

Impacts of Government R&D Support on SMEs' Performances: Comparative Analysis between SMEs with vs. without Government R&D Support

정부 R&D 지원이 중소기업의 성과에 미치는 영향: 정부 지원을 받은 기업과 비(非)지원기업의 비교 분석

Sunha Kim(First Author)

Creactive Inc.
(ksh090609@naver.com)

Jinhwan Hong(Corresponding Author)

University of Suwon
(jinhong@suwon.ac.kr)

Hunhee Lee(Co-Author)

TIPA, Korea Technology and Information Promotion Agency for SMEs
(hlee@tipa.or.kr)

As government supports for SMEs' R&D is increasing every year, the effectiveness of government's support as well as SMEs' R&D performance has become important. In this study, the impacts of government R&D support on the qualitative, technological, and economic performance of SMEs was analyzed through a comparative analysis of SMEs with vs. without government R&D support.

In [Study 1], the performance difference between SMEs with vs. without government R&D support was compared and analyzed using financial data and survey results of 269 SMEs with government R&D support and 269 non-supported SMEs selected through one-to-one exact matching with supported companies. There was no significant difference between the supported and non-supported companies before participating in the R&D project, however, after the completion of the R&D project, the supported companies showed significantly higher performance. In [Study 2], an analysis was conducted to identify the cause of the performance difference. The result showed that the capabilities and activities of the supported companies affect technical and economic performance by mediating organizational capabilities. This study implies that government R&D support produces results in various aspects, such as the growth of SMEs' capabilities, in addition to technological and economic performance.

Key Words: Government R&D Supports, SMEs'(Small & Medium Companies) R&D Performance, Government Support Performance Analysis, Organizational Capability

Submission Date: 01. 25. 2023

Revised Date: (1st: 05. 13. 2023)

Accepted Date: 05. 27. 2023

Copyright 2011 THE KOREAN ACADEMIC SOCIETY OF BUSINESS ADMINISTRATION

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

중소기업은 국가경제의 뿌리 역할을 하고 있으며, 중소기업의 성장을 위한 연구개발(R&D) 및 이에 따른 기술혁신과 사업화는 기업뿐 아니라 산업 발전과 국가경쟁력 제고에 크게 기여해 왔다(Lee, 1992). 그러나 내부 자원과 역량이 부족한 중소기업들에게 R&D 투자 비용과 실패에 대한 부담은 적극적인 R&D 투자를 어렵게 만드는 요인이 된다. 이에 따라 정부는 중소기업의 R&D를 장려하고 R&D 투자 위험을 분담하기 위해 중소기업 R&D를 지원하고 있으며,¹⁾ 정부의 중소기업 R&D 지원 예산은 매년 큰 폭으로 증가하고 있다(중소벤처기업부 예산 '19년 1조 744억원 → '22년 1조 8,338억원, NTIS).

정부의 중소기업 R&D 지원 정책의 효과에 대해서는 많은 연구가 이루어졌으며, 대부분의 선행연구에서 긍정적 효과를 실증하였다(Shin & Choi, 2008; Lee et al., 2014; Chang, 2016; Oh & Jang, 2020). 그러나 긍정적 효과를 실증한 기존 연구의 대부분은 정부 R&D지원사업에 참여했던 기업만을 대상으로 했기에 선택편의 문제가 발생하는 등 객관적 성과 측정에 한계가 있었다. 이후 정부 R&D지원을 받은 기업(지원기업)과 받지않은 기업(비지원기업)의 성과를 비교하기 위해 계량경제학적으로 가장 유사하다고 추정되는 통제집단을 구성하는 다양한 매칭 방법론들이 개발되었으며, 이를 적용하여 지원기업과 비지원기업의 성과를 비교해 정부지원의 효과를 측정한 연구들이 이루어졌다(Hong et al., 2014;

Kim, 2016; Song, 2017; Lee, 2017; Oh & Kim, 2018; Kang & Kim, 2021). 그러나 이러한 연구들 역시 획득가능한 데이터의 한계로 인해, 특허나 재무 성과 등의 정량적 성과를 비교분석하는데 그치고 있다.

이처럼 정부 지원이라는 투입 요소가 중소기업의 R&D에 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 실증한 연구는 다수 있지만, 그 과정에 대한 연구는 데이터 확보 등의 문제로 인해 어려운 실정이다. 중소기업에 대한 정부의 R&D 지원은 중소기업의 혁신 활동이나 역량 향상 등 다양한 정성적 성과 창출에도 기여하고 있으나, 이러한 과정이나 정성적 성과를 비지원 통제집단과 비교 분석한 연구는 찾아보기 어렵다.

본 연구는 정부의 중소기업 R&D지원이 정량적 성과뿐 아니라 기업의 역량 등 정성적 성과 창출에도 영향을 미쳤을 것이라는 가정에서 출발해, R&D를 수행하는 중소기업 중 정부 R&D 지원을 받은 기업이 비지원기업에 비해 성과에 차이를 보일 것인가? 어떤 성과가 발생할 것인가? 그리고 성과 차이의 원인은 무엇일까? 라는 연구 질문에 대해 논의한다. 본 연구는 중소기업에 대한 정부 R&D지원 성과를 분석하는 기존 연구에서 통제집단의 적정성, 정량적 성과에 한정된 비교 등의 한계점을 극복하고, 다음과 같은 차별성을 추구하고자 한다. 첫째, 대단위 기업 데이터베이스(778,888개사)를 활용해 통제집단인 비지원기업군을 지원기업군과 가장 유사하게 일대일 매칭하고자 했으며, 둘째, 지원기업군뿐 아니라 매칭된 비지원기업군을 대상으로 정성적 성과에 대한 추가적인 조사를 실시해, 정부 R&D지원에 대한 정량적 성과뿐 아니라 정성적 성과를 분

1) 중소기업의 R&D를 지원하는 대표적인 부처인 중소벤처기업부의 중소기업 R&D 지원사업은 중소기업기술혁신개발사업, 창업성장기술개발사업, 상용화기술개발사업, 공정품질기술개발사업, 산학연 Collabo R&D 등 5개 주요 사업과 기타 다수의 정책목적형 사업들로 구성되어 있다. 중소기업기본법 제2조에 따른 중소기업을 대상으로 하여, 1~4년의 개발기간, 0.5~20억원을 한도로 지원한다(MSS Notice, 2021).

석했다. 셋째, 이를 통해 정부 R&D지원과 성과의 단순한 인과관계뿐 아니라, 성과에 미치는 경로를 파악하고자 했다.

본 연구의 [Study 1]에서는 지원기업과 비지원기업간 성과를 비교하기 위한 통제집단의 구성과 매칭, 두 집단간의 비교 분석을 통해, 정부 R&D 지원을 받은 기업과 받지 않은 기업을 비교해 성과 차이를 실증했다. [Study 2]에서는 실증 결과를 바탕으로 두 그룹간 성과 차이의 원인을 파악하고자 하였다. 지원기업과 비지원기업의 내부 역량 및 활동 등이 성과로 이어지는 경로를 비교분석해, 정부 R&D 지원이 성과에 미치는 영향을 확인했다.

II. 중소기업 R&D 지원 성과에 대한 분석 방법론

2.1 정부 R&D지원사업의 성과 분석에 관한 연구

Shin & Choi(2008), Noh(2010), Lee et al. (2014), Choi(2015), Chang(2016), Hwang et al.(2019), Oh & Jang(2020) 등은 정부 R&D 지원이 중소기업의 성과에 미치는 영향을 분석해, 정부 지원의 필요성 및 효용성을 강조하였다. 그러나 이러한 연구들은 정부 R&D지원사업에 참여했던 기업들만을 대상으로 하는 한계가 있었다. 이를 극복하기 위해, 지원을 받은 기업과 받지 않은 기업을 비교하는, 즉 통계적 처치효과(treatment effect)를 추정하는(Kim, 2016) 연구가 확대되고 있다. 정부의 지원을 받은 기업의 성과를 $Y_i(1)$ 이라고 하고, 지원을 받지 않은 기업의 성과를 $Y_i(0)$ 이라고 하면, 처치효과는 $\Delta = Y_i(1) - Y_i(0)$ 이며, 처치그룹 내

의 평균처치효과(average treatment effect on the treated: ATT)는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}\Delta ATT &: E[Y_i(1) - Y_i(0) | T_i = 1] \\ &= E[Y_i(1) | T_i = 1] - E[Y_i(0) | T_i = 1]\end{aligned}$$

ATT 측정을 위해서는 지원기업군과 동일한 상태의 비지원기업군 선정이 핵심이며, PSM(Propensity Score Matching), CEM(Coarsened Exact Matching), 일대일 정확한 매칭(one-to-one exact matching) 등 다양한 매칭방법론이 있다. PSM을 적용한 연구로는 Oh & Kim(2018)이 정부 R&D 지원이 중소기업의 R&D투자금액, 매출액, 자산, 총종업원수 증가에 미치는 정(+)의 영향을 실증했으며, Song(2017)은 정부 R&D지원을 받은 기업이 비지원기업에 비해 총요소생산성, 매출액, 고용에서 정(+)의 영향을 미치는 것을 실증했다. Hong et al.(2014)은 지원기업의 수익성, 안정성, 고용성과는 개선되나, 10년 미만, 10인 미만의 창업 중소기업의 경우 안정성이, 제조업은 성장성이 비지원기업 대비 상대적으로 낮다고 하였다. Lee(2017)는 비지원기업에 비해 지원기업의 영업이익과 매출액 증가율이 낮다고 하였고, Kang & Kim(2021)은 지원기업이 비지원기업 대비 유의한 수출효과가 나타나지 않는다고 하여 부정적 효과를 실증하였다. CEM을 적용한 연구로는 Kim(2016)이 정부 연구개발 보조금이 지원기업의 연구개발비 지출을 유의하게 높인다고 하였다.

2.2 비지원기업군(통제집단) 선정을 위한 매칭방법론

매칭은 추정된 처치효과가 처치집단과 통제집단 사이의 혼란요인들에 의해 발생하는 선택편의 문제를

해결하기 위한 사전 처치 방법이며, 통제집단을 매칭하기 위한 방법론으로는 EPBR(Equal Percent Bias Reduction) 기반 매칭방법론, MIB(Monotonic Imbalance Bounding) 기반 매칭방법론, 일대일 정확한 매칭(one-to-one exact matching) 등이 주로 쓰인다.

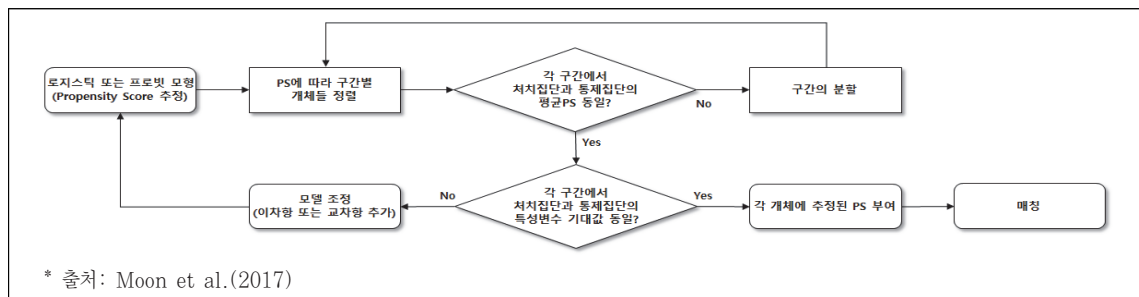
첫째, EPBR은 공변량들의 모든 선형 결합에서 편의를 줄이는 특성으로, 각 매칭 변수들의 편의 축소 비율이 같을 때 활용하는 매칭방법이다(Rubin, 1976; Rubin & Thomas, 1992). EPBR 방법은 분석자에게 사전적으로 매칭된 샘플 사이즈를 선택할 수 있게 하고, 사후적으로 균형을 계산하므로, 매칭 이후 균형을 검토하고 재매칭을 수행하는 절차가 반복적으로 이뤄져야 한다. EPBR 방법 중 국내에서 가장 많이 활용되는 방법론은 Rosenbaum & Rubin(1983)에 의해 처음 소개된 PSM 방법이다. PSM은 관측된 공변수를 바탕으로 처치집단과 통제집단 사이 간극을 좁히기 위해 적합한 통제집단을 인위적으로 구성하거나 찾는 비모수적 추정방법이다. 성향점수(PS)는 주어진 변수를 바탕으로 처치집단에 속할 조건부 확률로 정의하며, 매칭의 기준이 된다. PS의 추정은 일반적으로 프로빗 또는 로지스틱으로 추정하며, 알고리즘은 〈Figure 1〉과 같다.

