

연구개발성과의 기술사업화 활성화를 위한 영향요인 분석 연구*

한정민* · 박철민* · 구본철*

I. 서론

정부 R&D예산은 새로운 지식축적 및 창조적인 과학기술개발 촉진의 목적 달성을 위해 지원되는 자원으로 과학기술에 대한 정부의 투자 수준을 가늠하는 잣대로 활용된다. 제9회 국가과학기술심의회 자료를 살펴보면 2016년 국방·인문사회 분야를 제외한 정부 R&D예산을 12.6조 원으로 전년 대비 2.3% 감축(2015년, 12.9조 원)한 것으로 발표하였다.

일각에서는 정부 R&D예산의 축소 또는 삭감이 미래 성장동력에 대한 투자 위축을 야기하거나 현 정부에서 과학기술에 대한 관심이 감소된 것에 대한 반영이라고 주장한다. 우리나라는 R&D투자에 따른 양적 성장은 이루어졌으나, 질적 성장으로 이어지지 못하고 있어 투자 효율성 제고를 위한 개선이 필요하다는 지적이 끊임없이 제기되고 있는 상황이다(구본철 외, 2015; 기초과학연구원, 2014; 정경택 외, 2013). 이에 대해 김원규·오완근(2014)은 정부의 연구개발에 대한 지원이 항상 우수성과 창출과 직결되는 것은 아님을 언급하고 있다. 최근 정부에서 추진하고 있는 연구성과의 확산 및 활용 촉진 방안과 세계적인 시장 환경 변화의 특성을 살펴보면 R&D성과가 단순히 지식 창출에 머무르는 것이 아닌 사회·경제적 측면에서의 이익 창출로 이어져야 한다는 추세로 변화하고 있음을 볼 수 있다.

이에 본 연구에서는 정부 R&D예산 투입에 따른 연구성과의 범위 확대가 필요하다고 판단하고 연구성과의 범위를 연구 활용 및 확산까지로 확대한다는 측면에서 기술사업화를 활성화시킴에 있어 영향을 미치는 요인을 도출하고, 이를 통하여 보다 체계적인 형태의 기술사업화 생태계가 조성될 수 있도록 활성화 발전 방향을 제안하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 가설 설정

1. 이론적 배경

기술사업화에 대한 정의는 주요 개념에 대한 범주화는 이루어졌으나 기술사업화 관련 연구자 및 적용분야별 관점에 의하여 다양한 정의가 제시되고 있다(구본철, 2014; 구본철·남상성, 2015; 박지원·윤수진·박범수, 2015). 즉, 기술사업화에 대한 정의는 연구자 및 적용분야별 관점에 따라 약간씩 다르게 표현되고 있다. Mitchell & Singh(1996)는 기술사업화에 대해 아이디어를 획득, 상호 보완하는 기술을 활용하여 아이디어의 강화, 상품의 개발과 제조, 판매하는 과정이라고 하였다. Chesbrough(2003)는 기업의 기술혁신 효율성 제고를 위해 기업 내외부의 다양한 기술원천을 활용하여 추진하는 일련의 절차 또는 과정을 기술사업화라 정의하

* 제1저자, 기초과학연구원 지식확산팀, 충남대학교 국가정책대학원 박사과정, hjm@ibs.re.kr, 042-878-8153

** 공동저자, UST 과학기술경영정책학과 석사과정

*** 교신저자, 기초과학연구원 지식확산팀장, UST 과학기술경영정책학과 교수, bcku@ibs.re.kr, 042-878-8103

※ 이 논문은 IBS-H001-06 지원을 받아 수행된 연구임.

였다. 또한 내부 개발기술과 외부 조달기술의 사업화가 포함된 것을 기술사업화 과정이라는 주장도 있다 (Lockett and Wright, 2005). 한편, Wonglimpiyarat(2010)는 기술사업화가 신제품의 개발 및 제품개선을 가능케 해주며 기술적 진전을 상업적 제품과 공정 및 서비스로 이전케 해준다고 정의하였다.

2. 기술사업화 활성화 요인의 도출 및 가설 설정

본 연구에서는 기술사업화를 “연구개발 성과의 이전, 확산 및 활용 등을 통해 무형의 기술을 유형의 상품으로 제품화하고, 제품의 대량 생산에 이르는 기술·경제·사회적 가치가 창출되는 활동 과정”으로 정의하였다.

