

Print ISSN: 1738-3110 / Online ISSN 2093-7717  
<http://dx.doi.org/10.15722/jds.15.9.201709.95>

## A Study on the Effect of Supplier's Strategy on New Product Development Performance

### 신제품 공동 개발 시 공급자의 전략이 신제품 개발성과에 미치는 영향에 대한 연구

Sunil Hwang(황선일)\*, Eung-Kyo Suh(서응교)\*\*

Received: September 5, 2017. Revised: September 13, 2017. Accepted: September 15, 2017.

#### Abstract

**Purpose** – In the joint development of new products, buyers and suppliers exchange information to solve various problems. Uncertainty and ambiguity are typical examples. Uncertainty refers to the lack of information to solve the problem, and equivocality refers to the case where the information is interpreted in multiple processes in the process of providing the information. These uncertainty and equivocality cause new products to be delayed in their development and adversely affect quality. However, unfortunately, there is a lack of researches on how the uncertainty and equivocality of such concepts control the results of new product joint development. But, smooth communication and effective exchange of information is not emphasized only in the general organization. The importance of the new product joint development projects to achieve the two organizations' common goals becomes even greater. The purposes of this study are to analyse the effect of supplier's strategy on the NPD performance and moderating effect of uncertainty and equivocality.

**Research design, data, and methodology** – In order to make a contribution to the lack of academic researches in Korea, this study collects data through questionnaires based on organizational information processing theory and previous studies, and conducts empirical analysis.

**Results** – As a result, the product modularization strategy and the strategic supply chain relationship positively influenced the new product development performance - return on investment and ease of manufacturing. And the interaction effect of uncertainty and equivocality with supplier's strategy - product modularity strategy and strategic supply chain management relationship - reduces or negates the influence of product modularization strategy on new product development performance.

**Conclusions** – This implies that it is important to control uncertainty and equivocality in order for the supplier strategy to have a positive effect on new product development performance. It also emphasizes the necessity of sharing information appropriately for companies that do not want to share the information as possible due to their fear of loss of competitive advantage in the joint development of new products. Because this kind of negative policy might let uncertainty and equivocality to happen in new product joint development process.

**Keywords:** New Product Development, Uncertainty, Equivocality, Supply Chain, Supplier.

**JEL Classifications:** D22, D24, O32.

#### 1. 서론

신제품 공동개발이란 구매자와 공급자가 함께 제품을 개발하는 것을 의미한다(Monczka, Trent, & Callahan, 1993; Handfield, Ragatz, & Petersen, 1999). 이와 같은 현상은 기술발달의 속

도가 빨라짐과 더불어 제품의 수명주기도 짧아지면서 더욱 심화되고 있다(Liao, 2014). 더 이상 기업내부에서 제품 개발에 필요한 모든 정보나 기술을 보유하는 것이 효율적이지 않게 되었기 때문이다 (Kogut & Zander, 2003). 이와 같은 신제품 공동개발은 여러 가지 관점에서 이해할 수 있는데, 특히 Clark and Fujimoto (1991)에 의하면 신제품 개발을 정보와 지식의 프로세스 활동으로 묘사하고 있다. 신제품을 공동으로 개발하면서 구매자와 공급자가 주고 받는 정보의 활동을 신제품 공동개발의 가장 중요한 현상으로 인식하였던 것이다. 이와 같은 주장은 조직정보처리 이론(Organization Information Processing Theory: OIPT)으로 설명이 가능하다. Galbraith (1974)에 의하

\* Visiting Professor, Dept. of Operations, Decisions and Information, Yonsei School of Business, Seoul, Korea. E-mail: navyso@yonsei.ac.kr

\*\* Corresponding author, Professor, Graduate School of Business, Dankook University, Gyeonggi, Korea. Tel: +82-31-8005-3981, E-mail: eungkyosuh@dankook.ac.kr

면 조직에서 정보 이동의 목적은 문제해결을 위한 것인데, 신제품 공동개발의 과정에서 수없이 발생하는 여러 가지 문제는 정보가 이동되고 처리는 과정에서 해결되면서 신제품 개발이 완성되어져 가기 때문이다.

