

딥테크 창업기업의 지속적 성장을 위한 핵심 전략 연구: 입지환경, 거래비용 조절효과 중심으로

A Study on Core Strategies for the Sustainable Growth of Deep Tech Startups: Focusing on Location Environment and Transaction Cost Control Effects

윤재만¹, 김재운², 신정화³, 오하령⁴, 장봉임^{5*}

Jae-Man Yoon¹, Jae-Woon Kim², Jeong-Hwa Shin³, Ha-Ryeong Oh⁴, Bong-Im Jang^{5*}

요 약

본 연구는 딥테크 창업기업 317개사를 대상으로 실현적 흡수능력 및 아웃바운드 오픈이노베이션이 재무성과에 미치는 영향과 입지환경 및 거래비용의 조절효과를 실증 분석하였다. 연구결과, 내부 역량인 흡수능력과 외부 개방형 혁신 활동은 기업의 생존과 성과 제고를 결정짓는 핵심 동인이 확인되었다. 특히 입지환경은 흡수능력을 성과로 전환하는 과정에서 강력한 촉매제로 작용하나, 혁신 활동이 수반되지 않은 우수한 입지는 지식 및 인재 접근성이라는 본연의 이점을 흡수하지 못한 채 초기 입지 확보에 투입된 기회비용이 오히려 성과에 부정적 영향을 미치는 ‘전략적 부적합’ 현상을 유발함을 확인하여 ‘선(先) 역량, 후(後) 입지’ 전략의 중요성을 시사한다. 또한, 거래비용 완화(효율화) 기제는 오픈이노베이션 경로에서만 유의한 조절효과를 보이며, 기술 불확실성으로 인해 거래비용 발생 잠재성이 높은 환경일지라도 이를 효과적으로 낮출 수 있는 지원이 뒷받침될 때 혁신 성과를 극대화하는 레버리지 기능이 작용함을 확인하였다. 본 연구의 결과를 통해 중소벤처기업의 향후 정책을 ‘보편적 배분’에서 ‘선별적 집중’으로 전환하고, 외부환경 변화에서도 대응과 지속가능성 기업경쟁력 확보를 위한 거래비용 완화 목적의 정책적 지원이 필요하다. 이를 위해, 쿼드러플 헬릭스 모델 기반의 혁신중개기관을 중심으로 파편화된 지원 기능을 일원화한 원스톱 지원 체계를 강화함으로써, 특히 비수도권 딥테크 기술창업 생태계의 자생적 경쟁력 확보 및 지속 가능한 성과 확산 체계를 구축해야 한다.

핵심어 : 흡수능력, 오픈이노베이션, 입지환경, 거래비용, 쿼드러플 헬릭스

1 Sejong Center for Creative Economy & Innovation, Sejong, Korea [Senior Researcher]
e-mail: jaemanyoon@naver.com

2 Sejong Center for Creative Economy & Innovation, Sejong, Korea [Senior Researcher]
e-mail: joejaewonkim@gmail.com

3 SuWon Special City Council, Suwon, Korea [Policy Support Officer]
e-mail: as109@korea.kr

4 SK Telecom ESG AI Startup Up Lab, Seoul, Korea [General Secretary]
e-mail: lineha@naver.com

5 Industry Professional Practice Center, Pai Chai University [Senior Researcher]
e-mail: jjang@pcu.ac.kr (Corresponding author)

Received(March 23, 2026), Review Result(1st: April 12, 2026), Accepted(June 13, 2026), Published(June 30, 2026)



© 2026 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

Abstract

This study empirically analysed the impact of realisable absorptive capacity and outbound open innovation on financial performance, along with the moderating effects of location environment and transaction costs, across 317 deep-tech start-ups. The findings confirmed that absorptive capacity—an internal capability—and external open innovation activities are key determinants of corporate survival and performance enhancement. Specifically, the location environment acts as a powerful catalyst in converting absorptive capacity into performance. However, it was found that an excellent location without accompanying innovation activities can trigger a 'strategic mismatch' phenomenon. This occurs when the inherent advantages of knowledge and talent accessibility are not leveraged, and the opportunity costs invested in securing the initial location negatively impact performance. This highlights the importance of a 'capabilities first, location second' strategy. Furthermore, the transaction cost mitigation (efficiency) mechanism exhibits a significant moderating effect only within the open innovation pathway. It was confirmed that even in environments with high potential for transaction costs arising from technological uncertainty, a leverage function maximises innovation outcomes when supported by effective cost-reduction measures. The findings of this study indicate that future policies for SMEs and venture companies should shift from 'universal distribution' to 'selective concentration'. Furthermore, policy support aimed at mitigating transaction costs is necessary to ensure responsiveness and sustainable corporate competitiveness, even amidst external environmental changes. To achieve this, a one-stop support system should be strengthened, centred on innovation intermediary organisations based on the quadruple helix model, to unify fragmented support functions. This is particularly crucial for establishing the self-sustaining competitiveness of deep tech technology start-up ecosystems outside metropolitan areas and building a sustainable system for disseminating outcomes.

