

Print ISSN: 1738-3110 / Online ISSN 2093-7717  
http://dx.doi.org/10.15722/jds.17.02.201902.53

## Government R&D Technology Commercialization Policy Case Study: Focusing on Technical Information Distribution

### 정부 R&D 지원사업의 공공 기술사업화 정책 사례연구: 기술정보 유통 확산을 중심으로

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

Received: December 22, 2018. Revised: January 02, 2019. Accepted: February 05, 2019.

## Abstract

**Purpose** - National scientific technology R&D investment is exceeding 60 trillion won per year, and the results of patent applications and technology transfers are visually improving. However, despite the improving research results of national R&D, the practical results of technology startups are mediocre. It is now time to expand the construction of the technology commercialization ecosystem, where the expansion of national R&D leads to the results of technology startups. Therefore, this study discussed the measures to increase the competitiveness of technology startups through the factual survey of the companies that benefitted from R&D support programs.

**Research design, data, and methodology** - This study targeted 996 companies that benefitted from the R&D projects of the Technology Transfer Center for National R&D Programs, and deducted itemized issues through the survey replies. Survey questions were prepared to estimate the national R&D results, and the technology recognition path, the purpose of detailed introduction of the technology, investment of the commercialization fund, economic results, and the factors of success and failure were analyzed.

**Results** - As for the recognition rate of technology during the process of corporate technology commercialization through the technology transfer, recognition through project participation showed a high response rate, and diverse implications of technology commercialization were deducted through the analysis of economic results. As for the resolution alternatives, the proliferation of technology commercialization platform that can create excellent technology for the companies in early stages and the measure of expanding the distribution of technology infrastructure were suggested. In this study, public technology commercialization strategy is established, and the innovative marketing strategy is presented.

**Conclusions** - This study reveal that the result of creating scientific technology jobs should be deducted, in order to produce the revolutionary results of job creation by suggesting the success models of technology commercialization based on domestic scientific technology. In particular, even though the support systems for public research results are being diversely suggested, accurate studies on their actual conditions are currently lacking. Therefore, this study suggest realistic political alternatives to assure results in the process of public technology commercialization, by examining the current state of public research results of R&D support institutions and diagnosing the issues.

**Keywords:** R&D Technology Transfer, Public Technology Startup, Technology Marketing, Marketing Strategy Model, Technical Information Distribution.

**JEL Classifications:** L10, M10, M30.

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

## 1. 서론

최근 몇 년 간 정부 R&D 예산은 비약적인 성장을 거듭해 왔다. 정부 R&D 예산은 2000년 3조 5천억 원 수준에서 2017년 약 20조원 수준으로 증가하였다. 이러한 연구개발비의 양적성장은 R&D의 연구 성과물로 이어졌으며, 다양한 각도에서 기술사업화의 성장전망을 마련하게 되었다. Yoon and Lee (2017)은 1990년대 말 우리나라가 금융위기를 벗어나기 위해서 시행한 신산업분야의 창업장려 정책은 좋은 경험이 되었으며 신성장을 위한 창업정책들은 지속적으로 확대되어 국가경제의 활성화에 기여된다고 설명하였다.

이에 공공 연구 성과물을 기업에 이전시키는 TLO (Technology Licensing Office)들의 역할이 강화되었고 대학들은 기술이전을 넘어서 직접 기술사업화를 실행하고자 기술지주회사를 설립하게 되었다. 그 결과 2018년 11월까지 기술지주회사는 66개가 설립되었으며, 연구 성과물의 기술 사업화를 위한 노력에 집중하고 있다.

그러나 이러한 R&D 투자와 기술 지주회사들의 출현에도 불구하고 공공 연구성과의 활용은 낮은 수준에 머물러 있는 것이 현실이다. 공공기술을 기반으로 하는 기술사업화는 기술 개발자와 수요자간에 인식의 차이가 존재하고, 수요자와 투자자간에 요구되는 수준이 다를 수밖에 없다.

특히 기술사업화의 장애요인 중에는 공공 기술의 단계가 실용화 수준에 머물러 있지 못한 측면이 많으며, 기존의 민간 투자 방식으로 공공기술의 사업화가 진행됨에 따라 당장의 수익적 한계에 직면된 공공 기술사업화는 여러 가지 장애물들로 어려움을 경험하고 있다.

Hack No Reference (2015)은 최근 국가가 기술사업화 지원 등 노력을 하고 있지만 대학 및 출연(연) 등 공공연구기관에서 창출된 R&D 성과의 확산은 아직 미흡하다고 이를 위한 개선이 필요하다고 제시하였다.

특히, 국내는 R&D 지원성과를 연구한 연구논문이 거의 없는 실정이며, R&D 지원사업의 수혜를 받은 기업들이 어느 수준인지 정확한 실태조사 조차 없는 것이 현실이다. 이에 본 논문에서는 이러한 R&D 수혜기업들의 실태조사를 통하여 공공 기술사업화 과정에서의 문제점을 진단하고 개선방안을 도출하여 공공기술사업화의 정책적 대안을 제시하고자 한다.

이에 본 논문에서는 과학기술일자리진흥원에서 운영하는 지원 사업에 수혜를 받은 기업들을 대상으로 실시한 추적조사 결과를 바탕으로 기술사업화의 현황을 분석하여 발전적 대안을 제시하고자 한다. 이러한 추적조사 결과를 통하여 R&D 사업과정에서 수혜 받은 기업이나 창업자들은 어떤 목적으로 기술이전을 하게 되는지, 이전 받은 기술이 어느 단계에서 많은지, 연구개발 사업의 수혜를 받은 기업들의 성과는 무엇인지 등을 파악하여 공공 기술사업화의 성과확산에 도움이 되도록 정책적 대안을 제시하고자 한다.

아직까지도 공공 연구 성과를 사업화하는데 다양한 장애물들이 존재하고 있다. 공공기술들은 기술의 TRL(Technology Readiness Levels) 수준이 매우 낮은 단계에서 기술이전이 되는 경우가 많다. 이러한 낮은 수준 단계의 기술이전을 할 경우 기술사업화를 위해서는 다양한 지원정책과 협력이 지속적으로 필요하다. 공공 연구성과를 확산하기 위해서는 무조건적인 기

업으로의 기술이전을 양적으로 증대시키는 목표를 가지기 보다는 연구실에서 출발한 공공기술들이 자생할 수 있도록 적극적인 지원체계를 구축하여 정부 연구개발 지원사업이 효과를 볼 수 있는 방안들이 구축되어야 할 것이다.

## 2. 정부 R&D 지원 현황

### 2.1. 중소기업 R&D 지원 현황

2019년 국가 R&D 예산은 OECD 기준으로 세계 최고 수준이며, 정부 R&D 예산도 20조 원을 넘어서었다. 그러나 정부 기반의 R&D 예산은 기초원천연구에 지원 되는 연구비중은 높지만 연구된 결과물들이 사업화로 연계되어 기술사업화를 촉진하는데 있어서는 한계로 보인다.

특히, 기초원천 연구성과는 단기적인 수익창출이 어렵고 사업화 방식에 있어서도 투자가 선행되기 어려운 수준의 기술이 많기 때문에 기술사업화에 많은 어려움이 발생되고 있는 것이 현실이다. 이러한 기초연구성과의 확산은 국가 발전에서 일 자리 창출과 과학기술의 발전에 큰 영향을 미치기 때문에 국가 정책의 지원을 통한 기술사업화의 활성화가 필요한 실정이다. 기초원천연구의 성과는 민간 영역에서의 기술사업화로는 어려운 측면이 많기 때문에 공공성격의 지원범위, 지원 영역 등의 구체적인 사업화 지원 방법들이 논의 되어야 할 것이다.

이에 이러한 기초 원천 연구의 핵심적인 성과를 도출하기 위해서는 현재의 기초원천 연구의 기술이전을 통한 기술사업화 실태를 면밀하게 조사하여 문제점과 해결대안을 마련하는 것이 중요할 것으로 파악된다.

아래 <Table 1>은 2015~2017년 주요부처별 연구개발단계별 집행추이를 나타낸 도표이다. 과학기술정보통신부의 경우 기초연구단계(Basic research)의 비중이 2016년 53.6%에서 2017년 58%로 증가하였으며, 개발연구단계(Development Studies)의 비중은 2016년 29.3%에서 2017년 26%로 감소하였다. 이는 과학기술의 기초연구에 R&D 비중을 확대하고 있는 측면에서 기초연구(Basic research)의 경쟁력을 확보하는 측면으로 해석된다.

아래 <Table 2>는 최근 5년간 정부의 중소기업 R&D지원 실적을 나타낸 도표이다. 2011~2015년 중소기업 R&D 지원 예산은 전체 12조 7천억 원 수준으로 집계되며, 중기청 R&D 예산은 4조원 수준이며, KOSBIR 예산은 8조 6천억 원 수준으로 집계되고 있다. 중소기업은 국가차원에서 지원하기 위해서 우리나라는 중소기업기술혁신지원 제도 Korea Small Business Innovation Research(KOSBIR)로 13개 정부기관에서 운영하고 있으며 2015년 약 2조 원 수준으로 지원되고 있다.

아래 <Table 3>은 연구수행 주체별 집행추이(2014~2017)를 나타낸 도표이다. 대기업은 2016년 대비 2017년 -13.9%이나 중소기업은 9.4% 증가 되었다. 특히 중견기업의 R&D 집행 비중이 27.7%로 큰 폭의 증가세를 나타냈다. 이는 민간영역의 R&D 증가 추세로 중견기업과 중소기업의 R&D 집행이 강화되는 측면으로 해석된다.

**Table 1:** Execution trend by stage of research and development by major departments, 2015~2017(Unit: 100 million won,%)

| Year | Division                                       | Basic research |       | Applied Research |       | Development Studies |       | Sum     |       |
|------|------------------------------------------------|----------------|-------|------------------|-------|---------------------|-------|---------|-------|
|      |                                                | Price          | ratio | Price            | ratio | Price               | ratio | Price   | ratio |
| 2015 | Future Creation Science Division               | 25,681         | 53.6  | 7,487            | 15.6  | 14,789              | 31    | 47,956  | 100   |
|      | Ministry of Commerce, Industry and Energy      | 2,589          | 9.8   | 4,680            | 17.8  | 19,045              | 72    | 26,314  | 100   |
|      | Defense Business Agency                        | 628            | 3.3   | 6,448            | 34.3  | 11,720              | 62    | 18,796  | 100   |
|      | Small and Medium Business Administration       |                |       | 42               | 0.4   | 9,247               | 100   | 9,288   | 100   |
|      | Ministry of Education                          | 5,943          | 82.5  | 988              | 13.7  | 276                 | 4     | 7,207   | 100   |
|      | Ministry of Land, Infrastructure and Transport | 322            | 7.8   | 889              | 21.5  | 2,918               | 71    | 4,128   | 100   |
|      | Other                                          | 7,956          | 40.0  | 4,783            | 24.1  | 7,148               | 36    | 19,887  | 100   |
|      | Sum                                            | 43,119         | 32.3  | 25,317           | 19.0  | 66,142              | 49    | 133,576 | 100   |
| 2016 | Future Creation Science Division               | 26,316         | 53.6  | 8,141            | 16.6  | 14,630              | 29.8  | 49,087  | 100   |
|      | Ministry of Commerce, Industry and Energy      | 2,541          | 9.9   | 4,303            | 16.8  | 18,761              | 73.3  | 25,605  | 100   |
|      | Defense Business Agency                        | 620            | 3.3   | 6,278            | 33.0  | 12,138              | 63.8  | 19,036  | 100   |
|      | Small and Medium Business Administration       |                |       | 5                | 0.1   | 9,006               | 99.9  | 9,011   | 100   |
|      | Ministry of Education                          | 6,019          | 85.5  | 823              | 11.7  | 194                 | 2.8   | 7,036   | 100   |
|      | Ministry of Land, Infrastructure and Transport | 322            | 7.8   | 888              | 21.4  | 2,942               | 70.9  | 4,152   | 100   |
|      | Other                                          | 7,894          | 38.4  | 4,989            | 24.2  | 7,691               | 37.4  | 20,574  | 100   |
|      | Sum                                            | 43,712         | 32.5  | 25,427           | 124   | 65,362              | 378   | 134,501 | 100   |
| 2017 | Ministry of Science and Technology             | 29,802         | 58    | 8,493            | 16    | 13,579              | 26    | 51,875  | 100   |
|      | Ministry of Commerce, Industry and Energy      | 2,593          | 11    | 4,480            | 19    | 17,098              | 71    | 24,171  | 100   |
|      | Defense Business Agency                        | 621            | 3     | 6,566            | 31    | 13,879              | 66    | 21,066  | 100   |
|      | Department of Small & Medium Venture Business  |                |       | 221              | 2     | 10,412              | 98    | 10,633  | 100   |
|      | Ministry of Education                          | 5,084          | 93    | 281              | 5     | 114                 | 2     | 5,479   | 100   |
|      | Ministry of Land, Infrastructure and Transport | 386            | 9     | 1,069            | 24    | 2,997               | 67    | 4,452   | 100   |
|      | Other                                          | 7,412          | 38    | 5,122            | 28    | 6,942               | 36    | 19,476  | 100   |
|      | Sum                                            | 45,898         | 34    | 26,232           | 19    | 65,021              | 47    | 137,152 | 100   |

Source : 2017 National R &amp;D Project Survey Analysis Report, NTIS.

