

공급사슬 동적역량, 개방형 혁신, 공급 불확실성이 공급사슬 성과에 미치는 영향

이상열

부산대학교 대학원 기술사업정책학과

The Effect of Supply Chain Dynamic Capabilities, Open Innovation and Supply Uncertainty on Supply Chain Performance

Sang-Yeol Lee

Dept. of Technology, Business and Policy, The Graduate School, Pusan National University

요약 역동적이고 불확실하고 복잡한 글로벌 경영환경에서는 공급사슬에 참여하는 기업들이 보유하고 있는 자원과 역량을 활용하는 공급사슬 관리가 공급사슬 성과를 결정한다. 개방형 혁신을 추구하는 기업일수록 외부 환경에 대한 접근이 많아지고 지식 유출입과 학습 경험이 누적될 것이므로, 동적역량으로부터 성과를 창출해 내는 데 우위를 점할 것이다. 본 연구는 공급사슬 동적역량, 개방형 혁신, 공급불확실성이 공급사슬 성과에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다. 국내 코스닥 상장 기업 178개 기업에 대한 설문 조사를 통하여 나온 연구 결과를 살펴보면 첫째, 공급사슬 동적역량 중 통합과 반응성이 공급사슬 성과에 유의한 정(+)의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 둘째, 개방형 혁신의 조절효과는 정보교환의 경우는 부(-)의 효과, 통합, 협력, 반응성의 경우는 정(+)의 효과를 나타내었다. 셋째 공급불확실성을 추가한 3원 상호작용항 중 ‘정보교환*개방형혁신*공급불확실성’과 ‘통합*개방형혁신*공급불확실성’의 2개 상호작용항이 유의한 것으로 나타났다. 본 연구의 시사점으로는 첫째, 공급사슬은 개별 기업단위가 아니라 공급사슬 구성 요소들 간에 이루어지는 전체 프로세스의 최적화를 달성해야 하므로 성과 향상을 위해서는 동적역량이 중요한 역할을 하고 있으며, 둘째, 비교적 업력이 짧고 자본력이 열세인 코스닥 기업에게는 외부 지식을 흡수하여 활용하는 개방형 혁신이 유용하며, 그 효과를 증대시키기 위해서는 동적역량을 그에 맞추어 개발하여야 한다는 점이다. 셋째, 자원이 제약되므로 경영자는 공급불확실성 수준에 적합하도록 역량이나 개방형 혁신의 유형이나 수준을 결정해야 한다. 본 연구는 횡단면 조사 자료(survey data)를 분석하였다는 한계가 있으므로 이차 자료나 종단면 자료를 수집하는 연구가 향후 필요하다. 또한 공급사슬 성과에 중요한 영향을 미치는 조직내외의 요인을 추가로 분석할 필요도 있다.

Abstract As the global business environment is dynamic, uncertain, and complex, supply chain management determines the performance of the supply chain in terms of the utilization of resources and capabilities of companies involved in the supply chain. Companies pursuing open innovation gain greater access to the external environment and accumulate knowledge flows and learning experiences, and may generate better business performance from dynamic capabilities. This study analyzed the effects of supply chain dynamic capabilities, open innovation, and supply uncertainty on supply chain performance. Through questionnaires on 178 companies listed on KOSDAQ, empirical results are as follows: First, integration and reactivity capabilities among supply chain dynamic capabilities have a positive effect on supply chain performance. Second, the moderating effect of open innovation showed a negative correlation in the case of information exchange, and a positive correlation in the cases of integration, cooperation and reactivity. Third, two of the 3-way interaction terms, "information exchange*open innovation*supply uncertainty" and "integration*open innovation*supply uncertainty" were statistically significant. The implications of this study are as follows: First, as the supply chain needs to achieve optimization of the whole process between supply chain components rather than individual companies, dynamic capabilities play an important role in improving performance. Second, for KOSDAQ companies featuring limited capital resources, open innovation that integrates external knowledge is valuable. In order to increase synergistic effects, it is necessary to develop dynamic capabilities accordingly. Third, since resources are constrained, managers must determine the type or level of capabilities and open innovation in accordance with supply uncertainty. Since this study has limitations in analyzing survey data, it is necessary to collect secondary data or longitudinal data. It is also necessary to further analyze the internal and external factors that have a significant impact on supply chain performance.

Keywords : open innovation, supply chain dynamic capability, supply chain management, supply chain performance, supply uncertainty.

*Corresponding Author : Sang-Yeol Lee(Pusan National Univ.)

Tel:+82-51-314-2460 email: tkdduf0725@gmail.com

Received March 19, 2018

Revised April 5, 2018

Accepted April 6, 2018

Published April 30, 2018

1. 서론

글로벌 환경의 가속화와 정보통신기술의 발달로 인하여 기업 간 경쟁은 심화되고 있으며 시장 환경은 빠르게 변화하고 있다. 오늘날 경영환경은 매우 역동적이고 불확실하며 비즈니스 복잡성이 점차 증가하면서 공급사슬 경영은 새로운 전환점을 맞고 있다. 최근 공급사슬 환경에서의 주요 이슈는 기업 간 경쟁에서 점차 공급사슬 간 경쟁으로 전환되고 있으며, 공급사슬에 참여하는 기업들이 보유한 자원과 역량을 어떻게 활용하느냐에 따라 공급사슬의 성과를 높일 수 있으며 지속적인 경쟁우위를 강화시킬 수 있다. 자원기반관점(resource-based view)에서는 기업의 성과가 기업이 보유하고 있는 내부적인 자원이나 역량의 이질성에 의해 차이가 발생하고 있다고 본다. 그러나, 환경 불확실성이 높은 경영환경에서는 기업의 자원과 역량을 통합, 구축, 재구성하는 동적역량(dynamic capabilities)을 기반으로 하는 경영이 필요하다[1].

기업의 동적역량은 예측할 수 없이 급변하는 경영 환경에서 기업이 보유한 자원들을 통합하고 조정할 수 있는 역량으로서, 경쟁이 발생하는 산업 내에서 이익을 창출할 수 있는 경쟁우위의 주요원천이 되며 경영성과와 같은 기업의 가치를 창출할 수 있는 기회를 제공한다. 불확실한 글로벌 시장 환경에서 생존을 위해서는 유연성이 변화하는 환경에 효과적으로 대응하기 위해 필요하며, 시장 불확실성이 증가할수록 유연성의 필요성은 더욱 커지게 된다. 따라서 불확실성이 높은 환경에서 공급사슬 상의 주도기업과 참여기업들이 환경변화에 유연하게 대응하고 공급사슬 성과를 개선하기 위해서는 동적역량을 구축하는 것이 필요하다[2].

Chesbrough(2003)가 최초로 제시한 개방형 혁신(open innovation; 이하 OI) 개념은 기업의 연구, 개발, 상업화에 이르는 일련의 기술혁신 과정에 있어 필요한 정보, 기술, 인력, 사업화, 역량 등을 자체적인 내부 기술 혁신을 통해서만 확보하지 말고 외부 R&D 파트너와의 협력을 통해 확보하고자 하는 필요성에 의해 논의되기 시작하였다. OI는 내부 혁신을 가속화하고 혁신의 외부 이용을 위한 시장기회를 확대하기 위해 인바운드(inbound) 및 아웃바운드(outbound) 활동 모두를 사용함을 의미한다[3]. 인바운드 활동에는 기술 개발 및 외부 네트워크 파트너로부터의 외부 지식을 탐구하고 통합하는 것이며, 아웃 바운드 활동에는 외부 채널을 통한 내부

개발 아이디어 또는 기술의 상용화를 통한 기술 활용역량이 포함된다.

