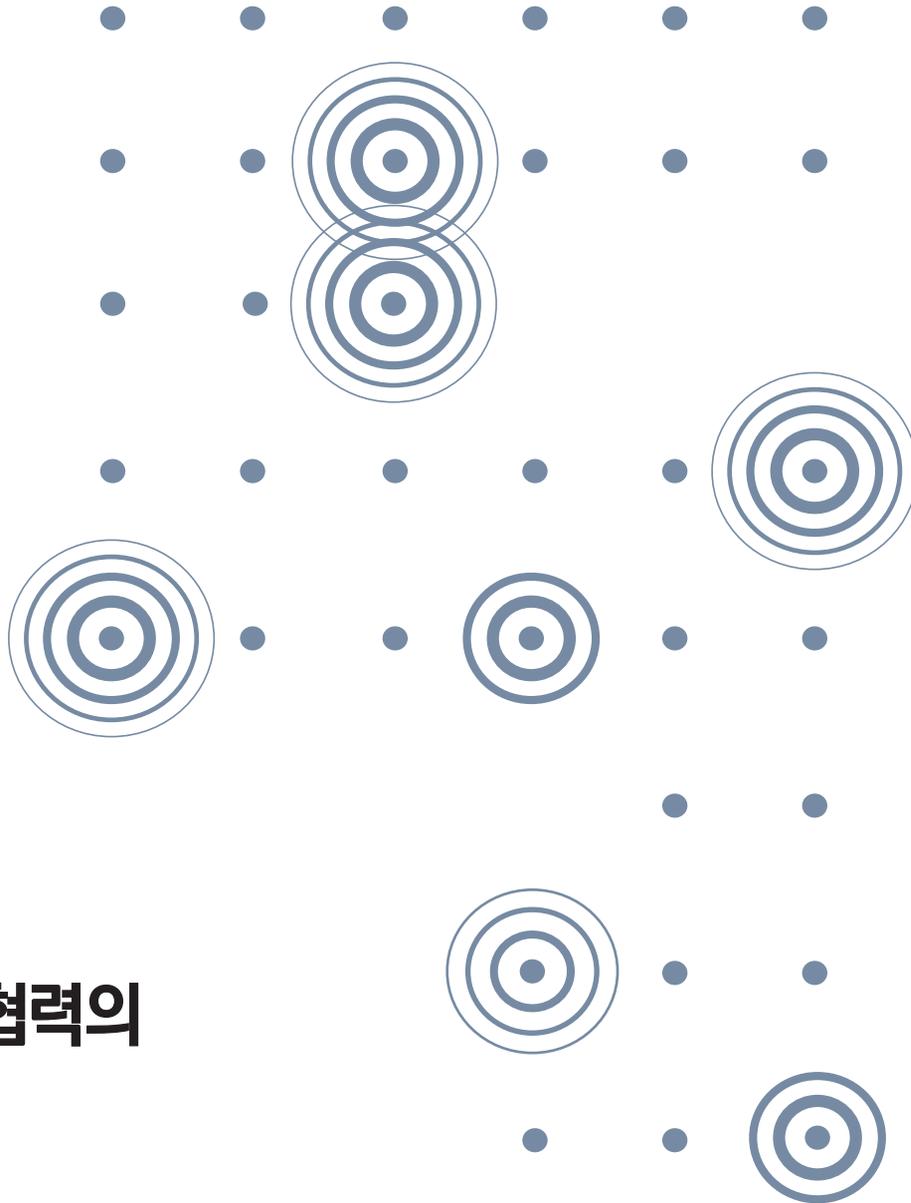


정책리포트

제416호 2025. 3. 31



—
서울시 산학연 협력의
성과 제고 방안

홍찬영

연구위원

유인혜

연구원

서울연구원 정책리포트는 서울시민의 삶의 질을 향상하고
서울의 도시 경쟁력을 강화하기 위해 도시 전반의 다양한 정책 이슈를 발굴하여 분석함으로써
서울시의 비전 설정과 정책 수립에 기여하고자 작성된 정책보고서입니다.

제416호

서울시 산학연 협력의 성과 제고 방안

발행인 오 균

편집인 백선혜

발행처 서울연구원

06756 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

02-2149-1234

www.si.re.kr

ISSN 2586-484X

발행일 2025년 3월 31일

※ 이 정책리포트의 내용은 연구진의 견해로 서울특별시의 정책과 다를 수 있습니다.

2025. 3. 31
서울연구원 정책리포트
416호

서울시 산학연 협력의 성과 제고 방안

홍찬영 연구위원

02-2149-1171
cyhong@si.re.kr

유인혜 연구원

02-2149-1073
inhye215@si.re.kr

요약	3
I. 지역 주도 산학연 협력의 필요성	4
II. 공공부문 산학연 협력사업 추진 현황	7
III. 산학연 협력사업의 성과 분석	11
IV. 정책제언	16

요약

중앙정부에서는 지역발전의 방편으로서 산학연 협력을 비롯한 다양한 정책적 수단을 강구하고 있다. 2025년부터는 '지역혁신 중심 대학지원 사업'(RISE)이 본격 시행되면서 지역별로 지자체 차원의 기본계획과 세부사업 기획이 진행 중이다. 성공적인 사업 설계를 위해, 그동안 수행되었던 산학연 협력사업들의 효과와 성과 영향요인 파악이 필요한 상황이다.

산학연 협력연구는 혁신적 성과 창출의 중요 수단으로서 다양한 지원정책이 추진 중

중앙정부의 대표적인 산학연 협력사업으로 '산학연협력활성화지원사업'(과기부), '산학연협력선도대학육성사업'(교육부), '산학융합지구조성사업'(산업부), '산학연Collabo R&D사업'(중기부)을 선정하여 각 사업의 특성과 현황을 검토하였다. 지자체 최초로 산학연 협력을 지원하기 시작한 서울시의 대표적인 사업은 '서울형 R&D지원사업'이다. 서울형 R&D지원사업은 중소기업을 주관기관으로 하여, 첨단기술 분야를 특정해 지원하는 형태로 변화하고 있다.