**Table 2 :** In the past five years, the government's support for small and medium R&D(Unit: 100 million won)

| Division                                            | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 5 years total |
|-----------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| KOSBIR budget                                       | 15,078 | 17,412 | 17,283 | 17,264 | 19,368 | 86,405        |
| Small and Medium Business Administration R&D budget | 6,444  | 7,450  | 8,587  | 8,850  | 9,574  | 40,905        |
| All Budget                                          | 21,522 | 24,862 | 25,870 | 26,114 | 28,942 | 127,310       |

Source : Analysis of Status and Performance of Small and Medium R&amp;D Support, STEPI.

**Table 3:** Execution trend by subject 2014~2017(Unit: 100 million won, %)

| Division                              | 2014    |       | 2015    |       | 2016     |       | 2017     |       | increase |       |
|---------------------------------------|---------|-------|---------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
|                                       | Price   | ratio | Price   | ratio | Price(A) | ratio | Price(B) | ratio | B-A      | %     |
| National Institute of Public Research | 8,788   | 5.0   | 9,579   | 5     | 9,883    | 5     | 10,016   | 5.2   | 133      | 1.3   |
| Research Institute                    | 74,966  | 42.5  | 78,235  | 41    | 78,305   | 41    | 78,838   | 40.7  | 532      | 0.7   |
| University                            | 41,023  | 23.3  | 42,617  | 23    | 42,727   | 23    | 44,052   | 22.7  | 1,325    | 3.1   |
| major company                         | 6,923   | 3.9   | 6,278   | 3     | 4,871    | 2     | 4,192    | 2.2   | -679     | -13.9 |
| A midsize company                     | 5,437   | 3.1   | 6,130   | 3     | 7,442    | 5     | 9,504    | 4.9   | 2,062    | 27.7  |
| Small Business                        | 24,150  | 13.7  | 27,902  | 15    | 28,973   | 16    | 31,686   | 16.3  | 2,713    | 9.4   |
| Government Departments                | 4,473   | 2.5   | 6,181   | 3     | 6,281    | 2     | 4,692    | 2.4   | -1,589   | -25.3 |
| Other                                 | 10,635  | 6.0   | 11,825  | 6     | 11,562   | 6     | 10,948   | 5.6   | -615     | -5.3  |
| Sum                                   | 176,395 | 100.0 | 188,747 | 100   | 190,044  | 100   | 193,928  | 100   | 3,883    | 2.0   |

Source : 2017 National R &amp;D Project Survey Analysis Report, NTIS.

## 2.2. 정부 R&D사업성과 현황

국가연구개발 사업성과 보고서(2016)에 따르면 국내 출원 특허 건수는 2016년 30,807개로 2013년 대비 29.6% 증가하였으며, 국내등록 특허 건수도 17.8% 증가하였다. 특히 사업화건수는 2013년 대비 2016년 83%로 큰 폭의 증가세를 나타냈다. 아래 <Table 4>는 정부 R&D 도출 성과를 나타낸 도표이다.

**Table 4:** Achievement of National R&D(Unit: number of cases)

| Division                               | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Number of domestic patent applications | 23,766 | 27,005 | 28,192 | 30,807 |
| Number of patents registered in Korea  | 14,151 | 15,193 | 14,975 | 16,670 |
| Number of overseas patent applications | 4,357  | 4,480  | 4,316  | 4,923  |
| Number of patents registered overseas  | 1,270  | 1,670  | 1,891  | 2,121  |
| Number of royalties collected          | 5,284  | 6,885  | 7,372  | 8,849  |
| Royalties(Billion)                     | 2,431  | 2,311  | 3,169  | 2,661  |
| Number of commercialization            | 15,315 | 21,205 | 20,088 | 28,031 |

Source: 2017 National R & D Project Survey Analysis Report, NTIS.

<Table 4>에서 살펴보면 기술로 수입에 대해서는 아직까지 부족한 수준으로 평가된다. 기술로 징수액이 2015년 대비 2016년 -16.3%의 감소세를 나타냈는데 이러한 측면은 수준 높은 기술의 수준이 아직까지는 기술이전으로 확대되지 못하는 것으로 판단된다. 이러한 측면에서 특허의 양적 수준은 증가되었지만 R&D 결과물이 기술창업의 확대나 초기 기업성장을 통한 기술사업화 확산으로 이어졌다고 보기에는 한계가 있다.

Razgaitis(2003)의 연구에 의하면 기술의 공급자와 수요자간의 Value 차이에 의해서 기술거래 형성 방식이 몇 가지로 구분된다고 하였다. 첫 번째 측면으로 연구자 입장에서는 개발비용과 적정한 마진을 고려하여 기술의 가치를 판단하고, 기술구매자는 미래지향적 관점에서 현재가치와 IP 회피 비용, 독자개발의 측면으로 판단한다는 것이다. 두 번째의 경우에는 제 3의 대안 비용을 고려하여 하여 판단한다는 것이다. 기술거래 형성 방식은 공급자와 수요자간에 상호 다른 관점에서 해석하기 때문에 기술의 거래비용에서 느껴지는 기준의 차이를 좁히는 노력이 중요하다.

이처럼 기술이전의 활성화뿐만 아니라 공공 연구 성과가 많은 부분 효율화되지 못하는 이유는 국내뿐만 아니라 전 세계적으로 동일한 원인이 있다고 본다. 공공 연구성과는 시장의 수익화로 이어지기 어려운 기술적 환경과 복잡하고 다양한 사업화 메커니즘을 극복하지 못하는 경우가 많기 때문이다. 특히나 국내의 경우에는 기술사업화가 죽음의 계곡에 더욱 빨리 진입되어 연구 성과물의 사업화 성과 창출은 어려운 실정이다.

공공 연구성과의 사업화를 어렵게 만드는 요인과 환경을 분석할 수 있어야 하지만 현재 국내에서는 체계적인 기술 창업의 연구가 매우 부족한 측면이 많으며, 이러한 공공 기술사업화를 극복하기 위해서는 공공기술의 사업화의 프로세스 개발을 통하여 차별적인 기술사업화의 성공요인을 도출해 나가야

하겠다. 연구개발 성과의 기술사업화 성과측정이 제대로 되어야만 정부의 정책에 효과성을 입증하고 연구개발의 사업화 프로그램의 지속성을 유지하여 기술창업자들의 경쟁력을 높이는 데 기여하게 될 것이다.

## 3. 과기정통부 R&D 지원사업 추적조사

### 3.1. 과기정통부 R&D 지원사업 추적조사 개요

앞서 설명되었지만 정부 R&D 지원 사업에 대한 연구성과의 기술사업화 현황은 아직까지 연구된 자료가 거의 없는 실정이다. 특히, 정부 R&D 정책은 국가의 중장기 연구개발 목표에 의해서 수립되는 경우가 많은데 이는 사업화로 연계된 방대한 기업의 현황을 파악하는데 한계가 있고 기업이 지원 받은 많은 중복 사업들이 있기 때문에 특정 지원사업과의 상관관계를 파악하기가 쉽지 않기 때문이다.

이에 정확한 연구와 통계 산출이 어려워서 정부 R&D 예산은 해마다 증가 추세에 있지만 효율성에 대한 문제가 꾸준히 제기되고 있다. 현재 정부 R&D의 성과가 사업화와 연계된 정확한 통계의 기반도 부족하지만 공공의 R&D 결과물은 사업화 수준까지 미치지 못하며 중간에 탈락되는 측면이 심각한 것으로 파악된다.

공공 연구성과를 확산하기 위한 다양한 노력들이 필요한 가운데 정부 R&D 예산을 효율적으로 투입하여 기술사업화의 성장에 기여하여 일자리 창출이 활성화되도록 하는 것이 근본적인 과학기술 연구개발 사업의 목표점이다. 이에 과학기술의 연구개발사업화 지원사업의 효과성을 높이고 일자리 창출형 과제를 도출하기 위한 측면에서 기존에 지원된 연구지원 사업의 성과를 관리하는 것은 연구지원 사업 이상으로 중요한 의미를 가진다.

그럼에도 국내에서는 아직까지 연구개발 이후 사업화에 대한 체계적인 관리가 미흡하고 창업자나 기업가에게 기술이전이 된 이후에 사후관리도 미비한 실정이다. 특히, 기초원천 기술사업화 측면에서 활용성이 높은 정책개발과 지원이 필요한 측면에서 정확한 연구개발 지원사업의 실태나 조사, 분석이 매우 취약한 수준이다. 거시적인 측면에서의 연구개발 정책들은 다양하게 쏟아지고 있지만 실질적인 기초원천 연구자들에게 맞는 사업화 측면에서의 연구개발 사업화 연계 연구는 거의 없는 수준이다.

이에 본 논문에서는 공공 연구성과 기술사업화의 현황을 파악하기 위하여 과학기술일자리진흥원의 2013년~2018년까지의 총 6년간 1,061억 원의 R&D 지원사업에 대한 추적조사를 활용하여 공공연구자의 기술사업화 연구성과를 측정하였다.

과학기술일자리진흥원은 기초·원천 연구성과를 기업들에게 기술이전 사업화를 지원하며, R&D 지원사업의 수행, 기술 마케팅 등을 통하여 연구자의 R&D를 직접 기술이전하여 연구된 기술이 기업의 기술사업화로 이어지도록 코디네이터 역할을 하는 과학기술정보통신부 산하 공공기관이다. 과학기술일자리진흥원에서 진행되는 사업의 수혜기업에 대한 추적조사를 통하여 R&D 지원 효과와 성과를 분석하여 체계적인 R&D 지원 방안과 기술사업화를 위한 기술마케팅 활성화 방안을 마련하고자 한다.

**Table 5:** Public research achievement Technology commercialization support project budget(Unit: 100 million won)

| Division                                      | 2013 | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018 | total |
|-----------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| Performance management of large project teams | 35.3 | 44.0  | 43.4  | 58.4  | 67.2  | 83.5 | 331.8 |
| Support research and commercialization        | 21.0 | 125.0 | 139.0 | 152.3 | 152.3 | 81.6 | 671.2 |
| Strengthen ability to spread out performance  | 9.2  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 10.0  | 9    | 58.2  |

Source : Commercializations Promotion Agency for R&amp;D Outcomes Tracking investigation(2018)

**Table 6:** Public research achievement technology commercialization support contents

| Division                                       | Business information                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| large Business group Performance management    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Technology of large-scale project research results to promote commercialization performance enhancement of commercialization success through customized consulting support considering research and commercialization stage</li> </ul>           |
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Strengthening technology commercialization capabilities such as publicizing technology and corporate announcement of outstanding public research achievement, discovering promising technologies, and supporting overseas advancement</li> </ul> |
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Development of large-scale performance and new technology commercialization through supporting BM-based technology commercialization of Ministry of Information and Communication Ministry public research result</li> </ul>                     |
| Research achievement Commercialization support | <ul style="list-style-type: none"> <li>Supporting technology transfer through technology analysis, technical introduction data creation, marketing, etc.</li> </ul>                                                                                                                     |
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Promoting technology transfer or direct commercialization through additional R&amp;D support for promising technologies matching with companies(including start-ups)</li> </ul>                                                                  |
| Technical valuation Activation                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Providing a report on the results of in-depth technology valuation by utilizing the 'Cooperative system of technology valuation evaluation'</li> </ul>                                                                                           |
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Expanding base of technology valuation support by nurturing professional manpower for technology valuation such as university,</li> </ul>                                                                                                        |

Source : Commercializations Promotion Agency for R&amp;D Outcomes(2018)

공공 연구성과 확산을 위한 관점에서 과학기술일자리진흥원은 본 지원 사업에 대하여 2018년 6~7월까지 연구성과의 추적조사를 통하여 성과확인과 실태에 대한 조사를 수행하였다. 특히, 과학기술일자리진흥원은 기초 연구자들의 기술을 직접 사업화로 연계시키는 관점에서 중요한 역할을 수행하고 있다.