둘째, MIB 기반의 매칭방법론은 CEM이 대표적

이다. EPBR의 내재적 문제, 즉 연속공변량에서 나타나는 일대일 매칭 문제의 해결을 위해 Iacus et al.(2009)은 MIB 기반의 매칭방법론인 CEM을 제안하였다. MIB는 분석자가 사전적으로 최대 불균형을 선택하게 하고, 사후적으로 매칭된 표본크기를 생성하므로, 한 공변량의 최대 불균형에 대한 조정이 다른 공변량의 최대 불균형에 영향을 미치지 않아 공변량을 통한 불균형의 조정이 보다 용이하다(Iacus et al., 2009). CEM 알고리즘을 요약하면 〈Table 1〉과 같다.

CEM 방법론 적용시 범주화를 세분화할수록 정확한 매칭 결과가 도출되지만 활용가능한 매칭 쌍은 소수이고, 범주화가 넓어질수록 계층내 차이가 발생하여 통계적 모형을 통해 추가적으로 통제되어야 할 것이다(Iacus et al., 2009). 범주화와 관련하여 분석자가 선택할 수도 있고, R, STATA와 같은 통계프로그램에서는 히스토그램에 기반하여 구간을 자동 선택하도록 되어있다(Kim, 2016).

셋째, 일대일 정확한 매칭(one-to-one exact matching)은 가장 정확하면서 직관적인 매칭이다(Kim, 2016). Iacus et al.(2012)은 일대일 정확한 매칭을 통해 완전한 매칭이 되었다면 두 집단 결과값의 단순 평균차이가 인과효과의 완전한 비모수적 추정치를 제공할 수 있다고 하였다. 그러나 일대일



〈Figure 1〉 PS추정 알고리즘

〈Table 1〉 CEM 알고리즘

단계	내용
1	잠재적 결과값에 영향을 미칠 것으로 판단되는 모든 공변량(X)들을 범주화한다
2	공변량 조합에 상응하는 계층에 유닛들을 배치한다.
3	처치유닛과 통제유닛을 모두 포함하는 계층만을 남긴다.
4	남긴 계층의 범주화된 자료는 범주화하기 전 자료를 활용하여 처치효과를 추정한다.

* 출처: Iacus, et al.(2009) 재정리

정확한 매칭은 현실적으로 실현되기 매우 어려운 단점이 있다. Stuart(2010)는 6개 범주형 공변량에서 671개 처치유닛과 523개 통제유닛 중 23쌍만이 정확하게 매칭되어 매칭의 비현실성을 지적한 Chapin(1947)의 연구 결과를 예시했는데, 이렇듯 낮은 매칭률을 '차원의 저주(curse of dimensionality)'라고 한다. 많은 연구에서 통제유닛 데이터 확보의 문제로 차원의 저주 극복이 불가능하여 일대일 정확한 매칭 대신 PSM, CEM, MDM 등 처치집단과 통제집단 사이의 근사성을 측정하는 방법을 활용할 수밖에 없는 한계가 있었다.

본 연구에서는 처치유닛의 200배 이상의 대단위 통제유닛을 활용하여 차원의 저주를 해결할 수 있었다. 따라서 근사성을 측정하는 PSM, CEM 등의 어렵고 복잡한 추정 방법 대신 가장 정확하면서 직관적인 일대일 정확한 매칭을 활용하여 통제집단을 설정하였다.

III. Study 1: 지원기업과 비지원기업간 성과 비교

3.1 연구개요

[Study 1]에서는 정부의 중소기업 R&D 지원 효

과를 파악하기 위해, R&D를 수행한 중소기업 중 지원기업과 비지원기업 간의 성과 차이를 비교하였다. 정부 지원을 받은 중소기업군과 비교를 위한 통제집단으로서의 비지원기업군은 R&D여부, 업종(표준산업분류코드 중분류), 업력, 지역, 매출 규모의 5가지 기본 기준에 대한 일대일 정확한 매칭을 활용하여 설정하였다.

본 연구는 정부의 중소기업 R&D지원이 정량적 성과뿐 아니라 기업의 역량이나 혁신활동 등 정성적 성과 창출에도 영향을 미쳤을 것이라는 가정에서 시작되었으며, 선행연구에 근거해 중소기업의 R&D 성과에 영향을 미치는 변수들을 탐색했다. 그 결과, R&D역량, 동적역량, 혁신활동, 조직역량 등을 변수로 설정해 지원기업과 비지원기업 간의 차이를 비교했다.

성과 차이를 비교하기 위해, R&D 프로젝트 착수 이전의 기업 현황 및 기업이 보유한 역량 수준 등을 먼저 측정한 후, R&D 프로젝트 종료 이후의 성과를 비교하였다. 비교 지표는 매출액, 수출액, 연구개발비, 영업이익 등의 재무성과뿐 아니라 기술자립도, 기술수준, 기술격차 등의 기술경쟁력 관련 지표 및 역량 향상과 관련한 정성적 성과까지 포함하였다. 분석은 SPSS 25.0을 활용한 t-test를 통해 지원기업과 비지원기업 간의 현황과 성과에 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 검증하였다.

3.2 이론적 배경

자원기반론에 의하면 기업이 보유한 자원은 동일한 산업에서 경쟁기업 대비 높은 경쟁우위와 성과 달성에 필요한 핵심역량으로 간주된다(Barney, 1991). Dierickx & Cool(1989)은 기업의 내부역량을 기업이 경쟁사와 차별화된 성과를 거두기 위해 자원을 조달, 개발 및 배분할 수 있도록 지원하는 동태적·비정형적인 메커니즘으로 정의하였다. 이처럼 내부자원과 역량은 기업의 경영성과에 직접적인 영향을 미치므로, 내부자원/역량과 기업전략 간의 적합성이 높을수록 경영성과에 긍정적인 영향을 미친다(Amit & Schoemaker, 1993).

그렇다면 중소기업이 R&D를 수행하여 성과를 창출하기 위해 필요하거나 향상시켜야 할 자원은 무엇일까? 정부 지원의 효과성 제고를 위해서는 중소기업의 R&D 성과에 미치는 요인이나 필요 역량이 무엇인지 먼저 파악할 필요가 있다(Kim & Kim, 2019; Kim et al., 2021). 그간 중소기업의 R&D가 어떤 과정을 거쳐서 성과에 영향을 미치는지에 대한 많은 연구가 있었으며, R&D역량이나 혁신활동 등 R&D 성과에 유의한 영향을 미치는 내부 역량 및 활동 관련 변수들에 대한 실증 연구가 이루어졌다(Lee, 2008; Hwang & Sung, 2015; Jeon & Lim, 2018; Kim et al., 2021, Kim et al., 2023). 이러한 선행연구를 바탕으로, 본 연구에서는 R&D 성과에 영향을 미치는 자원 및 활동으로 R&D역량과 동적역량, 혁신활동을, R&D 최종성과에 영향을 미치는 중간성으로 조직역량을 주목하여 살펴보고자 한다.

3.2.1 R&D역량

Burgelman et al.(2004)은 자원 기반의 경쟁우

위를 확보하기 위한 매우 중요한 자원으로 기술혁신역량을 들었으며, 기술혁신역량은 기업의 혁신 전략을 촉진, 지원함으로써 지속가능한 성공의 핵심이 된다고 하였다. Lee & Chung(2010), Hwang & Sung(2015), Jeon & Lim(2018), Kim et al.(2021), Kim et al.(2023) 등 많은 연구자들이 R&D역량을 기술혁신역량과 기술사업화역량으로 구분하고 있다.

기술혁신역량에 대해 Almus & Czarnitski(2003), Lee & Chung(2010), Jeon & Lim(2018), Kim et al.(2021) 등은 연구개발역량과 기술축적역량, 기술혁신체제를 포함하는 개념이라고 하였다. 연구개발역량은 기술분야의 지식을 획득·활용하기 위해 조직 전체에서 행하는 체계적 조직능력이며(Lee, 2008), 기술축적역량은 기술혁신을 위한 기술자원들을 조직차원에서 체계적으로 보유하고 축적하는 능력을 의미한다(Bowen et al., 1994). 기술혁신체제는 새로운 기술의 획득, 개선 및 확산을 위한 조직들 간의 네트워크라 할 수 있다(Freeman, 1982).

기술사업화역량에 대해서는 Jeon & Lim(2018), Jun et al.(2020), Kim et al.(2023) 등이 제품화역량, 생산화역량, 마케팅역량을 포함하는 개념이라고 하였다. 제품화역량은 신제품 양산, 판매 이전에 기술적 가치와 시장 가치를 제품으로 구현하는 개발능력이다(Yap & Souder, 1994). Yam et al.(2004)은 생산화역량과 마케팅역량을 다음과 같이 정의하였는데, 생산화역량은 연구개발의 결과를 시장 수요, 디자인 요건, 생산 요건을 만족하는 제품으로 전환하는 능력이고, 마케팅역량은 고객의 욕구에 대한 이해, 경쟁환경, 비용-편익분석, 혁신의 수용성 등을 바탕으로 해당 제품을 알리고 판매하는 기업의 능력이라 하였다.

3.2.2 동적역량

Teece et al.(1997)은 동적역량의 개념을 빠르게 변화하는 경영환경에 대응하기 위하여 기업이 보유하고 있는 자원과 내·외부의 경쟁역량을 구축 및 통합함으로써 재구성할 수 있는 역량이라고 제시하면서, 동적역량이 경영 프로세스, 시장점유율 등과 높은 관련성이 있다고 하였다. Eisenhardt & Martin(2000)은 동적역량을 시장이 급변하는 환경에 맞추어 기업의 내·외부 자원을 새롭게 통합하고, 창출하고, 재배치할 수 있는 기업의 역량으로 정의하였다.

동적역량의 구성 요소에 대해 Teece(2007)는 기회 탐색, 자원 획득, 자원 재구성으로 구분하였다. Bowman & Ambrosini(2003), Alsos et al.(2007), Lee(2012), Choi(2020) 등 다수 연구자들은 Teece(2007)의 동적역량 구성요소를 근간으로 하여, 동적역량을 새로운 기회를 파악할 수 있는 기회탐색역량, 새로운 기회를 찾는데 요구되는 유/무형의 자원을 획득할 수 있는 자원획득역량, 급변하는 환경에 발맞춰 기존 자원과 획득된 자원을 새롭게 통합, 재배치할 수 있는 자원재구성역량으로 구분하고 있다.

3.2.3 혁신활동

Schumpeter(1934)가 혁신을 언급한 이래, Damanpour(1991), Damanpour & Schneider(2006)는 혁신을 새로운 제품, 서비스, 기술, 공정, 프로그램, 방침, 계획, 조직구조, 경영시스템 등 기업이 새로운 것을 도입하는 활동이라고 정의하였다. 본 연구에서는 Damanpour의 정의를 토대로 활동에 초점을 둔 협의의 개념으로 혁신활동을 논의하고

자 한다. 이와 같은 혁신활동은 기업의 성과에 영향을 미칠 수 있는 중소기업의 핵심역량 중 하나로 볼 수 있을 것이다.

Evan(1996), Kimberly & Evanisko(1981), Damanpour(1991), Song & Kim(2010), Kim & Ahn(2017), Kim et al.(2023) 등은 혁신활동을 관리혁신과 기술혁신으로 구분하고 있다. Evan(1996)은 관리혁신활동을 조직과 조직구성원의 인적요인 및 관리 프로세스에 대한 혁신활동이라 정의하였다. Kimberly & Evanisko(1981)는 관리혁신활동에 대해 새로운 아이디어 및 프로세스를 실행하여 조직과 조직 구성원에 영향을 미치는 혁신활동이며 인적자원 혁신을 포함한다고 하였다. Song & Kim(2010)은 관리혁신활동을 조직혁신과 인적자원혁신으로 구분하였으며, 조직혁신활동은 조직의 인사정책, 관리시스템, 책임과 권한 및 보상 등의 조직 구조와 관리기법의 변화 활동이며, 인적자원혁신활동은 조직구성원의 아이디어를 도입·실행하는 활동이라 정의하였다.

기술혁신활동의 정의를 살펴보면, Evan(1996)은 새로운 제품, 서비스, 프로세스 등에 대한 아이디어 실행이라 하였다. Kimberly & Evanisko(1981)는 기술혁신활동을 제품혁신과 공정혁신으로 구분하여, 제품혁신활동은 기존의 제품을 개선하거나 기존 제품을 완전히 뒤집는 새로운 제품을 만드는 활동으로, 공정혁신활동은 제품을 만드는 과정을 혁신하는 활동으로 정의하였다.

