

논문제목	국문제목: 연구개발특구 연구소기업의 성장 분석 연구		
	영문제목: Analyzing the growth path of a research company		
원고의 종류	이론연구(v)현장연구()	심사의 종류	일반(v)지급()

연구개발특구 연구소기업의 성장 분석연구

Analyzing the growth path of a research company

목 차

I. 서론

1) 연구배경 및 필요성

II. 선행연구

1) 기술사업화

2) 기술창업

3) 연구소창업

IV. 분석결과

1. Part1_연구소기업과 기술기반창업기업의 성장 비교

2. 연구소기업의 성장요인 분석

V. 결론

III. 연구대상 및 방법

1) 연구대상 및 자료수집

2) 연구방법 및 모형

1. 방법론

2. 변수

1) 연구요약

2) 시사점

3) 연구의 한계

국 문 요 약

본 연구는 연구개발특구 내 공공우수기술을 사업화하기 설립된 연구소기업이 실제로 우수한 성과를 거두고 있는지를 검증(Part 1)하고, 연구소기업 성장에 있어서 영향을 미치는 내부적·외부적 요인을 파악(Part 2)한다. Part 1에서는 2011년~2017년 사이 600여개의 기업데이터를 기반으로 한 연구소기업과 기술기반창업기업의 매출액성장률비교에서 연구소기업의 성장률이 높다는 결과를 얻었다. Part 2에서는 Part 1의 결과를 토대로 연구소기업 성장에 영향을 미치는 내부·외부적 요인을 파악하였다. 외부적 요인으로 기업창업 당시의 출자기관 측면에서 공공연구소 출자에 대비하여 대학출자기관의 성장률이 높으며, 지역특구별 성장률 비교에서는 전북-부산-대구-광주-대덕 순으로 높은 성장률을 보인다. 내부적 요인으로 연구소기업의 수익성이 높을수록, 기업의 업력이 낮을수록 매출액성장률이 높다는 결과를 얻었다. 본 연구는 우수공공기술의 활용도가 낮다는 국가 R&D 사업 문제의 해결책으로 설립된 연구소기업의 역할이 강조되고 있는 현시점에서 정부 및 정책입안자들에게 효과적인 연구소기업 육성정책 수립에 대한 정책제언을 제공한다.

핵심어 : 연구개발특구, 기술사업화, 연구소기업, 기업성장, 기술기반창업기업

ABSTRACT

We To mark the 50th anniversary of the Daedeok Special Zone, this study verified whether the research institute company established to commercialize public excellent technology in the Daedeok Special Zone was actually performing well and analyzed the actual growth path of the research company as internal and external factors.

In Part 1, a comparison of sales growth rates between research institute companies and technology-based start-ups based on 600 corporate data from 2011 to 2017 found that research institute companies had a high growth rate. Based on the results of Part 1, Part 2 analyzed the growth path of research institutes based on internal and external factors, and as an internal factor, the growth rate of university-funded institutions was higher than that of public research institutes at the time of corporate start-up, and in comparison, the Daedeok Special Zone was in the order of Jeonbuk-Busan-Daegu-Gwangju. As an external factor, the higher the profitability of the company and the lower the business power of the company, the higher the sales growth rate. This study provides policy suggestions for establishing effective research company development policies to the government and policymakers at a time when the role of research institute companies established as a solution to the national R&D project problem of low utilization of excellent public technology is being emphasized.

Key Words : Social Network Analysis, Cooperative Research, Network Density, Structural Hole, Clustering Coefficient

I. 서론

1. 연구배경 및 필요성

2020년 기준 OECD가 발표한 창업기업의 5년 후 생존율은 41.7%, 한국은 29.2%로 국내창업기업의 생존율이 OECD의 절반에도 미치지 못한다는 결과가 나왔다. 이러한 문제를 해결하고 지속적인 성장의 돌파구를 마련하기 위한 방안으로 기술기반 벤처창업을 지원하는 추세이며 이는 국내 뿐 아니라 세계 주요각국도 맥락을 같이 한다. 우리나라는 대기업 중심의 성장정책에 대한 한계인식에 따라 「국정운영 5개년 계획」의 세부 국정과제를 통해 경제성장 패러다임을 전환하고 중소·벤처기업을 통해 혁신을 주도하겠다고 밝혔다. 정부는 국정과제를 이행하기 위한 첫 번째 대책으로, ‘혁신창업 생태계 조성방안(2017.11)’을 발표하여 우수인력이 창업에 도전할 수 있는 환경을 조성하고 벤처·창업투자 활성화를 통해 성장하는 ‘혁신창업 국가’를 목표로 세웠다(관계부처 합동, 2017).이처럼 정부가 중소벤처기업, 그 중 기술기반의 혁신창업에 주목하는 이유는 창업 육성 및 생태계 조성을 통하여 안정적인 일자리 창출과 혁신성장의 핵심동력이 될 것이라는 기대감 때문이다. 기술기반창업은 생계형 창업에 비하여 경제적 파급효과와 고용효과가 더 크고, 일반 창업과는 달리 기술창업은 기술의 우월성, 높은 R&D 집중도, 혁신기술의 창출 등을 주요 특징으로 하며, 신규 제품과 서비스를 바탕으로 새로운 산업과 시장을 창출할 가능성이 높은 이유로 주목받고 있다(신동평 외, 2018). 또한, 2022년 기준 우리나라의 신생기업 3년 생존율이 50% 이하이고 5년 생존율은 약 27%인 반면, 공공연구성과를 기반으로 하는 창업기업의 경우 1~5년 생존율은 대부분 80% 이상으로 나타나 창업뿐 아니라 지속적인 성장지원과 육성에 바람직한 분야로 인식되고 있다(국회입법조사처, 2022).