아래 <Table 5>는 과학기술일자리진흥원의 2013년부터 2018년까지 대형사업단 성과관리, 연구성과 사업화지원, 성과 확산 역량강화사업에 대한 예산현황을 정리한 도표이다. <Table 5>에서 살펴보면 기초연구자와 연구성과를 확산하는 R&D 지원 예산은 점차 증가추세를 보여 왔으며, 현재는 기술 사업화 창업자 지원과 연계한 사업화 관점으로도 지원이 점차 확대하고 있는 추세에 있다.

<Table 5>의 3개 사업은 과학기술일자리진흥원의 R&D 연구성과를 창출시키는 지원사업으로 연구자들에게 있어서 R&D를 지원하여 기업으로 기술이전을 지원하는 사업들이라고 볼 수 있다. 특히, 공공기술이 이전된 기업들 중에서 과학기술일자리진흥원의 과제를 수혜 받은 기업들을 조사 대상 범주로 설정하여 국가 R&D지원사업의 추적조사를 통하여 기업의 현재 상태를 면밀하게 조사하였다.

아래 <Table 6>은 공공 연구성과 기술사업화 지원사업의 내역을 정리한 것이다. 대형사업단 성과관리와 연구성과 사업화 지원, 기술가치평가 활성화의 3가지 사업화의 범위로 추적조사의 범위를 정의하였으며, 이러한 사업화의 수혜를 받은 기업들을 대상으로 추적조사를 진행하였다.

과학기술일자리진흥원은 최근 5년간(2013~2018년) 공공 연구성과 지원사업을 통하여 1,227건의 기술이전 성과를 도출하였다. <Table 7>은 공공 연구성과 기술사업화 지원사업의 연도별 기술이전 실적을 나타낸 도표이다.

**Table 7:** Public research achievement Technology commercialization support project Yearly transfer of technology (Unit: number of cases)

| Division | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|----------|------|------|------|------|------|-------|
| Number   | 33   | 81   | 153  | 488  | 472  | 1,227 |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&amp;D Outcomes (2018)

아래 <Table 8>은 공공 연구성과 기술사업화 지원사업의 기술이전 성과를 나타낸 도표이다. 기술이전 생산성 지표에서 성과확산역량강화 사업이 731%(예산 1억 원당 기술이전 건수가 11.4건)로 다른 사업대비 매우 높은 성과수준의 생산성을 나타내었다. 이는 TLO들을 지원하여 연구성과가 창출될 수 있는 대상기술의 발굴, 마케팅 등을 공동으로 지원하여 기술이전 성과를 높인 것에서 성과 창출이 높다고 볼 수 있다. 특히 기술패키징을 통하여 대상기술의 컨소시엄을 구성하여 지원하는 방안이 효과적으로 생산성을 보이는 측면에서 효과적이었다고 판단된다.

**Table 8:** Technology Transfer Status by Business(Unit: 100 million won, case)

| Division                                              |                                                           |             | 2013  | 2014   | 2015   | 2016    | 2017    | Sum    |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------|-------|--------|--------|---------|---------|--------|
| A large project team<br>Performance management        | Technology Previous                                       | Number      | 8     | 13     | 7      | 173     | 25      | 226    |
|                                                       |                                                           | Royalty fee | 19.3  | 13.9   | 23.1   | 117     | 42.8    | 216.1  |
|                                                       | Fees per case                                             |             | 2.4   | 1.1    | 3.3    | 0.7     | 1.7     | 1.0    |
|                                                       | Input budget                                              |             | 35.3  | 44     | 43.4   | 58.4    | 67.2    | 248.3  |
|                                                       | Number of technology transfers per 100 million won budget |             | 0.2   | 0.3    | 0.2    | 3.0     | 0.4     | 0.9    |
|                                                       | productivity(%)                                           |             | 54.7% | 31.6%  | 53.2%  | 200.3%  | 63.7%   | 87.0%  |
| Research achievement<br>Support for commercialization | Technology Previous                                       | Number      | 7     | 27     | 45     | 89      | 220     | 388    |
|                                                       |                                                           | Royalty fee | 8     | 37     | 62.4   | 67      | 177.5   | 351.9  |
|                                                       | Fees per case                                             |             | 1.1   | 1.4    | 1.4    | 0.8     | 0.8     | 0.9    |
|                                                       | Input budget                                              |             | 21    | 125    | 139    | 152.3   | 152.3   | 589.6  |
|                                                       | Number of technology transfers per 100 million won budget |             | 0.3   | 0.2    | 0.3    | 0.6     | 1.4     | 0.7    |
|                                                       | productivity(%)                                           |             | 38.1% | 29.6%  | 44.9%  | 44.0%   | 116.5%  | 59.7%  |
| Proliferation Empowerment                             | Technology Previous                                       | Number      | 13    | 33     | 90     | 211     | 215     | 562    |
|                                                       |                                                           | Royalty fee | 5.3   | 30.5   | 67.3   | 106     | 150.6   | 359.7  |
|                                                       | Fees per case                                             |             | 0.4   | 0.9    | 0.7    | 0.5     | 0.7     | 0.6    |
|                                                       | Input budget                                              |             | 9.2   | 10     | 10     | 10      | 10      | 49.2   |
|                                                       | Number of technology transfers per 100 million won budget |             | 1.4   | 3.3    | 9.0    | 21.1    | 21.5    | 11.4   |
|                                                       | productivity(%)                                           |             | 57.6% | 305.0% | 673.0% | 1060.0% | 1506.0% | 731.1% |
| Sum                                                   | Technology Previous                                       | Number      | 28    | 73     | 142    | 473     | 460     | 1,176  |
|                                                       |                                                           | Royalty fee | 32.6  | 81.4   | 152.8  | 290     | 370.9   | 927.7  |
|                                                       | Fees per case                                             |             | 1.2   | 1.1    | 1.1    | 0.6     | 0.8     | 0.8    |
|                                                       | Input budget                                              |             | 65.5  | 179    | 192.4  | 220.7   | 229.5   | 887.1  |
|                                                       | Number of technology transfers per 100 million won budget |             | 0.4   | 0.4    | 0.7    | 2.1     | 2.0     | 1.3    |
|                                                       | productivity(%)                                           |             | 49.8% | 45.5%  | 79.4%  | 131.4%  | 161.6%  | 104.6% |

Source : Commercializations Promotion Agency for R&amp;D Outcomes Tracking investigation(2018)

**Table 9:** Performance tracking survey subject(Unit: case)

| Subject    |               |           | Excluded subject |                          |          |                        |       |           | Sum   |
|------------|---------------|-----------|------------------|--------------------------|----------|------------------------|-------|-----------|-------|
| collection | Not recovered | sub Total | Private          | Closure, Closure, Merger | Overseas | No company information | Other | sub Total |       |
| 619        | 377           | 996       | 96               | 27                       | 13       | 88                     | 54    | 278       | 1,274 |

Source : Commercializations Promotion Agency for R&amp;D Outcomes Tracking investigation(2018)

### 3.2. 과기정통부 R&D 지원사업 실태 분석

본 논문에서는 <Table 9>에서 보듯이 과학기술일자리진흥원의 성과점검 대상을 2013~2018년 2월까지 기술이전 된 기술 총 1,274건을 조사대상으로 선정하였으며, 이 중에서 비공개, 폐업, 휴업, 합병 등 기타 정보 없는 건 278건을 제외하여 총 996건을 본 연구의 조사대상으로 하였다. 설문조사는 총 619건이 회수되었으며 설문조사의 일부 항목은 우선순위의 파악하기 위한 복수응답으로도 조사를 하였다.

#### 3.2.1. 기술인지 경로

<Table 10>은 기술인지 경로에 대한 응답비율로 R&D 과제 공동수행을 통한 기술인지 비율이 가장 높은 비율로 조사되었다. 설문조사에서 R&D 과제 공동수행과 연구자 소개를 통해 기술도입이 70%, TLO 소개로 기술인지 응답이 7.2% 수준으로 낮게 도출되었다. 기술의 인지 수준이 매우 중요한 이유는 초기 우수한 기술을 기업입장에서 이전 받게 되는 경로가 플랫폼을 통한 경로의 확장성을 갖춰야만 기술사업화의 성과 확산이 되지만 기술의 진입경로가 취약하게 되면 그만큼 기술사

업화의 성공률이 낮아질 수밖에 없기 때문이다.

한편으로는 기술의 인지 수준이 R&D 과정을 공동으로 수행하면서 기술이전의 필요성을 인지하게 되는 측면은 기술의 이해도가 높아지기 때문에 기술이전이 비교적 쉽게 이뤄질 수 있었다는 의미이기도 하다. 이러한 측면은 연구자와 수요자간에 기술에 대한 이해도가 높은 수준을 마련하는 것이 중요하다고 해석될 수 있다.

### 3.2.2. 기술도입상세 목적

아래 <Table 11>은 기업들이 기술 상세 도입 목적을 나타낸 도표이다. 도표를 살펴보면 기업들은 기술이전을 하는 목적에 대하여 기존사업 분야 신제품개발과 신규사업분야 신제품 개발이라고 응답한 비율이 55.9%, 장기투자관점에서 기술 확보의 응답 비율이 17.7%, 기존 제품의 성능개선 비율이 16.2% 순으로 나타났다. 이는 기업에서 기술이전을 하는 목적이 신규사업이나 신제품개발을 위한 측면이 많다는 것으로 해석된다.

기업들이 기존사업이나 신규 사업에 있어서 신제품 출시에 관한 관심이 높으며, 신제품의 사업화 단계에서 필요 기술을 이전 받는 것으로 기업들이 새로운 신사업 영역을 구축하는 관점에서 혁신적인 성장 동력을 이끌어내고자 많은 노력을 하고 있음을 알 수 있다.

### 3.2.3. 도입당시 및 현재 TRL

일반적으로 기술 성숙도 단계를 TRL(Technology Readiness Levels)이라고 하며, TRL은 총 9단계로 구분되어져 있다. TRL 단계가 높을수록 사업화에 근접한 수준이라고 본다. 아래 <Table 12>는 기업이 기술을 이전받을 당시의 TRL 수준과 이전 받은 이후 현재 단계에서의 TRL 수준을 비교한 도표이다. 표에서 살펴보면 도입 당시 가장 높은 비중은 실험실규모의 기본성능구현 단계로써 46.6%의 비율을 나타내고 있다. 이는 기업들이 기술이전시 제품화가 되지 않더라도 기술의 우수성과 향후 제품 구현의 가능성만 있어도 충분히 사업화가 가능하다는 판단으로 이전되는 것으로 생각된다.

