 대책 마련이 시급한 실정이다. 상습침수구역으로 선정된 광화문 일대, 강남역, 사당역과 같이 유동인구가 많은 지역에서 발생하는 홍수로 인해 많은 사람들이 피해를 받고 있어 도시 홍수가 심각한 문제로 대두되고 있다.

- 이처럼 기후변화로 인해 다양한 영향과 문제가 발생하고 앞으로 증가할 것으로 예상되는 상황에서 적절한 적응대책을 강구하는 것이 시급하다. 그러나 현재 제시되고 있는 단기적인 적응 수단들은 즉각적인 효과는 나타날 수 있을지 모르나, 기후변화의 장기적인 특성을 고려하지 못한다는 점에서 한계점을 갖는다. 따라서 기후변화 적응뿐만 아니라 완화를 함께 고려할 수 있는 지속가능한 대응 수단을 찾는 것이 매우 시급하다. 여기에서는 그린인프라를 지속가능한 대응 수단의 하나로 제안하고자 한다.

□ 산학 간 인적/물적 교류를 위한 공동연구 수행 및 행사 개최

- (주)GS건설과 환경이슈 해결을 위한 공동연구 수행을 통한 미래 기후변화 대응형 생태조경 도입 지원 (2014 - 2015)
 - 이동근 교수는 (주)GS건설과 함께 아파트 주거 환경과 관련된 이슈를 해결하기 위해 공동연구를 수행하였다. (주)GS건설은 대표적인 건축업체로 다양한 지역에서 대규모 아파트 건설에 참여하고 있다.

- (주)GS건설이 최근 주목하고 있는 이슈는 바로 홍수, 폭염과 같이 기후변화의 영향으로 인해서 인간에게 피해를 주는 각종 재해에 관련된 문제들이다. 이러한 극한 기상현상에 기반한 재해들은 아파트 주거환경에도 충분히 영향을 미칠 수 있고, 최근에는 실제로 영향을 미친 사례들이 발생하고 있기 때문에 많은 관심이 몰리고 있다.

- 이에 (주)GS건설은 이동근 교수의 연구단과 MOU를 체결하고 다양한 기상 관련 재해가 발생하는 원인과 피해를 방지할 수 있는 대책을 수립하는 연구를 공동으로 수행하였다. 특히 그린인프라 창조 인재 양성팀이 가지고 있는 노하우를 기반으로 아파트 주거환경에 적절한 대책을 제시하고, 대책이 실제로 주거환경 건설에 적용될 수 있도록 최적화된 기술을 개발하는 것을 목적으로 하였다. 그린인프라를 기반으로 한 대책은 도시 내 다양한 환경요소를 포괄하고 있어 다양한 지역에서 발생하는 재해를 저감할 수 있는 요소로 광범위하게 적용될 수 있는 장점을 가지고 있다.

- 현장에 적용할 수 있는 그린인프라에 기반 재해 저감 기술은 ㈜현우그린, ㈜에코탑, 에코앤바이오㈜가 개발할 수 있도록 공동으로 연구에 참여하였다. 특히 다양한 기술을 통합적으로 적용 및 실험할 수 있는 통합 테스트베드(Test bed) 대상으로 (주)GS건설의 하남 미사지구 아파트 건설현장을 선정하고, 개발된 기술을 적용하고 효과를 검증하는 등 현장 기반의 연구 수행이 가능하도록 하였다.

- 현장에 실제 적용된 기술들은 다음과 같다. ㈜현우그린이 생태녹지 조성 기술을 바탕으로 유니트형 식재 시스템, 생태환경조성 플랜터 및 빗물처리 시스템을 적용하였으며, 에코앤바이오㈜가 탄소중립형 인공지반녹화 시스템, 통합 입체 녹화 시스템, 신자재 기반 옥상녹화 기술을 적용하였으며, ㈜에코탑이 생물서식공간조성기법, 우수침투 및 저류장치 재활용 시스템을 적용하였다. 적용된 기술에 대한 지속적인 모니터링을 통해 기술의 기후변화 영향 저감효과를 검증하고,

문제점을 개선할 계획을 수립하였다.

· 이동근 교수는 기술이전을 통해서 보유하고 있는 그린인프라 기반 적응대책의 노하우를 제공하고자, 함께 참여한 (주)현우그린에 대해 그린인프라와 관련된 노하우 전수를 목적으로 서울대학교 산학협력단을 통해 기술이전 계약을 체결하였다.

- 한편, 이동근 교수는 현장에 적용되는 기술의 효과를 이론적으로 검증하기 위해서 다양한 시뮬레이션을 통해 기술의 필요성을 뒷받침하고자 하였다. 이런 노력의 일환으로 BK사업팀에 참여한 김호민 박사과정과 (주)GS건설의 조영철 부장이 공동으로 연구를 진행하였다. 그 결과, “MaxEnt를 이용한 서울시 도시홍수 적응능력 취약지역 선정에 관한 연구” 내용을 대한국토도시계획학회지 제48권 제4호에 게재하였으며, “강우 유형에 따른 저영향개발 기법별 물수지 분석” 연구를 환경영향평가학회지 제24호 제2호에 게재하였다. 이동근 교수는 게재된 논문의 차별성을 바탕으로 특허출원 및 등록을 실시하여 2015년 8월 특허등록 성과를 도출하였다.

· (주)GS건설의 조영철 부장은 연구 대상지에 대한 현황 및 구체적인 환경자료를 제공하고, 현장에서 경험한 다양한 사례들을 공유함으로써 연구수행에 큰 도움을 주었다. 또한 김호민 박사과정은 (주)GS건설과의 공동연구를 통해 업체가 해결하고자 하는 최신 이슈들을 이해하고, 이를 해결할 수 있는 능력을 배양할 수 있는 경험을 할 수 있었다. 또한 공동으로 논문성과를 도출하여 산학협력을 통한 연구성과를 마련한 계기가 되었다.

· 이동근 교수, 김호민 박사과정, (주)GS건설 조영철 부장이 공동으로 수행한 “MaxEnt를 이용한 서울시 도시홍수 적응능력 취약지역 선정에 관한 연구”의 핵심내용은 다음과 같다. 서울시 내에 홍수가 발생한 지역의 위치정보를 파악하고, 해당 홍수발생 위치의 환경변수(강우량, 고도, 경사, 산림으로부터의 거리, 녹지면적, 녹지유형, 피복율 등)를 제작하여, 발생지역과 환경변수 간의 관계를 바탕으로 공간분포모델링을 실시함으로써, 집중호우 발생 시 홍수에 취약할 것으로 예상되는 지역을 예측하는 연구를 실시하였다. 녹지의 면적, 유형으로 대표되는 그린인프라 관련 항목을 연구에 반영함으로써 도시 홍수 취약지역의 특성과 그린인프라와의 관계를 밝히고자 하였다.

· “강우 유형에 따른 저영향개발 기법별 물수지 분석” 연구는 도시화로 인하여 자연적인 물순환이 파괴되어 발생하게 된 도시 홍수 문제를 해결하기 위해, 개발 이전의 상태로 물순환을 회복하는 것을 목표로 하는 저영향개발(Low Impact Development, LID) 기법에 초점을 두고 진행되었다. 기존의 LID관련 연구는 주로 유출 저감효과에 집중되어 있었으며 강우 유형에 따른 LID 기법별 효과에 관한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 수문 모의를 통하여 LID의 물수지 개선 효과를 강우 및 공간 유형별로 정량적으로 평가하는 것을 목표로 하였다. 경기도 하남의 택지개발지구의 한 블록을 연구 대상으로 하여, 개별 LID시설의 모의가 가능한 STORM모형을 사용하였다. 강우 유형은 강우 강도에 따라서 두 가지로 구분하였으며 모의한 LID시설은 옥상녹화, 투수성 포장, 식생수조에 한하였다. 연구 결과 LID의 물수지 개선은 극한 강우 사상보다 낮은 강우강도의 강우에 더 효과적이며 기법별로는 낮은 강우강도일 때에는 투수포장, 높은 강우강도일 때에는 생태수로가 가장 낮은 유출률과 높은 침투율을 나타냈다. 본 연구 결과는 향후 물순환을 고려한 공간 계획 시 참고자료로 활용될 수 있을 것이다.

-- (주)GS건설과 공동으로 환경이슈의 해결을 위해 참여했다는 점에서 산학협력 연구로서의 우수한 성과를 달성함과 동시에, 김호민 박사과정이 (주)GS건설의 조영철 부장과 공동으로 연구를 수행하여 2개의 논문을 게재하고, 해당 연구를 계기로 이동근 교수는 특허를 등록하고, (주)현우그린과의 기술이전 계약을 체결하는 등 산학협력 기반의 우수한 성과를 도출할 수 있었다. 향후 (주)GS건설과의 지속적인 협력을 통해 환경이슈를 해결하기 위한 대책으로서의 그린인프라의 효과를 검증하는 데에 노력을 기울이고자 한다.

○ (주)현우그린, (주)에코탑, 에코앤바이오(주)와의 R&D 과제 공동수행을 통한 서울시 환경상 녹색기술분야 최우수상 및 우수상 수상(주)에코탑, 에코앤바이오(주)), 특화형 전문가 양성, 연구비 지원 (2013 - 2015)

- 이동근 교수는 2011년부터 (주)현우그린, (주)에코탑, 에코앤바이오(주)와 공동으로 국가 R&D 사업에 참여하여 산학협력을 통한 공동연구와 함께 인적/물적 교류를 진행해왔다. 국가 R&D 공동수행을 통해서 국가가 중요하게 다루고 있는 연구주제를 해결할 수 있는 특화된 전문가를 양성함과 동시에, 업체로부터 박사과정 학생들의 인건비를 지원받음으로써 산학협력 연구를 장려할 수 있는 계기를 마련할 수 있었다.

- 국가 R&D 과제는 기술개발뿐만 아니라, 학술적 성과를 도출할 것으로 요구하므로 업체 단독으로 R&D 과제를 수행하는 것은 굉장히 어려운 실정이다. 이에 산과 학이 공동으로 과제를 수행함으로써, 산업체는 연구비 수주를 통해 기술개발에 매진할 수 있고, 학교는 업체로부터 연구를 수행할 수 있는 환경 및 조건을 보장받아 연구개발에 매진할 수 있고, 더불어 업계에서 개발된 기술에 대한 시뮬레이션을 통해 기술의 보급을 위한 기술 효과 검증 연구를 실시함으로써 상부상조할 수 있는 환경을 마련하였다. 또한 (주)에코탑과 에코앤바이오(주)는 과제를 기반으로 개발된 기술을 통해 서울시 환경상 녹색기술분야 최우수상과 우수상을 수상하는 등 매우 우수한 성과를 도출하였다.

- BK 사업을 통해서 산학간의 인적/물적 교류가 크게 증진되었으며, 이를 기반으로 국제적 범위의 연구 진행 및 추가적인 인건비 지원이 가능하였다. 산학 연계를 기반으로 한 공동연구를 통해 국제 전문가 양성의 잠재력을 높였을 뿐만 아니라 학생들의 연구수행 조건을 개선하는데 도움을 줄 수 있었다. BK 사업참여 이전, 업체와의 관계는 개별적인 단위로 이루어져 있었다. 그러나 사업 이후 사업팀과 업체들 간의 MOU체결을 통해 기업체들과의 네트워크가 유기적이고 견고하게 개선되었으며, 이를 통해 산학협력을 기반으로 한 공동연구 수행이 보다 용이해졌다.

· 공동연구의 시범적인 수행(Pilot test)을 통해 기업이 가진 현장의 지식과 학교가 가진 논리적이고 과학적인 연구능력의 시너지가 발휘됨으로써, 그린인프라스트럭처에 관련된 LID기술과 같이 과학적 지식에 근거한 디자인과 기술이 도출되기 시작하였다. 파일럿 테스트를 통해 도출된 결과에 만족함으로써, 장기적인 프로젝트(환경부 Eco Innovation 사업)에 착수했을 뿐만 아니라, 실제 현장 ((주)GS건설 아파트 건설 현장)에 본 공동연구에서 개발되고 검증된 기술이 적용됨으로써 산학 간 인적/물적 교류가 확대되는 성과를 도출하였다.

- 본 사업에 참여하는 대학원생들 중 일부는 ㈜에코탑, ㈜현우그린으로부터 인건비 지원을 받으며 연구성과 도출을 지원하는 역할을 진행해왔다. 박진한 박사과정생은 ㈜에코탑으로부터 2014년 4월부터 2015년 12월까지 매월 575,000원의 인건비를 받으면서 녹지의 가치평가에 관한 부분의 연구를 수행하였다. 특히 업체와 공동 진행된 연구에서는 기존에 학교에서 하지 못하였던 실험 등으로 인하여 시너지 효과를 낼 수 있었다. 녹지가 갖는 가치 평가를 통한 녹지 관련 사업화 기술 개발 필요성 마련의 내용으로 논문이 게재되었으며, 업체에서도 이러한 논문으로 인하여 향후 사업의 방향을 모색할 수 있었다.

· 김효민 박사과정생은 ㈜현우그린으로부터 2014년 4월부터 2014년 10월까지 매월 625,000원의 인건비를 지원받으면서 LID과 관련한 연구를 수행하였다. 특히 도시 내 홍수 발생 취약지역 분석 및 ㈜현우그린에서 개발 중인 LID 제품 적용에 따른 효과분석을 실시하였으며 이러한 내용으로 역시 국내 논문으로 게재될 수 있었다. ㈜현우그린 측에서도 그동안 제품 자체적인 효과분석에 대한 연구만 진행하였고, 도시 단위에서의 적용 효과에 대한 분석은 처음으로 실시한 것이었다. 또한 업체에서는 제품 효과에 대해 논문으로 인정받고, 학생은 분석에 적용가능한 제품에 대한 실질적인 정보를 받음으로써 서로 시너지 효과를 낼 수 있었다.

· 또한 류지은 박사과정생은 ㈜에코탑으로부터 2014년 4월부터 2015년 12월까지 매월 1,000,000원의 인건비를 지원받으면서 김효민 박사과정생과 함께 도시 내 강우유출 수 저감을 위한 투수블록의 적용편익에 대한 연구를 실시하였다. 연구과제를 통한 인적/물적 교류는 기업체와 학교의 교류뿐만 아니라 유사 분야의 기업체끼리의 교류도 자연스럽게 연결하면서 본 팀에서 지향하고 있는 융·복합의 우수한 사례로 볼 수 있다.

· 모용원 박사과정생도 2014년 4월부터 2015년 12월까지 ㈜현우그린으로부터 매월 1,000,000원의 인건비를 지원받으면서 생물다양성 증진과 관련하여 합동연구를 수행하였다. 특히 모용원 박사과정생의 경우 생물다양성 증진을 고려한 보호지역 확대 방안 분석을 통한 생태복원사업 필요성을 피력하는 주제로 논문을 게재하였는데, ㈜현우그린에서는 제품개발에 있어 LID의 효과뿐만 아니라 생물다양성 증진에 관한 효과까지 동시에 고려하여 제품을 개발 할 수 있었다. 이 역시 산학연계를 통한 시너지 효과로 볼 수 있다.

· 그 외 기존연구를 진행하면서가시광선 분도계, 자동 기상정보수집기, 휴대용 온도측정기, 휴대용광합성측정기, 휴대용토양 호흡량측정기등의공동사용은물론이고업체가갖고있는필요한장비를무료사용할수있는체계를구축하였다. 이는 학생들의 연구역량 증진에 도움이 되었다.

- 이동근 교수가 연구단장을 맡아서 산업체들과 공동으로 수행하고 있는 국가 R&D 사업은 환경부의 환경정책기반공공기술개발사업 중 차세대 에코이노베이션 기술개발사업(ETI 사업)의 일환으로 진행된 “생태계 적응 관리기술 연구단” 과제로, 이동근 교수가 연구단장을 맡아 진행해 오고 있는 과제이다. 연구단은 크게 4개 부문(육상부, 수환경부, 인공지반부, 공공기반)으로 구성되며, 육상부는 ㈜현우그린, 수환경부는 ㈜에코텍, 인공지반부는 에코앤바이오(주)가 담당하여 해당 분야의 최신 환경기술을 개발하고 테스트베드 대상지에 적용, 지속적인 모니터링을 통해 효과를 검증하는 역할을 수행하고 있다. 서울대, 서울여대, 단국대, 충남대, 강원대를 비롯한 다양한 대학이 공공기반 부문에서 기술 적용 효과를 평가하는 정책 중심의 연구를 진행하고 있다.

- 본 연구에서 도출된 결과는 2014. 8. 19. 조선일보 특집("홍수와 가뭄이 번갈아... 한국형 환경관리 모델 만들어야")에 발표되면서 많은 사회적 관심을 집중시켰다. 사업단과 관련된 연구내용을 요약하면 다음과 같다.

· 도시 물순환의 취약점에 대한 대책으로 미국 환경부는 LID를 국가 환경 정책으로 제시하고 있다. LID는 기존 인프라스트럭처 중심의 빗물관리와는 다른 접근방식으로, 그린인프라의 개념과 일맥상통하는 특징을 갖는다. 예를 들어, 녹색공간의 확보, 자연 상태의 수문순환 기능 유지 기법 등을 활용하여 개발 대상지에서의 우수 유출 및 비점오염원의 영향을 최소화할 수 있는 새로운 기술이 LID의 하나이다. 우리나라에서도 LID에 대한 관심을 가지고 있으나, 우리나라의 도시특성과 기후조건은 외국과 다르므로, 외국의 기준을 그대로 적용할 수는 없는 실정이다.

· 그린인프라의 유형 중 하나인 LID의 효과를 파악하기 위하여, 재개발계획이 확정되어 착공된 주택지구를 대상으로 LID 적용 전후의 지표 유출량 변화를 모형을 이용하여 정량적으로 분석하였다. 또한 기존 기후변화 시나리오보다 정밀한

해상도를 가지는 RCP(Representative Concentration Pathway) 시나리오를 사용하여 미래의 기후에 대한 유출량을 분석하였다. 모의 분석과정을 통해 예측된 결과를 바탕으로 현재 및 미래 기후에 대해 그린인프라를 적용한 도시 재개발 계획이 가지는 물순환적 효율성을 파악하였다.

- 인천광역시 남동구 구월동에 위치한 인천구월 보금자리주택 개발사업지구를 대상지로 선정하였다. 해당 사업지구는 2014년 인천에서 개최될 아시아 경기대회 시 선수촌으로 사용될 목적으로 현재 공사 중이며, 경기대회가 끝나면 서민용 보금자리 주택으로 용도가 변경되게 된다. 이 지역은 현재까지 개발제한구역으로 설정되어 있었기 때문에 70% 이상의 면적이 농경지로 구성되어 있어 향후 개발에 따른 다양한 토지이용변화에 따라 유출수량이 민감하게 반응하게 될 것으로 예상된다. 또한 개발계획에 따른 사전재해영향검토가 완료되어 연구에 필요한 자료의 활용성이 높고, 주택지로서의 일반성을 갖추고 있어 옥상녹화와 투수성 포장 기술 적용 가능성이 높아 대상지로서 적합하다고 판단되어 선정하였다.
- 모형에 입력되는 변수인 현재 강우량은 2000년에서 2010년까지의 6~7월 강수량의 일평균 강우량을 분석하여 적용하였다. 미래의 강우량을 분석하기 위해서 IPCC는 제5차 평가보고서에서 사용하기 시작한 RCP 시나리오 중에서 현재의 추세로 온실가스가 배출되는 최악의 경우를 산정한 RCP 8.5 시나리오를 이용하여 미래의 강우량을 분석하였다. 미래 기후는 2011~2040년, 2041~2070년, 2071~2100년의 각 30년의 일평균 강우량을 분석하였다.
- 저영향개발에 속하는 요소기술로는 레인가든(rain garden), 옥상녹화(green roof), 보도 저류공간(sidewalk storage), 식생수로(vegetated swales), 투수성포장(Permeable pavers) 등이 있다. 이들 중 도시에 적용성이 높고 도시홍수 저감에 효과적이라고 판단되는 옥상녹화와 투수성 포장을 변수로 활용하여 강우 유출량 분석을 실시하였다. 특히 옥상녹화는 그린인프라에 속하는 요소이므로 이에 대한 유출수 저감효과를 알아보는데 초점을 맞추었다. 대상지를 구성하는 토지이용별 유출곡선값을 선행연구를 통해 구하고, 옥상녹화와 투수성 포장의 비율을 다르게 입력할 때 유출량이 어떻게 달라지는지를 분석하였다. 유출량 분석 모형으로는 SWMM을 활용하였다.
- 기후변화 영향을 고려하기 위해 기상청에서 제공하는 대표농도경로(RCP) 8.5 시나리오를 활용하여, 2011~2040, 2041~2070, 2071~2099의 30년 평균값을 적용하였다. 미래 목표연도 별로 지표유출량 변화를 LID 기술 적용 전과 후로 나누어 분석하였다. 그 결과, 평균적으로 38% 정도의 유출저감량을 보여줌으로써, 현재뿐만 아니라, 기후변화에 의한 강수량 변화에도 LID 기술 적용을 통한 저감 효과가 있는 것으로 나타났다.
- 또한 4가지 경우로 구분하여 지표유출량을 분석한 결과(LID 미적용, 투수성포장만 적용, 옥상녹화만 적용, 옥상녹화와 투수성포장 모두 적용), 투수성포장만 적용 시 3%의 유출저감효과를 보였으며, 옥상녹화 적용 시 35%의 저감효과를 보였다. 따라서 옥상녹화 설치에 소요되는 비용이 투수성 포장의 약 2배 수준이더라도 총 유출저감효과의 관점에서는 옥상녹화가 효과적인 것으로 파악되었다. 이처럼 도시 내 대표적인 그린인프라 요소인 옥상녹화가 우수 유출량 저감에 탁월한 효과가 있다는 것으로 나타났다.

- 또한 중요한 공동연구의 결과로, 도시열섬 효과에 대한 그린인프라의 효과를 분석한 결과가 있다. 본 연구는 도시 내 소규모 녹지가 열섬현상의 저감에 주는 영향을 정량적으로 분석한 것으로 주요내용은 다음과 같다.