1990년대 이후, 국내외에서 기업의 역량이 기업혁신과 성과에 미치는 연구가 다방면으로 진행되고 있다.(Hamel and Prahalad 1990: Barney, 1991 : Amit and Schoemaker) 기술기반창업기업의 성장요인과 관련된 연구도 상당한 진척을 보였지만 국내 기술기반 신생기업의 성장과 관련한 기존의 선행연구들은 정확한 재무적인 데이터 확보의 어려움으로 설문지나 대표자와의 FCI 기법 등의 주관적 지표를 활용했다는 한계로 기업의 대표성을 확보하기가 어려운 실정이다. 국내 ‘연구소기업’과 관련한 연구도 마찬가지로 기존 선행연구가 대개 설문지법을 이용한 질적연구에 머무르고 있으며 해외의 정량연구의 경우에도 ‘연구개발특구’라는 개념과 ‘연구소기업’의 개념이 없어 대학 Spin off기업과, HI-TECH기업과 일반기업의 연구 등으로 광범위한 영역을 조사하였기 때문에 국내 ‘연구소기업’의 성장요인을 객관적 지표를 활용하여 양적으로 규명한 연구는 없는 실정이다. 그간 진행되어 온 연구소기업관련 연구는 2014년 최초 설립된 연구소기업인 원자력연구원 출자의 콜마BNH 성공

사례(최종인 외, 2012) 등 연구소기업의 성공사례분석연구(최종인 외, 2012)나 실패 사례분석(권기환 외, 2015)이나 정부출연연구기관의 설립주체나 정부지원의 효과검 증의 연구(이성상, 2014)에 국한되어 있었다. 최근 연구에서는 설문조사를 통한 연구소기업의 성장요인 분석(이건범, 2016)이나 연구소기업의 질적인 성장을 위한 정책제언(길운규, 2017)이 도출되었다. 하지만 연구소기업의 객관적 지표인 재무데이터를 활용하여 비교한 정량적 방법을 사용한 연구는 부족하며 연구소기업자체를 기술기반창업기업과 비교하거나 연구소 기업들 간의 성과분석을 한 연구도 많지 않다.

연구소기업은 공공연구기관의 기술력과 기업의 자본 및 경영노하우를 결합시킨 새로운 기술창업모델로 공공연구기관이 기술계약자를 넘어 책임 있는 주주로서 기술사업화 과정에 참여하는 기술사업화 모델이다. 2006년 설립된 1호 연구소기업 콜마BNH가 982억의 수익을 얻어 공공기술을 대형사업화 시킨 성공사례 이후 우수한 기술력과 경쟁력 있는 제품개발을 통해 2019년 기준 매출액 7394억원, 고용 3910명을 기록하여 높은 성장률을 보였다.(연구개발특구진흥재단, 2019). 2021년 과학기술방송통신위원회 국감에서는 대학과 공공연구소의 특허 활용률이 36.5%로 10건 중 6건은 서랍 속 공공기술로 전락하고 있다고 지적한 바 있다. 연구소기업은 이러한 국가 R&D의 고질적인 문제로 지적되고 있는 대학·공공연구소의 잠자는 공공기술을 사업화시킬 수 있는 효과적인 기술사업화 모델이며 예산지원규모 또한 2010년 21.58억원에서 2017년 300억으로 13.9배 증가하며 정부차원의 지원도 상당한 수준이다.(고대식 외, 2017). 그러나 2022년 기준 연구소기업의 3년 이내 폐업률은 30%이상을 육박하여(연구개발특구재단, 2022) 대개의 기업들이 지속성장이 어렵고 본질적으로 연구소기업을 왜 육성해야 하는가, 그리고 우수연구소기업을 어떻게 육성해야 하는지에 대한 실제적인 논의도 활발하지 않은 실정이다. 따라서 본 연구는 위 두가지 문제에 대한 해답을 연구소기업의 성장경로를 분석하는 관점으로 찾고자 한다. PART1은 기업의 성장을 보여주는 가장 중요한 척도인 매출관련 재무데이터를 기반으로(Gilbert et al., 2006) 하여 연구소기업과 기술기반창업기업의 매출성장률을 비교분석한다. Part2에서는 연구소 기업들 간의 매출액성장률을 수익성, 지식강도, 부채비율, 설립주체별(공공연구소, 대학) 5개 특구지역별로 나누어 분석하여 매출액 성장률이 높은 연구소기업은 어떤 특징을 가졌는지를 분석한다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. Part1에서는 일반창업기업과 연구소기업의 성장률을 분석하여 더 높은 성장률을 보인 집단을 선별하고 Part2에서는 연구소기업의 성장경로를 연구소기업이 태생적으로 가진 특징인 내부적 요인과 창업 후 가지게 된 특성인 외부적 요인으로 나누어 분석하여 향후 우수연구소기업 육성을 위한 지원방안을 제시하고 연구소기업 창업을 희망하는 예비창업자의 창업과정에서 고려할 길잡이를 제시한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 기술기반창업 연구소기업에 대한 정

의와 더불어 기업성장에 영향을 미치는 역량에 관련한 이론 및 선행연구를 살펴보고 이를 통해 제3장에서는 연구모형 및 연구방법론 및 변수의 정의를 소개한다. 제4장에서는 PART과 Part2로 나누어 회귀분석을 실시한다. Part1에서는 일반창업기업과 연구소기업의 성장률을 비교하여 어느 집단이 우수하지를 도출하고 Part2에서는 연구소기업간의 성장률 비교를 통하여 우수연구소기업의 내부·외부적요인을 도출한다. 제 5장에서는 본 연구의 결론을 요약하고 시사점 및 본 연구의 한계를 진단하며 향후 연구의 방향을 제시하고자 한다.

II. 선행연구

1. 기술사업화

기술사업화의 협의의 개념은 법령상에서 ‘기술을 이용하여 제품을 개발·생산 및 판매를 하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것’으로 정의된다. (「기술의이전 및사업화촉진에관한법률 제2조」)

기술사업화에 대한 정의는 사업화주체(대학, 기업, 연구기관 등)에 따라 다소차이를 보일 수 있지만, 일반적인 정의를 기술하면 ‘보유기술의 잠재적 가치 실현을 위해 기술을 이전하거나 생산과정에 적용함으로써 제품 및 서비스를 생산·판매’하는 절차를 의미한다. [STEPI, 2009],

또한 기술사업화는 아이디어 획득, 보완지식 증대, 판매 가능한 상품개발, 제조, 제품판매의 모든 과정이며(Mitcheel&singh, 1996) JOLLY(1997)는 기술사업화를 신기술의 가치를 증대시키는 일련의 과정이라고 표현하였으며, 개별적 특성을 갖는 각각의 특정단계(이미징, 보육, 시연, 촉진, 지속과 이를 연결시켜주는 4개의 전이단계를 거치 체계적 활동이라고 정의하였다(김선주, 2013 재인용)

Ku(2014)는 기술이전 이후 발생하는 연계단계로 규정하고 제품화·사업화 단계에 제한된 것이 아니라 이후에 발생하는 모든 경제적 성과창출까지 포함한다고 하였다. 구본철(2014)는 기술사업화를 기술이전 이후에 발생하는 단계로 규정하고, 무형의 기술을 유형의 상품으로 제품화하는 활동과 그에 따른 경제적 이익을 획득하기 위한 제반활동으로 정의한다.