Keyword : absorption capacity, open innovation, location environment, transaction costs, quadruple helix

1. 서론

본 연구는 창업기업이 보유하고 있는 흡수능력과 오픈이노베이션이 기업 성장에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 이를 위해 기업의 입지환경(접근성)과 거래비용(협약간소화·모니터링) 변수의 상호작용이 본 연구에서 제시한 인과관계 속에서 어떠한 효과가 있는지 실증분석을 통해 검증하여 기술 기반 창업기업의 지속 가능한 성장과 생존율 제고를 위한 학술적·실무적 시사점을 제시하는데 목적이 있다.

2. 이론적 배경

2.1 흡수능력

흡수능력은 문제해결 능력을 포함하는 개념이며 기업이 변화하는 환경에서 새로운 정보를 인식하고 학습하여 상업화할 수 있는 능력으로 정의할 수 있다 [1].

2.2 오픈이노베이션

오픈이노베이션은 내부의 혁신을 외부 자원과 연계하여 성장 및 시장 확산을 통해 혁신 가치를

창출하는 것이며, 외부 기술과 자원을 내재화하는 Inbound 혁신, 내부의 기술·자원을 외부로 보내는 Outbound 혁신으로 구분할 수 있다 [2].

2.3 입지환경(접근성)

입지는 사전적 의미로 산업, 공업 등 인간이 경제활동을 위해 선택한 지역 또는 장소로 정의할 수 있다. 입지환경에서 접근성은 특정 지점에서의 지식·인재 접근성으로 기업 운영에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 비용 절감 관점으로 볼 수 있다 [3].

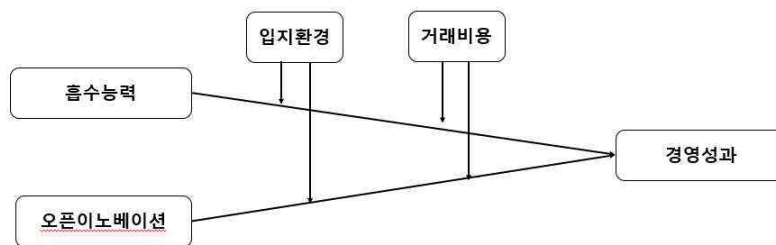
2.4 거래비용

거래비용은 교환 관계를 수립·유지·감시·집행하는 과정에서 발생하는 모든 비용을 의미하며, 거래비용이 낮을 때 협약 간소화(계약 절차의 효율성)를 통해 탐색 비용과 협상 비용 등 거래비용을 완화할 수 있다 [4][5].

3. 연구 방법 및 가설

3.1 연구모형

현재까지의 이론적 배경과 선행 연구 고찰을 통해 [그림 1]과 같은 연구모형을 제시하였다.



[그림 1] 연구모델
[Fig. 1] Research model

3.2 가설 설정

3.2.1 흡수능력과 경영성과

창업기업의 입지환경(접근성)이 낮은 수준에서 연구개발 역량을 높여도 재무적 성과에 큰 변화

는 없으나, 입지환경이 좋은 환경에서는 창업기업의 기술 역량에 긍정적 효과를 창출하여 기업 성과에 긍정적 영향을 미친다 [6]. 이와 같은 선행 연구를 통해 다음과 같은 가설을 도출하였다.

H1 : 흡수능력은 재무적 경영성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.2 오픈이노베이션과 경영성과

중소벤처기업의 오픈이노베이션은 기술 역량 제고가 개발 인력 확보보다 기업성과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났으며 [7], 혁신중개기관 지원을 통한 오픈이노베이션은 기업 간 협업 체계 구축지원으로 후속 협업 기회 확보와 경영 성과에 유의한 영향을 미친다 [8]. 이와 같은 선행 연구를 통해 다음과 같은 가설을 도출하였다.

H2 : 오픈이노베이션은 재무적 경영 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.3 입지환경 조절 효과

입지환경은 기업의 전문 지식 접근성을 높이고, 기업 성장 과정에서 발생하는 지식 파급효과를 통해 흡수능력 향상에 이바지함으로써 흡수능력에 긍정적인 영향을 미친다 [1]. 또한 지리적 접근성은 기업이 대학, 연구소, 협력 기업 등 외부 지식 원천에 더욱 쉽게 접근할 수 있도록 하여 지식 습득 수준을 향상하며, 이는 오픈이노베이션 활동을 촉진하는 요인으로 작용한다 [9]. 이러한 선행 연구를 바탕으로 다음과 같은 가설을 도출하였다.

