

Print ISSN: 2233-4165 / Online ISSN: 2233-5382
doi:http://dx.doi.org/10.13106/ijidb.2019.vol10.no2.51.

A Study on Technology Entrepreneurship Policy Focused on Innovative Growth

혁신성장기반 공공 연구자 중심의 기술창업 활성화 정책연구

Jeong-Keun Yun(윤정근)*, Jae-Chul Kwon(권재철)**, Sun-Hee Choi(최선희)***

Received: January 14, 2019. Revised: January 31, 2019. Accepted: February 05, 2019.

Abstract

Purpose - Research on the ability of domestic public institutions to conduct business is being conducted. Research on government support policy for public technology projects, emphasizes technology creation. Public agencies are encouraging evolutionary barriers at the stage of realistic business. This paper presents the policy possibilities by presenting policies and strategies based on corporate public policy.

Research design, data, and methodology - In this study, we surveyed the actual state of public technology commercialization based on the data on state of technology commercialization of public institutions. We collected and analyzed the literature data to enhance the competitiveness of technology commercialization by identifying success cases of public technology commercialization. In Korea, there are not many research papers that provide policy alternatives for technical commercialization of public research institutes. Therefore, in this paper, we review various government policies and check the status of technology commercialization to increase its value.

Results - As a result of this study, it is suggested that various policy development is necessary for the commercialization of public technology, because it is important to increase the value of technology users, suppliers, investors and customers through various network activation. In particular, it is necessary to establish differentiated Korean public technology commercialization model for the proliferation of public technology commercialization by presenting methodical model of technical commercialization.

Conclusions - Through this study, it is important to raise the competitiveness of domestic public technology commercialization, to create economic value, and to improve the performance of technology commercialization. Therefore, it is necessary to contribute to the creation of research achievement, research method of excellent technology, and method of commercializing technology, and to create achievement of technical commercialization in the future. In addition, from the viewpoint of commercialization of technology, strategies for creating value through utilization of public technology should be prepared, and a plan for mutual prosperity among domestic companies should be prepared. Policy alternatives of various public technology commercialization to build national competitiveness have been developed, and various examples of performance for the performance of public technology commercialization should be derived.

Keywords: Public technology commercialization model, Technology transfer, Technology start-up

JEL Classifications: L10, M10, M30.

1. 서론

국내 공공연구기관의 연구성과는 증가 추세에 있으며, 기술 사업화를 활성화 하기 위한 다양한 정부 정책들도 증가되고 있는 실정이다. 정부는 공공연구기관의 기술사업화를 촉진하기 위하여 연구소기업의 설립을 촉진하며 R&D 사업들을 지원하고 있다. 또한 대학의 공공기술을 활용하기 위하여 기술지주회사를 설립하여 자회사 설립과 지원 활동 등을 활발하게 전개하고 있다. 공공연구개발은 그동안 연구성과의 관점에서 출발하여 직접 사업화 과정을 통한 경제적 성과 창출을 목표로 하

* First Author, Project Manager, Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes, Korea.

E-mail : Tel : +82-2-736-9109, E-mail: jiseong@compa.re.kr

** Second Author, Director, Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes, Korea.

Tel : +82-2-736-9835, E-mail : kjc2301@compa.re.kr

*** Third Author, Team Leader, Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes, Korea.

Tel : +82-2-2-736-9836, E-mail : shc@compa.re.kr

고 있다. 이러한 경제적 성과 달성은 국가 경제의 활성화에 기여할 뿐만 아니라 공공연구성과의 기반에서 연구와 사업화의 활성화로 국가 과학기술의 일자리 창출로 이어진다.

그러나 이러한 공공기술사업화를 위한 확산의 노력에도 불구하고 현재 국내 공공기술을 활용한 기술창업은 활발하게 전개되지 못하고 있는 실정이다. 정부의 지원제도와 공공연구기관의 기술이전이 활발하게 전개되고 있지만 기술이 시장으로 확대되는 관점에서 사업화의 단계로 넘어가지 못하는 한계가 많다. 그만큼 공공기술사업화는 사업화의 초기 진입단계에서 머물러 있기 때문에 제품화 및 양산 단계까지 확대시킬 수 있는 기술사업화 프로세스의 구축이 필요한 실정이다.

특히 공공기술사업화는 연구자와 수요자, 투자자, 고객 등의 다양한 협력적 네트워크를 필요로 하고 있다(Yun, 2014). 그러나 공공기술사업화는 사업화의 단계적 커뮤니케이션이 활발하지 못하는 측면에서 단계별 사업화 추진에서 한계점이 드러나고 있다.

사업화 과정은 시장의 개발, 필요기술 개발, 시장 확대의 전략 마련 등 다양한 사업화 관점에서의 역량을 요구하게 된다(Moreau, Arthur, & Donald, 2001). 이러한 사업화 관점에서 기술을 이전 받거나 기술을 이해하는 관점에서 얻어지게 되는 결과물로 시장의 고객을 설득해 나가는 고객가치 창출 수준에서는 한계가 도출된다.

Hwang and Suh (2017)은 신제품의 공동개발은 신제품의 개발성과에 영향을 미치며, 신제품의 개발성과를 창출시킨다고 하였다. Liao(2014)는 신제품의 모듈화는 제품혁신을 강화시키며 신제품 혁신 개발을 촉진한다고 하였다. 공공기술사업화는 기술을 바탕으로 하는 사업화 과정으로 다양한 이해관계자들이 시장전환의 관점에서 협력이 필수적으로 필요하다. 특히 연구자의 시장관점에서의 기술 트렌드를 활용하여 기술을 개발하더라도 시장의 수요자들이 제품화 단계에서 기술을 이해하지 못하거나 시장에서의 제품 창출 의지가 없으면 기술이 제대로 활용되지 못할 가능성이 크다.

이에 공공기술사업화는 수요자 입장에서 우수한 기술을 개발하고 찾는 부분에서도 중요한 역할을 발휘할 수 있지만 다양한 협력적 네트워크를 어떻게 구축해 나가는지를 파악하는 과정을 통해 상호 이해력을 기반으로 사업화 경쟁력을 구축해야 할 것이다.

본 연구는 공공기술사업화의 차별적 모델을 발굴하는 것은 실무적으로 시사점이 있을 뿐만 아니라 기존의 기술 사업화 연구를 확장하는 측면에서 학술적 연구의 가치가 증대되는 효과가 있을 것으로 판단된다. 기존 연구들은 기술사업화의 효과에 대한 분석이 부족할 뿐만 아니라 실무적인 시사점으로 연계하기에는 한계가 많다고 본다. 특히, 공공기술사업화는 사업화하는 관점에서 접근된 연구가 부족하여 기존에 연구된 마케팅 이론, 사업화 전략, 기술마케팅 등의 다양한 연구성과들이 확산되어 공공기술사업화와 연계성을 갖춰 나간다면 학문적으로도 상당히 높은 효과를 발휘할 것으로 기대된다.

공공기술사업화는 연구기관의 기술창업을 촉진하여 다양한 연구자의 창업성과가 창출되어야 하지만 실제로는 연구자 중심의 창업제도에는 한계점이 많다고 본다. 특히 대학의 경우에는 산학협력을 활성화하기 위해서 노력하고 있지만 실질적으로는 기업들의 적극적 참여가 부족한 것도 문제점이다(Yun, 2014).

산학협력이 정부의 적극적인 지원 등으로 인하여 과거 대비 실질적인 산학협력의 성과를 창출하고 있으나 아직까지 정부 주도 프로그램의 의존도가 높고 대학이 주체가 되어 산업계의 자발적인 참여 수준이 낮은 것이 현실이다(Han & Yim, 2018).

기술창업을 통해서 일자리 창출의 효과가 증대되어야 하지만 실제 창업으로 연계되는 성과는 미비한 수준이다. 공공연구기관이 보유하고 있는 기술의 기술사업화가 활성화 되기 위해서는 다양한 관점에서 지원제도 등의 구축을 필요로 하고 있다. 현실적으로 공공기술사업화는 기술이전을 한 기업이나 창업가들은 기술사업화의 장벽에 막혀 있는 측면이 강하다. 이러한 장벽을 제거하는 측면에서는 공공의 지원 역할이 필수적으로 필요하며, 민간의 사업화 방식이 아닌 공공의 기술사업화 방식의 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

이에, 본 연구를 통해서 기존에 연구되지 않은 공공기술사업화의 모델을 발굴하여 R&D의 생산성을 통한 일자리 창출에 기여되는 정부 정책 등을 마련하고자 한다. 현재 R&D 연구성과는 창출되고 있지만 사업화로 연계되는 성과를 높이기 위해서는 공공기술사업화의 생태계를 강화시키고 차별화된 모델의 개발이 필수적으로 필요하다. 이러한 모델의 개발이 부족한 것은 그동안 공공기술은 정부 정책에 의존된 측면이 많기 때문에 자생적인 사업화 모델의 발굴이 부족했고 실태조사가 제대로 운영되지 못하여 연구성과가 낮은 측면도 한계점으로 지적된다.

