

4차 산업 벤처기업의 기술사업화 성공 요인 분석 : 스마트팜 기업 중심으로

김대유¹, 배장원^{2*}

¹남서울대학교 빅데이터산업보안학과 조교수, ²한국기술교육대학교 산업경영학과 조교수

Analysis of Success Factors for Technology Commercialization of Venture Companies in the 4th Industry : Focusing on smart farm companies

Dae Yu Kim¹, Jang Won Bae^{2*}

¹Assistant professor, Namseoul University of Bigdata Industrial Security, Korea

²Assistant Professor, Korea University of Technology and Education, School of Industrial Management

요 약 본 연구의 목적은 4차 산업 스마트팜 관련 벤처기업의 혁신 설비 투자, 혁신 연구인력 역량이 특허, 디자인등록의 기술성과와 매출 영업이익 재무성과에 어떤 영향을 미치는지 분석하였다. 연구 방법으로 총 47개 벤처업체를 표본으로 선정하여 회귀분석을 수행하였다. 연구 결과 본 연구는 4차 산업 스마트팜 관련 벤처기업의 기술사업화 요인을 분석하여 재무적 기술적 성공 기업성과를 위해서 R&D 정부 과제 예산편성 확대를 제안한다. 향후 연구 방향은 기업의 양적인 성장 기여와 질적인 성장 기여에 대한 논의가 더욱 필요할 것이라고 본다.

주제어 : 4차 산업, 스마트팜, 개방형 혁신, 특허디자인, 기술성과

Abstract The purpose of this study was to analyze how innovative facility investment and innovative research manpower capabilities of venture companies related to the 4th industrial smart farm affect the technological performance of patents and design registrations, and the financial performance of sales and operating profit. As a research method, a total of 47 venture companies were selected as a sample and regression analysis was performed. Research Results This study analyzes the technological commercialization factors of venture companies related to the 4th industrial smart farm and proposes to expand the budget for R&D government tasks for financial and technological success. In the future research direction, I believe that more discussion is needed on the contribution of companies to quantitative and qualitative growth.

Key Words : 4th industry, smart farm, open innovation, patent design, technical performance

1. 서론

정보통신 기술의 발전으로 산업 간 경계가 모호해지면서 융합 현상이 새로운 기술혁신의 패러다임으로 떠오르고 있다[1]. 인공지능(AI), 빅데이터, 블록체인, 산업용 사물인터넷(IIOT) 등 ICT 기술 기반의 디지털화(Digital Transformation)으로 대표되는 4차산업혁명이 주목받고 이러한 4차산업혁명 기술발전이 진행됨에 따라 기업들은 다양한 신규사업 기회를 접할 것으로 전망되고 해외시장 진출, 관련·비관련 다각화를 위한 M&A, 신규사업 직접투자, 신기술 관련 투자, 혁신역량 확보 등 지속적인 성장을 위한 다양한 전략적 의사결정을 진행하고 있다(KPMG Report, 2018). 이러한 기업이 대응하는 변화의 형태는 기업에서는 혁신의 형태로 나타나고 있으며, 기업이 추구하는 혁신의 종류는 분류기준에 따라 다양하게 정의할 수 있지만, 혁신 대상에 따라 분류하면 기술혁신, 경영혁신, 품질혁신 등의 형태로 나눌 수 있으며 이와 같은 혁신 활동들은 기업의 경쟁상황에서 경쟁우위를 확보할 수 있는 기반을 제공하는 요소라 정의할 수 있다. 성공적인 기술사업화는 관련 이해관계자들에게 경쟁우위를 제공하며 새로운 혁신을 지향하도록 하므로 지속적인 성장에 필수적이다[2, 3]. 본 연구는 벤처기업의 스마트팜 기업의 역량을 설비 투자, 기술개발연구인력역량으로 정의하고 이를 통해 기업이 창출하는 성과를 분석하고자 한다. 이를 통해 4차산업혁명에 따른 스마트팜 기술 생태계의 변화로 기업에 요구되는 역량 중 집중해야 하는 역량이 무엇이고, 이들이 기업성과에 어떠한 영향을 미치는가에 초점을 두고 분석하였다. 본 연구에서는 기업성과를 기존 재무적 관점에서의 성과만을 논의하는 것이 아니라 비재무적 성과인 특허등록 및 디자인등록을 논의함으로써 전반적인 측면에서의 기업의 혁신역량과 이를 통해 창출되는 상관관계를 검증하고 스마트팜 벤처기업 혁신역량이 성과에 미치는 영향을 분석하는 것이 주목적이다.