기술사업화의 유형으로는 양도, 실시권허락, 기술지도, 공동연구, 기술창업, 합작투자(Joint venture), 인수·합병(M&A)이 있으며 특히 기술보유자가 공공연구기관인 경우에는 대부분의 경우 기술이전을 통해 간접사업화를 추진하거나 최근에는 합작투자, 기술지주회사, 연구소기업의 설립 등 기술출자 방식을 통해 직접 사업화를 활성화 시키는 추세이다

[표 1] 기술사업화 유형

유형	주요내용	구분
양도	- 기술보유자(공공연구기관, 민간기업)가 기술도입자(민간기업 등)에게 기술의 소유권을 이전함.	기술이전, 기술거래
실시권 허락	- 기술보유자가 기술도입자에게 기술의 실시권(license)을 허락함.	기술이전, 기술거래
기술지도	- 기술보유자가 기술도입자에게 기술의 적용을 위한 교육/훈련을 제공함 - 양도 혹은 실시권 허락과 병행하여 이루어짐	기술이전, 기술거래
공동연구	- 기술보유자의 연구자 등 소속직원이 직무발명 등을 이전받아 창업하거나 창업에 참여함.	기술이전
기술창업	- 기술보유자의 연구자 등 소속직원이 직무발명 등을 이전받아 창업하거나 창업에 참여함.	기술이전
합작투자	- 기술보유자와 기술도입자가 합작하여 제3이 기업을 설립하고 사업화를 추진함. - 기술보유자가 공공연구기관인 경우는 주로 보유기술을 현물출자하여 참여함.	기술(출자) 이전
기술지주회사	- 기술보유자(공공연구기관 등)가 기술지주회사를 설립하고, 보유기술을 자본금 형식으로 출자하여 기술사업화를 목적으로 하는 자회사를 운영함.	기술(출자)이전
인수·합병	- 기술도입자(민간기업)가 사업화 추진을 위해 필요한 기술과 경영인프라를 보유한 기술보유자(민간기업 등)를 인수·합병함	기술(기업_거래)

2. 기술창업

기술창업이란 기술집약형 중소기업이란 의미로 위험이 크지만 성공할 경우 높은 수익이 예상되는 신기술, 아이디어를 독립 기반위에서 진행하는 것을 말한다. 또한 R&D 집중도가 높은 기업, 기술혁신이나 기술적 우월성이 성공의 주요 요인이 되며 제품의 독창성, 사업의 독립성, 사회성, 국제성을 지닌 기업으로 정의한다. 벤처기업 인증을 받지 않더라도 특정한 기술을 기반으로 창업을 준비하는 예비 중소기업을 포함한다.

기술창업기업은 소수의 인력이 혁신적 기술과 사업 동기를 가지고 설립된 기업(Bollinger, hope, and Utterbak, 1983), 연구개발 중심 또는 새로운 기술지식이나 지식의 활용에 중점을 두는 기업(Cooper, Williard, and Woo, 1986), 그리고 신기술·신제품·새로운 생산방식의 도입과 새로운 시장 개척을 통해 수익 및 성장 목적을 달성하는 기업(Carland, hoy, Boulton, and William, 1984)등을 정의되고 있다.

기술창업기업은 개발에 대한 욕구가 높을수록 창업한 회사의 기술 수준이 높다는 연구결과를 보이고 있으며, 창업 초기에는 제품 개발 중심 전략이지만 성숙기로 갈수록 원가절감 및 경영효율화를 높이는 형태로 경영전략이 변화가 보이는 특징을 가지고 있다. 기술창업기업의 특징을 정리해 보면 다음 표와 같다.

[표 2] 기술창업기업의 특징

· 혁신기술을 창출하는 기업의 창업
· 벤처·기술혁신·혁신선도·기술집약 기업의 창업
· 신기술 또는 개발 아이디어를 독립 기반 위에서 영위하려는 창업
· R&D 집중도가 높은 기업의 창업
· 기술적 우월성이 성공의 주요요인인 기업의 창업
· 제품의 독립성, 사업의 독립성, 사회성, 국제성을 지닌 창업
· 기술의 우수성, 전문성, 노하우를 기반으로 성공 가능성이 높은 창업

기술창업은 통상적으로 '아이디어와 기술의 생성 → 사업화' 과정에서 2번의 죽음의 계곡(Death Valley)이 존재하며, 기술과 시장 간의 갭이 커서 대학 및 연구소의 기술활용도가 29%에 불과하고, 사업실패확률(5년차)도 제조업 37%, 서비스업 54%

의 수준을 보이고 있다. 대부분의 기술창업기업들은 초기기술개발(생성)과정을 거쳐 제품을 양산하고 판매하는 사업화단계로 넘어가는 것이 매우 어렵기 때문에 이 과정을 죽음의 계곡(DEATH Valley)라 부르고 있다. 기술개발 이후 창업과정을 거치고, 창업한 이후의 사업화 단계에서 실패하는 기업들이 평균적으로 40%를 차지할 정도로 이 죽음의 계곡을 잘 극복하는 것이 기술창업 기업들의 중요한 과제라고 할 수 있다. 또한 실패원인으로는 기술개발 실패(29%), 자금조달 부족(23%), 판로확보 미흡(20%)의 순이 있다.

국내 최근 6년 동안의 국내 기술기반 창업수는 [표 3]과 같다.

[표 3] '17~'22년 국내 기술기반 창업기업 수

구분	'17년	'18년	'19년	'20년	'21년	'22년	증감
전 체	1,256,267 (100.0)	1,344,366 (100.0)	1,285,259 (100.0)	1,484,667 (100.0)	1,417,973	1,317,479 (100.0)	△100,494 (△7.1)
기술기반 (비중)	198,911 (15.8)	212,237 (15.8)	220,607 (17.2)	228,949 (15.4)	239,620 (16.9)	229,416 (17.4)	△10,204 (△4.3)

출처 : 중소벤처기업부, 「2022년 연간 창업기업 동향 발표」

'17년부터 '22년까지 전체창업기업대비 기술기반창업기업의 비중은 '20년을 제외하고는 매해 늘어나고 있으며 COVID 19의 창궐으로 전체창업기업수가 줄어든 '21년에도 기술기반 창업기업 수는 절대적으로 늘어난 것을 알 수 있다. 이렇게 기술기반창업기업수가 증가하는 추세에 따라 관련 연구도 활발히 진행되어 왔는데 대다수의 기술창업기업이 폐업하는 시기인 죽음의 계곡(Death Velly)을 극복하기 위한 방안으로 기술창업기업의 초기성과에 영향을 미치는 요인 분석(김춘근 외, 2017), 기술창업 기업 대표자의 노하우와 역량을 기본으로 한 연구(이혜영 외, 2018) 등 최근에는 창업초기 성장요인을 분석하는 관점이나 창업자 역량을 분석하는 관점의 연구가 활발하다.