이와 같은 맥락에서 볼 때에, 성공적인 신제품 공동개발과정은 두 조직간 효과적인 정보 교환을 필수적으로 요구한다 (Galbraith, 1974; Daft & Lengel, 1986). 이때 제공 받은 정보가 임무를 수행하거나 문제를 해결하기에 부족하다고 느끼는 경우가 있는데 이를 불확실성이라고 한다(Daft & Lengel, 1986). 그리고 수렴한 정보를 해석하고 적용하는 데에 다중적으로 해석이 되는 경우도 있다. 이러한 경우를 모호성이라고 한다 (Weick, 1979; Daft & Lengel, 1986). 이와 같은 불확실성과 모호성은 조직 내에서 정보를 처리하는 데에 여러 가지 문제점을 발생시킨다. 특히 정보 부족에 따른 추가요청과 관련 정보의 탐색과정 등은 전체적인 신제품 개발 기간을 지연시킬 수 있다(Primo & Amundson, 2002). 아울러 특정한 맥락에서만 해석될 수 있는 정보나 지식은 그 전달 자체가 어려울 뿐만 아니라 그것을 온전하게 이해하는 데에 많은 시간을 필요로 한다(Szulanski, 1996).

이와 같은 불확실성과 모호성은 기존의 연구에서 제품 개발 성과와 부정적 관계가 있는 것으로 나타났다. 대표적인 연구로서는 정보시스템 사용자를 대상으로 모호성과 제품의 품질관계가 부정적 관계가 있다는 연구(Rai & Al-Hindi, 2000)가 있다. 그리고 Tatikonda and Rosenthal (2000)은 프로젝트의 복잡성과 모호성에 대한 연구에서 프로젝트가 복잡할수록 모호성이 증가하고, 증가된 모호성은 프로젝트 성과(제품 단가)에 부정적 영향을 미친다고 주장하였다. 하지만 대부분의 선행연구에서 언급하는 불확실성의 개념은 환경의 불확실성을 중심으로 연구되었다(Milliken, 1987; 1990; Thompson, 2003). 특히 Thompson(2003)은 환경 불확실성의 중요성과 관련하여 “불확실성은 복잡한 조직체들에게 근본적인 문제이며 중요한 것은 불확실성에 대처하는 것”이라고 주장하였다. 이와 같은 연구에서 제기하는 불확실성은 예측불가능성(unpredictability)을 특징으로 한다. 즉, 주어진 환경상의 불확실성에 초점에 맞추어 연구되어졌다. 그러나 아쉽게도 불확실성과 모호성을 두 조직간 정보의 교환과정에서 발생한다는 관점에서 공급자의 입장을 반영한 신제품 개발과정을 이해한 연구는 매우 드물다 (Johnsen, 2009; Yan & Dooley, 2013).

하지만, 두 조직간 원활한 소통과 효과적인 정보 공유가 어느 때보다도 강조되고 있는 것을 고려한다면, 본 연구와 같은 시도는 학문적으로도 실무적으로도 의미가 있다고 할 수 있다. 이와 같은 논의를 바탕으로 본 연구는 신제품 공동개발에서 공급자의 전략이 신제품 개발성과에 미치는 영향과 불확실성 및 모호성의 조절효과에 대해서 알아보는 것을 목적으로 하였다.

이와 같은 연구목적에 효과적으로 달성하기 위해 다음과 같이 논의를 진행하였다. 먼저 이론적 배경 및 선행연구를 중심으로 신제품 공동개발 과정에서 공급자의 전략인 제품 모듈화 전략과 전략적 공급체인 관계에 대하여 연구하였다. 그리고 조절변수로서 불확실성과 모호성에 대한 이론적 배경과 선행연구를 분석하였다. 이를 바탕으로 크게 4가지 가설과 연구모형을 제시하였다. 이후에는 이러한 가설을 검증하기 위한 자료의 수집방법, 엄격한 통계분석을 위한 변수들의 타당도와 신뢰도를 분석하였으며, 이를 바탕으로 회귀분석을 실시하여 가설을 검증하였다. 마지막으로 연구결과 분석과 토론, 학문적 공헌과 시사점 및 연구의 한계점을 제시하였다.