Laursen and Salter(2006)는 OI가 과도하면 기업 성과에 부정적 영향을 미칠 수 있다고 주장하고 있어서[3], OI의 영향에 대한 연구들은 그 결과가 일치하지 않고 있다. 이러한 연구 결과의 불일치는 추가적인 요인을 고려해야 할 필요성을 시사한다. 다수의 학자가 OI 과정에서 동적역량의 중요성을 주장하고 있다. Lichtenthaler and Lichtenthaler(2009)는 기업이 OI로부터 이익을 창출하기 위해서는 외부와 내부의 지식을 역동적으로 관리할 수 있는 역량이 필요하다는 결론을 제시하였으며[5], Xia and Roper(2016)은 OI를 통하여 새로운 지식을 수집하더라도 흡수역량이 구축되어 있지 않으면 지식의 혜택을 실현하기가 어렵다고 주장하였다[6].

OI 활동은 기업 내부와 외부 사이의 지식 교류가 원활히 이루어져 지식 유입 및 유출을 촉진하는 과정이지만 이러한 과정을 통하여 습득된 지식을 역동적으로 관리할 수 있는 역량인 동적역량과의 적합성이 확보되지 않으면 경영성과 향상으로 이어질 수 없다. 지금까지의 연구에서는 OI와 동적역량 간의 영향관계에 주목하였으나 각각의 조절 역할에 관한 연구는 거의 없었다. OI 활동을 많이 하는 기업일수록 외부 환경에 대한 접근이 많아지고 지식 유출입과 학습 경험이 누적될 것이므로, 동적역량으로부터 성과를 창출해 내는 데 우위를 점할 것으로 판단된다. 따라서 OI 수준을 선행변수가 아닌 조절변수로 두고 분석하게 되면, 동적역량의 여러 요인들이 성과에 영향을 미칠 때 OI가 그 각각의 경로에 대하여 어떤 작용을 하는지를 확인할 수 있다. 또한 환경 불확실성이 높은 경우 동적역량이 필요하다는 견해를 반영하여 공급사슬에서 공급불확실성을 조절변수로 설정하는 것도 의미가 있을 것이다.

본 연구는 공급사슬 참여기업을 대상으로 첫째, 공급사슬 동적역량이 공급사슬성과에 미치는 영향을 분석하였다. 둘째, OI가 이러한 영향을 조절하는지와 셋째, 공급불확실성과 OI가 이러한 영향을 조절하는지를 분석하고자 한다.

2. 이론적 배경과 선행 연구

2.1 공급사슬 동적역량

2.1.1 개념

자원기반관점에서 기업의 성과는 기업이 보유하고 있는 내부적인 자원이나 역량의 이질성에 의해 차이가 발생하고 있다. 동태적 환경(dynamic environment)을 고려한 비즈니스 환경에서는 기업의 자원과 역량을 통합, 구축, 재구성하는 동적역량이 필요하다. Schumpeter에 따르면, 역동적인 환경에서 지속 가능한 경쟁우위를 유지하기 위해서는 기업은 끊임없이 변화하는 상황에 맞게 자원을 재구성해야 한다[7]. 동적역량은 기업이 보유한 특유의 우위를 갱신하여 내·외부적으로 존재하는 기술과 자원 등을 기업의 환경 여건에 맞추어 적절히 적용, 통합, 재구성하는 전략경영의 주요 역할을 담당한다[1].

기업의 공급사슬 혁신에 대한 필요성이 높아지고, 공급사슬 프로세스 범위 및 처리방식이 변화하고 확대됨에 따라 공급사슬 참여기업들의 최대 이슈는 공급사슬 간 경쟁에서의 전략적 경쟁우위를 어떻게 선점할 것인지가 주요 관심사이다. 즉, 역동적 환경에서 다양한 고객의 요구를 반영하고, 지속 가능한 경쟁우위를 확보하기 위해서는 동태적 환경의 공급사슬을 관리하기 위한 역량이 필요하다. 공급사슬 관리는 우월한 고객 가치를 창출하고 경쟁 우위를 확보하기 위해 원료 조달에서부터 제품 인도에 이르기까지 프로세스의 각 단계를 전체론의 관점에서 이루어져야 한다. 그러나 조직이 공급사슬의 효율성만을 추구한다면 제품 수명주기의 단축, 글로벌 환경의 급변 등 환경의 불확실성에 대응할 수 없다. 급변하는 글로벌 비즈니스 환경에서 기술의 변화와 고객의 욕구를 인지하고 대응하기 위해서는 민첩한 공급사슬역량 agile supply chain capabilities)을 개발함으로써 경쟁우위를 달성할 수 있다[8]. 공급사슬 동적역량은 “전체 공급사슬 활동을 촉진하는데 있어 기업 내·외부의 자원과 역량을 통합하여 구축하고, 재조정 할 수 있는 기업의 역량이라고 할 수 있다[9].

2.1.2 구성요소

Teece(2007)는 기회와 위협을 감지하고 기회를 포착하며 회사의 유형 및 무형 자산을 재구성하는 등의 동적역량 프레임 워크를 개발했다. 첫째, 감지(sensing) 역량은 환경탐지(scanning), 학습 및 해석 활동과 관련이 있다[10]. 공급사슬의 상황에서 감지는 업스트림(upstream) 및 다운스트림(downstream) 채고, 수요 및 공급 조건, 생산 및 구매의 정확한 정보를 감시하는 기능이다[11].

둘째, 포착(seizing) 과정에서는 기업이 새로운 기회를 개발하기 위해 시의적절한 의사결정을 할 수 있어야 한다[1,10]. 포착역량은 변화하는 시장환경에 대처하기 위하여 공급사슬 관련 문제를 신속하게 해결할 수 있는 역량으로서 민첩성(agility)과 유사한 개념이다[12]. 공급사슬의 민첩성이 확보된 조직들은 예측되지 않은 사건에 보다 잘 대응할 수 있어서 수요와 공급의 동기화를 보다 잘 이룰 수 있다. 셋째, 매출성장과 경쟁우위를 유지하려면 기업은 자산과 조직 구조를 재결합, 재배치 및 재구성할 수 있어야 한다[1,10]. 이러한 재구성(reconfiguring) 역량은 효과적으로 변화에 적응하고 반응하는 공급사슬의 유연성과 관련이 있다. Lee and Rha(2016)는 Teece의 감지, 포착, 재구성 개념에 따라 공급사슬 동적역량을 조작적으로 정의하여 측정도구를 개발하였다[13].

