

기술흡수역량과 기술협력 성과, 혁신중개의 관계에 관한 근거이론적 접근

이형주* · 조남재**

Relationship between Absorptive Capacity, Technology Collaboration Performance, and Innovation Intermediaries: A Grounded Theory Approach

Hyungju Lee* · Namjae Cho**

Abstract

This study conducted in-depth interviews with 8 ICT companies experienced in technology transfer and collaboration with government-funded research institutions, employing Grounded Theory methodology. From these interviews, 139 episodes were extracted and categorized into 29 sub-categories across the companies. Validation by independent coders further classified these into 5 categories: potential absorptive capacity, realized absorptive capacity, technology collaboration activities, technology collaboration performance, and innovation intermediaries. The validation results suggest that companies with higher absorptive capacity are more actively involved in technology collaboration. Moreover, companies utilizing innovation intermediaries demonstrate increased collaboration frequencies. The study contributes to academia and industry by providing insights for companies to improve competitiveness and foster smooth technology collaboration, enhancing collaborative outcomes. Future research should focus on quantitatively validating these findings.

Keywords : Absorptive Capacity, Technology Collaboration Performance, Innovation Intermediaries,
Ground Theory

Received : 2024. 05. 03. Revised : 2024. 05. 23. Final Acceptance : 2024. 06. 19.

* This work was supported by Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI) grant funded by the Korean government [24ZV1170, Promoting Commercialization of ETRI R&D Results]

* First Author, School of Business, Hanyang University / Technology Commercialization Division, ETRI, e-mail: hjlee0033@etri.re.kr
** Professor, School of Business, Hanyang University, 222, Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul, 04763, Korea, Tel: +82-2-2220-1058, Fax: +82-2-2292-3195, e-mail: njcho@hanyang.ac.kr

1. 서 론

다가오는 4차 산업혁명 하에는 정보통신기술(ICT)이 전통산업과 융합되어 새로운 산업과 환경을 창출하고 시장의 혼동과 격변을 불러온다. 산업계에서는 이처럼 빠르게 변화하는 기술 환경에 발맞춰 그 어느 때보다 기술협력에 대한 인식과 중요성이 커지고 있다.

이러한 기술협력을 원활히 추진하기 위해서는 협력에 임하는 기업의 흡수역량이 매우 중요하며 자체적으로 개발한 기술이 아닌 외부의 지식을 활용하는 역량은 혁신역량의 핵심 요소라고 할 수 있다[Cohen and Levinthal, 1990]. 중소기업들은 부족한 역량을 보완하기 위하여 정부출연 연구기관과의 협력을 통하여 기업이 보유하지 못한 분야에 대한 역량을 보완할 필요가 있음에도 불구하고 기업과 출연(연) 간의 협력은 저조한 실정이다[Hwang and Seong, 2018].

한국전자통신연구원(2022)의 기술이전·상용화실태조사에 따르면 최근 5년간 ICT 중소기업의 기술이전을 통한 기술사업화 성공률은 평균 19%로 매우 낮은 편에 속하고 있다. 그 내용을 자세히 들여다보면 기술사업화 진행 및 보류율 평균은 각 42%, 25%로 후속적인 기술협력이 이루어짐으로써 사업화 성공으로 이어질 가능성을 내포하고 있다. 이는 우리나라의 자체 기술개발을 수행하는 중소기업의 기술사업화 성공률인 34.3% 대비 현저히 낮은 수준이다.

기술이전을 통한 기술사업화 성공률이 자체 R&D를 통한 기술사업화 성공률에 비해 현저히 낮은 이유는 자신이 보유하지 못한 수준 높은 기술에 대한 학습 및 활용 역량이 부족하기 때문이다. 반대로 말하면 기술협력을 통하여 기술사업화에 성공했을 경우, 수준 높은 기술을 활용하여 경쟁우위를 확보하고 시장을 선점하기 위한 핵심 요소가 될 수 있다.

그러나 이처럼 기술협력 활동이 중요함에도 불구하고 기술협력을 추진하는 협력자 간의 소통이 원활히 이루어지는데 있어 상당한 제약이 발생한다. 이런 문제를 해결하기 위해 혁신중개인의 역할이 중요함에도 기업의 흡수역량을 강화하는 데 효과적으로 영향을 미칠 수 있는지에 대한 연구가 부족한 실정이다[Lee and Jeong, 2017]. 따라서 본 연구에서는 기술협력을 수행하는 기업들의 기술협력 성공 요인을 도출하는 것을 목표로 한다.

2. 이론적 배경

2.1 기술흡수역량

흡수역량은 외부의 기술을 활용하여 자사의 기술적 역량을 향상시키고 경쟁우위를 가져가기 위해서는 기술흡수역량이 필요하다. 흡수역량은 기업이 새로운 외부 기술정보의 가치를 인식하고 이를 흡수하여 상용화에 적용시키는 능력[Cohen and Levinthal, 1990]으로 외부지식의 원천은 곧 기업 혁신의 원천이 된다. 이러한 흡수역량은 기업의 경쟁우위를 확보하는데 있어 핵심 동인으로 자리잡고 있다[Lichtenthaler, 2009]. 이러한 흡수역량 관련 선행연구는 Cohen and Levinthal[1990]의 연구를 시작으로 다양한 갈래의 연구들이 진행되어 왔는데 초기에는 흡수역량의 본질, 실행 요인 및 결과에 대한 이론적인 모델에 관한 연구들이 수행되어 왔다[Lane et al., 2006]. 이후 실증연구에서는 흡수역량을 측정하기 위해 정량적 및 정성적 접근 방식이 모두 사용되어 왔다[Konstantinos et al., 2011].

Zahra and George[2002]는 기업이 탐색 과정을 통해 획득(acquisition)한 지식을 기업에 동화(assimilation)한 후 자사의 기술 및 경영환경에 적합한 형태로 변환(transformation)하고 제품개발에 활용(exploitation) 하는 일련의 프로세스를 기반으로 한 4가지의 세부 흡수역량을 제시하였으며 이는 순차적이고 누적적인 형태의 역량이라고 주장하였다. 아울러 이러한 흡수역량의 4가지 구성요소를 기반으로 잠재적 흡수역량(Potential Absorptive Capacity)과 실현적 흡수역량(Realized Absorptive Capacity) 2개 요인으로 분류하였다. 이후 Camison and Forés [2010]는 잠재적 흡수역량과 실현적 흡수역량에 대한 실증연구를 실시 및 검증하였다.