혁신성장이란 모든 산업에 혁신의 동력을 발휘하여 획기적인 산업성장을 일으키는 전략을 의미한다. 공공연구자들의 혁신성장은 R&D의 생산성을 획기적으로 증대하여 기술창업을 활성화 하는 것을 뜻한다. 이에 기존의 기술창업을 혁신적으로 바꿔서 새로운 공공연구자의 기술창업 생태계를 구축하는 것이 혁신성장에서는 무엇보다 필요하다.

대기업 역시 혁신주체이기는 하지만 창업벤처기업과 중소기업이 일자리 대책의 핵심이라는 현상에서 혁신적 창업기업을 육성하기 위해서는 창업을 위한 정부주도의 생태계 마련이 우선시 되어야 한다(Yoon & Lee, 2017).

공공의 기술사업화는 민간과는 다른 특수한 사업화 프로세스와 프로그램의 제도적 설계를 요구한다. 현실적으로 공공기술사업화의 성장을 촉진시키기 위해서는 기술의 수요자, 공급자, 투자자, 기업 등의 이해관계자들의 체계적인 사업화 과정에서 상호 인식의 차이를 줄이는 노력이 필요하다. 특히 공공기술사업을 확산하는 과정에서 경제적 성과 창출에는 오랜 시간이 소요되고 그 과정에서 협력적 과정을 만들어 내는 노력이 중요하다고 본다.

본 연구에서는 공공기술사업화의 성과 창출을 위하여 사업화 과정에서의 문제점을 진단하고 그 과정에서 공공기술사업화의 수요자와 공급자, 투자자, 고객의 입장에서 성과창출을 위한 방법들을 연구하여 학술적 연구의 가치를 높이는 측면과 함께 혁신성장의 공공기술창업을 활성화 하는 대안을 마련하고자 한다. 본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 혁신성장기반에서 공공연구자의 창업 확장을 위한 기술 경쟁력을 확장하는 모델을 개발하는 것이다. 둘째, 공공기술사업화의 기술창업 과정의 본질적인 문제를 해결하기 위한 프로세스상의 성장모델을 개발하는 것이다. 셋째, 공공기술사업화의 창업연계를 위한 지원정책을 개발하는 것이다.

2. 공공연구기관의 기술사업화 현황

2.1. 공공연구기관의 기술이전 현황

기술사업화에 대한 정의는 그간 다양한 학자들에 의해서 정

의가 되었다. Banker, Chames, and Cooper (1984)는 기술사업화의 정의를 고객의 욕구를 충족시키는 과정에서 새로운 제품을 개발하는 과정에서의 단계별 과정을 거치는 사업화라고 정의하였다. Jolly(1997)는 기술의 경쟁력 우위에서 새로운 부가가치를 제품에 창출시키는 과정이라고 정의하였으며, 기술의 혁신성이 제품의 시장 경쟁을 활발하게 만든다고 하였다. 다만 공공기술사업화에 대한 정의는 부족한 편이지만, 일반적으로 공공연구기관이나 대학 등의 연구자 주체로 개발된 기술의 사업화를 보편적으로는 공공기술사업화로 정의할 수 있을 것이다.

아래 <Table 1>은 2016년 공공연구기관의 신규확보 기술 및 기술이전 현황을 나타낸 도표이다. 국가과학기술연구회 산하 연구소의 경우 신규기술 확보건수는 6,888건이며, 기술이전 건수는 5,239건으로 76.1%의 이전비율을 보이는 반면, 국공립 대학의 경우에는 6,900건의 신규기술 확보와 1,878건의 기술이전 건수를 보여서 기술 이전율은 27.2%로 나타났다. <Table 1>에서 국내 전체 공공연구기관의 신규기술 확보 기준으로 기술이전을 하는 비율은 60% 수준인 것으로 나타났다. 이에 대학의 경우에는 25% 수준에 머물러 있어서 신규기술 확보대비

기술이전 수준은 낮은 것으로 밝혀졌다. 이는 신규기술의 확보 대비 기술이전의 수준을 나타내는 지표로서 기술의 이전 효율은 공공연구소의 기술이전율은 대학에 비해서 기술이전이 활발한 것으로 판단된다.

아래 <Table 2>는 2016년 기준 기술 도입자 유형별 기술이전 현황을 나타낸 도표이다. 기술이전 계약체결 현황을 살펴보면 대기업이 3.2%, 중견기업이 2.7% 수준이며, 중소기업은 90%를 넘는 수준으로 나타났다. 공공기술의 대부분을 중소기업이 이전하고 있는 것으로 나타났으며, 이러한 측면은 중소기업의 창업초기 기술의 경쟁력을 구축하고자 하는 측면과 정부 R&D 지원 정책의 효과성으로 나타난다고 볼 수 있을 것이다.

그러나 기술이전 계약 체결 현황을 보면 대기업이나 중견기업의 기술이전 수준은 매우 낮은 수준에 머물러 있다. 이러한 측면은 대기업과 중견기업들은 초기 시제품 단계의 기술보다는 우수한 상용 기술을 확보하는데 목표를 두기 때문으로 해석된다. 또한 대기업이나 중견기업의 경우에는 자체 기술 연구소들을 보유하고 있어서 기술이전의 효과가 미비한 것으로 해석된다.

Table 1: New technology and technology transfer of public research institutes in 2016

Division		New secured technology (case)	Technology transfer (case)	Technology Transfer Rate (%)
public laboratory	National Research Institute of Science and Technology	6,888	5,239	76.1
	Professional Production Technology Institute	1,383	259	18.7
	A specific research institution	2,103	277	13.2
	Other related public institutions (including special corporations)	263	49	18.6
	National public research and testing institutes, non-profit corporations, etc.	1,368	1,415	103.4
	sub Total	12,005	7,239	60.3
University	National and Public Universities	6,900	1,878	27.2
	Private University	13,586	3,240	23.8
	sub Total	20,486	5,118	25.0
Sum		32,491	12,357	38.0

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

Table 2: Technology transfer by technology type particle type by 2016(Unit: case,%)

Agency type	Signed technology transfer contract (*16)		Number of transferred technologies (*16)	
major company	261	(3.2%)	1,308	(10.6%)
A midsize company	219	(2.7%)	439	(3.6%)
Medium business	2,754	(34.3%)	4,215	(34.1%)
Small business	4,530	(56.4%)	5,859	(47.4%)
Overseas agencies	47	(0.6%)	89	(0.7%)
Other	226	(2.8%)	447	(3.6%)

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

아래 <Table 3>은 기술이전 이후 기술사업화 성과관리 현황을 나타낸 도표이다. 기술이전 이후의 기술사업화 성과관리 측면에서는 50% 수준이 이전된 기술의 활용이나 사업화 현황에 대하여 자세하게 파악하지 못하는 것으로 나타났다. 이는 현실적으로 기술이전 이후 기술의 활용 관점에서 기술의 공급자와 수요자간에 상호 협력관계가 구축되지 못하는 것으로 파악된다. 공공기술사업화는 기술의 활용 관점에서 인식의 차이를 좁히는 노력이 중요하지만 현실적으로 기술이 이전된 이후 기술에 대한 활용 관점에서 연구자와의 네트워킹이 구축되지 못하는 한계가 있는 것으로 파악된다.

2.2. 공공기술사업화의 기술창업 현황

아래 <Table 4>는 부처별 정부지원 사업비의 현황을 나타낸 도표이다. 공공연구기관의 경우에는 과기부의 정부지원 비율이 높은 수준이며, 대학의 경우에는 교육부의 지원 사업비 비율이 높은 수준임을 알 수 있다. 특히 과기부의 대학지원 비율이 32.5% 수준으로 교육부의 52.5% 수준에 이어 2번째로 높은 지원 수준을 보였다. 중소벤처기업부의 지원 비중은 거의 없는 수준으로 공공연구기관의 지원 사업은 과기부와 교육부 중심의 지원사업으로 운영됨을 알 수 있다.