공급사슬 동적역량을 향상시키기 위해 공급사슬 내 다른 조직과의 협력(collaboration) 증진을 통해 반응적(responsive) 공급사슬을 개발해야 한다[14]. 공급자, 고객이 조직 외부에서 수행하는 활동을 효과적으로 연결함으로써 운영 성과와 경쟁우위를 확보할 수 있다. Teece의 감지, 포착, 재구성 개념은 일련의 과정으로서의 동적역량을 체계적으로 파악할 수 있지만 기업의 기능별로 보면 중첩되는 부분이 많다는 한계가 있다. 예를 들면 정보 교환을 담당하는 부서에서 감지, 포착, 재구성 정보를 모두 관리한다. 이러한 점을 감안하여 기존의 많은 연구에서는 공급사슬 동적역량의 네 가지 차원을 정보교환(information exchange), 공급사슬 협력(collaboration), 공급사슬 기업 간 활동 통합(integration), 공급사슬 반응성(responsiveness)등으로 분류하고 있다[2,9,13,15,17]. 정보교환은 효과적이고 효율적인 방법으로 자사의 공급사슬 파트너와 지식을 공유하는 것을 뜻하며[18,19], 공급사슬 협력은 공급사슬 목표 달성을 위한 기업 간 자원 공유 및 재배치를 의미한다. 공급사슬 통합은 공급사슬 파트너 간의 활동 통합을 의미하고[18,20], 공급사슬 반응성은 공급사슬 참여기업들이 환경 변화에 협력적으로 반응하는 정도로 측정된다[1,21].

2.2 개방형 혁신(OI)

Chesbrough et al.(2006)은 OI는 "내부혁신을 가속화하고 혁신의 외부 이용을 위한 시장을 확대하기 위한 의도적인 지식의 유입 및 유출"이라고 정의하였다[22]. Chesbrough(2003)에 의하면 기업은 자체 아이디어뿐 아

나라 외부 아이디어를 이용할 수 있으며 내부 및 외부 경로를 통하여 자신의 기술을 발전시킬 수 있다[4]. 이 개념의 기본 아이디어는 혁신을 향상시키고 가속화하기 위해 기업이 지식을 의도적으로 유입하고 유출한다는 점이다. 이 견해에 따르면 기업은 다른 기업의 혁신적인 프로세스 또는 발명을 이용해야 한다. 마찬가지로 기업의 내부 발명품은 파트너십, 라이선싱, 스핀오프(spinnoff) 등을 통해 기업 외부로 이전될 수 있다. 자원기반관점에서 볼 때, 혁신에 대하여 개방적 접근 방식을 채택하면 중소기업들은 다른 기업의 자원 네트워크를 활용하여 제조시설, 유통 채널 및 고객 기반의 광범위한 사용이 가능하며 따라서 업력과 규모의 한계를 극복할 수 있다. 그 대가로 대기업은 소규모 창업기업의 기술에 접근이 가능하고 외부의 지식과 전문성을 사용할 수 있다[23]. 또한 외부 파트너로부터 기술 또는 마케팅 자원을 획득하게 되면 경쟁 업체도 동일한 활동을 수행하고 있다고 확인할 수 있다는 이점도 있다. 조직 학습의 관점에서 외부 혁신에 대한 개방성은 소규모 창업 기업이 외부 전문 지식을 얻거나 공유할 수 있게 한다. 혁신은 본질적으로 위험하지만, OI는 기업이 혁신과 관련된 불확실성을 완화하는 데 도움이 된다[4,22]. OI는 회사가 외부 지식을 탐색하고 경쟁우위를 확보하기 위해 기존의 내부자원을 활용할 수 있게 한다[24].

OI는 인바운드 및 아웃바운드 유형으로 구분된다. 인바운드 유형은 기업이 경쟁업체, 정부, 컨설턴트, 대학 또는 연구 기관 등으로부터 새로운 지식과 기술을 탐색하고 포착할 수 있도록 지식을 의도적으로 유입하는 방식이다[25]. 인바운드 OI는 기업의 경계를 넘어서는 탐색적 학습 행동으로서 지식 풀을 풍부하게 만들 수 있다. 이러한 맥락에서 인바운드 OI를 수행하는 기업은 새로운 아이디어와 지식, 새로운 시장 기회 탐색, 문제 해결 역량 향상이라는 이점을 누릴 수 있다[26]. 반면, 아웃바운드 OI는 라이선스, 특허권 등과 같은 형태로 내부 아이디어 또는 기술 지식을 기업 외부로 유출시키는 것이다. 이러한 두 가지 유형의 OI는 상호배타적이지 않다[25]. 또한 인바운드 OI를 채택하는 기업은 아웃바운드 OI를 효과적으로 채택할 수 있는 역량을 강화시키면서 동시에 새로운 혁신 기회를 발견하게 될 가능성이 크다[4]. 따라서 어떤 유형을 추구하더라도 기업은 지식과 기술 역량의 가치가 증대될 가능성이 커진다[28].

2.3 공급 불확실성

David(1993)는 공급사슬에 영향을 미치는 3가지 환경 불확실성으로 수요 불확실성과 공급 불확실성, 기술 불확실성을 제시하였다. 환경의 동태성이 높을수록 행동의 결과에 대한 예측 가능성과 확실성이 감소하게 되는데, 이는 생존과 성장에 집중하는 기업들의 활동이 상이하게 되는 원인이 된다. 공급 불확실성은 공급업체로부터 유입되는 물류 활동의 연속성과 관련이 있으며 공급의 시기와 수량 및 제품의 품질을 예측하기 어려울 경우 발생한다. 따라서 공급 불확실성은 기업의 상류(upstream)부분과 관련이 깊으며 이는 공급업체가 얼마나 일관성 있고 신뢰할 수 있는지에 의해 결정된다. 공급 불확실성은 (1)생산이나 물류 활동에서 발생한 문제, (2)제품의 수량이나 사양에 변화에 신속한 대응 미비, (3)회주의적 행동에 의해 발생한다[29].

제품 생산에 있어 공급사슬 네트워크는 제품에 대한 고객의 수요를 바탕으로 공급사슬에 있는 여러 계층의 공급업체들이 지속적으로 부품을 상위로 공급하고 정보를 교류하면서 운영된다. 이렇게 여러 공급업체와 고객으로 구성된 공급사슬은 하나의 복잡계 네트워크를 이루게 되며 그 자체로 복잡성을 가지고 있는 시스템으로 볼 수 있다[30]. 복잡성은 공급자가 다양한 제품과 예상치 못한 고객의 다양한 공급사슬을 연결하는 공급 네트워크의 광범위한 상호연관성으로부터 자연스럽게 일어난다. 공급 기반의 복잡성은 공급자와 지리학적 지역과의 관계, 높은 제품 다양성, 소규모 배치, 영업성과의 높은 기대치, 높은 위험, 제품과 공정의 광범위한 혁신에 의해 일어난다[31]. 고객의 수요에 대응하기 위해 제품의 다양성이 요구되면서 공급사슬의 복잡성은 더 커지고 있다. 기업은 급격한 시장 변화와 기술 변화 속에서 영업성과에 비우호적인 영향을 줄 수 있는 예측 불가능한 상황과 지속 불가능한 상황에 직면하게 되고 새로운 기술, 새로운 공급채널, 급격한 시장 변화는 운영 공정과 새로운 공급사슬 솔루션의 지속적인 개발을 위해 동적역량을 필요로 한다[32].