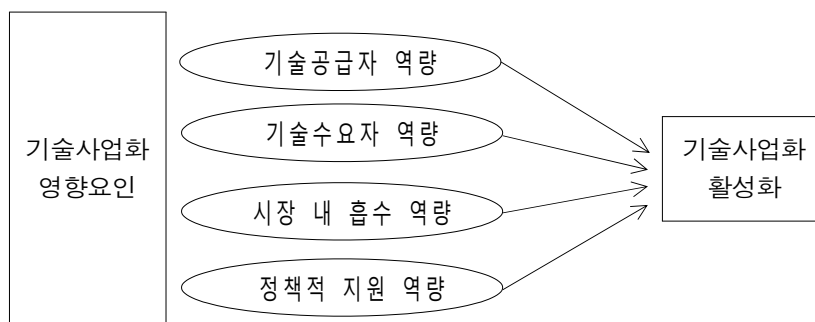
또한 기술사업화를 활성화 수준이 기술공급자의 기술개발 역량, 기술수요자의 기술 습득 및 활용 역량, 기술 활용을 통한 진입 대상 시장의 활성화도, 정책적 지원 역량에 의해 좌우됨을 선행연구 결과를 토대로 도출하고 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- 가설 1 : 기술공급자의 기술개발 역량은 기술사업화 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- 가설 2 : 기술수요자의 기술 습득 및 활용 역량은 기술사업화 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- 가설 3 : 기술 활용을 통한 진입 대상인 시장의 활성화도는 기술사업화 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- 가설 4 : 기술사업화에 대한 정책적 지원은 기술사업화 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

III. 연구방법

1. 연구모형

독립변수는 기술공급자 역량, 기술수요자 역량, 시장 내 흡수역량, 정책적 지원 역량으로 변수를 구성하였다. 종속변수는 기술사업화 활성화로 설정하였으며, 연구모형은 다음과 같다.



2. 측정 방법 및 방법론

본 연구를 위해 정부기관, 연구소, 기업 내 기술사업화 관련 지원사업에 참여한 경험이 있거나 기술사업화 관련 업무에 종사하고 있는 800명을 대상으로 웹을 기반으로 한 설문조사를 실시하였으며, 회수된 설문 중 성실 응답이 이루어지지 않은 설문 9건을 제외, 실제 분석에는 총 161건(전체 설문대상 중 20.1%)이 사용되었다. 기술사업화 영향요인(독립변수)이 종속변수인 기술사업화 활성화에 미치는 영향 수준을 정량적으로 분

석하기 위해 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 실시하였다.

3. 변수의 정의 및 측정방향

구성개념		측정방향	연구자
독립변수	기술공급자 역량	기술공급자가 기술사업화 활성화에 필요한 역량은 필요한 추가 기술개발 수준(Ⅰ-1) 기술개발에 따른 구현 가능 제품군(Ⅰ-2) 기술개발에 따른 진입 가능 시장 정보(Ⅰ-3)	권경섭·김병진·하규수(2012) 구본철(2014) 추정엽(2014)
	기술수요자 역량	기술수요자가 기술사업화 활성화에 필요한 역량은 최고경영자의 확고한 의지(Ⅱ-1) 구성원의 연구개발에 대한 높은 관심(Ⅱ-2) 새로운 아이디어에 대한 수용성(Ⅱ-3) 제조시스템에 대한 지속적 개선(Ⅱ-4) 검사 및 품질관리 활동 모범 수행(Ⅱ-5)	김경환·현선해·최영진(2006) 서상혁(2012) 황경연·성을현(2015)
	시장 내 흡수 역량	기술사업화 활성화를 위해 시장은 개발 제품에 대한 수용 시장 존재(Ⅲ-1) 인구통계학적 측면에서 수요 발생(Ⅲ-2) 신규 시장 창출 가능성(Ⅲ-3)	황혜란·김경근·정형권(2013) 황경연·성을현(2015)
	정책적 지원 역량	기술사업화 활성화를 위한 정책 지원은 금융 지원(Ⅳ-1) IP지원(Ⅳ-2) 사업화 전문기관 지원(Ⅳ-3) 기술업그레이드를 위한 지원(Ⅳ-4) 향후 추진 가능성 확보(Ⅳ-5)	권경섭·김병진·하규수(2012) 구본철(2014) 구본철·남상성(2015)
종속변수	기술사업화 활성화	기술사업화 활성화 판별 기준은 제품 관련 시장의 경쟁 발생(V-1) 시제품 제작(V-2) 연구역량 강화(V-3) 연구개발 인력의 능력 우수(V-4)	이선영·서상혁(2011) 권경섭·김병진·하규수(2012) 김찬호·고창룡·설상수(2012) 이종민·노민선·정선양(2013) 구본철(2014) 박지원·윤수진·박범수(2015)

IV. 실증분석 결과

1. 기술통계량 및 타당성·신뢰성 분석

요인분석의 결과 요인적재치는 최대 0.861에서 최저 0.505, 고유치는 최대 2.821에서 최저 1.595, KMO는 0.691, 유의확률은 0.000로 변수들 간 상관관계는 유의적인 것으로 분석되었다.

