

Analysis of Factors Affecting R&D Adoption Intention: Including the Moderating Effect of Dependence

HanJu Kim* · Jeman Boo** · Dasol Lee***[†]

*Graduate School of Management, Hanyang University

**School of Business, Hanyang University

***Graduate School of Management, Hanyang University

R&D 수용의도에 영향을 미치는 요인 분석: 의존성의 조절효과를 포함하여

김한주* · 부제만** · 이다솔***[†]

*한양대학교 대학원 경영학과

**한양대학교 경영학부

***한양대학교 대학원 경영학과

This study emphasizes R&D as a management strategy for small and medium-sized manufacturing enterprises (SMEs) to achieve competitive advantage and aims to analyze the impact of innovation resistance, prior knowledge, and technological capability on the intention to adopt R&D. The research targeted 403 decision-makers from SMEs that have not adopted R&D. The analysis revealed the following key findings: As a result, both technical capabilities and prior knowledge had a negative effect on innovation resistance. In addition, technological capabilities and prior knowledge had a positive effect on adoption intention, and innovation resistance had a negative effect on acceptance intention. The indirect effects of technical capabilities and prior knowledge both had a positive impact. In addition, we tested whether dependency on partners and trading organizations that accepted R&D had a moderating effect, but it was not significant. The academic implications of this study provide a detailed analysis of how prior knowledge and technological capability affect innovation resistance in SMEs and verify the intention to adopt R&D. The practical implications suggest a direction for small and medium-sized enterprises to reduce innovation resistance in accepting R&D, and companies need to recognize the suitability of R&D and recognize the importance of technological capabilities and prior knowledge in order to reduce innovation resistance.

Keywords : R&D, Innovation Resistance, Adoption Intention, Dependence, Small And Medium-sized Enterprises

1. 서론

1.1 연구의 배경

세계 경제는 기술혁신의 빠른 변화와 함께 새로운 도전과 기회를 맞이하고 있다. 특히 인공지능과 4차 산업혁명은 기술 발전의 핵심 축으로 부상하면서 국가와 기업 모두에게 중요한 전략적 요소이다[8]. 특히 인공지능, 바이오테크놀로지, 그린 에너지 등 첨단 기술 분야에서의 R&D(Research and Development) 투자가 두드러진다. 인공지능(AI)과 4차 산업혁명 기술은 R&D 투자에서 가장 주목받는 분야로 AI는 데이터 분석, 예측 모델링, 자동화 등 다양한 영역에서 혁신을 주도하고 있으며, 4차 산업혁명 기술은 제조업, 헬스케어, 금융 등 전통 산업의 변화를 이끌고 있다. 또한 글로벌 질병 확산과 지정학적 불안정은 R&D 투자 방향에 큰 영향을 미치고 있다. COVID-19 팬데믹은 바이오테크놀로지와 헬스케어 분야의 R&D 투자를 급증시켰으며, 백신 개발과 의료기술 혁신을 촉진하였다. 또한, 지정학적 불안정은 에너지 안보와 사이버 보안 등 전략적 분야의 R&D 투자를 강화하게 만들었다. 이러한 변화는 기업의 생존과 성장에 있어 R&D의 중요성을 더욱 강조한다. 기업들은 새로운 기술을 개발하고, 기존 기술을 혁신하며 시장의 변화에 능동적으로 대응해야 한다.

특히 중소기업은 제한된 자원 속에서 R&D를 통한 기술 우위를 확보함으로써 제품의 품질 향상, 생산 비용 절감, 신규 시장 개척 등 다양한 이점과 경쟁력을 유지할 수 있다. 또한, 장기적인 성장의 기반이 되고 지속 가능한 성장에 핵심적인 역할을 한다. 그러나 중소기업에서의 혁신 저항은 기존의 관행 변화와 동시에 높은 위험 인식이 결합되어 R&D 활동을 통한 혁신을 어렵게 만든다. 중소기업은 혁신 저항을 극복함으로써 경쟁력을 유지하고 지속 가능한 성장을 도모할 수 있다. 따라서 기업들은 R&D의 중요성을 인식하고, 적극적인 투자와 전략적 접근을 통해 미래를 준비해야 할 것이다.

1.2 연구의 목적

역량 강화를 위해 R&D 재정 지원을 지속적으로 확대하고 있으며, 2014년 약 2조 4,150억 원이었던 지원 규모는 2018년 약 3조 1,840억 원으로 증가, 연평균 약 5.7% 이상의 증가율을 보이고 있다[5]. 그러나 중소기업들이 R&D 활동을 수용하고 실행하는 과정에서 내부적인 혁신 저항은 주요 장애로 작용하며, 자원의 제한, 경영진의 인식 부족, 기술적 전문 지식의 부족으로 인해 더욱 복잡해진다.

본 연구의 목적은 중소기업의 R&D 수용에 영향을 미치는 혁신 저항의 원인을 식별하고 이를 극복하기 위한 전략

을 개발하는 것이다. 문헌 조사를 통해 혁신 저항의 본질을 탐구하고, 정량적 분석을 통해 중소기업이 변화하는 시장 환경에서 경쟁력을 유지하고 지속 가능한 성장을 이루는데 기여하고자 한다. 또한 중소기업 관리자, 정책 입안자, 학계 연구자들에게 유용한 통찰력을 제공하고자 한다. 최종적으로 중소기업에서의 혁신 저항과 R&D 수용에 대한 포괄적인 이해를 제공하고, 실제적인 해결책을 모색하는데 기여한다. 중소기업이 변화하는 글로벌 경제 환경 속에서 지속 가능한 성장을 추구하고, 혁신을 통해 새로운 기회를 포착할 수 있도록 지원하는 데 도움을 주고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 보유기술역량