3. 연구의 설계

3.1 연구모형과 가설

본 연구를 위하여 [그림 1]과 같이 연구모형을 설정하였다.

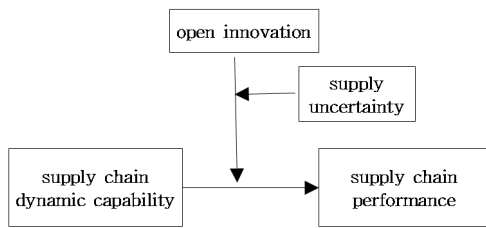


Fig. 1. research model

감지역량은 선적 정확도, 고객 서비스 및 재고 회전율과 같은 운영성과를 향상시켜 경쟁 우위를 이끌어 낼 수 있다[33]. 포착역량을 가지게 되면 기업은 재고를 줄이고 시장 변동을 효율적으로 상쇄하며 소비자 수요에 신속하게 대응하고 공급자 및 파트너와 효과적으로 통합할 수 있다[34]. 공급사슬 유연성은 비용과 시간의 절약뿐만 아니라 재고 및 시장 대응에 필요한 자원을 감소시킬 수 있다[35]. 따라서 공급사슬 유연성은 운영성과와 전반적인 조직성과에 긍정적 영향을 미친다[36]. 공급사슬에 참여하는 기업들은 정보교환을 통해 업무 처리에 필요한 운영정보를 비롯해 경영전략 정보까지 공유함으로써 공급사슬성과를 위해 지속적인 노력을 시도하고 있다[14]. 공급사슬 상에서의 지식을 감지하고 포착하며 재구성할 수 있으면 공급사슬의 성과도 향상될 것이다. 이상의 내용을 바탕으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1 ; 공급사슬 동적역량은 공급사슬 성과에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

선행 연구를 검토한 결과, OI의 영향에 대한 연구들의 결과가 일치하지 않고 있는데 이는 동적역량과의 상호작용효과를 고려해야 한다는 점을 의미한다. 다수의 연구자들이 OI와 동적역량 또는 흡수역량 간의 관계를 연구하였다. OI에서 내부 및 외부 지식을 결합하는 과정이 중요한 역할을 한다[37]. 기업이 OI로 이익을 얻기 위해서는 지식 역량을 역동적으로 개발해야 한다[10,22]. 기업이 OI를 추구하게 되면 외부 지식 자원을 인식하고, 동화하고, 활용하는 과정이 중요해진다[38]. Lane et al.(2006)은 (1) 탐색적 학습을 통하여 기업외부에 있는 지식의 잠재적 가치를 인식하고 이해하여, (2) 변형적 학습을 통하여 유용한 새 지식을 동화하고, (3) 활용학습을 통하여 동화된 지식을 이용하여 새로운 지식 및 이윤을 창출, 통하여 외부로부터 획득된 지식을 활용하는 기업의 역량으로서 흡수역량 개념을 제안했다[49]. 이들이

정의한 흡수역량의 개념 역시 크게 보면 동적역량의 관점에서 이해될 수 있다. OI의 상황이 되면 외부 및 내부 자원의 포트폴리오가 증가하게 되므로 재조합(recombination)의 기회가 확대하게 되므로, 동적역량의 역할이 더욱 더 중요해진다. OI의 아웃바운드 활동을 수행하는 회사는 현재의 내부 기술이나 지식에 대한 포괄적 정보를 축적했을 가능성이 있다[39]. 이러한 상황에서 지식공유 역량을 갖춘 회사는 기존 노하우를 네트워크 파트너와 보다 효과적으로 공유할 수 있으므로 기존 지식에 대하여 더 정교한 분석을 할 수 있다. 또한 지식 습득역량이 우수한 기업은 OI의 아웃바운드 활동에 대한 지식 기반을 풍부하게 축적할 수 있으므로 성과가 개선될 수 있다[4]. 인바운드 OI의 성과에 대해서 Cohen and Levinthal(1990)은 내부 R&D활동에 영향을 주고 그 결과 기업성과가 향상된다고 주장하였다[16]. 또한 인바운드 OI는 혁신성[4], 혁신 성과[3]에 영향을 미친다는 연구 결과도 있다. 마찬가지로 인바운드 OI를 추구하는 기업에게도 동적역량이 중요하다.

이상의 내용을 바탕으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 2 ; OI 수준이 높을수록 공급사슬 동적역량이 공급사슬 성과에 미치는 정(+)의 영향이 더 커질 것이다.

급격한 시장과 기술 변화 환경에서 기업은 동적 역량을 가지고 있지 못하면 성과에 악영향을 줄 수 있는 변동성, 예측불가능성, 불연속성(discontinuities)에 직면하게 된다[32]. 새로운 기술, 새로운 공급채널 또는 격렬한 시장 변화에 적응하기 위해서는 기업에게는 운영 공정을 재구성하고 새로운 공급사슬을 지속적으로 개발하는데 지원할 수 있는 동적역량이 필요하다[40,41]. Eisenhardt and Martin(2000)과 Helfat and Winter(2011)에 의하면 환경 불확실성이 커지면 기존 비즈니스를 지원하거나 단순한 것으로 보이는 기능조차도 중요한 동적 속성을 가질 수 있게 된다[40,42]. 이러한 기능이 가치를 유지하도록 하기 위해서는 적응시키거나 지속적으로 개선할 필요가 있다. Fynes et al.(2004)은 공급사슬 관계의 수준과 공급사슬 성과 간에 공급 환경의 불확실성이 조절 변수로 활용되었으며 안정적인 환경보다 급변하는 환경 하에서 높은 수준의 공급사슬 관계가 필요하다고 주장하였다[43]. Chen and Paulraj(2008)도 공급 불확실성과 전략

적 공급관리 간 유의한 관계가 있음을 확인하였다[44]. 이상의 내용을 바탕으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 3; 공급불확실성이 높을수록, 공급사슬 동적 역량과 OI의 상호작용 효과가 공급사슬 성과에 미치는 정(+)의 영향이 더 커질 것이다.

3.2 변수의 측정

Teece et al.(1997)이 동적역량의 개념을 제안한 이후 [1], 다양한 정의가 제시되면서 동적역량을 측정할 수 있는 조작적 정의에 대한 다양한 연구가 진행되었다. 특히 Wu et al.(2006)은 공급사슬에 필요한 동적역량을 정보 교환, 공급사슬 조정, 기업 간 활동 통합, 공급사슬 반응성 등의 네 가지 차원으로 분류하고 측정도구를 개발하였다[9]. 본 연구에서는 Ju et al.(2016), Lee and Rha(2016), Wu et al.(2006), Kim et al.(2006) 등에서 개발된 측정도구를 바탕으로 다음과 같이 16개 설문 문항을 이용하였다[9,13,15,17]: 정보교환(협력업체, 외주업체, 고객들로부터 관련 정보를 모은다, 협력업체에게 조달, 제조, 배송 등의 정보를 제공한다, 거래처로부터 제품사양에 관한 정보를 제공받는다, 거래처로부터 업무처리에 필요한 정보를 제공받는다), 공급사슬 협력(수요 예측과 장기계획을 협력업체와 함께 수행한다, 협력업체와 사업의 동반자로서 유대감을 가지고 있다, 공급사슬의 목적과 운영에 대하여 협력업체와 합의가 되고 있다, 공급사슬의 발전을 위한 개선책을 실행하고 있다), 공급사슬 통합(협력업체들의 자원들과 데이터에 실시간으로 접근한다, 필요한 정보를 위치와 관계없이 쉽게 접근하고 활용할 수 있다, 업무 프로세스가 연동되어 자료를 통합적으로 관리할 수 있다, 협력업체와 정보를 자유롭게 공유하고 활용하고 있다), 공급사슬 반응성(시장 환경을 조사하고 새로운 사업 기회를 찾는다, 사업 우선순위가 바뀌면 업무절차나 생산 공정을 바꾼다, 예상치 못한 변화에 쉽게 적응한다, 필요한 협력업체와의 사업 연결이나 포기를 쉽게 한다).