- 도시 열섬현상은 주변보다 고온역이 형성되는 것을 지칭하며, 가로, 도로, 건축물 등 인공적인 토지피복 재료와 냉난방 설비, 교통수단 등으로부터의 배열이 함께 증가되면서 주간뿐만 아니라 야간에도 지속되는 현상을 말한다. 열섬현상에 대한 대책은 열섬을 가중시키는 기존의 설비적인 방법을 최대한 줄이고, 녹지확보와 같은 자연적인 냉각효과를 높일 수 있는 방법들을 발전시켜왔다.
- 녹지가 갖는 자연적인 냉각효과는 주간에는 일사량 조절에 의한 현열의 감소, 증발산에 의한 잠열의 증가, 건축물 등 구조물 내부로의 전도열 감소 등을 통해서 생기게 되며, 야간에는 상대적으로 낮은 녹지의 온도로 인하여 주변으로 냉기가 퍼짐으로써 도시온도를 저하시키는 것으로 알려져 있다. 따라서 도시 내 그린인프라의 기온저감 효과는 도시 열섬현상을 완화하는데 도움을 줄 것으로 사료된다.
- 그린인프라 조성 등을 통해 녹지를 확충하는 것은 건축법, 도시공원법 등에서도 제시하듯이 향후 도시정책의 중요한 과제로 인식되고 있으며, 이를 위한 계획적인 방안들이 서울시 등을 중심으로 강구되고 있다. 그린인프라의 확충에 있어 대규모, 중규모 녹지를 확보하기 위해서는 경제적, 제도적 측면에서 한계 있으므로 가로수, 짜투리녹지, 옥상녹화 등의 도시녹화를 기온저감의 수단으로 활용하게 된다면 현실적인 방안으로 자리잡게 될 것이다.
- 기후변화로 인해 도시 열섬현상의 빈도와 강도가 모두 증가하는 경향을 보임에 따라, 실험을 기반으로 도시의 소규모 녹지가 기온에 미치는 영향을 밝히고, 나아가 녹지의 규모와 유형에 따른 효과를 밝히는 것이 중요하다. 이를 통해 그린인프라의 기온저감 효과를 정량적으로 제시할 수 있었다.
- 실험에 앞서 적합한 대상지를 선정하기 위하여 공간위계분석을 실시하였다. 공간위계분석을 위하여 대표적인 도심지역인 중구와 종로구에서 시가화 면적, 건물 연면적, 상업지역 면적, 공업지역 면적 등을 계산하였다. 이를 통해 유사한 블록면적, 건물점유면적, 건물층수를 가지지만, 녹지면적율이 다른 실험블록과 대조블록을 설정하였다.
- 선정된 블록에 대해 도보이동을 통한 기온의 반복측정을 실시하였다. 측정 결과에 대하여 대응표본 T검정을 실시하여 두 비교군의 기온차이를 비교하였다. 더불어 건물그늘 효과와 소규모 녹지의 효과를 소규모 녹지의 효과와 분리하기 위하여 Kruskal-Wallis 검정을 실시하였다. 또한 소규모 녹지의 유형과 규모를 분류하고 이에 따른 기온저감을 분석하였다.

- 실험군과 대조군은 3개 그룹이 선정되었으며 각 그룹은 실험군과 대조군으로 구성된다. 그룹 내의 실험군과 대조군은 유사한 면적과 특성을 가지고 있도록 설정하였으며, 다만 소규모 녹지 면적에서 차이가 크도록 설정되었다.
- 분석결과, 소규모 녹지의 규모에서 차이가 나는 2개 블록은 평균기온의 차이가 유의한 것으로 나타났다. 약 1°C 정도 녹지율이 높은 블록들이 녹지율이 낮은 블록보다 기온저감 효과가 있음을 밝혀냈다. 앞서 설명된 방법과 동일한 방법으로 다른 대상지에 대해 비교를 실시한 경우에도 약 2.6°C 정도의 기온 차이가 나타났다. 실험군과 대조군에서의 측정결과를 살펴보았을 때, 소규모 녹지가 있는 지점들의 평균기온이 건물그늘이 있는 지점들보다 최고 0.5°C 낮은 기온을 보이고 있었고, 일사면이 있는 지점 보다는 최고 2°C가 낮게 나타나, 블록단위에서 소규모 녹지의 기온저감 효과가 있는 것으로 파악되었다. 게다가 블록별 최고기온과는 최저 0.4°C, 최고 2.9°C까지 낮은 것으로 나타났다.
- 더불어 소규모 녹지의 규모와 유형에 따라 기온저감 효과가 있는지를 파악하기 위해 블록별 소규모 녹지들에 대한 자료를 수치화하였다. 이를 통해 블록단위의 기온저감 효과를 얻을 수 있는 소규모 녹지의 유형은 선형보다는 면형 녹지가 좋으며, 단일식재형보다는 혼합식재형이 좋은 것으로 나타났고, 면적이나 체적이 증가할수록 기온저감 효과도 증가하는 것으로 파악되었다. 면형 녹지의 경우, 최소 200m² 이상 조성되었을 때 1°C 정도의 저감효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 수관폭이 8m 이상인 교목 5그루 이상 되는 소규모 녹지가 녹지나 그늘의 효과가 없는 지역에 비해 1°C 정도 시원하다는 것을 의미한다.
- 결과적으로, 미시적인 규모에서 분산되어 있는 다양한 소규모 녹지가 일사의 영향을 줄이는데 긍정적인 역할을 한다는 것을 확인하였다. 특히 기후변화로 인해 기온이 상승하고 있는 추세에서 폭염으로 인한 온열질병에 의한 피해를 방지할 수 있는 적응대책으로서 도시 내 그린인프라 조성을 통한 완화 가능성을 확인하였다. 또한 그린인프라의 조성을 통해 흡수되는 탄소는 장기적 관점에서 기후변화의 완화에 도움을 줄 수 있으므로 적응과 완화 모두를 고려한 지속가능한 대응이 될 수 있을 것으로 기대된다.

- 이와 같이 (주)현우그린, (주)에코탑, 에코앤바이오(주)와의 R&D 과제 공동수행을 통해 산업체는 기술 개발비를 확보하고, 개발된 기술의 효과의 학술적인 검증을 통해 기술보급의 활로를 여는 등의 이점을 가질 수 있고, 학교에서는 산업체의 지원을 통해 우수한 연구환경을 확보할 수 있다는 장점이 있다. 향후 지속적으로 업체들과의 공동 과제 수행을 통해서 시너지 효과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

○ (주)GS건설, 국토연구원, GGGI 등과의 커리어데이 개최

-- 특화된 전문가들의 취업을 위한 귀중한 정보를 공유할 수 있는 커리어데이(Career day)를 개최하였다. 이는 업체들과 학생들이 직접 만나서 업체에 대한 현실적인 정보와 구체적인 취업 방안을 공유할 수 있는 자리로써 업체와 학생들 모두에게 좋은 만남을 제공하였다.

- 2014년 9월 19일 본 사업팀과 그린인프라 관련 산업체는 산학협력 합동 MOU 체결식을 가졌고, 2015년 2월과 5월 두 차례에 걸쳐 커리어데이 행사를 가졌다.

- 2015년 2월 24일 BK 참여대학원생을 위주로 제1차 커리어데이를 개최했다. 사업팀장 류영렬 교수의 환영인사 및 연사소개에 이어 국토연구원의 김명수 박사, GS 건설의 조영철 부장, Global Green Growth Institute의 이명균 교수에 의해 각 기관 소개와 주요 업무 분야, 원하는 인재상 등에 대한 발표를 들었다. 이어진 그룹별 토의 시간에는 취업을 위한 효과적인 준비전략과 면접방법 등에 대한 질의응답이 이어졌다. 특강 이후 학생들과의 면담시간을 통해 취업에 대한 다양한 정보를 공유할 수 있었다.

-- 2015년 5월 27일에는 환경대학원에서 주최한 제2차 커리어데이가 이루어졌다. 2차 커리어데이는 1차 커리어데이의 성과에 힘입어 환경대학원과 공동으로 개최함으로써 규모를 확대할 수 있었다. 여기에는 BK 참여대학원생과 함께 도시/조경/환경 분야 석박사생들이 모두 참여했다. 한국교통연구원, LG CNS, 한국도로공사, (주)그린에코스, 녹색기술센터, 온실가스 종합정보센터, 한국환경정책평가연구원, 한국감정원 부동산연구원, DTZ Korea, CBRE Korea, JLL Korea, 유한킴벌리, 서울연구원, 제이드가든, 한국마사회, 산림과학원, 해안건축, 간상건축, 제일모직 조경팀, 에코탑, 현우그린, 한아도시연구소, 일로건축, 동심원 등이 참여했고, 진로개발을 위한 강연과 각 기관의 채용계획 소개가 이루어졌다.

-- 본 커리어데이 행사를 통해 산학간의 활발한 인적 교류의 토대를 마련할 수 있었다는 점에서 의의가 있으며, 학생들이 궁금해 하는 실제적인 진로계획 수립과 취업방안에 대해서 업체와 직접 논의할 수 있는 장을 마련함으로써 기업이 원하는 특화된 전문가 양성의 가능성을 높일 수 있었던 자리였다.

□ 융·복합 연구를 통한 산학협력 기반 확대

○ IT 기업과의 연계를 통한 융합형 전문가 양성 및 대기업 취업 달성

-- 류영렬 교수는 Microsoft Research와의 협력연구(Accelerating visualization and data analysis of global gross photosynthesis and evaporation by integrating FetchClimate and MODIS-Azure pipeline. 2014년 4월말 종료과제. 해외 연구비 \$50,000이 서울대 산학협력단으로 입금)를 통해 환경과학과 IT기술의 접목을 선도하였다.

-- 본 공동연구에서 원격탐사 자료와 생물리모형을 결합하여 제작된 지도의 신뢰성이 이미 평가되어 국제저널에 출판되었다. 1km 해상도의 지도이기 때문에 작은 지역단위의 탄소이동량, 저장량, 증발산방출량등을 모니터링 하는데도 유용하며 특히 현장관측자료가 부족한 아시아 신흥국에서 유용하게 사용할 수 있다.

- 참여대학원생 전수현 학생은 Microsoft Research 과제를 통해, 대용량 위성영상 자료를 Cloud computing service에서 구현하는 방법을 습득하며, 이를 활용하여 전지구 규모의 광합성과 증발산 지도제작을 수행하였다. 이 연구의 일부 결과는 다음 논문에 출판되었다: Song, Y., Ryu, Y., & Jeon, S. (2014). Interannual variability of regional evapotranspiration under precipitation extremes: A case study of the Youngsan River basin in Korea. Journal of Hydrology, 519, 3531-3540

- 또한, Microsoft Research 과제를 수행하며, 클라우드 플랫폼의 소프트웨어 제작을 위해 중국의 YunGoal 회사와 협력 연구를 진행하였다. 회사 대표인 Junsheng Hao가 서울대학교 연구실을 방문하여 전수현 학생에게 Microsoft사의 클라우드 플랫폼 Azure에 대한 1:1 강의를 실시하였고, 이로부터 전수현 학생이 독자적으로 Azure서비스를 활용할 수 있게 되었다.

- 전수현 학생은 본 과제를 통해서 찾은 관심사와 주제를 바탕으로 IT 분야에 관심을 가지게 되었다. IT와 조경을 잇는 접합점을 찾는 연구를 성공적으로 수행한 이후 국내에서도 이와 같은 연구를 진행할 수 있을 것이란 희망을 가지고 연구 계획을 마련하고자 노력하였다.

- 이후 채용에 도전하여 국내 대표 IT 기업인 LG U-plus에 취업에 성공하였다. 전수현 학생은 과거의 경험을 바탕으로 생태학과 IT를 접목할 수 있는 연구주제를 발굴하고 IT의 확장을 꾀하는 업무를 수행 중에 있다. 타분야와의 융합을 통해 양성된 첫 번째 전문가로서 의미가 있다고 판단된다.

○ 다학제적 학계와 방송 콘텐츠 결합: SBS 문화재단과 공동으로 ‘좋은 환경’ 을 위한 물 문화 발전방안 연구

- 김세훈 교수는 ‘좋은 환경’ 을 위한 물 문화 발전방안을 마련하기 위해 다학제적 학계 및 방송과의 연계를 실시하였다. 환경은 이른바 ‘사회의 질’ (social quality)을 구성하는 핵심적 요소 가운데 하나이자 근원적 바탕이다. 우리나라에서도 압축 고도성장 및 그 이후 사회발전 과정에서 환경문제는 결코 빼놓을 수 없는 사회적 의제로 줄곧 자리 잡아 왔다. 하지만 환경의 가치에 관련된 무수히 많은 담론과 정책에 비해 막상 현실적으로 ‘좋은 환경’ 이 무엇인가에 대한 실사구시적 논의는 별로 없었다.

- SBS에서는 2001년부터 『물은 생명이다』 등의 방송 프로그램을 기획, 보도하며 환경 문제의 사회적 의의에 대해 주목했다. 앞으로 학계와 공동으로 다양한 환경 관련 방송 콘텐츠를 개발하려는 의지를 갖고 있다. 이에 따라 본 ‘좋은 환경’ 을 위한 물 문화 발전방안 연구과제를 통해 환경, 조경, 사회학, 도시설계학 전문가와 물의 가치와 이용의 문제를 다양하게 접근하고자 했다. 본 다학제간 연구를 위해 2014년 3월 SBS 문화재단이 3천만원의 연구비를 산학협력단에 입금했다.

- 본 연구과제의 결과는 2014년 11월 28일 ‘서울대 환경계획연구소’ 와 ‘SBS문화재단’ 이 공동 기획한 세미나 <좋은 환경, 좋은 물, 좋은 도시>에서 발표되었다. 여기에 SBS PD 오기현은 <도랑 살리기를 통한 마을공동체의 회복>을 발표했고, 본 사업팀의 김세훈 교수는 <도시설계, 물을 만나다>라는 주제로 도시의 종합적 환경을 통해서 본 물의 가치를 재조명 했다. 토론자로는 삼성전자 무선사업부 UX 디자이너인 유다혜, 생태학 전문가인 서울대 이도원 교수 등이 참여했다.

○ 웨코스, 인천환경보전협회와 연수구 적응대책 연구 공동수행

-- 이동근 교수는 (주)웨코스, 인천환경보전협회와 함께 인천광역시 연수구에서 발주한 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 과제를 공동으로 수행하였다. 해당 과제에 경쟁입찰로 참가하여 선정 평가를 통해 최종 선정된 이동근 교수는 (주)웨코스와 함께 연수구의 기후변화 적응대책 세부시행계획 연구의 참여파트를 구분하였다.

- (주)웨코스는 주로 현재 극한 기상현상으로 인한 피해 현황 조사, 동별 취약계층 설문 조사, 적응대책 사례 수집 등의 연구를 수행했으며, 이동근 교수는 기후변화 시나리오를 기반으로 미래의 기후노출 변화에 따른 부문별 취약성 평가를 수행하였다.

- 연구결과, 연수구는 폭염에 의한 피해, 홍수에 의한 피해, 해수면 상승에 의한 피해 등이 특별히 주의해야 할 평가항목으로 나타났으며, 이에 따라 적응대책 수립이 시급한 행정구역의 위치와 정보를 연수구에 제공하였다.

- 연구결과를 바탕으로 기후변화학회에 연수구의 기후변화 적응대책 수립을 위한 취약성 평가에 대한 내용을 (주)웨코스와 공동으로 작성하여 게재하였다.

- 본 연구가 완료된 이후 (주)웨코스는 연수구로부터 기후변화 안심마을을 조성하는 연구과제를 새롭게 발주받았으며, 이를 수행하는 과정에서 이동근 교수가 주기적으로 연구수행에 대한 자문을 실시하였다.

○ 다년간 산업 부문의 기후변화 취약성 과제 수행

-- 이동근 교수는 (주)웨코스, 대한상공회의소와 공동으로 에너지관리공단에서 발주한 “산업부문 기후변화 취약성 진단 지원프로그램 추진 계획” 프로젝트를 수행하고 있다.

· 본 과제는 기후변화의 원인으로 추정되는 온실가스를 줄이는 감축(mitigation)뿐만 아니라 이미 대기 중으로 배출된 온실가스로 인한 기후변화에 적응(adaptation)하기 위한 정책 수립의 필요성 증대됨에 따라 산업부문에서도 기후변화로 인한 취약성을 평가하여 이에 대한 적절한 적응 대책 수립이 필요하다고 판단되어 계획되었다.

· 산업 부문을 대상으로 하는 과제의 특성상, 산업 부문에 대한 이해를 돕고 업체에 대한 접근성을 높이기 위해 (주)웨코스와 연계된 공동연구가 반드시 필요했다. 특히 (주)웨코스가 가지고 있는 적응대책 수립에 대한 실무적인 경험을 학교와 공유하고, 학교가 보유한 취약성 평가 기술을 업체와 공유하면서 산학 간 협력관계를 구축하였다.

· 이동근 교수는 2012년부터 2014년까지 3년에 걸쳐 국내 산업부문에 적합한 기후변화 취약성 평가 방법론 및 산업부문 기후변화 적응 가이드라인을 개발했으며, 시범평가를 통한 지속적인 평가기법의 고도화를 실시하였다. 2015년부터는 취약성 진단 지원프로그램을 통해 취약성 평가를 확산시키고 비용효과적인 적응계획 수립을 유도하는데 초점을 맞추고 있다.

· 본 산학협력 연구에서는 류지은 박사과정생이 2013년부터 지속적으로 참여하여 주도적으로 연구를 수행하고 있으며, 그 결과 2013년, 환경영향평가학회지에 “산업단지의 입지적 요건을 고려한 기후변화 취약성 평가 - 지자체 및 산업단지” 논문을 게재하였다. 또한 SCI급 학회지인 Natural Hazards에 투고한 “Assessment of the vulnerability of industrial parks to flood in South Korea”가 현재 Major revision을 받아 수정을 진행하는 성과를 도출하였다.

- 산업통상자원부, 에너지관리공단, 대한상공회의소 지속가능경영원에서는 국내 기업과 산업단지에 대해서 취약성 진단 지원프로그램을 제공하는 것을 목표로 설정하고 과제를 발주하고 진행하고 있다. 과제의 목표는 산업 부문 기후변화 취약성 평가를 기반으로 한 기업의 취약성진단 프로그램 개발 및 고도화이며, 같은 국가 산업단지 내에서도 개별 기업의 특성(업종, 판매제품 등), 입지, 기업 적응능력 등의 차이로 인하여 취약성이 상이하므로, 취약성 진단을 통해 기업의 기후변화 적응능력을 높이는 것이 필요함에 따라 이와 같은 목표가 설정되었다.

· 취약성평가에서는 국가기후변화시나리오(RCP)에 근거한 미래 산업단지/업종의 기후변화 취약성을 확인할 수 있는 평가 방법론을 적용하였다. 기후노출, 민감도, 적응능력 등 기후변화 취약성 평가요소별 지표 선정 및 기수 기반의 평가체계 마련하고, 산업단지, 산업/업종별 피해사례와 선행연구를 검토, 전문가 설문 등을 거쳐, ①혹한, ②혹서, ③홍수 및 집중호우, ④폭설, ⑤가뭄, ⑥태풍(강풍), ⑦해수면 상승 등 총 7개의 기후노출을 중심으로 취약성 평가항목을 선정하였다.

· 선정된 지표를 이용해 취약성을 평가 후에 기업의 특성을 반영하여 지표를 추가하여 취약성 재평가 실시하였다. 취약성평가는 취약성 지수 연산을 통해 수행하며 산업단지의 취약성평가와 기업의 취약성평가를 동시에 고려하였다.

· 진단프로그램을 통해 기업이 스스로 어떤 부문이 얼마나 취약한지를 모니터링할 수 있도록 하고자 한다. 1차적으로 산업단지 차원의 기후변화 취약성 평가 결과를 제공하고, 2차적으로 기업이 기후변화 취약성평가를 수행할 경우 기업의 간이 기후변화 취약성평가 결과 값을 포함 하도록 하였다.

· 기업관계자와의 심층 인터뷰 및 자료협조를 통해 취약성진단을 수행하였고, 자사 자료입력을 통한 결과 값 도출을 수행하여 기업이 실제 사용하기 쉽도록 software 구축할 예정이다. 특히 해외 기업 및 산업단지의 기후변화 적응 사례를 웹에 사례로 제공하여 기업에게 정보 제공할 예정이다.

○ 윤희연 교수 2015년 7월부터 수행하고 있는 한샘 DBEW(Design Beyond East and West) 연구재단에서 발주한 ‘강원도 산촌 건강산업 클러스터 및 시범마을 개발을 위한 기초연구’ 수행

- 본 연구는 농산물의 생산 가공 및 유통, 서비스업과의 연계를 통해 고부가가치 6차 산업을 제안하여 도농간 소득격차 해소, 농촌 고령화, 공동화 문제를 해결을 목표로 한다. 우리나라는 국토의 65%가 산지인 데에 반해 그 이용은 저조하며, 산지가 집중되어 있는 강원도의 소득, 생활수준은 국내 다른 도에 비해 현저히 낮은 현실을 고려할 때 시의 적절한 연구 과제이며 산.학.관의 협력이 없이는 수행, 실현될 수 없다. 본 연구의 목표는 두가지이다, 첫째, 강원도 농가가 1억 이상 소득을 보장 받을 수 있는 농업 경영체 모델 개발과 시범마을 개발, 둘째, 강원도 농림작물과 관광자원을 이용한 6차 산업 기반 건강 클러스터 조성이다.

- 본 연구는 서울대학교 농업생명과학대학의 두 전공 (조경학, 지역정보학)과 국제농업기술대학원, 한샘 연구재단의 협력 하에 이루어지고 있으며 서울대학교에서는 위에서 언급한 연구 제반을 담당하고 있으며, 한샘 연구재단에서는 중국 시장을 겨냥, 시장 조사와 강원도 특산물 이용 상품 개발 연구를 시작할 계획에 있다. 강원도청은 연구 전반에 걸친 과

정에 참여, 관찰하고 행정 자료등을 지원하는 역할을 하고 있다.

- 1억수의 농업 경영체 모델 구축을 위해서는 강원도 특산물, 사업성, 운영체계를 분석등을 종합한 광범위한 연구를 진행하고 있으며 연구 결과를 강원도청에 제안하여 추후 귀농, 귀촌 정책에 반영하도록 할 것이다.

- 시범 마을 개발은 고부가가치 창출 농업 경영 공동체 건설 프로젝트이며 연구의 결과물은 산.학.관의 협력 하에 이루어질 것이다.

- 건강 클러스터 조성은 서울대학교 평창 캠퍼스 (국제농업기술대학원)가 확보한 부지와 보유하고 있는 의약, 식품관련 특허를 이용하고, 강원도 농민과 강원도 입점 기업체를 활용하여, 연구, 제조업과 농업에 종사하는 다양한 인구층 유인 전략이다. 또한 이를 통해 현재 관광사업의 큰 트렌드로 자리매김하고 있는 건강, 웰빙 관련 관광 상품을 개발하여 강원도의 수입원으로 역할하게 하고자 한다.

□ 산학협력 기반의 국제 공동연구 추진

○ 민간기업과 공동으로 동아시아 도시마스터플랜 수립연구 수행

- 김세훈 교수는 2013년 6월부터 "아시아 4개국 자원순환형도시 마스터플랜수립" 과제에 민간 환경컨설팅그룹과 공동으로 참여했다. 한국환경공단에서 연구비를 지원받아 캄보디아, 라오스, 미얀마, 베트남 정부 및 민간컨설팅회사와 공동으로 자원순환형도시 마스터플랜 연구를 진행했다. 이와 관련하여 연구보고서를 발간했고 추가적으로 베트남과 캄보디아를 연구 대상지로 선정하여 도시설계 모델을 제시한 전문서적을 출판했다. 이와 함께 베트남 다낭기술대학과의 국제교류 결과를 바탕으로 다낭시 도로개발과 주변 커뮤니티 변화에 대한 SCI급 논문을 투고하여 현재 게재확정 판정을 받았다.