현재 국내 창업 기업의 5년차 생존율이 29.2%(대한상의, 2020년 기준)인데 반해 기술창업은 특정기술을 깊게 파고드는 '딥테크' 스타트업을 중심으로 이루어진다. 기술창업기업은 기업이 직접보유하고 있는 기술이 가장 큰 자산이기 때문에 기술기반의 사업 다각화와 판로 개척 기회가 많아 생존 경쟁력이 뛰어나기 때문에 향후 전체창업기업 대비 기술창업기업의 수는 더 높아질 것이다.

3. 연구소창업

연구소기업은 공공연구기관의 기술을 직접 사업화하기 위해 연구개발특구 (대덕·광주·대구·부산·전북) 안에 설립하는 기업으로 국가 연구기관의 기술력과 기업의 자본 및 경영 노하우를 결합시킨 새로운 형태의 기업 모델이다(연구개발특구진흥재단). 설립요건으로는 법률에서 정하는 설립주체가 공공연구기관의 기술을 직접 사업화하기 위한 목적으로 자본금 가운데 10퍼센트 이상을 출자하여 연구개발특구 안에 설립되어야 한다. 2005년 1월 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」을 제정과 함께 도입된 이후 연구소기업은 매년 미진한 성장률을 보였지만 4대 과학기술원의 연합 지주인 미래과학기술지주, 과학기술정보통신부 산하 정부출연연구기관 연합 지주인 한국과학기술지주 등이 설립주체에 포함되며 현재는 공공연구기관, 산학협력 기술 지주회사, 신기술창업전문회사, 첨단기술지주회사로 설립주체가 다양해졌다. 또한 정부지원형태 또한 단순 자금지원에서 기업창업과 사후관리의 전주기를 지원하는 형태로 확대됨을 기인하여 높은 증가율을 보이면서 2022년 기준 1600개를 넘어섰다. 이러한 추세에 연구소기업은 2010년 창업이후 1000억원이 넘는 정부지원을 받는 만큼(연구개발특구진흥재단,2019) 긍정적 정책효과를 생산할 수 있도록 공공기술의 사업화라는 결과를 배출할 의무를 가지고 있다. 따라서 연구소기업의 양적 성장 뿐 아니라 질적인 실제 성장방안을 탐색하여 지속성장할 수 있는 방안에 대한 연구가 절실하다

연구소기업에는 창업 이후 법인세 3년간 100%, 이후 2년간 50% 감면, 재산세 최대 7년간 100%, 이후 3년간 50% 감면, 취득세면제라는 세제혜택을 기반으로 기술 가치 평가지원, 연구소기업의 전략육성사업인 R&BD 사업의 일환으로 시장분석과 더불어 마케팅방법 지도 등 설립부터 육성까지 전주기의 기업성장정책을 지원한다.

가. 해외동향

미국 스웨덴 등의 해외의 경우 ‘연구개발 특구’의 제도가 없어 ‘연구소기업’의 개념을 명확히 할 수 없기 때문에 공공연구기반의 스핀오프 기업의 특성을 연구가 많은데 그 중에서도 대학에 집중된 연구가 주로 수행되고 있다. 특히 외국은 대학기술을 기반으로 한 투자형태의 스핀오프를 창업하는 경우가 많기 때문에 투자의 중요성을 강조하는 연구(Lerner,2004)가 대부분이었지만 최근에는 일반창업기업과 대학 기술 기반 스핀오프기업의 성장률 비교연구 또한 수행 되고 있다.

Alice Civera 외(2023)는 이탈리아의 여성 창업자 기업을 일반창업기업과 대학기반 스핀오프 기업으로 나누어 성장률 비교를 수행하였다. 성향점수매칭 방법론을 사용하여 대학기반 스핀오프기업의 성장률이 더 높다는 결과에 기반하여 여성 창업자 기업의 성공방안으로 대학 즉 공공기술을 활용하는 것을 제시하였다.

Dirk Czarnitzki 외(2014)는 독일기업의 재무데이터를 활용하여 지식집약기업 즉 기술기반창업기업과 대학 스핀오프기업의 고용성장률을 비교하였다. 그 결과 대학 스핀오프기업의 고용성장률이 기술기반창업기업보다 3.4% 높다는 결과를 얻어 정책 입안자에게 연구기반 스핀오프기업에 대한 새로운 관점을 제시하였다.

David Rodeiro-Pazos 외(2021)은 2005년에서 2013년까지 9년동안의 스페인의 2) USO 기업 465개 기업의 생존결정요인을 COX-비례위험모델을 통해 분석하였다. USO기업 또한 기업규모별로 나누어 기업규모가 큰 마이크로 기업과 기업규모가 작은 SML 기업으로 나누어 각각의 생존결정요인을 탐구하였다. 연구결과 마이크로기업의 생존결정요인은 특허활동과 부채상환으로 나타나 자원이었던 것에 반해 규모가 작은 SML 기업은 수출이라는 결론을 얻었다.

이처럼 외국 또한 공공기술기반의 대학스핀오프기업의 성장요인 분석과 대학분사기업과 기술창업기업의 비교연구가 최근 활발해지고 있다는 점에 기인하여 공공기술의 대표적 사업화 모델인 연구소기업의 성장요인 분석의 필요성이 대두된다.