Table 3: Technology commercialization after technology transfer Performance and management status

Usage of technology introduced	Number of technology transfer contracts(case)	
Revenue (revenue) generated by product and service production and process improvement	1,760	(10.8%)
Preparing and progressing for utilization (facility investment, additional research and development, etc.)	5,069	(31.2%)
Migrated technology is not currently in use	1,389	(8.6%)
I do not know the use of transferred technology or the status of commercialization	8,023	(49.4%)
Number of valid technology transfer contracts	16,241	(100.0%)

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

Table 4: Government-funded project expenses by ministry

Division	Number of cases	Government-supported project expenses by ministries							
		Industry and Commerce Ministry of Resources	Future Creation Science Division	Ministry of Education	Agriculture, Forestry and Livestock	Small and Medium Business Administration	patent office	Other	
All	277	4,702.1 (8.5%)	30,068.8 (54.2%)	13,069.3 (23.5%)	2,159.0 (3.9%)	343.2 (0.6%)	1,303.0 (2.3%)	3,870.2 (7.0%)	
Agency type 1	Public research institute	62	2,470.0 (9.1%)	21,554.1 (79.0%)	9.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	37.0 (0.1%)	438.0 (1.6%)	2,767.2 (10.1%)
	National public research institutes and non-profit corporations	72	302.1 (9.2%)	415.0 (12.6%)	0.0 (0.0%)	2,157.0 (65.5%)	51.0 (1.5%)	9.0 (0.3%)	358.4 (10.9%)
	University	143	1,930.0 (7.7%)	8,099.7 (32.5%)	13,060.3 (52.4%)	2.0 (0.0%)	255.2 (1.0%)	856.0 (3.4%)	744.6 (3.0%)
Agency type 2	National Research Institute of Science and Technology	23	2,117.0 (10.9%)	14,703.5 (75.4%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	264.0 (1.4%)	2,405.0 (12.3%)
	A specific research institution	10	23.0 (0.3%)	6,445.0 (95.9%)	9.0 (0.1%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	144.0 (2.1%)	98.0 (1.5%)
	Professional Production Technology Institute	16	330.0 (40.0%)	405.6 (49.2%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	37.0 (4.5%)	30.0 (3.6%)	21.8 (2.6%)
	Other public research institutes	13	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	242.4 (100.0%)
	National Research Institute	43	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	2,157.0 (91.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	212.1 (9.0%)
	Non-profit corporations and organizations	29	302.1 (32.7%)	415.0 (44.9%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	51.0 (5.5%)	9.0 (1.0%)	146.3 (15.8%)
	National and Public Universities	27	30.0 (0.3%)	3,834.9 (43.1%)	4,318.3 (48.5%)	0.0 (0.0%)	10.4 (0.1%)	523.0 (5.9%)	187.6 (2.1%)
	Private University	116	1,900.0 (11.8%)	4,264.8 (26.6%)	8,742.0 (54.5%)	2.0 (0.0%)	244.8 (1.5%)	333.0 (2.1%)	557.0 (3.5%)

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

아래 <Table 5>는 공공연구기관별 지출 구성비를 나타낸 도표이다. 공공연구기관은 지식재산권 관리비용이 44.9% 수준으로 높은 비용을 지출하고 있는 것으로 나타났다. 이는 각 공공연구기관이 보유한 특허의 유지비용, 출원 비용 등의 지출이 많기 때문으로 해석된다. 지식재산권 관리비용의 부담에 따른 기술사업화 및 인건비의 운영 관리를 증대시키는 측면은 한계가 있을 것으로 판단되며, 고정비의 비중이 많은 부분 차지하고 있어서 현실적인 기술사업화의 활성화 측면에서 유지관리비의 효과적인 운영관리가 필요한 것으로 보인다.

아래 <Table 6>은 개발기술을 활용한 신기술창업에 적극적인 참여 정도를 나타낸 도표이다. 전체 5점 만점에 2.7점으로 신기술 창업에 낮은 수준인 것으로 나타났으며, 이는 공공연구기관의 창업 의지가 다소 부족한 것으로 해석이 된다. 다만 이러한 점수의 해석은 비교할 수 있는 데이터들이 부족하기 때문에 점수의 지표보다는 공공연구성과를 확산하여 예비창업자의 만족도를 향상시키는 노력이 중요할 것으로 보인다.

현실적으로 공공연구기관의 연구자 창업은 현실적으로 어려

움이 많고 체계적인 지원 프로그램이 부족한 것이 현실이다. 현재 기술창업의 혁신적인 모델이 완성될 필요가 있고 기술의 성과를 활용한 공공연구자의 창업 활성화 프로그램이 필요한 실정이다.

아래 <Table 7>은 공공연구기관 보유기술 기반의 창업기업 중에서 현재 사업 활동을 하는 기업수를 나타낸 도표이다. 사업 활동 중인 기업들의 경우 대부분 연구자 및 기관이 직접 창업한 경우가 많은 것을 알 수 있다. 직접적인 사업 참여의 비중이 높은 측면에서 현재 기술창업의 성과도출에서 경쟁력을 구축해야 할 필요성이 제기된다.

아래 <Table 8>은 2016년 공공연구기관 보유기술기반의 창업기업 중 매출액 30억 원 이상 기업을 나타낸 도표이다. 현재 매출액 30억 원 이상 기업 수는 전체 32개로 조사되었으며 연구원 및 기관의 직접 창업한 기업의 비중이 높은 것을 알 수 있다. 다만, 현실적으로 기관 평균 비중은 낮은 것으로 나타났다.

Table 5: Expenditure Ratio by Public Research Institution

Division	four Example Number	Expenditure Ratio (%)				Expenditure (KRW million)					
		Labor costs	Intellectual property rights management fee	Technology transfer and commercialization activity cost	Other costs	Labor costs	Intellectual property rights management fee	Technology transfer and commercialization activity cost	Other costs	Sum	
all	277	16.6	44.9	20.6	17.9	37,780.7	102,164.3	46,893.7	40,653.5	227,492.1	
Agency type 1	Public research institute	62	15.5	48.6	16.9	19.0	15,197.5	47,568.1	16,551.1	18,559.9	97,876.6
	National public research institutes and non-profit corporations	72	23.9	15.8	56.4	3.9	4,525.4	3,004.7	10,686.4	746.8	18,963.3
	University	143	16.3	46.6	17.8	19.3	18,057.8	51,591.5	19,656.2	21,346.8	110,652.2
Agency type 2	National Research Institute of Science and Technology	23	15.2	46.4	17.0	21.4	11,950.0	36,598.0	13,359.5	16,892.0	78,799.5
	A specific research institution	10	13.1	57.3	19.4	10.2	1,609.0	7,023.0	2,378.0	1,245.0	12,255.0
	Professional Production Technology Institute	16	27.5	52.3	13.6	6.5	1,399.5	2,659.4	693.6	332.2	5,084.7
	Other public research institutes	13	13.8	74.1	6.9	5.2	239.0	1,287.7	120.0	90.7	1,737.4
	National Research Institute	43	20.6	7.7	71.5	0.2	2,910.0	1,089.9	10,101.0	31.0	14,131.9
	Non-profit corporations and organizations	29	33.4	39.6	12.1	14.8	1,615.4	1,914.8	585.4	715.8	4,831.4
	National and Public Universities	27	16.0	42.0	17.0	25.0	5,707.8	14,933.1	6,030.4	8,899.2	35,570.5
Private University	116	16.4	48.8	18.1	16.6	12,350.0	36,658.4	13,625.8	12,447.6	75,081.7	

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

Table 6: Degree of active participation in new technology start-up using development technology (Unit:%, point)

Division	Number of cases	Percentage by Scale (%)					Score (out of 5)	
		Not at all. not	Usually it is not	usually	Usually it is	it really is		
all	278	14.0	21.9	44.6	15.8	3.6	2.7	
Agency type 1	Public research institute	62	9.7	29.0	41.9	17.7	1.6	2.7
	National public research institutes and non-profit corporations	73	28.8	17.8	35.6	11.0	6.8	2.5
	University	143	8.4	21.0	50.3	17.5	2.8	2.9

Agency type 2	National Research Institute of Science and Technology	23	8.7	17.4	47.8	21.7	4.3	3.0
	A specific research institution	10	10.0	30.0	30.0	30.0	0.0	2.8
	Professional Production Technology Institute	16	6.3	37.5	43.8	12.5	0.0	2.6
	Other public research institutes	13	15.4	38.5	38.5	7.7	0.0	2.4
	National Research Institute	43	32.6	20.9	37.2	7.0	2.3	2.3
	Non-profit corporations and organizations	30	23.3	13.3	33.3	16.7	13.3	2.8
	National and Public Universities	27	0.0	3.7	74.1	22.2	0.0	3.2
	Private University	116	10.3	25.0	44.8	16.4	3.4	2.8

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes (Ministry of Commerce, Industry and Energy)

Table 7: 2016 Public research institute possessed Technology Number of business start-up companies(Unit: case)

Division		Number of cases	Total number of business activities	Direct start-up of researchers and institutions		Enterprises established through technology transfer (transfer)	
				Number of businesses in business		Number of businesses in business	
				Total number	Average	Total number	Average
all		278	795	730	2.6	65	0.2
Agency type 1	Public research institute	62	265	249	4.0	16	0.3
	National public research institutes and non-profit corporations	73	12	12	0.2	0	0.0
	University	143	518	469	3.3	49	0.3
Agency type 2	National Research Institute of Science and Technology	23	203	191	8.3	12	0.5
	A specific research institution	10	55	54	5.4	1	0.1
	Professional Production Technology Institute	16	7	4	0.3	3	0.2
	Other public research institutes	13	0	0	0.0	0	0.0
	National Research Institute	43	3	3	0.1	0	0.0
	Non-profit corporations and organizations	30	9	9	0.3	0	0.0
	National and Public Universities	27	209	179	6.6	30	1.1
	Private University	116	309	290	2.5	19	0.2

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

Table 8: In 2016, companies with more than 3 billion sales of public technology start-up companies(unit: case)