H3 : 입지환경은 흡수능력(실현적)과 재무적 경영성과 간의 관계를 정(+)의 방향으로 조절할 것이다.

H4 : 입지환경은 오픈이노베이션과 재무적 경영성과 간의 관계를 정(+)의 방향으로 조절할 것이다.

3.2.4 거래비용 조절 효과

기업은 외부 지식의 가치를 인지하고 이를 탐색하는 능력으로 협업 과정에서 발생하는 불확실성을 감소시킴으로써 거래비용을 낮출 수 있다 [10]. 또한 오픈이노베이션 활동의 증가는 흡수능력 강화를 통해 거래비용 효율화에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다 [11]. 이러한 선행 연구를 바탕으로 다음과 같은 가설을 도출하였다.

H5 : 거래비용 효율화는 흡수능력과 경영성과 간의 관계를 정(+)의 방향으로 조절할 것이다.

H6 : 거래비용 효율화는 오픈이노베이션과 경영성과 간의 관계를 정(+)의 방향으로 조절할 것이다.

4. 실증분석

4.1 요인분석 및 신뢰도 분석

변수의 하위 요인 분류를 위해 주축요인을 진행하였으며, 베리맥스(Varimax) 회전을 통해 검증을 진행하였다. 그 결과는 [표 1]과 같다.

[표 1] 요인분석 및 신뢰도 분석

[Table 1] Factor Analysis and Reliability Analysis

구분	1	2	3	4	5	Cronbach's alpha
흡수능력 6	0.852	0.092	0.169	0.086	0.034	.857
흡수능력 1	0.705	0.097	0.194	0.115	0.139	
흡수능력 3	0.697	0.145	0.243	0.153	-0.033	
흡수능력 2	0.649	0.099	0.313	0.038	0.106	
거래비용 1	0.142	0.753	0.116	-0.045	0.149	.851
거래비용 2	0.045	0.691	0.107	0.094	0.144	
거래비용 3	0.021	0.674	0.107	0.341	0.143	
거래비용 4	0.228	0.626	0.165	0.180	0.146	.879
재무성과 3	0.432	0.152	0.714	0.104	0.071	
재무성과 4	0.327	0.346	0.614	0.167	0.197	
재무성과 2	0.543	0.121	0.575	0.162	0.045	.819
재무성과 5	0.491	0.143	0.572	0.213	0.047	
오픈이노베이션 1	0.319	0.325	0.279	0.606	0.242	
오픈이노베이션 2	0.305	0.416	0.341	0.527	0.195	.685
입지환경 1	-0.009	0.398	0.076	0.134	0.579	
입지환경 2	0.228	0.450	0.133	0.155	0.543	
아이겐값	3.280	2.757	2.049	1.003	0.893	
공통분산(%)	20.501	17.230	12.809	6.269	5.584	
누적분산(%)	20.501	37.731	50.540	56.809	62.393	

KMO=.941, Bartlett's $\chi^2=3040.880(P<0.001)$

4.2 가설검증

4.2.1 가설 1, 2 검증

가설 1, 2를 검증하기 위하여 [표 2]와 같이 회귀분석을 하였으며, 유의성 검증 결과 본 연구의 가설 1, 2는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

[표 2] 회귀분석

[Table 2] Regression analysis

종속변수	독립변수	B	SE	β	t	P
경영성과 (재무적)	흡수능력	0.651	0.053	.505	12.190***	.000
	오픈이노베이션	0.326	0.035	.387	9.336***	.000

F=245.918***($p<.001$) R²=.610, D-W=2.000

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

4.2.2 가설 3, 4 검증

가설 3, 4 검증을 위해 [표 3]과 같이 회귀분석을 진행하였으며, 회귀계수의 유의성 검증 결과 가설 3, 4는 지지가 됨을 확인하였다.