2. 이론적 배경

2.1 4차 산업 스마트팜 구성

제4차 산업혁명의 출현은 2016년 1월 제46회 세계경제포럼(WEF)과 함께 시작되었다. 이러한 혁신 대부분은 아직 초기 단계지만 물리학, 디지털, 생물학 분야의 경우 기술 융합을 기반으로 서로의 분야를 증폭시키는 발전의

변곡점에 이미 도달해 있다고 그는 선언하였다. 스마트팜 시설원예와 과수에 적용되는 4차 산업기술은 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 인공지능, 드론, 로봇 등이며, 정책 사업으로 농가에 보급되고 있는 스마트팜 구성요소는 센서, 장치, 프로그램 등 사물인터넷과 클라우드 분야이며, 나머지 드론, 로봇, 소프트웨어(경영 진단, 기술지원 서비스) 등은 현재 연구개발이 추진되고 있거나 실증 시험 중이다.

2.2 벤처기업의 기업가 정신

벤처기업은 대체로 작고 활성화되지 않은 시장으로부터 성공 가능성이 적음을 받아들이고 진행해야 하는 의무로서 전략적인 측면보다는 창업가 개인의 역량이나 성격, 경험 등이 매우 큰 영향을 미친다. 이처럼 벤처기업의 모든 것은 창업가와 직접적으로 관련되어 있다[4, 5].

2.3 기술사업화의 의미와 성공 요인

기술이전·사업화 백서(지식경제부·한국 기술거래소, 2009)에서는 기술사업화를 기술혁신의 주기적 관점에서 '개발된 기술의 이전, 거래, 적용, 확산을 통해 부가가치를 창출하기 위한 제반 활동과 그 과정'이라고 정의한다. 본 연구에서는 기술사업화를 기술성과로서 특허, 디자인 등록 수 사용하고자 한다. 즉 수용자 관점에서 벤처기업의 기술사업화 성공 요인을 탐색하기 때문에 개발된 무형기술을 유형의 상품으로 제품화하는 개념으로 기술사업화를 정의한다. 본 연구도 성공기준을 이러한 관점에서 접근하여 기술이 사업화되어 스마트팜 관련 매출과 영업이익이 발생하였으면 기술사업화에 성공한 것으로 판단하고 기업선정을 추진하였다. 이전기술 대상과 관련 있는 특허를 보유하고 있고 기술이전 전담 조직(TLO) 및 연구인력의 비중이 높은 기업의 경우에 기술이전으로 인한 매출액이 증가한 것으로 나타났다.

3. 연구가설, 모형

3.1 스마트팜 벤처기업의 개방형 혁신 관련 기술성과 선행연구 및 가설

1998년 이후 벤처기업은 증가하였지만 2002년 이후 다소 감소하는 듯하지만 2010년 이후 다시 성장세를 보인다. 벤처기업은 대기업으로 성장할 수도 있지만, 실패의 가능성도 커 모험기업으로 통한다[6]. 기술사업화의

비재무적 성과를 측정하는 방법으로 신제품 출시 속도, 신제품의 수, 제품 적용기술, 신제품의 시장성, 출시 빈도, 특허출원 건수 등을 제시하였다[7]. 기술성과는 매출 성장률과 경영수익이라 하였다[8]. 따라서, 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

H1: 스마트팜 관련 벤처기업의 개방형 혁신은 특허, 디자인등록의 기업 기술성과에 정(+)¹의 영향을 미친다.