Division		Number of cases	Total number of companies with sales over 3 billion	Researchers and institutions Direct start		Enterprises established through technology transfer (transfer)	
				Number		Number	
				Total number	Average	Total number	Average
all		278	32	30	0.1	2	0.0
Agency type 1	Public research institute	62	19	18	0.3	1	0.0
	National public research institutes and non-profit corporations	73	1	1	0.0	0	0.0
	University	143	12	11	0.1	1	0.0
Agency type 2	National Research Institute of Science and Technology	23	14	13	0.6	1	0.0
	A specific research institution	10	5	5	0.5	0	0.0
	Professional Production Technology Institute	16	0	0	0.0	0	0.0
	Other public research institutes	13	0	0	0.0	0	0.0
	National Research Institute	43	0	0	0.0	0	0.0
	Non-profit corporations and organizations	30	1	1	0.0	0	0.0
	National and Public Universities	27	4	3	0.1	1	0.0
	Private University	116	8	8	0.1	0	0.0

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

3. 공공기술사업화의 문제점

3.1. 공공기술사업화의 전문 인력 부재

아래 <Table 9>는 공공연구기관의 기술사업화 운영인력에 대한 현황을 정리한 도표이다. 평균적으로 3.7명의 운영 인력이 근무를 하고 있으며 정규직은 64%, 비정규직은 36%의 수준을 나타내고 있다. 특히, 국공립대학의 경우 비정규직 인력 비중이 62.7% 수준으로 타 연구기관에 비해서 높은 비정규직을 나타내고 있다.

Yun(2014)은 산학협력 활성화 정책연구에서 산학협력이 활성화되기 위해서는 산학협력 직무 종사자의 정규직 비중을 증대할 필요성을 제기하였다. 공공기술사업화 관점에서 비정규직의 비중이 개선되지 않고 있는 이유는 정부의 지원 자금 중심으로 산학협력 지원 사업들이 전개되고 있기 때문이다. 자체 예산을 확보하기 어려운 대학들은 비정규직 인력을 채용하여 기술사업화를 추진하는 측면이 많으며 이러한 비정규직 인력 중심의 기술사업화는 한계점으로 작용되고 있다.

공공연구기관의 기술사업화 경쟁력을 구축하기 위해서는 운영인력의 정규직 확보 비율을 높이는 동시에 인력의 전문성을 확보하는 것이 필요하다. 공공기술사업화는 다른 사업화 관점과는 다른 측면에서 사업화의 방법적 노하우가 필요하며, 기술의 활용, 우수기술의 이전측면에서 다양한 기술사업화 스킬을 요구하게 된다. 이러한 측면에서 사업화 전문 컨설턴트 역할이 구축되어 기술사업화의 전체적인 성과관리 역량이 강화되어야 할 것으로 판단된다.

공공기술사업화에서 전문 인력의 확보는 매우 중요하다. 국내 벤처투자는 꾸준하게 증대되고 있는 가운데 벤처캐피탈리스트의 전문 인력의 증대되고 있는 추세이다. 벤처캐피탈협회

의 자료에 따르면 2018년 11월까지 국내 창투사는 133개이며, 창투자 설립수는 해마다 증가추세('14년 103개, '15년 115개, '16년 120개, '17년 121개)를 나타내고 있다.

특히 창투사가 증가되는 이유 중에 하나는 신규투자의 증가가 지속적으로 이어지고 있기 때문으로 해석된다. 2018년 11월까지 1,254개에 3조 1,270억 수준이 투자되었으며, 이는 전년 기준대비(1,081개사, 2조 600억 원) 51%가 증가된 수치이다. 이러한 측면에서 창업 벤처 생태계는 신규 투자 자금의 지속적인 확대로 투자 인력들의 지속적인 유입이 확대되고 있다.

또한 창업기획자인 액셀러레이터의 등록은 2018년 8월 기준으로 100개를 돌파하였다. 액셀러레이터의 등록은 '16년 11월 제도가 시행된 이후 짧은 기간 내에 100개가 도달되었으며 향후 지속적인 증가추세를 보일 것으로 판단된다. 아래 <Table 10>은 액셀러레이터 분기별 등록 현황을 나타낸 도표이다.

이러한 액셀러레이터의 양적 성장의 배경에는 정부정책의 다양한 혜택이 큰 영향을 미쳤다고 보는데 액셀러레이터의 가장 큰 혜택은 개인투자조합 결성자격을 부여한 것이다. 또한 팁스 프로그램의 운영사 신청자격을 액셀러레이터에게 제공해주어 창업기업들을 발굴하는 측면에서 장점으로 활용하고 있다. 특히 액셀러레이터는 주식 양도차익에 의한 배당소득의 법인세 면제를 해주는 등 개인투자자의 신규자금을 끌어들이도록 정책을 강화하였다. 이에 액셀러레이터의 정책적 지원의 강화로 인하여 운영인력에 대한 모집도 활발한 수준이다. 액셀러레이터의 운영인력 등록기준의 완화로 대학기술지주회사의 근무 경력자도 액셀러레이터의 전문 인력으로 등록이 가능하도록 법규를 완화시켰다. 이에 따라 기술사업화 경력을 갖춘 많은 신규 인력들이 액셀러레이터로 진입하는 경쟁력을 구축하게 되었다.

Table 9: Status of Technology Commercialization of Public Research Institutes

Division		Number of cases	Number of persons(persons)		Number of people (%)	
			Sum	Average	Full-time	Irregular work
all		278	1,018	3.7	64.0	36.0
Agency type 1	Public research institute	62	394	6.4	70.3	29.7
	National public research institutes and non-profit corporations	73	144	2.0	81.9	18.1
	University	143	480	3.4	53.5	46.5
Agency type 2	National Research Institute of Science and Technology	23	253	11.0	78.7	21.3
	A specific research institution	10	63	6.3	28.6	71.4
	Professional Production Technology Institute	16	56	3.5	75.0	25.0
	Other public research institutes	13	22	1.7	81.8	18.2
	National Research Institute	43	88	2.0	78.4	21.6
	Non-profit corporations and organizations	30	56	1.9	87.5	12.5
	National and Public Universities	27	150	5.6	37.3	62.7
Private University	116	330	2.8	60.9	39.1	

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

Table 10: Accelerator quarterly registration status

Division	2017				2018		Sum
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	
Enterprise	10	12	18	15	21	24	100
ratio(%)	10	12	18	15	21	24	100

Source : Small Venture Business Division Press Release. 2018.7

하지만 공공기술사업화의 전문 인력은 기술창업 전문 인력에 비하여 전문성을 구축하기 어려운 측면에서 시급하게 전문 인력의 육성체계를 구축해야 할 필요성이 제기된다.

특히 기술사업화 전문 인력이 액셀러레이터, 일반 VC, 엔젤 투자 등으로 확대되면서 우수 인력들의 진입은 더욱 확대되는 추세에 있다. 이에 비하여 공공기술사업화를 위한 전문 인력의 수요는 증가되고 있으나 육성체계는 부족한 측면이 많다. 기술창업의 경쟁력을 구축하는 측면에서 우수 인력들이 기술 창업 시장으로 유입되면서 공공기술사업화의 인력 경쟁력을 구축하는 방안이 시급하게 필요하다고 본다.

3.2. 공공연구기관의 마케팅 인프라 부족

공공연구기관의 창업 인프라를 확충하는 것은 우수한 연구 성과가 조기에 시장으로 확산될 수 있도록 도움을 제공한다. 아래 <Table 11>은 외부에서 검색이 가능한 자체 DB 보유 비중을 나타낸 도표이다. 아래 도표에서 공공연구기관의 DB구축은 33.8% 수준이며, 66.2%가 미보유 중인 것으로 나타났다. 이는 공공연구성과를 외부에 공유할 수 있는 프로세스가 구축되지 못하여 외부에서 우수한 기술에 대한 검토가 쉽지 않다는 것을 보여준다. 기술의 검토가 수월해야만 우수 기술사업화로 유도가 되어 기술창업이나 기술이전의 효과를 발휘하게 되는 측면에서 기술의 DB 구축이 현실적으로 필요하다고 판단된다.

특히, DB의 보유를 통해서 외부 기관들은 쉽게 기술의 접

근이 가능하기 때문에 기술사업화의 기술관련 협력 네트워크가 가능해질 수 있다. 현재 기술의 접근성 자체가 쉽지 않기 때문에 공공기술의 협력적 네트워크를 통한 외부 마케팅 협력이 이뤄지기가 어렵다.

Goes, Lin, and Yeung (2014)는 사용자의 콘텐츠를 개발하여 확보하는 것은 그만큼 제품의 경쟁력을 빨리 갖추는 기회를 제공한다고 하였다. 콘텐츠의 확보는 그만큼 마케팅의 효과를 발휘하는 동시에 시장의 기회를 창출시키는 경쟁력이 되기 때문에 다양한 제품의 특징과 장점을 활용한 콘텐츠의 구축이 필요하다.