OI는 Chesbrough(2003)의 연구를 바탕으로 다음과 같이 3개 설문 문항을 이용하였다[4]: 외부 아이디어 및 기술 탐색 노력 정도, 외부와의 기술 교류 및 의사소통 활성화 정도, 기술혁신을 위한 외부 협력 중요성 인지 정도.

공급불확실성은 Chen and Paulraj(2004), David(1993), Fynes et al.(2004)의 연구를 바탕으로 선정된 다음과 같

은 4개의 문항을 사용하였다[29,43,44]: 구매요구사항 충족, 일정한 원자재 품질, 공급업체가 납품하는 주요 원자재 검사, 공급업체가 납품하는 주요 원자재를 반품하는 빈도.

공급사슬성과는 강정배와 문태수(2014), Rai et al.(2006), Sanders(2005)의 연구를 바탕으로 다음과 같은 5개 문항을 사용하였다[2,18,45]: 제품납품이 정확해졌다; 재고 관리가 쉬워졌다; 재고수준이 감소하였다; 주문 후 인도까지 걸리는 시간이 감소하였다; 업무처리가 간편하고 편리해졌다.

통제변수는 기업규모, 기업업력, 산업유형을 사용하였다. 본 연구에서는 기업 규모를 전체 종업원 수에 자연로그를 취하여 사용하였다. 기업업력은 기업의 설립연도 이후 경과년수에 자연로그를 취해 사용하였다. 또한 산업유형변수는 7개의 산업으로 구분한 산업터미변수로 변환하여 사용하였다.

3.3 표본과 자료 수집

본 연구는 설문대상을 공급사슬 참여기업으로 하였으며, 공급사슬 담당자를 대상으로 설문지를 직접 회수하거나 메일, 우편, 팩스 등을 활용하였다. 국내 코스닥 상장기업 1,000대 기업을 표본으로 하여 2017년 10월1일부터 11월30일까지 설문지 배부 및 회수가 이루어졌다. 184개 기업으로부터 설문지가 회수되었으며, 회수율은 18.4%였다. 결측치가 많거나 불성실한 설문지를 제외하고 178개의 설문지를 활용하였다. 응답기업은 기계 24.4%, 자동차 14.2%, 전기/전자/반도체 16.3%, 화학제품 10.2%, 조선/철강 4.2%, 에너지 및 자원 4.0%, 지식서비스 26.5%의 분포를 보였다.

4. 실증 분석

4.1 신뢰성, 타당성 및 상관관계 분석

측정 도구로서 사용된 설문항목들이 얼마만큼 일관성을 지니고 있는지를 밝혀내기 위해 신뢰성(Reliability) 분석을 실시하였다. 본 연구에서 사용한 설문지는 동일한 개념을 측정하기 위해 복수의 항목들을 이용하는 경우이므로, 항목 간의 평균적인 관계에 근거하여 전체의 항목들을 하나의 개념 측정치로 간주하여 분석할 수 있는가를 알아보기 위하여 Cronbach's alpha 계수를 사용

하여 신뢰성을 분석하였다. Van de Ven and Ferry(1980)는 조직수준의 분석에서 일반적으로 요구되는 Cronbach's alpha 의 값이 0.6 이상이면 측정 도구의 신뢰성에 별 문제가 없다고 하였다[46]. Cronbach's alpha 값이 모두 0.7을 넘는 것으로 나타났다. 타당성은 측정하고자 하는 개념이나 속성을 정확히 측정하였는가를 나타내는 개념이다. 본 연구에서는 이와 같은 타당성 평가를 위하여 확인적 요인분석을 실시하였다. 측정모형의 적합도 지수 중 본 연구에서는 χ^2/df , CFI, TLI, RMSEA 를 이용했다. 일반적으로 CFI, TLI는 0.90 이상, RMSEA의 경우 .05 미만이면 우수한 모형으로 받아들여진다[47]. 본 연구에서는 CFI, TLI가 각각 0.913, 0.895이고 RMSEA가 0.0486이므로 측정 모형의 적합도가 양호한 것을 확인할 수 있다. 모델의 적합도 평가 후, 잠재변수에 대한 집중타당성을 평가해야 한다. 먼저 표준화계수가 모두 0.5 이하인 항목을 제외하는데, 본 연구에서는 협력 2개 항목(수요예측과 장기계획, 공급사슬의 발전을 위한 개선책 실행), 통합 1항목(필요한 정보를 위치와 관계없이 쉽게 접근), 반응성 1개 항목(시장 환경 조사 및 신사업 기회 탐색), 공급불확실성 1항목(주요 원자재 반품 빈도), 공급사슬 성과 1개 항목(재고수준 감소)을 제외하였다.

Table 1. confirmatory factor analysis

latent variables	item	estimate	S.E.	AVE	CR
information exchange (1)	1	.618		.539	.823
	2	.679	.103		
	3	.601	.102		
	4	.657	.133		
collaboration (2)	2	.777		.688	.815
	3	.777	.295		
integration (3)	1	.701		.562	.793
	3	.783	.126		
	4	.661	.105		
responsiveness (4)	2	.503		.699	.868
	3	.923	.092		
	4	.818	.082		
open innovation (5)	1	.560		.568	.784
	2	.964	.338		
	3	.513	.227		
supply uncertainty (6)	1	-.862		.676	.851
	2	-.778	.626		
	3	-.654	.779		
performance (7)	1	.675		.640	.876
	2	.670	.112		
	4	.796	.096		
	5	.725	.094		

Table 2. mean, s.e., correlations

	mean	s.d.	1	2	3	4	5	6
1	3.409	.573						
2	3.637	.713	.687					
3	3.063	.743	.722	.337				
4	3.316	.681	.462	.195	.698			
5	3.517	.700	.308	.065*	.337	.338		
6	3.482	.651	.412	.204	.450	.418	.206	
7	3.418	.620	.485	.236	.663	.544	.474	.492

Note : p<.01 except for * (p=.397)

모든 요인들의 평균분산추출(average variance extracted: AVE)과 CR 값을 계산하였는데, [표 1]에서와 같이, 모두 기준치 이상으로 나타나(AVE는 0.5 이상, CR은 0.7 이상) 집중타당성이 확인되었다. [표 2]와 같이, 각 잠재변수의 AVE값이 각 잠재 변수들 간 상관계수의 제곱값보다 크므로 판별타당성이 확보되는 것으로 평가하였다.