3.2.4 조직역량

Fleisher & Bensoussan(2003)은 자원기반 관점에서 기업 경쟁우위의 잠재적 원천인 자원을 유형자산, 무형자산, 조직역량, 핵심역량의 4가지로 제시

하였으며, 이 중 조직역량은 유·무형의 자산을 재화와 서비스로 전환시키는 프로세스와 활동으로서, 혁신, 마케팅, 운영 및 고객 서비스 역량 등 기업이 자원을 조정하고 활용하는 능력을 포함한다고 하였다. Eisenhardt & Martin(2000)은 조직역량을 조직의 경쟁우위를 강화하고, 성과를 높이는 조직의 특별한 자산이라고 하였으며, Dess & Lumpkin(2005)은 조직역량에 대해 조직이 고객 가치를 높이는 과정을 효과적으로 하는 조직의 방법 및 능력이라고 하였다. Ahn(2015)은 조직역량을 조직 각 구성부문들이 최대한으로 성과를 창출할 수 있도록 잠재력을 갖게 하는 것으로 정의하였다. Kim et al.(2021)은 조직역량에 대해 경쟁력 향상, 경쟁사 대비 차별적 우위 등 기업의 목표 달성을 위해 기업이 필요로 하는 다양한 측면에서의 조직적 특성 또는 능력이라고 정의하면서, 조직역량을 매개변수로 설정하여 중간성과로서 R&D 성과에 미치는 영향을 실증하였다.

3.3 연구 대상

본 연구의 대상인 정부 R&D지원을 받은 중소기업은 중소벤처기업부 R&D 지원사업²⁾에 참여한 중소기업으로 선정했다. 본 연구의 재무성으로 2011~2021년 신용평가사 DB³⁾를 활용하였으므로, R&D 프로젝트 참여시점 2년 전부터의 성과와 R&D 프로젝트 종료시점 이후부터 3년 후까지의 성과가 비교가능한, 2016~2018년 R&D 프로젝트 종료기

업으로 한정하였다.

매칭 대상 비지원기업은 최근 10년간 중소벤처기업부 R&D 지원사업에 참여한 이력이 없는 기업 중 5가지 기본 기준(R&D여부, 업종, 업력, 지역, 매출 규모)을 충족하는 기업을 선정했다. i) R&D 여부는 연구개발비가 발생하거나, 기업부설연구소를 보유하거나, 관련 인증⁴⁾을 보유하거나 NTIS 사업 참여 이력을 보유하고 있는 등의 조건 중 하나 이상 충족하는 기업으로 판정하였다. ii) 업종은 지원기업들과 표준산업분류 중분류가 일치하는 업종에 속하는지, iii) 업력은 비교 시점(지원기업이 R&D프로젝트를 착수한 직전년도)에 동일한 업력 그룹에 속하는지, iv) 지역은 동일한 지역 그룹에 속하는지, v) 매출액은 비교시점 매출액이 지원기업 비교시점 매출액의 0.5배 이상 또는 1.5배 이하 범위 내에 있는지를 조사했으며, 위의 5가지 조건을 모두 만족하는 기업 중 비교 시점 연도의 매출액이 가장 근사한 수준의 지원-비지원기업 쌍으로 선정하는 1:1 매칭을 수행하였다.⁵⁾

3.4 매칭 방법

중소벤처기업부의 R&D지원은 특정 산업·업종·기술을 제한하지 않는 것이 특징이므로 지원기업의 업종에 따라 기업별 특성이 모두 제각각이다. 또한, 창업기업에 대한 지원도 중소벤처기업부 R&D 지원의 큰 축이며, 창업기업과 비창업기업 등 업력에 따른 기업 특성도 매우 다르다. 또한 수도권과 광역시,

2) 중소기업기술혁신개발사업, 상용화기술개발사업, 창업성장기술개발사업, 공정품질기술개발사업(舊 제품공정개선기술개발사업), 산학연 협력기술개발사업 등 5개 사업

3) 한국평가데이터㈜의 CRETOP DB 활용

4) 이노비즈인증, 벤처인증, NET인증, NEP인증

5) 본 매칭은 '2021년 중소기업기술개발사업 성과조사·분석 연구(중소기업기술정보진흥원)'에서 제시한 5가지 기준을 활용하였음

도 등 지역의 환경도 비즈니스 및 운영에 있어 매우 중요한 고려 요소이다. 마지막으로 기업 규모도 기업 특성에 가장 중요한 기준 중 하나이다. 따라서 중소벤처기업부 지원을 받은 R&D 중소기업과 가장 유사한 중소기업 매칭에 있어 반드시 충족되어야 하는 조건은 R&D 수행기업이면서 업종과 업력, 지역 단위가 일치하고, 매출액 규모가 지원기업 수준과 유사한 범위 내로 한정되어야 한다고 볼 수 있다.

본 연구는 반드시 충족되어야 한다고 판단되는 기본 기준 5가지(R&D여부, 업종, 업력, 지역, 매출 규모)를 설정하고, 5개 범주형 공변량에 대한 일대일 정확한 매칭을 활용하였다. 여기에서 공변량별 범주 구간의 의미는 매우 중요하다. 범주 구간별 매칭이 되므로, 범주 기준에 근접하더라도 조금이라도 넘거나 부족하다면 매칭에서 탈락하기 때문이다. PSM에서는 범주를 설정하지 않고 가장 근사한 값을 확률로 추정하며, CEM에서는 히스토그램에 기반하여 범주를 설정한다.

본 연구에서 설정한 공변량별 범주 구간 설정 근거는 다음과 같다. 첫째, 업종의 경우 표준산업분류의 대분류로 구분할 경우 R&D기업 특성상 제조업으로 쏠림 현상이 있으므로, 이를 세분할 필요가 있었다. 따라서 표준산업분류 중분류 231개로 범주 구간을 설정하였다. 둘째, 업력은 정부가 지원하는 창업기업의 기준이 설립 후 7년 이하 기업이므로 우선 7년 이하와 7년 초과를 구분하였다. 7년 이하 중 3년 이하는 초기 창업기업에 해당하므로 3년 이하와 3~7년 이하를 세분하였다. 7년 초과 중 20년이 넘는 기업은 보통 성숙기에 접어들었다고 판단하므로, 7~20년 이하, 20년 초과 기업으로 세분하였다. 셋째, 지역은 수도권과 비수도권이 행정, 경제, 문화, 교육, 교통, 인구 등에 큰 차이를 보이고, 비수도권 중에서도 광역시와 도 단위가 비즈니스 환경에 큰 차이를

보인다. 따라서 지역은 수도권, 광역시, 도의 3개 범주로 설정하였다. 넷째, 나머지 네 가지 조건이 모두 충족된 기업 쌍이라고 하더라도 매출액 차이가 지나치게 크다면 기업 규모 측면에서 유사한 기업이라 판정하기 어렵다. 따라서 매출액 차이에 관한 한도를 설정함이 타당하며, 한도를 너무 넓게 잡으면 유사성이 떨어지고 한도를 너무 좁게 잡으면 매칭률이 떨어진다. 본 연구는 지원기업 매출액의 0.5배~1.5배 사이로 설정하였다.

본 연구에서 활용한 통제집단은 신용평가사 채무 DB에 수록된 데이터 중 2021년 매출액이 유효하고, 최근 10년간 중소벤처기업부 R&D 지원사업 참여 이력이 없는 중소기업 778,888개사를 활용하여 지원기업 3,917개사와 매칭하였으므로 처치유닛에 비해 약 200배 많은 통제유닛을 활용할 수 있었다. 그 결과 5개 기본 기준을 모두 충족하면서도 매출액이 가장 근사값인 일대일 정확한 매칭 2,646쌍 도출이 가능했다.

3.5 자료수집

정부 R&D 지원기업의 데이터 수집을 위해, 2022년 1월부터 6월까지 1차 온라인조사 및 응답기업 대상 2차 방문조사를 실시하였으며, 설문 응답자는 정부 지원 기술개발사업 프로젝트 책임자(PM) 또는 대표자로 하였다. 다음으로는 정부 R&D 지원기업과 일대일 정확한 매칭으로 매칭된 비지원기업 2,646개사를 대상으로 2022년 7월 11일부터 8월 5일까지 4주간 이메일 및 팩스 조사를 실시하였다. 특히, 최근 5년내 R&D를 수행한 경험이 없으면 설문을 종료하는 방식으로 R&D 수행 여부를 더욱 엄격하게 판정하였다. 비지원기업 대상 조사에 응답하여 데이터가 확보된 269개 비지원기업과 매칭 쌍인

지원기업 269개사를 최종적으로 분석에 활용하였다. 본 분석에 사용된 표본기업들의 매출규모, 업종, 업력, 지역 분포는 <Table 2>와 같다. 지원기업과

非지원기업의 구간별 빈도수가 완전히 일치함을 확인할 수 있다.

<Table 2> 표본기업의 일반현황

구분	항목	전체기업(n=538)		지원기업(n=269)		非지원기업(n=269)	
		빈도수	비중	빈도수	비중	빈도수	비중
매출 규모	20억원 미만	118	21.9%	59	21.9%	59	21.9%
	20~100억원 미만	240	44.6%	120	44.6%	120	44.6%
	100~300억원 미만	116	21.6%	58	21.6%	58	21.6%
	300~700억원 미만	60	11.2%	30	11.2%	30	11.2%
	700억원 이상	4	0.7%	2	0.7%	2	0.7%
업종	C10.식품 제조업	8	1.5%	4	1.5%	4	1.5%
	C13.섬유제품 제조업; 의복제외	10	1.9%	5	1.9%	5	1.9%
	C17.펄프, 종이 및 종이제품 제조업	2	0.4%	1	0.4%	1	0.4%
	C20.화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	32	5.9%	16	5.9%	16	5.9%
	C21.의료용 물질 및 의약품 제조업	2	0.4%	1	0.4%	1	0.4%
	C22.고무 및 플라스틱제품 제조업	18	3.3%	9	3.3%	9	3.3%
	C23.비금속 광물제품 제조업	6	1.1%	3	1.1%	3	1.1%
	C24.1차 금속 제조업	8	1.5%	4	1.5%	4	1.5%
	C25.금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	26	4.8%	13	4.8%	13	4.8%
	C26.전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	62	11.5%	31	11.5%	31	11.5%
	C27.의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	86	16.0%	43	16.0%	43	16.0%
	C28.전기장비 제조업	30	5.6%	15	5.6%	15	5.6%
	C29.기타 기계 및 장비 제조업	106	19.7%	53	19.7%	53	19.7%
	C30.자동차 및 트레일러 제조업	34	6.3%	17	6.3%	17	6.3%
	C31.기타 운송장비 제조업	8	1.5%	4	1.5%	4	1.5%
	C32.가구 제조업	2	0.4%	1	0.4%	1	0.4%
	F42.전문직별 공사업	6	1.1%	3	1.1%	3	1.1%
	G46.도매 및 상품 중개업	6	1.1%	3	1.1%	3	1.1%
	G47.소매업; 자동차 제외	2	0.4%	1	0.4%	1	0.4%
	J58.출판업	58	10.8%	29	10.8%	29	10.8%
	J62.컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	14	2.6%	7	2.6%	7	2.6%
	M70.연구개발업	4	0.7%	2	0.7%	2	0.7%
	M72.건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	8	1.5%	4	1.5%	4	1.5%
업력	3년 이하	46	8.6%	23	8.6%	23	8.6%
	3~7년 이하	100	18.6%	50	18.6%	50	18.6%
	7~20년 이하	322	59.9%	161	59.9%	161	59.9%
	20년 초과	70	13.0%	35	13.0%	35	13.0%
지역	광역시	144	26.8%	72	26.8%	72	26.8%
	도	152	28.3%	76	28.3%	76	28.3%
	수도권	242	45.0%	121	45.0%	121	45.0%

3.6 변수의 정의와 측정방법

R&D역량 구성차원 중 기술혁신역량 변수의 항목은 Yam et al.(2004), Burgelman et al.(2004), Lee(2008), Kim et al.(2021) 등의 연구를 참고하여, 연구개발역량 3개, 기술축적역량 4개, 기술혁신체제 3개 등 총 10개 항목으로 구성하였다. 기술사업화역량 변수 항목은 Yap & Sounder(1994), Lee(2008), Kim et al.(2021), Kim et al.(2023) 등의 연구를 참고하여 개발하였다. 기술사업화역량 변수는 제품화역량 3개, 생산화역량 3개, 마케팅역량 6개 등 총 12개 항목으로 구성하였다.