[표 3] 입지환경 조절 효과 분석

[Table 3] Analysis of the Effects of Location Environment

단계	변수	B	S.E	β	t	p	F	R2 adj(R2)
1	(상수)	-4.031	0.035		0.000	1.000	245.918***	.610 (.608)
	흡수능력	0.505	0.041	0.505	12.190	.000		
	오픈이노베이션	0.387	0.041	0.387	9.336	.000		
2	(상수)	-4.910	0.035		0.000	.000	163.675***	.611 (.607)
	흡수능력	0.505	0.041	0.505	12.182	.000		
	오픈이노베이션	0.375	0.047	0.375	7.938	.000		
	입지환경	0.023	0.042	0.023	0.542	.588		
3	(상수)	-0.062	0.039		-1.575	.116	104.538***	.627 (.621)
	흡수능력	0.503	0.044	0.503	11.557	.000		
	오픈이노베이션	0.377	0.048	0.377	7.841	.000		
	입지환경	0.092	0.047	0.092	1.952	.052		
	흡수능력x입지환경	0.072	0.033	0.082	2.202	.028		
	오픈이노베이션x입지환경	0.079	0.035	0.103	2.288	.023		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

흡수능력과 경영성과(재무적)에서 입지환경의 조건부 특정 값 분석결과는 [표 4]와 같으며, 입지환경은 -1SD, M, +1SD 값을 통해 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다.

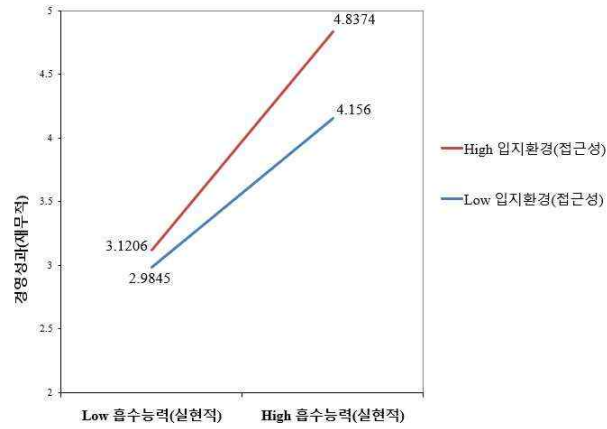
[표 4] 흡수능력과 경영 성과에서 입지환경의 조건부 특정 값에 의한 조절 효과

[Table 4] Moderation effect of specific values of location environment on absorption capacity and management performance

입지환경	B	se	t	p	LLCI	ULCI
M -1SD	.715	.062	11.54 ***	.000	.593	.837
M	.881	.051	17.18 ***	.000	.780	.982
M +1SD	1.048	.073	14.38 ***	.000	.904	1.19

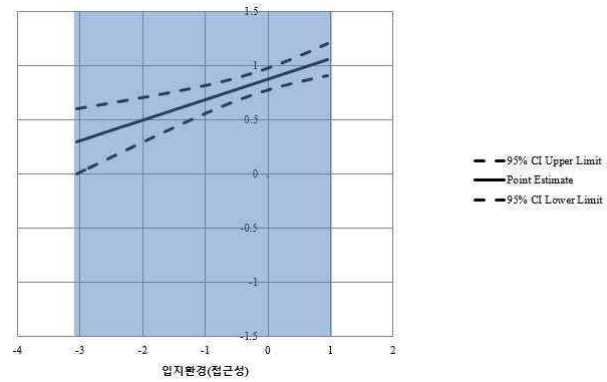
*p<.05, **p<.01, ***p<.001

단순기울기 분석은 [그림 2], 존슨-네이만 분석은 [그림 3]에서 PROCESS Macro를 통해 유의성 영역을 확인할 수 있다.



[그림 2] 흡수능력과 재무적 경영성과 간의 관계에서 입지환경의 단순기울기 분석

[Fig. 2] Moderation effect of specific values of location environment on absorption capacity and management performance



[그림 3] 흡수능력과 재무적 경영성과 간의 관계에서 입지환경의 조절효과 그래프

[Fig. 3] Graph of the Moderating Effect of Location Environment on the Relationship Between Absorption Capacity and Financial Performance

오픈이노베이션과 경영성과(재무적)에서 입지환경의 조건부 특정 값 분석 결과는 [표 5]와 같으며, 입지환경은 -1SD, M, +1SD 값을 통해 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다.

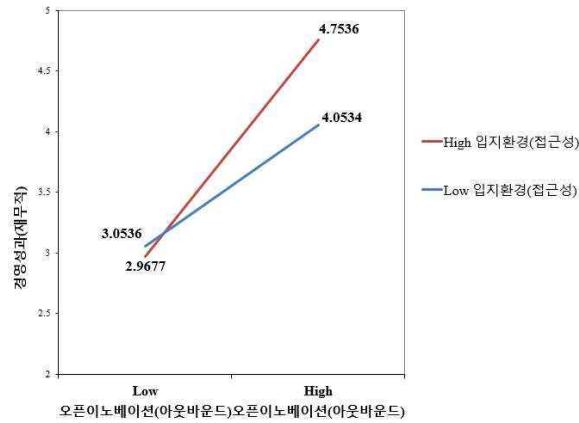
[표 5] 오픈이노베이션과 경영성과에서 입지환경의 조건부 특정 값에 의한 조절효과