2.2 기술협력 성과

기술 기반 중소기업은 기술경쟁력을 확보하기 위하여 신속하고 효율적으로 다양한 분야의 지식과 기술을 습득, 벤치마킹하고, 자사의 내부역량에 적합한 형태로 융합해야 한다. 그러나 다양한 분야의 기술을 모두 보유한다는 것은 현실적으로 쉽지 않기 때문에 이러한

한계점을 극복하기 위한 전략적 수단으로서 최근 다양한 형태의 기술협력이 이루어지고 있다(Kim, 2005).

기술협력이란 일종의 전략적 기술제휴라 할 수 있는데, 이는 참가 기업들이 제품-시장 지위를 강화할 목적으로 공동 연구개발과 기술이전 등 기업 간 또는 조직 간 협력관계를 형성하는 활동이다(Hagedoorn and Schakenraad, 1994). 기업 간 기술협력은 기술자원 및 정보의 공유, 투자의 효율성, 그리고 제품 개발 기간 효과 등의 이점을 제공해 줌으로써 경쟁력 우위에 긍정적인 영향을 미친다(Park, 2016).

기술협력 성과에 대한 연구는 크게 두 가지 흐름으로 수행되고 있다. 한가지 흐름은 기술협력 상대방의 기술지식 획득에 집중하는 반면 다른 연구 흐름은 기업의 신제품 개발 결과에 초점을 맞추고 있다(Hans, 2016).

Kim[2005]은 중소기업의 기술협력 활동과 기술혁신 성과에 사이의 관계, 지식흡수능력과 기술혁신 성과 사이의 관계, 지식흡수역량의 조절효과를 검증하였으며, Hwang et al.[2017]은 기술협력과 기업의 제품혁신 성과 사이의 관계, 협력 대상에 따른 차이, 기술에 대한 전유성 확보와 제품혁신 성과의 관계를 검증하였다. Hwang and Seong[2018]은 기업과 정부출연(연) 간 협력과 기업의 기술적 성과 및 경제적 성과 사이의 관계를 검증하였으며, Park[2016]은 기업의 기술과 시장지향성이 기술협력 및 경영성과에 미치는 영향에 관하여 연구하였다. Belderbos et al.[2018]은 대학 및 연구기관과의 지속적인 R&D 협력을 유지하는 기업이 산업 파트너와의 지속적인 협력 성향에 미치는 영향을 분석하였으며, Xuemei et al.[2023]은 R&D 협력과 신제품 혁신의 관계와 그 사이에서 흡수역량과 정치적 유대의 조절 효과를 검증하였고, Hans[2016]는 기술협력 성과의 2개의 주요 흐름인 기술적 성과와 신제품 성과 간의 관계를 검증하였다.

기술협력의 또 다른 성과는 기술협력에 대한 만족도를 예로 들 수 있다. 고객 만족에 대한 측정과 관련하여 Giese and Cote[2000]는 다양한 유형의 고객과 맥락을 연구하고 이해함으로써 고객의 진정한 만족 의미를 보다 정확하게 반영하도록 만족도 척도를 맞춤화할 수 있다고 하였다. Oliver[1980]의 기대이치이론(ECT: Expectation Confirmation Theory)은

고객 만족과 관련하여 소비자 만족도, 구매 후 행동(예: 재구매, 불만) 및 일반적인 서비스 마케팅을 연구하기 위해 소비자 행동 문헌에서 널리 사용되고 있다.

Bhattacharjee[2001]는 기대이치이론과 기술수용모형(TAM: Technology Acceptance Model)을 기반으로 후속수용모형(PAM: Post-Acceptance Model)을 제시하였다. 후속수용모형에서는 지각된 유용성이 직접적으로 지속 이용의도에 영향을 미치고, 간접적으로도 이용자 만족을 통해 지속이용의도에 영향을 미치며 기대이치는 지각된 유용성과 만족에 영향을 미친다고 주장하였다.

〈Table 1〉 Types of Technology Collaboration

Type	Contents
Technology	Technical Advisory Technological Consulting Research Personnel Dispatch
Infrastructure	Technology Testing, Certification Open Laboratory, Equipment Sharing
Non-R&D	Technology/Industry/Policy Information Promotion/Marketing Technical Networking

2.3 혁신중개

혁신중개자(Innovation Intermediaries)는 기술혁신과 성공적인 기술사업화를 촉진하기 위해 특정 조직에게 또는 특정 조직 사이에서 필요한 사업 및 계약, 프로그램 등을 중개하는 역할을 하는 전문적인 조직 또는 개인을 의미한다.

혁신중개자는 특정 산업이나 기술 분야에 대한 깊은 전문 지식을 보유해야 하며, 이들은 새로운 기술 및 시장 동향, 법제도 적인 측면 등에 대한 풍부한 지식을 제공함으로써 기업이 혁신을 추구하는 동안 발생할 수 있는 문제에 대처할 수 있도록 도움을 주며(Bakici et al., 2013), 기술 보유자, 투자자, 정부 등 다양한 산업 및 이해관계자 간의 연결고리 역할을 통해 협력 기회를 찾고 혁신 생태계를 강화한다. Howells[2006]는 혁신중개인의 다양한 역할과 기능에 대하여 예측 및 진단, 정보 검색 및 분석, 지식의 처리, 생성 및 재조합, 기술 선별, 중개 및 협상, 기술평가, 기술

의 시험 및 검증, 기술표준 인증, 기술관련 규제, 지식 재산권 및 관련 등 기술권리 보호 등으로 분류하였다.