동적역량 변수 항목은 Teece et al.(1997), Eisenhart & Martin(2000), Zollo & Winter(2002), Verona & Ravasi(2003), Alsos et al.(2007), Shin(2019) 등의 연구를 참고하여 개발하였다. 동적역량 변수는 기회탐색역량 2개, 자원획득역량 2개, 자원재구성역량 3개 등 총 7개 항목으로 구성하였다.

혁신활동 변수 항목은 Miller & Friesen(1982), Damanpour(1991), Kim & Ahn(2017), Kim et al.(2023) 등의 연구를 참고하여, 관리혁신활동과 기술혁신활동의 2개 구성차원으로 구분하였다. 관리혁신활동 변수는 조직혁신활동 3개, 인적자원혁신활동 5개 등 총 8개 항목으로 구성하였으며, 기술혁신활동 변수는 제품혁신활동 3개, 공정관리혁신활동 3개 등 총 6개 항목으로 구성하였다.

기술혁신역량 관련 성과 항목은 R&D프로젝트의 수행으로 기술혁신역량의 3가지 구성차원(연구개발역량, 기술축적역량, 기술혁신체제)이 3년 전 대비 향상했는지를 묻는 성과 3개 항목으로 구성하였다. 기술사업화역량 관련 성과 항목은 R&D프로젝트의 수행으로 기술사업화역량의 3가지 구성차원(제품화

역량, 생산화역량, 마케팅역량)이 3년 전 대비 향상했는지를 묻는 성과 3개 항목으로 구성하였다.

동적역량 관련 성과 항목은 R&D프로젝트의 수행으로 동적역량의 3가지 구성차원(기회탐색역량, 자원획득역량, 자원재구성역량)이 3년 전 대비 향상했는지를 묻는 성과 3개 항목으로 구성하였다. 관리혁신활동 관련 성과 항목은 R&D프로젝트의 수행으로 조직혁신활동과 인적자원혁신활동이 3년 전 대비 향상했는지를 묻는 성과 2개 항목으로 구성하였으며, 기술혁신활동 관련 성과 항목은 R&D프로젝트의 수행으로 제품혁신활동과 공정관리혁신활동이 3년 전 대비 향상했는지를 묻는 성과 2개 항목으로 구성하였다.

조직역량 변수 항목은 Choi(2014)의 연구를 참고하여 개발한 Kim et al.(2021)의 연구를 활용하여, 기술력 개선, 사업화능력 개선, 조직구성원 역량 향상, 조직문화 개선의 4개 성과 항목으로 구성하였다.

기술경쟁력과 관련한 현황 및 성과와 관련하여 세계 최고 수준을 100%로 할 때 세계 최고 수준 대비 기술수준, 기술자립도, 기술격차의 3가지 변수로 구성하였으며, R&D 프로젝트 수행 이전 현황과 이후 성과에 대해 묻는 항목으로 구성하였다.

재무 관련 현황 및 성과와 관련하여 매출액, 수출액, 연구개발비, 영업이익 등 4가지 변수에 대해 각각 R&D프로젝트 시작 2년 전, 1년 전과 종료 1년 후, 2년 후, 3년 후의 데이터를 활용하였다. 데이터 신뢰성 확보를 위해 설문이 아닌 신용평가사 재무 DB를 활용하였다.

3.7 분석 결과

3.7.1 R&D프로젝트 착수 이전 현황 및 역량 비교

지원기업과 非지원기업의 R&D 프로젝트 참여 전

상태 및 역량에 대한 t-test 결과, R&D프로젝트 참여 전 기술격차, 매출액, 수출액, 영업이익이 그룹 간 차이가 없는 것으로 나타나, 지원기업과 non지원기업 간의 유사성이 확인되었다. 기술자립도, 기술수준은 R&D프로젝트 참여 이전의 지원기업이 non지원기업보다 낮은 수준으로 유의한 차이를 보이고 있으며, R&D역량, 동적역량, 혁신활동, 연구개발비 등은 R&D프로젝트 참여 전 지원기업이 non지원기업보다 높은 수준으로 유의한 차이를 보이고 있다. 지원기업과 non지원기업 간의 역량 항목에 대한 T-test 분석결과는 <Table 3>과 같다.

3.7.2 R&D프로젝트 종료 이후 성과 비교

지원기업과 non지원기업 간의 t-test 결과, 기술자

립도, 기술수준, 연구개발비 등은 지원기업과 non지원기업간 R&D프로젝트 참여 전후 모두 유의미한 차이를 나타내고 있다. 기술격차는 R&D프로젝트 참여 전에는 지원기업과 non지원기업간 차이가 없었으나, 종료 이후 유의미한 성과 차이를 보이는 것으로 분석되었다.

매출액의 경우 R&D프로젝트 참여 전과 종료 1년 후까지의 매출액은 지원기업과 non지원기업 간의 유의한 차이를 보이지 않았으나, 종료 2년 이후부터 지원기업이 non지원기업 대비 유의미한 차이로 증가하고 있음을 알 수 있다. 수출액은 R&D프로젝트 참여 전에는 지원기업과 non지원기업 간의 차이가 없었으나, 종료 이후 유의미한 차이로 지원기업이 증가하고 있다. 영업이익은 지원 전후 모두 두 그룹간 차이가 없는 것으로 분석되었다.

<Table 3> R&D프로젝트 착수 이전 현황 및 역량 항목에 대한 t-test

변수		지원기업 (N=269)		non지원기업 (N=269)		t	p-value
		평균	표준편차	평균	표준편차		
기술자립도	참여 전 기술자립도	49.95	22.038	61.50	19.005	-6.510**	.000
기술수준	참여 전 기술수준	51.57	22.571	60.32	16.311	-5.154**	.000
기술격차	참여 전 기술격차	5.34	6.905	5.81	3.310	-1.003	.316
R&D역량	기술혁신역량 평균 (10개 항목)	3.92	.622	3.52	.663	7.190**	.000
	기술사업화역량 평균 (12개 항목)	3.70	.668	3.53	.603	2.963**	.003
	R&D역량 평균 (22개 항목)	3.80	.611	3.53	.607	5.136**	.000
동적역량	동적역량 평균 (7개 항목)	3.96	.593	3.55	.586	7.992**	.000
혁신활동	관리혁신활동 평균 (8개 항목)	3.88	.671	3.55	.579	6.149**	.000
	기술혁신활동 평균 (6개 항목)	4.06	.638	3.69	.605	6.907**	.000
	혁신활동 평균 (14개 항목)	3.96	.623	3.61	.554	6.857**	.000
매출액	참여 2년 전 매출액	11356.09	15239.92	11417.90	16054.27	-.046	.963
	참여 1년 전 매출액	12089.32	16070.65	12035.03	16355.45	.039	.969
수출액	참여 2년 전 수출액	542.46	2076.263	395.35	2771.160	.697	.486
	참여 1년 전 수출액	880.40	2650.978	429.34	3311.395	1.744	.082
연구개발비	참여 2년 전 연구개발비	488.38	641.978	245.45	472.720	4.998**	.000
	참여 1년 전 연구개발비	523.84	602.220	261.96	523.829	5.381**	.000
영업이익	참여 2년 전 영업이익	472.88	1445.028	630.86	1439.477	-1.270	.205
	참여 1년 전 영업이익	551.27	1349.510	613.10	1981.719	-.423	.672

* $p < .05$, ** $p < .01$

정성적 항목에서는 기술혁신역량, 기술사업화역량, 동적역량, 혁신활동 등의 3년 전 대비 성과가 모두 두 그룹간 유의미한 차이를 나타낸다. 다만, 조직역량 및 마케팅역량 관련 성과는 두 그룹간 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다. 지원기업과 비지원기업 간의 성과항목에 대한 T-test 분석결과는 <Table 4>와 같다.

3.8 연구결과

본 연구는 R&D프로젝트를 수행한 중소기업 중 지원기업과 비지원기업 간의 성과 차이를 분석하였으며, 연구의 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 지원기업과 비지원기업은 R&D프로젝트 참여 이전에 성장성, 수익성 및 해외진출 측면에서 유사하며, 지원기업은 비지원기업에 비해 R&D 수행을 위한 역량이나 투자 비중은 높은 기업이라고 볼 수 있다. 매칭 시점에서는 재무정보와 같은 공개데이터로만 비교 가능하며 기술 수준과 같은 정성적 수준이나 역량 등을 반영할 수 없는 한계를 고려했을 때, 참여 전 기술격차 수준이 유사하다는 결과는 매칭의 정확성 측면에서 큰 의미가 있으며, 비지원기업이 상당히 적합하게 선정되었다고 할 수 있다.

둘째, 성과 측면에서 R&D프로젝트의 기술경쟁력은 참여 전후 기술수준, 기술자립도, 기술격차를 비교하였다. 기술수준과 기술자립도의 경우 지원기업이 비지원기업에 비해 참여 전 평균 수준이 유의미하게 낮았으나, 종료 후에는 지원기업이 유의미하게 높은 수준으로, 지원기업의 R&D 프로젝트의 성과가 비지원기업 대비 큰 폭으로 성장했음을 알 수 있었다. 기술격차는 지원기업과 비지원기업의 참여 전 수준은 유의한 차이가 없었으나, 프로젝트 종료 이후에는 지원기업이 비지원기업 대비 유의미하게 큰

폭의 기술적 성장을 보이는 것으로 분석되었다. 따라서 정부 지원이 중소기업의 기술경쟁력에 유의미한 영향을 미쳤음을 확인할 수 있다.

셋째, R&D프로젝트의 재무 관련 현황 및 성과는 참여 전후 매출액, 수출액, 연구개발비, 영업이익을 비교하였다. 지원기업과 비지원기업의 참여 1년 전과 2년 전의 매출액, 수출액, 영업이익의 경우에는 집단간 차이가 유의하지 않고, 규모 및 해외진출, 수익 정도가 유사한 집단이라고 할 수 있다. 프로젝트 종료 이후 성과는 매출액의 경우 종료 1년 후까지 집단간 차이가 유의하지 않으나, 종료 2년 후와 3년 후에는 집단간 차이가 유의하게 나타나고 있다. 이는 R&D프로젝트 이후 매출 성과 발생까지의 시차가 반영된 결과라고 볼 수 있다. 수출액은 종료 1~3년 후 모두 비지원기업과 유의한 차이가 나타나고 있어 명확한 성과 차이가 발생했음을 알 수 있다. 영업이익은 종료 1~3년 후 모두 비지원기업과 집단간 차이가 유의하지 않은 것으로 나타났으며, 중소기업의 특성상 수익성이 매출 성장에 비례하여 바로 증가하지 못하는 것으로 추정된다.