· 또한 한국환경공단이 주관하여 아세안 국가의 도시계획 및 폐기물관리 관련 정부단체를 한국에 초청했다. 2014년 4월 20~25일 부산에서 "Workshop on Low Carbon City Master Plan in CLMV" 라는 주제로 도시환경관리 역량강화 교육을 실시했다. 본 워크샵에는 미얀마의 Nay Win Myint, 다낭시 국제교류사업본부의 Do Nam Thang, 캄보디아의 Chin Sothun 등이 참여했으며 이는 산학간 인적/물적 교류를 통해 국제 공동연구 및 교육을 실시한 사례로 중요한 의미를 갖는다.

· 프로젝트 진행 과정에서 포스코 건설, 대우 인터네셔널, 도화엔지니어링 등의 국내 업체들이 보유한 국제적 네트워크를 활용하여 다양한 국제 교류를 실시했다. 해당 기업들은 현지 상황에 적합한 신규 과제 발굴과 현지 공무원과의 긴밀한 협조 등을 지원함으로써 향후 산학협력 네트워크 기반의 국제 공동연구를 추진하는데 많은 도움을 줄 것이다.

· 본 산학협력 프로젝트에 참가한 참여대학원생 원세형은 이후 다낭의 도시환경과 도로개발에 대한 연구를 수행해 SCI급 논문을 출판하는 성과를 가졌다. 이를 위해 다낭시를 여러 차례 방문했으며 방문할 때 다낭 과학기술대학에서 연구공간과 인력을 지원받았다. 2015년 2월 4-5일에는 BK21 Plus와 김세훈 교수의 신진연구지원사업의 지원 하에 다낭과학기술대 건축학과에서 'Urbanization, Environmental Planning, and Urban Design in Asia'라는 주제로 공동 워크숍을 수행했다. 베트남 연구진에게 원세형이 수행 중인 연구를 소개했고 이에 대한 의견을 주고받았다.

· 이후 원세형은 베트남 다낭과학기술대학의 공식 초청장을 받아 2015년 8월 9-21일까지 연구원 자격으로 아시아 도시환경 서베이 및 행태조사 현지 인력 양성을 수행했다. 본 연구교류지원사업을 통해 출장비가 지급되었으며 그는 이 대학 건축학과 Trang Duc Quang 교수의 도움을 받아 건축학과 학생 9명에게 도시환경 서베이 및 행태조사 워크숍 3회, 총 42시간(워크숍 6시간, 현장실습 36시간)을 수행했다. 이를 통해 다낭시의 도시변화와 이동성, 환경변화에 대한 실증적인 데이터를 수집하고 후속 연구를 도모하고 있다.

· BK21 플러스 사업참여 이전에는 연구자와 기업 간에 개별적으로 진행하던 인적/물적 교류가BK 사업팀 구성 이후 확대됨으로써,보다 유기적인 네트워크가 가능하였다.향후 동남아의 개발도상국들은 기후변화와 탄소저감의 측면에서 산림의 관리 및 조성에 관심을 갖고 적극적인 사업을 진행할 계획을 가지고 있어, BK21 플러스 사업이 지속되는 7년간 국제공동연구를 진행할 수 있는 토대를 마련하였다.

○ (주)현우그린, U.C. Davis와의 국제 공동연구 수행

- 이동근 교수는 (주)현우그린과 미국 U.C. Davis (University of California, Davis)의 James H. Thorne 교수와 공동으로 프로젝트를 수행 중에 있다. (주)현우그린은 환경복원 기술과 관련하여 국내에서 우수한 매출을 도출하고 있는 대표 중소기업이며, Thorne 교수는 생태계 연결성 이론에 대해 우수한 연구업적을 보유하고 있는 전문가이다.

· 이동근 교수는 (주)현우그린이 가지고 있는 환경복원 기술에 대한 현장의 경험과 Thorne 교수가 보유한 생태계 연결성 이론의 우수성을 기반으로 환경부가 발주한 '도시 생태계 적응 관리 연구단' 프로젝트를 공동으로 수행할 계획을 마련하고 시행하였다. 이동근 교수는 Thorne 교수의 연구를 기반으로 (주)현우그린이 개발할 수 있는 기술을 파악하는데 도움을 주는 역할을 수행하고, 연구단 차원에서 개발된 기술의 적용 시 효과를 시뮬레이션하는 연구를 담당하고 있다.

· 공동연구의 수행을 위해서 Thorne 교수의 협력이 필요한 파트에 대해 연구비를 마련하고, 해당 파트에 대한 (주)현우그린과 Thorne 교수의 협력 가능여부를 확인 후 연구비 지원을 통한 공동 연구를 실시하였다.

- Thorne 교수는 기후변화를 고려한 생물종 분포 변화에 대한 연구를 이동근 교수와의 협력을 통해 분석하고 다음과 같은 결과를 도출하였다.
 - RCP 시나리오를 이용하여 2050년의 기후변화를 예측하였다. IPCC에서 채택한 4가지 온실가스 농도값 (RCP2.6, 4.5, 6.0, 8.5)에 따른 기후변화 예측결과를 이용하여 남한 지역의 온도와 강수량의 차이를 확인하였다. 생물종 분포 모델을 이용하여 현재와 2050년의 식물종 분포 변화를 분석하였다. 식물종의 현재분포에 따라 5가지로 그룹을 나누었다.
 - 기후변화에 따른 식물종의 취약성을 평가하고 기후변화에 취약한 식물종 그룹의 생태네트워크 방안을 제시하였다. 총 199종을 공간적 분포에 따라 5그룹으로 구분하였다. 첫 번째 그룹은 66종, 두 번째 그룹 20종, 세 번째 그룹 48종, 네 번째 그룹 31종, 다섯 번째 그룹 34종을 포함하였다. 현재와 2050년의 출현가능 지역을 비교하여 생태네트워크가 필요한 지역을 제안하였다.
 - 기후모형과 RCP 시나리오에 따라 차이가 있지만 HADGEM2-ES를 이용한 2050년의 식물종 그룹 5의 출현가능 지역이 상당히 감소하는 것을 알 수 있다. 출현가능 지역의 고립을 막기 위해 공통적으로 충청북도와 경상북도의 경계지역에 생태네트워크가 필요할 것으로 보이며, 현재 출현가능지역을 고려하여 강원도 지역의 생태네트워크 조성이 필요할 것으로 사료된다.
 - 기후모형 NORESM1-M을 이용한 2050년의 그룹 5 출현가능 지역은 RCP 시나리오에 따라 차이를 보이지만 공통적으로 충청북도 지역에 생태네트워크 조성이 필요할 것으로 보인다.
 - 해당 연구결과를 ESA (Ecological Society of America)가 주최하는 정기국제학회에 참석하여 한국의 생태적 연결성 증진에 관한 연구의 일환으로 발표하고, 다양한 국제 전문가들의 발표 청취 및 토의를 통해 국제적 교류의 기회를 마련하였다. 발표주제는 Finding topographical connectivity for sustainable forest ecosystem: Considering ecological characteristics를 주제로 발표하였다.
- (주)현우그린, U.C. Davis의 Thorne 교수, 이동근 교수의 산학협력을 통한 국제 공동연구 수행은 향후 국제적인 산학협력 연구 수행의 발판이 될 수 있는 인프라를 구축한 우수 사례로 판단된다.

○ URBIO, CBD Side event, 백두산 포럼, 한일 국제워크샵 등 국제학회의 산학 공동 개최/지원/참여

- (주)현우그린, (주)에코탐, 에코앤바이오(주), (주)IDN 건축, 베트남 다낭 설계 및 건설 업체 A.S.D와 같은 업체들이 3개 이상 국가가 참여하는 국제적인 학회 및 워크샵을 공동으로 개최/지원/참여함으로써 산학협력을 기반으로 한 인적/물적 교류를 실시하였다.
 - 업체와 공동으로 참여한 프로젝트의 성과물, 국제적으로 공유할 가치가 높은 연구결과, 최신 이슈를 해결하기 위한 비전 발표 등 다양한 분야와 주제를 국제규모로 개최되는 학회에 발표함으로써 연구성과에 대해 다양한 전문가들과 토의하고, 향후 연구계획, 연구성과 홍보, BK21 플러스 사업팀의 성장 계기를 마련하였다.
 - 그린인프라 창조 인재 양성팀이 지원 및 참여한 국제학회는 총 5개이며, 이들 국제학회는 모두 업체들의 공동지원을 통해 수행되어 인적/물적 교류를 증진하는데 기여하였다.
 - URBIO (The 4th International Conference of Urban Biodiversity and Design, 2014년 10월, 인천) 국제학회에 참여하여 국제워크샵에 기업과 동시에 참여하여 수행된 연구결과를 발표하여 연구의 시너지효과를 강조하였다. 같은 세션에서 공동 진행하고 있는 연구에 대한 내용을 골자로 (주)현우그린, (주)에코탐, 에코앤바이오(주)의 대표가 이동근 교수와 함께 발표를 진행하였다. (주)현우그린은 도시 내 육상부에 적용가능한 유니트형 가로환경 식재 시스템에 대해 발표하였으며, (주)에코탐은 습지형 생물서식공간조성기법 개발 과정 및 결과에 대해 발표하였고, 에코앤바이오(주)는 탄소중립형 인공지반복합화 시스템에 대해 발표하였다.
 - CBD (Convention on Biological Diversity, 2014년 10월, 평창)에서 Side event의 일환으로 “생물다양성 증진을 통한 지속가능한 발전 전략과 사례”라는 제목으로 부대행사를 환경영향평가학회 및 업체들과 공동으로 개최하였다. 본 사업팀의 이동근 교수는 (주)현우그린, (주)에코탐, 에코앤바이오(주)가 함께 수행한 그린인프라스트럭처 기반의 연구성과 중 LID 기술 적용 효과 분석 결과를 발표하였다. 본 Side event에서는 (주)현우그린이 새로 개발한 생태환경조성 플랜터 및 빗물처리 시스템에 대해 발표하였고, 에코앤바이오(주)가 통합적 입체녹화시스템에 대해 발표하였으며, (주)에코탐이 실개천 및 소하천 복원기법 개발내용에 대해 발표하였다. 이는 모두 도시 내 생물다양성 증진 및 복원에 대한 주제로 본 행사인 CBD에서 중요하게 다루는 주제와 일맥상통하는 기술들로 의미를 가지는 발표였다. 또한 이동근 교수의 공동참여를 통해 과학적인 방법론을 통한 이론적인 평가와 더불어 현장의 개념이 들어간 발표로 다른 발표들과는 차별성을 가져 우수한 평가를 받았다.
 - 제4회 백두산 포럼(The 4th International Changbai Mountain Forum 2015년 8월, 연변)에 중국 현지의 업체들과 공동으로 참여하여 다양한 연구성과를 발표하였다. 중국 현지 업체들이 포럼의 우수 발표자를 위한 상금, 행사 진행을 위한 보조금을 후원하였다. 포럼에서는 2014 ~ 2015년에 수행된 공동연구 결과를 발표하고 토론함으로써 연구성과를 홍보하고 향후 연구계획 수립에 도움을 받고자 하였다.
 - IAIA(International Association for Impact Assessment, 2015년 2월, 이탈리아)가 주최하는 정기 국제학술대회에

이동근 교수와 ㈜현우그린이 함께 참가하여 포스터 발표 및 구술 발표를 실시하였다. 각 국가별 환경영향평가학회의 주요 성과를 소개하는 세션에서는 한국환경영향평가학회의 역사와 주요 성과들을 소개하였다. 생태계서비스 관련 세션에서는 베트남 지역의 생태계서비스 평가 사례를 소개하고, 생태계서비스와 환경영향평가제도의 연계에 대해 논의하였다. ㈜현우그린은 환경영향평가 시 경관가치 저하를 저감하는데 도움을 줄 수 있는 가로환경 및 도시생태녹지 조성 기술에 대해 발표하였다.

□ 사업 2, 3 단계 계획

○ 사업 2단계(2015년-2017년) : 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 진행

- 산업체와의 R&D 과제 공동수행을 통해 지속적인 산학협력 연구 기회 마련

· 지속적인 국가 R&D 과제 수주를 통해 산학 공동연구 기금을 확보한다. 현재 수행중인 산학협력 R&D 과제의 우수한 성과도출을 통해 향후 산업체와 공동으로 수행할 R&D 과제를 발굴한다. 특히 특허, 기술이전, 제품개발과 같은 실제 업체에 도움이 될 수 있는 우수한 성과를 도출함으로써 R&D 과제를 수행할 수 있도록 노력한다. 특히 차기 산학협력 R&D 과제에 경쟁입찰을 실시할 때에는 과거 과제수행 경험과 타 경쟁팀과의 차별성을 강조함으로써 경쟁력을 확보하는 전략을 추구할 예정이다.

· 산업체와 참여대학원생의 공동연구 수행 기회를 마련하고, 연구과제를 기반으로 연구비를 지원함으로써 산업체와 참여대학원생 간의 인적/물적 교류를 실시한다. 연구비 지원을 통해 참여대학원생의 연구활동을 위한 현장조사 비용, 자료수집 비용 등을 지원함으로써 우수한 연구성과를 도출할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 이를 통해 산업체와의 공동연구를 통한 논문 출판, 특허 출원 및 등록과 같은 우수한 성과의 도출이 증가할 것으로 기대된다.

· 산학협력을 통하여 산업체와 학교가 공동으로 2개 이상 국가가 참여하는 국제학회를 개최 및 지원할 계획이다. 사업 1단계에서의 성과와 같이, 산업체와 공동으로 수행하는 연구과제를 기반으로 국제학회를 개최 및 지원하고, 산학협력 연구의 결과를 발표하여 다양한 전문가로부터 연구결과의 검증 받는 기회를 마련하고, 산업체와 공동으로 개발한 기술을 홍보하는 효과를 마련하고자 한다.

- 산업체와 학교의 기관 간 협력을 통한 우수 기술개발 및 적용

· 특허 출원 및 등록, 기술이전을 통한 산학협력 기술의 우수성을 확보하고자 한다. 사업 1단계에서 등록된 그린인프라 기술 관련 특허 2건, 그린인프라 노하우에 대한 기술이전 2건과 같이 산업체와 학교 간 협력을 통한 우수 기술개발을 뒷받침할 수 있는 특허와 기술이전 성과를 지속적으로 확보할 예정이다. 특히 산업체와 공동으로 수행한 연구 및 기술에 대한 특허 출원 및 등록은 개발된 기술을 보급하는데 우선권을 확보하고 산업체의 시장을 확대하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

· ㈜현우그린의 가로환경 조성시스템, ㈜포이엔의 바이오차 기반 비료 제조 기술 등 1단계에서 개발되고 있는 기술을 실제 적용할 수 있는 기회를 마련하고자 한다. 산업체와 공동으로 연구를 수행하여 개발된 기술에 대해 효과를 검증하고 모니터링할 수 있는 테스트베드 대상지를 확보하여, 기술의 신뢰성을 높이고 제품성을 확보하는데 도움을 주고자 한다.

· 사업 1단계에서 수행한 환경부 R&D 과제에서는 사업팀과 MOU를 체결한 (주)GS건설의 하남미사지구 아파트 건설현장에 ㈜현우그린, ㈜에코탑, 에코앤바이오(주)의 기술을 적용하고, 이들의 효과를 검증할 수 있는 체계를 마련하여 1차적인 테스트베드를 성공적으로 수행하였다. 이런 경험을 바탕으로 산학협력을 통해 개발된 기술을 적용할 수 있는 기회를 지속적으로 마련할 계획이다.

- MOU체결 아시아 대학과 산학협력 공동 수행 및 연구인력 교류

· Tsinghua university, Yanbian Univeristy 등 중국 대학과의 MOU 체결을 통한 국내 업체의 중국 진출 계기를 마련 및 지원하고자 한다. 사업 1단계에서 MOU를 체결한 대학들과의 공동연구 기회를 마련하고, 해당 연구에 산업체가 함께 참여할 수 있는 연구를 계획함으로써 산업체의 역할을 마련한다. 공동연구 초기에는 산업체가 현지의 상황을 파악하고, 적용 가능한 기술을 검토할 수 있는 기회를 제공하고, MOU 체결 대학과의 신뢰를 바탕으로 해외 진출 기회를 마련하는데 도움을 주고자 한다.

· 베트남 다낭기술대학 및 인도네시아 디포네그로 대학과 이미 체결된 MOU를 바탕으로 참여대학원생이 졸업 후 해외기관에 직접 취업할 수 있는 기회를 모색한다. 다낭기술대학과 수행한 프로젝트를 기반으로 BK 참여대학원생인 원세형은 학생들을 대상으로 강의를 하는 등의 교류를 통해 인적 네트워크를 마련하였다. 차후 원세형의 졸업 후 베트남 다낭기술대학 및 인도네시아 디포네그로 대학으로의 박사후과정 연구원 및 교수직으로의 취업 기회를 마련하고자 한다. 차후 지속적인 공동연구 수행을 통하여 BK 참여대학원생의 인적 교류를 활발하게 수행하여, 해외 MOU 체결 대학으로의 취업을 적극적으로 지원할 계획이다.

- 참여대학원생의 취업 및 창업 지원
 - 커리어데이의 지속적인 개최를 통한 취업 정보 제공 및 취업 기회를 확대하고자 한다. 정기적인 커리어데이 실시를 통해 참여대학원생들이 다양한 산업체들에 대한 정보를 접하고 진로를 결정할 수 있는 기회를 주고자 한다. 특히 협동과정 조경학과 출신 졸업생의 우수 취업 사례를 소개하고, 커리어데이에 초대함으로써 취업에 대한 동기를 부여하고자 한다.
 - BK 참여대학원생의 창업 교육 프로그램 수강을 지원하는 등 창업의 의지를 가지고 있는 참여대학원생들에게 도움을 주고자 한다. 특히 사업팀과 공동으로 연구를 수행하고 있는 산업체들의 창업주들과 연계하여 참여대학원생들이 창업 시에 도움을 받을 수 있는 다양한 재단에 대한 정보와 창업 시 마주하는 문제점들의 해결방안에 대해 도움을 받을 수 있는 기회를 제공하고자 한다.
 - 또한 MOU 체결 업체와의 비즈니스 연계를 지원하여, 창업에 도움을 주고자 한다. 공동으로 수행중인 과제를 기반으로 해당 과제에서 도출된 기술개발의 노하우 전수, 신규과제 발굴 및 산학협력 방안 등에 대한 실제적인 정보를 제공받음으로써 창업을 지원하고자 한다.

○ 사업 3단계(2017년-2019년) : 산학협력을 통한 국제적, 특화형, 융합형 전문가 양성을 기반으로 Harvard GSD 수준 (5건/5년) 의 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 우수성 달성

- Harvard GSD를 초월한 산학협력 연구 및 인적/물적 교류 우수성 달성
 - 사업팀은 Harvard GSD의 산학협력 연구성과 초월하기 위해 5년간 5건 이상의 산학협력 연구를 진행한다. 질적으로도 우수한 연구성과 도출하기 위해 우수한 학술적 성과, 기술이전 성과, 특허 출원 및 등록을 실시하고자 한다. 이를 통해 산학협력을 기반으로 한 인건비 지원 등 인적/물적 교류의 우수성 또한 확보하고자 한다.
- 기술 시범적용, 특허 출원 및 등록, 기술이전 등을 통해 확보된 우수 기술을 산학공동으로 제품화 및 사업화 시도
 - (주)현우그린의 기후변화적응형 가로환경 조성 기술, (주)에코탑의 우수 저감 기술, 에코앤바이오(주)의 옥상녹화 신소재 개발 기술, (주)포이엔의 친환경 비료 및 농약 개발 기술 등 시장진출 가능성이 높은 기술을 중심으로 제품화 및 사업화를 시도하고자 한다. 산업체에서 주도적으로 개발하고 있는 기술을 중심으로 테스트베드에 대한 적용을 통해 시장진출 가능성을 확인하고, MOU 체결 업체의 협력을 바탕으로 제품화와 사업화 가능성을 높이고자 한다.
 - (주)GS건설, 도화엔지니어링 등 대기업이 요구하는 이슈해결 능력을 보유한 기술에 초점을 맞추고, 기술적용효과에 대한 과학적 근거를 특허와 기술이전을 통해 마련함으로써 제품화 및 사업화에 대한 성공 가능성을 높이고자 한다. 또한 국가가 요구하는 환경 문제해결과 관련된 사항들을 고려하여, 문제해결에 활용될 수 있는 선구적인 기술의 개발을 산업체와 공동으로 실시한다.
- 업체의 중국, 베트남 진출 및 성장
 - MOU 체결 대학을 통한 중국, 베트남 진출 업체의 성장을 지원한다. 중국, 베트남을 중심으로 MOU 체결 대학을 확대하고, 해당 대학들과의 공동 연구 및 과제 수행을 통해 산업체들의 해외 진출의 가능성을 높이고, 지속적인 공동연구 수행을 통해서 해외시장에서의 성장을 지원한다.
 - 해외 대상지 연구 과제 수행 및 국외 적용 기술 개발 과제 수행을 통해서 산업체와의 해외 진출 기회를 확보하고, 현지의 특성을 고려한 기술을 개발함으로써 현지에서의 산업체의 경쟁력을 확보할 수 있는 가능성을 마련하고자 한다. 또한 현지 산업체와의 MOU 체결을 통해서 현지의 정보를 보다 명확하게 이해하고 기술을 개발할 수 있는 여건을 마련하고자 한다.
- 질적으로 우수한 커리어데이 개최 (BK 졸업생 초대, 우수 기업 초청 등)
 - 성공적으로 취업한 BK 출신 졸업생들을 커리어데이에 초대하여 동기부여 및 취업 정보를 제공하고자 한다. 사업 2단계에서 취업 지원을 통해서 취업에 성공한 BK 졸업생들을 초청하여 후배들과의 진솔한 소통을 통해 현실적인 취업 방안과 정보를 공유할 수 있을 것으로 기대된다.
 - 그린인프라 기술과 관련된 우수 기술 및 실적을 보유한 기업, 참여대학원생이 관심을 갖는 우수 기업을 중심으로 한 커리어데이 초청을 통해 질적으로 우수한 커리어데이를 계획하고자 한다.
- BK 졸업생이 창업한 기업과의 산학 협력
 - 창업에 성공한 BK 출신 졸업생과의 산학 협력 체계 마련을 통해 선순환체계를 마련하고자 한다. BK를 통해 장학금과 연구비를 지원받은 졸업생은 BK 사업팀의 특성을 잘 이해하고 있으므로, 산학협력을 통해서 도출할 수 있는 연구성과에 대한 이해도도 높을 것으로 기대된다. 따라서 BK 졸업생이 창업한 기업과의 산학협력 연구의 수행은 보다 효율적인 진행이 가능할 것으로 기대되며, 더욱 우수한 성과가 도출될 것으로 기대된다.