기업이 보유한 기술적 능력과 혁신 기반을 의미하는 보유기술역량은 기업의 경쟁력을 높이고 시장에서의 위치를 강화하는 데 중요한 역할을 한다. 다양한 학자들이 보유기술역량의 정의와 중요성을 연구해왔다. Damanpour and Evan[10]는 기업이 기술을 실제로 활용하거나 새로운 기술을 연구하는 능력으로 기술역량을 정의했으며, Teece et al.[31]은 동적 역량 프레임워크에서 기술역량을 내부 및 외부 자원을 통합, 구축, 재구성하여 변화하는 환경에 대응하고 새로운 기회를 포착하는 능력으로 정의했다. Barney[5]는 기술역량을 희소하고 모방하기 어려운 자원으로 정의하며, 이러한 자원이 기업의 지속 가능한 경쟁우위를 제공한다고 주장했다. 기술혁신은 경쟁력과 수익성을 향상시키면서 고객의 요구를 충족시키는 수단으로 정의할 수 있다. Helfat and Peteraf[16]는 역량 기반 이론에서 기술역량이 기업이 변화하는 환경에 적응하고 경쟁력을 유지하는 데 필수적이라고 주장했으며, Grant[13]는 기술역량을 지식을 창출하고 활용하는 기업의 능력으로 정의하고, 이러한 능력이 기업의 혁신성과에 직접적으로 기여한다고 설명했다. 기술개발, 지식재산권 보유, 연구개발(R&D) 투자 등으로 구성되는 보유기술역량은 기술혁신이 기업의 성과와 경쟁력에 미치는 긍정적인 영향을 강조하는 연구들을 통해 그 중요성이 확인되었다. 진화 경제학적 관점에서 기술역량의 발전 과정을 설명한 Nelson and Winter[23]는 기술혁신이 점진적이며 기존 기술을 지속적으로 개선하는 과정으로 정의했다. Christensen[8]은 파괴적 혁신 이론을 통해 기술역량의 발전이 기존 시장을 뒤엎고 새로운 시장을 창출하는 방식으로 이루어질 수 있다고 주장했다. Henderson and Clark[17]은 기술역량이 모듈 혁신, 아키텍처 혁신, 점진적 혁신, 급진적 혁신 등 다양한 형태로 발전할 수 있음을 설명했다. 기술혁신과 기업 성과

간의 관계에 대한 연구도 중요하다. Rosenberg[27]는 기술 혁신이 기업의 생산성 향상과 비용 절감에 기여한다고 주장했고, Cohen and Levinthal[9]은 흡수역량 이론에서 기업의 기술역량이 외부 지식을 효과적으로 흡수하고 활용하는 능력과 직결된다고 설명했다. Tushman and O'Reilly[32]는 양면형 조직 이론에서 기업이 기술역량을 활용하여 탐색과 착취 활동을 균형 있게 수행할 때 더 높은 성과를 달성할 수 있다고 주장했다. 보유기술역량의 측정을 위한 방법론도 다양하다. Hagedoorn and Cloodt[15]는 특허 데이터, 연구개발(R&D) 투자, 혁신 성과 등의 지표를 활용할 수 있다고 제안했으며, Archibugi and Pianta[4]는 혁신 설문 조사를 통해 보유기술역량을 측정하고 기업의 혁신 활동과 성과를 평가하는 방법론을 개발했다. Griliches[14]는 경제학적 분석을 통해 보유기술역량이 기업의 생산성에 미치는 영향을 정량적으로 평가하는 방법을 제시했다. 위 연구들은 보유기술역량이 기업의 장기적인 성장과 지속가능성을 결정짓는 중요한 요소임을 보여준다. 지속적인 기술 개발과 혁신활동을 통해 기업은 경쟁력을 강화할 수 있으며, 이를 통해 시장에서의 위치를 공고히 할 수 있다. 따라서 보유기술역량의 중요성을 이해하고 이를 체계적으로 관리해야 혁신저항을 최소화하고 R&D 활동을 효과적으로 추진할 수 있다.

2.2 R&D 사전지식

소비자가 제품에 대해 갖고 있는 지식과 경험을 의미하는 사전지식(Prior Knowledge)은 정보 처리와 의사결정 과정에서 중요한 역할을 한다. 사전지식은 주관적 사전지식과 객관적 사전지식으로 나눌 수 있다. 주관적 사전지식은 소비자가 자신이 제품에 대해 알고 있다고 생각하는 정도를 의미하며, 객관적 사전지식은 소비자가 실제로 알고 있는 정도를 나타낸다. 사전지식이 많은 소비자는 제품을 더 잘 선택할 수 있는 반면, 사전지식이 부족한 소비자는 휴리스틱하게 선택하는 경향이 있다. 이는 사전지식이 제품의 속성에 대한 경험과 정보탐색을 통해 축적된 지식의 집합체로 정의되기 때문이다. 사전지식은 정보의 수집과 구성, 제품 선택과 사용에 중요한 영향을 미치는 요소로, 소비자가 제품과 관련된 일을 할 때 높은 자신감을 느끼게 한다. 주관적 사전지식은 소비자가 제품에 대한 인지 정도를 스스로 평가하는 방법으로 측정되며, 객관적 사전지식은 기억 속에서 관련된 정보를 인출하고 새로운 정보를 받아들이는 능력과 관련이 있다. 객관적 지식이 많은 소비자는 제품에 대해 새로운 지식을 받아들이거나 여러 유사한 특성을 차별화시키는 능력이 뛰어나다. 사전지식과 혁신저항의 관계도 중요하다. 혁신저항은 기업의 기술혁신을 저해하는 요소로 나타나며, 조직 구성원들의 심리적,

행동적 반발로 드러난다. 이는 주로 변화에 대한 불안감과 불확실성에서 비롯되며, 중소기업에서는 자원의 제한, 경영진의 혁신에 대한 인식 부족, 기술적 전문 지식의 부족으로 인해 더욱 복잡해질 수 있다. 사전지식이 풍부한 조직 구성원은 변화와 혁신을 더 잘 이해하고 받아들이는 경향이 있으므로, 혁신저항을 줄이는 데 도움이 될 수 있다. 따라서 사전지식은 혁신저항을 극복하는 중요한 요소로 작용하며, 이를 통해 기업은 혁신을 촉진하고 경쟁력을 강화할 수 있다.