4.2 가설의 검증

가설을 검증하기 위하여 위계적 회귀분석(hierarchical regression analysis)을 사용하였다. 조절효과 분석을 위해서는 상호작용항(interaction terms)을 투입하는데, 상호작용항을 변수들의 곱으로 생성하는 경우 이들 상호작용항은 기존의 독립변수들과 다중공선성의 문제를 야기할 가능성이 있다[48]. 이러한 문제를 피하기 위하여, 본 연구에서는 모든 변수들의 원자료를 평균집중화(mean centering)시킨 후 상호작용항을 계산하였다. 회귀분석을 실시할 때 변수들의 분산팽창지수(variance inflation factor, VIF)를 점검해 본 결과, 그 값이 모두 10 이하로 확인되어 다중공선성 문제는 발생하지 않는 것으로 확인되었다.

[표 3]에서 모형 1은 공급사슬성과에 대한 통제변수의 영향을 나타내는데 유의한 통제변수는 없었다. 모형 2는 모형 1에서 독립변수를 각각 추가 투입하여 회귀시킨 것으로, 분석모형의 R²를 보면 모형 1에 비해 48.3 % (4.8% → 53.2%) 더 잘 설명하고 있고 독립변수 추가로 인한 ΔR^2 에 대한 F는 0.1% 수준에서 유의성이 있는 것으로 나타났다. 독립변수 중 통합($\beta=0.505$, $p<0.01$)과 반응성($\beta=0.278$, $p<0.01$)이 공급사슬성과에 유의한 정(+의 영향을 미친다. 공급사슬 상에서 참여 기업들은 불확실한 환경과 다양한 정보의 요구조를 극복하기 위해 지속적인 정보기술 통합을 통해 환경변화에 대응하고 처

Table 3. test of hypotheses

variables	dept. var.; supply chain performance			
	model 1	model 2	model 3	model 4
employees	-.137	-.082	-.273***	-.354***
age	-.150	-.273***	-.171***	-.134**
industry type		included		
inf. exch.(a)		.024	.069	.041
collaborat.(b)		-.090	-.098	-.085
integration(c)		.505***	.304***	.234**
responsive.(d)		.278***	.306***	.214**
open inno. (E)			.220***	.209**
supply un.(F)				.011
a * E			-.365***	
b * E			.265***	
c * E			.343***	
d * E			.196***	
a * F				-.335**
b * F				.364***
c * F				.393**
a * E * F				.457***
c * E * F				-.390*
R2	0.048	0.532	0.723	0.794
ΔR2	0.048	0.483	0.191	0.071
F for ΔR2	2.633*	38.99***	20.16***	5.255***
Overall F	2.633*	24.51***	31.78***	25.17***

Note : p < 0.10*, p < 0.05**, p < 0.01***

리능력을 강화시킬 수 있어야 한다[2]. 공급사슬 반응성은 변화 지향적인 능력으로 진화 발전하는 고객의 요구와 경쟁기업의 전략에 대응하기 위해 기업자원을 재구성하는 것을 의미하며 반응성이 높으면 성과가 개선된다[14]. Teece(2007)가 분류한 동적역량 중 감지역량과 포착 역량은 운영 성과를 향상시켜 경쟁우위를 이끌어 낼 수 있으며[33,34], 이러한 역량은 공급사슬 통합을 통하여 배양이 가능하다. 또한 포착역량이 갖추어지면 시장변동을 효율적으로 상쇄하고 소비자 수요에 신속하게 대응할 수 있으므로 공급사슬 성과를 향상시킬 것이다[34]. 따라서 가설 1은 부분지지되었다.

모형 3에서는 모형 2에서 조절변수인 OI와 상호작용항(독립변수와 조절변수의 곱)을 추가로 투입하여 분석하였다. 모형 3에서 R²의 증가는 0.191(p<0.01)이었고, 이는 조절효과가 있음을 시사한다. 또한 상호작용항과 조절변수가 모두 1% 수준에서 통계적으로 유의한 결과를 나타내었다. 따라서 이는 유사조절변수에 해당한다[27].

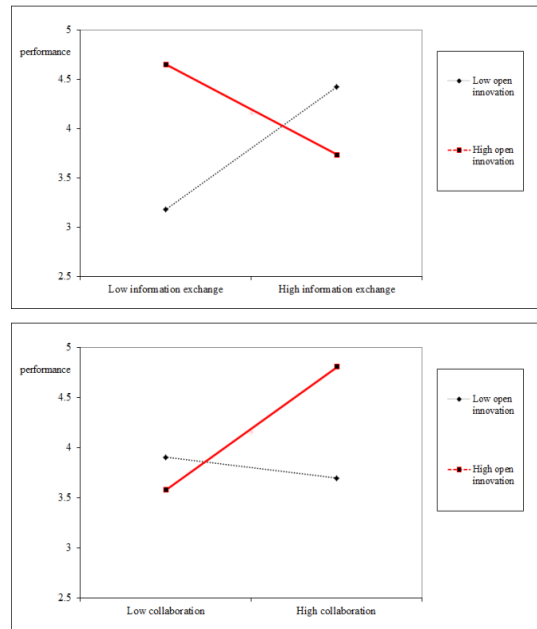


Fig. 2. moderating effect

유의적인 조절효과가 존재하는 경우 조절효과의 양상을 [그림 2]로 나타내었다.

OI의 수준이 높아질수록 정보교환이 공급사슬 성과에 미치는 영향의 방향이 변경되었다. 즉 OI가 낮은 경우는 정보교환 증가에 따라 공급사슬 성과가 상승되지만 OI가 높은 경우는 오히려 공급사슬성과가 하락하였다. 즉 OI가 부(-)의 조절효과를 나타내었다. 반면 협력의 경우는 OI가 정(+)의 조절효과를 나타내었다. 또한 통합과 반응성의 경우도 OI가 정(+)의 조절효과를 나타내었다. 이는 OI의 효과를 확보하는 과정에서 내부 및 외부 지식을 결합하는 동적역량이 중요한 역할을 하므로 동적 역량과 OI의 상승작용이 가능하다는 선행 연구의 결과와 일치한다[10,22,37,38]. 단 정보교환의 경우는 OI의 조절효과가 부(-)의 방향을 보이고 있는데 이는 단순한 정보의 교환은 OI를 추진하는 과정에서 억제해야 한다는 점을 시사하고 있다. 따라서 가설 2는 지지되었다.

모형 4에서 3원 상호작용항 중 ‘정보교환*개방형혁신*공급불확실성(p<0.01)’ 과 ‘통합*개방형혁신*공급불확실성(p<0.10)’의 향이 유의한 것으로 나타났다. 이는 공급불확실성이 높을수록 OI가 정보교환(혹은 통합)과 공급사슬 성과 간의 관계를 더욱 긍정적으로 조절하고 있음을 의미한다. 따라서 가설 3은 부분 지지되었다.