· BK 졸업생의 창업 기업과도 산학협력을 기반으로한 국가 R&D 과제 등에 대한 공동연구 수행이 가능할 것이며, 이를 통해 BK 참여대학원생들에게 연구비를 지원해 줌으로써 인적/물적 교류 또한 이루어질 수 있을 것으로 기대된다.

산학협력 연구 및 산학 간 인적/물적
교류의 우수(실적)

■ 특허 출원 및 등록을 통한 산학 교류의 토대 조성

- 국내외 우수 학회지에 게재된 연구를 기반으로 관련 산업체에 기여할 수 있는 기술을 추출하며 특허 등록 2건, 특허 출원 2건을 달성함
- 이것은 특허 등록 기준으로는 BK21 plus사업단의 1, 2차 년도 실적과 같은 수준이나 출원이 2건 있으며 2018년도 현재 등록을 추진하고 있다는 점에서 개선되었다 할 수 있음
- 정규화 지수를 이용한 토지이용에 따른 도시 열섬 취약 특성 분석 시스템 및 방법(등록번호 10-1803344)
 - 참여교수 이동근과 참여대학원생이었던 성선용이 개발과정에 참여한 특허로서 도시 열환경에 영향을 주는 물리적 환경(녹지, 건축물, 나지)을 정량적으로 파악하고, 취약지역을 파악할 수 있는 방법에 해당한다. 즉, 열환경을 고려한 도시계획 및 건축에 있어서의 열환경에 대한 물리적 환경의 평가와 건축물 시공 후의 열환경에 대한 물리적 환경 평가에 있어서 직접적인 측량 없이 위성영상을 통한 정량적 평가를 통해 적용 가능한 기술이다.
 - 정규화 지수 중 정규화 식생지수(NDVI), 정규화시가화지수(NDBI), 정규화나지지수(NDBaI)은 식생의 양, 건축물의 양, 나지의 양을 실제 측정 없이, 위성영상을 이용하여 파악할 수 있는 방법이다. 본 발명에서는 이 세가지 지수를 조합하여 대구시 전체를 대상으로 통계적인 방식(다중회귀분석)을 이용하여, 지표면온도에 대한 정량적인 기여도를 파악하였다. 실제로 대구시 전체에 대해서 이 모형을 적용한 결과 약 77% 이상(R스퀘어: 0.778)의 우수한 모형으로 파악되었다. 이 기여도를 이용하여 통계적인 방법(K 평균 방법)을 이용하여 취약지역의 환경을 유형화 하는 기술을 고안하였다. 이를 대구시에 적용한 결과와 토지이용도와의 비교를 통해 적합성을 파악하였는데, 대구시 전체에 대해서는 공업지역이 가장 취약하였으며, 주거지역 중에서는 밀집한 형태를 지니며, 건폐율이 가장 높은 토지이용 유형인 준주거지역이 가장 취약한 것으로 밝혀져 유효한 결과를 도출한 것으로 나타났다.
 - 종래의 기술은 개별적인 정규화지수의 지표면온도에 대한 상관성을 파악하여 열환경에 대한 영향력을 파악하였으나, 복합적인 요소들간의 영향력을 파악하는 부분은 부족하였다. 특히 이를 이용한 열환경 클러스터링 구성을 통해, 열환경에 있어서의 물리적 환경 유형을 분류한 경우는 존재하지 않았다. 따라서 본 발명의 결과는 물리적 환경을 정량적으로 파악하여, 열환경에 있어서의 물리적 환경 유형을 구분하여 개선여부를 파악하는데 있어서 사용가능한 점이 기존 연구와의 차별점이다.
 - 본 연구에서는 대구시 전체와 대구시의 주거지역을 대상으로 기술을 적용하여 파악하였었다. 이를 공업단지 및 중심산업지역(CBD) 지역들에 적용한다면, 도시 열섬 현상에 취약한 작업장 및 열환경에 취약한 중심산업지역 등을 파악할 수 있을 것이라 판단된다. 또한 신규 생성되는 주택단지에 대한 개선 여부 평가 등에 활용될 수 있을 것이라 판단된다.
- 지표면 도시열섬강도의 시공간적 분포에 영향을 주는 변수 분석 시스템 및 방법(등록번호 10-1807579)
 - 참여교수 이동근과 참여대학원생 박채연, 성선용이 개발과정에 참여한 특허로서 국내 도시들에 대한 (지표면)도시열섬강도의 시공간적인 분포를 통해 도시 별 열섬 현황을 파악하고, 이에 영향을 주는 변수가 무엇인지 분석하는 기술이다. 도시 차원에서 열섬의 현황과 문제점을 파악하여 도시열섬 완화 정책 수립에 도움이 될 수 있다.
 - 지표면 온도를 이용하여 도시열섬현상을 분석하는 많은 연구들에서는 도시의 지표면 온도 값만을 이용했기 때문에 도시열섬을 정량적으로 분석하는데 한계를 지니고 있다. 국내의 도시열섬연구에서는 특정 도시의 지표면 온도에 대한 시공간적 변화에 대해서는 연구가 되었지만, 도시열섬강도를 이용하여 도시간의 분포 차이를 보지 못하였다는 데에 본 기술의 차별성이 있다.

- 향후 도시화와 기후변화가 진행이 되면 도시열섬강도는 더욱 심해질 수 있다. 특히 평균기온이 상승하여 야간의 SUHI가 증가할 것으로 예상되므로, 주간뿐만 아니라 야간의 열섬현상을 완화시키기 위한 노력이 진행되어야 할 것으로 판단된다.
- 지금까지 도시열섬에 대한 연구는 특정 도시에 대한 절대 온도 값을 이용해 이루어진 경우가 많았기 때문에 그 도시에만 해당하는 열섬 완화정책을 제안하지 밖에 못했다. 하지만 본 연구는 도시열섬을 정량적으로 측정하여 국내 도시 별, 주야간 별 도시열섬의 분포를 분석하여 각각 어떤 원인에 의해서 결정되는지 분석할 수 있다.

○ 이동식 기온측정장치(출원번호 10-2017-0158493)

- 참여교수 이동근과 참여대학원생 박재연이 개발과정에 참여한 특허로서 동경대학교의 Akinobu Murakami교수와 동경공업대학교의 Takashi Asawa교수와 워크숍을 통해 얻은 아이디어를 이용하여, 이동식으로 기온을 측정할 수 있는 기계를 개발하였다.
- 기존의 온도계는 온도센서가 바깥으로 노출되어있는 것도 있으며 통풍이 불가능한 구조로 되어있음. 온도센서는 태양열과 같은 외부 복사열이 차단되어야 하며, 지속적인 환기를 통해서 센서 주위의 공기를 통풍시켜줘야 함. 특히 이동하면서 온도를 재기 위해서는 매우 빠르게 주위의 공기온도를 인식해야 하므로 매우 민감하면서도 환기가 잘되는 온도계가 필요함.
- 통풍장치에 전기를 공급하기 위해서 배터리가 필요한데, 기존의 기술(일본)에서는 크고 무거운 배터리를 삽입시켜 온도계 무게와 크기를 증가시켰으며 환풍기와 센서와의 거리도 멀었다. 이러한 단점을 극복하기 위해서 온도계 센서 입구와 같은 사이즈의 pc-fan을 부착시키고 이는 보조배터리에 연결시켰으며, 이는 온도계의 이동성과 효율성을 높였다.
- 도시의 온도가 높아지는 도시열섬현상과 기후변화로 인해 폭염과 같은 이상기후가 발생하면서, 도시의 미기후에 대한 관심이 많아졌다. 도시 미기후는 일반적으로 건물과 건물 사이 사람이 있는 지상으로부터 1~2m 사이의 온도를 대상으로 하는데, 기존의 기상학은 이러한 도시를 대상으로 하지 않았으며 건축물이나 인공물이 없는 비도시지역, 혹은 옥상을 대상으로 연구되었다. 도시 내 온도측정도 대부분 옥상 위에서 진행되고 있기 때문에 도시 미기후를 확인하기에는 적합하지 않다.
- 건축물과 건축물 사이 도심지역을 도시 협곡이라고 하는데, 이러한 도시협곡은 다양한 요인으로 인해 공간별로 매우 다양한 기후를 갖는다. 따라서 한 지점에서 고정 측정하는 것은 의미가 없으며 여러 지점에서 측정을 진행해야 하는데 모두 고정식으로 측정을 하기에는 비용이 매우 크다. 이동하면서 측정하면 짧은 시간에 소수의 기계로 넓은 면적의 온도를 측정할 수 있기 때문에 도시의 온도 측정하는데 매우 적합한 방식이다. 온도를 측정하게 되면 도시열섬현상 혹은 하천이나 녹지의 쿨링 효과(도시의 온도를 저감시키는 효과), 건물의 내외부의 열 환경 등을 분석하는데 자료로 활용할 수 있어 인간의 열 환경을 향상시키는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 하천의 쿨링효과를 측정하기 위해 하천으로부터 점점 멀어지면서 온도를 측정한다면, 하천의 쿨링효과가 몇 m까지 인지 그리고 그 쿨링효과는 몇 도인지 거리 별로 측정할 수 있게 된다. 위와 같은 자료는 도시계획이나 조경설계에 있어 도시 열 환경을 향상시키는 설계안을 작성하는데 기초자료로 활용될 수 있어 결과적으로 사람이 살기 좋은 도시를 만들 수 있다.

○ 식물 군락의 구조와 기능의 실시간 모니터링 시스템(출원번호 10-1844578호)

- 참여교수 류영렬과 참여대학원생 김종민이 개발과정에 참여한 특허로서 식물 군락을 실시간으로 모니터링할 수 있는 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 분광계와 카메라를 이용하여 실시간으로 식물 군락의 구조와 기능을 관측할 수 있는 시스템에 관한 것이다.
- 식생은 기후변화에 민감하게 반응하며, 탄소 순환 및 물 순환과 밀접한 영향을 받고 있다. 따라서, 식생을 지속적으로 관측하는 것은 지구환경을 이해하는데 중요하다. 식생 자료는 환경 계획을 위한 기초적인 현황 관측 자료로 사용될 뿐만 아니라, 개엽 시기와 낙엽 시기를 추정할 수 있으므로 관광

사업에도 사용될 수 있다. 식생 관측은 일반적으로 현지조사를 통하여 실시되며, 항공사진, 그리고 인공위성을 사용하여 관측되기도 한다. 항공사진과 인공위성은 현지조사에 비해 상대적으로 저해상도를 지니므로 정확한 식생 변화 관측에 한계가 있다. 또한 날씨에 큰 영향을 받기 때문에 지속적인 데이터 확보가 어렵다. 현지 조사 방법에는 직접 식물의 변화를 육안으로 관측하는 방법이 가장 보편적이며 현장에 센서를 설치하여 식생의 변화를 관측하는 방법도 있다. 직접 현장에 방문하여 관측하는 방법은 신뢰도는 높지만, 이동 비용, 시간, 사용되는 인력 등의 자원 소모가 크다. 동일 종일지라도 높이에 따라, 지역의 환경에 따라 군락의 구조와 기능은 다르기 때문에 다양한 환경의 식물을 현장에서 관측하기 위해서는 많은 양의 근접표면센서가 필요하다. 종래의 근접표면센서를 이용한 식생 관측 방법의 문제점은 다음과 같다. 첫째로, 기존의 센서 비용이 비싸기 때문에 넓은 규모와 다양한 장소에서 식물 군락의 구조와 기능을 동시에 관측하는데 한계가 있다는 것이다. 두번째로, 센서를 통해 얻어진 데이터 처리과정에서 많은 인력이 소모되므로 센서의 양이 증가할 경우 많은 양의 인력이 소모된다. 마지막으로 불안정한 전력공급, 기기 파손, 누수 현상과 같은 다양한 자연현상으로 인해 일어날 수 있는 불확실성이 존재한다.

- 이에 본 발명자는 식물 군락의 구조와 기능을 동시에, 정량적으로 확인하기 위하여 카메라와 분광계를 결합하였다. 또한, 자료 전 처리에 소모되는 인력을 줄이기 위하여 시스템 스스로 관측 자료를 분석하고 인터넷을 통해 자료를 실시간 공유함으로써 이상이 생겼을 시, 즉시 조치를 취할 수 있는 시스템을 고안하였다.
- 본 발명의 효과는 첫째, 분광계와 카메라를 이용함으로써 식물 군락의 구조와 기능을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 점, 둘째, 발광다이오드를 구비하는 분광계를 사용하여 식물 군락이 성장하면서 변화되는 분광 특성을 이용하여 식물의 발달 정도를 정량적으로 측정할 수 있을 뿐만 아니라, 장기간 관측을 통해 개엽시기, 개화시기, 발아 시기 등을 예측할 수 있다는 것, 셋째, 발광다이오드(LED)를 구비하는 분광계를 사용함으로써 저렴하게 제작할 수 있고, 제작이 용이하며, 원하는 특정 파장의 분광계를 이용할 수 있으므로 식물 군락의 구조와 기능을 더욱 정확하게 모니터링 할 수 있다는 점, 넷째, 실시간으로 식물 군락을 모니터링 할 수 있으므로 식물 군락에 문제점이 발생하는 경우 즉각적인 대처가 가능하므로 추가 피해를 예방할 수 있으며, 피해를 최소화할 수 있다는 점 등을 들 수 있다.

■ 산학 간 인적교류를 통한 공동연구 수행 및 행사의 개최

- 일본의 JAPAN, ASIA AIR SURVEY CO., LTD와의 인적교류를 통해 3차원데이터 처리기술을 응용한 연구의 수행
 - 참여교수인 이동근 교수 연구실에서는 2017년 2월 1일에서 28일까지 인적교류를 통해 3차원 데이터를 이용한 전반적 자료 구축 및 활용기술 실습, 라이다 자료의 처리방법 및 처리기술 교육 및 실습을 하였다. 특히, 라이다 데이터의 활용과제에 실제 참여함으로써 라이다 데이터 활용방법에 대한 아이디어 습득, SfM기술 관련 교육 및 실습, SfM 을 가능하게 해주는 2종류의 소프트웨어를 충분히 사용방법을 습득함으로써 차후 다양한 연구 목적에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.
- 일본 동경 공업대학교와의 인적교류를 통해 온도/복사역 산정 프로그램 학습, 관련 연구의 수행
 - 박재연 참여대학원생은 2018년 1월 21일부터 23일까지 4일 간 일본 동경의 동경공업대학교의 urban design and built environment 과에서 thermo-render에 대한 연수를 받았다. 해당 프로그램은 해당 학과의 교수님이 공동 개발한 프로그램으로 미시적스케일에서 건물, 수목에 따른 온도 및 복사열 변화를 계산하는 프로그램에 해당한다. 이러한 교류는 다양한 연구과제 결과 도출 및 검증 단계에서 적용될 수 있으며, 관련 수업 중 실습과정에 적용함으로써 인재양성에 기여할 수 있다.
- 미국 UIUC와의 인적교류를 통한 태양유도 염록소 형광물질 연구 수행

- 참여교수인 류영렬교수 연구실에서는 2018년 1월 21일에서 23일까지 4일간 미국의 UIUC에서 인적교류를 통해 태양유도 염록소 형광물질 관측방법에 대해 교습받고 관련 연구를 발전시켰다.

○ 국내외 다양한 도시공간 관련 산학협력 기반 연구 수행

- 참여교수 김세훈 교수 연구실에서는 국내외 다양한 연구대상지를 매개로 다양한 산업체 및 기관과 협력하여 도시현상 파악, 문제 진단 및 계획 제안 관련 연구를 수행 중이다.
- 구체적으로는 2018년 2월부터 베트남 창마이랑교경제구역의 하이반패스 그린인프라계획 수립을 위해 민간 기업인 OCC Group과 자문계약을 체결하고 협의를 진행하고 있다.
- 2017년 8월부터 현재까지 민간 사회적협동조합인 ‘공동체관악’ 조직 및 민간회사 ‘인시티’와 협력하여 난곡난향 도시재생지원센터를 구성했다. 도시재생 활성화계획 수립과 실행을 위해 여기에서 노후저층주거지의 문제를 진단하고 주민모임 활성화 및 계획 수립을 위해 활동하고 있다.
- 참여대학원생 원세형은 민간기업 ‘텐일레브’을 통해 주거지 자동일조 시뮬레이션 기법 연수를 받았고 김세훈 교수와 함께 주동 배치계획 자문을 수행하고 있다.
- 참여대학원생 유영수는 민간기업 ‘한아도시연구소’와 협력하여 베트남 후에시 마스터플랜을 기반으로 향강유역 그린인프라 설계안 작성에 기여하였다.

○ 일본의 Nakanihon Air Service Co., LTD.와 협력하여 항공/지상 라이다 기반 연구의 수행

- 참여교수인 송영근 교수가 지도하는 학생 최희준은(2018년 3월 이후 참여대학원생) 2017년 5월 27일부터 7월 7일까지의 기간 동안 일본 Nakanihon Air Service Co., LTD.를 방문하여 항공라이다 및 지상라이다 자료의 처리방법 및 처리기술에 대해 실습하고, 이를 토대로 연구를 지속적으로 발전시키고 있다.
- 해당 기간 동안 항공라이다 서버의 3가지 구성요소인 GNSS(Global Navigation Satellite System), IMU시스템, Laser scanner에 대해 학습하였다. 이후에는 항공라이다 취득 이후의 데이터 처리 관련 소프트웨어를 학습하고, 실제의 Raw point cloud를 이용하여 분석을 실시하였다.
- 또한, TerraScan, TerraModeler, TerraPhoto, Microstation 등의 점군데이터 처리 소프트웨어의 여러 기능들을 습득하였으며, 이를 활용하여 연구대상지인 천안시 항공 라이다 데이터의 전처리에 대한 설계를 진행하였다.
- 결과적으로 항공라이다를 이용하여 광역 단위의 3차원 공간정보를 취득하는 기법을 이해하는데 도움 받았으며, 지오이드 보정, 비행항로별 데이터 간격 조절, Terrsolid사의 TerraScan의 적용을 통해 전처리하는 과정을 해당 학생의 도시생태계 관련 연구에 적용할 수 있었다.

■ 산학과 공동연구를 통한 기후변화 취약성 과제 수행

- 서울대학교 이동근 교수는 (주)웨코스와 함께 한국에너지공단에서 지원하는 “민간기업 기후변화 취약성 평가 및 적응대책 수립지원”과제를 다년간에 걸쳐 수행해 왔음
- 기존의 산업계는 기후변화의 원인인 온실가스의 감축(mitigation)에 집중해 왔으나, 이미 발생하고 있는 기후변화에 대한 적응(adaptation)에 대한 논의는 상대적으로 미흡하다.
- 서울대학교 이동근 교수는 민간기업 별로 기후변화 관련된 리스크를 파악한 다음 적응대책을 수립하기 위한 방법론을 개발하고, 해당 방법론을 민간기업에 직접 적용 및 교육하는 부문은 환경컨설팅업체인 (주)웨코스에서 수행하였다. 즉, 학술적인 분야에서의 연구개발은 서울대에서 주로 담당하여 업체와 공유하고, 연구개발 결과의 실용화 부분은 (주)웨코스가 가지고 있는 적응대책 관련 실무 노하우를 활용함으로써 산학과 협력관계를 구축하였다.
- 해당과제는 크게 다섯 가지 부문으로 구분되며, 구체적으로는 1.업종별 기후변화 취약성 평가 지표 고도화 및 기업 진단 실시, 2.산업계 기후변화 평가 프로그램 확산, 3.산업계 기후변화 취약성 웨 프

로그래밍 개발, 4.기후변화 통합지수(경쟁력+적응)분석, 5.기후변화 적응 5개년 추진 로드맵 개발로 구분됨

- 서울대학교는 업종별 기후변화 취약성 평가 지표 고도화 및 기업 진단, 산업계 기후변화 취약성 평가 web program 개발을 하였으며 취약성 및 리스크 평가 결과를 바탕으로 기후변화 적응 전략을 수립하였다. (주)웨코스는 과년도 사업 결과 도출된 기후변화 취약성 평가 틀을 이용하여 평가 프로그램을 확산하였으며 3개 기업의 기후변화 통합 지수 분석을 하였다.
- 즉, 서울대학교와 (주)웨코스는 산학협력을 통해, 5개 업종(유리, 섬유, 제지, 발전, 철강)을 대상으로 지표 고도화 및 이를 이용한 리스크 평가를 진행하였다. 평가의 과정은 “평가지표종합 -> 협회, 전문가 스크리닝 및 지표 추가 -> 실무진 2차 스크리닝 -> 평가지표 도출”의 과정이며, 산업부문의 물류 시스템/생산시스템/인력 시스템/자원/입지로 부문으로 나누어 비용(시간)손실과 생산성 손실 2가지에 대해 평가하였다.
- 또한 해당 과정은 웹 기반으로 표출됨으로써, 민간기업 역시 자체적으로 RCP 시나리오에 따른 취약성과 리스크 평가를 수행하고, 기업의 기후변화에 대한 적응능력의 향상, 신규 사업장 입지 선정 및 기존 사업장의 적응수준에 대한 정보의 취득 등을 기대할 수 있다.

○ 산학협력에 기초한 산업부문 취약성·리스크 평가결과의 논문게재 2건 달성

- 2013년부터 진행한 산학협력의 연구결과에 기초하여, 산업단지의 기후변화에 따른 홍수 취약성 평가 방법론, 민간업체에 대한 기후변화에 대한 홍수 리스크 평가방법론에 대해 SCI급 논문에 게재하였다. 연구과제는 ①혹한, ②혹서, ③홍수 및 집중호우, ④폭설, ⑤가뭄, ⑥태풍(강풍), ⑦해수면 상승 등을 폭넓게 다루고 있으나, 홍수 및 집중호우 부문에 대한 실제피해사례와 적응정보가 상대적으로 잘 구축되어 있었기 때문에, 해당부분을 타겟으로 정리하여 논문으로서 게재하였다.
- 2016년도에는 참여대학원생 학생이었던 류지은 박사가 산업단지 수준에서의 입지에 대한 기후변화, 홍수 취약성을 평가할 수 있는 방법론에 대해 Natural Hazards 저널에 “Assessment of the vulnerability of industrial parks to flood in South Korea”의 제목으로 게재하였으며, 2017년도에는 앞의 연구에 기초하여 류지은 박사와 현재 참여대학원생 윤은주가 함께 종합적인 리스크평가 방법론까지 발전시켜 Sustainability저널에 “A flood risk assessment model for companies and criteria for governmental decision-making to minimize hazards”의 제목으로 게재하였다.