H2: 스마트팜 관련 벤처기업의 기술개발 연구인력 충원은 특허, 디자인등록의 기업 기술성과에 정(+)¹의 영향을 미친다.

3.2 스마트팜 벤처기업 개방형 혁신의 재무성과 선행연구 및 가설

기업혁신활동이 매출, 이윤, 생산성 등 기업성장에 긍정적 효과를 가진다는 논의와 함께 이를 뒷받침하는 실증결과를 제시하였다[9-11]. 개방형 혁신의 재무성과 연구들에서 재무성과 측정에 있어 주관적 성과 (subjective performance) 혹은 인지적 성과 (perceived performance) 등도 사용하고 있다. 이를 근거로 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

H3: 기업 개방형 혁신은 매출, 영업이익의 기업 재무성과에 정(+)¹의 영향을 미친다.

H4: 기술개발 연구인력 충원은 매출, 영업이익의 기업 재무성과에 정(+)¹의 영향을 미친다.

3.3 정부 기술정책지원의 조절 효과 선행연구 및 가설

벤처기업은 고용 창출과 혁신적 아이디어 경영으로 국가 경제에 큰 도움이 되지만 초기투자 비용 조달의 어려움으로 위험에 노출되어 있고 실패 가능성도 커서 벤처기업의 성공과 실패에 영향을 미치는 요인에 관한 연구가 필요한 실정이다[12]. 출연연과 같은 공공연구기관을 통한 기술 공급은 민간부문에 의한 기술지식의 생산, 공급의 한계를 극복하기 위한 중요한 수단이다. 이를 근거로 다음과 같은 가설을 설정할 수 있다.

H5: 정부 기술정책지원금은 기업 개방형 혁신과 특허, 디자인등록의 기업 기술성과 간에 관계를 조절한다.

H6: 정부 기술정책지원금은 기술개발 연구인력 충원과 매출, 영업이익의 기업 재무성과 간에 관계를 조절한다.

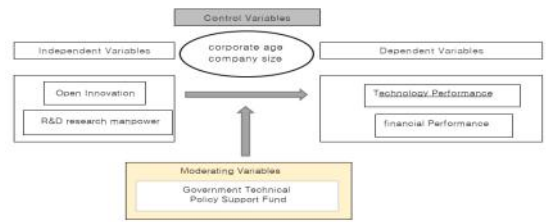


Fig. 1. Research Model

4. 자료수집 방법 연구

4.1 종속변수 조작적 정의

4.1.1 특허, 디자인등록의 기술성과

본 연구에서 기술성과는 제품 또는 서비스에 내재하여 있는 기술의 역량, 기술개발 노하우, 특허, 개발조직, 개발기간 등의 성과로 정의하였다[13].

이를 근거로 스마트 팜 관련 특허등록 수와 디자인등록 수를 사용하였으며, 특허 및 디자인등록이 완료되었으면 1의 값을 부여하고 그렇지 않으면 0의 값을 부여한다.

4.1.2 매출, 영업이익, 수익률 증가인 재무성과

객관적 자료와 주관적 평가의 두 성과 측정 지표를 사용하여 총자산이익률(return on assets), 매출 성장(sales growth)에 관한 연구를 수행하였다[14]. 이를 근거로 스마트 팜 관련 기업 재무성과의 3년간 해당하는 손익분기와 손실, 수익이 포함되어있는 재무제표의 매출액과 영업이익 그리고 수익률 증가 정도의 3가지 항목을 리 커트 5점 척도로 측정하였다.

4.2 독립변수 조작적 정의

4.2.1 개방형 혁신

실제로 공급사와의 기술협력은 신제품 개발 프로젝트의 효율성뿐만 아니라 신제품의 시장성에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[15].