혁신중개와 관련하여 수행한 다양한 분야의 연구들은 기업의 성과와 매개자로서의 혁신중개의 역할에 대한 연구들이 주를 이루고 있다. Leal et al.[2014]은 Zahra and George[2002]의 잠재적 흡수역량과 실현적 흡수역량이 개별적으로 혁신성공에 미치는 영향과 그 사이에서 가지는 매개역할에 대하여 분석했으며, Shou et al.[2013]은 혁신중개인이 중소기업의 혁신 프로세스에 미치는 영향에 관하여 분석하였고, 혁신중개자와 자원 및 정보 기반 협력이 흡수역량을 통한 성과에 영향을 미치는 결과를 도출하였다. Gassmann et al.[2011]은 산업간 융합 및 프로세스 혁신에서 혁신중개자가 가지는 역할을 검증하였으며, Ferreras et al.[2015]은 외부 기술 탐색의 수준에 따른 성과 차이를 분석하고 그 과정에서 흡수역량의 매개효과를 밝혀냈다. 이처럼 혁신중개자가 협력 및 연계를 지원하더라도 기업의 흡수역량이 부족하다면 혁신중개 활동의 결과가 좋을 순 없을 것이다. 관련하여 혁신중개와 기업의 기술적/경제적 성과의 관계에서 흡수역량을 매개변수로 활용하여 분석하는 등 흡수역량과 혁신중개, 기술협력 성과는 밀접하고 상호작용을 가지는 관계로 볼 수 있다.

2.4 근거이론

근거이론은 시카고학파인 Glaser and Strauss[1967]에 의해 개발되었으며 본질적으로 개념과 이론을 개발하기 위한 접근방식으로 사회과학에서 주로

사용되는 연구 방법론 중 하나이다. 근거이론은 현장 조사 결과로부터 이론을 개발하는 질적연구방법으로, 귀납적으로 유도된 이론을 개발하는 방법론이다 [Strauss and Corbin, 2008]. 근거이론은 기존의 연구가 존재하지 않아 특정 현상을 설명하거나 예측할 수 없는 경우에 사용할 수 있다. 또한 근거이론은 데이터에 중점을 두는 접근방식으로 데이터를 수집하고 분석하는 과정을 통해 이론을 개발하므로 사전에 이론을 미리 가정하거나 기존 이론을 사용하지 않는 방법론이다. 데이터 수집 방법은 초기에 연구 주제나 질문을 크게 제한하지 않고 개방적인 질문을 사용하여 데이터를 수집한다. 데이터를 수집한 후에 연구자는 코딩 과정을 통해 데이터에서 중요한 주제, 패턴 및 개념을 식별한다. 이러한 과정을 통해 중요한 개념을 범주화(Categorize)하고, 이를 기반으로 이론을 개발한다[Shahid, 2014].

〈Table 2〉 Characteristics of Grounded Theory

	Characteristics
Perspective	Based on Field Data
Unit of Analysis	Processes, Behaviors, Interactions
Data Collection	Interviewing 20 to 60 Participants
Data Analysis	Open, Axial, Selective Coding

3. 연구방법

3.1 연구절차

본 연구에서는 Glaser and Strauss[1967]가

〈Table 3〉 Research Procedure

Process	Description
Theoretical Sampling	Sampling based on concepts relevant to research topics and theoretical foundations.
Interview	Conducting interviews with open-ended questions using concepts obtained from literature review.
Open Coding	Initial categorization through open coding to integrate similar concepts and derive subcategories.
Axial Coding	Process of linking categories and subcategories, connecting categories in terms of dimensions and attributes.
Selective Coding	Integration and refinement of theory by organizing key categories of high importance.
Category Verification	Utilizing independent and specialized coders to validate categories and ensure data reliability.
Draw Implications	Integration of analysis of derived episodes with findings from literature review to draw implications and formulate hypotheses.

제시한 근거이론을 기반으로 아래와 같이 정성연구 절차를 수립하였다. 근거이론 기반 정성연구 수행 시 절차적 타당성이 확보되어야 하므로 본 연구에서는 근거이론에 기반하여 <Table 2>와 같이 7단계의 정성연구 절차를 제시한다.

3.2 기업집단 유형화 및 대상기업 선별

대상기업 선별은 모집단의 모든 단위를 측정하는 것이 아니라 전체 모집단에 대한 정보추론을 위한 방법이다. 따라서 대상 집단을 적절하게 추출해야만 결과의 신뢰성을 얻을 수 있다(Shahid, 2014). 표본의 크기는 질적연구를 수행할 연구 유형에 따라 달라질 수 있으며 중요한 것은 표본의 크기가 아니라 대표성이다(Neuman, 2011). 또한 연구 질문과 목적이 표본과 일치해야 한다(Punch, 1998).

따라서 본 연구에서는 기업의 기술흡수 역량과 기술협력 성과의 관계와 그 사이에서 혁신중개 활동의 역할을 알아보기 위하여 기술협력 경험이 있는 8개의 기업을 선별하여 심층 인터뷰를 진행하고자 한다. 총 8개의 기업 중 혁신중개 지원의 유무에 따라 2개의 협력유형으로 분류하였다. 기술변화가 빠르게 일어나고 경쟁이 매우 치열한 IT산업의 특성상 인터뷰 대상 기업들의 보안 요청으로 인하여 인터뷰 대상 기업들의 상호는 스크리닝 처리하였다.

3.3 심층인터뷰 실시

인터뷰 유형은 구조화, 반구조화, 개방형, 대면, 전화, 일대일, 컴퓨터 지원 인터뷰, 그룹 인터뷰, 포커스

그룹 인터뷰 등 다양한 유형들이 존재한다. 인터뷰를 통해 피면접 대상으로부터 풍부하고 복잡한 정보를 찾아낼 수 있기 때문에 인터뷰를 통해 데이터를 수집하는 것은 매우 중요한 작업이다(Cavana et al., 2001).

본 연구에서는 구조화된 인터뷰를 수행하기 위하여 다음의 6가지 사항(Shahid, 2014)을 엄격하게 준수해야 하여 2023년 8월부터 9월까지 인터뷰를 진행하였다.