넷째, R&D프로젝트의 정성적 성과는 R&D역량, 동적역량, 혁신활동 등의 현황 및 3년 전 대비 향상 정도와 조직역량을 비교하였다. R&D역량, 동적역량, 혁신활동 모두 지원기업이 비지원기업 대비 유의한 차이로 높은 수준임이 확인되었다. 성과 차이의 경우 기술사업화역량의 구성차원인 마케팅역량과 조직역량만 지원기업과 비지원기업간 유사한 수준이며, 그 외 R&D역량, 동적역량, 혁신활동 등의 3년 전 대비 향상 성과는 지원기업이 비지원기업에 비해 성과 차이가 유의하게 높은 수준으로 분석되었다. 따라서, 정부의 중소기업 R&D 지원은 기존 다수의 선행연구에서 입증했던 재무적 성과 외에도 기술경쟁력 관련 성과 및 정성적 성과까지 창출하는데 기여했다

〈Table 4〉 성과 항목에 대한 t-test

변수		지원기업 (N=269)		비지원기업 (N=269)		t	p-value
		평균	표준편차	평균	표준편차		
기술자립도	참여후 기술자립도	82.97	15.587	73.85	17.004	6.486**	.000
	자립도 전 대비 후 증가율	1.20	1.915	.26	.288	7.983**	.000
기술수준	참여후 기술수준	82.27	16.161	73.05	15.568	6.741**	.000
	기술수준 전 대비 후 증가율	1.11	1.913	.25	.243	7.303**	.000
기술격차	참여후 기술격차	1.86	3.560	3.85	2.783	-7.204**	.000
	기술격차 전 대비 후 단축률	.64	.250	.35	.264	13.220**	.000
조직역량 (성과)	조직역량 평균 (4개 항목)	3.68	.704	3.57	.763	1.615	.107
기술혁신 역량	3년 전 대비 연구개발역량 향상 정도	4.09	.758	3.68	.719	8.185**	.000
	3년 전 대비 기술축적역량 향상 정도	4.13	.698	3.63	.714	8.185**	.000
	3년 전 대비 기술혁신체제 향상 정도	3.97	.719	3.61	.743	5.659**	.000
	기술혁신역량 관련 성과 평균(3개 항목)	4.06	.654	3.64	.698	7.222**	.000
기술사업화 역량	3년 전 대비 제품화역량 향상 정도	3.98	.730	3.64	.706	5.491**	.000
	3년 전 대비 생산화역량 향상 정도	3.83	.778	3.65	.762	2.744**	.006
	3년 전 대비 마케팅역량 향상 정도	3.70	.815	3.59	.705	1.753	.080
	기술사업화역량 관련 성과 평균(3개 항목)	3.84	.663	3.63	.685	3.644**	.000
R&D 역량 관련 성과 평균(6개 항목)		3.95	.613	3.63	.645	5.832**	.000
동적역량	3년 전 대비 기회탐색역량 향상 정도	3.98	.717	3.57	.707	6.718**	.000
	3년 전 대비 자원획득역량 향상 정도	3.94	.731	3.52	.694	6.777**	.000
	3년 전 대비 자원재구성역량 향상 정도	3.86	.743	3.49	.650	6.177**	.000
	동적역량 관련 성과 평균(3개 항목)	3.93	.651	3.53	.609	7.366**	.000
관리혁신 활동	3년 전 대비 조직혁신활동 향상 정도	3.87	.767	3.50	.667	6.058**	.000
	3년 전 대비 인적자원혁신활동 향상 정도	3.89	.760	3.53	.672	5.772**	.000
	관리혁신활동 관련 성과 평균(2개 항목)	3.88	.712	3.52	.614	6.391**	.000
기술혁신 활동	3년 전 대비 제품혁신활동 향상 정도	4.03	.750	3.66	.682	5.955**	.000
	3년 전 대비 공정관리혁신활동 향상 정도	3.94	.743	3.58	.645	5.889**	.000
	기술혁신활동 관련 성과 평균(2개 항목)	3.98	.699	3.62	.615	6.353**	.000
혁신활동 관련 성과 평균(4개 항목)		3.93	.672	3.57	.570	6.768**	.000
매출액	종료 1년 후 매출액	15801.66	22177.58	12632.65	16445.38	1.883	.060
	종료 2년 후 매출액	16886.90	25895.63	13047.47	17810.67	2.004*	.046
	종료 3년 후 매출액	17827.62	29221.67	13036.82	17626.41	2.302*	.022
수출액	종료 1년 후 수출액	4557.04	10154.836	315.25	2497.318	6.653**	.000
	종료 2년 후 수출액	4962.52	11024.752	347.67	2736.023	6.663**	.000
	종료 3년 후 수출액	5158.94	11182.086	253.33	1588.458	7.124**	.000
연구개발비	종료 1년 후 연구개발비	668.38	1313.926	249.58	439.831	4.957**	.000
	종료 2년 후 연구개발비	627.01	868.830	263.52	476.057	6.018**	.000
	종료 3년 후 연구개발비	675.36	965.314	258.85	439.032	6.442**	.000
영업이익	종료 1년 후 영업이익	740.30	2155.942	522.29	2064.112	1.198	.231
	종료 2년 후 영업이익	766.89	2500.131	521.07	2058.963	1.245	.214
	종료 3년 후 영업이익	670.44	2420.088	504.00	2500.674	.784	.433

* p < .05, ** p < .01

는 것을 실증하였다.

IV. Study 2: 지원기업과 비지원기업의 성과 영향요인 비교

4.1 연구개요

[Study 1]에서 정부지원의 효과성과 중소기업의 R&D 성과에 영향을 미치는 변수들에 대한 선행연구들을 검토하고, R&D 성과에 영향을 미치는 역량과 활동, 성과에 관련된 다양한 변수들의 비교를 통해 지원기업과 비지원기업간 현황 및 성과 차이를 실증하였다. [Study 1]의 분석결과, 정부 지원 전 유의미한 차이가 없던 두 그룹에서 정부 지원 프로젝트 종료 이후 기술경쟁력 및 재무 관련 성과 차이가 유의미하게 나타난 것을 확인했다. 그렇다면 R&D 프로젝트 참여한 기업들에게 정부 지원이 어떤 영향을 미쳤기에, 프로젝트 종료 후 유의미한 성과 차이가 발생한 것인지 그 원인을 파악할 필요가 있다. 이에 [Study 2]에서는 [Study 1]의 분석결과를 바탕으로 지원기업과 비지원기업 간의 성과차이 원인을 찾기 위해 변수간 인과관계를 확인할 수 있는 연구모형을 설정하고, 지원기업과 비지원기업의 역량이 성과에 미치는 경로를 비교하고자 한다.

4.2 이론적 배경 및 연구가설

4.2.1 기업의 역량과 혁신활동이 R&D 성과에 미치는 영향

자원기반이론의 관점에서 기업의 역량은 경영성과

에 직접적인 영향을 미치는 요소이며, 많은 선행연구에서 R&D역량과 동적역량이 기업의 성과에 미치는 영향을 실증했다. Hadjimanolis(2000)은 중소기업의 연구개발 자원과 역량이 기술혁신의 성과요인이라고 하였으며, Seo et al.(2018)은 R&D역량과 마케팅역량이 중소기업의 성과에 미치는 긍정적인 영향을 실증하였다. Yoon et al.(2018)은 기술혁신역량이 기술개발성과와 재무성과에, Jun et al.(2020)은 기술사업화역량이 기술적 성과에 유의한 영향을 미치는 것을 실증하였다. 또한, Protogerou et al.(2011), Lee & Lim(2017), Ahn & Kang(2019), Choi(2020) 등은 동적역량이 기업 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것을 밝혔으며, Scherer(1965), Geroski & Machin(1992), Freel(2000), Del Monte & Papagni(2003), Kim & Hong(2011), Kim et al.(2023) 등은 혁신활동과 매출액 증가 사이의 정(+)의 상관관계를 실증했다.

4.2.2 조직역량의 매개효과

조직역량은 Fleisher & Bensoussan(2003)가 제시한대로 유·무형의 자산을 재화와 서비스로 전환시키는 프로세스와 활동이다. Dyer & Reeves(1995)는 인적자원 전략의 부수적인 결과로 투자수익률(ROI), 자산수익률(ROA) 등이 향상된다고 하였으며, Kim et al.(2016)은 인간 중심의 경영요소가 재무성과에 정의 영향을 미친다고 주장하였다. Jeon & Kim(2018)은 혁신성이 조직역량에 미치는 영향과 조직역량의 부분매개효과를 실증하였으며, Kim et al.(2021)은 R&D역량이 R&D사업화에 영향을 미치는 중간 단계의 성과로써 조직역량을 강조하고, 조직역량의 완전매개효과를 실증하였다. 본 연구에서는 Kim et al.(2021)의 연구를 바

탕으로 중소기업의 R&D역량과 동적 역량, 혁신활동이 R&D성과에 미치는 과정에서 조직역량의 매개 효과를 살펴보고자 한다.

4.2.3 연구모형 및 연구가설

지금까지 검토한 선행연구를 바탕으로, R&D성과에 영향을 미치는 독립변수는 기업의 역량 및 활동을 측정할 수 있는 R&D역량, 동적역량, 혁신활동으로 설정하였다. 성과변수는 Kim et al.(2021)의 연구에서 강조한 중간성과와 최종성과를 구분하여, 조직역량을 중간성으로 정의하고 매개변수로 삼아 최종성과에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 최종 성과는 기술적 성과와 경제적 성과로 구분하였다. 이와 관련한 연구모형은 〈Figure 2〉와 같다.

이와 같은 연구모형을 기반으로 중소기업의 역량 및 활동이 조직역량을 매개하여 성과에 미치는 경로에 있어 [Study 1]에서 밝혔던 지원기업과 비지원기업의 차이를 비교 분석하고자 하며, 이를 위한 연구가설은 다음과 같다.

H1: R&D역량, 동적역량, 혁신활동이 조직역량을 매개하여 기술적성과에 정(+)의 영향을 미치는 경로에 있어, 지원기업과 비지원기업

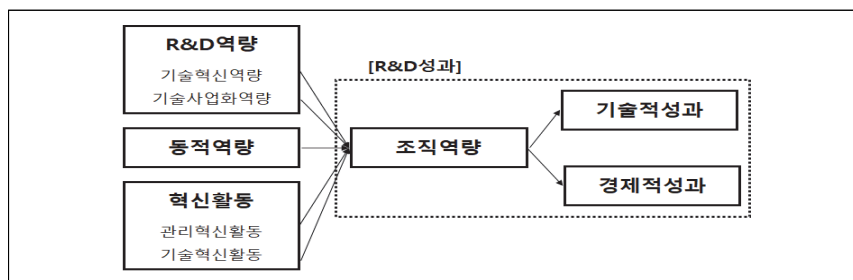
간의 차이를 보일 것이다.

H2: R&D역량, 동적역량, 혁신활동이 조직역량을 매개하여 경제적성과에 정(+)의 영향을 미치는 경로에 있어, 지원기업과 비지원기업간의 차이를 보일 것이다.

4.3 연구방법

본 연구는 SPSS 25.0, AMOS 26 등을 활용하여 통계분석을 실시하였으며, 연구 대상, 자료 수집, 변수의 정의와 측정방법 등은 모두 [Study 1]과 동일하다. 다만, 기술적 성과 변수는 정부 지원 전에는 차이가 없었으나 종료 후 차이를 나타낸 기술격차 변수를 활용하여, R&D프로젝트 수행 이전 기술격차와 수행 이후 현재 기술격차의 감소율(%)을 측정하였다. 경제적 성과 변수 역시 정부 지원 전에는 차이가 없었으나, 종료 2년 후 차이를 나타낸 매출액 변수를 활용하여, R&D프로젝트 수행 1년 전 매출액 대비 종료 2년 후의 매출액 증감 금액을 활용하였다. 통제변수는 R&D프로젝트 시작 직전년도 시점의 업력 및 지역 데이터를 활용하였다.

변수별 신뢰도를 측정하기 위해 Cronbach' α 값을 제시하였고, 측정도구의 타당성 검증을 위해 확인적 요인분석을 수행하였다. 가설검증을 위해



〈Figure 2〉 연구모형

SPSS PROCESS macro v 3.5(Hayes, 2017)를 활용하여 부트스트래핑 분석을 수행하였다. 모든 가설 검증은 지원기업 그룹과 비지원기업 그룹에 대한 통계분석을 각각 수행한 후 비교하였다.

4.4 분석 결과

4.4.1 구성개념의 신뢰성과 타당성

각 변수별 신뢰도(Cronbach' α)는 최저 0.809에서 최고 0.929 사이로, 모두 0.8 이상의 신뢰도를 확보하였다. 타당성 검증을 위해 확인적 요인분석을 실시했으며, 기술혁신역량 3개, 기술사업화역량

4개, 관리혁신활동 1개, 기술혁신활동 2개 문항을 제거하였다. 측정모형의 적합도 지수를 분석한 결과, $\chi^2=1496.447$, $df=614$, $GFI=.864$, $CFI=.939$, $NFI=.902$, $RMR=.026$, $RMSEA=.052$ 로 Bagozzi & Yi(1988)가 제시한 적합도 기준에 대체로 만족할만한 수준인 것으로 나타났다. 측정모형의 집중 타당성 검증을 위해 복합신뢰성계수(composite reliability; CR) 및 평균분산추출(average variance extracted; AVE)을 확인하였다. 개념신뢰도 검증을 위해 요인별 CR을 살펴본 결과, .836~.950의 범위로 높은 내적 일관성이 확인되었다. AVE 값은 .562~.794 사이로 Fornell & Larcker(1981)나 Bagozzi & Yi(1988)가 제시한 기준에 수용가능한

〈Table 5〉 측정변수의 신뢰성 및 타당성 분석결과

항목	표준화 계수	CR	AVE	Cronbach' α	항목	표준화 계수	CR	AVE	Cronbach' α
기술혁신역량_1_1	0.782	.948	.724	.929	동적역량_1_1	0.750	.950	.730	.916
기술혁신역량_1_2	0.826				동적역량_1_2	0.780			
기술혁신역량_1_3	0.753				동적역량_2_1	0.767			
기술혁신역량_2_1	0.806				동적역량_2_2	0.751			
기술혁신역량_2_2	0.837				동적역량_3_1	0.788			
기술혁신역량_2_3	0.826				동적역량_3_2	0.832			
기술혁신역량_2_4	0.834				동적역량_3_3	0.796			
기술사업화역량_1_3	0.681	.947	.693	.922	관리혁신활동_2	0.768	.950	.729	.923
기술사업화역량_2_2	0.722				관리혁신활동_3	0.801			
기술사업화역량_2_3	0.744				관리혁신활동_1	0.790			
기술사업화역량_3_1	0.830				관리혁신활동_2	0.814			
기술사업화역량_3_2	0.838				관리혁신활동_3	0.798			
기술사업화역량_3_3	0.791				관리혁신활동_4	0.809			
기술사업화역량_3_5	0.827				관리혁신활동_5	0.780			
기술사업화역량_3_6	0.756	.836	.562	.809	기술혁신활동_1	0.688	.938	.794	.891
조직역량1	0.721				기술혁신활동_1	0.827			
조직역량2	0.683				기술혁신활동_2	0.892			
조직역량3	0.849				기술혁신활동_3	0.890			
조직역량4	0.647								

수준인 것으로 나타났다.