협력연구는 기술적·경제적 성과 창출에 유리하며, 서울시는 추가적인 성과제고 가능

과기정통부의 연구개발 과제 통계자료를 이용하여 학술적 성과(SCI논문), 기술적 성과(국내외 등록특허), 경제적 성과(기술료 실시)에 대해 분석한 결과, 협력연구 수행 여부는 기술적 성과 및 경제적 성과와 양의 상관관계가 있음을 확인하였다. 특히 서울은 모든 종류의 성과에 대해 다른 지역과 같거나 더 높은 수준의 성과를 창출하고 있는 것으로 나타났다. 또한 연구비 예산, 참여연구원 수, 연구기간이 기술적, 경제적 성과와 비례관계인 것으로 분석되었다. 서울시의 협력연구는 중소기업이 주관인 산-학 협력 위주로 이루어지고 있으나, 수행주체와 협력형태, 적용분야를 다변화한다면 더 높은 성과를 창출할 수 있을 것으로 기대된다.

서울시는 수요 맞춤형 목표를 설정하고 광역적 협력과 조정자 역할 확대에 관심을 둘 필요

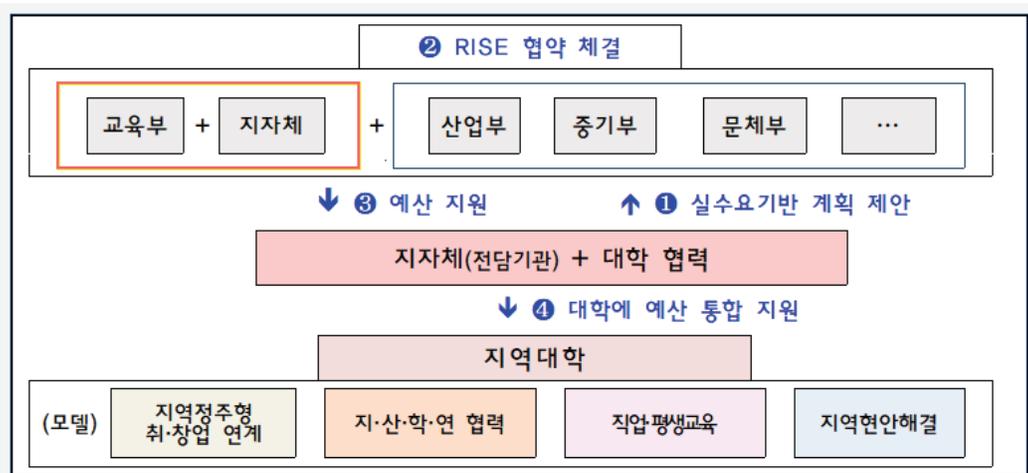
서울시의 산학연 협력 지원은 각 주체의 소재지에 국한하지 말고, 첨단기술의 융복합 연구 수요 대응을 중심으로 기획될 필요가 있다. 또한 경제적 성과 이외의 다양한 지역 맞춤형 수요에 따라 사업을 기획하는 것도 좋은 대안이 될 수 있다. 한편 산학연 협력의 주요 주체이자 협력 수요도 높은 중소기업의 어려움을 감안하여, 서울시가 산학연 협력에서 조정자 역할을 할 수 있는 전문 조직이나 인력을 확대하는 방안도 고려할 필요가 있다.

I. 지역 주도 산학연 협력의 필요성

I 지역 발전 정책의 일환인 RISE 사업이 올해부터 본격 시행

RISE 사업은 지자체의 역할과 대학을 비롯한 지역혁신 주체들의 연계와 협력이 핵심

- 지역의 존속이 위태로운 상황을 극복하기 위해 정부는 지역혁신 정책의 일환으로 RISE 사업을 도입
 - 우리나라는 인구감소와 지방소멸 문제가 심각한 상황으로, 지역의 존속을 위해서는 기존의 틀을 뛰어넘는 새로운 지역혁신정책이 필요
 - 정부는 그동안 추진된 중앙정부 주도의 국정운영체제의 한계를 극복하고자 지역의 가치, 자원, 역량을 활용한 분권형 혁신모델을 강조
 - 그 일환으로 ‘지역혁신중심 대학지원체계’(Regional Innovation System & Education, 이하 RISE 사업) 사업을 도입
- RISE 사업의 성패는 지자체를 비롯하여 산학연 등 지역혁신 주체들의 연계·협력에 달려있으며, 지자체의 역할이 어느 때보다 중요
 - RISE 사업은 지자체의 대학지원 권한 확대와 규제 완화를 통해 지자체 주도로 대학을 지원하여 지역과 대학의 동반 성장을 추진하는 체계로, 교육부는 대학지원사업 예산의 50% 이상을 지방정부로 이양
 - RISE 사업은 지자체의 대학재정지원사업을 넘어 지자체가 지역발전과 연계하여 지역혁신, 산학협력, 지역 평생교육에 중점을 두고 지역대학을 지원하는 것이 핵심
 - RISE 사업의 핵심모델 중 하나가 ‘지산학연 협력시스템 구축과 지역혁신 고도화’일 정도로 지역 주도의 산학연 협력이 중요한 요소



[그림 1] RISE 사업 추진 방향

자료: 교육부, 2023.2., 지역혁신중심 대학지원체계 시범지역 선정·운영 계획, p.22

서울시는 RISE사업으로 대표되는 산학연 협력을 정착시키기 위한 정책적 노력 경주

- 서울시는 “글로벌 미래혁신 성장도시 서울”을 비전으로 대학지원체계 기본계획을 수립
 - 서울시는 ‘서울시 지역혁신중심 대학지원체계 기본계획(2024.8)’을 수립하였으며, 해당 계획에 따라 세부 대학지원 사업을 기획·공고할 예정
 - 특히 ‘산학협력 R&D 혁신’ 전략을 실현하기 위해 글로벌 산학협력의 성과 창출이 가능한 대학을 집중 육성하고, 서울시 경제·산업 전략 등을 대학별 산학협력과 연계 추진하며, 서울의 미래산업 분야의 산업계와 협력을 강화하는 등의 세부사업을 마련
- 산학연 협력이 효과적인 성과 창출로 이어지기 위한 서울시 차원의 정책적 노력이 필요한 상황
 - 서울시는 산학연 협력을 위한 기초 여건이 잘 갖추어져 있어 산학연 협력이 성공적으로 활성화된다면 그 효과가 크게 나타날 것으로 기대