[Table 5] The Moderating Effect of Specific Values in the Location Environment on Open Innovation and Management Performance

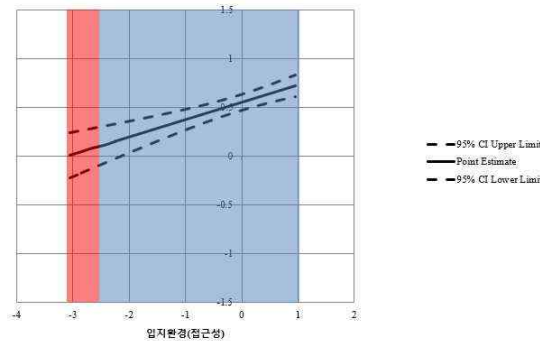
입지 환경	B	se	t	p	LLCI	ULCI
M -1SD	.398	.050	7.849 ***	.000	.298	.498
M	.555	.041	13.480 ***	.000	.474	.636
M +1SD	.712	.054	13.126 ***	.000	.605	.819

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

단순기울기 분석은 [그림 4], 존슨-네이만 분석은 [그림 5]에서 PROCESS Macro를 통해 유의성 영역을 확인할 수 있다.



[그림 4] 오픈이노베이션과 재무적 경영성과 간의 관계에서 입지환경의 단순기울기 분석
[Fig. 4] Analysis of the Slope of the Location Environment in the Relationship between Open Innovation and Financial Management Performance



[그림 5] 오픈이노베이션과 재무적 경영성과 간의 관계에서 입지환경의 조절효과 그래프
[Fig. 5] Graph of the Moderating Effect of Location Environment on the Relationship Between Open Innovation and Financial Management Performance

입지환경 조건부 효과탐색을 위해 존슨-네이만 방법을 사용하였으며, 조절효과는 [표 6]과 같다.

[표 6] 오픈이노베이션과 경영성과의 관계에서 입지환경 조절효과

[Table 6] The Moderating Effect of Location Environment on the Relationship Between Open Innovation and Business Performance

입지환경	B	se	t	p	LLCI	ULCI
-3.051	0.012	0.118	0.098	0.922	-0.220	0.244

-2.851	0.047	0.111	0.426	0.670	-0.171	0.266
-2.651	0.083	0.104	0.797	0.426	-0.122	0.288
-2.451	0.119	0.097	1.219	0.224	-0.073	0.310
-2.251	0.154	0.091	1.702	0.090	-0.024	0.333
-2.152	0.172	0.087	1.968	0.050	0.000	0.344
-2.051	0.190	0.084	2.259	0.025	0.025	0.355
-1.851	0.226	0.078	2.904	0.004	0.073	0.379
-1.651	0.261	0.072	3.655	0.000	0.121	0.402
-1.451	0.297	0.066	4.529	0.000	0.168	0.426
-1.251	0.333	0.060	5.547	0.000	0.215	0.451
-1.051	0.368	0.055	6.721	0.000	0.261	0.476
-0.851	0.404	0.050	8.047	0.000	0.305	0.503
-0.651	0.440	0.046	9.487	0.000	0.348	0.531
-0.451	0.475	0.043	10.946	0.000	0.390	0.561
-0.251	0.511	0.042	12.272	0.000	0.429	0.593
-0.051	0.547	0.041	13.289	0.000	0.466	0.628
0.150	0.582	0.042	13.877	0.000	0.500	0.665
0.350	0.618	0.044	14.032	0.000	0.531	0.705
0.550	0.654	0.047	13.846	0.000	0.561	0.747
0.750	0.689	0.051	13.446	0.000	0.588	0.790

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

4.2.3 가설 5, 6 검증

가설 5, 6을 검증하기 위해 [표 7]과 같이 회귀분석을 하였으며, 유의성 검증결과 가설 5는 채택되지 않았으며, 가설 6은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

[표 7] 거래비용 조절효과 분석

[Table 7] Analysis of the Effects of Transaction Cost

단계	변수	B	S.E	β	t	p	F	R2 adj(R2)
1	(상수)	-4.031	0.035		0.000	1.000	245.918***	.610 (.608)
	흡수능력	0.505	0.041	0.505	12.190	.000		
	오픈이노베이션	0.387	0.041	0.387	9.336	.000		
2	(상수)	-3.033	0.035		0.000	1.000	165.259***	.613 (.609)
	흡수능력	0.506	0.041	0.506	12.238	.000		
	오픈이노베이션	0.348	0.049	0.348	7.083	.000		
	거래비용	0.064	0.044	0.064	1.465	.144		