■ 도시생태계 네트워크 구축을 위한 3차원 데이터 구축 관련 산학협력

- 서울대학교 송영근 교수는 환경부 지원 R&D과제 “도시생태계 회복을 위한 생태네트워크 구축 및 복원기술 개발”과 관련하여 2017년 4월 7일 (주)삼아항업의 장영운 팀장, 과제 참여대학원생들과 함께 3차원 데이터 구축기술 관련하여 학술 워크숍을 개최, 연구 노하우(Know-how)를 공유하였음
- 국내 항측업체인 (주)삼아항업과 워크숍 진행을 통해 본 과제의 한 부분인 도시생태계의 3차원 데이터 구축의 목표와 내용을 공유하는 시간을 가졌다. (주)삼아항업의 장영운 박사는 항공 LiDAR 측량과 관련한 주제로 박사학위를 받은 해당분야 전문가로 학생들은 본인 연구에서 필요한 기술적인 측면에 대해 코멘트를 받을 수 있었다. 또한 지속적인 연구교류를 구두 약속하였으며, (주)삼아항업으로부터 제공받은 천안시 항공 LiDAR 데이터 (5km by 5km)를 연구목적으로 사용하는데 허가를 받았다.
- 이를 통해 본 과제의 참여 연구원 허한결과 최희준(참여대학원생)은 천안시 항공 LiDAR 데이터를 이용하여 도시생태계의 다양한 구성요소를 공간데이터화 하였으며, 이를 입력자료로 한 도시 생태네트워크 진단 연구, 미기후 변화 추정 등 본인의 연구를 지속적으로 발전시켜 나가고 있다.

자율지표1

그린인프라스트럭처 교육인재 양성을 위한 아시아 해외기관과의 국제 교류 및 교육 전문가 양성 프로그램 운영

자율지표 내용(계획)

구분	주요 내용
지 표 선정사유	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그린인프라스트럭처 연구를 선도하고 있는 하버드 GSD를 벤치마킹하여 세계적 수준의 창의적 교육 전문가 양성 프로그램 운영
목 표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 우수 해외기관에 BK 연구인력 파견 ▪ 아시아 그린인프라 연구기관과 그린인프라스트럭처 계획·디자인을 위한 국제워크숍 혹은 국제컨퍼런스 공동개최 연 1회 이상 ▪ BK 장학생이 주도하여 융복합적 교육방법론을 활용한 해외학생 교육 및 컨퍼런스 세션 운영 연 2건 이상
현 황 (목 표 산출근거)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 협동과정조경학 학생들은 현재 서울대학교 내에서 다양한 교육 기회를 제공받고 있지만, 미래의 교육 전문가로서 해외 학생들을 직접 지도해 볼 기회를 갖기는 어려웠음 ▪ 장·단기 국제교류 워크숍은 미래 교육서비스 제공의 주체인 BK장학생이 교육 역량을 시험해볼 수 있는 최적의 기회임
추진전략 및 주요 활동	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 매년 7-8월 개최 예정인 아시아 전문기관과의 국제교류 워크숍에 참여교수와 협동과정조경학 학생을 선발하여 강사로 파견 ▪ 워크숍 강사 수행 후 성과보고서를 작성하여 다른 학생들과 교육 경험 공유
목표 달성 시 추진성과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BK세미나에서 지원받은 학생이 성과보고서 발표 및 제출 ▪ 피교육자인 해외 학생들에게 교육 평가에 대한 의견을 듣고 교육 전문가 양성 프로그램의 질적 수준을 향상시킴

관련 평가지표

* 선택지표

1.1 1.1 사업팀의 융복합 교육비전 및 목표 달성을 위한 노력

자율지표 이행실적

○ 학생들의 국제적인 교육능력향상을 목표로 설정된 본 지표의 달성은 단기간 내에 단번에 달성되기보다 학생들의 역량을 단계적으로 끌어올리는 계획이 필요하다고 판단됨. 따라서 먼저 본 사업팀 및 소속 대학원 내에서 정기적으로 개최되는 세미나를 학생주도형 디스커션으로 전환 구성토록 함

○ 학생 주도의 심층 토론 모임 형성 (본보고서 1.1에서 발췌, 수정)

- 2개의 심층 토론 중심의 모임을 신규 형성함. ‘대학원 논문 연구’ 및 ‘BK21 세미나’를 형성하여 한 학기에 4회 이상의 정기적 모임을 갖고 학생 주도의 토론으로 진행하며 참여교수들은 조연자적 입장에서 지원하도록 모임의 성격을 시프트 함. 본 모임에서는 BK21 플러스 참여 교수 및 참여 학생들이 참석하였고, 학생들이 각자 논문의 진행 발표와 이에 대한 학생 주도의 토론 및 교수의 지도가 이루어짐. 이를 통해, 학생들이 전반적으로 수행하고 있는 연구의 주제, 사용하는 연구의 방법론, 대상지를 공유하고 더 나아가 연구의 융·복합성 논할 수 있도록 함.

○ 국제적 교육전문가 양성 프로그램을 궁극적인 목표로 삼되, 단계를 밟아 차근차근 학생들의 역량이 길러질 수 있는 여건을 상시적인 세미나에서부터 마련해 나아가고자 하였음. 향후 국제워크숍 및 학술대회에서 학생들이 강연과 토론에 리더십을 가지고 활약할 수 있는 경험을 제공하고자 함

자율지표2

학생주도형 융복합 연구모임 추진 및 지원

자율지표 내용(계획)

구분	주요 내용
지 표 선정사유	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대학원생들의 자율적이고 주도적인 연구문화 증진 및 협동과정조경학의 융복합적 커리큘럼의 특징과 장점 극대화 ▪ 학생들간 인접 연구분야에 대한 이해를 제고시키며 원활한 상호교류가 가능한 환경 조성 필요
목 표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 학생들의 자율적 융복합집담회 팀 구성을 장려하고 매년 2팀 이상 선발 ▪ 각 팀별 운영계획에 따른 회의, 세미나, 특강, 워크숍 등의 다양한 연구활동 예산지원 ▪ 협동과정조경학 매학기 첫 번째 정기모임에서 융복합 연구모임 홍보 ▪ 선발된 융복합집담회 팀은 협동과정조경학 정기모임에서 학기당 1회 이상 연구모임 성과물 발표회 개최
현 황 (목 표 산출근거)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 협동과정조경학에서 제공하는 다양한 수업을 통해 유사한 연구주제를 발굴한 학생들끼리 주도적으로 이를 발전시킬 수 있는 여건이 현재로서는 부족 ▪ 공유된 연구주제 뿐 아니라 관련 데이터 분석 및 방법론에 대해 심도 있게 논의 및 탐구 할 수 있는 기회가 수업을 통해 완전히 충족되는데 한계
추진전략 및 주요 활동	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 협동과정조경학 학생 융복합집담회 신청접수를 받아 연 2회 지원팀 선발 (각 회차에 최소 1팀 선발) ▪ 선발팀의 회의·세미나·특강·워크숍 등 팀별 운영계획에 따른 비용 지원 (팀당 최대 70만원, 회의비 이용 지양)
목표 달성 시 추진성과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지원받은 팀의 세부 활동이 포함된 성과 보고서 제출

관련 평가지표

* 선택지표

8.2 ③ 사업팀 참여 교수 상호 간 연구 실적의 융·복합 상관성

자율지표 이행실적

○ 본 사업팀의 소속대학원은 성과평가기간 중 총 3건의 학생주도형 융복합 연구모임에 대해 지원하였음. 류영렬, 송영근 참여교수는 본 사업팀의 소속대학원인 서울대학교 협동과정조경학 주임교수를 이러한 프로그램의 신설과 운영을 주도하였음

○ 매년 첫 정기 세미나에서 학생주도형 융복합 집담회 지원 프로그램을 공고, 홍보하고 연구계획서 신청을 받아 선발된 팀은 6월부터 6개월간 자유롭게 연구활동을 할 수 있도록 지원하며, 결과보고서 및 성과자료는 이듬해 정기 세미나에서 소개하도록 함

○ 2016년도에는 1건, 2017년도에는 2건의 학생주도형 융·복합 집담회를 선정하여 집담회별 1회, 1,000,000원을 지원하였으며 다양한 연구실 전문분야의 융·복합에 기초하여 논문의 리뷰, 대상지 설정 및 분석, 학술대회 발표 등의 활동을 지원하였음.

- 2016년도에는 김지나, 조한솔, 고화정, 김준현, 윤예화 등 3개 연구실, 5명 박사과정 학생이 전문분야 간 융·복합에 기초하여 “주변자연경관에 대한 내부자(inhabitant)의 기억과 애착이 도시재생에 미치는 영향”에 대한 연구를 발전시킴

- 2017년도에는 또한 전성연, 안진희, 김예림 등 3개 연구실 3명 박사과정 학생이 전문분야 간 융·복합에 기초하여 “자발적 취미계층의 참여에 의한 창조적 장소의 활용에 관한 연구”를 발전시킴

- 2017년도에는 조한솔, 김예림, 고하정 등 3개 연구실, 3명 박사과정 학생이 융·복합 연구를 발전시키기 위해, 집담회 지원을 받아 텍스트 분석과 관련한 연구방법, 통계관련 언어 등을 5회에 걸쳐 함께 학습함

○ 소속 대학원 및 사업팀 예산규모 및 집행시기 등의 한계로 당초 목표보다 축소된 규모로 조정되었고 참여대학원생의 참여가 부족하였으나, 소속대학원 학생들 모두가 지원할 수 있는 프로그램으로써 정착 시킴으로써 잠재적인 참여대학원생의 풀을 늘리고 학생주도적인 연구지원에 대한 구성원 동의와 인식을 확립하였다는 소기의 성과를 달성하였음. 지속적인 프로그램의 운영을 통해 다음 사업단계까지 장기적으로 성과를 평가할 필요가 있음

자율지표3

사업팀 참여교수의 그린인프라스트럭처 지식 확산 및 사회공헌

자율지표 내용(계획)

구분	주요 내용
지 표 선정사유	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 참여교수들의 다양한 학문적 활동을 장려하여 국내·외 그린인프라스트럭처 ‘분석-계획-설계’ 를 위한 교육의 질 개선과 확산 ▪ 연구 성과가 현장에서 적용 가능한 지식 및 기술로 활용되도록 기여
목 표	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 참여교수들은 국내·외 학술적 활동과 함께 공공 정책이나 프로젝트 등 실무분야에서 필요성이 제기되는 사안 등에 대해 전문적 지식 전달 및 보급 ▪ 국제워크숍 혹은 컨퍼런스 주최: 2017년까지 2회, 2018년까지 3회, 2019년까지 4회 (누적 횟수) ▪ 상위 20% 이내의 SCI급 학술지 에디터 및 리뷰어 활동 연 3회 이상 ▪ 실용지식 확산을 위한 언론매체 인터뷰 및 출판
현 황 (목 표 산출근거)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 참여교수들은 그린인프라스트럭처 연구수행과 더불어 다양한 국내·외 학술활동에 적극적으로 참여 ▪ 적극적인 참여를 넘어 분야를 주도하기 위하여 지식 전달 및 확산의 파급이 빠른 학술행사 주체, 국제저명학술지 에디터, 방송·언론사 인터뷰 및 기고 등의 노력 요구
추진전략 및 주요 활동	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 참여교수들은 최고수준의 SCI급 학술지 에디터 및 리뷰어 활동에 적극 참여 ▪ 참여교수들은 그린인프라스트럭처 관련 국제행사 주체 및 관련지식의 매체 인터뷰 및 기고, 저술활동, 현장보급을 위한 기술 개발
목표 달성 시 추진성과	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 참여교수의 국내·외 조경과 도시설계분야 관련 학술행사 주최, 실무지식 확산 활동, 현장보급형 기술 개발 등의 다양한 성과를 증명할 수 있는 보도자료, 웹사이트, 행사 포스터 등과 각종 매체에 게재된 학술·실무지식 내용 제시

관련 평가지표

* 선택지표

7.2 ① 국제적 학술활동 참여 실적 / 7.2 ② 국제 공동 연구 실적

자율지표 이행실적

○ 국제 워크숍 및 컨퍼런스 주최

1) 사업팀은 2016.2.15-16에 한중일 국제 그린인프라 워크숍 (The 1st Korea-China-Japan International Workshop for Green Infrastructure Studies)을 단독 주관 개최함. 성과평가기간과는 약간의 시차가 있으나 당초 연간달성목표로 제안한 바 있어 포함함.

- 본 워크숍은 사업팀이 동북아 해외협력 거점으로 삼아 사업 1단계에서 MOU를 체결한 바 있는 동경대 녹지학 연구실, 연변대 지리학과 교수 및 학생들과 실질적인 학술교류를 하고자 기획되었다는 데에 의의가 있음

- 참가자로는, 동경대의 Kazuaki Tsuchiya 교수 외 학생 3명이, 연변대에서는 Guishan Cui 교수 외 학생 1명이, 본 사업팀에서는 5명의 참여교수와 1명의 신진연구인력 외 참여대학원생 4명이 발표 및 토론에 참가하였음. 첫날에는 Korea-China-Japan at the Forefront of Green Infrastructure Research 라는 주제로 서울대학교에서 워크숍을 개최하였고, 둘째 날에는 Green Infrastructure in Mega-City, Seoul 이라는 주제로 서울의 대표적인 사례 답사를 통해 현장 워크숍을 실시하였음.

- 본 워크숍은 이번 성과평가의 평가기간 중에는 해당되지 않으나, 연단위로 설정한 자율지표 달성에 중요한 성과이므로 이를 기술함. BK21+에서 규정하고 있는 일정규모 이상의 국제학술대회 실적도 중요하나, 사업팀의 비전과 직결되는 이러한 소수 해외교류거점 대학과의 실질적이고 밀도있는 교류를 지속해 나아가는 것은 매우 중요한 성과라고 생각됨

2) 사업팀은 2016.12.2-3에 제7회 국제경관생태공학회 학술대회(The 7th International Conference on Landscape and Ecological Engineering; ICLEE)를 (사)한국환경복원기술학회와 공동주관 개최함

- ICLEE는 매년 국제학술대회를 개최하며 생태공학 분야를 선도하고 있으며, SCI(E) 저널인 Landscape and Ecological Engineering을 발간하는 국제컨소시엄임. 본 사업팀의 이동근 교수는 현재 공동 편집위원장을 맡고 있으며, 김세훈, 송영근 참여교수는 편집위원으로 활동하고 있음.

- 본 학술대회의 참가자로는 총 5개국 90명의 국내외 연구자, 전문가들이 참가하였으며 사업팀에서는 이동근, 송영근 참여교수 외 5명의 참여대학원생들이 학술발표 및 토론에 참여하였음. 기타 본 대회의 상세 성과는 웹페이지(<http://landscape.snu.ac.kr/2016iclee/>)에서 확인할 수 있음.

3) 김세훈 교수는 2017.8.7.-10 디포네그로 대학에서 조직위원이자 Keynote Speaker로 초청받아 인도네시아 세마랑(Semarang)에서 현장실습형 국제 도시설계 워크샵(International Field School, IFES 2017)을 개최함.

전 세계 10여 개국에서 총 30명 이상이 참여한 본 워크샵에서는 세마랑의 도심주거인 Urban Kampong에 대해 그린인프라 조성 및 주거환경 개선의 아이디어를 모았고 이를 세마랑 정부에게 전달하는 형식으로 진행됨. 상세 성과는 다음 웹페이지(<https://arsitektur.undip.ac.id/ifes2017/>)에서 확인 가능함.

본 워크샵과 동시에 개최된 IC SADU(International Conference on Sustainability in Architectural Design and Urbansim) 컨퍼런스에서 김세훈 교수는 Keynote Speaker로서 도시의 취약성 관리에 대해 특강을 진행함.

작년 워크샵이 성공적으로 평가되어 올해 8.26-30일에 IFES 2018 워크샵 'Resilient settlement' 라는 주제 아래에 개최 예정임. 김세훈 교수는 작년에 이어 서울대학교 대학원생 2명과 참여할 것임.

4) 송영근 참여교수는 2017.8.19.-20 에 개최된 2017 International Conference on Spatial Planning and Sustainable Development, Seoul 에 조직위원으로 활동하며 행사를 기획함. 상세 성과는 웹페이지(<https://www.spsdcommunity.org/spsd-2017-seoul/>)에서 확인 가능함.

5) 이동근 참여교수는 2016.05.20.-21, 2017.6.10.-11, 2017.7.24.-25, 3차례에 걸쳐 도시 열 측정 및

모델링 개발을 주제로 Takashi Asawa 교수 (Tokyo University of Technology), Akinobu Murakami 교수 (University of Tsukuba) 와 합동 워크숍을 개최하였음. 2017.2.6.-8, 2018.2.20.-22 에는 University of California Davis 의 James Thorne 박사와 함께 기후변화에 대한 정책과 취약성 평가를 주제로 합동 워크숍을 개최하였음. 그 외에도 Gregory Biging 교수 (University of California Berkeley, 2017.5.18-19), Wang Jionghua 교수 (The Chinese University of Hong Kong, 2017.4.24.), Zhu Weihong 교수 (Yanbian University, 2017.10.18.) 등의 연구팀과 공동연구, 공동 학생지도 등 정기적인 워크숍을 개최하고 있음

○ 우수저널의 에디터 및 리뷰어 활동 (본보고서 7.2에서 발췌, 수정)

1) 류영렬 교수

○ 2012년부터 점차적으로 국제학술지의 편집 위원, 편집위원장 등 국제학술지 관련 활동 영역을 늘려 나가고 있음

- (편집위원장 활동) 2018년부터 SCI(E) 국제 학술지인 Remote Sensing of Environment (IF=6.26, Remote sensing분야 Q1)의 공동편집위원장으로 활동하고 있다.

- (편집위원 활동) SCI(E) 국제 학술지인 Frontiers in Ecological and Evolution (IF=6.4)의 편집위원으로 활동하고 있다.(2015~)

- (편집위원 활동) SCI(E) 국제 학술지인 Agricultural and Forest Meteorology (IF=3.887, Forest분야 Q1)의 편집위원으로 활동하고 있다.(2012~)

- (편집위원 활동) KCI 국내 학회지인 한국농림기상학회지와 한국조경학회지에서 편집위원으로 활동하고 있다.

2) 이동근 교수

○ 2011년부터 지금까지 지속적으로 국제 학술지의 편집위원장으로 특히 조경계획 분야의 책임자로서 활동하고 있음

- (편집위원장 활동) SCI(E) 국제 학술지인 Landscape and Ecological Engineering(IF=1.180)의 공동편집위원장 (2015~)으로 활동하며, 해당 분야의 국제적 동향을 선도하고 있다.

- (우수저널의 리더쉽) 본 저널은 생물다양성 손실, 지구온난화, 다양한 변화에 직면한 환경을 보호하고 개선하고자 하는 목적으로 수립된 저널이며, 2005년부터 현재까지 307편의 논문을 발표하고 있다. 특히 보전, 복원, 생태계 관리 등 경관계획, 생태, 환경공학에 관련된 주제에 대한 연구들에 특화된 저널이다.

- (우수저널의 리더쉽) 이동근 교수는 본 저널의 기획단계에서부터, 특히 2011년 이후부터 저널의 편집 및 운영에 핵심멤버로 활약하고 있다. 현재는 타 2명의 공동편집위원장과 함께 다양한 논문에 대한 심사위원 선정, 게재여부 판정 등을 진행하고 있으며, 특히 Landscape Planning 분야의 책임자로서 활약하고 있다. 또한 본 저널의 국제편집위원회에 정기적으로 참가하여 현안해결과 중장기목표 추진을 점검하는 등 적극적인 활약을 펼치고 있다.

3) 김세훈 교수

- (편집위원 활동) SCI(E)급 국제 학술지인 Landscape and Ecological Engineering(IF=1.180)의 편집위원(2015~현재)으로 활동하고 있다.

- (편집위원 활동) SCOPUS급 국제 학술지인 Journal of Architecture and Urbanism의 편집위원(2017~현재)으로 활동하고 있다.

- (편집위원장 활동) 서울시에서 발간하는 도시재생 정책브리프의 편집위원장(2017~현재)을 역임하고 있다. 이를 통해 서울시의 도시재생 방향을 점검하고 정책적 개선 사항을 제안하는 역할을 하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2017년 2월부터 한국학의 전 세계적 보급과 한국학 연구 진흥을 목적으로 창간된 A&HCI급 국제 학술지인 “Korea Journal”의 리뷰어로 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2016년 4월부터 “Environment and Planning B: Planning and Design”의 리뷰어로 활동하고 있다.

4) 윤희연 교수

○ 2016년부터 현재까지 국제 학술지의 리뷰어로서의 활동을 확대하는 중임

- (리뷰어 활동) 2018년 2월부터 Urban studies에서 상위 10% 안에 드는 IF 2.365의 권위있는 학술지인 “Urban studies”의 리뷰어로 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2017년 2월부터 Engineering, Chemical 분야에서 50% 안에 드는 IF 1.672의 “Environmental Progress & Sustainable Energy”의 리뷰어로 활동하고 있다.
- (리뷰어 활동) 2016년 10월부터 “Journal of Urban Design”의 리뷰어로 활동하고 있다.

5) 송영근 교수

○ 일본과 한국 우수 학회지의 회원 및 이사로 활동하고 있으며 SCIE급 학회지에서 에디터로 활동 중임

- (일본 학회 활동) 2008년부터 일본 녹화 공학 학회 회원으로 활동, 2014년부터 International Consortium of Landscape and Ecological Engineering (ICLEE) 한국 사무국에서 활동하고 있다.
- (편집위원 활동) 2017년부터 SCIE급 학회지인 Landscape and Ecological Engineering의 에디터로 활동하고 있다.
- (편집위원 활동) KCI 국내 학회지인 한국환경복원기술학회지, 한국농촌계획학회지 등에서 편집위원으로 활동하고 있다.

○ 기타 인터뷰, 기고

1) 김세훈 교수

- (저서 출판) 김세훈 교수는 한국연구재단 저술출판지원사업의 지원으로 2017년 3월 저서 『도시에서 도시를 찾다 (한숲, 359페이지)』를 출판했다. 여기서 현대 도시의 여러 측면을 규범론의 관점에서 정리했고 나아가 더 좋은 도시란 무엇인가라는 질문에 대한 생각을 집대성하고자 했다.
- (출판특강) 출판 후 새건축사협의회 주관 ‘2017 건축담론생산: 건축, 책을 묻다 (2017.10.26.)’, KDB 산업은행 주관 ‘앞으로의 도시재생, 무엇이 과제인가 (2017.8.18.)’ 등에서 출판 기념 특강을 수행했다.
- (인터뷰) KBS 제작 다큐멘터리 방송 『불안한 미래, 빈집쇼크 (2017.7.13. 방영)』의 PD가 인터뷰 요청을 하여 김세훈 교수는 우리나라 빈집의 현황과 문제점, 앞으로 도시재생과 연계하여 해결할 수 있는 정책적 제안에 대해 인터뷰를 수행했다.
- (인터뷰) YTN 사이언스 제작 방송 『녹색의 꿈 56회: 방치된 건물의 재발견 (2017.9.6. 방영)』의 PD가 인터뷰 요청을 하여 도시공간의 방치와 쇠퇴 문제에 대해 인터뷰를 수행했다.
- (기고) 조경·도시계획 전문 월간지 『환경과조경』 2017년 3월호에 김세훈 교수는 “[광장의 재발견] 광장, 군중, 이벤트”라는 주제로 현대 도시환경 속에서의 오픈스페이스의 가치에 대해 기고했다.