## 2. 선행연구 고찰

### 2.1. 신제품 공동 개발과 제품의 모듈화 전략

모듈화 제품의 가장 큰 특징은 표준화된 인터페이스로 연결된 여러개의 구성품이 하나의 제품을 완성하고 있다는 것이다 (Baldwin & Clark, 2000). 이러한 특징은 제품을 제작하는 방식에 큰 영향을 미쳤다. 상호간 약속된 인터페이스의 조건을 만족하면, 각각의 구성품은 독립성을 유지하면서 생산하는 것이 가능해졌기 때문이다. 이는 제조방식의 유연성을 높이는데 큰 영향을 주었다. 기존에 순차적인 부품의 제조방식에서 벗어나 각 구성품을 동시에 제작할 수 있게 되었기 때문이다(Sanchez & Collins, 2001; Ketchen & Hult, 2002; Hsuan, Frandsen, & Raja, 2016). 이것은 제품을 그만큼 빠르게 생산할 수 있음을 의미하며, 급변하는 고객의 니즈에 대응할 수 있음을 의미한다. 아울러 제품의 모듈화는 다양한 고객의 요구에 부응할 수 있게 되었는데, 그것은 다양한 구성품의 조합으로 여러 가지 제품을 조립할 수 있었기 때문이다. 이러한 특징은 기존의 대량생산 방식을 유지하면서 고객의 다양한 요구사항에 대응할 수 있는 대량고객맞춤(Mass customization)을 실행하는 데에 매우 중요한 역할을 한다(Pine, 1993). 이와 같은 모듈화의 특징은 비단 제품의 생산방식에만 영향을 미친 것은 아니었다. Sanchez and Mahoney(1996)는 모듈화 전략이 제품을 생산하는 조직의 특성에도 영향을 미친다고 주장하였다. 즉, 모듈화가 적용된 제품을 생산 및 개발하는 조직 간에는 상호간 약속된 인터페이스의 조건만 만족하면 제품을 생산하고 개발하는 데에 크게 문제가 없기 때문에 정보교환 등을 위해 긴밀하게 협조할 필요성이 줄어든다는 것이다. 이것은 여러 구성품을 연결하는 표준화된 인터페이스에 이미 상호간 필요한 정보와 지식의 조건이 내재되어 있기 때문이다(Lau, Yam, & Tang, 2011). 반대로 모듈화가 적용되지 않은 제품을 생산 및 개발하는 조직들은 긴밀한 정보교환 및 통합의 프로세스를 거쳐야 한다. 왜냐하면 모듈화가 적용되지 않은 제품의 구성품들은 상호 의존성이 높으며 따라서 하나의 구성품의 변화가 이와 연결된 다른 구성품의 변화를 크게 초래하기 때문이다(Sanchez & Mahoney, 1996; Vickery, Bolumole, Castel, & Calantone, 2015).

이와 같은 모듈화의 특징은 기업내부의 조직에 대한 연구에서 그 범위를 넓혀서 공급체인관계에 까지 영향을 미치게 되었다. 모듈화 디자인이 적용된 제품을 공동 개발하는 경우에는 구매자와 공급자간 정보 교환이나 지식의 통합의 필요성이 모듈화 디자인이 적용되지 않은 제품을 개발하는 경우보다 줄어들게 되는 것이 여러 학자들에 의해서 연구되었다(Baldwin & Clark, 1997; Tu, Vonderembse, Ragu-Nathan, & Ragu-Nathan, 2004; Gualandris & Kalchschmidt, 2013; Vickery et al., 2015). 이와 같은 제품의 모듈화 전략을 통해서 제품을 빠르게 시장에 출시할 수 있고(Pine, 1993), 제품의 다양성을 증대시킬 수 있으며(Lau et al., 2011), 그리고 제품의 혁신성도 향상시킬 수 있다는 여러 연구들이 진행되었다(Baldwin & Clark, 1997). 아울러 Jacobs, Droge, Vickery, and Calantone (2011)은 제품의 모듈화와 제조 프로세스의 모듈화를 연구하면서 제품의 모듈화는 시장의 반응에 빠르게 반응하며 제품을 생산할 수 있는 제조 민첩성(manufacturing agility)에 긍정적 영향을 미치지만, 제조 프로세스는 관계가 없음을 실증적으로 연구하였다. 그리고 Caridi, Pero, and Sianesi (2012)는 이태리 가구 산업의 공급망을 조사하면서 제품의 모듈화 디자인이 최고의

효과를 가지기 위해서는 납품하는 공급자 및 구매자 역시 모듈화 디자인을 반영해야 하는 것을 주장하였다.