3	(상수)	-0.089	0.041		-2.156	.032	107.859***	.634 (.628)
	흡수능력	0.467	0.045	0.467	10.480	.000		
	오픈이노베이션	0.365	0.053	0.365	6.882	.000		
	거래비용	0.178	0.051	0.178	3.514	.001		
	흡수능력x거래비용	0.053	0.033	0.065	1.601	.110		
	오픈이노베이션x거래비용	0.122	0.042	0.150	2.899	.004		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

오픈이노베이션과 경영성과에서 거래비용의 조건부 특정 값의 분석결과는 [표 8]과 같으며, 거래비용은 -1SD, M, +1SD 값을 통해 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다.

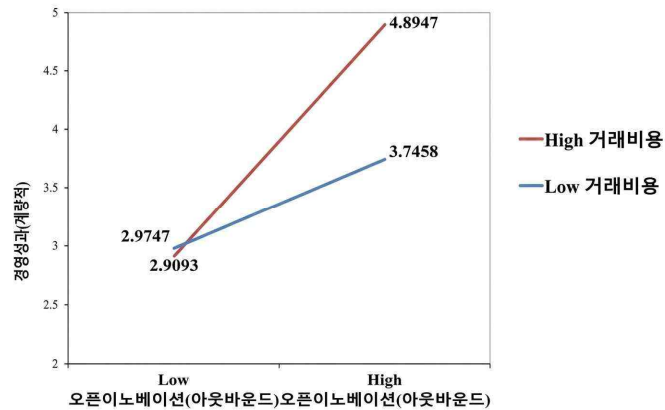
[표 8] 오픈이노베이션과 경영성과에서 거래비용의 조건부 특정 값에 의한 조절효과

[Table 8] The Moderating Effect of Specific Transaction Costs on Open Innovation and Business Performance

거래비용	B	se	t	p	LLCI	ULCI
M -1SD	.307	.052	5.902 ***	.000	.205	.410
M	.549	.042	13.102 ***	.000	.467	.632
M +1SD	.792	.057	13.839 ***	.000	.679	.904

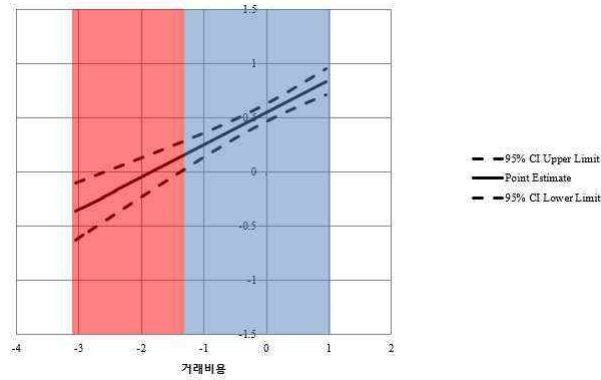
*p<.05, **p<.01, ***p<.001

단순기울기 분석은 [그림 6], 존슨-나이만 분석은 [그림 7]에서 PROCESS Macro를 통해 유의성 영역을 확인할 수 있다.



[그림 6] 오픈이노베이션과 경영성과 간의 관계에서 거래비용의 단순기울기 분석

[Fig. 6] An Analysis of Transaction Cost Slope in the Relationship Between Open Innovation and Business Performance



[그림 7] 오픈이노베이션과 경영성과 간의 관계에서 거래비용의 조절효과 그래프

[Fig. 7] Graph of the Moderating Effect of Transaction Costs on the Relationship Between Open Innovation and Business Performance

상호작용항이 유의함에 따라 거래비용의 조건부 효과 탐색을 위해 존슨-네이만 방법을 적용하여 조절효과를 탐색하였으며, 분석 결과는 [표 9]와 같다.

[표 9] 입지환경과 재무적 경영성과의 관계에서 거래비용 조절효과

[Table 9] The Effect of Transaction Cost Control on the Relationship Between Location Environment and Financial Management Performance