5개 요인의 고유치는 1 이상 누적백분율이 65.234%, Cronbach's α 분석결과 최고 0.696에서 최저 0.606로 변수들의 측정을 위하여 이를 구성하는 항목들에 대한 신뢰도는 통계적으로 유효하며 각 항목에 대한 일관성을 확보하고 있다.

2. 다중회귀분석 결과

본 연구는 기술사업화를 활성화하는 데 있어 영향을 미치는 요인은 무엇이며, 영향의 크기는 어느 정도인지에 대한 답을 찾기 위해 회귀분석을 실시하였다. 다중회귀분석을 실시함에 있어 동시입력방식(enter)을 이용하였으며, 기술사업화 활성화에 대한 전체 설명력은 27.9%, 분석모형의 F값은 14.951, 유의확률은 .000으로 회귀식이 종속변수를 설명하는데 유용하다고 볼 수 있다. 요인 중 정책적 지원 역량, 기술수요자 역량, 시장 내 흡수역량은 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 반면, 기술공급자 역량은 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않는 것으로 분석되었다.

구분	비표준화계수		표준화계수	t	sig.	공선성 통계량	
	B	표준오차	β			공차한계	VIF
정책적 지원 역량	0.520	0.130	0.683	4.008	0.001	0.765	1.308
기술수요자 역량	0.264	0.049	0.268	5.339	0.000	0.753	1.328
기술공급자 역량	0.164	0.226	0.233	0.724	0.479	0.214	4.672
시장 내 흡수역량	0.127	0.046	0.127	2.783	0.006	0.910	1.099

3. 가설검증 결과

기술사업화 활성화에 영향을 미칠 것이라고 가정한 요인별 가설의 검증결과는 다음과 같다.

구분	가설	통계적 유의성	채택 여부
가설 1	기술공급자의 기술개발 역량은 기술사업화 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	-	-
가설 2	기술수요자의 기술 습득 및 활용 역량은 기술사업화 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	유의	채택
가설 3	기술 활용을 통한 진입 대상인 시장의 활성화는 기술사업화 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	유의	채택
가설 4	기술사업화에 대한 정책적 지원은 기술사업화 활성화에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	유의	채택

V. 결론 및 함의

본 연구는 정부 R&D예산 투입이 축소되고 있는 상황에서 연구성과의 범위를 확대하여 기술사업화까지 고려해야 함을 전제로 기술사업화를 활성화시키는데 영향을 미치는 요인에 대한 실증분석을 실시하고 정책적 시사점을 도출하였다. 이를 위해 기술공급자, 기술수요자, 시장 및 정책적 지원 등 4개 요인이 기술사업화

활성화에 영향을 미치는 요인임을 도출하고, 다중회귀분석을 통해 분석하였다. 4개 요인이 기술사업화 활성화에 영향을 주는 요인임을 추정된 결과는 다음과 같다.

첫째, 정책적 지원 역량이 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기술사업화 관련 지원사업 및 TLO 조직 등 전담조직의 역할론이 기술사업화 활성화에 큰 영향을 미친다는 연구결과와 일치하는 것으로 볼 수 있다. 기술사업화를 활성화하기 위해서는 기술성, 시장성, 사업성 외에 금융, IP, 전문기관에 의한 지원 및 관리 또한 중요한 요인임을 보여준다. 즉, 효과적인 연구성과의 효과적인 활용을 위해서는 연구 자체, 제품 생산 자체에 집중하는 것보다는 이들을 보다 효과적으로 운용할 수 있도록 환경적 요인이 투입되어야 함을 방증하는 결과로 볼 수 있다.

둘째, 기술수요자, 즉 기업의 역량이 중요한 요인으로 작용함을 볼 수 있다. 본 연구에서 말하는 기술수요자는 기술도입을 통해 또는 기술개발을 통해 도출된 성과를 활용하여 제품 및 서비스를 제공하는 주체인 기업을 의미한다. 기술수요자의 역량으로 묶인 경영자의 의지, 새로운 아이디어의 수용, 기업시스템의 지속적인 개선은 기술 도입에 대한 의지 및 제품 성능 향상에 대한 노력과 직결되는 사항으로 기술에 대한 흡수 및 활용을 가능하게 하는 역량이 중요함을 보여준다.

셋째, 정책적 지원 및 기술수요자의 노력에 의한 결과물인 제품 또는 서비스가 제공·확산되는 공간인 시장 또한 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 기술개발, 기술사업화 활성화를 위한 정책적 지원과 이를 통한 기술수요자의 제품 생산·공급이 활발하게 이루어지더라도 이에 대한 수요처, 즉 시장이 존재하지 않는다면 기술사업화가 성공적으로 운용될 수 없다는 의미로 판단된다.