이를 근거로 신뢰 중심의 구매자와 공급사의 신뢰 형성 정도와 정보공유 중심의 구매자와 공급자의 정보공유 정도를 리 커트 7점 척도로 측정하고 가족회사 인증서, 파트너십 인증서, 대리점 인증서 등의 관계 인증서 유무로 측정하였다.

4.2.2 기술개발 연구인력

교육 관련 실행 표가 기업에서의 개발 능력을 향상하기 위해 기업으로서는 기술자 성장 과정의 질적 향상 중요하다. 이를 근거로 자격지수는 석 박사 졸업 여부와 발표 논문 관련성으로 관리지수는 경력, 측정한다.

4.3 조절변수 조작적 정의

정부 기술정책지원금

국가 R&D 지원 사업 참여기업은 참여하지 않는기업보다 고용, 매출 및 R&D 투자 증가를 측면에서 모두 우월하다. 정부출연 연구기관(이하 “정부 출연 연구소”)은 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」과 「과학기술 분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」을 법적 근거로 하여 설립된 연구기관을 통칭한다.

이를 근거로 정부 기술정책지원금은 스마트팜 관련 벤처기업의 정부 소속 연구기관 지원금을 포함한 기술보증기금, 지방자치단체의 교육, 시제품, 마케팅, 인력 기준으로 정부 지원 금액과 활용 만족도 항목을 리 커트 5점 척도로 측정하였다.

4.4 통제 변수

업력, 매출, 영업이익, 유형고정자산, R&D 지출, 연도더미, 규모더미, 산업더미 등이 통제변수로 사용되었다[16]. 기업연령이 오래된 기업일수록 외부에서 습득한 지식자원을 성공적으로 활용할 수 있는 학습역량을 축적하게 된다. 이것은 기업의 규모와 기업연령의 특성에 따라 정보와 이의 활용 범위가 차별화될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 독립변수들과 종속변수들 사이에서 영향을 미칠 수 있는 기업 규모, 기업연령을 통제 변수로 사용한다.

4.5 자료의 특성

본 연구에서 제시한 가설들을 분석하기 위해 벤처기업 스마트팜 관련 47개 기업을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 47개 기업은 2016년부터 2019년까지 3년간 기업 데이터를 활용, 기술통계, 설문조사를 진행하였다. 회귀 분석 분석틀은 SPSS를 사용하였다.

4.6 요인 분석 결과

요인 분석은 측정 도구인 설문지가 정확하게 측정되었는지를 검증하기 위해 진행하였으며, KMO 값은 0.785

로 0.500을 넘어 양호하게 확인되었으며, 유의 확률은 0.000으로 0.005보다 작게 확인되어 유의하였다.

Table 1. Correlation Martix

	A5 Sales	A6 Operating Profit	A7 Research Manpower	B2 Trust	B3 Sharing Information	B6 Certification	B4 Number of Patents	B5 Contribution
Correlation A5 Sales	1.000	.812	.666	.691	.494	.556	.214	.586
A6 Operating Profit	.812	1.000	.583	.613	.377	.213	.043	.533
A7 Research Manpower	.666	.583	1.000	.648	.729	.355	.424	.766
B2 Trust	.691	.613	.648	1.000	.652	.630	.318	.633
B3 Sharing Information	.494	.377	.729	.652	1.000	.284	.269	.581
B6 Certification	.556	.213	.355	.630	.284	1.000	.264	.429
B4 Number of Patents	.214	.043	.424	.318	.269	.264	1.000	.276
B5 Contribution	.586	.533	.766	.633	.581	.429	.276	1.000

Certification of KMO and Bartlett

Kaiser-Meyer-Olkin	.785
Certification of Bartlett Approximate X square	242.720
degrees of freedom	28
Significance Probability	.000

4.7 신뢰도 분석 결과

신뢰도 분석은 6개 항목 모두 0.7 이상으로 0.6 이상을 넘어 양호하였으며 신뢰도 통계량은 0.812로 신뢰도 확보하였다.