## 2.2. 신제품 공동개발과 전략적 공급체인 관계

신제품을 공동으로 개발하는 과정에서 공급자와 구매자가 단순히 물건을 납품하는 관계에 머무르지 않고 제품 개발과정에서 발생하는 여러 가지 문제들을 함께 고민하고 해결하는 관계로 발전하는 경우가 있다. 이를 전략적 공급체인 관계(Carr & Pearson, 1999)라고 한다. 공급자의 입장에서 구매자와 전략적 공급체인 관계를 추구한다는 의미는 구매자를 단순히 제품을 납품하는 곳으로만 인식하지 않고, 상호간에 공정한 이익을 함께 추구하는 공동체로 받아들이는 것을 말한다(Paulraj & Chen, 2005; Ishaq et al., 2012).

구매자와의 전략적 관계는 단기적인 손익에 급급하지 않고, 장기적인 관점에서 보았을 때에 이익을 추구하려는 목적을 바탕으로 한다(Jambul & Dzhulayeva, 2015). 따라서 이와 같은 전략적 관계는 두 조직간 원활한 커뮤니케이션(communication)을 증진시키고, 기술자 교환 등을 통해 필요한 정보를 획득함은 물론 공동으로 문제를 해결하려는 행위를 포함한다(Paulraj & Chen, 2005; Carr & Pearson, 1999; Kocabasoglu & Suresh, 2006). 이에 대한 선행연구로서 공급자와 구매자간 거래비용 이론 관점에서 전략적 관계가 재무적 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 연구(Carr & Pearson, 1999), 공급자와 구매자간 전략적 관계는 외부 물류통합에 긍정적 영향을 미치는 것을 실증적으로 밝힌 연구(Paulraj & Chen, 2005) 등이 있다. 아울러 품질의 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 연구, 고객반응 시간을 줄이는데 기여한다는 연구, 그리고 제품 디자인을 좋게 하고 운영 효율성을 높이게 되어 제품 제작 및 개발비용을 줄이는데 긍정적 역할을 한다는 연구 등(Carr & Pearson, 1999; Kotabe, Martin, & Domoto, 2003; Prahinski & Benton, 2004; Giunipero, Handfield, & Eltantawy, 2006), 전략적 관계를 통해서 운영성과 및 재무성과가 향상되었다는 많은 선행연구들이 있다.

최근 연구로는 Oke, Prajogo, and Jayaram (2013)가 호주의 207개 기업을 대상으로 한 연구에서 주요 공급자의 혁신성이 제품의 혁신 전략(product innovation strategy)에 긍정적 영향을 미치고 이와 같은 현상은 두 조직간 전략적 관계가 강할 때 증가되는 것을 주장하였다. 그리고 Al-Abdallah, Abdallah, and Hamdan(2014)는 일본, 한국, 미국, 이태리 등에서 수집한 자료를 바탕으로 - 3차 HPM(High Performance Manufacturing Project) - 효과적인 공급체인의 효과를 거두기 위해서는 공급자 관계 관리(Supplier Relationship Management)의 중요성을 주장하면서 공급자와의 전략적 파트너십이 구매자의 경쟁적 성과(competitive performance)에 매우 긍정적 영향을 미치는 것을 연구하였다.