사업팀 현황

[첨부 1] 사업팀 대학원 학과(부) 소속 전체 참여교수 현황

산정기간	소속대학원 학과(부)	성명		직급	성별	연구자 등록번호	교육/분교/기금	전임/겸임	외국인/내국인	참여기간 (YYYYMMDD~YYYYMMDD)	총 참여 개월 수(A)	환산 참여 교수 수 (A/24)	
		한글	영문										
'16.3.1~' 18.2.28	환경조경학과	김세훈	SAEHOON KIM				겸임			20160301-20180228	24	1	
'16.3.1~' 18.2.28	조경·지역시 스템공학부	류영렬	Youngrye I Ryu				겸임			20160301-20180228	24	1	
'16.3.1~' 18.2.28	환경조경학과	송영근	Song, Youngkeun				겸임			20160501-20180228	22	0.9166	
'16.3.1~' 18.2.28	조경·지역시 스템공학부	윤희연	Heeyeun Yoon				겸임			20160301-20180228	24	1	
'16.3.1~' 18.2.28	조경·지역시 스템공학부	이동근	Lee, Dong Kun				겸임			20160301-20180228	24	1	
전체 참여 교수 수 (교육, 분교, 기금 제외)		전임			0			환산 참여 교수 수 (교육, 분교, 기금 제외)			전임		0
		겸임			5						겸임		4.9166
		계			5						계		4.9166

[첨부 2] 산정기간 내 사업팀 전체 참여대학원생 현황

산정기간	소속 대학원 학과(부)	성 명		학번	연구자 등록번호	성별	생년월일 (YYYYMMDD)	지도교수 성명	학위과정	학기 수
		한글	영문							
2016년 1학기	협동과정조경학	김혜령	Kim, Haeryung						박사	1
2016년 1학기	협동과정조경학	류지은	ryu jieun						박사	4
2016년 1학기	협동과정조경학	모용원	Yong-won Mo						박사	5
2016년 1학기	협동과정조경학	박진한	Park Jin Han						박사	5
2016년 1학기	협동과정조경학	원세형	Won,Sehyung						박사	6
2016년 1학기	협동과정조경학	윤은주	Yoon Eun Joo						박사	3
2016년 1학기	협동과정조경학	조시은	Sea Eun CHO						박사	4
2016년 1학기	협동과정조경학	한위웬	HAN YIWEN						박사	5
2016년 1학기	협동과정조경학	JIN YIHUA	JIN YIHUA						박사	4
2016년 2학기	협동과정조경학	권유진	You Jin Kwon						박사	2
2016년 2학기	협동과정조경학	김혜령	Kim, Haeryung						박사	2

2016년 2학기	협동과정조경학	박진한	Park Jin Han						박사	6
2016년 2학기	협동과정조경학	양병선	Byungsun Yang						박사	3
2016년 2학기	협동과정조경학	원세형	Won,Sehyung						박사	7
2016년 2학기	협동과정조경학	윤은주	Yoon Eun Joo						박사	4
2016년 2학기	협동과정조경학	조시은	Sea Eun CHO						박사	5
2016년 2학기	협동과정조경학	한위웬	HAN YIWEN						박사	6
2016년 2학기	협동과정조경학	황여름	Hwang, Yorum						박사	2
2016년 2학기	협동과정조경학	JIN YIHUA	JIN YIHUA						박사	5
2017년 1학기	협동과정조경학	권유진	You Jin Kwon						박사	3
2017년 1학기	협동과정조경학	김예화	JIN YIHUA						박사	6
2017년 1학기	협동과정조경학	김혜령	Kim, Haeryung						박사	3
2017년 1학기	협동과정조경학	박진한	Park Jin Han						박사	7

2017년 1학기	협동과정조경학	원세형	Won, Sehyung						박사	8
2017년 1학기	협동과정 조경학	유영수	Youngsoo You						박사	7
2017년 1학기	협동과정조경학	윤은주	Yoon Eun Joo						박사	5
2017년 1학기	조경학협동과정	최윤원	Yunwon Choi						박사	2
2017년 1학기	협동과정조경학	한위웬	HAN YIWEN						박사	7
2017년 1학기	협동과정 조경학	황여름	Hwang, Yorum						박사	3
2017년 2학기	협동과정조경학	권유진	You Jin Kwon						박사	4
2017년 2학기	협동과정조경학	김예화	JIN YIHUA						박사	7
2017년 2학기	협동과정조경학	김종민	Jongmin Kim						박사	1
2017년 2학기	협동과정조경학	김혜령	Kim, Haeryung						박사	4
2017년 2학기	협동과정 조경학	박채연	Chae Yeon Park						박사	2
2017년 2학기	협동과정조경학	양병선	Yang, Byungsun						박사	4

2017년 2학기	협동과정 조경학	유영수	Youngsoo You						박사	8
2017년 2학기	협동과정조경학	조시은	Sea Eun Cho						박사	7
2017년 2학기	협동과정조경학	조형래	Hyung Rae Cho						박사	2
2017년 2학기	협동과정조경학	최윤원	Yunwon Choi						박사	3
2017년 2학기	협동과정조경학	한위웬	HAN YIWEN						박사	8
2017년 2학기	협동과정 조경학	황여름	Hwang, Yorum						박사	3
참여대학원생 수(명)				석사				0		
				박사				20.5		
				석박사통합				0		
				계				20.5		

[첨부 3] 사업팀 전체 신진연구인력 현황

산정기간	소속대학원 학과(부)	성명		성별	연구자등록번호	참여기간 (YYYYMMDD~YYYYMMDD)	총 참여 개월 수(B)	환산 참여 신진연구인력 수(B/24)
		한글	영문					
160301-180228	협동과정조경학	이주형	Lee, Ju Hyoung			20160301-20160531	3	0.125
160301-180228	협동과정조경학	총야지양	Jiang, Chongya			20170801-20171230	5	0.2083
전체 신진연구 인력 수					2	환산 참여 신진연구인력 수		0.3333

부속표

<교육역량 영역>

[첨부 4] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 확보 실적(연도별/학기별 재학생 현황)

연도	기준일자	연번	성명		학번	성별	외국인/내국인	생년월일 (YYYYMMDD)	지도교수 성명	학위과정
			한글	영문						
2016년	4월 1일	1	권유진	Kwon, Youjin						박사
2016년	4월 1일	2	김연선	Kim, Yensun						박사
2016년	4월 1일	3	김예화	Jin, Yihua						박사
2016년	4월 1일	4	김윤정	Kim, Yoonjung						박사
2016년	4월 1일	5	김지연	Kim, Jiyeon						박사
2016년	4월 1일	6	김혜령	Kim, Haeryung						박사
2016년	4월 1일	7	김호걸	Kim, Hogul						박사
2016년	4월 1일	8	김휘	Jin, Hui						박사

2016년	4월 1일	9	류지은	Ryu, Jieun							박사
2016년	4월 1일	10	모용원	Mo, Yongwon							박사
2016년	4월 1일	11	박윤정	Park, Yunejeang							박사
2016년	4월 1일	12	박진한	Park, Jinhan							박사
2016년	4월 1일	13	성선용	Sung, Sunyong							박사
2016년	4월 1일	14	손승우	Son, Seungwoo							박사
2016년	4월 1일	15	송지용	Song, Jiyong							박사
2016년	4월 1일	16	양병선	Yang, Byungsun							박사
2016년	4월 1일	17	원세형	Won, Sehyung							박사
2016년	4월 1일	18	유영수	You, Youngsoo							박사
2016년	4월 1일	19	윤은주	Yoon, Eunjoo							박사
2016년	4월 1일	20	이승현	Lee, Seunghyun							박사

2016년	4월 1일	21	이영남	Li, Yingnan						박사
2016년	4월 1일	22	조시은	Cho, Seaeun						박사
2016년	4월 1일	23	한이웬	Han, Yiwen						박사
2016년	4월 1일	24	허한결	Heo, Hankyul						박사
2016년	10월 1일	1	권유진	Kwon, Youjin						박사
2016년	10월 1일	2	김보미	Kim, Bomi						박사
2016년	10월 1일	3	김송이	Kim. Songyi						박사
2016년	10월 1일	4	김예화	Jin, Yihua						박사
2016년	10월 1일	5	김윤정	Kim, Yoonjung						박사
2016년	10월 1일	6	김지연	Kim, Jiyeon						박사
2016년	10월 1일	7	김혜령	Kim, Haeryung						박사
2016년	10월 1일	8	김호걸	Kim, Hogul						박사

2016년	10월 1일	9	김휘	Jin, Hui							박사
2016년	10월 1일	10	모용원	Mo, Yongwon							박사
2016년	10월 1일	11	박윤정	Park, Yunejeang							박사
2016년	10월 1일	12	박진한	Park, Jinhan							박사
2016년	10월 1일	13	박해경	Park, Haekyung							박사
2016년	10월 1일	14	성선용	Sung, Sunyong							박사
2016년	10월 1일	15	손승우	Son, Seungwoo							박사
2016년	10월 1일	16	송지용	Song, Jiyong							박사
2016년	10월 1일	17	양병선	Yang, Byungsun							박사
2016년	10월 1일	18	원세형	Won, Sehyung							박사
2016년	10월 1일	19	유영수	You, Youngsoo							박사
2016년	10월 1일	20	윤은주	Yoon, Eunjoo							박사

2016년	10월 1일	21	이승현	Lee, Seunghyun							박사
2016년	10월 1일	22	이영남	Li, Yingnan							박사
2016년	10월 1일	23	이종욱	Lee, Jongwook							박사
2016년	10월 1일	24	이현진	Lee, Hyunjin							박사
2016년	10월 1일	25	전수현	Jeon, Soohyun							박사
2016년	10월 1일	26	조시은	Cho, Seaeun							박사
2016년	10월 1일	27	최윤원	Choi, Yunwon							박사
2016년	10월 1일	28	한이웬	Han, Yiwen							박사
2016년	10월 1일	29	허한결	Heo, Hankyul							박사
2016년	10월 1일	30	홍규선	Hong, Kyuseon							박사
2016년	10월 1일	31	황여름	Hwang, Yorum							박사
2017년	4월 1일	1	권유진	Kwon, Youjin							박사

2017년	4월 1일	2	김보미	Kim, Bomi						박사
2017년	4월 1일	3	김송이	Kim. Songyi						박사
2017년	4월 1일	4	김예화	Jin, Yihua						박사
2017년	4월 1일	5	김윤정	Kim, Yoonjung						박사
2017년	4월 1일	6	김지연	Kim, Jiyeon						박사
2017년	4월 1일	7	김혜령	Kim, Haeryung						박사
2017년	4월 1일	8	모용원	Mo, Yongwon						박사
2017년	4월 1일	9	박진한	Park, Jinhan						박사
2017년	4월 1일	10	박채연	Park, Chaeyeon						박사
2017년	4월 1일	11	박해경	Park, Haekyung						박사
2017년	4월 1일	12	설원준	Seol, Wonjoon						박사
2017년	4월 1일	13	성선용	Sung, Sunyong						박사

2017년	4월 1일	14	손승우	Son, Seungwoo						박사
2017년	4월 1일	15	송지용	Song, Jiyong						박사
2017년	4월 1일	16	양병선	Yang, Byungsun						박사
2017년	4월 1일	17	왕지평	Wang, Zhipeng						박사
2017년	4월 1일	18	원세형	Won, Sehyung						박사
2017년	4월 1일	19	유영수	You, Youngsoo						박사
2017년	4월 1일	20	윤은주	Yoon, Eunjoo						박사
2017년	4월 1일	21	이승현	Lee, Seunghyun						박사
2017년	4월 1일	22	이영남	Li, Yingnan						박사
2017년	4월 1일	23	이종욱	Lee, Jongwook						박사
2017년	4월 1일	24	이현진	Lee, Hyunjin						박사
2017년	4월 1일	25	조시은	Cho, Seaeun						박사

2017년	4월 1일	26	조형래	Cho, Hyungrae						박사
2017년	4월 1일	27	최윤원	Choi, Yunwon						박사
2017년	4월 1일	28	한이웬	Han, Yiwen						박사
2017년	4월 1일	29	허한걸	Heo, Hankyul						박사
2017년	4월 1일	30	황여름	Hwang, Yorum						박사
2017년	10월 1일	1	권유진	Kwon, Youjin						박사
2017년	10월 1일	2	김보미	Kim, Bomi						박사
2017년	10월 1일	3	김예화	Jin, Yihua						박사
2017년	10월 1일	4	김재욱	Kim, Jaeuk						박사
2017년	10월 1일	5	김종민	Kim, Jongmin						박사
2017년	10월 1일	6	김지연	Kim, Jiyeon						박사
2017년	10월 1일	7	김혜령	Kim, Haeryung						박사

2017년	10월 1일	8	모용원	Mo, Yongwon						박사
2017년	10월 1일	9	박채연	Park, Chaeyeon						박사
2017년	10월 1일	10	박해경	Park, Haekyung						박사
2017년	10월 1일	11	비엔사	Gurmess, Dubiwak Biyensa						박사
2017년	10월 1일	12	설원준	Seol, Wonjoon						박사
2017년	10월 1일	13	성선용	Sung, Sunyong						박사
2017년	10월 1일	14	손승우	Son, Seungwoo						박사
2017년	10월 1일	15	송지용	Song, Jiyong						박사
2017년	10월 1일	16	양병선	Yang, Byungsun						박사
2017년	10월 1일	17	원세형	Won, Sehyung						박사
2017년	10월 1일	18	유영수	You, Youngsoo						박사
2017년	10월 1일	19	윤은주	Yoon, Eunjoo						박사

2017년	10월 1일	20	이다빈루비	Lee, Dabin Ruby							박사
2017년	10월 1일	21	이승현	Lee, Seunghyun							박사
2017년	10월 1일	22	이영남	Li, Yingnan							박사
2017년	10월 1일	23	이종욱	Lee, Jongwook							박사
2017년	10월 1일	24	이현진	Lee, Hyunjin							박사
2017년	10월 1일	25	조시은	Cho, Saeun							박사
2017년	10월 1일	26	조형래	Cho, Hyungrae							박사
2017년	10월 1일	27	최윤원	Choi, Yunwon							박사
2017년	10월 1일	28	한이웬	Han, Yiwon							박사
2017년	10월 1일	29	허한결	Heo, Hankyul							박사
2017년	10월 1일	30	홍규선	Hong, Kyuseon							박사
2017년	10월 1일	31	황여름	Hwang, Yorum							박사

지도학생 수(명)	석사	2016년	0	석박사통합	2016년	0
		2017년	0		2017년	0
		전체	0		전체	0
	박사	2016년	55	총계 (연도별 참여교수의 지도학생 수)	2016년	27.5
		2017년	61		2017년	30.5
		전체	58		전체	58

[첨부 5] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 배출 실적 (졸업, 취업 및 진학 실적)

연도	기준월	연 번	성 명		학번	성별	생년 월일	취득 학위	입학년월 (YYYYMM)	사업참여여부		구분	취업정보				
			한글	영문						2013.9~ 2016.2	2016.3~ 2018.2		취업일자 (YYYYMMDD)	회사명	전화번호	취업구분	근무 지역
2016년	8월	1	류지은	Ryu, Jieun				박사		참여	참여	취업					
2017년	2월	1	김호걸	Kim, Hogul				박사		참여	미참여	취업					
2017년	8월	1	박진한	Park, Jinhan				박사		참여	참여	취업					
2017년	8월	2	김송이	Kim Songyi				박사		미참여	미참여						
2018년	2월	1	모용원	Mo, Yongwon				박사		참여	참여	취업					
2018년	2월	2	원세형	Won, Sehyung				박사		참여	참여	취업					
2018년	2월	3	김예화	Jin Yihua				박사		참여	참여	기타					

졸업생	2016년	석사	0	2017년	석사	0	2018년	석사	0	전체기간	석사	0
		박사	1		박사	3		박사	3		박사	7
		계	1		계	3		계	3		계	7
취업	2017년 2월 졸업자	석사	0	국내 진학자 소계		0	2017년 8월 졸업자	석사	0	국내 진학자 소계		0
				국외 진학자 소계		0				국외 진학자 소계		0
				입대자 소계		0				입대자 소계		0
				취업자 소계		0				취업자 소계		0
		박사	0	입대자 소계		0		박사	1	입대자 소계		0
				취업자 소계		0				취업자 소계		1

[첨부 6] 최근 2년간 참여대학원생 국제저명학술지 논문 게재 실적

연도	연번	논문 제목	수학 분야 / 거대 과학 실험 분야 여부	게재정보						총 저자			저자 중 사업팀 참여대학원생					환산 편수 (U)	Impact Factor			Eigen Factor Score			Q-Value			
				게재 학술지명	학술지 구분	ISSN	권	호	쪽	연월 (YYYY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (T)	주저자			기타저자		총저자 수	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보정 IF(X)=(U xF)	ES (E)	보정 ES (Y)		환산 보정 ES(z)=(U xY)		
														성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명										연구자 등록번호	수 (B)
2016년	1	Assessment of the vulnerability of industrial parks to flood in South Korea		NATURAL HAZARDS	SCI(E)	0921-030X	82	2	811~825	201606	2	5	7	류지은		1			0	1	0.4	1.833	0.51117	0.20446	0.01851	0.72138	0.28855	Q2
2016년	2	Living in harmony with disaster: Exploring volcanic hazard vulnerability in Indonesia		Sustainability	SSCI	2071-1050	8	9	848	201608	2	1	3	조시은		1	원세형		1	2	0.6	1.789	0.60073	0.36044	0.00908	1	0.6	Q2
2017년	1	Mapping deforestation in North Korea using phenology		Remote Sensing	SCI(E)	2072-4292	9	2	185	201701	2	5	7	Jin Yihua		1			0	1	0.4	3.244	0.63396	0.25358	0.02273	0.76076	0.3043	Q1

		-based multi-index and random forest																							
2017년	2	Park accessibility impacts housing prices in Seoul	Sustainability	SSCI	2071-1050	9	2	185	201701	3	3	6	박진한	1	0	1	0.2857	1.789	0.60073	0.17163	0.00908	1	0.2857	Q2	
2017년	3	Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb.	Habitat International	SSCI	0197-3975	66		32	201705	2	0	2	조시연	1	0	1	0.5	2.285	0.88228	0.44114	0.00417	0.55315	0.27657	Q1	
2017년	4	Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban spatial use	Cities	SSCI	0264-2751	67		63	201705	2	0	2	원세환	1	0	1	0.5	2.449	0.94561	0.4728	0.0048	0.63672	0.31836	Q1	

		between migrants and the original residents of Danang, Vietnam.																							
2017 년	5	Spatiotem poral analysis of the formation of informal settlements in a metropolitan fringe: Seoul (1950-2015)	Sustai nability	SSCI	2071-1050	9(7)	9	1190	201707	2	2	4	Han , Yiw en	1		0	1	0.4	1.789	0.60073	0.24029	0.00908	1	0.4	Q2
2017 년	6	The impacts of weather on tourist satisfact ion and revisit intention : A study of South Korean	Asia Pacific Journal of Touris m Research	SSCI	1094-1665	22	9	895	201707	2	5	7		0	박진한	1	1	0.04	1.051	0.31732	0.01269	0.00098	0.20238	0.00809	Q3

		domestic tourism																								
2017년	7	Impact of climate change on the preferred season for outdoor water activities	Sustainability	SSCI	2071-1050	9	9	1535	201708	3	0	3	박진한	1		0	1	0.3333	1.789	0.60073	0.20022	0.00908	1	0.3333	Q2	
2017년	8	A flood risk assessment model for companies and criteria for governmental decision-making to minimize hazards	Sustainability	SSCI	2071-1050	9	11	1	201711	3	2	5		0	영익주	1	1	0.0714	1.789	0.60073	0.04289	0.00908	1	0.0714	Q2	
2017년	9	Applying topographic classification, based on the	Forests	SCI(E)	1999-4907	8	12	466	201711	2	3	5	김영민	1		0	1	0.451	1.9432	0.29773	0.0045	0.48154	0.19261	Q1		

논문 총 건수		2016년		2		논문의 환산편수의 합		2016년		1.0000	
		2017년		10				2017년		3.3804	
		2018년		0				2018년		0.0000	
		총 계		12				총 계		4.3804	
IF값이 영(ZERO)이 아닌 논문의 환산 편수 합	2016년	1.0000	IF의 합	2016년	3.6220	보정 IF의 합	2016년	1.11190	환산 보정 IF의 합	2016년	0.56490
	2017년	3.3804		2017년	19.9250		2017년	6.52714		2017년	2.40330
	2018년	0.0000		2018년	0.0000		2018년	0.00000		2018년	0.00000
	총 계	4.3804		총 계	23.5470		총 계	7.63904		총 계	2.96820
ES값이 영(ZERO)이 아닌 논문의 환산 편수 합	2016년	1.0000	ES의 합	2016년	0.02759	보정 ES의 합	2016년	1.72138	환산 보정 ES의 합	2016년	0.88855
	2017년	3.3804		2017년	0.08258		2017년	7.63455		2017년	2.64033
	2018년	0.0000		2018년	0.00000		2018년	0.00000		2018년	0.00000
	총 계	4.3804		총 계	0.11017		총 계	9.35593		총 계	3.52888

[첨부 7] 최근 2년간 참여대학원생 학술대회 발표 논문 실적

구분			연번	학술대회명	개최국가	개최일 (YYYYMMDD)	주관기관	발표논문명	총 저자 수 (T)	저자 중 사업팀 참여대학원생			가중치 (P)	환산편수 (P/T)*A
										성명	연구자등록번호	수(A)		
구두/포스터 발표	2016년	국내	1	한국조경학회 2016년도춘계 학술대회	한국	20160325	한국조경학회	공지의녹지활 용및생태계서 비스-부산시 를대상으로	6	Jin, Yihua, 모용원		2	1	0.3333
구두/포스터 발표	2016년	국내	2	한국환경복원 기술학회 2016 춘계 학술대회	한국	20160401	한국환경복 원기술학회	멸종위기종 분포를 이용 한 야생생물 보호구역 확 대지역 탐색	3	모용원		1	1	0.3333
구두/포스터 발표	2016년	국내	3	한국기후변화 학회 2016 상 반기 학술대회	한국	20160629	한국기후변 화학회	기후변화영향 을고려한토지 분류계획의방 향	3	윤은주		1	1	0.3333
구두/포스터 발표	2016년	국내	4	한국기후변화 학회 2016 상 반기 학술대회	한국	20160629	한국기후변 화학회	H08을 이용한 기후변화에 따른 동아시아 미래 농업 용수 수요량 예측	3	양병선		1	1	0.3333
구두/포스터 발표	2016년	국내	5	한국기후변화 학회2016상반 기학술대회	한국	20160630	한국기후변 화학회	기후변화에 따른 오존발 생이 산림생 산성에 미치 는 영향 및 피해비용 추 정	5	박진한		1	1	0.2
구두/포스터 발표	2016년	국내	6	한국환경영향 평가학회 2016추계학술 대회	한국	20161020	한국환경영 향평가학회	기후변화에따 른산사태발생 가능성을고려 한토	3	윤은주		1	1	0.3333