- (1) 연구 소개, 질문 순서 또는 질문 문구를 엄수
- (2) 답변을 제안하거나 답변에 동의 금지
- (3) 질문에 대한 연구자의 개인적 견해를 발설 금지
- (4) 질문의 의미를 해석 금지
- (5) 질문을 반복하고 연구자가 제공하는 지침과 설명을 제공
- (6) 즉석에서 답변 범주를 추가하거나 문구 변경 금지

4. 연구결과

4.1 데이터 코딩

근거이론에서 코딩은 자료(data)를 분해하고 개념화하며 이론을 생성하기 위해 개념들을 통합하는 분석의 과정이다(Strauss and Corbin, 2008). 코딩의 단계는 개방형 코딩(opening coding), 축 코딩(axial coding), 선택 코딩(selective coding)으로 나누어진다. 이들은 각각 독립적인 단계가 아니라 순차적이고 누적적이며 상호작용적이다. 즉, 개방 코딩을 통해 범주가 일반화되고, 축 코딩을 통해 범주의

<Table 4> Selection of Interview Target Companies

Type	Main Product	Interviewee
Using II (Innovation Intermediaries)	Femto-Second Laser Source	CEO
	Children's Education Platform	CEO
	Sign Language Solution	CEO
	Hydrogen Robot	Director
	5G Relay Filters	Director
Non-Using II	Smart Gas Metering System	CEO
	Sales Call Analysis Solution	CEO
	Parking Management Solution	CEO

상호관련성이 정립되며, 선택 코딩을 통해 핵심 범주와 다른 범주들 간의 체계적인 통합과 정교화가 이루어진다. 이러한 특징을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

4.1.1 개방형 코딩(Open Coding)

개방형 코딩은 연구자가 데이터를 주의 깊게 읽고 듣고, 데이터에서 나타나는 주요 주제, 개념, 관계, 패턴 등을 발견하는 초기 단계로 본 연구에서는 심층 인터뷰 스크립트를 세부적으로 분석하며 관련성 있는 부분을 강조하거나 태그를 붙였다. 개방형 코딩 후 관련성 있는 데이터 세그먼트를 비슷한 주제나 개념으로 그룹화하고 이를 개념으로 형성한다.

본 연구에서는 개방형 코딩을 수행하기 위해서 오픈소스 기반 정성분석 소프트웨어인 TAQUETTE를 활용하여 인터뷰를 수행한 8개 기업에 대한 인터뷰 스크립트를 업로드 하였다. 이후 8개 기업에 대한 인터뷰 스크립트를 정독하며 총 29개 유형의 하위 카테고리 구성된 139개의 에피소드를 도출하였다.

4.1.2 축코딩(Axial Coding)

축 코딩은 개방형 코딩과 개념화를 기반으로 한 세부적인 코딩 단계로, 개념 간의 관계를 조사하고 이를 이해하는 과정이다. 축 코딩은 개방형 코딩 과정을 통

해 만들어진 범주들을 1차적으로 정리하는 단계다. 한 범주의 축을 중심으로 여러 개의 하위 범주들을 연결하며, 개방 코딩을 통해 도출된 에피소드들을 다시 그 축을 중심으로 재정렬 함으로써 에피소드들을 범주에 맞춰 재조합하는데 그 목적이 있다.

본 연구에서는 29개 유형의 하위 카테고리들을 5개 범주(잠재적 흡수역량, 실현적 흡수역량, 기술협력 활동, 기술협력성과, 코디네이팅 및 연계활동)로 분류하였다.

4.1.3 선택코딩(Selective Coding)

선택 코딩은 데이터 분석의 최종 단계로, 이전 단계에서 얻은 정보와 관찰을 토대로 이론을 형성하는 단계이다. 연구자는 개념과 관계를 통합하여 새로운 이론을 형성하며, 이로써 연구 주제나 현상에 대한 이론적 설명을 개발한다. 선택 코딩 단계에서는 범주를 최대한 통합시켜 더 이상 새로운 속성과 차원이 드러나지 않는 이론적 포화 상태(theoretical saturation)에 이르도록 하는 것이 목적이다. 따라서 선택 코딩의 단계에서는 자료가 고도로 추상화된 이론으로 전환된다. 선택 코딩에서 가장 중요한 작업은 핵심 범주(core category)를 생성하는 일이다[Strauss and Corbin, 2008]. 개방 코딩과 축 코딩을 통해 누적된 분석적 메모, 도표 그리고 범주를 이용해 핵심 범주를 생성한다.

〈Table 5〉 Coding Results(Categories and Sub Categories)

Classification	Categories	Sub Categories
Absorptive Capacity	1. Potential Absorptive Capacity	External Technology Exploration Capability, External Technology Acquisition Capability, Possession of Technology Development Personnel, In-house Technology Development Capability
	2. Realized Absorptive Capacity	External Technology Transformation Capability, External Technology Utilization Capability, New Product Development Capability, Intellectual Property Acquisition Capability
Technology Collaboration Performance	3. Technological Collaboration Activity	Technology Transfer, Joint Research and Development, Troubleshooting Technology Support, Research Personnel Dispatch, Prototype Production Support, Marketing Support
	4. Technological Collaboration Performance	Relative Technological Level, Shortened Development Period, Cost Reduction in Development, New Product Launch, Existing Product Upgrade, Attracting Investment, Business Contracting, Satisfaction with Technology Collaboration
Innovation Intermediaries	5. Technology Commercialization Coordinating	Business Plan Review, Business Model Enhancement, Troubleshooting, Integration with Collaboration Programs, Technology Matching, Technology Intermediation, Technology Meetings

4.2 범주설명

4.2.1 잠재적 흡수역량

잠재적 흡수역량은 “외부 기술의 도입을 위한 활동과 도입한 기술을 자사의 제품 및 서비스에 동기화하는 역량”으로 자사의 기술역량 강화 및 신제품 개발, 경쟁우위 확보 등을 위해 외부의 기술을 도입하고, 그 도입한 기술을 자사에 흡수할 수 있는 역량을 나타낸다. 본 인터뷰에서 잠재적 흡수역량은 외부 기술탐색, 외부 기술의 학습, 외부지식 습득 능력, 기술개발 인력, R&D투자 등과 관련된 내용에 대하여 언급되고 있다. 아울러, 외부 기술을 받아들이고 흡수하기 위한 인적 및 기술적 역량의 보유 수준에 따라 잠재적 흡수역량의 차이가 있다.