Table 2. Item Total Statistics

	scale mean	scale variance	overall correlation coefficient	Cronbach α
A7Research Manpower	16.915	27.340	.775	.764
B2 Trust	16.383	44.937	.670	.769
B2 Sharing Information	18.170	47.579	.704	.775
B3 Certification	18.489	50.560	.483	.805
B4 Number of Patents	17.638	44.410	.450	.813
B5 Contribution	17.830	45.275	.713	.764

Reliability Statistics

Cronbach α	number of items
.812	6

4.8 상관관계분석 결과

유의수준이 0.05보다 작게 확인되어 변수 간의 상관관계가 있다. 가설은 채택되었다. 종속변수 매출과 영업이익은 0.872(P=0.000)로 가장 높은 상관계수를 확인하였으며, 종속변수 특허 디자인등록 수와 가족회사, 대리점, 파트너쉽 인증서 수는 0.254로 가장 낮은 상관계수를 확인하였다.

4.9 회귀 분석 결과

Table 3. Hypothesis Test 1

Model Summary				
model	R	R square	Modified R square	standard error
1	.359 ^a	.129	.110	1.8646

ANOVA ^a						
model		sum of squares	degrees of freedom	mean square	F	Significance Probability
1	Regression	23.157	1	23.157	6.660	.013 ^b
	Residual	166.460	45	3.477		
Total		179.617	46			

correlation										
	48 Score	48 Operating Profit	52 Research Personnel	52 Number of Patents	52 Certification	52 Daring Innovation	52 Trust	57 Research Wages		
48 Dependent Variable	1									
48 Score		.872								
48 Operating Profit			.000							
52 Research Personnel				.274						
52 Number of Patents					.149					
52 Certification						.302				
52 Daring Innovation							.000			
52 Trust								.512		
57 Research Wages									.353	
48 Score	.872									
48 Operating Profit		.000								
52 Research Personnel			.274							
52 Number of Patents				.149						
52 Certification					.302					
52 Daring Innovation						.000				
52 Trust							.512			
57 Research Wages								.353		
48 Score	.872									
48 Operating Profit		.000								
52 Research Personnel			.274							
52 Number of Patents				.149						
52 Certification					.302					
52 Daring Innovation						.000				
52 Trust							.512			
57 Research Wages								.353		
48 Score	.872									
48 Operating Profit		.000								
52 Research Personnel			.274							
52 Number of Patents				.149						
52 Certification					.302					
52 Daring Innovation						.000				
52 Trust							.512			
57 Research Wages								.353		

모형 요약에서 수정된 R 제곱은 0.110으로 11%의 설명력을 가지고 있음을 확인하였다. F=6.660으로 유의 확률은 p=0.013으로 확인되어 분산의 차이와 유의수준이 양호한 것으로 확인됨. 가설1 스마트팜 관련 벤처기업의 개방형 혁신은 특히, 디자인등록의 기업 기술성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되어 지지 되었다.

Table 4. Hypothesis Test 2

Model summary				
model	R	R square	Modified R square	standard error
1	.439 ^a	.193	.175	1.7948

ANOVA ^a						
model		sum of squares	degrees of freedom	mean square	F	Significance Probability
1	Regression	34.660	1	34.660	10.760	.002 ^b
	Residual	144.957	45	3.221		
Total		179.617	46			

모형 요약에서 수정된 R 제곱은 0.175로 18%의 설명력을 가지고 있음을 확인하였다. F=10.760으로 유의 확률은 p=0.002로 확인되어 분산의 차이와 유의수준이 양호한 것으로 확인된다.