반면, 기술사업화에 있어 기술공급자의 역량이 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 가설은 통계적으로 유의하지 않았다. 기술공급자의 역량이 기술사업화에 있어 긍정적인 영향을 미치지 않은 것으로 분석된 것은 다소 의외의 결과이다. 그동안 성공적인 기술사업화가 이루어지지 않은 여러 원인 중 하나로 기술공급자에 의한 기술의 완성도 부족문제가 언급되고 있다는 점에서 다소 의외의 결과가 도출되었다고 판단된다. 이는 그동안 기술공급자와 기술수요자 간 괴리 중 하나로 꼽히는 연구 환경 수준에서의 연구성과와 실제 시장논리 환경 수준에서의 활용 간 격차가 있어 시장에서 기술공급자에 의한 즉각적인 적용에는 한계가 있다는 견해가 반영된 것으로도 볼 수 있을 것이다.

그러나 본 연구의 전반적인 결과를 토대로 본다면, 기술개발 및 활용을 위한 정책적 지원, 기술도입을 통한 기술수요자의 활동 및 기술수요자에 의해 생산된 제품 및 서비스의 시장으로의 공급과 시장에서의 수요 발생 등을 고려할 때, 이의 전제조건으로 기술공급자에 의한 기술의 개발과 공급이 필요함을 유추할 수 있다. 즉, 활발한 기술사업화 생태계가 형성됨에 있어 기술사업화 관련 정책적 지원, 기술수요자에 의한 기술의 도입과 활용, 시장에서의 제품 및 서비스에 대한 흡수 및 수요와 함께 기술공급자에 의한 기술사업화 가능 기술에 대한 공급이 상호 유기적으로 연계되어야 한다고 판단된다.

참고문헌

- 구본철(2014), “연구성과의 기술이전 및 사업화 촉진요인 도출 및 실증분석”, 「벤처창업연구」, 제9권, 제5호, pp.69-81.
- 구본철·남상성(2015), “AHP를 활용한 연구성과 기술이전 및 사업화의 활성화 요인 중요도 분석”, 「한국경영공학회지」, 제20권, 제1호, pp.45-63.
- 김이경(2014), “산학연 협력연구의 기술이전 및 사업화 촉진을 위한 정책방안 수립”, 「한국과학기술기획평가

- 원], 연구보고 2014-039.
- 김찬호·고창룡·설성수(2012), “기술사업화 실패 사례연구”, 『한국기술혁신학회지』, 제15권, 제1호, pp.203-223.
- 박지원·윤수진·박범수(2015), “공공R&D 이전기술의 사업화 성공요인 분석 및 성과제고 방안”, 『한국기술혁신학회지』, 제18권, 제1호, pp.28-48.
- 산업자원부(2004), “기술사업화 촉진 종합대책(안)”
- 서상혁(2012), “혁신형 기업들의 기업가적 지향성과 기술사업화”, 『한국기술혁신학회지』, 제15권, 제4호, pp.862-880.
- 이선영·서상혁(2011), “정부지원 중소기업 기술협력사업의 성과판별 요인에 관한 연구”, 『한국기술혁신학회지』, 제14권, 제3호, pp.664-688.
- 이종만·노민산·정선양(2013), “중소기업의 기술기획 역량이 기술사업화 성공에 미치는 영향에 관한 연구”, 『기술혁신연구』, 제21권, 제1호, pp.253-278.
- 황경연·성을현(2015), “기술혁신능력 및 기술사업화역량이 경쟁우위에 미치는 영향: 대덕연구개발특구 수출 기업을 중심으로”, 『국제지역연구』, 제19권, 제1호, pp.365-387
- Chesbrough, H.(2003), “The Logic of Open Innovation: Managing Intellectual Property”, *California Management Review*, 45(3), pp.33-58.
- Kollmer, Holger and Dowling, Michael(2004), “Licensing as a Commercialization Strategy for New Technology-Based Firms”, *Research Policy* 33(1), pp.141-751.
- Lockett, A. and Wright, M.(2005), “Resources, Capabilities, Risk Capital and the Creation of University Spin-out Companies”, *Research Policy*, 34(7), pp.1043-1057.
- Mitchell, W. and Singh, K.(1996), “Survival of Business Using Collaborative Relationships to Commercialize Complex Goods”, *Strategic Management Journal*, 17(3), pp.169-195.
- OECD(2013), “Commercializing Public Research: New Trends and Strategies”.
- Shefer, D. and Frenkel, A.(2005), “R&D, Firm Size and Innovation: An Empirical Analysis”, *Technovation*, 25(2005), pp.25-32.
- Wonglimpiyarat, J.(2010), “Commercialization Strategies of Technology: Lessons from Silicon Valley”, *The Journal of Technology Transfer*, 35(2), pp.225-236.