**Table 10:** Technical Cognitive Path Analysis(n=625, Multiple Responses)

| Division                                   | Performance management of large project teams |        | Support research and commercialization |        | Strengthen ability to spread out performance |        | Sum    |        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|----------------------------------------|--------|----------------------------------------------|--------|--------|--------|
|                                            | Number                                        | ratio  | Number                                 | ratio  | Number                                       | ratio  | Number | ratio  |
| Joint R&D Project                          | 53                                            | 49.5%  | 104                                    | 40.8%  | 118                                          | 44.9%  | 275    | 44.0%  |
| Researcher Introduction                    | 22                                            | 20.6%  | 79                                     | 31.0%  | 59                                           | 22.4%  | 160    | 25.6%  |
| Technology trading platform                | 6                                             | 5.6%   | 8                                      | 3.1%   | 5                                            | 1.9%   | 19     | 3.0%   |
| Company self-investigation                 | 10                                            | 9.3%   | 27                                     | 10.6%  | 41                                           | 15.6%  | 78     | 12.5%  |
| Introduce private technical trading agency | 4                                             | 3.7%   | 14                                     | 5.5%   | 9                                            | 3.4%   | 27     | 4.3%   |
| About TLO                                  | 6                                             | 5.6%   | 14                                     | 5.5%   | 25                                           | 9.5%   | 45     | 7.2%   |
| Other                                      | 6                                             | 5.6%   | 9                                      | 3.5%   | 6                                            | 2.3%   | 21     | 3.4%   |
| Sum                                        | 107                                           | 100.0% | 255                                    | 100.0% | 263                                          | 100.0% | 625    | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

**Table 11:** Purpose of Introduction of Technical Details(n=1,032, Multiple Responses)

| Division                                                    | Number | ratio  |
|-------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Improve performance of existing products                    | 167    | 16.2%  |
| Reduce existing product cost                                | 30     | 2.9%   |
| Develop new products in existing business field             | 296    | 28.7%  |
| New product development                                     | 281    | 27.2%  |
| Securing technology from a long-term investment perspective | 183    | 17.7%  |
| Protection of technology rights                             | 54     | 5.2%   |
| Inevitably introduced                                       | 13     | 1.3%   |
| Other                                                       | 8      | 0.8%   |
| Sum                                                         | 1,032  | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

기술 도입 이후 현재의 수준을 살펴보면 파일럿 규모의 시제품 제작 및 성능평가 또는 소재부품/시스템 구성요소 확정단계라는 응답률이 23.8%로 가장 높음을 알 수 있다. 이는 실험실규모의 기본성능 수준을 많은 부분 업그레이드 시켜서 제품화 하는 단계로 옮겨간 것으로 판단된다. 제품화 단계에서의 R&D 활동 등이 필요할 것으로 판단되기 때문에 기술이전 이후의 제품화 수준을 올릴 수 있는 연구과제 개발 등도 검토가 되어야 할 것으로 판단된다.

### 3.2.4. 사업화 투입자금

아래 <Table 13>은 기술이전 이후 사업화 투입자금 현황을 나타낸 도표이다. 기업들은 기술이전이후 사업화를 위한 자금 투자 비율은 5천만 원 미만이 31.5% 수준으로 가장 높고 5천만 원 이상 1억 원 미만이 20.5%로 조사 되었다. 본 통계지표에서 보듯이 기술 도입 후 5천만 원 이상 투자한 기업이 전체의 68.5%로 대부분 자체적으로 사업을 추진함을 알 수 있다. 특히 기술의 도입수준이 낮아서 외부 투자보다는 내부 자금으로 운영함에 따라서 자금에 대한 지원이 필요할 것으로 판단

이 된다. 사업화 투입자금에 대한 상세내역은 조사되지 못하였는데 대부분은 인건비, 원재료 구입, R&D투자비용 등으로 제품 상용화를 위한 측면에서 사용되는 비용으로 판단된다. 향후에는 자금 사용의 상세한 사용측면을 파악하면 기업들이 어느 부분에 소요되는 자금이 많은지를 판단할 수 있을 것으로 본다.

### 3.2.5. 경제적 성과

본 조사에서는 경제적 성과를 조사하였는데 아래 <Table 14>는 사업화로 인한 경제적 성과를 요약한 도표이다. 표에서 살펴보면 매출액 30건(4.8%), 고용창출 140명(22.6%), 매출액 및 고용창출 71건(11.5%), 매출액 및 고용창출 없음 378건(61.1%)으로 집계되었다. 총 101개 기업에서 매출이 발생하였고, 211개 기업에서 고용창출이 되었다. 특히, 61.1%에 해당하는 378개 기업은 매출과 고용창출이 없는 수준으로 밝혀졌는데 이는 사업화 측면의 시기가 오래 걸리는 공공기술의 특징과 함께 기술이전 사업화 추진의지에 따라서 매출과 고용은 달라질 것으로 판단된다.

**Table 12:** Comparing the completion of current technology with that of introduction(n=618)

| Division                                                                          | At the time of introduction |        | Now    |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|
|                                                                                   | Number                      | ratio  | Number | ratio  |
| Basic Theory / Experiment                                                         | 1                           | 0.2%   | 0      | 0.0%   |
| Establishing ideas for practical purposes and patents                             | 34                          | 5.5%   | 5      | 0.8%   |
| Implement basic performance at the lab scale                                      | 288                         | 46.6%  | 93     | 15.0%  |
| Evaluation of material, parts, and systems at laboratory scale                    | 107                         | 17.3%  | 61     | 9.9%   |
| Determination of material / parts / system components and production of prototype | 88                          | 14.2%  | 114    | 18.4%  |
| Pilot-scale prototype production and performance evaluation                       | 65                          | 10.5%  | 145    | 23.5%  |
| Prototype reliability evaluation and demand enterprise evaluation                 | 23                          | 3.7%   | 91     | 14.7%  |
| Authentication and standardization                                                | 7                           | 1.1%   | 34     | 5.5%   |
| Commercialization                                                                 | 5                           | 0.8%   | 75     | 12.1%  |
| Sum                                                                               | 618                         | 100.0% | 618    | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

**Table 13:** Business investment funds(n=609)

| Division                                                | A large project team Performance management |        | Research achievement Support for commercialization |        | Proliferation Empowerment |        | Sum    |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------|--------|---------------------------|--------|--------|--------|
|                                                         | Number                                      | ratio  | Number                                             | ratio  | Number                    | ratio  | Number | ratio  |
| Less than 50 million won                                | 28                                          | 26.2%  | 70                                                 | 28.8%  | 95                        | 36.7%  | 193    | 31.7%  |
| Less than 50 million won and less than 100 million won  | 12                                          | 11.2%  | 55                                                 | 22.6%  | 55                        | 21.2%  | 122    | 20.0%  |
| 100 million won or more and less than 200 million won   | 22                                          | 20.6%  | 35                                                 | 14.4%  | 46                        | 17.8%  | 103    | 16.9%  |
| Less than 200 million won and less than 500 million won | 24                                          | 22.4%  | 39                                                 | 16.0%  | 29                        | 11.2%  | 92     | 15.1%  |
| More than 500 million won                               | 17                                          | 15.9%  | 34                                                 | 14.0%  | 24                        | 9.3%   | 75     | 12.3%  |
| No additional investment                                | 4                                           | 3.7%   | 10                                                 | 4.1%   | 10                        | 3.9%   | 24     | 3.9%   |
| Sum                                                     | 107                                         | 100.0% | 243                                                | 100.0% | 259                       | 100.0% | 609    | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)



한 가지 특이한 사실은 경제적 성과가 창출된 기업 중 1년 이내의 성과창출 기업들은 매출보다는 고용창출의 효과가 더 큰 것으로 조사결과 나타났다. 과학기술일자리진흥원의 연구개발 지원사업은 기업들에게 일자리 효과가 더 큰 것으로 기대되는 측면으로도 해석된다. 연구개발 지원사업을 통해서 일자리 창출에 기여되는 측면에서는 창출효과가 큰 것으로 판단된다.

**Table 14:** Economic performance due to commercialization(n=619)

| Division                 | Number | ratio  |
|--------------------------|--------|--------|
| sales                    | 32     | 5.2%   |
| Job creation             | 141    | 22.8%  |
| sales and Job creation   | 69     | 11.1%  |
| No sales or job creation | 377    | 60.9%  |
| Sum                      | 619    | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

아래 <Table 15>는 기술료별 경제적 성과를 나타낸 도표이다. <Table 15>에서 살펴보면 1억 원이상~5억 원 미만의 기술료가 건당 매출액 1,596백만 원으로 가장 높은 건당 매출액을 나타냈다. 또한 1억 이상~5억 원 미만의 경우가 건당 고용을

6명으로 가장 높은 건당 고용율을 나타냈다. 이는 1억 원 이상~5억 원 미만의 기술이전이 기술료대비 고용창출의 효과가 높은 것으로 판단된다.

### 3.2.6. 사업화의 성공요인 분석

아래 <Table 16>는 기업의 사업화 성공요인에 대한 조사를 한 결과로써 내부역량 측면이 성공요인에서 중요하다고 응답이 30.5%로 가장 높게 나타났다. 이는 기업들이 사업성공을 위해서는 외부 역량보다는 내부 역량 측면의 중요성을 더 높게 평가하는 것으로 판단된다.

아래 <Table 17>은 내부 역량측면에서의 사업화 성공요인에 대한 상세 설문조사를 나타낸 도표이다. 설문조사 결과 경영진의 사업화 추진의지가 38.8%로 가장 많은 조사 응답을 하였으며, 그 뒤로는 기술개발 역량이 25.5%로 응답하였다. 결국은 내부역량에서 사업화의 성공요인은 경영진의 사업화 추진과 기술개발의 역량 측면을 핵심성과 요인으로 고려하는 것으로 파악되었으며, 기술적 역량을 높이는 동시에 경영층의 사업화 의지를 통한 성공의 요인을 확산시키는 노력이 사업화에서는 매우 중요할 것으로 판단된다.

**Table 15:** Economic performance by technology fee(Unit: million won, persons)

| Royalty fee                                           | sales     |               |        |        | employ     |                |        |        |
|-------------------------------------------------------|-----------|---------------|--------|--------|------------|----------------|--------|--------|
|                                                       | sales Sum | Correct sales | Number | ratio  | employ Sum | Correct employ | Number | ratio  |
| Less than 50 million won                              | 22,476    | 330.5         | 68     | 69.4%  | 531        | 4.6            | 116    | 56.3%  |
| Less than 50 million won ~ 100 million won            | 2,939     | 293.9         | 10     | 10.2%  | 153        | 4.6            | 33     | 16.0%  |
| More than 100 million won ~ less than 500 million won | 27,132    | 1,596.0       | 17     | 17.3%  | 288        | 6.0            | 48     | 23.3%  |
| More than 500 million won ~ less than 1 billion won   | 35        | 11.7          | 3      | 3.1%   | 25         | 2.8            | 9      | 4.4%   |
| Sum                                                   | 52,582    | 536.6         | 98     | 100.0% | 997        | 4.8            | 206    | 100.0% |

Source : Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

**Table 16:** Success factors of commercialization(n=1,747, Multiple Responses)

| Division                    | Number | ratio  |
|-----------------------------|--------|--------|
| Technical aspects           | 452    | 25.9%  |
| Market aspect               | 431    | 24.7%  |
| Internal competence aspect  | 533    | 30.5%  |
| External environment aspect | 331    | 18.9%  |
| Sum                         | 1,747  | 100.0% |

Source : Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

**Table 17:** Success factors of commercialization in terms of internal capabilities(n=530, Multiple Responses)

| Division                                                          | A large project team<br>Performance management |        | Research achievement<br>Support for commercialization |        | Proliferation<br>Empowerment |        | Sum    |        |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|--------|------------------------------|--------|--------|--------|
|                                                                   | Number                                         | ratio  | Number                                                | ratio  | Number                       | ratio  | Number | ratio  |
| Commercialization of management Propulsion                        | 36                                             | 38.7%  | 96                                                    | 39.5%  | 75                           | 38.1%  | 207    | 38.8%  |
| Marketing Capability                                              | 6                                              | 6.5%   | 15                                                    | 6.2%   | 5                            | 2.5%   | 26     | 4.9%   |
| Technology Development Capability                                 | 22                                             | 23.7%  | 53                                                    | 21.8%  | 61                           | 31.0%  | 136    | 25.5%  |
| Introduction technology Absorption capacity                       | 15                                             | 16.1%  | 29                                                    | 11.9%  | 21                           | 10.7%  | 65     | 12.2%  |
| Close cooperation with technology supply organization researchers | 11                                             | 11.8%  | 46                                                    | 18.9%  | 33                           | 16.8%  | 90     | 16.9%  |
| Securing funds                                                    | 3                                              | 3.2%   | 4                                                     | 1.6%   | 2                            | 1.0%   | 9      | 1.7%   |
| Sum                                                               | 93                                             | 100.0% | 243                                                   | 100.0% | 197                          | 100.0% | 533    | 100.0% |

Source : Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

### 3.2.7. 사업화 실패 요인

아래 <Table 18>은 사업화 실패요인에 대한 조사를 정리한 도표이다. 조사결과에 따르면 내부역량 측면에서의 요인이 가장 많은 28.6%라고 응답하였으며, 그 다음으로 기술적 측면에서의 실패요인이라는 응답이 26.1%라고 응답하였다. 이는 내부 역량측면이 성공에서도 중요하지만 실패에서도 미치는 영향력이 큰 것으로 파악된다. 특히 기술사업화 측면에서는 기업들의 경쟁력을 단기간에 끌어올리기가 어렵기 때문에 내부역량에 의존된 사업화 과정이 많다고 생각된다.