Table 5. Hypothesis Test 3a

Model summary				
model	R	R square	Modified R square	standard error
1	.681 ^a	.463	.451	1.109.0551
2	.736 ^b	.540	.520	944.1215

ANOVA ^a						
model		sum of squares	degrees of freedom	mean square	F	Significance Probability
1	Regression	39521948.79	1	39521948.79	38.816	.000 ^b
	Residual	45818650.15	45	1018192.225		
	Total	85340598.94	46			
2	Regression	46120525.06	2	23060262.53	25.871	.000 ^b
	Residual	39220073.87	44	891365.315		
	Total	85340598.94	46			

가설2 스마트팜 관련 벤처기업의 기술개발 연구인력 증원은 특히, 디자인등록의 기업 기술성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인, 지지 되었다.

모형 요약에서 수정된 R 제곱은 0.520으로 52%의 설명력을 가지고 있음을 확인하였다. F=25.871로 유의 확률은 p=0.000으로 확인되어 분산의 차이와 유의수준이 양호한 것으로 확인되어 가설 3a 기업 개방형 혁신(신뢰, 정보공유 정도, 관계인 증서)은 매출의 기업 재무성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인, 지지 되었다.

Table 6. Hypothesis Test 3b

Model summary				
model	R	R square	Modified R square	standard error
1	.669 ^a	.447	.435	1023.9948

ANOVA ^a						
model		sum of squares	degrees of freedom	mean square	F	Significance Probability
1	Regression	38155177.16	1	38155177.16	36.388	.000 ^b
	Residual	47185421.78	45	10484564.928		
Total		85340598.94	46			

모형 요약에서 수정된 R 제곱은 0.435로 44%의 설명력을 가지고 있음을 확인하였다. F=36.388로 유의 확률은 p=0.000으로 확인되어 분산의 차이와 유의수준이 양호한 것으로 확인되어 가설 3b 기업 R&D 혁신은 매출의 기업 재무성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인, 지지 되었다.

Table 7. Hypothesis Test 4a

Model summary				
model	R	R square	Modified R square	standard error
1	.512 ^a	.262	.245	429.2546

ANOVA ^a						
model		sum of squares	degrees of freedom	mean square	F	Significance Probability
1	Regression	2939369.458	1	2939369.458	15.952	.000 ^b
	Residual	6291678.755	45	184259.528		
Total		11231048.21	46			

모형 요약에서 수정된 R제곱은 0.245로 25%의 설명력을 가지고 있음을 확인하였다. F=15.952로 유의 확률은 p=0.000으로 확인되어 분산의 차이와 유의수준이 양호한 것으로 확인되어 가설 4a 기업 개방형 혁신(신뢰, 정보공유 정도, 관계인 증서)은 영업이익의 기업 재무성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인, 지지 되었다.

Table 8. Hypothesis Test 4b

Model summary				
model	R	R square	Modified R square	standard error
1	.352 ^a	.124	.104	467.6024

ANOVA ^a						
model		sum of squares	degrees of freedom	mean square	F	Significance Probability
1	Regression	1391709.973	1	1391709.973	6.365	.015 ^b
	Residual	9839338.239	45	218651.961		
	Total	11231048.21	46			

모형 요약에서 수정된 R 제곱은 0.104로 110%의 설명력을 가지고 있음을 확인하였다. F=6.365 로 유의 확률은 p=0.015로 확인되어 분산의 차이와 유의수준이 양호한 것으로 확인되어, 가설 4b 기업 R&D 혁신은 영업 이익의 기업 재무성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인, 지지 되었다.