나. 국내동향

국내 연구소기업의 연구는 초기에는 성장자체를 위한 정책제언 위주로 진행되었다. 배용국(2008)의 연구는 초기 연구소기업의 한계를 외국과 비교하여 지적하였는데 국내 연구소기업은 단순히 기술출자에만 치중한다는 점을 강조하였다. 이후 최종인(2002)은 연구소기업의 대표적 성공사례인 콜마BNH의 성공요인을 분석하며 성공요인을 파악하였으며 성낙형(2020) 또한 COVID19 시국 빠른 시장파악을 통해 성장한 연구소기업인 수젠텍의 성공요인을 분석하였다. 이진범(2016) 또한 연구소기업을 둘러싼 상관계수를 분석하여 연구소기업의 성장요인을 도출하였고 길운규(2017)는 연구소기업의 질적성장을 위한 정부차원의 정책방향을 제시하였다.

고대식 외 2인(2017)은 연구소기업 자금지원의 효과성분석을 통하여 연수소기업 등록 증가에 따른 성과관리 및 성장지원 관리의 필요성을 강조하였다 .

김인영 외 2인(2018)는 연구소기업 175개를 대상으로 기업의 역량이 매출성장률에 어떤 영향을 미치는지 상관계수를 분석하였고 기술역량과 기업가역량이 매출액 성장률에 영향을 미친다는 결과를 얻었다. 이후 임진호(2020)는 연구소기업 중 전북 연구개발특구를 대상으로 기업대표자들을 대상으로 한 FGI 분석을 통하여 우수연구소 기업의 창업자 모두가 연구개발 전문성 유경험자 즉 연구자 출신이라는 결과를 얻어 연구소기업의 성장요인 중 창업자의 출신이 유의미함을 증명하였다.

연구소 기업 설립 초기 정책제언 위주였던 기존 연구는 연구소기업 등록이 증가하는 추세에 맞게 성공사례 연구나 임진호(2020)의 연구처럼 특구자체를 지정하여 특성을 분석하는 세분화된 연구로 진화한 모습을 볼 수 있다.

Ⅲ. 연구대상 및 방법

1. 연구방법 및 모형

1) Part 1_방법론

$$(1) Sales\ Growth = \beta_0 + \beta_1 Lab_i + \beta_2 \ln(Assets)_{-1} + \beta_3 Age + \beta_4 Profitability + \beta_5 Debt + \lambda_i + \delta_t + \epsilon$$

식 (1)은 본 연구에서 Lab Startup여부가 매출액 성장에 미치는 영향을 분석하기 위해 사용된 모형이다. 종속변수인 $Sales\ Growth$ 은 i 기업의 t 시점 매출액 성장이다.

$$(2) Lab_i = \begin{cases} 1, & i \text{가 Lab Startup기업인 경우} \\ 0, & i \text{가 Lab Startup기업이 아닌 경우} \end{cases}$$

식 (2)처럼 Lab은 해당 기업이 Lab Startup인지 여부를 나타내는 더미변수로 Lab Startup이면 1, 그렇지 않으면 0 값을 가진다. 통제변수로 전기말 총자산의 자연로그인 $\ln(Assets)_{-1}$, 기업의 업력인 Age , 기업의 수익성인 $Profitability$, 자본구조를 나타내는 부채비율인 $Debt$ 이 투입되었다.

더불어 본 데이터는 패널데이터이기 때문에 발생할 수 있는 내생성 문제를 통제하기 위하여 각 기업에 대한 효과와 연도에 대한 효과를 통제하기 위한 모수가 투입되었다. 각 연도 효과를 위해서는 연도 고정효과인 δ_t 가 이용되었고 기업의 효과를 통제하기 위해서는 λ_i 가 투입되었다. 다만, 식 (1)의 주요 관심 변수인 $Sales\ Growth$ 가 시간에 따라 변하지 않기 때문에 (time-invariant), 기업 고정효과는 사용할 수 없다. 따라서 Breusch-Pagan Test를 통하여 확률효과 모형이 합동최소자승모형 (Pooled OLS)보다 우수하다고 하면 기업효과를 통제하기 위한 λ_i 는 확률효과이고 그렇지 않은 경우는 $\lambda_i = 0$ 값을 가지는 합동최소자승모형을 채택한다.

2) Part 2_방법론

$$(3) Sales\ Growth = \gamma_0 + \gamma_1 Knowledge + \gamma_2 Age + \gamma_3 Profitability + \gamma_4 Debt + \lambda_i + \delta_t + \epsilon$$

식 (3)은 총 자산에서 무형자산의 비율로 정의된 지식집중도가 (Knowledge

intensity) 매출액 성장에 미치는 영향을 분석한다. 따라서 종속변수는 i 기업의 t 시점의 매출액성장인 Y_{it} 이다. 식 (1)에서와 비슷하게 기업 i 의 t 시점 업력인 Age_{it} , 기업의 수익성 $Profit_{it}$, 그리고 자본구조인 부채비율 $Debt_{it}$ 이 통제변수로 투입되었다. ϵ_{it} 는 오차항이다.

식 (3)의 경우 독립변수가 모두 시간에 따라 변하기때문에 고정효과 모형의 사용이 가능하다. 따라서 각 기업의 효과와 연도의 효과를 통제하기 위하여 합동 최소자승 모형, 고정효과 모형과 확률효과 모형의 적용이 모두 가능하다. 따라서, 합동 최소자승모형과 고정효과 모형중의 선택을 위해서는 기업고정효과에 대한 F-test를 사용하고, 고정효과모형과 확률효과모형중 더 나은 모델의 선택을 위해서는 Hausman Test를 실시한다. 또한, 합동최소자승모형과 확률효과모형의 비교를 위해서는 Breusch-Pagan Test를 실시한다.

출자기관 방법론은

$$(4) Sales\ Growth = \omega_0 + Region_i' \pi + \omega_1 \in vector_i + \lambda_i + \delta_t + \epsilon \quad (4)$$

식 (4)는 기업의 지역과 출자연구기관의 종류가 매출액 성장에 미치는 영향을 분석한다. 종속변수는 i 기업의 t 시점의 매출액성장인 Y_{it} 이다. 독립변수는 i 기업이 위치하는 지역을 나타내는 더미변수 벡터인 $Region_i$ 와 해당 기업의 출자연구기관이 대학인지 아닌지를 나타내는 더미변수인 $Academy_i$ 이다.

식 (1)과 마찬가지로 독립변수가 시간에 따라서 변하지 않기 때문에 기업효과를 통제하기 위하여 고정효과를 사용할 수 없다. 따라서 Breusch-Pagan Test를 통하여 확률효과 모형이 합동최소자승보다 우수하다고 하면 기업효과를 통제하기 위한 확률효과이고 그렇지 않은 경우는 ϵ 값을 가지는 합동최소자승모형을 채택한다. δ_t 는 각 연도를 나타내는 연도 고정효과이다.