2.3 의존성

한 기업이 다른 기업의 의사결정이나 목표 달성에 영향을 미치는 힘을 의미하는 의존성(Dependence)은 공급사슬 내 기업들 간의 필수 요소이다[11]. Mohr and Spekman[21]는 지속적인 거래 관계와 영향력을 통해 목표를 달성하는 상호의존성을 정의했다. 협력 파트너와의 관계를 유지하려는 욕구로서의 기업의 의존성은, 의존성이 높을수록 협력을 적극적으로 수행한다는 연구 결과가 있다[12]. Emerson[11]은 ‘힘’을 교환 관계에서 상대방에게 영향을 미칠 수 있는 것으로 정의하며, 힘-의존 이론을 제시하였다. 의존성 연구는 두 가지 견해로 나뉜다. 첫째는, 힘의 관점에서 불균형한 힘을 가진 기업이 부정적 영향을 미친다는 견해이다[11, 12]. 둘째는, 의존성 관점에서 거래 관계가 지속할수록 힘의 불균형이나 의존성이 자연스럽게 나타나며, 이는 긍정적 효과를 가져온다는 견해이다[12]. 상대 회사에 대한 의존은 힘의 원천이 되며, 상호 의존성이 높아질 때 대칭적 상호의존성이 발생한다. 의존성이 높은 협력 관계는 관계의 질을 높이고 협력 몰입도를 강화하여, 이는 경영성과를 향상시킨다[12]. Ankrah and Al-Tabbaa[3]는 산학협력 수준이 기업의 협력파트너에 대한 의존성에 따라 달라질 수 있음을 연구하였다. 국내 연구에서도 의존성과 거래 관계의 신뢰 및 결속이 중요하다는 결과를 제시하였다[19, 32]. 의존성과 혁신저항의 관계도 중요하다. 의존성은 혁신저항을 완화할 수 있는 중요한 요소로 작용하며, 기업이 거래하는 업체 중 R&D를 수용한 업체에 대한 의존도가 높다면, R&D 수용 의도가 긍정적일 수 있다. 이는 혁신저항이 수용 의도에 미치는 부정적 영향을 완화할 수 있음을 시사한다. 따라서 의존성은 기업 간 협력과 혁신 촉진에 중요한 역할을 한다.

2.4 혁신저항

혁신저항의 개념과 원인을 이해하기 위해 Sheth는 초기 연구에서 혁신 수용 과정에서 발생하는 주요 저항 유형으

로 기존의 생활 습관(Habit Toward Existing Bias)과 지각된 위험(Perceived Risk)을 제시했다[28]. Sheth는 혁신이 기존 습관과 달라 변경을 요구하거나, 혁신 수용으로 인한 부정적 결과가 혁신 수용에 장애가 될 수 있음을 설명했다. 예를 들어, 기존 생활 습관에 대한 저항은 새로운 기술이나 방법론이 수용될 때 기존 관행의 변경을 요구해 발생하며, 위험 혁신저항은 새로운 혁신이 기존 방식을 대체할 때 큰 위험이 동반될 때 발생한다. 이중 혁신저항은 기존의 관행 변화와 동시에 높은 위험 인식이 결합되어 혁신 채택을 어렵게 만든다. 혁신저항 이론은 Rogers[26]에 의해 더욱 발전되어, 혁신 수용 과정을 지식, 설득, 결정, 실행, 확인의 다섯 단계로 구분하여 설명했다. 이 이론에서 각 단계는 혁신의 특성을 어떻게 인지하고 수용하는지에 따라 다르게 작용하며, 특히 설득 단계에서는 혁신의 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 시험 가능성, 관찰 가능성 등의 속성을 통해 수용자의 태도가 형성된다. 혁신저항을 관리하고 줄이기 위한 전략으로는 첫째, 소통강화를 통해 혁신의 긍정적인 이점을 명확하게 전달하고 변화의 긍정적인 측면을 강조하는 것, 둘째, 교육 및 훈련을 제공하여 이해당사자들의 혁신에 대한 이해도와 기술적 능력을 향상시키는 것, 셋째, 혁신이 기존 시스템이나 문화에 잘 통합될 수 있도록 설계하고 필요에 따라 적응 가능하도록 하는 것이 있다. 이러한 접근은 혁신을 수용하는 과정에서 발생할 수 있는 저항 요인을 이해하고 대응 전략을 마련하는데 기여한다.

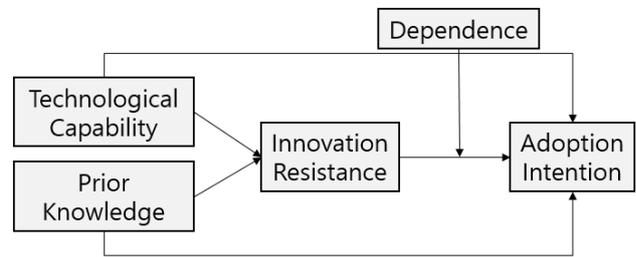
2.5 수용의도

수용의도는 특정 기술이나 제품, 서비스 등을 채택하고 사용하는 의도를 의미한다. 이 개념은 주로 소비자나 사용자의 행동을 예측하고 이해하는 데 사용되며, 다양한 요인들이 수용의도에 영향을 미칠 수 있다. 김형지 외의 연구에 따르면, SNS에 대한 혁신저항이 이용 의도에 부정적인 영향을 미친다[19]. 혁신저항과 관련된 선행연구들은 혁신저항이 수용 의도에 부정적 영향을 미친다고 보고 있다. 예를 들어, 새로운 소셜미디어 플랫폼이 복잡하고 이해하기 어렵다면, 사용자는 기존 플랫폼을 계속 사용할 가능성이 높다. Sheth[29]는 혁신저항이 중요한 요소임에도 불구하고 종종 간과된다고 지적했다. 혁신저항은 변화에 대한 소비자의 태도와 관련이 있으며, 이는 의식적인 선택을 반영한다. 예를 들어, 새로운 업무 시스템이 도입될 때, 기존 시스템에 익숙한 직원들은 새로운 시스템에 저항할 수 있다. Rogers[26]는 혁신저항이 극복될 때 혁신의 수용과 확산이 이루어진다고 하였다. 본 연구에서는 특히 다음과 같은 정의와 특징을 강조하고 있다. 수용의도는 개인이나 조직이 새로운 기술, 제품 또는 서비스를 사용하고자 하는

의지와 관련된 심리적 상태를 의미한다. 이는 주로 행동이론과 모델에 기반하여 설명되며, 주요 모델로는 기술수용모델(TAM, Technology Acceptance Model) 등이 있다. 본 연구에서는 R&D 혁신에 대한 저항을 줄이고 수용의도에 긍정적인 영향을 주는 요인을 검증하여 중소기업의 R&D 수용을 늘릴 방안을 찾고자 한다.

3. 연구 설계

3.1 연구 모형과 조작적 정의



<Figure 1> Research Model

본 연구는 <Figure 1>과 같이 연구 모형을 설정하였으며, 중소기업을 대상으로 R&D 수용을 저해하는 혁신저항 유발요인을 확인하였다. R&D 수용 결정권을 가진 의사결정자의 사전지식에 따라 결정의 영향이 나타날 수 있다. 연구의 가설을 다음과 같이 설정하였으며, <Table 1>에 조작적 정의를 제시하였다.