저는 E연구소 출신이며 연구원 창업제도를 통하여 스펀오프하였습니다. 그러므로 저의 전문 분야에 있어서는 그 누구보다 기술적 역량이 뛰어나다고 자부합니다. 그래서 우리가 하고자 하는 사업방향에 핵심이 되는 기술은 자체적으로 개발하고 있습니다.

그러나 우리가 신규사업으로 추진하고자 하는 펨토초 레이저 분야로 한정 한다면 우리의 약점은 외부 기술을 그 자체로 받아들이는 역량입니다. 그 이유는 우리 회사는 기존의 주력제품인 머신비전 모듈 개발 인력이 대부분이며, 신규로 도입하고자 하는 펨토초 레이저 관련 엔지니어는 전무한 상황이므로 해당 기술에 대한 흡수능력이 부족하기 때문입니다.

4.2.2 실현적 흡수역량

실현적 흡수역량은 “외부로부터 도입된 기술을 흡수한 후에 자사의 제품 및 서비스 개선의 기능개선, 확장 등의 변화과 신제품 개발 등을 위한 역량”이다. 본 인터뷰에서 실현적 흡수역량은 제품/서비스 개발, 시제품 개발, 양산, 지식재산 확보 등과 관련된 내용에 대하여 언급되고 있다. 실현적 흡수역량이 높은 기업은 확보된 기술을 바탕으로 시제품 제작, 양산 등 제품 및 서비스 개발에 성공한 경험이 있고, 지식재산 확보 역량이 있다.

우리 회사는 축적된 노하우를 바탕으로 지식재산을 확보하고 이를 기반으로 제품을 개발, 나아가 매출을 발생시킬 수 있는 역량을 가지고 있기 때문에 활용역량이 우리 회사의 강점이라고 생각합니다. 다만 앞서 말씀드렸듯이 신기술이 조직에 체화된 이후에는 자유자재로 기술을 우리 회사에 맞게끔 변환 및 활용할 수 있는 역량을 가지고 있다고 생각합니다.

이처럼 저는 기술을 개발하고 코딩하고 알고리즘을 짜는 데는 자신이 있지만, 이를 가지고 실제로 제품을 디자인하고, 프로토타입을 개발하고, 양산해본 경험은 없기 때문에 최종적으로 제품을 개발하는 역량은 부족한 편이라고 생각합니다.

4.2.3 기술협력 활동

기술협력 활동은 “외부 도입 기술의 상용화를 위해 기술 공급자와 수요자 간의 후속 협력 활동”을 의미한다. 상용화를 위한 후속 협력 활동으로는 애로기술지원, 연구인력 파견, 원기술 개발자의 기술지도, 공동 R&D, 시험/장비 지원, 시제품 제작지원, 판로/마케팅 지원 등이 해당된다. 이러한 기술협력 활동이 활발히 일어날수록 이전 기술에 대한 상용화 성공률은 높아진다고 할 수 있으며, 기술 공급자와 도입자가 공동의 목표를 가지고 협력하고 있다고 볼 수 있다.

우리 회사는 E연구소의 임베디드OS 개발경험이 있는 연구자를 연구인력 현장지원 프로그램을 3년 동안 파견하며 협력을 시작하였습니다. 해당 연구자는 우리 회사에 파견되어 제품의 성능개선 및 디버깅을 지원해주며 제품의 완성도를 높여주었습니다.

그러나 E연구소의 기술라이선스 범위 밖에서의 지원이 이루어졌기 때문에, 파견이 종료된 이후에도 지속적으로 협력할 수 있는 수단이 필요했고, E연구소의 기술을 지속적으로 사용하기 위하여 E연구소의 임베디드OS 기술을 이전하였습니다.

마침 해당시기에 닥쳐온 반도체 대란으로 인하여 반도체 수급이 어려워진 상태이므로 타사의 반도체로 교체해야 하는 상황이었고, 이전기술을 새로운 반도체에 포팅하기 위한 후속지원이 필요한 상황이었습니다. 이를 해결하기 위하여 애로기술지원 프

로그를 통하여 원기술 개발자와 후속 기술개발 협력을 추진하였습니다. 이후에는 제품의 성능고도화(블록 인식 센서 기능 고도화)를 위해 후속 R&BD 사업을 공동으로 수주하는 등 기술협력 활동을 이어오고 있습니다.

4.2.4 기술협력 성과

기술협력 성과는 “외부 기술 도입 후 상용화를 위해 수행한 기술협력 활동의 결과로 발생한 기술적 성과를 의미하며, 기술협력 전후를 비교하여 협력 전 대비 협력 후 기술 수요자의 상대적 기술수준 향상 효과, 개발기간 단축 효과, 개발비용 절감효과, 신제품/서비스 출시, 투자유치, 사업 수주 등의 성과들이 나타난 경우에 기술협력 성과가 발생했다고 할 수 있다.

우리 회사의 가장 큰 애로사항은 기술개발 업무를 수행할 엔지니어가 없는 점이었습니다. E연구소의 연구자가 우리 회사에 파견되어 임베디드OS를 개발해주었고, 비전공자도 다룰 수 있도록 매뉴얼과 가이드라인을 만들어 주었기 때문에 지속적인 콘텐츠 확장을 할 수 있는 기반을 마련하였습니다. 이를 통해 현재 국내 에듀테크 기업 중 가장 기술역량이 높은 기업이 되었다고 생각합니다.

그리고 E연구소와의 협력이 없었다면 몇 년이 지나도 현재 수준에 도달했을 거라는 확신이 없기에 얼마나 기간이 단축됐는지 정확한 추정은 어렵지만 아마도 2년 이상은 개발시기를 앞당겼다고 판단됩니다. 관련하여 개발인력 없이도 서비스를 운영 및 확장하게 될 수 있으므로 비용절감 효과도 연간 1억 원 이상의 효과를 보고 있는 것 같습니다. 또한 E연구소와 협력을 통한 기술적 한계 돌파에 성공하여 30억원 규모의 시리즈A 투자유치에 성공하였습니다.