**Table 18:** Failure factor of commercialization(n=616)

| Division                    | Number | ratio  |
|-----------------------------|--------|--------|
| Technical aspects           | 161    | 26.1%  |
| Market aspect               | 145    | 23.5%  |
| Internal competence aspect  | 176    | 28.6%  |
| External environment aspect | 134    | 21.8%  |
| Sum                         | 616    | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

아래 <Table 19>는 내부역량 측면에서의 사업화 실패요인을 상세하게 분석한 것이다. 지원사업 중에서 연구인력 부족이 44.1%, 기술사업화자금 미확보가 34.5%의 답변을 보였다. 내부 역량은 연구 인력을 효과적으로 얻지 못하는 측면에서 어려움이 많은 것으로 보이며, 기술사업화를 위한 자금을 확보하는 방안에 대하여 검토가 필요할 것으로 보인다.

기업의 연구개발 단계에서는 연구 인력과 운영비용에 대한 문제가 나타나기 때문에 초기 기술사업화 단계에 해당되는 연구지원 프로그램의 운영이 중요하다는 것을 의미하기도 한다.

아래 <Table 20>은 외부환경 측면의 사업화 실패요인에 관한 분석을 한 도표이다. 외부환경에서는 시장 트렌드 변화라고 응답한 비율이 38.8%로 가장 높았으며, 그 뒤를 이어서 기술사업화 지원효과 미비가 23.9%를 차지하였다. 이는 외부환경에서 시장 트렌드가 중요하다는 의미이며, 기술사업화의 지원에서 시장 경쟁의 트렌드를 분석적으로 제시해줘야 할 필요가 있다. 특히 외부환경에서의 경쟁력을 강화하기 위해서는 기술과 결합하는 시장 트렌드의 변화를 민감하게 읽어야 하고 기술사업화 측면에서의 지원이 효과적으로 이뤄지기 위한 고객 Needs 형 기술사업화 지원 체계가 구축되어야 할 것으로 보인다.

**Table 19:** Failure factor of commercialization in terms of internal capability(n=176, Multiple Responses)

| Division                                                  | A large project team Performance management |        | Research achievement Support for commercialization |        | Proliferation Empowerment |        | Sum    |        |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------|--------|---------------------------|--------|--------|--------|
|                                                           | Number                                      | ratio  | Number                                             | ratio  | Number                    | ratio  | Number | ratio  |
| Lack of research personnel                                | 7                                           | 36.8%  | 22                                                 | 44.0%  | 35                        | 46.1%  | 64     | 44.1%  |
| Lack of management commitment                             | 0                                           | 0.0%   | 0                                                  | 0.0%   | 4                         | 5.3%   | 4      | 2.8%   |
| Inadequate coordination of technical supply organizations | 0                                           | 0.0%   | 8                                                  | 16.0%  | 7                         | 9.2%   | 15     | 10.3%  |
| No technical funding for commercialization                | 8                                           | 42.1%  | 20                                                 | 40.0%  | 22                        | 28.9%  | 50     | 34.5%  |
| Lack of R & D facilities                                  | 5                                           | 26.3%  | 7                                                  | 14.0%  | 8                         | 10.5%  | 20     | 13.8%  |
| Inadequate marketing ability                              | 2                                           | 10.5%  | 5                                                  | 10.0%  | 5                         | 6.6%   | 12     | 8.3%   |
| Other                                                     | 1                                           | 5.3%   | 2                                                  | 4.0%   | 8                         | 10.5%  | 11     | 7.6%   |
| Sum                                                       | 23                                          | 100.0% | 64                                                 | 100.0% | 89                        | 100.0% | 176    | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

**Table 20:** Failure Factors of commercializing external environment(n=134, Multiple Responses)

| Division                                           | A large project team Performance management |        | Research achievement Support for commercialization |        | Proliferation Empowerment |        | Sum    |        |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------|--------|---------------------------|--------|--------|--------|
|                                                    | Number                                      | ratio  | Number                                             | ratio  | Number                    | ratio  | Number | ratio  |
| Government regulation                              | 0                                           | 0.0%   | 0                                                  | 0.0%   | 6                         | 9.2%   | 6      | 4.5%   |
| Excessive royalty                                  | 9                                           | 42.9%  | 10                                                 | 20.8%  | 7                         | 10.8%  | 26     | 19.4%  |
| Market Trend Change                                | 7                                           | 33.3%  | 22                                                 | 45.8%  | 23                        | 35.4%  | 52     | 38.8%  |
| Difficulty of technical guarantee / guarantee loan | 1                                           | 4.8%   | 4                                                  | 8.3%   | 5                         | 7.7%   | 10     | 7.5%   |
| Effect of technology commercialization             | 3                                           | 14.3%  | 11                                                 | 22.9%  | 18                        | 27.7%  | 32     | 23.9%  |
| Legal issues such as patent disputes               | 1                                           | 4.8%   | 0                                                  | 0.0%   | 0                         | 0.0%   | 1      | 0.7%   |
| Other                                              | 0                                           | 0.0%   | 1                                                  | 2.1%   | 6                         | 9.2%   | 7      | 5.2%   |
| Sum                                                | 21                                          | 100.0% | 48                                                 | 100.0% | 65                        | 100.0% | 134    | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

#### 4. 정부 R&D 기술사업화의 문제점

CB Insight 자료에 따르면 2009~2011년까지 실리콘밸리의 초기 투자를 받은 536개 기업의 투자성장 기업을 분석한 결과 최종까지 살아남은 기업은 3%인 15개의 기업에 불과하다고 발표하였다. 그만큼 기술사업화의 성공확률은 낮은 것이 현실이며 이러한 측면에서 공공기술사업화의 경쟁력을 강화시켜야 하는 측면은 매우 중요한 과제라고 볼 수 있다.

국내 공공 기술사업화의 경우 R&D 사업 지원은 높지만 사업화로 연계되는 측면은 매우 낮은 수준이 현실이다. 특히 공공 기술사업화가 성공하기 어려운 측면은 다양한 요인이 존재하지만 무엇보다도 기술의 주체자인 연구자와 수요자간에 인식의 차이가 높고, 기업과 투자자간에 기술을 바라보는 관점이 다르기 때문이다. 특히 공공기술을 활용한 기술사업화는 기술의 장점을 활용하는 측면은 우수해도 시장이 열리지 않아서 사업화로 이어지는데 어려운 점이 많다는 사실이다.

이에 공공기술 사업화의 효과적인 R&D 정책이 제시되기 위해서는 공공기술의 사업화 시장을 조기에 개발하고 기업과 창업자간에 원활한 커뮤니케이션을 통한 시장과 기술의 이해, 수요자와 공급자, 고객 간의 이해도를 절충시키는 노력이 필요하다.

특히, 사업화의 관점에서는 고객 시장에 Targeting이 된 기술의 개발이 필수적으로 필요하기 때문에 사업화 과정에서 고객과의 커뮤니케이션 활동 등을 증대시켜야 할 것이다. 사업화 과정에서 기술공급주체와 기술수요주체, 사업화 투자자간에 상호 긴밀한 협력적 네트워크를 구축하여 기술이해도, 위험공유 인식의 갭 차이 등을 줄이는 과정이 필요할 것으로 판단된다. 이에 본 논문에서는 과학기술일자리진흥원의 수혜기업 추적조사 실태를 분석하여 정부 R&D지원 사업 과정에서 문제점이 무엇인지 살펴보고자 하겠다.

##### 4.1. 공공 연구성과 지원사업과 기술사업간의 연계 추적조사의 한계성

정부 R&D투입의 성과측정을 하기 위해서는 체계적인 추적조사의 성과 분석이 선행되어야 한다. 하지만 현재 국가 R&D의 성과지원이 기술사업화와 어떤 연관성을 가지는지에 대한 상세한 분석과 연구된 사례가 매우 부족한 실정이다.

본 연구에서 추진한 성과분석 사례가 거의 유일한 사례일 정도로 국가 지원과제의 기술사업화의 효과성에 대한 분석들이 향후 다양하게 연구되어야 할 것이다. 특히, 창업자에게 수혜 되는 연구개발 사업이 사업 유형별, 지역별, 연령별로 구체화 되어 분석된 자료가 필요한 실정이다. 이러한 자료조사는 정부예산의 효과성 검증도 되지만 실험실창업의 생태계를 확대하는 일자리 창출의 경쟁력이 될 것으로 판단된다.

또한 조사항목에 있어서도 상세한 조사 항목을 개발하여 기업들의 어려움 측면과 실태를 정확하게 파악할 수 있는 시사점이 발굴되어야 할 것이다. 가령, 투자비의 사용출처와 지원사업을 통하여 활용된 부분, 사업화 과정에서의 지원체계, 시장의 장벽, 기술 애로점 등에 대하여 상세한 조사가 필요할 것으로 판단된다.

국가 연구개발 지원사업의 기술사업화 성과 측정이 향후 지속화될 수 있도록 사업지원 규모와 기간, 성과 수준에 따른 체계적인 사업화 관리도 필요하다. 현재는 국가연구개발 사업의 효과성을 검증하기 위한 추적조사가 일부 진행되고 있지만 현실적으로 지원사업의 타당성을 판단할 수 있는 유효한 데이터

들이 부족한 실정이며, 개별적으로 조사를 통해서 성과를 파악하기에도 한계가 있기 때문이다.

특히 국가 연구개발 지원사업의 기술사업화 실태조사는 매년 정기적으로 실행되어야 할 필요성이 있으며, 지원사업의 성과도출을 통해서 일자리 창출과 연계된 사업의 시사점을 발굴하여 정책적으로 지원이 가능한 사업들은 더욱 지원을 강화하는 방안이 필요하다.

정부 정책들은 동일한 사업들을 수행하거나 타부처 등에서 수행되는 유사 과제들도 많기 때문에 성과를 검증할 수 있는 타당한 연구조사의 자료들이 필요하다고 본다. 실제로 사업화 과정에서 다양한 지원 체계가 있어도 성과도출이 어떤 유형에서 나타나는지를 판단한다면 더욱 높은 기술사업화 지원 체계가 마련될 것으로 본다.

특히, 성과추적 조사의 근거규정이 미비하여 조사에 대한 비협조적인 측면 등이 많기 때문에 정확한 성과실태 조사의 어려움이 발생된다. 현재의 방식구조에서는 개별 접촉을 통한 설문조사를 해야 하는 측면에서 참여의 의무성이 부족하여 기업들의 정보 미회신 등으로 설문지 회수율이 부족한 측면이 많다고 본다.

또한 기술이전 계약의 유형성 검증이 필요하며, 그러기 위해서는 기술이전에 대한 정확한 분석이 필수적으로 필요하다고 본다. 또한 성과추적조사 대상에 대한 명확한 데이터가 있지 않은 문제가 있다. 담당자의 이직이나 변경 등에 따라서 정보가 부족한 수준으로 관리의 명확한 방법들이 전개 되어야 할 것이다.

기술이전 성과에 대한 검증을 시스템 상으로 확보되어야 하는데 현재는 연구개발 지원사업에 대한 정확한 데이터와 성과관리가 시스템 상으로 구축되어 있지 못하다. 이에 대한 기술이전 성과의 오류 가능성 및 기술이전의 성과 오류 기재 등에 대하여 검증할 수 있는 방법들이 부족하다는 실정이다. 특히 매출이나 정량적 성과에 대한 기재 부분에서는 설문자의 응답에 의존하기 때문에 신뢰할 만한 수준의 검증이 어려운 측면이 많다.