판별타당도(discriminant validity) 확인을 위해 잠재변수별 AVE와 두 변수 간 상관관계 제곱값을 비교하였다. <Table 6>에서와 같이 모든 AVE 값이 상관관계의 제곱값보다 높은 수준이므로, 변수들 간의 판별타당성이 만족되었다.

각 변수간 상관관계 분석을 수행한 결과는 <Table 7>과 같다. 상관관계 분석 결과, 일부 변수들 간 0.7 이상의 높은 상관관계로 인해 다중공선성(multicollinearity)의 문제가 우려되어, 각 변수의 분산팽창요인(variation index factor: VIF)을 분석하였다. 분석 결과 통제

변수의 VIF 값은 업력 1.031, 지역 1.012이며, 독립 변수는 기술혁신역량 2.340, 기술사업화역량 2.402, 동적역량 3.289, 관리혁신활동 3.097, 기술혁신활동 2.750으로 모두 4 미만의 양호한 수준으로 나타나, 다중공선성이 우려되는 수준은 아닌 것으로 확인되었다.

4.4.2 가설 검증

기술혁신역량, 기술사업화역량, 동적역량, 관리혁신활동, 기술혁신활동은 조직역량을 매개하여 기술

<Table 6> 변수간 판별타당성 검증결과

변수	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1. 기술혁신역량	.724					
2. 기술사업화역량	.719	.693				
3. 동적역량	.616	.598	.730			
4. 관리혁신활동	.525	.577	.765	.729		
5. 기술혁신활동	.491	.519	.741	.753	.794	
6. 조직역량	.447	.434	.385	.313	.325	.562

* 대각선 AVE

<Table 7> 기술통계 및 상관관계

변수	평균	표준편차	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1. 업력	2.90	1.02	1									
2. 지역	1.83	0.84	.033	1								
3. 기술혁신역량	3.82	0.71	.065	-.049	1							
4. 기술사업화역량	3.58	0.66	.136**	-.009	.719**	1						
5. 동적역량	3.76	0.62	.021	-.032	.616**	.598**	1					
6. 관리혁신활동	3.72	0.66	.069	-.038	.525**	.577**	.765**	1				
7. 기술혁신활동	3.86	0.65	.017	.018	.491**	.519**	.741**	.753**	1			
8. 조직역량	3.63	0.74	.044	-.008	.447**	.434**	.385**	.313**	.325**	1		
9. 기술격차 단축률	0.49	0.30	.050	-.019	.373**	.219**	.321**	.297**	.292**	.221**	1	
10. 매출 증가금액	2905.01	12308.30	-.004	-.009	.128**	.160**	.129**	.112**	.087*	.125**	.114**	1

* $p < .05$, ** $p < .01$

적성과에 정(+)의 영향을 미치는 경로에 있어, 지원기업과 비지원기업 간의 차이가 있는지에 대한 가설 1에 대한 검증 결과는 <Table 8>과 같다.

지원기업은 기술혁신역량, 기술사업화역량, 동적역량, 기술혁신활동이 기술격차 감소에 직접 영향을 미치는 못하지만, 조직역량을 통해 간접적으로 영향을 미치는 완전매개효과가 입증되었다. 다만, 관리혁신활동은 직접효과와 간접효과 모두 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

이에 비해 비지원기업은 기술혁신역량, 기술사업화역량, 동적역량, 관리혁신활동, 기술혁신활동 모두 기술격차 감소에 직접효과는 발생하였으나, 조직역량을 통한 간접효과는 기술혁신활동만 부분 매개효과가 있고, 나머지 변수는 모두 유의하지 않은 것으로 나타났다.

기술혁신역량, 기술사업화역량, 동적역량, 관리혁

신활동, 기술혁신활동은 조직역량을 매개하여 경제 적성과에 정(+)의 영향을 미치는 경로에 있어, 지원기업과 비지원기업 간의 차이가 있는지에 대한 가설 2에 대한 검증 결과는 <Table 9>와 같다.

지원기업은 동적역량, 기술혁신활동이 매출액 증가에 직접 영향을 미치는 못하지만, 조직역량을 통해 간접적으로 영향을 미치는 완전매개효과가 입증되었다. 기술사업화역량은 매출액 증가에 직접 효과는 발생하였으나, 조직역량을 통한 간접효과는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 기술혁신역량 및 관리혁신활동은 직접효과와 간접효과 모두 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

이에 비해 비지원기업은 기술혁신역량, 기술사업화역량, 동적역량, 관리혁신활동, 기술혁신활동 모두 매출액 증가에 직접효과와 간접효과 모두 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

<Table 8> 기술적 성과에 대한 조직역량 매개효과 بوت스트랩핑 분석결과

구분	지원기업				비지원기업			
직접효과	Direct Effect	SE	LLCI	ULCI	Direct Effect	SE	LLCI	ULCI
기술혁신역량	.0239	.0245	-.0243	.0722	.1428	.0279	.0879	.1978
기술사업화역량	.0073	.0228	-.0376	.0521	.0942	.0326	.0300	.1584
동적역량	.0161	.0259	-.0350	.0671	.1277	.0328	.0631	.1922
관리혁신활동	.0298	.0224	-.0143	.0740	.1149	.0307	.0545	.1753
기술혁신활동	.0312	.0237	-.0154	.0779	.0867	.0292	.0291	.1442
간접효과	Indirect Effect	Boot SE	Boot LLCI	Boot ULCI	Indirect Effect	Boot SE	Boot LLCI	Boot ULCI
기술혁신역량	.0164	.0088	.0019	.0358	-.0007	.0156	-.0317	.0295
기술사업화역량	.0183	.0088	.0025	.0370	.0282	.0187	-.0077	.0660
동적역량	.0117	.0070	.0009	.0280	.0174	.0186	-.0201	.0538
관리혁신활동	.0067	.0056	-.0011	.0204	.0237	.0161	-.0081	.0555
기술혁신활동	.0097	.0060	.0007	.0234	.0288	.0144	.0011	.0573

* 매개변수: 조직역량

(Table 9) 경제적 성과에 대한 조직역량 매개효과 및 붓스트랩핑 분석결과

구분	지원기업				비지원기업			
직접효과	Direct Effect	SE	LLCI	ULCI	Direct Effect	SE	LLCI	ULCI
기술혁신역량	1797.8794	1366.1202	-891.9990	4487.7578	-356.8063	1164.2652	-2649.2341	1935.6214
기술사업화역량	3247.0397	1256.0663	773.8563	5720.2230	219.5714	1318.5606	-2376.6625	2815.8054
동적역량	1092.9669	1447.3664	-7856.8845	3942.8183	1630.4328	1338.6987	-1005.4530	4266.3186
관리혁신활동	1329.9866	1253.8711	-1138.8744	3798.8476	883.7244	1252.4941	-1582.4252	3349.8740
기술혁신활동	125.7610	1328.2553	-2489.5618	2741.0837	887.0661	1181.8410	-1439.9682	3214.1004
간접효과	Indirect Effect	Boot SE	Boot LLCI	Boot ULCI	Indirect Effect	Boot SE	Boot LLCI	Boot ULCI
기술혁신역량	568.4677	413.3536	-12.2861	1567.5567	1224.4340	721.4781	-104.6988	2756.9246
기술사업화역량	463.5231	382.5887	-174.7844	1335.2598	1124.9298	793.5563	-383.6626	2749.3841
동적역량	430.9218	336.0553	14.5245	1270.7935	639.0183	777.8736	-816.9557	2227.3629
관리혁신활동	251.0769	263.1310	-63.9654	939.0952	819.3128	687.5848	-507.9255	2224.5511
기술혁신활동	386.6857	300.2067	13.5927	1145.2642	747.6079	618.1798	-419.0526	2041.1798

* 매개변수: 조직역량

4.5 연구결과

본 연구는 R&D프로젝트를 수행한 중소기업 중 지원기업과 비지원기업 간의 성과 차이의 원인을 파악하기 위해 중소기업의 역량과 활동이 성과로 연결되는 경로를 비교분석하였다.

기술적 성과 창출에 있어, 지원기업의 경우 기술혁신역량, 기술사업화역량, 동적역량 및 기술혁신활동은 조직역량이라는 중간성과를 완전매개하여 기술적 성과에 영향을 미치는데 비해, 비지원기업은 모든 변수가 기술적 성과에 직접 영향을 미치고 조직역량의 매개효과는 없는 것으로 분석되었다. [Study 1]의 분석결과에서 지원기업의 기술적 성과가 비지원기업에 비해 유의미하게 높은 수준임을 고려하면, 성과 차이를 발생시키는 원인은 조직역량의 향상이라 할 수 있다. 중소기업의 역량 및 활동은 기술력 개선, 사업화능력 개선, 조직구성원 역량 향상, 조직문화 개선 등의 조직역량을 향상시키고 이를 매개로

기술적 성과를 발생시키는 쪽이, 조직역량을 거치지 않고 직접 기술적 성과를 발생시키는 쪽보다 성과가 크게 창출됨을 알 수 있다.

경제적 성과 창출에 있어 지원기업의 경우 기술사업화역량은 직접 영향을 미치고, 동적역량 및 기술혁신활동은 조직역량이라는 중간성과를 완전 매개하여 경제적 성과에 영향을 미치는데 비해, 비지원기업은 모든 변수가 경제적 성과에 직·간접적으로 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다.

종합하면, 정부 지원을 받은 중소기업은 기업의 역량 및 활동이 조직역량에 영향을 미치고 이를 통해 기술적 성과와 경제적 성과를 발생시킨다. 이에 비해 비지원기업은 기업의 역량과 활동이 조직역량이라는 중간성과를 거치지 않고 기술적 성과를 창출하고 있으나 기술적 성과가 상대적으로 낮은 수준이며, 경제적 성과는 발생시키지 못하고 있다. 본 연구결과로 추정되는 원인은 비지원기업에서 조직역량의 매개효과가 발생하지 않았기 때문인 것으로 판단된다.

V. 결론 및 시사점

5.1 결론

본 연구에서는 정부 R&D 지원을 받은 중소기업과 비지원기업과의 비교분석을 통해서, 정부 R&D 지원이 중소기업의 정성적·기술적·경제적 성과에 미치는 영향을 분석하였다. [Study 1]에서는 정부의 R&D 지원을 받은 기업과 받지 않은 비지원기업의 성과 차이를 비교 분석했다. 정부의 R&D 지원을 받은 269개 중소기업과, 지원기업과 일대일 정확한 매칭을 통해 선별된 비지원 269개 중소기업을 대상으로 한 설문조사 결과와 함께 신용평가사 재무데이터를 활용하여 성과를 비교하였다. t-test 분석결과 R&D프로젝트 참여전 지원기업과 비지원기업은 기술격차, 매출, 수출, 영업이익 등의 현황 및 역량 측면에서 그룹간 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나, 지원기업과 비지원기업 간의 유사성이 확인되었다. 그러나 R&D프로젝트 종료후, 지원기업은 비지원기업에 비해 R&D역량, 동적역량, 혁신활동, 기술격차, 매출, 수출, 연구개발비 등의 성과가 유의미하게 높은 수준으로 나타나, 정부 R&D 지원이 그룹간 성과 차이에 영향을 미치는 것을 밝혔다.