4.2.5 코디네이팅 및 연계 활동

코디네이팅 및 연계 활동은 “기술 수요자와 공급자의 기술협력 촉진을 위해 중간에서 적극적인 기술 중개 및 협력활동을 지원하는 활동”으로 코디네이터의 사업계획서 검토, 비즈니스 모델 고도화와 같은 적극적인 컨설팅 및 애로사항 해결, 협력 프로그램 연계,

기술매칭, 기술중개, 기술미팅과 같은 연계지원 활동이 일어나는 경우에 혁신중개 활동이 활발히 일어나고 있다고 볼 수 있다.

E연구소의 기술상용화 코디네이팅을 통해 활발한 기술협력이 이루어졌습니다. 초기에 우리 회사에서 어떤 기술을 이전받을지 고민하는 시기에 같이 기술탐색 및 관련 연구자와의 기술회의를 주관하고 기술이전 절차를 도와주었습니다. 또한 다양한 후속 협력제도(애로기술지원, 연구인력 현장지원, R&BD사업)를 소개해주고 연계해줬기 때문에 정보탐색에 드는 비용과 시간을 절약할 수 있었으며, 온전히 기술개발 및 제품화에 몰두할 수 있었습니다.

4.3 독립 코더를 활용한 범주 검증

근거이론에서 범주화 단계에서는 독립적이고 전문적인 코더(독립 코더)를 활용하여 데이터의 신뢰성을 확보할 수 있다. 독립 코더는 연구자가 데이터를 객관적으로 분석하고, 일관성(inter-coder reliability)을 유지하며 결과를 검증하는 역할을 한다. 본 연구에서는 심층 인터뷰를 통해 도출된 139개 에피소드에 대한 범주화를 위하여 아래와 같이 독립 코더를 선정 및 활용하여 범주화를 실시하였다.

4.3.1 독립 코더 선정 및 교육

본 연구에서는 데이터를 함께 코딩하고 검증하기 위하여 주 연구자를 제외한 3인의 독립 코더를 선정하였다. 각 독립 코더는 ICT 분야 정부출연연구소에 재직 중인 연구원으로 3인 중 2인이 박사학위 소지자, 1인은 박사과정 수료자이다. 전공은 3인 중 2인이 경영학 전공자이며, 나머지 1인은 전자공학 전공자이다.

〈Table 6〉 Composition of Independent Coders

Coder	Affiliation	Degree	Major
1	ICT Research Institution	Ph.D.	Electronics
2		Ph.D.	Management
3		Ph.D. Candidate	Management

4.3.2 독립 코더 코딩 결과

본 연구의 코딩 절차를 위하여 독립 코더와 연구자가 같은 자리에 모여 에피소드 분석 및 코딩을 하였고, 만약 의견의 불일치가 있는 경우 연구자가 개입하여 연구의 방향을 설명하고 독립 코더 간에 합의하는 과정을 반복하였다. 이 과정에서 독립 코더와 연구자는 각자 자신의 코딩을 설명하며 데이터를 이해하는 과정에서 생긴 의문점이나 불일치 사항을 논의하였다. 논의를 통해 독립 코더와 연구자 간의 불일치 사항을 해결하고, 일관성을 확보하였다. 이러한 논의를 통해 연구자와 독립 코더는 데이터에 대한 더 깊은 이해를 도출하고 연구 주제에 대한 통찰력을 얻을 수 있었다.

<Table 7> Example of Meaning Attribution

Episode	Interpretation
The company mainly consists of machine vision development personnel, who have been the core workforce for the company's existing flagship products. However, the company currently lacks engineers with expertise in laser technology, which we are looking to introduce. There is a lack of absorptive capacity for this particular technology.	Lack of Technology Development Personnel
Nevertheless, as mentioned earlier, once new technologies become integrated into the organization, we believe that our personnel will have the capability to customize the technology to suit our company's needs effectively.	Possession of External Technology Transformation Capability

4.3.3 범주의 신뢰성

근거이론에서는 독립 코더와 연구자가 동의하는 범주화 결과를 확인하고, 이를 통합함으로써 더 일관성 있고 신뢰성 있는 결과를 얻게 된다. 독립 코더를 활용하는 것은 연구 결과의 신뢰성과 타당성을 높이는 중요한 방법이다. 이를 통해 연구자는 개인적인 편견이나 주관적인 해석을 극복하고, 데이터에 대한 더 객관적인 이해를 얻을 수 있기 때문이다.

주 연구자를 제외한 독립 코더들의 코딩 결과가 0.8 이상의 범주 타당도를 확보한 경우, 정성연구를 지속하는데 문제가 없다고 볼 수 있다[Miles and

Huberman, 1984]. 여기서 타당도는 전체 대상 에피소드 개수/의견일치 된 에피소드 개수로 산출한다.

본 연구에서 진행한 3명의 독립 코더를 대상으로 범주화 결과의 종합 신뢰도 값은 0.89로 연구진행을 위한 충분한 신뢰도 값을 나타내었다. 범주별 신뢰도 값을 보면 범주1(0.866), 범주2(0.875), 범주3(0.958), 범주4(0.868), 범주5(0.913)의 값을 도출하여 모든 범주에서 0.8 이상의 높은 신뢰도 값을 확보하였다.

<Table 8> Summary of Analysis Results by Episodes

	Category					Total
	1	2	3	4	5	
Episodes	30	24	24	38	23	139
Agree	26	21	23	33	21	124
Disagree	4	3	1	5	2	15
Result	.866	.875	.958	.868	.913	.892

4.4 분석결과

본 연구의 분석결과 도출을 위하여 5개의 범주 간에 어떤 관계를 가지는지 분석하기 위하여 8개 기업의 범주화 결과를 정리하였다. 가로축은 범주1~5까지를 나타내고 있고 각 범주 별로 에피소드의 숫자와 긍정/부정을 점수화한 값을 나타내고 있다. 세로축은 심층 인터뷰에 응한 8개 기업들이 나열되어 있다.