3) 변수

종속변수는 당기 매출액과 전기 매출액의 차이를 매출액 성장으로 정의하였으며 독립변수에 대한 정의는 다음과 같다.

첫번째 독립변수는 연구소기업이다. 이는 해당 기업이 연구소기업인지 아닌지를 나타내는 더미변수로 연구소기업이면 1, 그렇지 않으면 0의 값을 가진다.

두번째 독립변수는 지식집중도이다. 지식집중도는 전체 자산중 무형자산의 비율로 측정된다. 세번째 독립변수는 해당 기업의 지역이다. 지역은 광주, 대구, 대덕, 부산, 전북으로 해당 기업이 속하는 지역에 1을 가지고 나머지는 0을 가지는 벡터이다. 마지막 독립변수는 해당 기업의 출자연구기관이 대학인지 아닌지 여부이다. 해당 기업의 출자연구기관이 대학인 경우 1의 값을 가지고 그렇지 않으면 0을 가지는 더미변수이다.

통제변수는 기업의 특성을 나타내는 변수들을 선택하였다. 가장 먼저 기업 규모를 통제하기 위하여 전년도 기말 총 자산의 자연로그를 사용하였다. 다음으로는 기업의 업력을 통제하였고, 또한 기업의 수익성을 측정하기 위해 기업의 영업 이익을 총 매출로 나눈 영업이익률을 통제변수로 사용하였다. 마지막으로 기업의 자본구조를 측정하기 위해 부채를 총 자산으로 나눈 부채비율을 통제변수로 사용하였으며 전체 변수의 정의는 다음과 같다.

[표 7] Part1,2 실증변수 정의

매출액증가액	당해년도 매출액 - 전년도 매출액
매출액성장률	(당해년도 매출액 - 전년도 매출액) / 전년도 매출액
업력	기업설립년도부터 시간의 흐름에 따른 절대적 년수
수익성	순이익/매출액
지식의 강도	무형 자산/총자산
부채비율	부채총액/총자산

IV. 분석결과

1. Part1_연구소기업과 기술창업기업의 성장비교

Part1에서 설정한 데이터는 연구소기업을 0, 기술창업기업을 1로 설정하여 더미변수로 정의하여 분석하였기 때문에 시간에 따른 변화가 없어 고정 확률모형을 채택하지 못한다. 회귀분석으로 실행된 Breusch and Pagan LM test 결과 확률효과 모형(Random Effect)가 합동최소자승모형 (Pooled OLS) 보다 적합하다고 판단하며 이분산성에 대한 왈드 검정 결과 이분산성이 있다고 판단된다. 따라서 표준오차 계산에 기업 클러스터링을 하여 추출하며 최종적으로는 랜덤확률모형을 채택하여 매출액성장률 비교를 실시한다.

가. 회귀분석결과

[표 9] Par1 회귀분석 결과

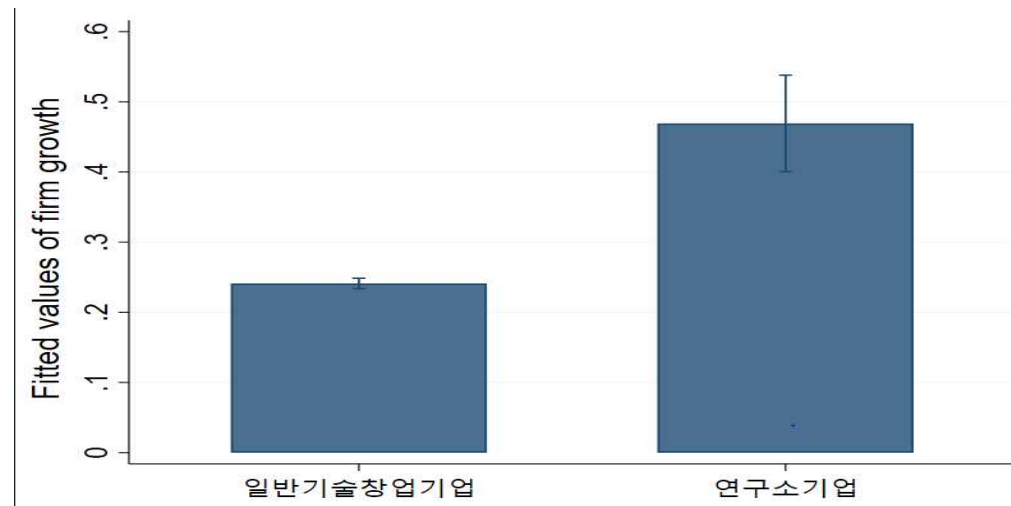
	(1) OLS	(2) 고정확률모형	(3) 랜덤확률모형
연구소기업	0.1168*** (3.36)	0.1384*** (3.81)	0.1637*** (4.62)
총자산	-0.0491*** (-12.82)	-0.0483*** (-12.04)	-0.0479*** (-12.29)
업력	-0.1627*** (-44.82)	-0.1531*** (-42.06)	-0.1529*** (-42.20)
수익성	0.0217*** (9.32)	0.0218*** (9.75)	0.0219*** (9.75)
부채비율	-0.0064 (-1.95)	-0.0043 (-1.32)	-0.0044 (-1.35)
Obs.	22,545	22,543	22,545
R2	0.14	0.15	0.12

주: 괄호안의 수치는 오차제곱평균(MSE)을 나타냄. ***, **와 *은 각각 1%, 5%, 10%의 통계적 유의수준을 의미.

(1)은 OLS (2) Industry fixed effect, year Fixed effect가 포함된 OLS, (3)은 랜덤

확률 모형 모델으로, 통계상 유의미한 총자산, 업력, 수익성을 종속변수로 하여 해석하였을 때 연구소기업이 일반기술창업기업에 비해 매출액 성장률이 높다는 결과를 도출하였고 부채비율은 변수로서 통계적으로 유의하지 않다. 최종적으로 선택한 랜덤확률모형인 (3)에서 연구소기업의 매출액성장률이 기술기반창업기업에 비해 우수하다는 결과를 가진다.

[그림 4] 기술기반창업기업과 연구소기업의 매출액성장률 비교



[그림 4]과 같이 기술기반창업기업 그룹은 매출액성장률이 0.24인 반면 연구소기업 그룹은 매출액성장률이 0.45가 넘는 수치를 보이므로 단적으로 연구소기업의 매출액성장률이 높음을 알 수 있다.