[그림 2] 서울시 RISE 사업 추진(안)

자료: 교육부, 2023.2., 지역혁신중심 대학지원체계 시범지역 선정·운영 계획, p.22

I 산학연 협력은 혁신을 유도하는 효과적인 수단

산학연 간 단순한 역할 분담이 아닌 공동의 상호협력 추구가 중요

- 산학연 협력은 ‘산’, ‘학’, ‘연’이라는 혁신 주체 간의 협력을 포괄적으로 의미
 - 산학연 협력은 기본 사명과 역할이 상이한 혁신주체(산업계, 학계, 연구계 등)가 협업하여 기술개발, 인력양성, 상업화, 보유자원 공동활용 등의 연구개발 활동을 하는 것
 - 우리나라는 2003년 개정된 「산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률」(산축법)을 시작으로 본격적으로 산학연 협력이 시작하였으며, 2012년에 제정된 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」(기술이전법)을 기반으로 민간 기업으로까지 확장

- 다양한 혁신이론에서 산학연 각 주체 간 '상호협력'이 혁신을 위한 주요 요소임을 설명
 - 혁신을 설명하는 과거의 이론에서는 '기술'이나 '수요'와 같은 개별 요소에 집중하였으나, 점차 주체 간 관계형성과 협력활동을 중시하는 혁신시스템(System of Innovation)을 강조
 - 예를 들어 국가혁신체계¹⁾(National Innovation System) 이론에서는 국가의 핵심역량을 확보하기 위해서는 혁신주체들 간의 상호협력 활동이 경쟁우위의 전제 요소임을 강조
 - 개방형 혁신²⁾(Open Innovation) 이론에서도 타 주체와의 협력이라는 활동을 통해 혁신이 쉽게 일어날 수 있음을 설명
 - 3중 나선³⁾(Triple Helix) 모델에서는 대학과 기업, 공공부문의 세 주체가 함께 모여 밀접한 상호작용을 이루어야 함을 역설
 - 공공-민간 파트너십⁴⁾(PPP, Public-Private Partnership)에 대한 논의에서는 기후변화, 녹색성장과 같은 시장실패 영역에서 민간의 투자를 유도하고 조정할 수 있는 방안으로서 민간과 공공의 협력을 중요한 정책적 수단으로 설명

산학연 협력을 촉진하기 위한 다양한 정책적 수단 활용이 가능

- 산학연 협력을 촉진하기 위한 정책적 도구로는 금융수단, 규제수단, 연성수단 등이 있음
 - 금융(financial) 관점의 정책수단은 산학연 주체에 경제적인 혜택을 주는 것으로, 연구개발 보조금, 세제 혜택, 펀드 조성, 학위과정 지원, 공공조달, 공동연구실 조성, 자금조달 지원, 인프라 및 중개기관 자금지원 등을 포함
 - 규제(regulatory) 관점의 정책수단은 협력에 참여하는 혁신 주체들에게 다양한 인센티브를 제공하는 것으로, 지적재산권 권리 체계 구축, 연구자 및 학생의 스피노프 규제, 교수 및 연구원에 대한 포상제도, 안식년 지원제도, 오픈 액세스 및 오픈 데이터 제도 등을 포함
 - 연성(soft) 정책수단은 관계를 촉진하고 통합 및 신뢰 구축에 기여할 수 있는 간접적인 공공 정책들을 의미하며, 각 참여 주체 간 인식 제고를 위한 교류 지원, 훈련 프로그램 지원, 네트워킹 활동 지원, 로드맵 수립 지원, 지침·표준 및 계약 지원을 포함

1) Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. Cambridge Journal of Economics: 5-24.

2) Chesbrough, H. W. (2003). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business Press.

3) Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1995). The triple helix---university-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. Easst Review, 14(1), 14-19.

4) Hodge, G. A. & Greve, C. (2007), Public-Private Partnerships: An International Performance Review, Public Administration Review, 2007, Vol. 67(3), 545-558

II. 공공부문 산학연 협력사업 추진 현황

I 중앙정부는 부처별 소관 임무에 초점을 맞춘 산학연 협력사업을 추진

과학기술정보통신부, 대학의 기술사업화와 보유기술 이전에 집중

- 과학기술정보통신부의 대표적인 산학연 협력사업은 ‘산학연협력활성화지원사업’
 - 대학 연구소의 우수한 연구성과와 혁신 역량을 활용하여 기업과 협력함으로써, 기술이전을 통한 사업화 및 창업을 촉진하고 지역경제 활성화를 유도하는 것이 목적
 - ‘산학연협력활성화지원사업’의 내역사업은 ‘산학연공동연구법인’, ‘대학기술경영촉진’, ‘기술수요기반 신사업 창출지원’, ‘학연 연계 사업화 선도모델’, ‘산학연협력 클러스터 지원’의 5개로 운영
 - 그 중, 대학의 기술사업화 역량 강화 및 보유기술 이전, 창업 및 사업화 촉진을 위한 사업인 ‘대학기술경영촉진’에 전체 예산의 절반 이상이 투입

[표 1] 과기정통부 산학연협력활성화지원사업 내역사업별 예산

(단위: 백만 원)

내역사업명	정부사업비		
	2018년	2019년	2020년
산학연공동연구법인	3,651	4,269	3,899
대학기술경영촉진	10,955	7,774	8,054
기술수요기반 신사업 창출지원	2,170	2,032	-
학연연계사업화 선도모델	3,145	3,174	2,116
산학연협력 클러스터 지원	2,100	2,040	1,544
계	22,021	19,289	15,613