- H1: 보유기술역량은 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- H2: 보유기술역량은 수용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H3: 사전지식은 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- H4: 사전지식은 수용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H5: 혁신저항은 수용의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

간접효과 가설

- H6: 보유기술역량이 수용의도에 미치는 영향에 혁신저항이 매개역할을 할 것이다.
- H7: 사전지식이 혁신저항에 미치는 영향에 혁신저항이 매개역할을 할 것이다.

조절효과 가설

- H8: 혁신저항이 수용의도에 미치는 영향에 의존성이 조절 영향을 미칠 것이다.

<Table 1> Operational Definition

Variables	Operational Definition		Prior Research
Technological Capability	TC1	Are our technology and systems superior to those in the same industry?	Lee [20], Moon [22], Ahn, et al [1]
	TC2	Whether many patents are held in relation to core technology	
	TC3	Whether efforts are being made to diversify products	
	TC4	Whether the latest production/operation techniques are effectively implemented	
	TC5	Possessing excellent production/operations personnel.	
	TC6	Efforts to diversify products.	
	TC7	Trying to improve unproductive processes	
	TC8	Securing manpower and systems for process improvement.	
	TC9	Reflection of after-sales service (A/S) performance and quality improvement	
	TC10	Striving for production innovation	
	TC11	Good cooperation between the development department and other departments	
	TC12	Organic communication between organizations to improve technology development	
Prior Knowledge	PK1	Predict that the technology development plan and technology level will match	Hutchinson [18], Brucks[6]
	PK2	Product quality is expected to be consistent with development direction	
	PK3	It is expected that the direction and level of manufacturing process improvement will be consistent.	
	PK4	Predict that it will meet customer requirements	
	PK5	It is expected that the direction of the technology and development correlation will be consistent.	
Dependence	DP1	Degree of dependence on trading companies that are highly dependent on technology	Park et al [24] Setyawan et al.[28], Ganesan [12]
	DP2	Degree of cost when changing a trading company that is highly dependent on technology	
	DP3	Degree of difficulty in changing trading companies that are highly dependent on technology	
	DP4	The degree to which it is difficult to find replacements for trading companies that are highly dependent on technology.	
	DP5	Impact of trading companies with a high dependence on technology on sales	
Innovation Resistance	IR1	Low engagement	Chu et al.[7]
	IR2	Resistance to technological innovation	
	IR3	Absence of will to develop technology	
	IR4	Absence of will to learn new technologies for development	
	IR5	Additional work pressure	
Adoption Intention	AI1	Future acceptance plan	Ram[25] Shin et al. [30]
	AI2	Company-wide expansion plan beyond the research department after acceptance	
	AI3	Continued R&D plan after acceptance	
	AI4	Recommended to other companies that do business with	
	AI5	Degree of confidence that it will be accepted in the future	

3.2 연구설계

본 연구를 위한 설문은 2024년 4월 1일부터 4월 30일 까지, 한 달간 온라인과 오프라인을 통해 수집하였다. R&D를 수용하였거나 수용할 계획이 있는 중소기업에 근무 중이며 R&D 수용 의사결정이 가능한 임원, 대표 또는 연구개발을 담당하는 관리자 및 책임자를 대상으로 하였다. 설문은 리커트 7점 척도로 구성하였으며 총 430건의 응답 중 불성실한 응답을 제외한 403건을 사용하였다. 분석에는 SPSS 21.0과 AMOS 21.0을 사용하여 빈도분석, 요인분석, 구조방정식, 조절효과 검증을 실시하였다.

4. 분석 결과

4.1 인구통계학적 분석

빈도분석 결과는 <Table 2>에 제시하였으며, 전체 403명의 설문 조사대상자 중에서 남자가 370명(91.8%)으로 여자 33명(8.2%)보다 더 큰 분포를 보였다. 연령별 분포를 보면 만 40~49세가 164명(40.7%)으로 가장 높은 분포를 차지한 반면에, 만 20~29세는 7명(1.7%)으로 가장 낮은 분포를 차지하였다. 직위별 분포를 보면 차/부장이 183명(45.4%)으로 가장 높은 분포를 차지한 반면에, 대표는 14명(3.5%)으로 가장 낮은 분포를 차지하였으며, 직위별 분포는 전체적

으로 차/부장, 과장이하, 임원, 대표 순으로 차이를 보였다. 경력별 분포를 보면 20년 이상이 120명(29.8%)으로 가장 높았고, 3년 미만은 28명(6.9%)으로 가장 낮은 분포를 차지하였다. 업종별 분포를 보면 기타 기계 및 장비 제조업이 219명(54.4%)으로 가장 많았으며, 1차 금속 제조업은 24명(5.9%)으로 가장 낮은 분포를 차지하였으며, 업종별 분포는 전체적으로 기타 기계 및 장비 제조업, 전기·전자·소프트웨어, 의료·유통·식품제조업, 자동차 및 차부품제조업, 1차 금속 제조업 순이다.

<Table 2> Demographic Characteristics

		Freq.	%
Gender	Male	370	91.8
	Female	33	8.2
Age	Under 29	7	1.7
	30~39	111	27.6
	40~49	164	40.7
	Over 50	121	30.0
spot	Below exaggeration	110	27.3
	Deputy/Manager	183	45.4
	Executives	96	23.8
	representative	14	3.5
career	Under 3 years	28	6.9
	3~5	26	6.5
	5~10	82	20.3
	10~15	71	17.6
	15~20	76	18.9
	Over 20 years	120	29.8
Sectors	Primary metal manufacturing, etc.	24	5.9
	Electrical, electronic, software	66	16.4
	Automobile and car parts manufacturing	33	8.2
	Medical, distribution, food manufacturing	61	15.1
	Other machinery and equipment manufacturing	279	54.4
Total		403	100.0

4.2 타당성 및 신뢰도 분석

요인들의 평균, 표준편차와 상관관계를 분석한 결과는 <Table 3>와 같다. 조절변수인 의존성을 제외한 모든 변수들간의 상관관계는 0.4 내외로 유의수준 .01 이내로 편별 타당성을 확보하였다.