5. 결론

오늘날 글로벌 경영환경은 매우 역동적이고 불확실하며 비즈니스 복잡성이 점차 증가하면서 공급사슬 경영은 공급사슬에 참여하는 기업들이 보유하고 있는 자원과 역량을 어떻게 활용하느냐에 따라 공급사슬의 성과는 결정된다. 기업의 동적역량은 예측할 수 없이 급변하는 경영환경에서 기업이 보유한 자원들을 통합하고 조정할 수 있는 역량으로서, 경쟁이 발생하는 산업 내에서 이익을 창출할 수 있는 경쟁우위의 주요 원천이다. OI 활동은 주로 외부 지식을 습득하고 지식 유입 및 유출을 촉진하는 과정이므로 기업의 지식 동적 역량과의 적합성을 고려해야 한다. 본 연구는 국내 코스닥 상장기업 178개 기업에 대한 설문조사를 통하여, 공급사슬 동적역량, OI, 공급불확실성이 공급사슬성과에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였다. 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 공급사슬 동적역량 중 통합과 반응성이 공급사슬성과에 유의한 정(+)의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 둘째, OI의 조절효과는 정보교환의 경우는 부(-)의 효과, 통합, 협력, 반응성의 경우는 정(+)의 효과를 나타내었다. 셋째, 공급불확실성을 추가한 3원 상호작용항 중 ‘정보교환*개방형혁신*공급불확실성’ 과 ‘통합*개방형혁신*공급불확실성’ 의 2개 상호작용항이 유의한 것으로 나타났다. 본 연구의 시사점으로는 첫째, 공급사슬은 개별 기업 단위가 아니라 공급사슬 구성 요소들 간에 이루어지는 전체 프로세스의 최적화를 달성해야 하므로 성과 향상을 위해서는 동적 역량이 중요한 역할을 하고 있음을 본 연구의 실증분석 결과 확인하였다. 둘째, 비교적 업력이 짧고 코스피 대기업보다는 자본력의 열세를 지니고 있어 시장의 변화에 민감한 코스닥 기업에게는 외부지식을 흡수하여 활용하는 OI가 유용하다. 왜냐하면 기술 개발 비용은 증가하는 반면 제품 수명 주기는 줄어들어서 혁신의 수익성이 악화되고 있기 때문이다. OI를 강화하고 그 효과를 극대화하기 위해서는 동적역량을 그에 맞추어 개발하여야 한다는 점을 본 연구의 실증분석 결과 확인하였다. 셋째, 자원의 제약이라는 여건 속에서 경영자는 무한정 자원 투자를 확대할 필요가 없으므로 공급불확실성 수준에 적합(fit)하도록 역량이나 혁신의 유형이나 수준을 결정해야 한다. 예를 들면 환경 불확실성이 낮은 기업이 유연한 조직구조 설계에 투자를 집중하면 과투자의 오류가 발생할 것이다. 넷째, OI, 동적역량, 공급불확실

성 간의 상호작용 효과가 존재한다는 것은 OI와 동적 역량이 정적(static)이고 독립적인 요소가 아니라는 사실을 시사한다. 또한 기업의 상황과 연계가 되어 있어 공급불확실성에도 적용할 수 있어야 하도록 경영자들은 관심을 기울여야 한다. 본 연구는 횡단적 조사 자료를 분석하였으므로 자기기업방식으로 수집된 자료의 신뢰성이나 타당성을 충분히 담보할 수 없다는 한계가 있다. 이를 해결할 수 있도록 2차 자료나 종단적 자료를 수집하는 연구가 향후 필요하다. 불확실성도 공급불확실성외의 차원도 고려하고 공급사슬성과에 중요한 영향을 미치는 조직내외 요인을 추가로 분석할 필요도 있다. 개방형 혁신으로 인해 더 정교한 분석을 할 수 있고, 풍부한 지식기반을 축적할 수 있다면, 개방형혁신이 조절변수라기보다는 기업의 어느 특정 형태의 역량에 영향을 주는 선행요인일 수도 있으므로 이에 대한 연구도 필요하다. OI 유형별(인바운드, 아웃바운드) 효과도 분리하여 분석하는 것도 추후 연구방향으로 둘 수 있다.

References

- [1] D. J. Teece, G. Pisano, and A. Shuen, "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Journal*, vol. 18, no. 7, pp. 509-533, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z)
- [2] S. B. Kang and T. S. Moon, "An Empirical Study on The Impact of IT Competence on Supply Chain Performance through Supply Chain Dynamic Capabilities", *Korean Management Review*, vol. 43, no. 1, pp. 245-272, 2014.
- [3] K. Laursen, and A. Salter, "Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms", *Strategic Management Journal*, vol. 27, no. 2, pp. 131-150, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.507>
- [4] H. W. Chesbrough, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston, 2003.
- [5] U. Lichtenthaler, and E. Lichtenthaler, "A Capability-Based Framework for Open Innovation: Complementing Absorptive Capacity", *Journal of Management Studies*, vol. 46, no. 8, pp. 1315-1337, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00854.x>
- [6] T. Xia, and S. Roper, "Unpacking Open Innovation: Absorptive Capacity, Exploratory and Exploitative Openness, and the Growth of Entrepreneurial Biopharmaceutical Firms", *Journal of Small Business Management*, vol. 54, no. 3, pp. 931-952, 2016.
- [7] J. A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism, and Democracy*, New York: Allen & Unwin, 1942.