자료: 과기부, 2020, 2020년도 국가연구개발사업 자체평가 보고서

교육부의 산학연 협력사업은 우수인력 양성에서 지역혁신 중심 대학지원체계 구축으로 전환

- 교육부의 산학연 협력사업은 산업체 수요에 부응하는 우수인력 양성으로 산업계와의 상생을 추구
 - ‘산학연협력선도대학육성사업(LINC)’은 교육부의 대표적인 산학연 협력사업으로, 2012년에 처음 시행된 이후 2022년부터는 3단계(LINC 3.0) 사업이 시행
 - LINC 3단계 사업은 대학의 인재양성 체계를 지속적으로 고도화하고 산업지원 및 고부가가치 창출 지원을 강화하여 대학과 산업계 간의 상생발전을 지원하는 것이 목적
- 최근 교육부는 대학과 산업계 간 상생을 넘어 지역혁신 추구형 ‘RISE사업’으로 산학연 협력체계를 전환
 - 2023년부터는 산학연 협력사업이 지역혁신 중심 대학지원체계 구축으로 전환되며, LINC 3.0 사업도 일부 사업들과 함께 2025년부터는 RISE사업으로 통합

산업통상자원부, 산학연 협력사업으로 산업단지의 고도화 도모

- 산업통상자원부는 산업단지와 대학의 공간적 통합과 현장 중심의 교육 등을 실시
 - 산업통상자원부의 대표적 산학연 협력사업인 '산학융합지구조성사업'은 국가, 지방자치단체, 대학이 공동 출연하여 산업단지 내 대학캠퍼스와 기업연구관을 조성하여 교육, 산학 공동 R&D, 고용의 선순환 체계 구축 및 지역 산업기반 고도화를 목표로 하는 사업
 - 산학융합지구조성사업은 2013년부터 총 1,800여억 원의 정부예산이 투입되어 전국에 총 17개 산학융합지구가 운영 중(2023년 기준)
- 지역별로 입주기업, 고용규모 등이 큰 산업단지 또는 산학융합의 수요가 큰 산업단지를 대상으로 산학융합 기반시설 조성 및 산학융합 촉진을 지원하는 것이 주요 내용
 - 협력공간: 과거) 기업과 대학의 공간적 분리 → 산학융합) 산학협력의 공간적 통합
 - 교원 임용 및 평가: 과거) 논문실적 → 산학융합) 산업체 경력·산학협력 중시
 - 학위: 과거) 이론형 → 산학융합) 이론형+현장형
 - 근로자 교육: 과거) 프로그램 부족 → 산학융합) 계약학과 등 평생교육

중소벤처기업부, 중소기업과 사업화에 초점을 맞춘 산학연 협력 사업 추진

- 중소벤처기업부는 중소기업의 신속한 혁신을 위한 수단으로 '산학연CollaboR&D' 사업 추진
 - '산학연CollaboR&D'는 자체 역량만으로 기술개발이 불가능한 중소기업에 대학, 연구소 등 외부 파트너가 보유하고 있는 기술, 인력을 활용할 기회를 제공하여 중소기업의 기술 혁신에 기여하는 것이 목적인 사업
 - 하위에 산-학 협력, 산-연 협력 등 2개 내역사업으로 구성하였으며, 2019년부터 2022년 사이 1,815건의 과제에 총 1,397억 원이 투입
- 중소+중견 기업이 수행한 과제가 가장 많고, 연구분야는 기계, 전기·전자, 정보·통신 위주
 - 산학연CollaboR&D사업의 정부 예산은 2019년 128억 원에서 2022년 465억 원으로 증가
 - 지원 과제를 과학기술표준분류로 구분해 보면, 지난 4년간 평균 '기계'(56억 원, 15.5%), '전기·전자'(51억 원, 14.6%), '정보·통신'(46억 원, 13.5%) 분야를 중심으로 연구개발 활동이 활발
 - 연구단계별로는 기초연구, 응용연구, 개발연구 중 개발연구 단계의 과제가 100%를 차지하여 사업화 단계의 과제를 집중적으로 지원

I 서울시는 '서울형 R&D 지원사업'을 통해 기업 중심의 협력사업 추진

서울시는 미래 산업의 전략적 육성과 기술경쟁력 강화를 위해 서울형 R&D 지원사업을 추진

- 서울시는 지자체 최초로 산학연 협력사업을 지원하기 시작
 - 서울시는 서울지역의 R&D 경쟁력을 향상시키고자 2005년에 지자체 최초로 산학연 협력 사업을 지원하기 시작
 - 서울경제진흥원의 서울R&D지원센터에서 집계한 바에 따르면, 2009년부터 2023년 까지 총 2,120개의 과제가 수행
- 서울시 산학연 협력사업 예산의 80% 이상을 '서울형 R&D 지원'에 투입
 - 서울시는 산학연 협력을 통한 지식기반산업 육성을 위해 △서울형 R&D 지원, △공동협력 기술개발 지원, △중소기업 지식재산권 확보 지원 사업 등을 추진
 - 2024년 기준 위 사업들의 총예산은 약 445억 원이며, 그중 83%(368억 원)가 '서울형 R&D 지원' 사업에 투입
 - '서울형 R&D지원' 사업은 「서울특별시 전략산업육성 및 기업지원에 관한 조례」에 따라 서울시의 7대 미래 신성장 분야의 전략적 육성 및 기술경쟁력 강화를 위해 기술개발 및 사업화 관련 R&D 자금(직접비, 간접비)을 지원

글로벌 산업 환경과 기술 발전 등에 따라 서울형 R&D 사업의 지원 대상과 방식 등이 변경

- 대학 중심에서 민간 기업 중심으로 지원 대상 변화
 - 2011년까지는 대학이 주관기관으로 수행하는 과제들이 많았으나, 2013년부터는 기업이 주관인 과제를 중심으로 지원

[표 2] 주관기관 성격별 서울형 R&D 과제 수

(단위: 개)

연도	주관기관(2009~2016)			계	연도	주관기관(2017~2023)			계
	산	학	연			산	학	연	
2009	0	83	12	95	2017	199	3	1	203
2010	28	29	2	59	2018	192	1	2	195
2011	18	15	2	35	2019	253	2	0	255
2012	6	6	1	13	2020	336	0	1	337
2013	44	8	0	52	2021	268	1	1	270
2014	36	8	0	44	2022	249	0	0	249
2015	38	14	2	54	2023	208	1	0	209
2016	45	4	1	50					
계	215	167	20	402	계	1,705	8	5	1,718