[Study 2]는 성과 차이의 원인을 분석하기 위해 수행했으며, 그 결과 지원기업의 역량 및 활동은 조직역량을 매개하여 기술적, 경제적 성과에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이에 비해 비지원기업의 역량 및 활동은 매개효과 없이 기술적 성과에 직접 영향을 미치지지만, 경제적 성과에는 직·간접적 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다. 이 연구는 정부 R&D 지원이 기술적·경제적 성과 외에 중소기업의 역량 향상과 혁신 활동 장려 등 다양한 측면에서 성

과 창출에 기여하고 있음을 실증한 데 큰 의의가 있다.

5.2 이론적, 실무적 시사점

본 연구의 결과에서 도출되는 이론적, 실무적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 선행연구 중 정부 지원의 효과를 처치효과로 추정하여 비지원기업과의 비교를 통해 실증한 연구는 다수 있으나, 선행연구들은 데이터 획득의 문제로 정량적 성과 비교에 그칠 수밖에 없는 한계가 있었다. 본 연구는 일대일 정확한 매칭을 통해 정부 지원을 받은 중소기업과 가장 유사하다고 선정한 비지원기업군을 도출하고, 도출된 비지원기업군에 대해 별도의 설문조사를 실시함으로써 비지원기업의 정성적 성과 관련 데이터를 확보할 수 있었다. 이렇게 확보된 2개 그룹에 대해 성과 차이 및 성과에 이르는 경로를 비교함으로써, 정부 지원의 효과를 보다 정밀하게 확인하였으며, 특히 기술 경쟁력 강화, 혁신활동이나 역량 향상 등 정성적 성과에 대해 다양한 항목을 비교하여 정부의 R&D 지원이 발생시키는 효과를 다각적으로 실증하여 제시한 데 큰 의의가 있다.

둘째, 본 연구에서 경제적 성과를 비교함에 있어, R&D 프로젝트 참여 2년 전 재무성과부터 종료 3년 후 재무성과 데이터까지 활용하였다. R&D프로젝트 수행 기간이 평균 1~3년임을 고려하면, 기업별 6~9년의 시계열 데이터를 활용한 것이다. 또한 모든 재무데이터는 신용평가사 DB를 활용하여 데이터의 신뢰성을 확보하였다. 이렇게 장기간의 시계열 항목에 대해 신뢰성 있는 데이터를 활용하였다는 점에서 큰 의의가 있다.

셋째, 본 연구에서 조직역량은 기술적 성과를 확대하거나 경제적 성과를 발생시키는 데 기여하는 중간 성과로 그 중요성을 강조하였다. 정부 R&D 지원기

업과 비지원기업의 조직역량은 유의한 차이를 보이지 않고 있으나, 기술적·경제적 성과의 유의한 차이는 조직역량이 매개 역할을 하고 있느냐와 못하느냐에 따라 달라지는 것으로 분석되었다. 따라서 중소기업들은 R&D 수행을 통해 특허, 인증, 재무성과 등 눈에 보이는 성과만을 창출하려 하기보다는, 우선적으로 R&D를 통해 기술력, 사업화능력 등을 개선하고자 노력하고, 조직구성원들의 역량을 향상시키고 조직 문화를 개선시키는 등의 조직역량을 전반적으로 향상시키는 것을 중간 목표로 설정하여 달성하고자 한다면, 더 큰 기술적 성과와 경제적 성과가 따라올 수 있을 것이다.

넷째, 정부 지원의 효과는 다양한 지표와 분석방법을 적용하여 실증되고 있으나, 기업 내부 역량 향상, 조직에의 기여 등 정성적 성과에 대해서는 측정의 어려움, 객관성 결여 등의 이유로 인해 지표로 선정되지 못하고 성과관리가 이뤄지지 못하는 것이 현실이다. 그러나 본 연구에서 실증한 바와 같이 정부의 지원은 중소기업의 정량적 성과뿐만 아니라 정성적 성과에도 유의미하게 영향을 미치고, 더 나아가 조직역량과 같은 중간 단계의 성과를 통해 기술적·경제적 성과가 확대되는 점을 고려했을 때, 향후에는 정성적 성과의 중요성을 강조하고 이에 대한 성과 관리 체계를 마련하는 것이 정부 지원의 효과성을 더욱 확대시킬 수 있을 것이다.

다섯째, 국가경제에서 뿌리 역할을 하는 중소기업의 혁신 및 성장을 위해서는 R&D 수행 및 이를 지원하는 정부의 역할이 매우 중요하다. 중소기업의 R&D는 현실적으로 단기상용화 중심으로 이루어질 수밖에 없으므로, 국가 R&D 지원 중 타 부처 R&D에 비해 기술성, 혁신성, 과학적 기여 등이 상대적으로 미흡하다고 평가되고, 이 때문에 중소기업 R&D 지원에 대한 비판도 존재한다. 그러나 정부 R&D 지

원의 근본적인 목적이 민간이 감당하기 어려운 실패 리스크를 정부가 분담한다는 점을 감안하면, 중소기업에 대한 지원이 R&D의 본래 취지에 가장 합당하다고 할 수 있을 것이다. 따라서, 개발 기술의 과학적·기술적 성과를 위주로 평가하는 타부처 R&D 기준과는 다른 잣대로 중소기업 R&D 지원을 바라볼 필요가 있다. 기술 개발 자체뿐 아니라, 중소기업의 역량 향상, 기술경쟁력 확보 등 중소기업의 성장 관점에서 R&D 지원사업의 효과를 평가한다면 그간의 중소기업 R&D에 대한 부정적 평가들과는 매우 상이한 결과가 도출될 수 있다. 다수 선행연구는 물론 본 연구에서 중소기업에 대한 정부 R&D 지원의 실효성을 입증한 바와 같이, 중소기업의 정부 R&D 지원은 효과성 측면에서 매우 중요하다. 향후 중소기업에 대한 정부 R&D 지원을 지속적으로 확대한다면, 국가 전체의 기술경쟁력 수준이 전반적으로 향상될 수 있을 것이다.

5.3 연구의 한계 및 향후 연구방향 제언

본 연구의 한계 및 향후 연구방향 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에 대한 조사는 지원기업과 비지원기업 모두 R&D 프로젝트 종료 이후에 실시하였으므로, 이에 따른 동일방법편의(common method bias) 가능성이 있다. 이를 보완하고자 Harman의 단일요인 검정을 수행했음에도 불구하고(Podsakoff et al., 2003), 독립변수인 기술혁신역량, 기술사업화역량, 동적역량, 혁신활동 등을 사후 측정했다는 한계가 있다. R&D 프로젝트 착수 시점에 측정할 데이터를 확보할 수 있다면, 보다 정확한 결과가 도출될 수 있었을 것이다.

둘째, 정부 지원을 받은 기업이 지원을 받지 않은 기업에 비해 성과를 보다 적극적으로 또는 유리하게

응답할 가능성을 완전히 배제할 수는 없다. 다만, 정부 지원이 종료된 이후에 조사하였기 때문에 설문 응답 시점에서는 동일하게 정부 지원 혜택을 받고 있는 않으므로 편향성이 완화되었을 가능성 역시 존재한다.

셋째, 본 연구의 정성적 성과는 3년전 대비 향상 정도를 측정하였으므로 정부 지원을 받은 기업이 비지원기업보다 단기적으로 높은 성과를 창출하고 있음을 확인하였으나, 장기적으로 유의미한 성과를 창출 또는 유지한다는 근거는 확인하지 못했다. 소위 복지의 역설과 같이, 정부 지원에 지나치게 의존할 경우에는 정부의 지원이 성과에 부정적으로 작용할 가능성도 염두에 두어야 하므로, 향후에는 정부 R&D 지원의 장기적 효과 및 복지의 역설 등을 실증 분석함이 필요하다.

넷째, 본 연구는 정부 지원이 중소기업의 정량적 성과뿐 아니라, 역량 향상 등의 성장 과정이나 정성적 성과에도 긍정적인 영향을 미친다는 것을 밝히기 위해, '조직역량'의 매개효과를 분석했다. 그러나 역량이나 정성적 성과 관련 변수들의 측정 항목이나 근거 등에 대한 검증이 부족한 실정이기에, 향후 측정 항목의 개발을 위한 노력이 더욱 필요하다.

마지막으로, 본 연구는 중소벤처기업부 R&D 지원사업에 참여한 지원기업과 가장 유사한 비지원기업을 대상으로 분석하였다. 중소벤처기업부 R&D 지원사업의 지원 목적은 R&D를 통한 중소기업의 성장 및 단기상용화에 초점이 맞춰져 있으며, 산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 환경부 등 타부처 사업의 경우에는 특정 산업 및 기술의 도약, 원천기술 개발, 과학적 성과 창출 등 서로 다른 목적으로 지원하므로, 그 지원의 성격이 달라서 본 분석을 동일하게 실시하더라도 매우 다른 결과가 나올 수 있을 것이다. 따라서 향후에는 사업목적이 다른 타 부처 사

업별 R&D 지원기업과 비지원기업의 성과 차이 및 경로를 분석한다면 정부 R&D지원의 효과를 보다 풍부하게 분석할 수 있을 것이다.

참고문헌

- Ahn K. C.(2015), "A Study on Effectiveness of Organizational Capacity and Job Satisfaction on Organizational Commitment," *Korean Journal of Local Government & Administration Studies*, 29(3), pp.25-41.
- Ahn, T. U. and T. W. Kang(2019), "The Impacts of Startups Entrepreneurship on Business Performance: Focused on the Mediating Effect of Dynamic Capabilities," *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 14(4), pp.39-49.
- Alsos, G. A., O. J. Borch, E. Ljunggren, and E. L. Madsen(2007), "The Dynamic Capability Concept and its Operationalization," *In Proceedings of The Babson College Entrepreneurship Research Conference at IE Business School, Madrid*.
- Almus, M. and D. Czarnitzki(2003), "The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: The Case of Eastern Germany," *Journal of Business & Economic Statistics*, 21(2), pp.226-236.
- Amit, R. and P. J. Schoemaker(1993), "Strategic Assets and Organization Rent," *Strategic Management Journal*, 14(1), pp.33-46.
- Bagozzi, R. P. and Y. Yi(1988), "On the Evaluation of Structural Equation Models," *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16

- (Spring), pp.74-94.
- Barney, J. B.(1991), "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage," *Journal of Management*, 17(1), pp.99-121.
- Bowen, H. K., K. B. Clark, C. A. Holloway, and S. C. Wheelwright(1994), "Development Projects: The Engine of Renewal," *Harvard Business Review*, 72(5), pp.110-120.
- Bowman, C. and V. Ambrosini(2003), "How the Resource Based and Dynamic Capability Views of the Firm Inform Competitive and Corporate Level Strategy," *British Journal of Management*, 14(4), pp.289-303.
- Burgelman, R. A., C. M. Christensen, and S. C. Wheelwright(2004), "Strategic Management of Technology and Innovation," *Irwin: McGraw-Hill*.
- Chang, H. J.(2016), "An Analysis on the Effect of Government Supports for the R&D of SMEs: Focused on Technical, Economic, and Social Outcomes," *Korean Society and Public Administration*, 26(4), pp.195-218.
- Chapin, F. S.(1947), *Experimental Designs in Sociological Reserach*, Harper & Brothers.
- Choi, E. Y.(2015), "The Effect of Government Support, Internal R&D and R&D Cooperation on Technological Innovation," *Journal of Industrial Economics and Business*, 28(4), pp. 1473-1492.
- Choi, I. W.(2020), "The Effects of Dynamic Capabilities on Enterprise Performance: Focusing on the Mediating Effect of Ambidextrous Innovation Activities," *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 15(4), pp.175-192.
- Choi, M. H.(2014), "An Empirical Analysis on the Organizational Competences of Social Enterprises in Korea," *Korean Review of Organizational Studies*, 11(3), pp.135-157.
- Damanpour, F.(1991), "Organizational Innovation: Meta-analysis of Effects of Determinants and Moderators," *Academy of Management Journal*, 34(3), pp.555-590.
- Damanpour, F. and M. Schneider(2006), "Phases of the Adoption of Innovation in Organizations: Effects of Environment, Organization and Top Managers," *British Journal of Management*, 17, pp.215-236.
- Del Monte, A. and E. Papagni(2003), "R&D and the growth of firms : empirical analysis of a panel of Italian firms," *Research Policy*, 32, pp.1003-1014.
- Dess, G. G. and G. T. Lumpkin(2005), "The role of entrepreneurial orientation in stimulating effective corporate entrepreneurship," *Academy of Management Executive*, 19(1), pp. 147-156.
- Dierickx, I. and K. Cool(1989), "Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage," *Management Science*, 35(12), pp.1504-1511.
- Dyer, L. and T. Reeves(1995), "Human Resource Strategies and Firm Performance: What do we know and Where do we need to go," *International Journal of Human Resource Management*, 6(3), pp.656-670.
- Eisenhardt, K. M. and J. A. Martin(2000), "Dynamic Capabilities: What are they?," *Strategic Management Journal*, 21(10-11), pp.1105-1121.
- Evan, W. M.(1996), "Organizational Lag," *Human Organizations*, Vol.25, pp.51-53.
- Fleisher, C. S. and Bensoussan, B. E.(2003), "Strategic and competitive analysis: methods and tech-