Table 9. Hypothesis Test 5

Coefficient ^a									
model		unnormalized coefficient		normalized coefficient		t	Significance Probability	collinearity statistics	
		B	standard error	β	β			tolerance	VIF
1	(Constant)	1.705	1.743			.978	.334		
	B2 Trust	.089	.315	.066	.283	.778	.370	2.704	
	B3 Sharing Information	.317	.357	.186	.888	.379	.457	2.190	
	B3 Certification	.045	.325	.027	1.138	.891	.520	1.922	
	Open Interaction Term	.002	.003	-.179	.539	.592	.182	5.495	

계수표에서 개방형 혁신과 정부 정책지원금의 상호 작용의 비표준화 계수는 0.002 표준화 계수 베타는 0.179 유의 확률은 0.539, VIF 5.495로 가설5 정부 기술정책 지원금은 기업 개방형 혁신과 특허, 디자인등록의 기업 기술성과 간에 관계의 조절 효과가 없는 것으로 확인, 기각되었다.

Table 10. Hypothesis Test 10

Coefficient ^a									
model		unnormalized coefficient		normalized coefficient		t	Significance Probability	collinearity statistics	
		B	standard error	β	β			tolerance	VIF
1	(Constant)	849.478	381.181			1.738	.079		
	A7 Research Manpower	-201.042	224.926	-.438	-.894	-.376	.376	.047	21.412
	RO Interaction Term	92.360	39.919	1.133	2.314	.025	.047	21.412	

계수표에서 R&D 혁신과 정부 정책지원금의 상호 작용의 비표준화 계수는 92.360, 표준화 계수 베타는 1.133 유의 확률은 0.025로 가설6 정부 기술정책지원금은 R&D 혁신과 매출 기업 기술성과 간에 관계의 조절 효과가 영향이 미치는 것으로 확인, 지지 되었다. 스마트팜 벤처기업의 특허와 디자인등록 등의 기술성과와 매출 영업이익 등의 재무성과는 정부 R&D 지원예산 확대 로 석박사의 R&D 연구인력 증원과 개방형 혁신에 큰 영향을 미친다. 스마트팜 관련 벤처기업의 개방형 혁신과 인력충원, R&D혁신은 특허, 디자인등록의 기업 기술성과와 매출, 영업이익 재무성과에 긍정 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 기술정책지원금은 기업 개방형 혁신과 특허, 디자인등록의 기업 기술성과 간에 관계의 조절 효과가 미미하였으나, R&D 혁신과 매출에는 긍정적인 조절 효과를 확인하였다. 농업의 식량의 안정적 보급은 국가 안보이며 농업 종사자 감소에 의한 스마트팜 시스템 공급으로 농작물 생산 실패 확률을 줄이고 농업의 진입장벽을 낮추어야 한다. 연구 결과와 융합하여 적은 인력과 시간으로 효율 관리가 될 수 있도록 스마트팜 벤처기업의 기여 및 활성화 정책이 필요하다.

5. 결론

5.1 연구 결과

본 연구를 기반으로 정부 정책 지원에 국가 R&D 정부 과제 예산 확대를 제안한다. 스마트팜 벤처기업은 일반 벤처기업과 달리 귀농 귀촌의 한정된 시장에서의 통합기술수용 개방형 혁신과 R&D 연구인력충원으로 성공적인 기업성장을 향상 시킨다.

5.2 연구의 한계점

본 연구에서 사용된 변수들은 지난 3년간의 활동을 대상으로 응답을 받았으며 추가로 설문자에 대한 이메일, 직접 방문 조사를 통해 응답의 신뢰성과 타당성을 높이기 위하여 노력하였으나 3년간의 회고를 바탕으로 한 응답이므로 타당성에 한계를 가질 수 있다.

또한 기업들의 매출과 영업이익액을 기준으로 정량적으로 측정함으로써, 제공되는 조직 및 미래가치 등의 정성적인 측면을 고려하지 못했다. 정성적 부분을 계량화하기 어려운 측정(measurement)의 한계로 인해 다양성을 간과한 측면이 있다. 기술사업화의 정량적 정성적 중

류를 구분하는 것은 추후 연구에서 해결되어야 할 과제이다.