기술의 활용도를 높이기 위한 다양한 사업화 마케팅이 제시되고 있지만 공공연구자 기반에서의 마케팅력 확보가 무엇보다 필요하다. 공공연구자들은 연구의 측면에서 기술의 시장 적용을 효과적으로 파악하여 제시할 수 있는 플랫폼의 구축이 부족하기 때문에 연구의 제품화 연계성을 강화하는 측면에서 제품의 시뮬레이션 개발, 수요 제품의 가상 모듈화 개발 등을 통한 기술 마케팅의 전진이 있어야 할 것이다.

특히 공공연구기관은 다양한 기술마케팅 기법의 개발을 통한 성과를 확산시켜야 할 것으로 보인다. 대학의 경우에는 기술사업화를 증대하기 위한 과정에서 기술지주회사를 활용하고 있지만 현실적으로 기술 마케팅을 펼쳐나가는 데 한계점이 제시되고 있다. 공공연구기관의 기술에 대한 공유를 확장시키는 노력은 민간기업으로 하여금 기술을 이해하는 측면에서 유용하며 기술 거래의 시장자체를 활성화 시킬 수 있는 긍정적인 대안이 되고 있다.

Table 11: Own DB ownership that can be searched from outside(Unit: %)

Division		Number of cases	Build a DB	Non-DB own DB
Whole institution	2010	198	30.8	69.2
	2011	252	29.0	71.0
	2012	262	35.9	64.1
	2013	89	59.6	40.4
	2014	234	25.2	74.8
	2015	279	30.1	69.9
	2016	278	33.8	66.2
Agency type 1	Public research institute	62	58.1	41.9
	National public research institutes and non-profit corporations	73	12.3	87.7
	University	143	34.3	65.7
Agency type 2	National Research Institute of Science and Technology	23	95.7	4.3
	A specific research institution	10	60.0	40.0
	Professional Production Technology Institute	16	25.0	75.0
	Other public research institutes	13	30.8	69.2
	National Research Institute	43	9.3	90.7
	Non-profit corporations and organizations	30	16.7	83.3
	National and Public Universities	27	48.1	51.9
Private University	116	31.0	69.0	

Source : 2017 Research Report on Technology Transfer of Public Research Institutes(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

3.3. 공공연구기관의 창업연계 정부 지원 사업 미비

현재 공공기술사업화의 지원 측면에서 다양한 정부지원 사업들이 운영되고 있다. 공공기술사업화의 핵심은 우수한 공공 기술을 활용하여 고객이 원하는 제품의 가치를 창출시키는 것이다. 공공연구기술을 활용한 기술창업의 확대를 위해서는 R&D 지원뿐만 아니라 비R&D지원 사업이 많은 부분 활성화되어야 한다. 하지만 현재 R&D 지원사업의 경우에도 부족한 측면이 많지만 창업과 연계된 비R&D 지원 사업의 개발은 부족한 수준이다.

공공연구기관은 R&D 지원 측면에서는 어느 정도 자리를 잡아가고 있지만 비R&D지원 정책은 일반 민간창업의 형태에서 지원되는 것이 현실이다. 일반적으로 공공기술사업화를 진행하는 창업자의 경우에는 우수한 BM을 개발하거나 기술컨설팅을 통한 기술의 정교화를 추진해야 할 필요성이 있다. 하지만 사업화로 연계되는 정부 과제는 부족한 것이 현실이다. 이러한 측면에서 R&D 지원체계 이외로 정부 지원 사업 등에서 다양한 성과가 도출되어야 할 것이다.

공공기술사업화 측면에서 창업과 연계된 지원 사업을 필요로 하는 이유는 우수한 기술을 발굴하고 기술마케팅, 네트워킹 구축을 위한 프로그램 지원 활동이 필요하기 때문이다. 특히 공공기술사업화에서 중요한 이슈는 사업을 위한 기술소개에서 투자실행까지 연계되지 못하는 한계가 많기 때문에 제품출시의 사업화 단계에 맞는 제품전략 등의 개발이 필요한 상황이다.

기술창업은 연구개발 단계와는 다른 다양한 사업화와 연계된 창업 단계별 실행 프로세스를 가진다. 고객의 수요에 대응하는 관점에서 제품이 시장에서 개발되어야 하며, 사업화의 역량을 강화시켜야만 제품화 되어 고객의 수요를 창출시킬 수가 있다.

하지만 현재 대부분의 연구개발 사업은 제품의 개발에 초점이 맞춰져 있기 때문에 고객의 관점에서 제품 니즈를 충족시키는 역량이 필요한 실정이다. 성공하는 기술창업은 기술의 역량이 시장의 고객 니즈를 충족시킬 때 확장성을 가지게 된다. 기술의 사업화과정은 그만큼 기술의 역량만 가지고는 성공할 수가 없다. 시장의 개발을 통해서 기존에 개발된 기술은 고객의 가치에 맞도록 재구성되고 시장에서 보지 못했던 기술의 역량들이 발전되면서 사업화 단계로 성과가 창출된다.

이러한 사업화 단계의 역량을 개발하기 위해서는 정부의 지원 프로그램이 필수적으로 필요하며, 비R&D의 지원 사업들이 다양하게 제시되어야 할 것이다. 창업연계 프로그램이 공공기술사업화에서 확장성을 갖추고 지원이 되도록 정책적 개발이 필요하며, 공공기술창업 프로그램의 사업화 네트워크를 구축하여 현실성 있는 창업 유도 정책이 마련되어야 할 것이다.

4. 공공기술사업화 활성화 방안

4.1 공공기술사업화 전문 역량 강화 프로그램 개발

공공기술사업화는 다양한 이해관계자들로 구성되어 있다. 기술을 개발한 연구자와 기술이전을 하는 대학이나 공공기관의 TLO, 기술을 구매한 기업, 투자회사와 제품을 구매하는 고객 등 다양한 주체자들의 참여로 이루어진다. 기술사업화가 성

공적으로 운영되기 위해서는 여러 이해관계자들의 인식의 차이를 좁히는 노력이 선행되어야 한다. 연구자와 기업, 투자자, 고객 등 서로 다른 시각으로 해석을 한다면 기술사업화는 성공할 가능성이 그만큼 낮아진다. 다른 사업과 달리 공공기술사업화는 기술의 개발자가 공공연구기관이라는 측면에서 기술사업화의 커뮤니케이션이 확대되어야 할 것이다.

이에 기술사업화를 추진하는 전문 인력에 대한 플랫폼 확대 개발이 필요하다. 공공기술사업화를 추진하는 측면에서 우수인력의 네트워크 확보는 그만큼 중요하기 때문이다. 하지만 공공기술사업화를 추진하는 대상들의 인력 플랫폼의 구축이 되어 있지 않기 때문에 인력의 육성 방안이 체계적으로 구축되어 있지 못한 것이 현실이다.

벤처캐피탈협회에서 추진하는 벤처캐피탈리스트 교육과정은 년 2~3회 시행을 하고 있는데 많은 기술사업화 전문 인력들이 수강을 하여 확대되고 있는 추세에 있다. 벤처캐피탈리스트 과정을 수료하게 되면 창업투자 전문인력으로 인정 받을 수 있는 혜택이 부여된다. 또한 교육과정에서 다양한 네트워크가 구축되어 다양한 인력들이 참여하고 있는 실정이다. 그러나 공공기술사업화의 전문인력은 기술사업화의 네트워크 프로그램은 있지만 교육과정을 통한 체계적으로 운영되는 커리큘럼의 학습 프로그램은 부족한 실정이다. 자격증 제도로 기술가치 평가 사나 기술거래사 과정을 통해서 인력 양성을 하고 있지만 실질적인 공공기술사업화에 대한 역량 강화 프로그램의 운영이 필요한 실정이다.

국내에서는 한국대학기술이전협회와 한국대학기술지주협회가 존재하여 워크숍 형태의 네트워크 프로그램을 운영하고 있다. 플랫폼을 통해서 대학에서 활용 가능한 정부 지원 사업과 기술사업화를 위한 프로그램을 개발하여 보급하고 있다.

그러나 공공기술사업화의 체계적인 육성 교육과정을 개발하여 우수인력이 배양될 수 있는 체계적인 교육과정을 통한 인력양성이 필요하다고 본다. 벤처캐피탈리스트와 유사하게 교육과정을 이수할 경우 우수인력으로 등록이 가능하도록 혜택을 부여하는 방식 등이 필요하다.

특히 공공기술사업화를 위해서는 차별화된 공공 사업화 인력육성에 대한 프로그램 개발이 시급하다고 본다. 인력육성 프로그램은 공공기술사업화를 하는 관점에서 필요한 역량이 배양되어야 하고 기술사업화를 체계적으로 수행 할 수 있는 기술사업화 전문인력 육성이 필요하다고 본다.