거래비용	B	se	t	p	LLCI	ULCI
-3.047	-0.361	0.135	-2.679	0.008	-0.627	-0.096
-2.837	-0.298	0.126	-2.364	0.019	-0.547	-0.050
-2.626	-0.235	0.118	-2.001	0.046	-0.467	-0.004
-2.608	-0.230	0.117	-1.968	0.050	-0.460	0.000
-2.416	-0.172	0.109	-1.580	0.115	-0.387	0.042
-2.205	-0.109	0.101	-1.086	0.278	-0.308	0.089
-1.995	-0.047	0.093	-0.503	0.616	-0.229	0.136
-1.784	0.016	0.085	0.195	0.846	-0.150	0.183
-1.574	0.079	0.077	1.036	0.301	-0.071	0.230
-1.380	0.137	0.070	1.968	0.050	0.000	0.275
-1.363	0.142	0.069	2.057	0.041	0.006	0.278
-1.153	0.205	0.062	3.303	0.001	0.083	0.328
-0.942	0.268	0.056	4.813	0.000	0.159	0.378
-0.732	0.331	0.050	6.603	0.000	0.233	0.430
-0.521	0.394	0.046	8.617	0.000	0.304	0.484
-0.311	0.457	0.043	10.668	0.000	0.373	0.541
-0.100	0.520	0.042	12.446	0.000	0.438	0.602

0.111	0.583	0.043	13.655	0.000	0.499	0.667
0.321	0.646	0.046	14.209	0.000	0.556	0.735
0.532	0.709	0.050	14.243	0.000	0.611	0.807
0.742	0.772	0.055	13.966	0.000	0.663	0.880

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

5. 결론 및 제언

본 연구는 딥테크 창업기업의 생존을 제고와 지속 가능한 성장을 위해, 기업의 내부 역량인 흡수능력(실현적)과 외부 활동인 오픈이노베이션(아웃바운드)이 재무적 경영성과에 미치는 영향을 규명하고, 입지환경(접근성)과 거래비용(효율성)의 조절효과를 실증적으로 검증하였다. 그 결과, 창업 생태계를 구성하는 정부, 대학, 기업, 민간 등 쿼드러플 헬릭스 요인을 기반으로 육성해야 한다는 선행 연구와 방향이 같다는 것을 확인 할 수 있었다 [12][13]. 주요 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 기업의 실현적 흡수능력과 아웃바운드 오픈이노베이션은 재무적 경영성과에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이는 외부 지식을 기업의 성과로 변환하는 내부 역량과 기술을 외부로 확산하여 가치를 창출하는 개방형 혁신 활동이 기업의 생존과 성장에 필수적인 요소임을 시사하며, 우수한 입지가 기업의 내부 역량을 성과로 전환하는 과정을 강력하게 촉진하는 촉매제로 작용함을 의미한다. 즉, 흡수능력이 높더라도 입지환경이 뒷받침되지 않으면 경영성과 극대화에 한계가 있으므로 최적의 입지를 선택하는 전략적 적합성이 필수적임을 알 수 있다.

둘째, 입지환경(접근성)의 조절효과는 흡수능력과 오픈이노베이션 두 경로 모두에서 유의하게 나타났다. 흡수능력과 관계에서 입지환경이 우수할수록 흡수능력이 경영성과에 미치는 긍정적인 영향력이 더욱 강화되었다. 특히 존슨-나이만 분석 결과, 입지환경의 모든 구간에서 흡수능력은 성과에 유의한 정(+)의 효과를 보였다. 입지환경은 오픈이노베이션의 성과를 강화하지만, 입지환경이 우수하더라도 오픈이노베이션 활동이 저조할 경우 오히려 성과가 낮게 나타났으며, 입지환경 지수가 특정 임계점(-2.152) 이상일 때만 오픈이노베이션의 긍정적 효과가 유의하게 나타났다. 입지환경은 흡수능력의 성과를 강화하는 촉매제가 되며, 오픈이노베이션은 일정 수준 이상의 활동이 수반되어야 입지 환경의 혜택을 받을 수 있다. 반대로 기업의 혁신 활동이 수반되지 않은 상태, 즉, 지식과 전문 인재의 접근성이라는 본연의 이점을 흡수하지 못한 상태에서 입지 확보에 투입된 기회비용은 경영 성과에 제약 요인으로 작용할 수 있다.

셋째, 거래비용의 조절효과는 오픈이노베이션 경로에서만 유의하게 나타났다. 흡수능력과 관계에서 거래비용 효율화 노력은 흡수능력이 성과로 연결되는 과정에는 유의한 조절효과를 보이지 않았다. 오픈이노베이션 관계에서 거래비용의 효율화는 오픈이노베이션이 경영성과에 미치는 영향

을 강화하였다. 딥테크 기업은 기술의 불확실성으로 인해 외부 기업과의 협업 과정에서 거래비용이 지속적으로 발생한다. 이에 따라 거래의 투명성을 제고할 수 있는 외부 기술 및 제도적 장치를 활용할 필요가 있다. 또한, 내부 기술을 외부로 확산(Spin-off)하거나 이전하는 과정에서는 신뢰할 수 있는 거래 환경을 구축·활용함으로써 협업 과정에서 발생할 수 있는 마찰을 완화하고, 기업이 보유한 기술적 가치가 경영성과로 전환되는 속도를 높여야 한다.