								지이용배분최적화						
구두/포스터 발표	2016년	국내	7	한국환경영향평가대회 2016추계학술대회	한국	20161021	한국영향평가학회	계절특성을반영한다중정규화지수와랜덤포레스트를활용한북한산림식생피복분류	4	Jin, Yihua		1	1	0.25
구두/포스터 발표	2016년	국내	8	한국기후변화학회2016하반기학술대회	한국	20161201	한국기후변화학회	기후변화에따른미래논용수수요량변화에측기초연구	2	양병선		1	1	0.5
구두/포스터 발표	2016년	국제	1	The 2016 Urban Affairs Association	USA	20160316	The Urban Affairs Association (UAA)	Contended spaces of migrants in Songjiang, Shanghai.	3	조시은		1	2	0.6666
구두/포스터 발표	2016년	국제	2	The 2016 Urban Affairs Association	USA	20160316	The Urban Affairs Association (UAA)	Redevelopment and its implications in low-rise residential districts in Seoul.	3	조시은, 유영수		2	2	1.3333
구두/포스터 발표	2016년	국제	3	The 2016 Urban Affairs Association	USA	20160316	The Urban Affairs Association (UAA)	Social justice and the privatization of sidewalks in Da Nang,	3	원세형		1	2	0.6666

								Vietnam						
구두/포스터 발표	2016년	국제	4	The 2016 Urban Affairs Association	USA	20160316	The Urban Affairs Association (UAA)	Socio-economic benefits of road development: Migrants and original residents in Danang, Vietnam.	3	원세형		1	2	0.6666
구두/포스터 발표	2016년	국제	5	2016 International Low Impact Development Conference (LID)	China	20160626	American Society of Civil Engineering (ASCE)	Considering soil characteristic in construction of a multifunctional landscape, a case study of Gangnam Area, Seoul, South	1	Han, Yiwen		1	2	2
구두/포스터 발표	2016년	국제	6	2016 Ecological Society of America (ESA) Annual Meeting	USA	20160809	Ecological Society of America	Climate change impact assessment for forestry, considering	4	박진한		1	2	0.5

								GHGs and SLCPs						
구두/포스터 발표	2016년	국제	7	Integrated Carbon Observation System (ICOS) 2016	Finland	20160927	Integrated Carbon Observation System	Monitoring LAI, fPAR and NDVI using a smart surface sensing system (4S)	4	김종민, 황여름		2	2	1
구두/포스터 발표	2016년	국제	8	The 22nd AIM International Workshop	Japan	20161017	National Institute for Environmental Studies (NIES)	Spatial optimization based on integrated impact of climate change supported by MOTIVE project	2	윤은주		1	2	1
구두/포스터 발표	2016년	국제	9	The 7th International Conference on Landscape and Ecological Engineering	한국	20161202	International Consortium of Landscape and Ecological Engineering (ICLEE)	Establishment of damage assessment inventory for estimating economic loss	3	김혜령		1	2	0.6666
구두/포스터 발표	2016년	국제	10	The 7th International Conference on Landscape and Ecological	한국	20161202	International Consortium of Landscape and	Monitoring LAI, fPAR and NDVI using a smart surface	4	김종민, 황여름		2	2	1

				Engineering			Ecological Engineering (ICLEE)	sensing system (4S)						
구두/포스터 발표	2016년	국제	11	The 7th International Conference on Landscape and Ecological Engineering	한국	20161202	International Consortium of Landscape and Ecological Engineering (ICLEE)	Social mix and housing diversity of Songjiang New Town, Shanghai	2	조시은		1	2	1
구두/포스터 발표	2016년	국제	12	The 7th International Conference on Landscape and Ecological Engineering	한국	20161202	International Consortium of Landscape and Ecological Engineering (ICLEE)	The mobility effects of new road development on resident's lifestyle and the use of private and public spaces: A comparison of travel pattern between migrants and original residents in Da Nang, Vietnam	2	원세형		1	2	1

구두/포스터 발표	2016년	국제	13	The 7th International Conference on Landscape and Ecological Engineering	한국	20161202	International Consortium of Landscape and Ecological Engineering (ICLEE)	The process of slums formation in a metropolitan fringe based on land-cover/use change dynamics detection: A case study of Guryong area, Seoul, Korea	4	Han, Yiwen		1	2	0.5
구두/포스터 발표	2016년	국제	14	International Workshop on Agromet and GIS Applications	한국	20161206	Korea Meteorological Administration (KMA)	Developing and evaluating a satellite derived rice growth and yield estimation model, Bess-Rice	6	황여름		1	2	0.3333
구두/포스터 발표	2016년	국제	15	2016 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	Automatic monitoring of ecosystem structure and functions using	4	김종민, 황여름		2	2	1

								integrated low-cost near surface sensors						
구두/포스터 발표	2016년	국제	16	2016 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	Estimating damage cost of net primary production due to climate change and ozone(O3)effect	8	박진한, 모용원		2	2	0.5
구두/포스터 발표	2016년	국제	17	2016 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	How Well Do SiF And Other Vegetation Spectral Indices Track Temporal Variations of Canopy Photosynthesis in A Paddy Rice	8	김종민, 황여름		2	2	0.5
구두/포스터 발표	2016년	국제	18	2016 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	Mapping deforestation in North Korea using phenology-based multi-index and random	5	Jin, Yihua		1	2	0.4

								forest						
구두/포스터 발표	2016년	국제	19	2016 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	Quantifying Uncertainties from Presence Data Sampling Methods for Species Distribution Modeling: Focused on Vegetation.	9	박진한, 모용원		2	2	0.4444
구두/포스터 발표	2016년	국제	20	2016 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	Remote sensing of a coupled carbon-water-energy-radiation balances from the Globe to plot scales	7	김종민, 황여름		2	2	0.5714
구두/포스터 발표	2016년	국제	21	2016 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	Revising the process-based Breathing Earth System Simulator (BESS) for rice growth	4	황여름		1	2	0.5

								and evapotranspiration simulation: BESS-Rice model description and evaluation						
구두/포스터 발표	2016년	국제	22	2016 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	The effect of urban park sunset-law program on land value in Korea	2	김혜령		1	2	1
구두/포스터 발표	2016년	국제	23	2017 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20161212	American Geophysical Union (AGU)	Projected irrigation requirement under climate change in Korean peninsula by apply global hydrologic model to local scale	2	양병선		1	2	1
구두/포스터 발표	2017년	국내	1	한국환경영향평가학회 2017춘계학술대회	한국	20170421	한국환경영향평가학회	기후변화 영향을 고려한 공간배분 모델링	3	윤은주		1	1	0.3333
구두/포스터 발표	2017년	국내	2	한국기후변화학회2017상반기학술대회	한국	20170615	한국기후변화학회	수목구조에 따른도시그린인프라의	2	양병선		1	1	0.5

								유출수저감효 과분석						
구두/포 스터 발표	2017년	국내	3	한국환경영향 평가학회 2017추계학술 대회	한국	20171021	한국영향평 가학회	위성영상 시 공간 융합과 CASA 모형을 활용한 산지 개발사업의 식생순일차생 산량에 대한 영향평가	4	Jin, Yihua		1	1	0.25
구두/포 스터 발표	2017년	국내	4	한국환경영향 평가학회 2017추계학술 대회	한국	20171021	한국영향평 가학회	장파열에 대 한 식재의 영 향	3	권유진		1	1	0.3333
구두/포 스터 발표	2017년	국내	5	한국환경영향 평가학회 2017추계학술 대회	한국	20171021	한국환경영 향평가학회	지속가능성을 고려한최적의 녹지계획모델 :휴리스틱최 적화알고리즘 을이용하여	2	윤은주		1	1	0.5
구두/포 스터 발표	2017년	국내	6	한국농림기상 학회 (KSAFM)	한국	20171110	한국농림기 상학회	벼논에서 관 측된 태양유 도 엽록소 형 광물질과 총 1차생산량의 일간 그리고 계절에 따른 관계에 대하 여	9	김종민 , 황여름		2	1	0.2222
구두/포 스터 발표	2017년	국내	7	한국기후변화 학회2017하반 기학술대회	한국	20171130	한국기후변 화학회	도시녹지의공 간분포에따른 빗물유출량저 감효과분석	2	양병선		1	1	0.5

구두/포스터 발표	2017년	국제	1	2017 Annual Meeting of American Association of Geographers (AAG)	USA	20170405	The American Association of Geographers (AAG)	40 Years of Landscape Character Change in a Fast-Urbanizing Area: Spatial and Temporal Dynamics	2	Han, Yiwen		1	2	1
구두/포스터 발표	2017년	국제	2	Council of Education in Landscape Architecture (CELA) 2017	China	20170526	Council of Education in Landscape Architecture (CELA)	The process of slums formation in a metropolitan fringe based on land-cover/use change detection	2	Han, Yiwen		1	2	1
구두/포스터 발표	2017년	국제	3	Council of Education in Landscape Architecture (CELA) 2017	China	20170526	Council of Education in Landscape Architecture (CELA)	Valuing natural reserves using the contingent valuation method	2	김혜령		1	2	1
구두/포스터 발표	2017년	국제	4	International Conference on Energy and Environment Research (ICEER) 2017	Portugal	20170718	Science and Engineering Institute, EU	Change of net primary productivity of forest due to SSP2 scenario emission in South Korea	5	박진한		1	2	0.4

구두/포스터 발표	2017년	국제	5	2017 Ecological Society of America (ESA) Annual Meeting, Portland	USA	20170806	Ecological Society of America (ESA)	Estimating damage cost of net primary productivity of forest due to climate change	6	박진한		1	2	0.3333
구두/포스터 발표	2017년	국제	6	2017 Ecological Society of America (ESA) Annual Meeting, Portland	USA	20170806	Ecological Society of America (ESA)	Variation of urban radiation reduction due to urban vegetation expansion	2	박채연		1	2	1
구두/포스터 발표	2017년	국제	7	Spatial Planning and Sustainable Development (SPSD)	한국	20170818	International Conference 2017 for Spatial Planning and Sustainable Development	Mapping and quantifying variations in ecosystem services of urban green spaces: A test case of carbon sequestration at the district scale for Seoul, Korea (1975-2015)	3	Han, Yiwen		1	2	0.6666

구두/포스터 발표	2017년	국제	8	Association of Collegiate Schools of Planning (ACSP) 2017	USA	20171012	Association of Collegiate Schools of Planning (ACSP)	The relationship between neighborhood environment, socioeconomic status, physical activity, dietary patterns and obesity in South Korea - structural equation modeling analysis	2	최윤원		1	2	1
구두/포스터 발표	2017년	국제	9	2017 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20171211	American Geophysical Union (AGU)	A comprehensive analysis of spectral resolution effects on SIF retrieval and potential correction methods	4	김종민		1	2	0.5
구두/포스터 발표	2017년	국제	10	2017 American Geophysical Union (AGU)	USA	20171211	American Geophysical Union (AGU)	Can sun-induced chlorophyll fluorescence	6	김종민		1	2	0.3333

				Fall meeting				e track diurnal variations of GPP over the senescence period in evergreen needle leaf forest?						
구두/포스터 발표	2017년	국제	11	2017 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20171211	American Geophysical Union (AGU)	Causes of spatial heat-vulnerable areas using heat budget under urban canopy	2	권유진		1	2	1
구두/포스터 발표	2017년	국제	12	2017 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20171211	American Geophysical Union (AGU)	Enhanced deforestation mapping in North Korea using spatiotemporal image fusion method and phenology-based index	2	Jin, Yihua		1	2	1
구두/포스터 발표	2017년	국제	13	2017 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20171211	American Geophysical Union (AGU)	Increasing of radiation of urban pedestrians due to climate	4	박채연		1	2	0.5

								change and reduction strategy using urban vegetation						
구두/포스터 발표	2017년	국제	14	2017 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20171211	American Geophysical Union (AGU)	Land use allocation model considering climate change impact	3	윤은주		1	2	0.6666
구두/포스터 발표	2017년	국제	15	2017 American Geophysical Union (AGU) Fall meeting	USA	20171211	American Geophysical Union (AGU)	Quantifying seasonal variation of leaf area index using near-infrared digital camera in a rice paddy	3	김종민, 황여름		2	2	1.3333
구두/포스터 발표	2017년	국제	16	the 4th NZAAR International Event Series on Natural and Built Environment	Malaysia	20180127	New Zealand Academy of Applied Research Limited (NZAAR)	Social cohesion under diverse housing environments in Songjiang New Town, China.	2	조시은		1	2	1

2016년	국제	총 건수	23	2017년	국제	총 건수	16	전체 기간	국제	총 건수	39
		총 환산 건수	18.2488			총 환산 건수	12.7331			총 환산 건수	30.9819
	국내	총 건수	8		국내	총 건수	7		국내	총 건수	15
		총 환산 건수	2.6165			총 환산 건수	2.6388			총 환산 건수	5.2553
	계	총 건수	31		계	총 건수	23		계	총 건수	54
		총 환산 건수	20.8653			총 환산 건수	15.3719			총 환산 건수	36.2372

[첨부 8] 최근 2년간 신진연구인력 국제저명학술지 논문 게재 실적

연도	연번	논문 제목	수학 분야 / 거대 과학 실험 분야 여부	게재정보						총저자			저자 중 사업팀 신진연구인력					환산편수 (U)	Impact Factor			Eigen Factor Score			Q-Value			
				게재 학술지명	학술지 구분	ISSN	권	호	쪽	연월 (YYYY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (T)	주저자			기타저자		총저자 수	IF (I)	보정 IF (F)	환산 보정 IF(X)=(U xF)	ES (E)	보정 ES (Y)		환산 보정 ES(z)=(U xY)		
														성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명										연구자 등록번호	수 (B)
2016년	1	Multi-scale evaluation of global gross primary productivity and evapotranspiration products derived from Breathing Earth System Simulator (BESS).		Remote sensing of Environment	0034-4257	186		528	201612	1	1	2	Jiang, Chongya			1			0	1	0.5	6.265	1.26351	0.63175	0.04684	1.60136	0.80068	Q1
2017년	1	Inconsistencies of interannual variability and trends in long-term		Global change biology	1354-1013	23	10	4133	201710	2	4	6	Jiang, Chongya			1			0	1	0.4	8.502	1.72583	0.69033	0.07559	3.30505	1.32202	Q1

[첨부 9] 최근 2년간 참여교수의 지도학생 학위논문 외국어 작성 비율

연도	구분	연번	학위	학위논문명	학위취득 대학원생 성명	지도교수 성명	사용 언어	
2016년 8월	외국어	1	박사	Development of an Assessment Model for Flood Risks in Industrial Sectors Considering Climate Change	류지은		영어	
2017년 2월	외국어	1	박사	Impacts and Vulnerability Assessment of Landslides to Climate Change in Various Scales	김호걸		영어	
2017년 8월	외국어	1	박사	Estimation of the Impact of an Increase of Ozone Concentration on the Net Primary Productivity of Forests and its Damage Cost	박진한		영어	
2017년 8월	외국어	2	박사	Impact of Climate Change on Weather-based Tourism : Focusing on the demand for outdoor water activities and the operation of ski slopes in South Korea	김송이		영어	
2018년 2월	외국어	1	박사	Classification of Deforested and Degraded Areas in North Korea using Phenology-based Indices and Spatiotemporal Data Fusion Method	김예화		영어	
2018년 2월	외국어	2	박사	Systematic Conservation Planning for Conserving Biodiversity in Different Landscape Regions based on the Human Footprint	모용원		영어	
2018년 2월	외국어	3	박사	The Impact of Road Infrastructure Development on Communities and Urban Form Changes in Cities of Emerging Countries: A Case Study of Danang, Vietnam	원세형		영어	
총 학위논문 수	2016년	2	외국어 작성 학위논문 수	2016년	2	외국어 작성 학위논문 비율	2016년	100.00
	2017년	5		2017년	5		2017년	100.00

<연구역량 영역>

[첨부 10-1] 최근 2년간 참여교수의 정부 연구비 수주실적

연도	연번	주관부처	사업명	연구과제명	연구책임자성명	참여교수성명	연구자등록번호	연구기간 (YYYYMMDD)		연구형태	총연구비 (천원) (A)	총연구비 중 입금액 (천원) (B)	사업 참여교수 지분(%) (C)	총입금액 중 참여교 수 지분액 (천원) (D=BxC)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
								시작일	종료일						
160301 - 170228	1	국토부	도시건축 연구사업	기후변화 적응형 도 시 열환경 설계시스템 기술 개발	이동근	이동근		20160331	20170131	공동	129,000	129,000	100	129,000	20160422
160301 - 170228	2	지방자치 단체	용역사업	성남큐브타 운 조성사 업 공간설 계	김세훈	김세훈		20160324	20160422	단독	11,090	11,090	100	11,090	20160427
160301 - 170228	3	미래창조 과학부	국가연구 개발사업	위성 기반 태양유도 염록소 형 광물질 관 측을 통한 육상생태계 광합성 모 니터링	류영렬	류영렬		20160501	20170430	단독	100,000	100,000	100	100,000	20160502
160301 - 170228	4	기상청	선진기술 개발	위성기반 버 작황정 보 서비스 개발	류영렬	류영렬		20160101	2016.12.3 1	단독	87,000	87,000	100	87,000	20160510
160301 - 170228	5	교육부	국가연구 개발사업	그들이 꿈 꾸는 도시, 우리가 사 는 도시	김세훈	김세훈		20160501	20170430	단독	10,000	10,000	100	10,000	20160519

160301 - 170228	6	환경부	공공공역 사업	저영향개발 기법 도입 을 통한 물 순환 선도 도시 선정 및 조성방 안 연구	이동근	이동근		20160418	20170116	공동	40,909	40,909	100	40,909	20160519,2 0170216
160301 - 170228	7	환경부	국가연구 개발사업	불확도를 고려한 기 후변화 영 향 및 적응 경제성 평 가 기술개 발	이동근	이동근		20160501	20170430	공동	450,000	450,000	68.96	310,320	20160527
160301 - 170228	8	환경부	기후변화 대응 환경 기술개발 사업	기후변화 영향 및 취 약성 통합 평가 모형 요소 기술 개발: 통합 , 건강, 물 관리 부문	김호	이동근		20160501	20170430	공동	860,000	860,000	16.79	144,394	20160527
160301 - 170228	9	환경부	환경기술 개발시범 사업/기후 변화대응 환경기술 개발시범 사업	기후변화 영향 및 취 약성 통합 평가 모형 요소 기술 개발: 통합 , 건강, 물관 리 부문	김호	윤희연		20160501	20170430	공동	860,000	860,000	3.49	30,014	20160527
160301 - 170228	10	환경부	기후변화 대응 환경 기술개발 사업	기후변화 영향 및 취 약성 통합 평가 모형 요소 기술	김호	김세훈		20160501	20170430	공동	860,000	860,000	3.03	26,058	20160527

				개발: 통합, 건강, 물 관리 부문											
160301 - 170228	11	미래창조과학부	국가연구개발사업	위성 기반의 툰드라 지역 탄소와 물 플럭스 시공간 패턴 분석	류영렬	류영렬		20160501	20161231	단독	58,000	58,000	100	58,000	20160610,20170223
160301 - 170228	12	미래창조과학부	국가연구개발사업	EAPSI : EAPSI : Optimized Methods to Compare Remotely Sensed Estimates of Evapotranspiration with In-Si	류영렬	류영렬		20160612	20160811	단독	3,200	3,200	100	3,200	20160621
160301 - 170228	13	미래창조과학부	국가연구개발사업	쇠퇴하는 저층주거 에너지 빈곤층의 환경개선과 복합용도개발 유도 모델	김세훈	김세훈		20160701	20170690	단독	50,271	50,271	100	50,271	20160704
160301 - 170228	14	미래창조과학부	융역사업	국립과천과학관 야외 전시장 재배치 및 다목적 컨벤션센터 기	김세훈	김세훈		20160615	20161212	단독	30,831	30,831	100	30,831	20160722,20170111

				본 개념 수립											
160301 - 170228	15	한국연구재단	기초연구사업/이공학개인기초연구지원사업	실측기반 초고정밀 3차원 수관 구조의 재현과 동태 모델링의 피지빌리티에 대한 연구	송영근	송영근		20161101	20171031	단독	50,000	50,000	100	50,000	20161031
160301 - 170228	16	미래창조과학부	중견연구자지원사업	다중 우주 위성 기반 동아시아 육상 생태계의 탄소수지 모니터링	류영렬	류영렬		20161101	20171031	단독	99,579	99,579	100	99,579	20161031
160301 - 170228	17	미래창조과학부	기초연구사업/신진연구자지원사업	골목 상권 활성화를 위한 시.공간적 모델 구축 및 가이드라인 개발	윤희연	윤희연		20161101	20171031	단독	50,271	50,271	100	50,271	20161102
160301 - 170228	18	환경부	공공용역사업	한반도 기후변화 영향평가 및 정책수립 지원 연구	김호	이동근		20161017	20170908	공동	211,590	211,590	46.94	99,320	20161117
160301 - 170228	19	서울특별시	연구용역과제	공공공간 운영혁신을 위한 국제 심포지엄 개최를 위	윤희연	윤희연		20160412	20161028	단독	1,000	1,000	100	1,000	20161122

				한 내용 및 전략 자문											
160301 - 170228	20	미래창조과학부	국가연구개발사업	무인기술 기반의 생물계절 모니터링 시스템 개발	류영렬	류영렬		20161201	20171130	단독	100,000	100,000	100	100,000	20161213
160301 - 170228	21	환경부	자연보전 정책 대응 기술	도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원 기술 개발	이동근	이동근		20161222	20170731	공동	342,000	342,000	85	290,700	20161228
160301 - 170228	22	환경부	자연보전 정책 대응 기술	도시생태계 회복을 위한 생태계 네트워크 구축 및 복원 기술 개발	이동근	송영근		20161222	20170731	공동	342,000	342,000	15	51,300	20161228
170301 - 180228	1	국토부	도시건축 연구사업	기후변화 적응형 도시 열환경 설계시스템 기술 개발	이동근	이동근		20170201	20171231	공동	406,000	406,000	100	406,000	20170308
170301 - 180228	2	미래창조과학부	기초연구 사업/신진 연구자지원사업	초고령·저출산사회 도시쇠퇴를 대비한 저층주거지 도시재생	김세훈	김세훈		20170301	20180228	단독	33,670	33,670	100	33,670	20170322
170301 - 180228	3	기상청	선진기술 개발	위성기반 벼 작황정보 서비스	류영렬	류영렬		20170101	20171231	단독	80,000	80,000	100	80,000	20170329