이에 공공기술사업화의 전문가를 육성하기 위한 다양한 활동 등이 진행되고 있지만 체계적인 교육 프로그램을 구축하여 공공기술사업화에서 필요한 인재육성 전략을 구축하여 실제로 전문성을 인정받는 제도로 구축하는 것이 중요하다. 몇몇 민간 기술사업화 프로그램 등이 존재하고 있으나 실질적으로 공공기술에 대한 필요 요소를 분석해서 역량에 맞는 모델이 개발되지 못한 측면이 많다. 공공기술사업화에 대한 현황과 필요 요구 기술을 분석하여 역량 강화 커리큘럼의 개발이 필요할 것이다.

일반적인 신규사업이나 사업을 개발하는 과정에서 사업화 역량을 요구한다. 기술사업화에서는 다양한 고객 니즈를 제품화로 연계시켜 창업의 성과로 도달되도록 하는 역량의 관점이 무엇보다 중요하다. Shan and Shuai (2014)는 하이테크 제품의 경우 사업화 과정에서의 다양한 전략의 개발이 사업성으로 이어진다고 보았다. 기술사업화는 제품화로 연계되는 다양한 사업전략을 구축하여 기술과 제품화로 연계되는 역량이 필요하다.

그러나 공공기술사업화는 사업화 단계에 대한 역량을 강화시키는 프로그램들은 존재하는 부분으로 해석하지만 실질적으로 공공기술사업화에 맞는 사업화 역량을 개발하지는 못한 것이 현실적인 문제라고 본다. 외부에서 활용되는 사업화 역량의 교육 프로그램보다 고객 중심형 공공기술사업화에 적합한 역량 프로그램을 개발하는 것이 공공사업화의 경쟁력을 강화시키는 측면에서 중요할 것이다.

Yoon, et al.(2017)는 기업가적 기질과 창업의도간의 영향 연구를 통하여 기업가적 기질의 중요성을 제시하였다. 기업가적 기질은 창업자의 다양한 네트워크를 형성하도록 만들며, 문제해결에 능동적으로 참여하게 되어 혁신성을 높이는 측면에서 창업화로 연계된다.

특히 많은 연구자들은 창업에서 기업가정신은 매우 중요한 사업적 가치를 반영한다고 하였으며 기업가 정신은 창업의 역량을 강화시키고 시장의 위기상황에 대처하는 역량을 강화시킨다(Covin & Slevin 1991; Li, Huang, & Tsai, 2009).

Suh and Yoon (2017)는 기업가 정신의 혁신성은 중소기업 마케팅 활동에서 중요한 요소로 작용하여 사업화의 혁신성을 창출하기 위해서는 기업가정신을 강화하는 것이 필요하다고 하였다. 기업가 정신은 기술사업화에서 가장 필요한 영역중에 하나라고 볼 수 있으나 기업가정신의 영역이 취약한 측면도 있다. 기술창업가의 초기 창업 부분에서 많은 장애요소로 인하여 기업가 정신이 약화되는 측면도 발생되며, 투자의 생태계에서 회수의 관점에서 발생하는 측면에서 기업가 정신이 약화될 우려가 있다. 아래 <Table 12> 는 기술 사업화 추진 관점에서 필요로 하는 사업화 역량 프로그램에 대한 부분을 도표화 한 것이다.

Table 12: Development program to increase technical commercialization capacity

Division	Capacity Building Program
Market Trend	New Market Trend Analysis Capability Market Development Capability
Entrepreneurial spirit	Definition of public technology commercialization Public technology commercialization process Cultivation of Entrepreneurship
Good technical analysis	Technology discovery capability Technical Features Usability of Technology
Technology Transfer Capability	Enterprise excavation capacity Technology transfer negotiation capability
Technology Founding Capability	Technology start-up procedure Investor Network Equity structure design
Understanding Company Financial Statements	Sales and financial statement design Valuation Design
Growth Support Capability	Investor Network BM construction

Source : Author written

Lee, Lim, and Suh (2014)는 창업화 단계에서의 비즈니스 모델의 수립은 창업전략을 수행하는데 있어서 중요하다고 하였다. 비즈니스 모델의 수립을 가능하도록 하는 것은 다양한 창업자들의 네트워크와 시장을 분석하는 경험 및 통찰력을 필

요로 한다. 공공기술사업화의 비즈니스모델 수립은 새로운 혁신적 성과가 도출되는 형태로 기술과 결합된 모델을 완성해야만 성공가능성이 높아진다. 공공연구자 기반에서의 창업 확산은 기업가 정신과 그에 맞는 BM의 개발력을 강화하는 측면에서 다양한 질적 교육 프로그램과 함께 사업화 프로젝트들의 도입을 통한 경쟁력이 구축되어야 할 것이다.

4.2. 기술 사용검증 제품화 프로세스 구축

공공기술사업화는 제품개발 단계를 극복하지 못할 경우 여러 가지 사업화 단계에서 어려움에 직면하게 된다. 사업화 과정은 고객이 원하는 제품의 개발이 되지 못할 경우 시장진입에 실패하게 되기 때문에 반드시 고객 테스트 과정을 거쳐야 한다. 하지만 공공기술사업화 추진과정에서 고객의 테스트 절차를 제대로 거치지 못하고 제품화 단계로 접어들게 되는 경우가 많다.

공공기술사업화 제품개발 프로세스의 구축을 통하여 사전에 고객의 요구에 의한 제품개선과 실제 제품화 과정을 거치면서 다양한 고객들의 니즈를 반영하게 된다. 사업화에서 실패를 줄이기 위해서는 고객 니즈에 맞는 제품으로 개선하거나 양질의 제품으로 개발하기 위한 노력이 적극적으로 필요하다.

일반적으로 기업들이 신제품을 개발하여 출시하는 과정에서는 제품 단계별 개발 프로세스를 구축한다. 연구개발 된 기술 사업화를 위해서는 개발된 기술의 검증과 고객의 수요에 맞는 기능개선이 필수적으로 필요하다. 기술의 개발과정에서 고객들이 요구하는 수준의 제품을 만드는 과정은 고객들이 제품군을 명확하게 정의하고 테스트 과정을 거치게 되면서 최대한 고객 지향의 제품으로 변화 하는데 도움을 준다. 고객의 테스트 과정을 거친 제품들은 고객 마케팅에서 좋은 효과를 발휘하게 되기 때문에 제품의 인지된 상태에서 고객들은 제품 구매율을 높이게 된다. Feng (2016)는 제품 검토 결과와 소비자 반응에 대한 연구를 통하여 제품리뷰의 중요성에 대하여 파악하였다. Han(2016)는 기술사업화의 성과 창출은 기술마케팅의 활동을 통하여 달성되는 성과가 많은 영향을 미친다고 하였다. 특히 기술마케팅은 제품의 완성도를 고객들에게 보여주는 과정으로 제품의 실패확률을 줄일 수 있도록 도와준다.

제품의 중간단계의 과정을 고객들에게 보여주면서 기술마케팅의 효과를 발휘하는 것은 공공기술사업화에서 신뢰성을 높여주는 매우 중요한 의미를 가진다. 제품화의 실패확률을 줄이기 위해서는 제품구상에서 제품 Trend 발굴, 사용검증을 통하여 제품화가 가능한 수준인지 검증이 필요하다. 이런 측면에서 마케팅의 관점에서 고객의 제품을 디자인해야 하는 관점이 중요하다. 제품은 기술개발이 완료된 이후 출시하는 것이 아니라 제품의 사용검증을 마친 후 다시 제품의 시장성을 검토하여 기술개발이 이루어지는 단계가 필요하다. 특히 사용검증에서는 고객 Needs 파악, 제품 인지력, 제작비용, 구매단가의 산정 등 사용성에 대한 검증의 단계에서 제품출시의 활용성이 어느 정도인지를 파악해야 한다.

아래 <Table 13> 은 제품개발 과정에서의 지원을 필요로 하는 프로그램을 도표화 한 것이다. 제품의 활용성에서 고객들의 반응도 테스트를 마치면 제품 개발을 통하여 경쟁력 있도록 시제품을 생산해야 한다. 시제품 단계에서도 직접적으로 고객들의 테스트를 통해서 고객들의 시장 접근도를 높인 제품의 판매 계획이 일정수준으로 도달되도록 제품화 계획을 수립해야 한다.

Table 13: Build product validation process

Division	Program
Product concept	Understanding Technology Trend BM Development
Use verification	Identify customer needs (convenience, desire to purchase) Product cognition, production cost Purchasing Unit Price
Technology development	Duration of development, cost, technology barriers
Market acceptability	Customer purchase opinion, market applicability of technology
Prototype development	Buyer desire, prototype price

Source : Author written

Hwang and Suh (2018)은 공급자를 제품개발에 참여시키는 것은 신제품 개발 성과를 창출시킬 수 있다고 하였다. 신제품의 성과 창출은 제품개발 단계에서 고객들이 함께 참여하면서 커뮤니케이션이 확충되어 우수한 제품으로 개발된다는 것이다. 특히 Hwang and Suh (2018)는 공급자 참여와 신제품 개발 과정의 효과 분석을 통하여 제품의 모듈화 전략은 신제품 개발 비용과 고객만족에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Fixson, Khachatryan, and Lee (2017)는 많은 고객들의 경우 제품개발에서 고객과의 참여도는 신뢰성을 향상시킨다고 하였다. 이러한 측면에서 공공기술의 사업화 성과를 높이기 위한 제품개발 단계에서부터 협력적 네트워크를 구축하기 위한 방법적 연구가 필요할 것이다. Holcomb and Hitt (2017)는 시장 경쟁력을 구축하기 위한 측면에서 공급자와 수요자간에 상호 협력적인 사고로 제품개발을 하게 되면, 상호 시너지를 창출할 뿐만 아니라 합리적 사고를 갖춰서 경쟁력 있는 제품개발에 몰두할 수 있다고 하였다.