본 연구의 제언은 첫째, ‘선(先) 역량, 후(後) 입지’ 전략 수립이다. 흡수능력이 낮은 기업은 우수한 입지에 위치해도 성과 차이가 미미하였다. 따라서 초기에는 내부 R&D 역량 강화에 집중하고, 흡수능력이 고도화된 시점에 맞춰 입지를 결정하는 단계적 접근이 필요하다. 둘째, 오픈이노베이션 역량과 입지의 적합성을 고려해야 한다. 아웃바운드 활동이 저조한 경우 우수한 입지 환경은 오히려 성과에 부정적 영향을 미치는 교차 현상을 확인하였다. 따라서 기업의 개방형 혁신 수준 진단 후 비용 효율적인 입지 전략을 펼쳐야 한다. 셋째, 거래비용 완화를 위한 정책적 지원이 필요하다. 딥테크 창업기업의 거래비용이 경영성과에 미치는 조절효과가 명확하게 확인된 만큼, 정부는 블록체인 기반의 기술 거래 이력 관리시스템이나 기술 가치평가 자동화 도구 등을 지원함으로써 협상 과정에서 발생하는 정보 비대칭성과 탐색 비용을 완화할 수 있는 정책 설계 추진이 필요하다.

References

- [1] W. M. Cohen and D. A. Levinthal, "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation," *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, no. 1, pp. 128-152, Mar. 1990, doi: 10.2307/2393553.
- [2] H. W. Chesbrough, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, 2003.
- [3] R. Florida, *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*, University of Toronto Press, 2003.
- [4] G. G. Parker, M. W. Van Alstyne, and S. P. Choudary, *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You*, W. W. Norton & Company, 2016.
- [5] O. E. Williamson, "Transaction cost economics: The natural progression," *American Economic Review*, vol. 100, no. 3, pp. 673-690, Jun. 2010, doi: 10.1257/aer.100.3.673.
- [6] J. M. Yoon and B. I. Jang, "A study on the effect of technology orientation on management performance of technology start-up company: Focusing on the moderating effect of location, absorptive capacity," *Journal of Next-Generation Convergence Information Services Technology*, vol. 12, no. 2, pp. 245-258, Apr. 2023, doi: 10.29056/jncist.2023.04.11.
- [7] D. W. Roh, K. H. Hwang, and H. Y. Park, "The impact of open innovation activities on performance of Korean IT SMEs-Venture: Technology transfer experiences and technological collaborations," *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, vol. 12, no. 1, pp. 33-46, Feb. 2017, doi: 10.16972/apjbve.12.1.201702.33.

- [8] J. M. Yoon, J.-W. Kim, and J. I. Choi, "Case study on collaboration between start-ups to create innovative performance: Focusing on open innovation function of the creative economy innovation center," *Korean Journal of Human Resources Development*, vol. 27, no. 1, pp. 51-72, Mar. 2024, doi: 10.24991/KJHRD.2024.03.27.1.51.
- [9] E. G. Carayannis and D. F. J. Campbell, "Mode 3 and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal innovation ecosystem," *International Journal of Technology Management*, vol. 46, no. 3-4, pp. 203-219, Feb. 2009, doi: 10.1504/IJTM.2009.023374.
- [10] S. A. Zahra and G. George, "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension," *Academy of Management Review*, vol. 27, no. 2, pp. 185-203, Apr. 2002, doi: 10.5465/amr.2002.6587995.
- [11] C. Hsieh, H. Huang, and W. Lee, "Using transaction cost economics to explain open innovation in start-ups," *Management Decision*, vol. 54, no. 9, pp. 2133-2156, Oct. 2016, doi: 10.1108/MD-01-2016-0012.
- [12] J. M. Yoon, J. W. Kim, and B. I. Jang, "A study on mitigating transaction costs for Quadruple Helix-based start-up firms: Focus on theoretical integration for tech start-up ecosystem growth," *Journal of Next-Generation Convergence Information Services Technology*, vol. 14, no. 4, pp. 585-597, Aug. 2025, doi: 10.29056/jncist.2025.08.12.
- [13] J. M. Yoon and B. I. Jang, "Study on how to revitalize a sustainable local technology startup ecosystem: Quadruple Helix, open innovation and collaboration," *Journal of Next-Generation Convergence Information Services Technology*, vol. 14, no. 3, pp. 381-394, Jun. 2025, doi: 10.29056/jncist.2025.06.08.