타당성과 신뢰성 검증을 위해 탐색적 요인분석, 확인적 요인분석, 크론바흐 알파 계수를 확인하였으며 <Table 4>과 같다. 탐색적 요인분석 결과, 보유기술역량의 문항 2,3,6번이 탈락하였다. 이에 따른 총 5개의 요인으로 구분하였으며 모든 요인들의 적재치가 0.7 이상으로 집중타당

성이 높았다. 확인적 요인분석 결과, 도입의도 문항 2의 요인적재치가 0.671로 가장 낮았으나, 0.7과 근사하였다. C.R. 역시 도입의도의 0.686을 제외하고 모두 0.9 이상이었으며, 크론바흐 알파계수는 모두 0.8을 넘어 신뢰성이 높다고 판단하였다.

<Table 3> Correlation Analysis

	Mean	SD	TC	PK	IR	AI
TC	4.7265	1.23641	1			
PK	4.8486	1.25195	.417***	1		
IR	3.3097	0.94536	-.311***	-.308***	1	
AI	5.1052	1.06208	.415***	.407***	-.346***	1

Notes: SD=Standard Deviation, ***p< 0.01.

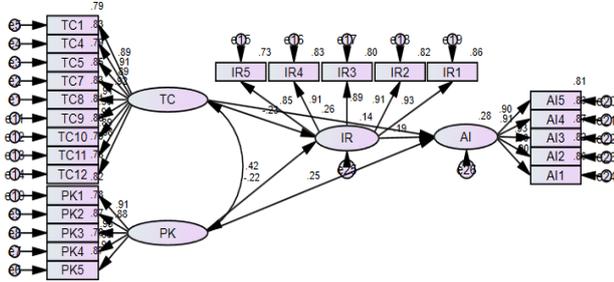
<Table 4> Factor Validity and Reliability Analysis

Variables	EFA					CFA	C.R	Cronbach's α	
	1	2	3	4	5	Estimate			
Technological Capability (TC)	7	.900	.106	-.149	.142	.041	0.923	0.955	0.975
	9	.895	.095	-.074	.154	-.018	0.899		
	4	.895	.129	-.104	.156	.009	0.910		
	10	.886	.205	-.133	.148	.022	0.926		
	8	.885	.174	-.103	.132	.045	0.908		
	1	.869	.161	-.114	.146	.057	0.891		
	11	.868	.166	-.099	.151	.044	0.887		
	12	.867	.142	-.123	.128	.071	0.884		
Prior Knowledge (PK)	5	.863	.171	-.104	.164	.067	0.888	0.927	0.959
	3	.183	.897	-.120	.158	.079	0.933		
	5	.194	.893	-.137	.161	.078	0.935		
	1	.225	.884	-.115	.145	.061	0.905		
	4	.200	.862	-.106	.188	.033	0.881		
Dependence (DP)	2	.228	.852	-.139	.164	.060	0.881	0.952	0.954
	1	-.149	-.143	.909	-.111	-.003	0.93		
	2	-.125	-.112	.901	-.131	.063	0.907		
	4	-.117	-.112	.901	-.141	-.031	0.909		
	3	-.170	-.098	.885	-.147	-.029	0.895		
Innovation Resistance (IR)	5	-.150	-.114	.858	-.142	.006	0.852	0.946	0.959
	3	.179	.176	-.130	.901	.033	0.933		
	2	.188	.155	-.133	.884	-.037	0.904		
	1	.188	.152	-.142	.876	-.002	0.895		
	4	.247	.156	-.170	.864	.065	0.909		
Adoption Intention (AI)	5	.224	.183	-.151	.857	.066	0.897	0.686	0.839
	1	-.038	.060	.012	.011	.823	0.774		
	4	.072	.066	.031	.015	.789	0.739		
	3	.129	.074	.013	.031	.769	0.707		
	5	-.021	.022	-.073	-.028	.755	0.683		
2	.054	.013	.023	.061	.748	0.671			

Notes: EFA=Exploratory Factor Analysis, CFA=Confirmatory Factor Analysis, CR=construct reliability.

4.3 가설 검증

4.3.1 구조방정식 검증



<Figure 2> Result of Structural Equation Analysis

본 연구의 가설 중 H1-7을 구조방정식을 이용하여 검증하였다. 검증 결과 출력된 구조방정식 결과는 <Figure 2>와 같으며, 모형의 적합도는 <Table 5>에 제시하였다.

<Table 5> Model fit

χ^2	df	P	χ^2/df	IFI	TLI	CFI	RMSEA	PCFI
582.832	246	.000	2.396	.971	.968	.971	.058	.866

Notes: df=degree of freedom, IFI=Incremental Fit Index, TLI=Turker-Lewis Index, CFI=Comparative Fit Index, RMSEA=Root Mean Square Error of Approximation, PCFI= Parsimony Comparative Fit Index

모형의 적합도는 χ^2/df 가 2.396으로 기준인 3보다 낮고 p-value가 0.01 이내로 유의하였다. 또한 IFI, TLI, CFI가 모두 0.9이상으로 나와 기준치보다 높았다. RMSEA는 0.05~1 사이로 적절하였으며, PCFI는 0부터 1사이의 값으로 1과 가까울수록 좋다고 판단한다. 이에 따라 연구 모델이 적합하다고 판단하였다.

<Table 6> Result of H1-5

Hypothesis	Estimate	S.E.	P	S.Estimate	Result
H1 TC→IR	-0.163	0.039	.003	-0.226	Accepted
H2 TC→AI	0.221	0.044	.005	0.259	Accepted
H3 PK→IR	-0.154	0.037	.005	-0.225	Accepted
H4 PK→AI	0.201	0.042	.006	0.247	Accepted
H5 IR→AI	-0.23	0.058	.004	-0.194	Accepted

가설 1부터 5의 검증 결과는 <Table 6>에 제시하였다. 가설 1은 보유기술역량이 혁신저항에 미치는 영향으로, 표준화 계수가 -0.226으로 부(-)의 영향을 미쳤다. 이때 p-value가 0.003으로 유의하여 가설을 채택하였다. 따라서 보유기술역량이 혁신저항에 부정적인 영향을 미치므로, 혁신저항을 줄이기 위해 보유기술역량을 증대할 필요가 있다.

가설 2는 보유기술역량이 수용의도에 미치는 영향으로, 표준화계수가 0.259로 정(+)의 영향을 미쳤다. p-value는 0.005로 유의하였다. 이는 보유기술역량이 수용의도에 긍정적인 영향을 미치므로, 수용의도를 높이기 위해 보유기술역량을 강화할 필요가 있다.