이처럼 공공기술사업화를 위한 관점에서 사전 제품개발 단계에서부터 공급자와 수요자간에 협력적 네트워크를 구축하는 대안을 개발하여 사업화로 연계성을 갖출 수 있는 공공기술사업화 정책마련이 제시되어야 할 것이다.

4.3. 공공기술의 창업 연계 프로그램 구축

공공기술사업화는 기술이전을 고객들에게 진행하게 되는데 창업 연계 프로그램들은 실질적으로 부족한 수준이다. 기술사업화를 위한 창업 프로그램은 확대되고 있으나 공공기술사업화를 위한 창업 프로그램은 세부적으로 개발이 필요한 실정이다. 특히 공공기술사업화 창업은 민간 프로그램과는 다르게 기술의 완성도를 더욱 높이고 사업화 하는 단계에서 차별적인 지원 프로그램을 필요로 하고 있다.

현실적으로 공공기술사업화는 대학이나 공공기관의 기술을 이전받아 사업하거나 연구자가 직접 창업하는 형태의 사업추진이 되고 있으나 실질적으로 기술사업화에서 필요로 하는 지원사업은 창업 연계 사업들이다. 창업연계 사업은 R&D 과정 이후에 창업으로 연계하는 사업화 과정으로 창업 성과를 실질적으로 증대시키는 역할을 하게 된다.

교육부의 2018년 1월 보도자료에 따르면 2016년 교원창업 수는 137개로 전년대비 42%가 증가되었으나 창업기업의 매출은 25억 원으로 고용인원 168명으로 기업당 0.9명의 고용창출

로 매우 저조한 것으로 나타났다.

대학의 교원창업이 저조한 이유는 인건비를 충당하지 못하기 때문에 사업화로 연계할 수 없는 한계가 있다. 대부분 정부 R&D사업을 바탕으로 연구 과제를 수행하면서 연구인력을 충당하지만 과제가 종료되면 인건비를 지급하기가 어렵기 때문이다. 이에 R&D 과제가 종료되면 사업화로 연계성을 갖출 수 인력을 운영하기가 쉽지 않다.

이처럼 공공기술사업화는 공공기술의 사업화를 추진하는 과정에서 자금부족과 인력채용에 어려움을 경험하게 된다. 현재 공공연구기술의 활용에서 자금부족이나 인력채용은 매우 부족한 것이 현실이다. 이러한 공공기술의 사업화는 기술창업 프로그램이 부족하기 때문에 민간에 의존된 사업화 단계를 거치게 된다. 공공기술창업자가 창업을 할 경우 민간 액셀러레이터 프로그램 등을 활용하게 되는데 이러한 민간 프로그램은 공공기술을 활용한 기술의 적용이 쉽지가 않다. 수익창출의 효과를 보기 위해서는 투자사들의 경쟁력 있는 지원이 필요하며, 이러한 투자 관점에서의 지원 프로그램은 공공기술사업화에서 부족한 것이 현실이다. Siddiqu and Majid (2013)는 젊은 기업가와 투자자와의 격차 연구를 통하여 투자의 활용은 벤처기업에게는 매우 중요한 사업화 전략이 되기 때문에 투자의 전략 방안을 마련하는 것이 중요하다고 하였다.

공공기술기반의 창업시 자금이 부족하기 때문에 투자사의 자금지원을 받게 되어 R&D 사업화로 연계성을 갖춰서 죽음의 계곡을 넘게 된다. R&D 지원 사업은 여러 가지 관점에서 공공 생태계의 기반에서 경쟁력을 구축하게 되고 사업화 관점에서 다양한 요소를 필요로 한다.

이에 액셀러레이터나 벤처캐피탈리스트, 기술지주의 투자자금 유입을 고려하여 기술창업의 사업화 단계로 발전하는 것을 사업 모델로 삼고 있다. 하지만 현재 현실적으로 공공기술사업화 과정에서 기술창업자는 창업 지원 프로그램의 도움 없이 민간 투자사들의 투자를 받기가 쉽지가 않다. 공공기반의 연구 성과는 사업화와 연계성을 갖추기 어려운 한계가 있고 사업화 과정에서 다양한 사업화 기반을 마련해야 한다. 이에 액셀러레이터나 벤처캐피탈리스트, 기술지주의 투자자금 유입을 고려하여 기술창업의 사업화 단계로 발전하는 것을 사업 모델로 삼고 있다. 아래 <Table 14>는 공공기술사업화에서 법률이 정한 창업 연계 지원기관의 설립 목적과 역할에 대하여 정리한 도표이다.

지원 프로그램을 확대하기 위해서는 공공기술에 대한 기술이전 이후 창업 모델을 수립하고 연구개발 지원 사업을 활용하여 일정 수준까지는 공공기술사업화가 전개될 수 있도록 지원 프로그램의 마련이 시급히 필요하다고 본다.

특히 대학의 연구개발 성과의 사업화 창출을 위해서는 시장에 대한 고객의 니즈에 맞는 제품 개발이 필수적으로 필요하다. 공공기술과 연계된 창업 프로그램에는 여러 가지 관점에서 지원 프로그램을 설계해야 한다. 창업 프로그램은 단지 창업자에게 자금이나 연구개발 지원을 넘어서 성장지원의 체계를 구축하고 우수한 BM을 설계하여 시장 창출형 사업화가 될 수 있도록 지원해 주는 것이 현실적으로 중요하다.

아래 <Table 15>는 공공기술사업화의 창업 연계 프로그램에 대하여 도표화 한 것이다. 기술사업화 측면에서 창업과 연계된 프로그램의 필요 영역을 발굴하여 지원 프로그램을 발굴하는 것이 무엇보다 중요할 것으로 보인다.

Table 14: Subject to support for public technology commercialization

Division	Research institute	New Technology Establishment Professional company	Industry-University cooperation Technology holding company	Public research institute high technology holding company
Foundation grounds	Special Act on Promoting R & D Special Zones	Act on Special Measures for the Promotion of Venture Business	Act on Promotion of Industrial Education and Promotion of Collaboration	Act on Transfer of Technology and Promotion of Commercialization
Institution enforcement	July 2005	August 2007	December 2007	April 2010
Founding body	Public research institute Industry-Academia Collaboration Technology Holding New technology start-up company	Universities, national and public research institutes, government-funded research institutes, etc.	Industry-academia cooperation, School corporation, Research institute	Public research institute

Source : Author written

최근 공공기술창업 시장은 공공연구기관의 성과확산을 위해서 기술이전을 위한 노력을 지속적으로 펼쳐나가고 있다. 공공연구기관은 사업화 추진 전담 기관이 부족하기 때문에 사업화 단계에서는 정부의 지원 프로그램에 의존될 수밖에 없다. 특히 공공기술은 사업화 관점에서 일정 부분 수익화로 이어지기 위해서는 오랜 시간이 소요되기 때문에 공공창업자의 지원이 마련되어야 할 것이다.

Table 15: Build product validation process

Division	Support Program
Initial stage	Write a business plan Discovery of excellent technology and technology transfer BM Development
Preparations for start-up	Establishment of business fund plan Participation in commercialization support program Business plan preparation and market validation
Business phase	Participation in start-up procedures and support projects Corporate foundation support
Since its inception	Initial investment IR support Investor Networking Support
Production stage	Support for investment funds (Demo Day) Human Resources Support Product development commercialization support

Source : Author written

5. 결론

본 연구에서는 공공기술사업화의 현황과 문제점을 검토하여 사업화의 성과를 창출하기 위한 다양한 정책적 대안을 제시하였다. 첫째는 공공기술사업화 인력의 전문역량 강화 프로그램의 구축에 대한 부분을 제시하였다. 공공기술사업화는 다양한 이해관계자들을 바탕으로 기술의 성숙도를 확장시켜 사업화로

연계하는 과정으로 이러한 기술 사업화의 성과를 창출시키기 위해서는 기술 역량을 강화시키고 성장시키는 노력이 중요할 것으로 본다.

둘째는 기술사용 검증 프로세스를 구축하는 것을 제시하였다. 공공기술사업화는 고객의 제품 니즈를 반영하기 어렵고 기술 완료된 제품의 구매 의사를 판단하는 과정을 거치지 못하여 제품화로 연계되었을 경우 구매로 연계성을 갖추기가 어렵다. 이에 기술사용 검증 프로세스를 사전에 구축하여 기술개발이 완료되었을 경우 고객에게 활용성을 제시할 수 있는 검증 시스템을 구축하는 것이 필요하다고 본다.