정량적 성과에 대한 부분은 시스템 상으로 자료가 확보되어 추적조사가 되어야만 의미 있는 데이터가 모아져서 정책개발에 도움이 될 것이기 때문에 시스템상의 정확한 데이터를 관리하는 방안이 필요할 것이다.

이러한 측면에서 사업화를 연계 관리하는 방안이 필요하다. 공공 R&D의 사업화는 지원사업, 기술창업과 따로 분리를 해서는 성과관리가 연계되기 어렵기 때문에 이러한 기술창업의 성과를 높이는 방안에서 R&D의 연계성을 갖춘 사업화 지원이 필요하다고 본다.

아래 <Table 21>은 기술탐색 이전 과정의 장애요인에 대한 설문조사 결과이다. 수요와 공급자간의 기술수준 인식의 차이가 25.7%, 필요기술 소재지에 대한 정보부족이 25.1%로 조사되었다. 이는 기술에 대한 인식수준의 차이와 필요기술에 대한 소재지의 정보 부족을 해소하는 것이 기술의 탐색과 이전에서 매우 중요한 요소라고 판단된다.

##### 4.2. 기술 플랫폼 구축을 통한 기술사업화 연계 부족

과학기술일자리진흥원의 추적조사 결과 기술의 인지 수준이 R&D 과제 공동수행과 연구자의 소개를 통해서 기술을 도입하는 경우가 70%로 나타났으며, TLO 소개로 기술인지라고 응답한 비율은 7.2% 수준에 불과하였다.

**Table 21:** Barriers to Technology Transfer(n=1,136, Multiple Responses)

| Division                                                                | Number | ratio  |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Lack of information on required technical location                      | 285    | 25.1%  |
| Difficult to understand concrete contents of technology                 | 150    | 13.2%  |
| Differences in technology level recognition between demand and supplier | 292    | 25.7%  |
| Lack of technology transfer process information                         | 59     | 5.2%   |
| Non-seamless cooperation with technology supply organizations           | 46     | 4.0%   |
| Insufficient monopoly rights                                            | 102    | 9.0%   |
| Excessive royalty                                                       | 189    | 16.6%  |
| Other                                                                   | 13     | 1.1%   |
| Sum                                                                     | 1,136  | 100.0% |

Source: Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes Tracking investigation(2018)

기술인지는 기술의 우수성을 사전에 발견하고 사업화 하는데 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 그러나 연구과제의 공동 수행을 통해서 기술을 인지하는 비율이 높다는 것은 그만큼 기술에 대하여 다양한 경로의 인지가 안 되고 있다는 의미이기도 하다.

특히 민간기술거래 기관의 활성화가 부족한 측면도 기술거래 시장에서 취약한 측면이 많다고 본다. 공공의 기술들이 활성화되는 측면에서는 기술거래 플랫폼이나 민간전문 기관들의 활발한 거래가 지속화 되어야만 공공기술 사업화가 증가될 수 있다. TLO의 소개 비중이 낮은 측면에서는 기술의 인지수준을 파악하기 위해서 TLO를 통하지 않는 측면이 높다고 보는데 이는 TLO의 기술홍보나 기업연계를 위한 노력이 필요하다는 것을 의미한다. 많은 기업들은 신규사업을 위해서 우수한 기술과 사업 아이템을 발굴하고자 하는 니즈가 강하며, 이러한 기술들에 대해서 수요를 매칭 할 수 있는 플랫폼 사업을 적극 활용해야 할 필요가 있을 것이다.

공공기술은 사업화를 위한 목적이 수반되어야 하기 때문에 기술이전에 목적을 넘어서서 사업화로 연계되어야 하는 과정이 필요하다. 기업들은 우수한 기술을 확보하고 싶어 하지만 공개된 기술의 리스트를 쉽고 빠르게 볼 수 있는 시스템이 부족하다고 인지하고 있다. 공공기술의 우수한 기술의 검증절차와 확인 방식을 좀 더 유연하게 제시할 필요가 있으며, 기술의 트렌드와 관심도 있는 기술의 공유를 통한 플랫폼 확대가 필요하다고 본다.

추적조사 설문조사 결과 기업들이 기술을 확보하는 이유에 대하여 기존 사업 분야의 신제품 개발이 28.7%, 신규사업 분야의 신제품개발이 27.2% 수준으로 나타났다. 결과적으로 기업들은 기존시장이든 신규시장이든 신제품개발 분야에 기술이전을 하는 측면이 높은 것으로 밝혀졌다. 장기투자 관점에서의 기술 확보는 17.7%로 응답되었는데 이는 우수기술을 조기에 확보하여 기업의 경쟁력을 높이기 위한 측면으로 해석된다.

이러한 기업의 신제품을 위한 기술을 이전 받은 기업들은 적극적인 사업화를 진행할 수 있는 프로그램이 부족한 실정이다. 이전받은 기업들의 사업화를 위해서는 추가적인 R&D 프로그램이 필요하며, 이전이후 사업화 진행을 위한 자금 등도 필요한 실정으로 사업화를 위한 연계 사업이 필요하다고 본다.

특히 실험실 창업에 연계된 기술사업화가 부족하다는 측면에서는 실험실 창업의 효과를 높이는 R&D 지원 과제가 개발되어야 할 것이다. 기술의 도입당시 TRL 단계 수준이 3단계라

고 응답한 비율이 46.8%로 나타났다는 것은 그만큼 기술이 상용화 수준까지는 부족하다는 측면으로 해석할 수 있다. 이러한 측면에서 기술이전을 받은 기술은 사업화를 추진하기 위해서는 추가적인 R&D 개발이 필수적으로 필요하지만 이전받은 기술에 대한 R&D 지원이 현실적으로 부족한 측면이 많다.

특히 추적조사 결과 기술도입 이후 5천만 원 이상 투자한 기업이 약 70% 수준으로 대부분 자체적으로 사업비를 충당하고 있다고 보는데 이러한 측면에서 기업들은 부담으로 자리 잡고 있다. 기술이전후 상용화를 위하여 추가 연구개발비용이 들어가거나 장비 구입비 및 인건비 등의 투자비 등이 들어가기 때문에 어려운 측면이 많다고 본다.

이에 공공연구 지원 사업에서는 기술에 대한 R&D 지원뿐만 아니라 기술사업화와 연계성을 갖추기 위한 R&D 기반의 BM 수립, 기술가치평가, 기술마케팅 등도 수행되고 있다. 기존의 공공 연구성과를 창출하는 목표점이 기술이전에 맞춰져 있어서 간접 지원사업 들은 대부분 기술이전을 위한 마케팅 활동 등이 펼쳐졌다. 그러나 기술이전의 성과를 향상시키기 위해서는 기술사업화 마케팅의 효과적인 연계성을 갖춘 지원활동이 필요하다고 본다.

아래 <Table 22>는 단계별 사업화 추진 현황을 나타낸 도표이다. 사업화추진 단계는 50% 수준을 넘어서고 있기 때문에 관련된 기업 간에 유기적인 사업화 지원이 필요하며, 기업들의 현재 사업화 단계를 분석하여 지원하는 체계가 필요한 실정이다.

## 5. 정부 R&D 연계 기술사업화의 마케팅전략 모델 구축

### 5.1. R&D 연계 지원사업과 기술사업화 주체간 플랫폼 구축

공공기술사업화를 위한 측면에서 연구자의 기술사업화를 위한 체계적인 지원 방안이 필요하며, 현실적으로 실험실 창업자가 기술사업화를 하는데 있어서 사업화의 성과를 확장시킬 수 있는 R&D지원사업의 플랫폼을 확대 제공할 필요가 있다.

공공기술 창업자는 사업화까지 나가는 단계에서 많은 부분 어려운 점이 많기 때문에 성장지원 할 수 있는 체계적인 공공 지원 체계를 구축하는 동시에 플랫폼 연계지원을 통한 기술업 그레이트, 기술마케팅, BM개발, 투자연계, 기술정보 유통 등의 지원사업화를 종합적으로 지원해주는 과정이 필요하다.

**Table 22:** Current commercialization stage by business(n=616)

| Division                                  | A large project team<br>Performance management |       | Research achievement<br>Support for<br>commercialization |       | Proliferation<br>Empowerment |       | Sum    |       |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|-------|------------------------------|-------|--------|-------|
|                                           | Number                                         | ratio | Number                                                   | ratio | Number                       | ratio | Number | ratio |
| Sales stage                               | 16                                             | 15.0% | 27                                                       | 10.8% | 30                           | 11.5% | 73     | 11.9% |
| Preparing to enter the market             | 12                                             | 11.2% | 28                                                       | 11.2% | 26                           | 10.0% | 66     | 10.7% |
| Steps for commercialization               | 55                                             | 51.4% | 131                                                      | 52.6% | 109                          | 41.9% | 295    | 47.9% |
| Commercialization retention phase         | 23                                             | 21.5% | 58                                                       | 23.3% | 86                           | 33.1% | 167    | 27.1% |
| Phase of commercialization<br>abandonment | 1                                              | 0.9%  | 5                                                        | 2.0%  | 9                            | 3.5%  | 15     | 2.4%  |
| Sum                                       | 107                                            | 100%  | 249                                                      | 100%  | 260                          | 100%  | 616    | 100%  |

Source : Commercializations Promotion Agency for R&amp;D Outcomes Tracking investigation(2018)

아래 <Table 23>은 공공기술 창업 과정에서의 단계별 사업화의 필요 부분을 정리한 것이다. 실제로 공공기술 창업은 창업초기에 기술의 완성도와 BM개발, 협력체계의 구축을 더욱 강화시켜야 하기 때문에 지원의 관점이 다양화 되어야 할 것이다. 실질적으로 창업후 1년, 3년, 7년의 단계별 기간에 맞는 기술사업화 프로그램들이 설계되어야 하며, 창업화의 과정에서 창업자의 유형에 맞도록 프로그램을 현실성 있게 운영해야 한다.

**Table 23:** Requirements for public technology projects by period

| Division                                               | Related content                                                                |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Technology transfer, preparation for commercialization | Research achievement Support for start-up, technical marketing, BM development |
| Technology startup                                     | Initial funding, support for incorporation, business model development         |
| Within 1 year of establishment                         | Supporting initial investor discovery and R & D tasks                          |
| Within 3 years                                         | Product launch, external investment funding, follow-up R&D task support        |
| Within 5 years                                         | Attracting private investment and deriving R & D performance                   |
| Within 7 years                                         | Creating Public Research Results                                               |

Source : Author written

Laura and Kusmoldaeva (2016)는 과학분야에서 전통적으로 사용되어 온 모델들은 다양한 사회적 협력 아이디어의 과정을 거치면서 정책적 혁신성을 가진다고 하였다. 현실적으로 공공 기술 창업은 R&D뿐만 아니라 창업의 전체적인 사업화 지원, 투자와 연계된 방법의 플랫폼 사업화 지원이 필수적이다. 현재 기술 창업가들은 다양한 정부 지원 정책들을 발굴하고 적용하는 관점에서도 어려운 측면이 있으며, 창업자의 비즈니스모델의 완성도를 높이고 기술 정보 유통을 통한 기업과 투자자에게 즉시 연계되는 프로세스가 필요하다.

Seo(2015)는 글로벌 경쟁력을 구축하기 위해서는 R&D 클러스터의 구축을 통하여 선진시장에 진입하는 채널 다변화가 중요하다고 하였다. 이러한 공공기술 창업자의 플랫폼 지원 서비스는 공공 기술 창업자에 대한 R&D지원 사업의 니즈개발에도 도움이 되며, 창업과 연계성을 갖추어 다양한 기술협력 기관, 투자자 등이 플랫폼 내에서 전개되는 사업을 볼 수 있어서

협력적인 생태계의 구축이 가능하다.

기존에 구축된 개별적인 창업지원 제도들은 기술 창업자들의 개별적인 사업화 방안으로 접근되기 때문에 협력이나 커뮤니케이션의 활용도가 낮아지게 되어 창업의 성과를 올리기 어려운 측면이 많았다.