<Table 9> Summary of Analysis Results by Companies

	Category				
	1	2	3	4	5
Company 1	3	5	4	7	7
Company 2	5	2	5	9	3
Company 3	5	4	4	6	1
Company 4	4	2	2	4	6
Company 5	3	4	3	4	3
Company 6	2	3	3	2	1
Company 7	4	2	1	3	1
Company 8	4	2	2	3	1

4.4.1 잠재적 흡수역량(범주1)과 기술협력 활동(범주3) · 성과(범주4) 간의 관계

잠재적 흡수역량 점수 상위 2개 기업(기업 2, 3)의

평균 기술협력 활동 점수(4.5점)는 나머지 6개 기업(기업 1, 4, 5, 6, 7, 8)의 평균 기술협력 활동 점수(2.5점)보다 약 2배가량 높게 나타났다. 또한, 잠재적 흡수역량 점수 상위 2개 기업(기업 2, 3)의 평균 기술협력 활동 점수(7.5점)가 나머지 6개 기업(기업 1, 4, 5, 6, 7, 8)의 평균 기술협력 성과 점수(3.8점)보다 약 2배가량 높게 나타났다.

4.4.2 실현적 흡수역량(범주2)과 기술협력 활동(범주3) · 성과(범주4) 간의 관계

실현적 흡수역량 점수 상위 3개 기업(기업 1, 3, 5)의 평균 기술협력 활동 점수(4.3점)는 나머지 5개 기업(기업 2, 4, 6, 7, 8)의 평균 기술협력 활동 점수(2.6점)보다 높게 나타났다. 또한, 실현적 흡수역량 점수 상위 3개 기업(기업 1, 3, 5)의 평균 기술협력 성과 점수(5.6점)와 나머지 5개 기업(기업 2, 4, 6, 7, 8)의 평균 기술협력 성과 점수(4.2점)보다 높은 것으로 나타났다.

4.4.3 혁신중개(범주5)와 기술협력 활동(범주3) · 성과(범주4) 간의 관계

혁신중개 점수 상위 4개 기업(기업 1, 2, 4, 5)의 평균 기술협력 활동 점수(3.5점)는 나머지 6개 기업(기업 3, 6, 7, 8)의 평균 기술협력 성과 점수(2.5점)보다 높게 나타났다. 또한, 혁신중개 점수 상위 4개 기업(기업 1, 2, 4, 5)의 평균 기술협력 성과 점수(6점)는 나머지 4개 기업(기업 3, 6, 7, 8)의 평균 기술협력 성과 점수(3.5점)보다 높게 나타났다.

5. 결론 및 시사점

본 연구의 결론은 다음과 같다. 첫째, 중소기업 특성상 전반적으로 잠재적 흡수역량보다 실현적 흡수역량 수준이 높은 것으로 나타났다. 대다수의 기업이 고급 개발인력 부족으로 인해 기술을 학습하는 역량이 부족한 것으로 나타난 반면, 체화된 기술에 대해 제품화하는 역량은 뛰어난 것으로 나타났다.

둘째, 기업은 제품화에 강점이 있고, 공공 연구소는 기술 고도화에 강점이 있다. 중소기업이 취약한 잠재적 흡수역량의 보완을 위해 기술이전 후에 애로기술지

원, 인력파견, 공동 R&D와 같은 후속 기술협력을 통해 협력성과가 발생하는 것으로 나타났다.

셋째, 기술협력의 빈도가 높을수록 기술협력 성과가 높은 경향을 보인다. 협력의 빈도가 높은 기업일수록 상대적 기술수준 향상, 개발기간 단축, 개발비용 절감, 신제품 출시, 협력 만족도 등이 높은 것으로 나타났다. 반면, 단발성 협력에 그친 기업들은 이전기술을 활용하지 못하는 경우가 대다수이며 기술협력에 대한 만족도가 낮은 편에 속한다.

넷째, 기술상용화 코디네이팅(혁신중개)을 받은 기업은 협력의 빈도가 높다. 코디네이터가 기업의 상황에 맞는 기술탐색, 매칭, 중개, 후속지원 프로그램 연계를 해줌으로 인해 기업의 정보탐색 시간 및 비용을 절감 시켜주며 그만큼 기업은 제품개발에 몰두할 수 있었다. 코디네이터의 기술이전 중개 및 협력지원 프로그램 연계를 통해 기술수요자와 공급자 간의 협력이 원활해지는 것으로 나타났다.

본 연구가 학계 및 산업계에 기여하는 점은 기술협력이 갈수록 중요해지고 있는 현실점에 성공적인 기술협력을 위해 기업이 가져야 할 기술흡수역량의 필요성을 제시하였고, 이를 위해 정부 및 공공 연구기관에서 어떻게 기술협력 활동에 개입하고 중재하고 연계해야 산업 발전을 견인할 수 있는지에 대한 방향성을 제시하였다는 점이다.

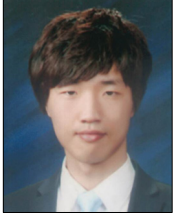
References

- [1] Bhattacharjee, A., "Understanding information systems continuance: An expectation-confirmation model", *MIS Quarterly*, Vol. 25, No. 3, 2001, pp. 351-370.
- [2] Bakici, T., Almirall, E., and Wareham, J., "The role of public open innovation intermediaries in local government and the public sector", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 25, No. 3, 2013, pp. 311-327.
- [3] Belderbos, R., Gilsing, V., Lokshin, B., and Carree, M., "The antecedents of new R&D collaborations with different part-