가설 3은 사전 지식이 혁신저항에 미치는 영향으로, 표준화 계수가 -0.225로 부정적인 영향을 미쳤다. p-value는 0.005로 유의수준 0.01 이내로 유의하여 가설을 채택하였다. 따라서 사전 지식은 혁신저항에 부정적인 영향을 미치며, 혁신 저항을 줄이기 위해서는 사전 지식을 늘려야 한다.

가설 4는 사전 지식이 수용 의도에 미치는 영향이며, 표준화 계수가 0.247로 긍정적인 영향을 주었다. p-value는 0.006으로 가설을 채택하였다. 이는 사전 지식이 수용 의도에 정(+)의 영향을 미치므로 수용 의도를 높이기 위해서는 사전 지식을 증대해야 한다.

가설 5는 혁신저항이 수용의도에 미치는 영향으로, 표준화 계수 -0.194로 부(-)의 영향을 주었으며, p-value가 0.004로 유의수준 0.01 이내로 유의하였다. 따라서 혁신 저항이 수용의도에 부정적인 영향을 미치므로, 수용의도를 높이기 위해서는 혁신 저항을 감소시켜야 하며 이를 위해 앞선 보유기술역량과 사전 지식을 강화해야 한다.

<Table 7> Result of H6-7

Hypothesis	Direct Effects		Indirect Effects		Total Effects		Sobel test (Z^p)
	Estimate	P	Estimate	P	Estimate	P	
H6 TC→IR→AI	0.221	.003	0.037	.002	0.258	.004	2.876
H7 PK→IR→AI	0.201	.006	0.035	.002	0.236	.007	2.624

가설 6과 7은 부트스트랩을 통해 간접효과의 유효성을 검증하였으며 <Table 7>과 같다. 가설 6은 보유기술역량이 혁신저항을 매개변수로 하여 수용의도에 미치는 영향이며, 간접효과는 0.037로 p-value 0.002로 유의하였다. 이때 각 직접효과와 간접 효과의 표준화 계수와 S.E.값을 사용하여 Sobel test Z^p 값으로 유의성을 한 번 더 검증하였다. 그 결과 2.876으로 유의수준 1.96보다 높아 가설을 채택하였다. 즉, 보유기술역량이 수용의도에 미치는 영향은 혁신저항에 의해 매개효과를 가지며, 이에 따라 수용의도를 높이기 위해 보유역량기술과 혁신저항을 함께 관리해야 한다.

가설 7은 사전 지식이 혁신저항을 매개로 수용의도에 미치는 영향이다. 간접효과는 0.035로 p-value가 0.002로 유의하였으며, Z^p 값도 2.624로 유의미한 효과가 있음을 확인하였다. 이는 사전 지식이 수용의도에 미치는 영향은 매

개변수인 혁신저항에 의해 강화됨을 의미한다.

4.3.2 조절효과 검증

<Table 8> Result of H8

Hypothesis	R ²	Adjusted R ²	Statistical Change			Result		
			ΔR ²	ΔF	ΔF(p)			
H8 IR → AI	↓ DP	1	.120	.118	.120	54.708	.000	Rejected
		2	.124	.120	.004	1.888	.170	
		3	.128	.122	.004	1.798	.181	

마지막으로 조절변수인 의존성의 영향을 단계적 회귀 분석을 통해 분석하였다. 가설 8은 혁신저항이 수용의도에 영향을 미칠 때 의존성이 정(+)의 조절효과를 보일 것이라고 설정하였다. 1단계에서는 혁신저항이 수용의도에 미치는 영향이며, 2단계에서는 의존성을 추가하고 3단계에서는 혁신저항과 의존성의 상호작용항을 투입하였다. 조절효과의 채택 여부는 R² 변화량의 증가로 판단한다. 가설 8은 1단계 0.120에서 2단계와 3단계에서 0.004씩 증가하였다. 그러나 F 통계량의 변화량이 유의하지 않아 기각하였다. 가설 8이 기각된 이유는 중소기업의 독립성과 자율성, R&D의 특성과 중소기업의 전략적 목표 차이, 표본의 특성, 외부 환경 요인, 그리고 내부 역량의 중요성 등 여러 요인들이 복합적으로 작용했기 때문으로 해석할 수 있다.

5. 결론

본 연구는 중소기업이 경쟁 우위를 차지하기 위한 경쟁 전략으로 R&D를 강조하며, 중소기업이 R&D를 수용하는 데 있어 발생하는 혁신 저항과 사전지식이 수용의도에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다. 연구는 R&D를 수용하지 않은 중소기업의 의사결정자 403명을 대상으로 하였다.

가설 검증 결과, 가설 8을 제외한 가설들이 모두 채택되었다. 먼저, 보유기술역량과 사전지식은 혁신 저항에 모두 부(-)의 영향을 미쳤다. 따라서 혁신 저항을 줄이기 위해서는 보유기술역량과 사전지식을 증대해야 할 것이다.

또한 보유기술역량과 사전지식은 수용의도에 정(+)의 영향을 미쳤다. R&D 수용의도를 높이기 위해서는 보유기술역량과 사전지식을 먼저 보강해야 하고 필요성을 강조할 수 있다.

가설 5에서 혁신 저항은 수용 의도에 부(-)의 영향을 주었다. 이는 혁신 저항이 높을수록 수용 의도가 낮아지며, 혁신 저항을 줄이는 것이 수용 의도를 높이는 데 중요함을 시사한다.

수용의도를 높이기 위해서 가설 6과 7을 통해 보유기술역량과 사전지식의 간접효과를 검증하였다. 이때 두 변수 모두 정(+)의 영향을 미쳤으며 보유기술역량과 사전지식의 강화의 중요성을 재차 확인하였다.

또한, 가설 8을 통하여 R&D를 수용한 협력사와 거래기관에 대한 의존성이 조절 효과를 보이는 지 검증하였으나, 유의하지 않았다. 그 이유를 여러 측면에서 분석해 볼 수 있다. 첫째, 중소기업의 독립성과 자율성을 들 수 있다. 중소기업은 대기업에 비해 상대적으로 작은 규모와 제한된 자원을 가지고 있으나, 그만큼 독립적으로 운영되는 경향이 있다. 이러한 독립성은 중소기업이 외부 기업이나 협력사에 대한 의존성을 낮추는 요인으로 작용할 수 있다. 즉, 중소기업은 기술 개발과 혁신을 추진할 때 외부 기업의 영향을 덜 받으며, 자체적인 역량과 자원을 기반으로 R&D를 수용하려는 의도를 가지게 된다.