- [8] Y. Y. Yusuf, A. Gunasekaran, A. Musa, M. Dauda, N. El-Berishy, and S. Cang, "A relational study of supply chain agility, competitiveness and business performance in the oil and gas industry", *International Journal of Production Economics*, vol. 147, Part B, pp. 531-543, 2014.
- [9] F. Wu, D. Kim, and S. T. Cavugil, "The Impact of Information Technology on Supply Chain Capabilities and Firm Performance: A Resource-based View", *Industrial Marketing Management*, vol. 35, no. 4, pp. 493-504, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.05.003>
- [10] D. J. Teece, "Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Micro-foundations of(sustainable) Enterprise Performance", *Strategic Management Journal*, vol. 28, no. 8, pp. 1319-1350, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- [11] M. Christopher, and H. Lee, "Mitigating Supply Chain Risk Through Improved Confidence", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 34, no. 5, pp. 388-396, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1108/09600030410545436>
- [12] P. M. Swafford, S. Ghosh, and N. Murthy, Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility, *International Journal of Production Economics*, vol. 116, no. 2, pp. 288-297, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.09.002>
- [13] S. M. Lee and J. S. Rha, "Ambidextrous supply chain as a dynamic capability: building a resilient supply chain", *Management Decision*, vol. 54, Issue 1, pp. 2-23, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1108/MD-12-2014-0674>
- [14] D. Kim, and R. P. Lee, "Systems Collaboration and Strategic Collaboration: Their Impacts on Supply Chain Responsiveness and Market Performance", *Decision Sciences*, vol. 41, no. 4, pp. 955-981, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2010.00289.x>
- [15] K. J. Ju., B. H. Park, and T. K. Kim, "Causal relationship between supply chain dynamic capabilities, technological innovation, and operational performance", *Management and Production Engineering Review*, vol. 7, no. 4, pp. 6-15, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1515/mpcr-2016-0031>
- [16] W. M. Cohen, and D. A. Levinthal, "Innovation and Learning: The Two Faces of R & D", *The Economic Journal*, vol. 99, pp. 569-596, 1989.
DOI: <https://doi.org/10.2307/2233763>
- [17] D. Kim, S. T. Cavugil, and R. J. Calantone, "Information System Innovation and Supply Chain Management: Channel Relationships and Firm Performance", *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 34, no. 1, pp. 40-54, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1177/0092070305281619>
- [18] A. Rai, R. Patnayakuni, and N. Seth, "Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities", *MISQ*, vol. 30, no. 2, pp. 225-246, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.2307/25148729>
- [19] G. Bhatt, A. Emdad, N. Rovers, and V. Grover, Building and Leveraging Information in Dynamic Environments: The Role of IT Infrastructure Flexibility as Enabler of Organizational Responsiveness and Competitive Advantage, *Information and Management*. (2010), vol. 47, pp. 341-349.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.im.2010.08.001>
- [20] K. A. Saeed, M. K. Malhotra, and V. M.K., Grover, "Interorganizational system characteristics and supply chain integration: an empirical assessment", *Decis. Sci.*, vol. 42, no. 1, pp. 7-42, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2010.00300.x>
- [21] E. T. C. Wang, J. C. F. Tai, and H. Wei, "A virtual integration theory of improved supply-chain performance", *Journal of Management Information Systems*, vol. 23, no. 2, pp. 41-64, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.2753/MIS0742-122230203>
- [22] H. W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, and J. West, *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- [23] O. Gassmann, and M. M. Keupp, "The competitive advantage of early and rapidly internationalising SMEs in the biotechnology industry: A knowledge-based view", *Journal of World Business*, vol. 40, pp. 350-366, 2007.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2007.04.006>
- [24] W. Drechsler, and M. Natter, "Understanding a firm's openness decisions in innovation", *Journal of Business Research*, vol. 65, issue 3, pp. 438-445, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.11.003>
- [25] C. J. Cheng, and E. C. Shiu, "The inconvenient truth of the relationship between open innovation activities and innovation performance", *Management Decision*, vol. 53 Issue 3, pp. 625-647, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1108/MD-03-2014-0163>
- [26] S. A. Zahra, H. J. Sapienza, and P. Davidsson, "Entrepreneurship and dynamic capabilities: A review, model and research agenda", *Journal of Management Studies*, vol. 43, no. 4, pp. 917-955, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2006.00616.x>
- [27] R. M. Baron, and D. A. Kenny, "The moderator-mediator variable distinction in social psychological research : Conceptual, strategic, and statistical considerations", *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 51, no. 6, pp. 1173-1182, 1986.
DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
- [28] U. Lichtenthaler, "Outbound open innovation audits effect on firm performance: examining environmental influences", *R&D management*, vol. 39, no. 4, pp. 317-330, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00561.x>
- [29] R. Davidson, and J. G. MacKinnon, *Estimation and Inference in Econometrics*, OUP Catalogue, 1993.
- [30] C. C. Bozarth, D. P. Warsing, B. B. Flynn, and E. J. Flynn, "The impact of supply complexity on manufacturing plant performance", *J. Oper. Manage*, vol. 27, no. 1, pp. 78-93, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2008.07.003>
- [31] C. Gimenez, T. van der Vaart, and D. P. van Donk, "Supply chain integration and performance: the moderating effect of supply complexity", *Int. Journal of Operations Production Management*, vol. 32, no. 5, pp. 583-610, 2012.
DOI: <https://doi.org/10.1108/01443571211226506>
- [32] A. Protogerou, Y. Caloghirou, and S. Lioukas, "Dynamic capabilities and their indirect impact on firm

- performance", *Ind. Corp. Change*, vol. 21, no. 3, pp. 615-647, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/dtr049>
- [33] H. L. Wei, and E. T. G. Wang, "The strategic value of supply chain visibility: increasing the ability to reconfigure", *European Journal of Information Systems*, vol. 19, no. 2, pp. 238-249, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1057/ejis.2010.10>
- [34] S. J. Mason, M. H. Cole, B. T. Ulrey, and L. Yan, "Improving electronics manufacturing supply chain agility through outsourcing", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, vol. 32, no. 7, pp. 610-620, 2002.
- [35] V. Kumar, K. A. Fantasy, U. Kumar, and T. A. Boyle, "Implementation and management framework for supply chain flexibility", *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 19, no. 3, pp. 303-319, 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1108/17410390610658487>
- [36] S. M. Lee, J. S. Rha, D. Choi, and Y. Noh, "Pressures affecting green supply chain performance", *Management Decision*, vol. 51, no. 8, pp. 1753-1768, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1108/MD-12-2012-0841>
- [37] P. H. Andersen, and I. Drejer, "Together we share? Competitive and collaborative supplier interests in product development", *Technovation*, vol. 29, pp. 690-703, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.12.003>
- [38] A. K. Zobel, "Benefiting from Open Innovation: A Multidimensional Model of Absorptive Capacity", *J Prod Innov Manag.*, vol. 34, no. 3, pp. 269-288, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1111/jpim.12361>
- [39] Y. Hu, P. McNamara, and D. McLoughlin, "Outbound open innovation in bio-pharmaceutical out-licensing", *Technovation*, vol. 35, Issue 1, pp. 46-58, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2014.07.004>
- [40] K. M. Eisenhardt and J. A. Martin, "Dynamic Capabilities: What are They?", *Strategic Management Journal*, vol. 21, pp. 1106-1121, 2000.
DOI: [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105::AID-SMJ133>3.0.CO;2-E)
- [41] M. Peteraf, G. Di Stefano, and G. Verona, "The elephant in the room of dynamic capabilities: bringing two divergent conversations together", *Strategic Management Journal*, vol. 34, no. 12, pp. 1389-1410, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.2078>
- [42] C. E. Helfat and S. G. Winter, "Untangling dynamic and operational capabilities: strategy for the (n)ever-changing world", *Strategic Management Journal*, vol. 32, no. 11, pp. 1243-1250, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1002/smj.955>
- [43] B. Fynes, S. de Búrca, and D. Marshall, "Environmental uncertainty, supply chain relationship quality and performance", *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 10, no. 4-5, pp. 179-190, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2004.11.003>
- [44] A. Paulraj, A. A. Lado, and I. J. Chen, "Inter-organizational communication as a relational competency: Antecedents and performance outcomes in collaborative buyer-supplier relationships", *Journal of Operations Management*, vol. 26, pp. 45-64, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.04.001>
- [45] N. R. Sanders, "IT Alignment in supply chain relationships: A study of supplier benefits", *Journal of Supply Chain Management*, vol. 41, no. 2, 4-13, 2005.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1055-6001.2005.04102001.x>
- [46] H. A. Van de Ven and D. Ferry, *Measuring and Assessing Organizations*, New York: Wiley, 1980.
- [47] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, Seventh Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2010.
- [48] L. S. Aiken, and S. G. West, *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Newbury Park: Sage, 1991.
- [49] B. K. Kim, and J. Y. Og, "Alliance Capability, Absorptive Capacity, and Alliance Performance of Korean SMEs", *Yonsei Business Review*, vol. 54, no. 3, pp. 51-76

이 상 열(Sang-Yeol Lee)

[정회원]



- 2013년 2월 : 부산대학교 대학원 기술사업정책학 석사
- 2015년 3월 : 부산대학교 대학원 기술사업정책학 박사과정 수료

<관심분야>

기술경영, 환경경영