출처: 서울경제진흥원(SBA) 서울R&D지원센터 홈페이지

- 2017년 이후 내역사업의 기간이 길어졌으며, 기술분야를 특정한 사업들도 다수 기획
 - 2016년 이전에는 중소기업 제품의 사업화를 지원하는 과제를 중심으로 추진
 - 2017년 이후로는 전반적으로 사업추진 기간이 길어졌으며, 인공지능, 블록체인 등 기술 분야를 특정한 사업들이 기획
 - 지원과제 수 측면에서는 연간 200개 이상의 과제들이 진행되고 있으며, ‘기술상용화 지원 사업’과 ‘서울혁신챌린지’ 사업에서 가장 많은 과제가 수행

[표 3] 사업별 서울형 R&D 과제 수(2017~)

내역사업명	(단위: 개)							계
	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	
4차 산업혁명 대응 기술개발 지원사업	4							4
미세먼지 저감 기술개발 지원사업	5	1						6
기술상용화 지원사업(전문가 진단형)	111	90	46	72	49	40		408
기술상용화 지원사업(클라우드편당형)	36	59	95	100	84	71		445
서울혁신챌린지(예선)	31	32	32	32	27	27	31	212
서울혁신챌린지(결선)	16		16	16	13	13	14	88
테스트베드 서울 실증지원 사업		12	27	33	31	33	38	174
태양광 활용 기술개발 지원사업		1						1
G밸리 ICT 융복합 기술사업화 지원사업			11	10	8	5		34
패션산업 융복합 기술사업화 지원사업			6	7	6	5		24
인공지능(AI) 기술사업화 지원사업			10	20	12	11	18	71
바이오·의료 기술사업화 지원사업			12	19	21	10	19	81
핀테크 기술사업화 지원사업				8	7	10	15	40
캠퍼스타운 기술매칭 지원사업				1	1		10	12
창업지원시설 입주기업 기술사업화 지원사업				12				12
블록체인 기술사업화 지원사업				7				7
서울글로벌챌린지					9			9
성장단계 스케일업 기술사업화 지원사업					2	4	13	19
서울형 민간투자연계 기술사업화 지원사업						4	18	22
서울혁신챌린지(오픈이노베이션)						6		6
테스트 PMS 기능 개선						1		1
미디어콘텐츠 융복합 기술사업화 지원사업						4		4
로봇 기술사업화 지원사업(로봇R&D)						5	11	16
뷰티·패션 융복합 기술사업화 지원사업							10	10
약자를 위한 기술개발 지원사업							4	4
기술사업화 지원사업 운영사 선정계획							8	8
계	203	195	255	337	270	249	209	1,718

출처: 서울경제진흥원(SBA) 서울R&D지원센터 홈페이지

Ⅲ. 산학연 협력사업의 성과 분석

Ⅰ 협력연구는 기술적·경제적 성과 창출에 효과적인 수단임을 확인

과거 연구개발 수행과제에 대한 통계를 활용하여 학술적·기술적·경제적 성과를 분석

- 과거 연구개발 과제에 대한 통계분석을 통해 산학연 협력 연구의 성과를 분석
 - 과학기술정보통신부가 운영하는 포털시스템인 ‘국가과학기술지식정보서비스’(NTIS)에 기록된 정부 지원 연구개발 과제 데이터가 우리나라 산학연 협력 연구개발에 대한 통계적 속성을 모두 내포할 것이라고 가정하여 분석 데이터로 선정
- NTIS 통계에서 2018년에 종료된 과제를 기준으로 총 23,977개 과제의 속성 및 성과정보를 추출
 - 2013년~2018년부터 시작한 과제들 중 2018년에 종료된 과제만을 선정한 후, 해당 과제들이 2021년까지 보고한 성과 정보를 수집
 - 성과 정보로는 SCI급 논문의 수(학술적 성과), 국내외 특허 출원 등록 건수(기술적 성과), 기술료 납부 건수(경제적 성과)를 구분하여 식별

협력연구는 연구개발 성과에 긍정적인 영향을 미치는 요인임을 확인

- 전체 과제를 단독연구 집단과 협력연구 집단으로 나누어 평균 성과 수와 성과발생 확률을 비교
 - 전체 과제(23,977개) 중 단독연구는 17,143개(71.5%), 협력연구는 6,834개(28.5%)이며, 이들 두 집단이 통계적으로 차이가 있는 집단인지 검정⁵⁾
- SCI논문은 단독연구 과제가, 특허와 기술실시는 협력연구 과제가 더 높은 성과를 창출
 - SCI논문의 경우, 협력연구 집단은 과제당 평균 1.02개의 논문을 17.4%의 확률로 창출한 반면, 단독연구 집단은 과제당 논문 수와 창출 확률이 각각 1.80개와 36.5%
 - 국내외 등록특허의 수를 기준으로 볼 때, 협력연구 집단은 과제당 평균 1.52개, 성과발생 확률 42.3%인 반면, 단독연구 집단은 과제당 평균 0.58개, 성과발생 확률 20.9%
 - 기술실시 건수 기준으로는, 협력연구 집단이 과제당 평균 0.76개, 성과발생 확률 38.3%인 반면, 단독연구 집단은 과제당 평균 0.14개, 성과발생 확률 8.1%
- 상기 결과는 협력연구가 기술적(특허), 경제적(기술실시) 성과에는 유리하지만, 학술적 성과(논문)의 측면에서는 단독연구가 유리하다는 함의
 - 일반적으로 협력연구는 특허나 기술실시를 위해 기획한 경우가 많기 때문인 것으로 보이며, 독창성이 중요한 논문 성과를 위해서는 단독연구를 더 선호하기 때문인 것으로 추측