둘째, R&D의 특성과 중소기업의 전략적 목표가 다를 수 있다. 중소기업은 대기업과는 다른 전략적 목표와 운영 방식을 가지고 있다. 특히, R&D는 장기적인 투자와 혁신을 필요로 하는데, 중소기업은 단기적인 생존과 이익 창출에 더 큰 중점을 둘 수 있다. 따라서 R&D를 수용하는 과정에서 외부 협력사나 거래기관에 대한 의존성보다는 내부적인 기술 역량과 사전 지식이 더 중요한 역할을 할 수 있다.

셋째, 표본의 특성을 고려할 필요가 있다. R&D를 수용하지 않은 중소기업의 의사결정자 403명을 대상으로 하였으나, 이들 중소기업이 속한 산업군이나 지역적 특성이 의존성 변수의 조절효과에 영향을 미쳤을 수 있다. 예를 들어, 특정 산업군에서는 외부 협력사나 거래기관과의 의존성이 상대적으로 낮을 수 있으며, 이는 의존성 변수의 조절효과가 유의하지 않게 나타난 이유가 될 수 있다.

넷째, 외부 환경 요인의 영향을 들 수 있다. 중소기업이 처한 외부 환경, 즉 시장의 경쟁 정도, 기술 혁신의 속도, 정부의 지원 정책 등은 R&D 수용 의도에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 외부 환경 요인이 의존성 변수의 영향을 상쇄하거나 덮어버릴 수 있다. 예를 들어, 시장의 경쟁이 치열하거나 기술 혁신이 빠르게 진행되는 상황에서는 중소기업이 외부 협력사나 거래기관에 의존하기보다는 자체적인 혁신 역량을 강화하는 데 중점을 둘 수 있다.

마지막으로, 내부 역량의 중요성을 재차 강조할 수 있다. 본 연구 결과에서 보유기술역량과 사전지식이 혁신저항과 수용의도에 중요한 영향을 미친 것으로 나타났다. 이는 중소기업이 외부 의존성보다는 내부 역량을 강화하는 것이 R&D 수용 의도에 더 큰 영향을 미친다는 것을 시사한다. 즉, 중소기업은 자체 기술 역량과 지식을 기반으로 R&D를 추진하려는 경향이 강하며, 외부 협력사나 거래기관에 대한 의존성은 상대적으로 덜 중요할 수 있다.

종합적으로, 의존성 변수의 조절효과가 유의하지 않게 나타난 이유는 중소기업의 독립성과 자율성, R&D의 특성과 중소기업의 전략적 목표 차이, 표본의 특성, 외부 환경 요인, 그리고 내부 역량의 중요성 등 여러 요인들이 복합적으로 작용했기 때문으로 해석할 수 있다. 이러한 분석은 중소기업이 R&D를 수용하는 과정에서 외부 의존성보다는 내부 역량을 강화하는 데 중점을 두어야 함을 시사한다.

본 연구의 학문적 시사점으로는 중소기업이 R&D를 수용하는 데 있어 보유기술역량과 사전지식이 혁신 저항에 미치는 영향을 심층적으로 분석한 점, 그리고 혁신 저항이 R&D 수용 의도에 대한 영향을 검증한 점을 들 수 있다.

실무적 시사점으로는 중소기업이 R&D 수용에 있어 혁신 저항을 줄이는 방향성을 제시하였다. 보유기술역량과 사전지식을 강화하기 위해 할 수 있는 구체적인 방안을 다음과 같이 제안한다. 기업은 기술 개발 계획과 제품 개발 방향을 명확히 설정하고, 이를 기반으로 사전지식을 쌓아야 한다. 혁신 저항을 줄이기 위해 기업 내 커뮤니케이션을 강화하고, 직원들이 변화와 혁신에 대한 긍정적인 인식을 갖도록 유도해야 한다. 이를 위해 직원들에게 멘토링 프로그램 운영, 외부 교육 및 컨퍼런스 참여 지원 등을 지원하고, 혁신의 이점을 명확히 전달하는 것이 필요하다. 기업 내에 혁신 문화도 조성해야 한다. 이를 위해 혁신 활동을 장려하고, 실패에 대한 두려움을 줄이며, 창의적이고 혁신적인 아이디어를 적극적으로 수용하는 분위기를 만들어야 한다.

경영진은 R&D의 중요성을 인식하고, 혁신 저항을 극복하기 위한 리더십을 발휘해야 한다. 이를 위해 경영진은 혁신 활동에 대한 명확한 비전과 목표를 제시하고, 직원들이 이러한 목표를 달성할 수 있도록 지원해야 한다. R&D 활동의 효과를 지속적으로 모니터링하고 평가하여, 필요한 경우 전략을 수정하거나 보완할 수 있는 체계를 구축해야 한다. 이를 통해 R&D 투자 효과를 극대화할 수 있다.

정책적 시사점으로는 중소기업의 R&D 활동을 촉진하기 위해 정부가 다양한 R&D 지원 프로그램을 강화할 필요가 있다. 기술 혁신 펀드를 조성하여 저리의 융자나 보조금을 제공하여 중소기업의 자금 부족 문제를 해결하고 기술 혁신을 촉진할 수 있다. R&D 수용과 혁신 활동에 적극적인 중소기업의 경우 인센티브를 제공할 필요가 있다. 예를 들어, 세제 혜택이나 연구개발비용에 대한 세액 공제 등의 형태로 지원을 강화할 수 있다. 비금전적 지원으로는 중소기업들이 대기업이나 연구기관과 협력할 수 있는 네트워크를 구축하도록 지원해야 한다. 이러한 협력은 기술 이전, 공동 연구개발 등의 형태로 이어질 수 있다. 또한 정부는 다양한 세미나, 워크숍, 컨퍼런스 등을 통해 중소기업 경영진과 실무자들에게 R&D의 중요성과 혁신 저항 극복 방안 및 교육을 제공하여 기업들이 혁신 저항을

줄이고 R&D 수용 의도를 높일 수 있도록 해야 한다.

위와 같은 정책적 및 실무적 시사점들은 중소기업이 R&D를 통해 기술 혁신을 이루고 경쟁력을 강화하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

본 연구의 한계로는 제조업 위주의 응답자들로만 구성 되어 향후 연구에서는 다양한 산업군에서 데이터를 수집할 필요가 있다. 또한 주요 R&D 분야별 특성을 고려한 연구가 진행된다면 보다 효율적인 전략을 제시할 수 있을 것으로 보인다.