향후에는 공공 기술 창업자만의 플랫폼 비즈니스를 구축하고 기술마케팅을 선도적으로 지원해 줄 수 있는 기술사업화의 혁신적인 제도가 구축되어야 할 것이다. 이에 연구자가 기술사업화를 추진하는데 있어서 다양한 사업화 지원에 대한 체계적인 컨설팅 방법들이 필요하며, 기술사업화의 전체적인 사업화를 위한 사업화 전 과정에서의 경쟁력을 갖출 수 있는 비즈니스 모델 발굴, R&D사업화 지원, 투자확산을 통한 공공기술 창업의 경쟁력을 올려야 할 것이다.

## 5.2. 기술 지주회사 연계형 사업화 개발 및 체계적 성과관리 구축

대학이나 공공연구기관의 연구성과를 사업화하기 위해서 기술지주회사의 설립이 촉진되고 있으나 현실적으로 기술지주회사들은 자본금이 부족하기 때문에 현물투자를 통한 자회사 설립에 방향성을 맞추고 있다. Lee (2017)는 최근 대학기술지주회사의 조직운영에서 TLO와 기술지주회사간 역할 정립이 중요하기 때문에 대학 기술지주와 TLO간의 조직통합을 연구하였다. 대학의 수익창출 방안으로 기술지주회사의 기술이전료를 통한 수익 확보성은 대학의 기술창업을 유도하는 계기가 되었으나 업무의 효율성 측면에서 다양한 성과도출 방안을 검토해야 할 것이다.

Han No Reference (2014)는 산학협력이 정부의 지원 프로그램에 의해서 성과는 창출되고 있으나 대학주체가 되어 산업계의 자발적인 참여 수준이 낮다고 주장하였다. 지원되는 사업의 경쟁력을 구축하기 위해서는 자발적인 참여율을 높이는 동기부여가 필요하다고 본다.

특히 산학협력과 밀접한 관련이 있는 기술 지주회사는 자금이 부족한 측면에서 후속적인 R&D지원 사업이 연계되어야만 우수한 자회사들을 발굴하게 되고 육성할 수 있는 경쟁력이 구축된다. 현실적으로 현재의 기술이전 수익창출 효과로는 운영하기 어려운 한계에 직면되어 있다. 이에 기술지주회사와 연계된 사업화 지원 방안이 구축되어 공공연구 성과의 기술창업을 촉진해 주는 노력이 필요할 것이다. 특히 정부 R&D지원

사업이 지주회사와 연계성을 갖추고 지원해 나가면 기술사업화의 전체적인 성과관리가 용이하게 되고 지주회사의 성장에도 도움이 될 것이다. 현실적으로 지주회사의 성장이 되기 위해서는 R&D연계 사업을 구축하여 지원체계를 강화시키는 방안들이 필요하다.

기술지주회사의 자회사들은 현실적으로 자금이 부족할 뿐만 아니라 초기 R&D개발이 필요한 실정으로 현실적인 방안에서 사업화와 연계될 수 있는 방안들이 지속적으로 개발되어야 할 것이다. 아래 <Table 24>는 기술사업화 과정에서의 프로세스별 지원방안에 대한 역할과 체계를 나타낸 표이다. 기술사업화는 민간 프로세스와는 다른 체계적인 지원 프로세스가 필요하며, 각 영역별 체계에 맞는 지원 방법들이 제시되어야 할 것이다.

특히 대학 기술 지주회사들의 설립이후 자생할 수 있는 지원 프로그램들이 부족하기 때문에 연구지원 사업과 연계된 육성 사업을 발굴해 나간다면 실험실 창업의 효과가 증대될 것으로 기대된다. 이에 기술지주회사의 자회사들의 성장 방안에 대한 연계 과제 개발이 시급하게 필요한 실정이다. 기술지주회사와 연계된 사업화 지원 방안을 구축하면 연구개발 사업뿐만 아니라 자회사의 육성 지원도 함께 이뤄져서 효과적인 기술사업화의 성과를 창출할 수가 있을 것으로 보인다.

Vohora and Lockett (2003)은 기술발굴, 기회발견, 조직변화, 수익모델의 단계적 과정에서의 상호작용을 중요하게 여기며, 기술사업화 단계의 모델링을 중요하게 판단하였다. 기술사업화 과정에서 체계적인 성과의 육성과 지원은 그만큼 기술중심의 사업화 과정에서 시장을 이해하고 접근하는 과정에서 성장에 기인하기 때문이다.

### 5.3. 기술 Insight를 통한 기술마케팅 확대

본 연구에서도 밝혀졌지만 공공 연구성과는 기술이전을 통해서 기술이 기업으로 이전되어 제품화 단계까지 개발되어만 비로소 고객에게 제품이 판매된다. 공공기술사업화의 지원 프로세스가 견고하게 구축되어야만 기술사업화 과정에서 사양되는 기술들이 줄어들게 될 것이다.

이러한 측면에서 공공기술의 성공 가능성을 높이기 위해서는 개발된 기술이 기업들에게 적시에 공급되고 우수한 기술이 조기에 발굴될 수 있는 시스템의 구축이 필수적으로 필요하다. 기술 인프라의 유통을 통한 기술이전이 확대되어 우수한 기술이 조기에 발굴되는 효과를 얻어야 한다.

아래 <Figure 1>는 과학기술일자리진흥원에서 운영하고 있는 미래기술마당으로 공공기술의 연구성과(IP)를 등록한 플랫폼이다. 이 플랫폼에는 대학, 공공기관 등의 연구성과 기술 등이 등록되어 있으며, 주문연구, 연구산업기업 정보 등을 한눈에 볼 수 있기 때문에 많은 연구자 및 기업, 투자자 등이 실제로 활용성을 높이고 있다. 이에 일자리진흥원은 한해 200여건이 넘는 기술이전 성과를 창출하고 있으며, 기술마케팅을 효과적으로 발휘하여 기업의 기술사업화를 증대시키고 있다. 이러한 성과 창출의 바탕에는 미래기술마당에서의 효과적인 기술플랫폼을 구축하여 기업이 기술을 빠르게 볼 수 있는 시스템을 구축하였고 기술설명회를 매월 진행하여 기술 수요자와 공급자간에 기술마케팅의 자리를 마련하고 있기 때문이다.

**Table 24:** Roles and operating systems of public technology commercialization operators

| Lab                                                                                                                                         | IP | Tech | Technology distribution | founded                                                           | Seeds invest                                           | invest          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|
| Science and technology-based R&D support task<br>-Upgrade technology development task<br>-BM development and research achievement-type task |    |      |                         | Founder R &D<br>Support task<br>Laboratory start-up<br>business   | Technology holding<br>companies,<br>accelerators, etc. | Venture capital |
| Fostering subsidiaries through technology-related company-linked business support                                                           |    |      |                         |                                                                   |                                                        |                 |
| R&D support organization linkage support project                                                                                            |    |      |                         | Assisting investment company growth and performance<br>management |                                                        |                 |

Source : Author written



Source : COMPA homepage.

**Figure 1:** COMPA Future technology field

기술이전 시 시장에서 요구하는 기술, 시장의 트렌드와 밀접하게 관련된 기술, 기술이전의 단계에서 요구되는 문제 해결력 등 다양한 기술의 인프라를 초기에 수요자와 공급자간에 구축하여 기술이전의 효과를 높여주는 방법이 필요하다. 본 연구의 추적조사에서도 밝혀졌지만 기술을 이전 받은 기업들은 정확한 통계 데이터가 구축되지 못하여 실질적으로 성공하는 기업들의 역량을 제대로 파악하지 못하는 측면이 많다. Jung (2017)은 소셜 학습의 효과는 구성원과 집단지성을 창출할 수 있기 때문에 협력적 네트워크에서 중요한 도구라고 하였다. 기술사업화 콘텐츠의 경우에도 수요자와 구매자를 참여시킬 수 있는 소셜 학습의 콘텐츠의 개발을 통한 참여자를 높이는 효과도 중요하다.

Min(2014)은 성공적인 기술사업화를 위해서는 지속적인 기술지원체계와 기술 인프라를 확충하여 기술의 이전효과를 높여주는 노력이 필요하다고 하였다. 기술 인프라는 기술마케팅, 기술 트렌드의 구축, 기술시장의 가치 등 다양한 인프라를 지원해주는 기능을 의미한다. 이러한 기능적 구축으로 기술의 이전 효과를 빠르게 하고 많은 기업들이 참여할 수 있도록 성과형으로 연계지원 하는 방법이 필요하다. 기술의 성공가능성을 예측할 수 있는 측면에서도 활용도가 높으며, 기존에 기술을 가치평가로만 평가하던 측면에서 사업화 측면에서의 기술 유통의 확장성을 구축할 수 있기 때문에 효과적이라고 판단된다.

#### 5.4. 초기연구자를 위한 공공기술 펀드조성 및 마케팅 프로그램 개발

한국벤처캐피탈협회의 자료에 따르면 올해 10월까지 1,142개사에 총 2조 8,885억의 자금이 투자되었다. 이러한 수치는 전년대비 50% 이상 큰 폭으로 증대된 수치로 벤처투자의 시장이 활발한 수준으로 평가된다.

그러나 투자자금은 확산되어가고 있지만 전체 벤처기업 중에서 투자의 혜택을 받는 비율은 10% 수준이 채 되지 못하는 것이 현실이다. 공공기술 창업자의 경우에는 현실적으로 연구개발 비용과 사업자금이 필요함에도 기술의 완성도가 높지 않은 상태에서 외부 투자자를 유치한다는 것은 쉽지 않은 부분이다. Min, Huh, and Han (2018)은 스타트업에서 기술의 완성도가 성공적인 스타트업으로 진출하는데 도움이 된다고 하였으며, 다양한 관점에서의 기술 성장프로그램이 필요하다고 제시하였다.

공공기술을 이전하는 기업이나 신규 창업하는 연구자들의 경우 공공기술 사업화를 위한 자금이 부족한 것이 현실이다. 이러한 측면에서 현재 민간기업 중심으로 운영되는 펀드운영이 공공펀드의 조성을 통한 초기 공공기술을 활용하는 창업자들에게 필요하다는 것을 인지해야 한다.

대부분 기초 R&D지원기관은 공공 연구자의 기술들을 기업에게 이전하여 성공적인 기술사업화가 되어 일자리를 창출시키는 것을 목적으로 한다. 앞서 과학기술 일자리진흥원의 R&D 지원과제 추적조사에서도 밝혀졌지만 대부분의 기업들은 신규사업화, 기술의 확보 등을 위한 관점에서 기술이전을 받게 된다. 그러나 공공기술을 활용한 기술사업화 측면에서 R&D의 연계성과 기술사업화를 추진하는 과정에서의 연계된 지원 사업이 부족한 측면이 많다.

Lee, Lim, and Suh (2014)는 비즈니스 생존전략을 연구하여 기업의 생존전략은 다양한 요소들이 필요하지만 기술적 우

위와 경쟁력을 구축하는 것이 중요하다고 하였다.

현재 민간기업의 펀드 등은 다양하게 창출되고 있지만 공공 연구자의 기술사업화 펀드 영역은 제한적인 것이 사실이다. 이에 창업을 활성화시키는 공공 연구자 창업이나 기술의 제품화 측면에서의 시장성과 연계된 마케팅 활성화 프로그램을 개발하는 것이 필요하다. 우수한 기술을 보유한 기업들을 알지 못해서 공공펀드의 활용성이 떨어지는 측면이 있기 때문이다. 우선적으로 공공기술 사업화의 마케팅 프로그램을 통한 투자자들의 참여를 유도하고 펀드의 공급이 생태계 내에서 이뤄나도록 구축되어야 한다. 특히 공공펀드의 운영은 기존처럼 엑셀러레이터나 마이크로 VC 등 이외에 기술지주회사나 별도의 공공기술사업화를 할 수 있는 공공 사업화 기관 등을 운영사로 선정하는 방안이 필요하다. 이는 초기 이익을 창출하는 과정보다는 공공의 기술영역을 개발하고 확대하는 초기기업을 발굴하는 측면에서의 역할이 중요하기 때문이다.