5) 모집단으로부터 추출된 두 표본집단에 차이가 있는지 여부를 판단하는 맨-휘트니 검정(Mann-Whitney test) 수행

[표 4] 성과 종류별 평균 성과 수와 성과 발생확률

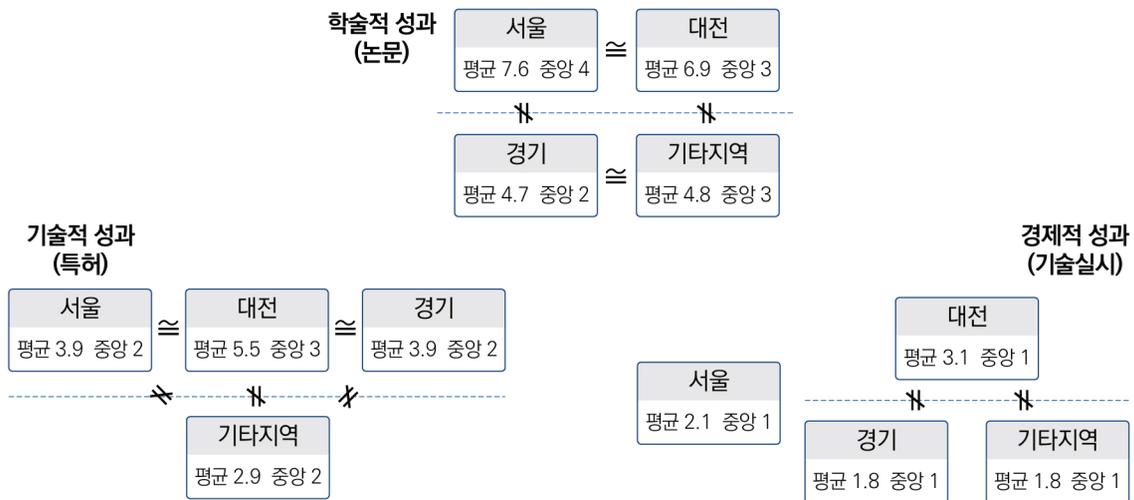
구분	SCI논문	국내외 등록특허	기술실시	성과 합계
단독과제	1.80개 / 36.5%	0.58개 / 20.9%	0.14건 / 8.1%	2.52개 / 51.1%
협력과제	1.02개 / 17.4%	1.52개 / 42.3%	0.76건 / 38.3%	3.31개 / 69.9%

* 평균 성과 수 = 성과 수 합계 ÷ 단독(협력) 과제 수, 성과 발생확률 = 성과발생 과제 수 ÷ 단독(협력) 과제 수

* 과제 수 = 17,143(단독과제), 6,834(협력과제)

협력연구 성과에는 지역별로 차이가 있으며, 서울과 대전이 상대적으로 높은 성과 창출

- 성과가 발생한 과제들을 4개 지역 집단으로 구분한 뒤, 성과별로 지역적 차이가 있는지 분석
 - 성과가 발생한 과제 중 산학연 협력연구 과제로서 SCI논문, 국내외 등록특허, 기술실시 성과가 발생한 과제는 각각 1,191개, 2,890개, 2,616개
 - 상기 과제들의 수행기관 소재지를 기준으로 서울, 경기, 대전, 기타지역으로 총 네 개의 과제 집단을 구성
 - 각 지역의 성과 수 분포가 다른 지역과 유의미한 차이가 있는지 검정⁶⁾
- 성과 종류별로 4개 지역은 서로 다른 차이를 보였으며, 서울은 논문과 특허 성과에서 우위
 - 대전은 모든 종류의 성과에서 높은 성과를 낸다고 볼 수 있었으며, ‘기타지역’(서울, 대전, 경기 이외 지역)은 모두 열위
 - 서울은 논문과 특허 성과가 비교적 높은 반면, 기술실시 성과는 다른 지역보다 성과가 특별히 높다고 하기 어려운 수준



[그림 3] 협력연구의 성과 종류별 4개 지역 간 차이

6) 복수의 표본집단 사이에 차이가 있는지 여부를 판단하는 크루스칼-왈리스 검정(Kruskal-Wallis test) 수행

서울지역의 연구 성과는 연구비 및 연구원 수와 양의 상관관계

- 서울에서 수행한 연구개발 과제들만을 대상으로 성과에 영향을 미치는 요소를 분석
 - 서울지역에서 수행한 5,805개 과제들만 추출한 뒤, 성과에 영향을 미치는 투입요소를 식별하기 위해 회귀분석을 수행
 - ①총연구비, ②참여연구원 수, ③연구기간, ④협력연구 여부를 설명변수로 설정하여 성과에 영향을 미치는 요소인지 분석
- 연구비 예산과 참여연구원 수는 긍정적 요소이며, 연구기간과 협력 여부는 성과 종류에 따라 차이
 - 모든 종류의 성과에서 연구비와 연구원 수는 성과에 비례하는 것으로 추정
 - 다만 논문 성과에서는 협력여부, 기술실시 성과에서는 연구기간에 대한 계수가 음수값으로 추정되어 각 성과와 반비례하는 관계
 - 표준화 계수 측면에서 보면 논문 성과에서는 연구기간이, 특허와 기술실시 성과에서는 연구자 수가 가장 중요한 요소

[표 5] 서울지역 연구개발 과제의 성과 종류별 영향 요인

구분	SCI논문	국내외 등록특허	기술실시	성과 합계
①총연구비(백만 원)	+ (0.047)	+ (0.152)	+ (0.106)	+ (0.102)
②연구원 수(명)	+ (0.056)	+ (0.310)	+ (0.411)	+ (0.200)
③연구기간(개월)	+ (0.313)	+ (0.159)	- (-0.029)	+ (0.291)
④협력과제 여부	- (-0.042)	+ (0.091)	+ (0.138)	유의하지 않음

* 괄호 안의 값은 유의하게 추정된 표준화 계수

I 서울시의 협력연구는 수행주체, 협력형태, 적용분야별로 특징

서울시의 협력연구 수는 중소기업 주관의 산-학 협력이 가장 많으나, 성과 면에서는 다른 양상

- 연구수행 주체별로 볼 때 중소기업이 주관기관으로서 수행한 과제가 가장 많았으나, 평균 성과 수는 대기업이 수행주체가 되었을 때 가장 많은 것으로 조사
 - 협력연구 과제의 수행주체를 중소기업, 중견기업, 대기업, 대학, 출연연으로 구분했을 때, 중소기업과 대학이 수행주체인 과제 수가 각각 814개와 266개로 대부분을 차지
 - 평균 성과 수로 보면, 중소기업은 과제당 평균 4.3개로 가장 적은 반면, 대기업은 29.3개로 가장 많이 창출