Acknowledgement

This paper was reconstructed using data from Kim Hanju's 2024 doctoral dissertation.

References

- [1] Ahn, S.K. and Cha, J.B., The Impact of R&D Investment and Technological Innovation Activities in Companies, *Journal of Technology Innovation*, 2018, Vol. 21, No. 3, pp. 87-112.
- [2] Anderson, J.C. and Narus, J.A., A model of the distributor's perspective of distributor-manufacturer working relationships, *Journal of Marketing*, 1984, Vol. 48, No. 4, pp. 62-74.
- [3] Ankrah, S. and Al-Tabbaa, O., Universities-industry collaboration: A systematic review, *Scandinavian Journal of Management*, 2015, Vol. 31, No. 3, pp. 387-408.
- [4] Archibugi, D. and Pianta, M., Measuring technological change through patents and innovation surveys, *Technovation*, 1996, Vol. 16, No. 9, pp. 451-519.
- [5] Barney, J.B., Firm resources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, 1991, Vol. 17, No. 1, pp. 99-120.
- [6] Brucks, M., A typology of consumer knowledge content, *ACR North American Advances*, 1986.
- [7] Chu, J.H. and Lee, D.H., The Impact of Smart Factory Energy Management System Diffusion Factors on Innovation Resistance and Job Performance, *Journal of Digital Convergence*, 2018, Vol. 16, No. 1, pp. 103-116.
- [8] Christensen, C. M., *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*, Harvard Business Review Press, 1997.
- [9] Cohen, W.M. and Levinthal, D.A., Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation, *Administrative Science Quarterly*, 1990, Vol. 35, No.

- 1, pp. 128-152.
- [10] Damanpour, F. and Evan, W.M., Organizational innovation and performance: The problem of 'organizational lag', *Administrative Science Quarterly*, 1984, Vol. 29, No. 3, pp. 392-409.
- [11] Emerson, R.M., Power-dependence relations, *American Sociological Review*, 1962, Vol. 27, No. 1, pp. 31-41.
- [12] Ganesan, S., Determinants of long-term orientation in buyer-seller relationships, *Journal of Marketing*, 1994, Vol. 58, No. 2, pp. 1-19.
- [13] Grant, R.M., Toward a knowledge-based theory of the firm, *Strategic Management Journal*, 1996, Vol. 17, No. S2, pp. 109-122.
- [14] Griliches, Z., Patent statistics as economic indicators: A survey, *Journal of Economic Literature*, 1990, Vol. 28, No. 4, pp. 1661-1707.
- [15] Hagedoorn, J. and Cloudt, M., Measuring innovative performance: Is there an advantage in using multiple indicators?, *Research Policy*, 2003, Vol. 32, No. 8, pp. 1365-1379.
- [16] Helfat, C.E. and Peteraf, M.A., The dynamic resource-based view: Capability lifecycles, *Strategic Management Journal*, 2003, Vol. 24, No. 10, pp. 997-1010.
- [17] Henderson, R.M. and Clark, K.B., Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms, *Administrative Science Quarterly*, 1990, Vol. 35, No. 1, pp. 9-30.
- [18] Hutchinson, J.W., *On the locus of range effects in judgment and choice*, ACR North American Advances, 1983.
- [19] Kim, H.Y. and Lee, A.R., and Kim S.H., A Study on Dependency, Trust, and Commitment in Transactional Relationships, *Journal of Channel and Retailing*, Vol. 13 No. 2, pp. 75-104.
- [20] Lee, S.D., Innovation Activities and Competitiveness in Manufacturing and Technology Service Industries, *Journal of Technology Innovation*, 2013, Vol. 16, No. 1, pp. 1-20.
- [21] Mohr, J. and Spekman, R., Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behavior, and conflict resolution techniques, *Strategic Management Journal*, 1994, Vol. 15, No. 2, pp. 135-152.
- [22] Moon, C. H., Technological Innovation Activities and Organizational Performance, *Journal of Technology Innovation*, 2016, Vol. 19, No. 2, pp. 45-63.
- [23] Nelson, R.R. and Winter, S.G., *An evolutionary theory of economic change*, Belknap Press, 1982.
- [24] Park, C.K. and Seo, Y.B., The Impact of Conflict Response in the Supply Chain on Social Capital, Win-Win Cooperation, and Supply Chain Performance, *Korean Journal of R&D*, 2018, Vol. 18, No. 1, pp. 73-89.
- [25] Ram, S., *A model of innovation resistance*, ACR North American Advances, 1987.
- [26] Rogers, E.M., *Diffusion of innovations*, 5th ed., Free Press, 2003.
- [27] Rosenberg, N., On technological expectations, *Economic Journal*, 1976, Vol. 86, No. 343, pp. 523-535.
- [28] Setyawan, A., Susila, I., Anindita, S., Influence of power asymmetry, commitment and trust on SME retailers' performance, *Business: Theory and Practice*, 2019, Vol. 20, pp. 216-223.
- [29] Sheth, J.N., Psychology of innovation resistance: The less developed concept (LDC) in diffusion research, *Research in Marketing*, 1981, Vol. 4, No. 3, pp. 273-282.
- [30] Shin, J.K. and Lee, S.W., A Study on the Acceptance Intention of Wrist-Wearable Devices Based on the Innovation Resistance Model: Focusing on Innovation Characteristics, Consumer Characteristics, and Innovation Resistance, *Journal of the Korea Contents Association*, 2016, Vol. 16, No. 6, pp. 123-134.
- [31] Teece, D.J., Pisano, G. and Shuen, A., Dynamic capabilities and strategic management, *Strategic Management Journal*, 1997, Vol. 18, No. 7, pp. 509-533.
- [32] Tushman, M.L. and O'Reilly, C.A., Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change, *California Management Review*, 1996, Vol. 38, No. 4, pp. 8-30.
- [33] Yu, A.R. and Kim, S.H., The impact of trust and commitment in transaction relationships on dependence, *Trade Studies Review*, 2016, Vol. 41, No. 3, pp. 101-115.

ORCID

- HanJu Kim | <http://orcid.org/0000-0002-5465-0581>
- Jeman Boo | <http://orcid.org/0000-0001-8894-8098>
- Dasol Lee | <http://orcid.org/0000-0002-7861-9837>