				개발											
170301 - 180228	4	교육부	신진연구 자지원사 업(인문사 회)	축소도시시 대 개발제 한구역의 역할 연구 - 서울 수 도권지역을 중심으로	윤희연	윤희연		20170511	20180430	단독	25,900	25,900	100	25,900	20170525
170301 - 180228	5	과학기술 정보통신 부	국가연구 개발사업	위성 기반 태양유도 업록소 형 광물질 관 측을 통한 육상생태계 광합성 모 니터링	류영렬	류영렬		20170501	20180228	단독	100,000	100,000	100	100,000	20170526
170301 - 180228	6	환경부	기후변화 대응 환경 기술개발 사업	기후변화 영향 및 취 약성 통합 평가 모형 요소 기술 개발: 통합 , 건강, 물 관리 부문	김호	이동근		20170501	20180228	공동	911,000	911,000	18.17	165,528	20170616,2 0170619,20 170703,201 70707,2017 0710,20170 718,201707 19,2017072 6,20170727 ,20170808, 20170809,2 0170831,20 170913,201 70920,2017 1016,20171 024,201711 15,2017111 6,

														20171117,2 0171213,20 171218,201 71229,2018 0105,20180 115,201801 22,2018013 0,20180131 ,20180202, 20180212,2 0180220,20 180221,201 80226,2018 0227
170301 - 180228	7	환경부	환경기술 개발사업 /기후변화 대응환경 기술개발 사업	기후변화 영향 및 취 약성 통합 평가 모형 요소 기술 개발:통합 ,건강,물관 리 부문	김호	윤희연	20170501	20180228	공동	911,000	911,000	5.56	50,651	20170616,2 0170619,20 170703,201 70707,2017 0710,20170 718,201707 19,2017072 6,20170727 ,20170808, 20170809,2 0170831,20 170913,201 70920,2017 1016,20171 024,201711 15,2017111 6,20171117 ,20171213, 20171218,

															20171229,20180105,20180115,20180122,20180130,20180131,20180202,20180212,20180220,20180221,20180226,20180227
170301 - 180228	8	미래창조 과학부	국가연구 개발사업	위성 기반 의 툰드라 지역 탄소 와 물 플럭 스 시공간 패턴 분석	류영렬	류영렬		20170101	20171231	단독	40,000	12,000	100	12,000	20170802
170301 - 180228	9	교육부	한국사회 과학연구 지원(SSK)	미세먼지의 다차원적 시공간 경 제 분석	김의준	윤희연		20170901	20180831	공동	129,500	129,500	33	42,735	20170823
170301 - 180228	10	환경부	자연보전 정책 대응 기술	도시생태계 회복을 위 한 생태계 네트워크 구축 및 복 원 기술 개 발	이동근	이동근		20170801	20180630	공동	191,474	191,474	86	164,667	20170915,20170920,20171020,20171109,20171120,20171206,20171215,20180110,20180122,20180221,20180223,20180227

170301 - 180228	11	환경부	자연보전 정책 대응 기술	도시생태계 회복을 위 한 생태계 네트워크 구축 및 복 원 기술 개 발	이동근	송영근		20170801	20180630	공동	191,474	191,474	14	26,806	20170915,2 0170920,20 171020,201 71109,2017 1120,20171 206,201712 15,2018011 0,20180122 ,20180221, 20180223,2 0180227
170301 - 180228	12	환경부	공공용역 사업	한반도 기 후변화 영 향평가 및 정책수립 지원 연구	김호	이동근		20161017	20170908	공동	71,157	71,157	46.94	33,401	20171020
170301 - 180228	13	과학기술 정보통신 부	기초연구 사업/신진 연구자지 원사업	골목 상권 활성화를 위한 시.공 간적 모델 구축 및 가 이드라인 개발	윤희연	윤희연		20171101	20181031	단독	50,505	50,505	100	50,505	20171027
170301 - 180228	14	연구재단	기초연구 사업/이공 학개인기 초연구지 원사업	실측기반 초고정밀 3차원 수관 구조의 재 현과 동태 모델링의 피지빌리티 에 대한 연 구	송영근	송영근		20171101	20180831	단독	41,667	41,667	100	41,667	20171030
170301 - 180228	15	과학기술 정보통신 부	국가연구 개발사업	근접 원격 탐사를 통 한 캐나다	류영렬	류영렬		20171101	20181031	단독	10,000	10,000	100	10,000	20171107

				타이가 지역 식생의 광합성과 증산발 모니터링 기술 개발											
170301 - 180228	16	지방자치 단체	공공용역 사업	파주출판단 지 도시진 단 연구용 역	김세훈	김세훈		20180115	20180331	공동	18,181	18,181	50	9,090	20180131
총 수주 건수			2016.3.1 ~ 2017.2.28		22		정부 연구비 수주 총 입금액			2016.3.1 ~ 2017.2.28		1,773,257			
			2017.3.1 ~ 2018.2.28		16					2017.3.1 ~ 2018.2.28		1,252,620			
			계		38					계		3,025,877			

[첨부 10-2] 최근 2년간 참여교수의 산업체(국내) 연구비 수주실적

연도	연번	산업체명	산업체구분	지역구분	연구과제명	연구책임자성명	참여교수성명	연구자등록번호	연구기간 (YYYYMMDD)		연구형태	총연구비 (천원) (A)	총연구비 중 입금 액 (천원) (B)	사업 참여 교수 지분 (%) (C)	총 입금액 중 참여교수 지분액 (천원) (D=BxC)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
									시작일	종료일						
160301-170228	1	에너지관리공단	공기업	경기도	민간기업 기후 변화 취약성 평가 및 적응 대책 수립 지원	이동근	이동근		20160328	20161024	공동	39,492	39,492	100	39,492	20160330,20161031
160301-170228	2	한국환경공단	공기업	인천	저영향개발기법 도입을 통한 물순환 선도도시 선정 및 조성방안 연구	이동근	이동근		20160418	20170116	공동	10,500	10,500	100	10,500	20160624
160301-170228	3	한국국제협력단	공기업	경기도	후에시 향강 연안개발 상세 계획 수립 및 시범사업 상세 설계 용역	정욱주	김세훈		20160701	20180831	공동	42,504	42,504	25	10,626	20161017,20161213,20161215
160301-170228	4	서울주택도시공사	공기업	서울	노인 및 커뮤니티를 위한 건강 증진환경 조성방안	성종상	김세훈		20160926	20171031	공동	17,550	17,550	20	3,510	20161201
170301-180228	1	한국환경공단	공기업	인천	저영향개발기법 도입을 통한 물순환 선도도시 선정 및 조성방안 연구	이동근	이동근		20160418	20170116	공동	2,137	2,137	100	2,137	20170308
170301-180228	2	한국산업단지공단	공기업	대구	4차 산업혁명과 서울디지털 산업단지 경쟁	김세훈	김세훈		20170224	20170630	공동	53,181	53,181	50	26,590	20170310,20170719

					력 강화방안 연구용역											
170301-180228	3	에너지 관리공 단	공기업	경기도	민간기업 기후 변화 취약성 평가 및 적응 대책 수립 지 원	이동근	이동근		20170418	20171114	공동	114,976	114,976	100	114,976	20170428,2 0171201
170301-180228	4	서울주 택도시 공사	공기업	서울	노인 및 커뮤 니티를 위한 건강 증진환경 조성방안	성종상	김세훈		20160926	20171031	공동	117,450	117,450	20	23,490	20170508,2 0171127
170301-180228	5	(주)이에 엔테크 놀로지	중소(상 장)	서울	영국친환경건 축물 인증 BREEAM 제출용 생태학자의 현 장 생태 리포 트 작성	송영근	송영근		20170401	20170426	단독	1,818	1,818	100	1,818	20170704
170301-180228	6	한국국 제협력 단	공기업	경기도	후에시 향강 연안개발 상세 계획 수립 및 시범사업 상세 설계 용역	정욱주	김세훈		20160701	20180831	공동	21,252	21,252	100	21,252	20170714
170301-180228	7	경기도 시공사	공기업	경기도	광주역세권 개 발사업 생태형 공원녹지 조성 모델 연구용역	송영근	송영근		20170601	20180126	단독	39,573	39,573	40	15,829	20170804,2 0171220,20 180214
170301-180228	8	삼성물 산주식 회사	대기업 (상장)	서울	조경사업 중 장기 전략 개 발	배정환	김세훈		20171010	20171229	공동	50,000	30,000	17	5,100	20180116
170301-180228	9	(주)텐일 레븐	중소(상 장)	서울	모듈러주택 인 공지능 자동설 계 솔루션 빌 드잇의 사용성 평가	김세훈	김세훈		20180206	20180501	공동	5,000	5,000	50	2,500	20180129

총 수주 건수	2016.3.1 ~ 2017.2.28	4	산업체 연구비 수주 총 입금액	2016.3.1 ~ 2017.2.28	64,128
	2017.3.1 ~ 2018.2.28	9		2017.3.1 ~ 2018.2.28	213,692
	계	13		계	277,820

[첨부 10-3] 최근 2년간 참여교수의 해외기관 연구비 수주실적

연도	연번	해외기관명	국가명	연구과제명	연구책임자성명	참여교수성명	연구자등록번호	연구기간 (YYYYMMDD)		연구형태	총연구비 (천원) (A)	총연구비 중 입금액 (천원) (B)	사업 참여교 수 지분 (%) (C)	총 입금액 중 참여교수 지분액 (천원) (D=BxC)	환산 입금액 (천원) (E=D*2)	해외 재원 (단위)	연구비 입금일 (YYYYMMDD)
								시작일	종료일								
총 수주 건수	2016.3.1 ~ 2017.2.28		0	해외기관 연구비 총 입금액	2016.3.1 ~ 2017.2.28		0	해외기관 연구비 수주 총 환산입금액	2016.3.1 ~ 2017.2.28		0						
	2017.3.1 ~ 2018.2.28		0		2017.3.1 ~ 2018.2.28		0		2017.3.1 ~ 2018.2.28		0						
	계		0		계		0		계		0						

[첨부 11] 최근 2년간 참여교수의 논문 게재 실적

연도	연번	논문 제목	수학 분야 / 거대 과학 실험 분야 여부	게재정보						총 저자			저자 중 참여교수						환산편수 (U)	Impact Factor			Eigen Factor Score			Q-Value		
				게재 학술지명	학술지 구분	ISSN	권	호	쪽	연월 (YYYY MM)	주저자 수 (m)	기타저자 수 (n)	총저자 수 (T)	주저자			기타저자			IF (I)	보정 IF (F)	환산 보정 IF(X)=(U xF)	ES (E)	보정 ES (Y)	환산 보정 ES(z)=(U xY)			
														성명	연구자 등록번호	수 (A)	성명	연구자 등록번호									수 (B)	총저자 수
2016년	1	Estimation of broad-leaved canopy growth in the urban forested area using multi-temporal airborne LiDAR datasets		Urban Forestry & Urban Greening	SCI (E)	1618-8667	16		142	201604	1	4	5	송영근		1			0	1	0.5	2.113	0.81587	0.40793	0.00265	0.35152	0.17576	Q1
2016년	2	Correction for light scattering combined with sub-pixel classification improves estimation		agricultural and forest meteorology	SCI (E)	0168-1923	222	32	44	201605	2	6	8	박영재		1			0	1	0.4	3.887	1.48292	0.59317	0.0203	2.17228	0.86891	Q1

		n of gap fraction from digital cover photography																								
2016년	3	A model intercomparison study to examine limiting factors in modelling Australian tropical savannas	biogeosciences	SCI(E)	1726-4170	13	11	32	201606	1	13	14		0	이영준		1	1	0.0384	3.851	0.82895	0.03183	0.04921	1.87347	0.07194	Q1
2016년	4	Describing changes in the built environment of shrinking cities: Case study of Incheon, South Korea.	Journal of Urban Planning and Development	SSCI	0733-9488	142	2	5015010	201606	2	1	3	김세훈	1		0	1	0.455	1.455	0.5618	0.22472	0.00089	0.11805	0.04722	Q2	
2016년	5	Modeling the habitat	Sustainability	SCI(E)	2071-1050	8	6		201606	2	5	7		0	이재민		1	1	0.044	1.789	0.60073	0.02402	0.00908	1	0.04	Q2

		of the red-crowned crane (Grus japonensis) wintering in Cheorwongun to support decision making																								
2016 년	6	Assessment of the vulnerability of industrial parks to flood in South Korea	NATURAL HAZARDS	SCI (E)	0921-030X	82	2	811	201608	2	5	7	이 용 기 간	1			0	1	0.4	1.833	0.5117	0.20446	0.01851	0.72138	0.28855	Q2
2016 년	7	Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district.	Journal of Flood Risk Management	SCI (E)	1753-318X	11		S838	201608	1	3	4		0	이 용 기 간 , 김 세 원		2	2	0.333	3.121	0.87035	0.29009	0.00128	0.04988	0.01662	Q1

2016 년	8	Living in harmony with disaster : Exploring volcanic hazard vulnerability in Indonesia .	Sustai nability	SSCI	2071-1050	8	9	848	201608	2	1	3	김세훈	1	0	1	0.4	1.789	0.60073	0.24029	0.00908	1	0.4	Q2
2016 년	9	Global surface net-radiation at 5 km from MODIS Terra.	Remote sensin g	SCI(E)	2072-4292	8	9	739	201609	1	17	18		0	1	1	0.0294	3.244	0.63396	0.01863	0.02273	0.76076	0.02236	Q1
2016 년	10	Neighborhood landscape spatial patterns and land surface temperature: an empirical study on single-family residenti al areas in Austin,	INTERN ATIONA L JOURNA L OF ENVIRO NMENTA L RESEAR CH AND PUBLIC HEALTH	SCI(E)	1660-4601	13	9	1	201609	1	5	6		0	1	1	0.1	2.101	0.54705	0.0547	0.02694	1.65456	0.16545	Q2

		using phenology-based multi-index and random forest																							
2016 년	14	Multi-scale evaluation of global gross primary productivity and evapotranspiration products derived from Breathing Earth System Simulator (BESS)	Remote sensing of Environment	SCI(E)	0034-4257	186	528	201612	2	0	2	논문 50 권		1		0	1	0.5	6.265	1.26351	0.63175	0.04684	1.60136	0.80068	Q1
2017 년	1	Park accessibility impacts housing prices in Seoul	Sustainability	SCI(E)	2071-1050	9	2185	201701	3	3	6	이 140 권		1		0	1	0.2857	1.789	0.60073	0.17163	0.00908	1	0.2857	Q2
2017 년	2	Seasonal an inter-annual	Agricultural and	SCI(E)	0168-1923	232	489	201701	1	4	5			0	논문 50 권	1	1	0.125	3.887	1.48292	0.18536	0.0203	2.17228	0.27153	Q1

		variability of soil moisture stress function in dryland wheat field, Australia		forest meteorology																						
2017년	3	The influence of small green space type and structure at the street level on urban heat island mitigation		Urban Forestry & Urban Greening	SCI(E)	1618-8667	21	203	201701	2	3	5		0	이재민	1	1	0.0666	2.113	0.81587	0.05433	0.00265	0.35152	0.02341	Q1	
2017년	4	Enhancing interoperability to facilitate implementation of REDD+: case		carbon management	SCI(E)	1758-3004	8	157	201702	1	14	15		0	류영민	1	1	0.0357	1.661	0.36311	0.01296	0.00177	0.11361	0.00405	Q3	

		study of Mexico.																							
2017 년	5	Transforming the economic value of hillside housing - A case study of Seoul, South Korea	Urban Forestry & Urban Greening	SSCI	1618-8667	24	35	201703	1	0	1	유희연	1			0	1	1	2.113	0.81587	0.81587	0.00265	0.35152	0.35152	Q1
2017 년	6	Measuring urban diversity of Songjiang New Town: A re-configuration of a Chinese suburb.	Habitat International	SSCI	0197-3975	66	32	201705	2	0	2	김세훈	1			0	1	0.5	2.285	0.88228	0.44114	0.00417	0.55315	0.27657	Q1
2017 년	7	Mobility is in the eye of the beholder: A comparison of travel patterns and urban	Cities	SSCI	0264-2751	67	63	201705	2	0	2	김세훈	1			0	1	0.5	2.449	0.94561	0.4728	0.0048	0.63672	0.31836	Q1

		spatial use between migrants and the original residents of Danang, Vietnam.																								
2017 년	8	When and where do we see the proximity effect of a new park?-a case study of the dream forest in seoul, Korea	Journal of Environmental Planning and Management	SSCI	0964-0568			201706	1	0	1	연구 논문		1		0	1	1	1.56	0.34103	0.34103	0.00268	0.17202	0.17202	0.17202	Q3
2017 년	9	Spatiotemporal analysis of the formation of informal settlements in a metropolitan fringe:	Sustainability	SCI(E)	2071-1050	9	7	1190	201707	2	2	4	연구 논문		1		0	1	0.4	1.789	0.60073	0.24029	0.00908	1	0.4	Q2

		Seoul (1950-2015)																							
2017년	10	The impacts of weather on tourist satisfaction and revisit intention : a study of South Korean domestic tourism	Asia Pacific Journal of Tourism Research	SSCI	1094-1665	22	9	895	201707	2	5	7	이동기	1	연구	1	2	0.44	1.051	0.31732	0.13962	0.00098	0.20238	0.08905	Q3
2017년	11	Impact of climate change on the preferred season for outdoor water activities	Sustainability	SCI(E)	2071-1050	9	9	1535	201708	3	0	3	이동기	1		0	1	0.3333	1.789	0.60073	0.20022	0.00908	1	0.3333	Q2
2017년	12	Challenges and opportunities in land surface modelling	biogeosciences	SCI(E)	1726-4170	14	20	4711	201710	2	14	16		0	연구	1	1	0.0142	3.851	0.82895	0.01177	0.004921	1.87347	0.0266	Q1

		of savanna ecosystems																						
2017 년	13	Do built environments affect pedestrians' choices of walking routes in retail districts? A study with GPS experiments in Hongdae, a campus-oriented retail district in Seoul, South Korea	Habitat International	SSCI	0197-3975	70	50	201710	2	2	4	연구의 연구	1	0	1	0.4	2.285	0.88228	0.35291	0.00417	0.55315	0.22126	Q1	
2017 년	14	Inconsistencies of interannual variability and trends in long-term	Global change biology	SCI(E)	1354-1013	23	10	201710	2	4	6	연구의 연구	1	0	1	0.4	8.502	1.72583	0.69033	0.07559	3.30505	1.32202	Q1	

2017 년	17	Spatial and temporal variations in soil respiration among different land cover types under wet and dry years in an urban park		Landscape and Urban Planning	SCI(E)	0169-2046	167	378	201711	2	0	2	015 50 50	1	0	1	0.5	4.563	1.76187	0.88093	0.01405	1.86374	0.93187	Q1
2017 년	18	MODIS-derived global land products of shortwave radiation and diffuse and total photosynthetically active radiation at 5km resolution from 2000		Remote sensing of Environment	SCI(E)	0034-4257	204	812	201712	1	3	4	015 50 50	1	0	1	0.5	6.265	1.26351	0.63175	0.04684	1.60136	0.80068	Q1

2018 년	1	Multi-objective land-use allocation considering landslide risk under climate change: case study in Pyeongchang-gun, Korea	Sustainability	SCI(E)	2071-1050	9	2306	1	201801	2	4	6	이 동 기	1	요 의 계	1	2	0.45	1.789	0.60073	0.27033	0.00908	1	0.45	Q2
2018 년	2	Spatial and temporal patterns of microclimates at an urban forest edge and their management implications	Environmental monitoring and assessment	SCI(E)	0167-6369	190	2	93	201801	2	2	4	수 정 기	1		0	1	0.4	1.687	0.27553	0.11021	0.02026	0.48517	0.19406	Q3

논문 총 건수		2016년		14		논문의 환산편수의 합		2016년		3.9966	
		2017년		18				2017년		7.1862	
		2018년		2				2018년		0.8500	
		총 계		34				총 계		12.0328	
IF값이 영(ZERO)이 아닌 논문의 환산 편수 합	2016년	3.9966	IF의 합	2016년	40.3720	보정 IF의 합	2016년	10.96407	환산 보정 IF의 합	2016년	3.36863
	2017년	7.1862		2017년	51.6920		2017년	15.57369		2017년	6.11230
	2018년	0.8500		2018년	3.4760		2018년	0.87626		2018년	0.38054
	총 계	12.0328		총 계	95.5400		총 계	27.41402		총 계	9.86147
ES값이 영(ZERO)이 아닌 논문의 환산 편수 합	2016년	3.9966	ES의 합	2016년	0.25066	보정 ES의 합	2016년	13.23582	환산 보정 ES의 합	2016년	3.45738
	2017년	7.1862		2017년	0.27068		2017년	18.23151		2017년	6.30625
	2018년	0.8500		2018년	0.02934		2018년	1.48517		2018년	0.64406
	총 계	12.0328		총 계	0.55068		총 계	32.95250		총 계	10.40769

[첨부 12] 최근 2년간 참여교수의 특허 등록실적

연도	항목	연번	등록 국가	등록일자 (YYYYMMDD)	등록번호	발명의 명칭	등록인 구분	전체 발명인 성명	발명인 중 참여교수 성명	특허의 총 발명인 수 (T)	발명인 중 참여교수 수 (M)	가중치 (P)	환산건수 (P/T)*M
2017년	국내특허	1		20171124	10-1803344-0000	정규화 지수를 이용한 토지 이용에 따른 도시 열섬 취약 특성 분석 시스템 및 방법(SYSTEM AND METHOD OF ANALYZING VULNERABLE DISTRICT CHARACTERISTICS ON URBAN ISLAND ACCORDING TO LAND USE USING NORMALIZED INDEX)	서울대학교산학협력단	이동근, 김준식, 성선용, 박종훈, 정승규	이동근	5	1	1	0.2
2017년	국내특허	2		20171205	10-1807579-0000	지표면 도시열섬강도의 시공간적 분포에 영향을 주는 변수 분석 시스템 및 방법(SYSTEM AND METHOD OF ANALYZING THE DIURNAL AND SPATIAL VARIATION OF SURFACE URBAN HEAT ISLAND INTENSITY DISTRIBUTION)	서울대학교산학협력단	이동근, 박채연, 성선용, 박종훈, 정승규	이동근	5	1	1	0.2
특허 총 건수	국내	2016년		0	특허 총 환산 건수	2016년	0	국내	2016년		0	0.4000	
		2017년		2			2017년			0.4000			
		계		2			계			0.4000			
	국제	2016년		0		2016년		0	국제	2016년		0	0
		2017년		0			2017년			0			
		계		0			계			0			

[첨부 13] 최근 2년간 참여교수의 기술이전 실적

구분	연도	총 발명인 수	발명인 중 참여교수		기술내역	산업체명	산업체 구분	지역	계약또는 기술이전 형태	기술료 입금일 (YYYYMMDD)	계약기간 (YYYYMMDD)		기술료 수입액 (천원)	사업팀 참여교수 지분율 (%)	사업팀 참여교수 지분액 (천원)	해외 재원 (단위)
			성명	수(명)							시작일	종료일				
특허 관련 총 기술이전 비	2016년	0	특허 이외 산업재산권 관련 총 기술이전비	2016년	0	지적 재산권 관련 총 기술이전비	2016년	0	Know-how 관련 총 기술이전비	2016년	0	2016년	0			
	2017년	0		2017년	0		2017년	0		2017년	0					
	총 계	0		총 계	0		총 계	0		총 계	0					