특히 Choi(2017)는 중소기업의 정부 지원프로그램과 마케팅 성과와의 상관관계 연구에서 재정지원과 컨설팅은 기업의 마케팅 성과에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 공공 기술사업화는 제품화 단계까지는 지속적인 R&D자금과 투자연계, 마케팅 연계 등의 다양한 지원활동이 패키지 형태로 지원되어야 한다. 현재의 공공기술 사업화는 민간방식과는 다른 기술사업화 마케팅 프로그램을 필요로 한다. 기술의 완성도나 시장의 완성이 부족한 상태에서 투자 프로그램과 연계하기에는 부족하며, 기초 연구의 성과를 바로 투자자들이 인지해서 투자하기가 어렵기 때문이다.

Liao(2015)는 혁신적인 디자인 설계역량을 갖춘 기업들은 마케팅 활동에서 디자인 역량에 집중한다고 강조하였다. 많은 기업들이 제품을 양산화 한 단계에서 마케팅 활동이 부족하여 많은 어려움을 경험하게 되는데 공공 기술사업화 측면에서는 마케팅 프로그램의 자체 개발하는 것이 현실적으로 부족한 실정이기 때문에 연구자들의 기술사업화를 촉진하기 위한 공공펀드를 육성하는 것이 무엇보다 필요하다고 본다.

#### 5.5. 기술사업화 추적조사 및 조사연구 확대

R&D성과에 따른 기술사업화의 경쟁력을 구축하기 위해서는 정확한 실태조사가 필수적으로 필요하다. 현재는 기술사업화에 대한 거시적인 정책에 대한 연구는 있지만 실질적인 수혜기업들의 의도를 파악해 나가는 데이터들이 부족한 실정이다.

국가 연구개발 수혜기업들의 기술사업화 조사는 정기적인 실태조사를 구축할 수 있는 시스템을 마련하는 것이 중요하다. 조사연구에 협조하기 위해서 지원사업 모집시 가점을 제공하는 등 연구개발 사업을 수행하는 기업의 경우 조사에 필수적으로 참여해야 하는 규정을 만드는 부분도 고려해야 할 것이다.

연구조사의 실태조사를 년 1회 수준에서 시행하여 지원사업의 효과성과 창업기업의 정밀 분석을 통해서 기술사업화의 실태조사가 필요하다고 본다. 현재는 이러한 정확한 실태조사가 부족하기 때문에 정부 사업의 효과성을 검토하는데 애로점이 발생하고 정확한 매출, 채용인력 등의 정량적 지표를 확인하기가 어렵기 때문에 성과검증의 유효성을 파악하기가 쉽지가 않은 상황이다.

또한 기업으로 이전된 기술이 어떠한 경로로 성장되고 필요한 연구개발은 어느 단계에서 도출되는지의 지원 사업의 적시

성도 파악되어야 하겠다. 연구개발도 단계가 발생하듯이 기술사업화 단계에서 필요로 하는 연구지원, 사업화 지원 과정이 있기 때문에 필요한 곳의 적시성에 맞는 지원 사업이 운영되어야 할 것이다.

이에 과제의 수혜에 대한 추적조사를 확장하여 기술사업화의 정책개발로 유도될 수 있도록 노력해야 한다. 특히 공공기술사업화는 정책과 연계성을 갖추기 때문에 다양한 사업화 데이터들이 확보되어 년도별 비교된 추적조사의 현황 등이 제시되어야 한다.

과학기술기반의 연구 성과는 기술기반의 경쟁력을 구축하는 시도들이 필요하며, 정책의 경쟁력을 구축하기 위해서는 다양한 연구 성과들이 창출되어야 하겠다. 이를 위한 과학기술 기반의 연구정책 연구기능이 구축되어야 하며, 일자리 창출의 효과를 직접적으로 분석하여 지원사업의 성과 관리와 모니터링이 필요하다고 본다. 현재 창업지원 정책들은 많은 부분 수립되어 있지만 국가 연구개발의 기술사업화 측면에서의 실태조사나 연구자료의 조사가 부족한 것이 현실이다.

현상에 대한 문제점을 파악하고 정부 R&D의 효과적인 정책을 수립하기 위한 정책적 대안들이 나와야만 공공기술사업화의 경쟁력이 도출될 것으로 보인다. 정부 R&D지원, 기술이전, 기술사업화의 연계성을 갖추고 일자리 성과로 이어져야만 정책 지원의 타당성이 인식될 것이다.

4차 산업혁명을 앞두고 과학기술의 역할이 그 어느 때보다 중요해지고 있다. 특히 정부 정책으로 운영되는 R&D 지원 사업들의 성과에 대한 측정, 통계조사, 지원 사업 개발 등의 효과성을 판단하기 위한 사업화 수준을 진단할 수 있도록 다양한 연구 성과물들이 도출되어야 한다. 현재는 기술사업화에 대한 국내 연구사례들이 매우 부족할 뿐만 아니라 정확한 통계자료들의 부족으로 거시적인 통계수준에 머물러 있는 것이 현실이다.

현재 실제 공공기술 창업자 중심에서의 정책적 개발과 함께 조사 연구의 활성화를 통한 기술사업화의 정책 발전이 매우 필요한 수준이라고 본다. 기술사업화의 경쟁력을 구축할 수 있도록 다각적인 노력과 함께 기술 창업 기업들에게 맞는 효과적인 정책이 제시될 수 있도록 충분한 연구와 조사의 시스템이 구축되어야 할 것이다.

## 6. 결론

공공기술의 R&D지원을 통한 기술사업화를 추진하는 과정에서 많은 부분 애로점이 발생되고 있다. 기술의 이전은 이전되는 효과를 측정하기 보다는 최종 고객들에게 제품화가 되는 단계까지 나가는 과정에서 많은 기업들에게 추가적인 기술사업화의 지원체계를 필요로 한다.

국가 R&D의 효과적인 생산성을 높이기 위해서는 기술을 해당되는 기업들에게 적시에 확장되는 마케팅 네트워킹이 필요하며, 기업은 기술을 이전받아 기술 마케팅 효과를 얻어야 한다. 개발된 공공의 기술들이 기술사업화 과정에서 실제로 어떤 과정으로 확장되는지를 명확하게 파악하여, 기업들 측면에서 기술의 연구자와 상호 시너지를 창출해야 한다.

본 연구논문에서는 다음과 같은 시사점과 향후 연구방향을 도출하였다.

첫째는 과학기술일자리진흥원의 지원사업 추적조사를 통한

기술이전 기업의 기술사업화 현황을 종합적으로 분석하여 연구지원 사업의 발전적 대안을 제시하였다. 특히 기술이전을 한 기업 중 경제적 성과창출을 한 기업 대상으로 조사한 결과 1년 이내에 고용성과가 창출된 비율이 83.3% 수준이었다. 매출 발생 74.3%보다 높은 수준으로 도출되어 과학기술일자리진흥원의 지원사업에서는 경제적 성과 중에서 일자리창출 효과가 큰 것으로 파악되었다.

둘째는 추적조사를 통한 기술사업화 현황을 종합적으로 검토하여 다양한 기술창업의 확대 방안을 마련하였다. 공공 연구자들의 기술 창업 지원 플랫폼 구축, 지주회사 연계형 창업지원 사업 마련, 공공펀드 구축을 통한 투자 활성화, 우수기술의 초기 기업간 매칭기회 확대 등의 정책적 대안을 제시하였다.

셋째는 추적조사의 범위 확대와 이를 통한 기술사업화의 성과 분석이 체계적으로 운영되어야 할 필요성을 제시하였다. 기술사업화의 지역별, 연령별, 지원금액별 기간 등에 대한 조사연구가 마련되어 연구개발 사업의 성과를 도출할 수 있는 타당성이 제시되어야 할 것이다. 특히 공공 연구성과의 사업화 연계성 파악을 위한 정확한 통계 조사가 수반되어 정책의 효과성을 높이는 노력이 중요할 것으로 본다.

우수한 공공기술들이 조기에 기업들에게 이전되는 과정도 중요하지만 신제품의 성장력, 기술 Insight, 시장진입의 단계적 과정의 파악도 중요하다. 기술의 과정에서 진입 단계별 과정을 상세하게 파악하여 초기 기술이전의 효과를 높여야 한다. 그러기 위해서는 기술이전의 마케팅 효과를 높이는 노력과 함께 우수한 기술이 조기에 기업들에게 찾아질 수 있는 플랫폼 시스템이 구축되어야 할 것이다.

특히 공공 기술이전의 효과를 증대하기 위해서는 기업이 우수하고 시장 성공률이 높은 기술 인프라를 제공하여 많은 기업들이 조기에 우수한 기술을 발굴할 수 있도록 유도되어야 한다. 기술은 이전계약만을 하는 것이 아니라 얼마나 우수한 기술이 시장에서 가치 있는 성장을 할 수 있는지에 대한 효과가 검토되어야 하며, 우수한 기술들이 확장되어 고객들에게 보일 수 있는 기술적 마케팅 인프라가 구축되어야 할 것이다. 기술사업화를 성공적으로 수행하기 위한 마케팅전략을 개발하고 기술유통의 단계별 이슈를 파악해서 문제를 해결해 내는 전략적 노력도 필요하다. 이러한 관점에서 공공 기술사업화는 가시적인 성과를 올릴 수 있다고 판단되며, 지속적인 연구를 통한 정책적 시사점들이 지속적으로 발굴되어야 할 것이다.

본 연구는 기존까지 사례가 없었던 공공기관의 R&D지원 수혜기업의 실태조사를 통하여 기술이전 기업들이 기술사업화 과정에서 경쟁력을 구축하기 위한 방안들을 제시하였다. 그러기 위해서는 다양한 기술사업 인프라들이 확장되어야 하며, 기술이전으로 마치는 것이 아닌 기술의 성공가능성이 높은 기술을 조기에 발굴하여 우수한 기업과 기술 공급자, 정부 지원사업 기관 등이 협력하여 기술창업의 경쟁력을 높이는 노력이 동시에 진행되어야 할 것이다.

## References

- Bak, S. H., & Jeong, D. B. (2015). Support for public research institutes to spread R&D performance. *Industrial Innovation Research*, 31(4), 23-47.
- Choi, D. R., & Suh, G. H. (2017). A Study on the Effects



- of Small Business Management Resultby the Korean Government: Focus on SEMAS. *East Asian Journal of Business Management*, 7(3), 33-43.
- 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.
- Jung, H. J. (2017). Trends and Future Directions of Corporate e-learning Contents. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 9(2), 65-72.
- Laura, A., & Kusmoldaeva. (2016). Innovative Technologies in Public Administration. *East Asian Journal of Business Economics*, 4(1), 1-4.
- 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.
- Lee, S. H. (2018). *Policy Effect and Improvement Plan of R&D Support for Small and Medium Companies*, KDI.
- Lee, S. S. (2016). Universities Technology Commercialization Governance -Focusing on TLOs and Technology Holding Companies. *INNOVATION STUDIES*, 12(4), 197-207.
- Liao, S. C. (2014). Using the MCDM of the Innovative Product Value Chain to Promote New Product Design. *East Asian Journal of Business Management*. 4(3), 27-37.
- Min, J. W. (2014). *Analysis of success factors about technology transfer and commercialization of public research institutions and university*, Korea University.
- Min, K. D., Huh, M. Y., & Han, J. H. (2018). A Success factor for Technology Commercialization for Start-ups by the Weighted-BMO Model. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 9(11), 39-54.
- Ministry of Commerce, Industry and Energy. (2017). *Research Report on the Actual Status of Technology Transfer in Public Research Institutes in 2017*.
- Ministry of Science and Technology (2017). *2017 National R&D Project Survey Analysis Report*.
- Razgaitis, R. (2003). *Valuation and pricing of technology-based intellectual property*. New York, NY: Wiley.
- Seo, D. S. (2015). E-Strategy between European and Korean Innovative Business Channels in Post-New Normal Era. *East Asian Journal of Business Management*, 5(4), 59-66.
- 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.
- Vohora, A., & Lockett, A. (2003). *Critical Junctures In The Development Of University High-Tech Spinout Companies*. In Academy Of Management Proceedings. Academy Of Management.
- Yoon, K. C., & Lee, J. E. (2017). The Impact of Entrepreneurial Temperament and Social Capital on Entrepreneurial Intention before Start-up. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 8(6), 97-109.