- niques for analyzing business competition," NJ: Pearson Education.
- Fornell, C. and D. F. Larcker(1981), "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, 18(Feb.), pp.39-50.
- Freel, M. S.(2000), "Do small innovating firms outperform non-innovators?," *Small Business Economics*, 14, pp.195-210.
- Freeman, C.(1982), *The Economics of Industrial Innovation*, London: FrancesPinter.
- Geroski, P. A. and S. Machin(1992), "Do innovating firms outperform non- innovators?," *Business Strategic Review Summer*, pp.79-90.
- Hadjimanolis, A.(2000), "A resource-based view of innovativeness in small firms," *Technology Analysis & Strategic Management*, 12(2), pp.263-281.
- Hayes, A. F.(2017), "Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-based Approach," *Guilford Publications*.
- Hong, S. C., J. C. Kim, H. S. Choi, D. H. Shin, and N. Y. Park(2014), "A Study Designed to Establish Statistical Basis to Support SMEs," KOSBI.
- Hwang, K. Y. and E. H. Sung(2015), "How Technology Innovation Capability and Technology Commercialization Competence Affect Competitive Advantage: An Evidence from Export Firms of Deadeok Innpolis," *International Area Studies Review*, 19(1), pp.365-387.
- Hwang, Y. N., S. H. Lee, and K. N. Choi(2019), "The Impact of Public R&D Investment on Innovation and Financial Performance: Focusing on R&D Phases," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 22(4), pp. 503-525.
- Iacus, S. M., G. King, and G. Porro(2009), "CEM: Software for Coarsened Exact Matching," *Journal of Statistical Software*, 30(9), pp. 1-27.
- Iacus, S. M., G. King, and G. Porro(2012), "Causal Inference without Balance Checking: Coarsened Exact Matching," *Political Analysis*, 20(1), pp.1-24.
- Jeon, J. I. and H. J. Lim(2018), "Effects of Technological Innovation Capability and Technology Commercialization Capability on New Product Performance of the Companies in Electronics Industry and the Moderating Role of Perceived Usefulness of Government R&D Support," *Journal of Korea Safety Management Science*, 20(3), pp.47-63.
- Jeon, Y. U. and J. M. Kim(2018), "The Causal Relationship among Organizational Innovativeness and Capability of the Agricultural Extension Center, and Job Satisfaction of Agricultural Extension Officers," *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, 50(2), pp.1-22.
- Jun, I. S., R. Lee, and J. G. Park(2020), "A Study on the Effects of Entrepreneurship and Technology Commercialization Capabilities of Small and Medium-Sized Manufacturing Enterprises on Financial Performance by Mediating Technological Performance," *Journal of the Korea Academy Industrial Cooperation Society*, 21(6), pp.508-519.
- Kang, S. M. and D. G. Kim(2021), "An Empirical Study of the Effect of Firm's Innovation on Exporting Performance: PSM Method," *The Journal of Social Convergence Studies*, 5(1), pp.135-143.

- Kimberly, J. R. and M. J. Evanisko(1981), "Organizational Innovation of Technological and Administrative Innovations," *Academy of Management Journal*, 24(4), pp.689-713.
- Kim, J. K. and T. D. Ahn(2017), "Effects of the fitness among Entrepreneurship, Dynamic Capabilities and Innovation Activities on Business Performance," *Journal of Digital Convergence*, 15(1), pp.63-170.
- Kim, J., Y. R. Song, and Y. M. Jeong(2016), "The Effect of Human-centered Management Factors on the Performances of Corporation: Control Effect of the Entrepreneurial Spirit," *The Journal of Business Education*, 30(2), pp. 117-139.
- Kim, K. D. and W. S. Hong(2011), "Effect of Firm's Activities on Their Performances," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 14 (1), pp.373-404.
- Kim, S. S.(2016), "Understanding and Using the CEM Method: Focusing on the Effect of Public R&D Subsidies," *Korean Economic Review*, 64(3), pp.125-151.
- Kim, S. H., J. H. Hong, and H. H. Lee(2021), "The Impacts of R&D Capabilities of Small Companies on Organizational Competences and R&D Commercializing Performances," *Asia Pacific Journal of Small Business*, 43 (3), pp.21-42.
- Kim, S. H., J. H. Hong, and H. H. Lee(2023), "The Impacts of R&D Capabilities and Entrepreneurship on SMEs' Performances: Exploring the Mediating Effects of Innovation Activities," *Asia Pacific Journal of Small Business*, 45 (1), pp.77-98.
- Kim, S. I. and H. K. Kim(2019), "A Study on the Effects of the Internal Competence of Small Business on Competitive Advantage and Startup Intention to Commercialize a Franchise: Focusing on the Moderating Effect of Franchise Suitability," *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 14(5), pp.25-42.
- Lee, B. H., S. W. Lee, and S. A. Wi(2014), "The Effect of Government R&D Supports on SME's Technological Innovation Performance in Korea," *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 9(5), pp. 57-171.
- Lee, D. S.(2008), "A Study on Effect of Technological Innovation Capability and Technology Commercialization Capability on Business Performance in SMEs of Korea," Soongsil University, Ph.D. dissertation.
- Lee, D. S. and L. C. Chung(2010), "A Study on the Effect of Technological Innovation Capability and Technology Commercialization Capability on Business Performance in SMEs of Korea," *Asia Pacific Journal of Small Business*, 32 (1), pp.65-87.
- Lee, E. S.(2012), "The Influence Factors of Dynamic Capabilities in Oversea Korean SME's," *Journal of Industrial Economics and Business*, 25(2), pp.1463-1488.
- Lee, C. O.(1992),"R&D Determinants and Macroeconomic Policy : The Case Study of Korea Electronics Industry," *The Korea Journal of Economic Studies*, 40(1), pp.51-74.
- Lee, S. H.(2017), "Predictive Models that Select the Recipients of R&D Grants to Maximize the Growths of SMEs," KDI.
- Lee, W. J. and W. K. Lim(2017), "Effects of Entrepreneurial Orientation and Firm's Resources on Technological Innovation Performance

- and Ambidextrous Innovation: with Meditation Effects of Dynamic Capabilities," *Journal of Digital Convergence*, 15(10), pp.133-150.
- Miller, D. and P. Friesen(1982), "Innovation in conservative and entrepreneurial firms: Two models of strategic momentum," *Strategic Management Journal*, 3, pp.1-25.
- Ministry of SMEs and Startups Republic of Korea Notice No. 2021-630.
- Moon, H. J., J. M. Park, and S. H. Oh(2017), "An Empirical Study on the Effectiveness of the Government R&D Subsidies for SMEs: Focusing on Non-electric Applications of Nuclear Science and Technology," *Productivity Review*, 31(4), pp.187-214.
- National Science & Technology Information Service (www.ntis.go.kr).
- Noh, Y. H.(2010), "The Role and Performance of Policy Loan the SMEs in Korea: Firm-level Evidence," *Asia Pacific Journal of Small Business*, 32(1), pp.153-175.
- Oh, S. H. and S. W. Kim(2018), "On Performances and Directions of Government Support for SMEs' R&D," *STEPI Insight*, 224, pp.1-29.
- Oh, S. H. and P. S. Jang(2020), "The Effect of Government R&D Support on Manufacturing Firms' Innovation Activities and Innovation Performance," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 23(5), pp.941-966.
- Podsakoff, P. M., S. B. Mackenzie, J. Y. Lee, and N. P. Podsakoff(2003), "Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies," *Journal of Applied Psychology*, 88(5), pp.879-903.
- Protogerou, A., Y. Caloghirou, and S. Lioukas(2011), "Dynamic Capabilities and Their Indirect Impact on Firm Performance," *Industrial and Corporate Change*, 21(3), pp.615-647.
- Rosenbaum, P. and D. Rubin(1983), "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects," *Biometrika*, 70(1), pp.41-55.
- Rubin, D. B.(1976), "Multivariate Matching Methods That are Equal Percent Bias Reducing. I: Some Examples," *Biometrics*, 32(1), pp. 109-120.
- Rubin, D. B. and N. Thomas(1992), "Affinely Invariant Matching Methods with Ellipsoidal Distributions," *The Annals of Statistics*, 20(2), pp.1079-1093.
- Scherer, F. M.(1965), "Corporate inventive output, profits and growth," *Journal of Political Economy*, 73(3), pp.290-297.
- Schumpeter, J. A.(1934), "The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle, Transaction Publishers.
- Seo, J. H., D. M. Cho, and S. P. Jun(2018), "Study on performance effect of SMEs Innovation competency using based on Resource Based View," *Korea Technology Innovation Society*, pp.175-185.
- Shin, J. K. and Y. A. Choi(2008), "R&D Intensity and Innovation in the SMEs: The Moderating Effects of Policy Supports," *Korean Corporation Management Review*, 15(1), pp.119-132.
- Shin, Y. A.(2019), "The Effect of Internal Competencies of Innovation-driven SMEs and Venture Business on Open Innovation and Internationalization Performance: Focusing on the Moderating Effect of Environmental Turbulence and Social Capital," Chungbuk National University, Ph.D. dissertation.

- Song, Y. K.(2017), "Korea's Industrial Support Budget: Achievements and Policy Direction," KDI.
- Song, Y. R. and H. K. Kim(2010), "A Study on the Influence of Effects by Types of Business Innovation on Management Performance," *The e-business Studies*, 11(1), pp.121-142.
- Stuart, E. A.(2010), "Matching Methods for Causal Inference: A Review and a Look Forward," *Statistical Science*, 25(1), pp.1-21.
- Teece, D. J., G. Pisano, and A. Shuen(1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management," *Strategic Management Journal*, 18(7), pp. 509-533.
- Teece, D.(2007), "Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Micro Foundations of (Sustainable) Enterprise Performance," *Strategic Management Journal*, 28(13), pp. 1319-1350.
- Verona, G. and D. Ravasi(2003), "Unbundling Dynamic Capabilities: An Exploratory Study of Continuous Product Innovation," *Industrial and corporate change*, 12(3), pp.577-606.
- Yam, R. C., J. C. Guan, K. F. Pun, and E. P. Tang (2004), "An Audit of Technological Innovation Capabilities in Chinese Firms: Some Empirical Findings in Beijing," *China Research Policy*, 33(8), pp.1123-1140.
- Yap, C. M. and W. E. Souder(1994), "Factors Influencing New Product Success and Failure in Small Entrepreneurial High-Technology Electronics Firms," *Journal of Product Innovation Management*, 11(5), pp.418-432.
- Yoon, H. J., A. R. Hong, and S. D. Jung(2018), "The effects of R&Ds, technology innovation capability and the innovation support system of small- and medium-sized businesses on the company performance," *Innovation Studies*, 13(2), pp.209-238.
- Zollo, M. and S. G. Winter(2002), "Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities," *Organization Science*, 13(3), pp.339-351.

-
- The author Sunha Kim is a general director of public services at Creactive Inc, a strategy consulting firm, where she has conducted several major projects in performance assessment of government R&D support programs. She majored in Economics in Sungkyunkwan University, and received her Ph.D. in Business Administration from the University of Suwon. Her research interests include strategic planning and performance assessment of government R&D support programs.
 - The author Jinhwan Hong is a Professor of Business Administration at the University of Suwon. He received his B.B.A. and M.B.A from Seoul National University, completed D.B.A from Boston University, and received Ph.D. from ChungAng University. His research areas include new product development, marketing strategies and entrepreneurship.
 - The author Hunhee Lee is an director of strategic planning division at the TIPA. He received master's degree in Ohio University and Northeastern University, and received his Ph.D. from Northeastern University, USA in Industrial & Information Systems. He has worked at SRI and PBC, and is currently serving at the TIPA, and is an adjunct professor at Hanyang University and Hansung University. His research interests include information technology strategy, management of technology and technology development support policies, etc.