2. Part2_연구소기업의 성장경로의 내부·외부적 요인 분석

분석결과 고정 확률모형에서는 통계상 유의한 범위에서 연구소기업의 매출액 성장률은 수익성과 양의 상관관계가 있고 나머지 변수들은 통계상 유의하지 않다.

랜덤확률모형에서는 95% 신뢰구간에서 유의한 통계결과로 기업의 업력과 매출액 성장률은 음의 상관관계를 가지고 기업의 수익성과 매출액성장률은 양의 상관관계를 가진다. Part2는 시간에 따른 변화가 있기 때문에 고정확률모형과 랜덤확률모형 중 채택을 위하여 검증이 필요, 다음과 같이 하우스만 검정을 진행하였다.

가. 하우스만 검정

[표 10] Part2 하우스만 검정결과

Test: Ho : difference in coefficients not systematic $\chi^2(11) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$
--

=	13.65
Prob>chi2 =	0.2532
(V_b-V_B is not positive definite)	

하우스만 검정결과 랜덤확률모형이 적합하다고 하는 귀무가설이 기각되지 못한다. 따라서 본 연구에서는 랜덤확률모형을 채택한다.

나. 회귀분석결과

잔차의 분산이 독립변수에 무관하게 일정한지의 여부를 도출하기 위하여 이분산성에 대한 왈드 검정 (Wald Test for groupwise heteroskedasticity) 결과 이분산성이 존재한다고 판단된다. 따라서 표준오차 계산에 기업과 연도로 클러스터링하여 도출한 결과를 해석하면 다음과 같다.

[표 11] Part2 회귀분석결과

		(1) OLS	(2) 랜덤확률모형
수익성		0.0211*** (8.19)	0.0218*** (8.30)
업력		-0.1654*** (-5.09)	-0.1684*** (-5.19)
지식강도		0.0227 (0.15)	0.0324 (0.21)
부채비율		0.0473 (0.76)	0.0421 (0.66)
출자기관	공공연구소	0	0
	대학	0.1769* (2.20)	0.0075 (1.02)
지역구분	광주	0.1613**	.2325397**
	대구	0.2466**	.2563876**
	부산	0.3227***	.3900535***
	전북	0.3280***	.361481***
Obs.		520	520
R2		0.15	0.24

주: 괄호안의 수치는 오차제곱평균(MSE)을 나타냄. ***, **와 *은 각각 1%, 5%, 10%의 통계적 유의수준을 의미.

(1)은 OLS모델이며 (2)는 랜덤모형확률의 분석결과이며 Part1과 같이 Part 2의 해석결과 또한 하우스만검정결과에 따라 랜덤모형확률을 채택하여 해석한다. 분석결과 연구소기업의 수익성과 매출액성장률이 양의 상관관계를 가진다고 나타났으며

이는 연구소기업의 순이익이 높을수록 높은 성장률을 보인다는 것을 의미한다.

두 번째로 연구소기업의 업력과 매출액성장률은 음의 상관관계를 가졌으며 창업 이후 시간이 지날수록 낮은 성장률을 보이며 창업초기보다 시간이 지날수록 기업의 성장률이 낮아진다는 결과를 도출할 수 있다.

출자기관별 분석에서는 Lm test결과 귀무가설을 기각할 수 없어 랜덤효과 모델보다는 OLS가 신뢰성 있어 (1)의 OLS모델을 채택하여 결과를 해석한다. 공공연구소 기반 기술출자기업을 0, 대학기반 기술출자기업을 1로 설정하여 더미변수로 정의하였고 결론적으로 대학기반 기술출자기업의 매출액성장률이 0.1769 높다는 결과를 얻었다.

마지막으로 조사대상 연구소기업 중 2019년부터 설립되어 기존데이터와 매칭이 불가능한 강소특구 292개를 제외한 나머지 지역특구별 매출액성장률을 가장 기업수가 많은 대덕특구를 Base-case로 설정하여 비교한 결과 대덕특구에 비해 각각 부산 0.39, 전북 0.36, 대구 0.25, 광주 0.23으로 높은 것으로 나타났다. 종합적으로 유의미한 결과를 보인 변수 중 기업의 태생적 특성인 내부적 요인에 해당하는 출자기관과 특구위치 지역의 경우 각각 출자기관이 대학인 경우가 기업성장률이 높았고 특구위치에서는 대덕을 베이스로 하였을 때 부산, 전북, 대구, 광주가 높은 것으로 나타났다.

V. 결론

1. 연구요약

본 연구는 정부가 공공기술의 효과적 사업화를 위해 출범한 기술사업화 모델인 연구소기업 성장경로를 탐색하는 관점으로 진행하였다. 매해 기술창업기업과 연구소기업의 수가 늘어나는 추세이며 금융지원 뿐 아니라 기술가치 평가지원, 시장분석 등 기술과 매출관리까지 전 주기적인 범위로 연구소기업 지원정책이 확대되고 있다. 사회적으로 연구소기업의 필요성을 강조하고 다양한 분야로 육성을 확대하고 있지만 막대한 정부지원을 받고 있는 연구소기업이 실제로 잘하고 있는지 그렇다면 우수한 연구소기업은 어떤 특징을 가지고 있는지에 대한 검증적 차원에서의 연구는 여전히 부족하다. 따라서 본 연구는 일반창업기업과 연구소기업의 매출액성장률을 비교하고 연구소기업의 태생적 특징인 내부적 요인으로서 연구소기업 창업 당시 출자기관, 지역특구별 성장률을 분석하였고 외부적 요인으로는 수익성, 업력과 매출액성장률의 유의미한 상관관계를 도출할 수 있었다.

Part2에서는 연구소기업이 가진 내부적요인, 외부적요인으로 나누어 매출액성장률을 분석하였다. 내부적 요인으로 창업당시의 출자기관, 특구소속지역을 분석하였고 공공연구소보다 대학 출자기관이 우수하다는 분석결과를 도출하였고 대덕특구를 Base case로 하였을 때 매출액성장률은 부산 0.39, 전북 0.36, 대구 0.25, 광주 0.23 순이었다.