REFERENCES

- [1] Curran, C. S. and Leker, J., "Patent Indicators for Monitoring Convergence—Examples from NFF and ICT", *Technological Forecasting and Social Change*, 78(2): 256–273, 2011.
- [2] Gans, J. S. and Stern, S., "The Product Market and the Market for "Ideas": Commercialization Strategies for Technology Entrepreneurs", *Research Policy*, 32(2): 333–350, 2003.
- [3] Teece, D. J., "Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy", *Research Policy*, 15(6): 285–305, 1986.
- [4] Shim Kwan-seop, "The Effect of Venture Enterprises' technological innovation capability, entrepreneurial characteristics, and technological innovation performance on enterprise productivity"[Master's thesis], Yonsei University. 3–17, 2017.
- [5] Nevens, T. M., "Commercializing Technology: What the Best Companies Do", *Planning Review*, 18(6): 20–24, 1990
- [6] Altman, E. I., & Sabato, G, Modelling credit risk for SMEs: Evidence from the US market. *Abacus*, 43(3), 332–357. Camisón, C. & Villar-López, A, "Organizational Innovation as an Enabler of Technological Innovation Capabilities and Firm Performance," *Journal of Business Research*, 67(1), 2891–2902, 2007, 2014.
- [7] Pisano, G, "Profiting from Innovation and the Intellectual Property Revolution", *Research Policy*, 35(8): 1122–1130, 2006.
- [8] Schoenecker, T.' Swanson' L, " The Effects of Firm Technological Capability: Validity and Performance Implications, *Management Science*, Vol. 49' No.1' pp. 36–44, 2002.
- [9] Scherer, F. M.(1965), "Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions," *American Economic Review* 55(5), 1097–1123.
- [10] Geroski, P. A. and S. Machin(1992), "Do innovating firms outperform non-innovators?" *Business Strategy Review*, pp.79–90.
- [11] Rafiq, S., R. Salim, and R. Smyth(2016), "The moderating role of firm age in the relationship between R&D expenditure and financial performance: Evidence from Chinese and US mining firms," *Economic Modelling* 56, pp.122–132.
- [12] Shoham, A, Export performance: and empirical assessment.*Journal of International Marketing*, 6(3), 59–81, 1998.
- [13] Young-Kwon Koh, "A Study on the Effects of Technology-intensive Business Models on Technology Commercialization Performance" [PhD thesis], Soongsil University 1–15, 2017.
- [14] Dess, G. & Robinson, R. B., Measuring organizational performance in the absence of objective measures: The case of the privately-held firm and conglomerate business unit. *Strategic management Journal*, 5(2), 265–273, 1984.
- [15] Oh Se-gu, "The Effect of Collaborative Environment and Establishment of Trust among Businesses on Corporate Performance—Integrated Supply Chain From the perspective of", *Journal of the Korean Society for Production Management*, 21(4): 413–426, 2010.
- [16] Yun-yungyu (2019), R&D mich gisulhyeogsin jiwonjeongchaeggwa cheongnyeon-iljali hangugnodong-yeonguwon

김 대 유(Dae-Yu Kim)

[정회원]



- 2012년 2월 : 한국산업기술대학교 IT융합(공학사)
- 2015년 2월 : 서강대학교 기술경영(기술경영석사)
- 2020년 8월 ~ 현재 : 한국기술교육대 기술경영(박사 재학 중)
- 2021년 3월 ~ 현재 : 남서울대학교 빅데이터산업보안 조교수
- 관심분야 : 통계, 빅데이터, 기술경영, 창업가정신
- E-Mail : dy.kim@nsu.ac.kr

배 장 원(Jang Won Bae)

[정회원]



- 2007년 9월 : 고려대학교 전기전자전과공학부 (공학사)
- 2009년 9월 : 한국과학기술원 전자공학 (공학석사)
- 2015년 2월 : 한국과학기술원 산업및시스템공학과 (공학박사)
- 관심분야 : 모델링 및 시뮬레이션, 빅데이터, 인공지능
- E-Mail : jangwon_bae@koreatech.ac.kr