[표 6] 서울지역 협력연구의 연구수행 주체별 성과

(단위: 개)

연구수행 주체	과제 수(A)	총 성과 수(B)	과제당 평균 성과 수(C=B/A)
중소기업	814	3,538	4.3
중견기업	29	325	11.2
대기업	16	469	29.3
대학	266	3,225	12.1
출연연구소	67	1,252	18.7

* 총 성과 수 = 논문, 특허, 기술실시 수 합계

- 협력형태별로 보면 산-학 협력의 형태가 가장 많지만, 기대 성과 수가 높은 협력형태는 산-학-연, 학-연, 학-학 순서
 - 산-학(667개), 산-산(179개) 등 기업이 참여한 형태(산-X)의 연구가 협력연구의 대부분
 - 평균 성과 수는 산-학-연(29.3개)과 학-연(23.8개), 학-학(13.9개)과 같이 대학이 참여한 형태(학-X)의 협력에서 가장 많이 창출
 - 협력연구는 기업이 참여한 형태로 많이 이루어지는 반면, 협력연구의 성과를 위해서는 대학의 역할이 중요하다는 함의

[표 7] 서울지역 협력연구의 협력형태별 성과

(단위: 개)

연구수행 주체	과제 수(A)	총 성과 수(B)	과제당 평균 성과 수(C=B/A)
산-산	179	898	5.0
산-학	667	3,661	5.5
산-연	92	493	5.4
산-기타	56	146	2.6
학-학	56	778	13.9
학-연	37	881	23.8
학-기타	25	92	3.7
연-연	7	43	6.1
연-기타	12	2	0.2
산-학-연	62	1,815	29.3

* '기타'는 산, 학, 연 이외의 주체(병원, 협회, 재단 등)

서울시 협력연구의 적용분야는 전기전자, 기계장비, 정보서비스 분야 중심

- 협력연구 수행 과제를 기술분야별로 보면 정보통신, 보건의료, 전기전자 분야의 과제가 가장 많으나, 신기술 개발 수요가 높은 분야에서도 많은 성과가 창출
 - 정보통신, 보건의료, 전기전자 분야의 과제가 각각 300개(25.1%), 144개(12.1%), 119개(10.0%)로 가장 많았고 평균 성과 수도 높은 편
 - 과제 수는 비교적 적지만, 친환경, 바이오 등 미래 유망 분야에 해당하는 원자력(16.3개), 뇌과학(15.7개), 에너지·자원(11.8개) 분야도 평균 성과 수가 많은 것으로 조사

- 적용분야별로 보면 전기전자, 기계장비, 정보서비스 분야의 과제가 가장 많고 성과도 높은 편
 - 과제의 속성 정보로서 입력되어 있는 적용분야를 산업분류 체계와 매칭
 - 과제 수로는 전기전자, 정보서비스, 기계장비 분야가 많고, 평균 성과 수로는 전기전자, 유틸리티, 운송장비 분야가 높은 편

[표 8] 서울지역 협력연구의 적용분야별 성과

(단위: 개)

연구수행 주체	과제 수(A)	총 성과 수(B)	과제당 평균 성과 수(C=B/A)
농업, 임업 및 어업	45	243	5.4
제조업(음식료품 및 담배)	11	21	1.9
제조업(섬유, 의복 및 가죽제품)	17	29	1.7
제조업(목재, 종이 및 인쇄)	5	9	1.8
제조업(화학물질 및 화학제품)	43	123	2.9
제조업(의료용 물질 및 의약품)	32	172	5.4
제조업(비금속광물 및 금속제품)	17	84	4.9
제조업(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)	130	1,952	15.0
제조업(의료, 정밀, 광학기기 및 시계)	54	480	8.9
제조업(전기 및 기계장비)	60	194	3.2
제조업(자동차 및 운송장비)	32	335	10.5
전기, 가스, 증기 및 수도사업	7	97	13.9
하수, 폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	5	44	8.8
건설업	48	367	7.6
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	92	653	7.1
전문과학 및 기술서비스업	45	209	4.6
교육서비스업	8	9	1.1
보건업 및 사회복지서비스업	14	75	5.4
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	10	19	1.9
기타 산업	110	747	6.8

* 과제정보에 기록된 적용분야 중 산업분류와 대응되는 적용분야만 목록화

기존과는 다른 유형의 협력연구를 모색한다면 서울시는 더 높은 성과를 창출할 것으로 기대

- 협력과제의 수행주체, 협력형태, 적용분야를 다변화하면 성과창출에 도움이 될 것으로 예상
 - 전기전자 분야의 중소기업이 주관하는 산-학 형태의 과제가 가장 빈도수가 많지만, 그렇지 않은 유형의 연구에서도 성과가 많이 발생함을 확인
- 한편 기존의 정형화된 협력연구 외에도 추가적으로 효과적인 산학연 협력 모델을 모색할 필요
 - 서울시는 이미 높은 수준의 협력연구 성과를 보이고 있으므로, 새로운 수요를 반영하거나 색다른 유형의 성과를 창출하는 등의 접근이 유리

IV. 정책제언

I 산학연 협력 성과제고를 위한 서울시 차원의 노력 필요

서울시는 수요 맞춤형 목표를 설정하고 광역적 협력 및 조정자 역할을 확대할 필요

- 광역적 협력방안 검토
 - 대학을 중심으로 서울 외 지역과의 협력 방안 모색
 - 협력 대상의 소재지보다는 첨단기술 분야 융복합 연구 수요에 맞추어 협업 추진
- 경제적 성과 이상의 목표 설정
 - 기술사업화를 통한 경제적 성과 제고는 산학연 협력 정책의 중요한 축
 - 지자체가 주도하는 산학연 협력에서는 다양한 지역 맞춤형 수요에 따른 사업기획도 필요
- 조정자로서의 역할 확대
 - 상대적으로 역량이 부족한 중소기업을 중심으로 협력과 이해관계 조율이 요구
 - 산학연 협력에서 조정자 역할을 할 수 있는 전문 조직이나 인력 확보 필요