2. 시사점

본 연구 결과를 통하여 다음과 같은 시사점을 제시할 수 있다. 첫째 정부에서는 기술창업기업지원의 우수 모델로 연구소기업을 지속 지원하면서 사후 각각의 기업에 대한 효율적인 전주기 모니터링을 통하여 기업의 지속성장을 지원해야함을 시사한다. 본 연구에 따르면 일반기술 창업기업에 비해 연구소기업의 매출액성장률이 우수하지만 창업 후 업력이 길어짐에 따라 성장률이 감소하는 것을 알 수 있다. 기존 정부의 지원방법인 초기 연구소기업 창업에 대한 예산지원이나 세제혜택은 유지하되 각각의 기업 특성에 맞는 기술 및 기업경영 교육, 시장분석 등 지속성장을 유도하는 기업성장 전주기적 차원의 지원이 필요하다.

둘째, 연구소기업의 성장경로에는 수익성, 업력과 같은 외부적 요인도 중요하지만 기업의 태생적인 특징인 내부적 요인이 매우 중요하다는 것을 알 수 있다. 본 연구에서는 출자기관별 구분에서는 대학이 연구소기업보다 매출액성장률이 우수하고 520개 기업 중 130개 기업을 차지하는 대덕특구를 Base case로 5개 특구를 비교한 결과 부산, 전북, 대구, 광주의 4개 특구 모두 대덕특구에 비해 매출액성장률이 우수하다는 결과를 얻었다. 이에 연구소기업 창업 시 창업자 및 실무자들은 안전지향적인 기업성장경로를 선택하고 정책입안자 및 실무자들은 기업지원 정책에 있어 안정되고 효율적인 성장경로를 참고로 하여 지원방향을 구축해야함을 시사한다.

3. 연구의 한계

본 연구는 몇 가지 한계점을 갖는다. 첫째로 연구소기업 중 KED에 재무정보가 존재하는 기업의 정보만을 분석하였기 때문에 전체 연구소기업의 성장경로를 대표하는 대표성을 확보하기에는 무리가 있다. 둘째로는 독립변수로 설정한 기업의 역량과 종속변수로 설정한 매출액 성장률간의 시간차이를 반영한 원인과 결과를 명확하게 규명하는데 한계가 있다. 세 번째로 Part2 영역에서 본 연구는 종속변수를 수익성, 업력, 지식강도, 출자기관 구분, 지역으로 설정하였으나 창업자의 역량이나 수출과 같은 시장·생산 부분의 역량까지는 확장하지 못하였고 넷째로는 특구지역별 매출액성장률만 비교하였을 뿐 지역별 특성까지는 세부적으로 분석하지 못하였다. 마지막으로 데이터수집의 한계로 인하여 연구소기업의 성장정도를 매출액성장률로 국한하여 고용효과 측면에서는 분석하지 못하였다. 앞서 언급한 한계점을 보완하여 향후 연구에서는 연구소기업의 전체의 재무정보를 데이터로 활용하여 신뢰성을 높이는 방법 등으로 추가분석을 진행한다면 더욱 심도 있는 연구가 될 것으로 기대하는 바이다.

참고문헌

1. 국내문헌

길운규 (2017). "연구원 창업의 대안, 연구소기업 발전 정책." 과학기술정책 -.224 : 62-67.

김인영,이선제,and 이상윤 (2018). "연구소기업의 역량과 매출성장간의 관계에 관한 실증연구." 기술혁신학회지 21.4 : 1445-1473.

임진호 (2020). 연구소기업의 혁신과 성장에 관한 연구 - 전북연구개발특구를 중심으로 -, 전북학연구, 2, 267-311.

강태원 (2019). 분포관점에서 살펴본 국내 산업생태계의 진화양상 및 과학기술혁신정책의 역할- 기업성장률 분포를 중심으로. STEPI Fellowship

길운규 (2017). "연구원 창업의 대안, 연구소기업 발전 정책." 과학기술정책 -.224 : 62-67.

고대식, 이성상, 한유진 (2017). 연구개발특구 연구소기업 활성화 효과 분석연구, 국회예산정책처.

이건범 (2016). 연구소기업의 성장요인 분석. 성균관대학교대학원 박사학위 논문.

임혁 외 7인 (2021). 국가 R&D 성과 활용도 제고를 위한 기술사업화 활성화 방안, BERI 新 경제연구원.

과학기술정보통신부 (2005). 「연구개발특구의 육성에 관한 특별법」

연구개발특구진흥재단 (2020). 「2019년도 연구개발특구 통계조사 보고서」

정혜진 (2016). 출연(연)의 기술사업화에 미치는 요인분석 : 연구소기업을 중심으로, 한국산학기술학회논문지, 17(9); 74-82

최종인·홍길표·장승권·배용국 (2012). 연구소 기업의 기술사업화 : 한국 원자력연구원의 해모함을 중심으로, 벤처창업연구, 7(2): 129-140

이성상 (2014), “연구자의 창업의지를 중심으로 살펴본 연구소기업 설립·운영의 효과”, 「벤처창업연구」, 9(1): 69-77.

배용호. 김석현, & 정현주 (2016). 2016년 고성장 기업의 특성과 성장궤적. 과학기술정책연구원.

2. 해외문헌

Frédéric Delmar & Per Davidsson & William B Gartner (2003).
Arriving at the high-growth firm, *Journal of Business Venturing* Volume 18, Issue 2, March, Pages 189-216

Alice Civera & Michele Meoli (2023). *“Empowering female entrepreneurs through university affiliation: evidence from Italian academic spinoffs”*, *Small Business Economics*

Dirk Czarnitzki, Christian Rammer & Andrew A. T (2014). *“University spin-offs and the “performance premium”*, *Small Business Economics volume 43, pages309-326*

David Rodeiro-Pazos & Sara Fernández-López & María (2021),
“Size and survival: An analysis of the university”,
Technological Forecasting and Social Change Volume 171,

Ahmad, N. H., Suseno, Y., Seet, P. S., Susomrith, P. and Rashid, Z.
(2018), *“Entrepreneurial Competencies and Firm Performance in Emerging Economies: A Study of Women Entrepreneurs in Malaysia”*, In *Knowledge, Learning and Innovation, Springer, Cham, 5-26*

Barney, J. (1991), *“Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”*, *Journal of Management, 17(1): 99-120*. Baum,
J. A., Calabrese, T. and Silverma

3. 기타자료

공공데이터 포털 - 중소벤처기업부_연간 창업기업 동향 발표, 2022

공공데이터 포털 - 중소벤처기업부_연간 창업기업 동향 발표, 2021

공공데이터 포털 - 중소벤처기업부_연간 창업기업 동향 발표, 2020