셋째는 공공기술사업화의 창업 연계 프로그램을 구축하는 것을 제시하였다. 공공기술사업화는 민간 창업 프로그램과 연계성을 갖추기가 쉽지 않다. 공공기술의 사업화는 빠른 시간 내에 매출로 연계성을 갖추기가 어렵고 투자실현까지도 장시간이 소요되는 경우가 많다. 고객 제품화 단계까지 확대되기 이전의 지원사업들이 공공기술사업화에 필요하기 때문에 다양한 지원제도의 구축이 제시되어야 한다.

공공기술사업화를 성공적으로 진행하기 위해서는 공공사업화의 생태계를 이해하고 사업화까지 자생할 수 있는 지원 프로그램을 확충해야 한다. 기술개발이 완료 된 이후 공공사업화가 성장되지 못하는 측면에 대해서 사업화의 가능성이 없다고 판단하는 것이 아니라 일정 부분에 대한 공공기술사업화의 영역 확장을 통하여 공공기반의 기술이 활성화 되는 지원사업이 확충되어야 할 것이다. 특히 공공기술사업화는 다양한 이해관계자들이 참여하는 사업으로 상호 인식의 차이를 줄이는 적극적인 노력이 중요하다. 특히, 기술이전을 통한 사업화 단계까지 진입하지 못하는 사례들이 증가되고 있는 것은 그만큼 기술이 전보다는 사업화 단계에서 장벽들이 많은 부분 존재한다는 사실을 인지해야 한다.

본 연구를 통하여 공공기술사업화의 확산 모델을 개발하여 실제 현장에 적용하여 공공기술사업화의 성과 요인이 발굴되는 연구가 지속적으로 창출되어야 할 것이다. 이러한 연구를 기반으로 공공기술사업화의 성과 확산에 기여되는 모델이 연구로 입증되어 연구성과의 질적 성장이 이뤄지는 계기가 필요하다.

공공기술사업화의 정책 연구는 공공기반의 R&D성과를 창출시키는 동력이 되는 동시에 국가 일자리성장에 기여되는 측

면이 많다고 본다. 이에 정부 R&D 연구결과의 성과 창출은 높지만 기술사업화로 연계되는 성과가 낮은 측면에서 기존의 사업화 연구 등과 연계성을 갖춰서 공공기술사업화의 전반적인 연구성과 모델을 지속 창출한다면 향후 학문적 기여도가 높을 것으로 판단된다. 실제로 공고기술의 기반 사업화 연구는 부족한 것이 현실이며, 공공기술 기반의 연구성과 창출을 통한 사업화 경쟁력들이 구축되어야 할 것이다.

특히 아무리 기술이 우수하더라도 고객에게 제품화 단계로 이어지지 못하는 프로세스에서는 공공기술사업은 성과를 도출하기가 어렵다고 본다. 이에 공공기술사업화를 위해서는 체계적인 지원 프로세스가 구축되어야 하며, 공공기술의 사업화 단계의 설계를 통하여 정부 지원 프로그램이 구축되어야 하겠다. 다양한 정부 지원 사업들이 존재하지만 실질적으로 공공기술 사업화를 위한 창업지원 사업과 연계된 프로그램은 부족한 것이 현실이다. 연구개발의 지원 사업들은 다양하게 많지만 실질적으로 사업화 단계의 진입을 위한 측면에서의 사업화 프로그램은 부족한 것이 현실이다. 공공기술사업화는 성장 지원을 체계적으로 지원하는 프로그램이 현실적으로 부족하다. 이러한 측면에서 공공기술사업화를 지원하는 전문적인 조직 체계와 로드맵이 구축되어야 할 것이다. 정부의 공공기술 사업화를 위한 측면에서 일정 기간 동안에 인력육성과 인프라 구축을 통한 공공기술의 사업화 단계까지 접근될 수 있는 지원 프로그램이 필요하다고 본다.

본 연구의 제한점으로는 국내 정확한 현황에 대한 비교 데이터가 부족하여 정확한 문제점을 파악하는데 애로점이 있다고 볼 수 있다. 향후 연구의 확장을 통하여 국내 공공기술사업화의 실태 조사를 통하여 실제로 공공기술 사업화 수준이 어느 정도인지를 객관화 시킬 수 있도록 해외사례와도 비교할 수 있는 근거가 마련되어야 할 것이다.

본 연구에서는 공공기술사업화의 현황과 문제점을 검토하여 경쟁력 있는 공공기술사업화를 위한 정책적 대안을 제시하였다. 다양한 정책적 대안들이 지속적으로 연구되어야 하며, 공공기술사업화를 위한 연구논문들이 현재 매우 부족한 실정이다. 이에 공공기술사업화의 성과를 올리기 위한 다양한 네트워크 구축을 통하여 지원 프로그램의 서비스 품질을 질적으로 높이는 노력과 함께 공공기술사업화의 창업 성과를 극대화하기 위한 체계적인 지원 프로그램을 구축하는 노력이 필요하다고 본다. 중장기적으로 공공기술사업화가 확산되기 위한 로드맵을 구축하여 경쟁력을 강화시킬 수 있는 정책들이 제시되어야 하며, 정확한 실태 분석을 통한 연구성과가 증대되어 공공기술사업화에 적합한 지원 정책들도 개발되어야 할 것이다.

References

- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models forestimating technical and scale inefficiency in data envelopmentanalysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Covin, J. G., & Miles, M. P.(1999). Corporate entrepreneurship and the pursuit of competitive advantage. *Entrepreneurship: Theory and practice*, 23(3), 47-47.
- Feng, Z. (2016). The Effect of the Products' Review on Consumers' Response. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 7(2), 13-20.
- Fixson, S. K., Khachatryan, D., & Lee, W.(2017). Technological Uncertainty and Firm Boundaries: The Moderating Effect of Knowledge Modularity. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 64(1), 16-28.
- Goes, P. B., Lin, M., & Yeung, C. A. (2014). Popularity Effectin User-Generated Content: Evidence from Online Product Reviews. *Information Systems Research*, 25(2), 222-238.
- Han, S. S.(2016). Industry Structure, Technology Characteristics, Technology Marketing and Performance of Technology-Based Start-ups: With Focus on Technology Marketing Strategy. *Journal of Distribution Science*, 14(2), 93-101.
- Han, S. S., & Yim, D. S.(2018). Path Dependence in Industry-University Cooperation: In terms of Industry's Voluntary Participation. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 9(3), 45-56.
- Holcomb, T. R., & Hitt, M. A.(2007). Toward a model of strategic outsourcing. *Journal of Operations Management*, 25(2), 464-481.
- Hwang, S. I., & Suh, E. K.(2018). A Study on Supplier Involvement and Buyer Strategic Decisions. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 9(4), 53-62
- Hwang, S. I., & Suh, E. K.(2017). A Study on the Effect of Supplier's Strategy on New Product Development Performance. *Journal of Distribution Science*, 15(9), 95-107
- Jolly, V. K. (1997). *Commercializing new technologies: getting from mind to market*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Lee, S. C., Lim, W. H., & Suh, E. K.(2014). Youth Startup Firms: A Case Study on the Survival Strategy for Creating Business Performance. *Journal of Distribution Science*, 12(6), 80-87.
- Li, Y. H., & Huang, J. W., & Tsai, M. T.(2009). Entrepreneurial orientation and firm performance: The role of knowledge creation process. *Industrial marketing management*, 38(4), 440-449.
- Liao, S. C. (2014). Using the MCDM of the Innovative Product Value Chain to Promote New Product Design. *The East Asian Journal of Business Management*, 4(3), 27-37.
- Moreau, C. P., Arthur, B. M., & Donald, R. L. (2001).What is It? Categorization Flexibility and Consumers' Responses to Really New Products. *Journal of Consumer Research*, 27(4), 489-498.
- Roh, Y. D., & Park, S. B.(2018). Effects of SM-sized Manufacturing Firm Management Performance: Control Effect of CEO Characteristics and Mediating Effect of Core Competence. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 9(11), 93-104.
- Shan, Y., & Shuai, S.(2014). A Study of the Factors that

- Impact Chinese Consumers' Purchasing Intent for High-Tech Products. *East Asian Journal of Business Management*, 4(1), 37-40.
- Suh, G. H., & Yoon, S. W.(2017). A Study on the Entrepreneurship and Marketing Activity in Distribution & Service. *Journal of Distribution Science*, 15(5), 5-15.
- Siddiqu, M. A., & Majid, S. (2013). Exploring the Financing Gap between Young Entrepreneurs and Venture Capitalists. *The East Asian Journal of Business Management*, 3(2), 5-15.
- Yoon. K. C., & Lee, J. E.(2017). The Impact of Entrepreneurial Temperament and Social Capitalon Entrepreneurial Intention before Start-up. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 8(6), 97-109.
- Yun, J. K.(2014). Establishing a Marketing Strategy Model for Academic-Industrial Cooperation between Companies and Universities. *Journal of Distribution Science*, 12(4), 65-72.