- ner types: On the dynamics of pas R&D collaboration and innovative performance”, *Long Range Planning*, Vol. 51, 2018, pp. 285-302.
- [4] Camison, C. and Forés, B., “Knowledge absorptive capacity: New insights for its conceptualization and measurement”, *Journal of Business Research*, Vol. 63, 2010, pp. 707-715.
- [5] Cavana, R. Y., Delahaye, B. L., and Sekaran, U., *Applied Business Research: Qualitative and Quantitative Methods* (1st ed.), US & Australia: John Wiley & Sons Australia, Ltd, 2001.
- [6] Cohen, W. M. and Levinthal, D. A., “Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation”, *Administrative Science Quarterly*, March, 1990, pp. 128-152.
- [7] Ferreras-Méndez, J. L., Newell, S., Fernández-Mesa, A., and Alegre, J., “Depth and breadth of external knowledge search and performance: The mediating role of absorptive capacity”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 47, 2015, pp. 86-97.
- [8] Gassmann, O., Daiber, M., and Enkel, E., “The role of intermediaries in cross industry innovation processes”, *R&D Management*, Vol. 41, No. 5, 2011, pp. 457-469.
- [9] Giese, J. L. and Cote, J. A., “Defining consumer satisfaction”, *Academy of Marketing Science Review*, Vol. 1, 2000, pp. 1-24.
- [10] Glaser, B. G. and Strauss, A. L., *The discovery of Grounded Theory*. Chicago: Aldine. 1967.
- [11] Hans, T. W. F., “When does knowledge acquisition in R&D alliances increase new product development? The moderating roles of technological relatedness and product-market competition”, *Research Policy*, Vol. 45, 2016, pp. 219-302.
- [12] Hagedoorn, J. and Schakenraad, J., “The effect of strategic technology alliances on company performance”, *Strategic Management Journal*, Vol. 15, 1994, pp. 291-309.
- [13] Howells, J., “Intermediation and the Role of Intermediaries in Innovation”, *Research Policy*, Vol. 35, No. 5, 2006, pp. 715-728.
- [14] Hwang, K. Y. and Sung, E. H., “An analysis of factors affecting industry-public research institutes cooperation and firm performance in Korea”, *Management Information Systems Review*, Vol. 37, No. 3, 2018, pp. 147-171.
- [15] Hwang, N. W., Lee, J. M., and Kim, Y. B., “Effect of technological collaboration on firm’s product innovation output: The moderating roles of appropriability”, *Journal of Technology Innovation*, Vol. 22, No. 1, 2014, pp. 59-87.
- [16] Konstantinos, K., Papalexandris, A., Papachroni, M., and Ioannou, G., “Absorptive capacity, innovation, and financial performance”, *Journal of Business Research*, Vol. 64, 2011, pp. 1335-1343.
- [17] Kim, Y. J., “Technological collaboration linkages and the innovation output in small and medium-sized firms: A study on the moderating effects of absorptive capacity”, *Korean Management Review*, Vol. 34, No. 5, 2005, pp. 1365-1390.
- [18] Leal-Rodríguez, A. L., Ariza-Montes, J. A., Roldán, J. L., and Leal-Millán, A. G., “Absorptive capacity, innovation and cultural barriers: A conditional mediation model”, *Journal of Business Research*, Vol. 67, 2014, pp. 763-768.

- [19] Lane, P. J., Koka, B. R., and Pathak, S., "The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct", *Academy of Management Review*, Vol. 31, No. 4, 2006, pp. 833-863.
- [20] Lee, S. J. and Jung, S. Y., "The effect of the interaction with innovation intermediaries on firm's performance: Focusing on the absorptive capacity' mediating effect", *Journal of Technology Innovation*, Vol. 25, No. 4, 2017, pp. 313-340.
- [21] Lichtenthaler, U., "Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes", *Academy of Management Journal*, Vol. 52, No. 4, 2009, pp. 822-846.
- [22] Miles, M. and Huberman, A. M., *Qualitative data analysis*, Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1984.
- [23] Neuman, W. L., *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, USA: Allyn and Bacon, 2011.
- [24] Oliver, R. L., "A cognitive model for the antecedents and consequences of satisfaction", *Journal of Marketing Research*, Vol. 17, 1980, pp. 460-469.
- [25] Park, J. M., "A study on the effects of market and technological orientation of companies upon technological cooperation and management performance", *Management Information Systems Review*, Vol. 35, No. 2, 2016, pp. 205-220.
- [26] Punch, K. F., *Introduction to Social Research: Quantitative and Qualitative Approaches* (1st ed.), London, Thousand Oaks California, New Delhi: SAGE Publications, 1998.
- [27] Shahid, K., "Qualitative research method: Grounded theory", *International Journal of Business and Management*, Vol. 9, No. 11, 2014, pp. 224-233.
- [28] Shou, Y., Chen, Y., and Feng, Y., "The impact of intermediaries on innovation performance at small- and medium-sized enterprises in the Yangtze river delta", *Asian Journal of Technology Innovation*, Vol. 21, No. 2, 2013, pp. 20-30.
- [29] Strauss, A. L. and Corbin, J. M., *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing Grounded Theory* (3rd ed.), 2008.
- [30] Xuemei, X., Yonghui, W., and Jose, M. G. M., "More is not always better: Reconciling the dilemma of R&D collaboration in high-tech industries in transition economies", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 190, 2023, pp. 1-15.
- [31] Zahra, S. A. and George, G., "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension", *Academy of Management Review*, Vol. 27, 2002, pp. 185-203.

■ 저자소개



Hyungju Lee

Ph.D candidate, Hanyang University, Korea. He received a master's degree in MIS from Hanyang University Graduate School, and completed his

doctorate at the same graduate school. Since 2015, he has been working at ETRI (Electronics and Telecommunications Research Institute) in the Technology Commercialization Division, where he has been involved in technology commercialization strategies and supporting small and medium-sized enterprises (SMEs). His research interests include technology commercialization, SMEs growth support, and IT strategy.



Namjae Cho

Dr. Namjae Cho is a professor of MIS at the School of Business of Hanyang University, Seoul, Korea. He received his doctoral degree in MIS

from Boston University, U.S.A. He has published research papers in journals including Industrial Management and Data Systems, Computers and Industry, International Journal of Information Systems and Supply Chain, Journal of Data and Knowledge Engineering. He also published several books including "Supply Network Coordination in the Dynamic and Intelligent Environment (IGI Global)" and "Innovations in Organizational Coordination Using Smart Mobile Technology (2013, Springer)". He consulted government organizations and several multinational companies. His research interest includes technology planning and innovation, analysis of IT impacts, strategic alignment and IT governance, knowledge management and industrial ICT policy, design thinking, and the management of family business.