주요 추진전략

주요 과제	추진전략
광역적 협력방안 검토	- 대학을 중심으로 서울 외 지역과의 협력 방안 모색 - 첨단기술 대상 융복합 연구 수요에 대응
경제적 성과 이상의 목표 설정	- 기술사업화를 통한 경제적 성과 제고 전략 유지 - 경제적 성과 이외의 지역 맞춤형 수요에 대응한 사업 기획
조정자로서의 역할 확대	- 중소기업과 대학 간 협력과 이해관계 조율 기능 확대 - 조정자 역할 수행을 위한 전문 조직이나 인력 추가 확보

I 광역적 협력방안 검토

대학을 중심으로 서울 외 지역과의 협력 방안 모색

- 서울시의 특성상, 일반적인 논의와는 다른 형태의 산학연 협력방안이 모색될 필요
 - 서울시와 수도권에는 경쟁력 있는 주요 대학들 외에도 많은 수의 기업이 집적
 - 서울시는 제조업 기반이 약한 대신 서비스업의 규모가 크고, 그중에서도 전문적 지식이 필요한 연구개발, 과학기술 서비스업에 강점
 - 또한 우리나라 17개 시도 중 서울은 산학연 협력연구에서 지역 외 협력의 비중이 가장 높고, 대학의 역할이 상대적으로 높은 특징
- 서울시의 산학연 협력 지원은 각 주체의 소재지에 국한하지 않아야 효과적
 - 서울시에는 산학연 주체 중 기업과 연구소가 타 지역에 비해 많지 않으므로, 서울 소재 기업이나 연구소에만 협업 기회를 준다면 산학연 협력이 활성화되기 어려울 우려
 - 예를 들어 지리적으로 가깝고 기업 수도 많은 경기도나, 우수 연구소가 다수 소재한 대전시는 서울시의 기업과 대학이 협력할 여지가 많은 지역

첨단기술 대상 융복합 연구 수요에 대응

- 인공지능과 같은 첨단기술은 기존 산업에 적용되어야 신산업으로서 활성화 가능
 - 연구개발은 제조업의 영역에서 수행하는 경우가 많기 때문에, 서울 외 지역에 많이 소재한 제조기업과 협력한다면 새로운 성과 창출이 용이
 - 특히 서울시가 강점을 보유한 정보통신서비스 분야는 기존 산업과의 융합을 통해 새로운 부가가치를 창출할 가능성이 높다는 점을 유념할 필요

I 경제적 성과 이상의 목표 설정

기술사업화를 통한 경제적 성과 제고 전략 유지

- 우리나라 지자체 주도의 산학연 협력 정책은 기술사업화를 통한 경제적 성과 제고에 집중하는 경향이 있으나, 서울시는 지역경제 활성화에 대한 부담감이 상대적으로 적은 상황
 - 직접적인 연구 성과가 나오지 않더라도, 지역 중소기업들에게 지원금을 지급하는 것 자체가 기업보조를 통해 지역경제에 도움이 될 것으로 기대
 - 서울시의 혁신 주체들은 다수의 정부 지원 사업에 선정될 여력이 충분한 편이고 민간 중심의 자율적 네트워킹이 매우 활발하므로, 지자체 주도의 산학연 협력이 비효과적일 가능성

경제적 성과 이외의 지역 맞춤형 수요에 대응한 사업 기획

- 서울시가 주도하는 산학연 협력에서는, 경제적 성과 이외의 다양한 지역 맞춤형 수요에 따라 사업을 기획하는 것도 바람직
 - 사회구성원의 요구가 복잡하고 다양한 서울시는 산학연 협력으로 그동안 해결하기 어려웠던 영역의 문제를 해결할 수 있는 여지가 큰 편
 - 해외에서도 산학연 협력의 적용분야를 인문사회, 예술, 복지 분야 등으로 확대함으로써 새로운 정책효과를 도출

I 조정자로서의 역할 확대

중소기업과 대학 간 협력과 이해관계 조율 기능 확대

- 협력이 필요한 곳에는 주체 간 협력과 이해관계를 조율하는 조정자(coordinator)의 역할이 중요
 - 조정자는 주요 협력 주체들의 원활한 활동을 위한 조력자로서, 필요한 정보의 매칭, 협력 주체의 발굴 및 네트워크 형성, 협력과제의 기획 및 관리 등의 역할
 - 공공부문의 기업지원센터에서 컨설팅 등 조정자 역할을 하는 전문인력이 활동 중
- 특히 중소기업은 인력과 자원의 부족으로 인해 적극적으로 협력활동을 주도하기 곤란
 - 대학이나 연구소에 비해 업력이 짧은 중소기업은 협력 경험이 적을 수밖에 없어 전문가와 접촉하는 경로나 간단한 행정적 절차도 장애물로 작용

조정자 역할 수행을 위한 전문 조직이나 인력 추가 확보

- 기업의 협력 수요와 적합한 대학 및 연구소를 찾아 매칭하는 일이 산학연 협력의 시작이자 난관
 - 협력 대상을 찾기 위한 일부 전문적인 매칭 정보시스템이 있지만, 정보시스템에 모든 자료가 망라되어 있지는 않아 다양한 경로를 통해 매칭이 이루어지고 있는 상황
 - 적절한 협력 대상을 물색하고 협업내용을 조정할 수 있는 장으로서의 플랫폼(온라인, 오프라인을 포괄)이 필요하며, 실제로 오프라인에서 특화된 지식을 바탕으로 활동할 수 있는 전문인력의 역할이 특히 중요
- 서울시는 산학연 협력에서 조정자 역할을 할 수 있는 전문 조직이나 인력을 확대할 필요
 - 대학에서는 산학협력단이 조정자로서의 역할을 수행하고 있으나, 서울시 공공부문에서 조정자 역할을 수행하는 인력은 시청 산하 창업·보육기관에 분산
 - 공공부문에서 조정자 인력 및 조직의 직접적 운영이 쉽지 않을 경우, 민간 컨설팅 업체를 활용하는 것도 가능

06756

서울특별시 서초구
남부순환로 340길 57

02-2149-1234

www.si.re.kr