## 2.3. 신제품 개발과정에서 발생하는 불확실성과 모호성

신제품 개발 프로젝트를 구매자와 공급자가 함께 진행하는 과정에서 불확실성과 모호성이 발생할 수 있다. 즉, 신제품 개발에서 발생할 수 있는 여러 가지 문제를 해결하기 위하여 각자 보유하고 있는 정보의 교환이 필요한데, 두 조직간 지식 또는 정보가 교환되는 과정에서 누락되거나 특별한 맥락적 상황으로 상대방이 전달한 정보를 잘 이해하지 못하는 상황이 발생할 수 있다. 이와 같이 불확실성이란 어떠한 임무를 수행하

기 위해서 필요한 정보가 부족한 상황을 의미한다(Galbraith, 1974). 이와는 달리 모호성이란 전달받은 정보나 지식을 다중적으로 해석할 가능성이 있음을 의미한다(Weick, 1979; Daft & Lengel, 1986).

조직정보처리이론(OIPT)은 조직을 불확실성을 처리하기 위한 개방된 시스템으로 이해하고 있다(Galbraith, 1974; Tushman & Nadler, 1978). 이러한 불확실성의 원인으로서 기업에 직면하는 업무의 다양성, 복잡성, 그리고 기술의 변화뿐만 아니라 두 조직간 문화의 차이 등이 제기되고 있다. 조직은 이러한 불확실성을 처리하기 위해서 적절한 정보를 탐색하며 종합하고 교환한다. 이를 다시 말하면 조직간 정보의 교환과 처리가 발생하는 근본적인 이유는 문제를 해결하기 위해서라고 말할 수 있다(Shannon & Weaver, 1949). 이와 같은 불확실성이 발생하는 원인에 대하여서는 여러 연구들이 이루어졌다. 먼저, Arrow (1974)는 정보 수령자의 정보 처리능력이 부족하기 때문에 불확실성이 발생한다고 주장하였다. 즉, 전달자가 아무리 많은 양과 양질의 정보를 전달한다하더라도 수령자의 정보 처리능력이 부족하면 불확실성은 필연적으로 발생한다는 것이다. 그리고 Putnam, Phillips, & Champman(1996)은 정보를 주고받는 전달자와 수령자간의 관계적 특성에 따라 불확실성이 발생할 수 있음을 주장하였다. 더욱이 특별한 사회적 맥락에서만 이해될 수 있는 정보는 특정 맥락을 벗어나게 되면 다중적인 의미로 해석될 수 있음을 강조하며 모호성에 대해 강조하였다. 이러한 관계적 상황에서 발생하는 불확실성이나 모호성의 연구 외에도 전달하는 정보나 지식의 특성에 따라 불확실성과 모호성이 발생할 수 있다는 연구가 있다. Kogut and Zander (1992)는 두 조직간 전달하는 지식의 특성에 따라 불확실성과 모호성이 발생할 수 있다고 하였다. 문자로서 의미의 전환이 가능한 형식지(explicit knowledge)와 문자의 형태로서 의미를 정확하게 담기 어려운 암묵지(tacit knowledge)는 그 특성에 따라 수령자가 느끼는 불확실성과 모호성이 달라질 수 있음을 주장하였다. 이러한 연구들은 신제품 개발 과정에서 공급자와 구매자가 느끼는 불확실성과 모호성까지 확대되었다. Tatikonda and Stock(2003)은 신제품 개발의 다양한 작업의 특수성 또는 작업환경과 관련된 불확실성은 작업의 효과를 달성하는데 부정적인 역할을 한다고 주장하였다. 그리고 신제품 개발 환경에 발생하는 다양한 수준의 불확실성은 더 많은 정보나 지식을 수집하는 것으로 불확실성의 정도를 줄일 수 있음을 강조한 연구도 있다(Koufteros, Vonderembse, & Doll, 2002). 아울러 Rai and Al-Hindi (2000)는 131명의 정보 시스템 개발자들을 대상으로 한 조사에서 모호성이 제품의 품질 성과와 부정적 관계가 있음을 실증적으로 증명하였다. 그리고 Tatikonda and Rosenthal (2000)은 기술의 새로움과 프로젝트의 복잡성이 프로젝트의 모호성을 대표하며, 이러한 기술의 새로움과 프로젝트의 복잡성이 전체 프로젝트 성과와 모두 관련이 있는 것은 아니지만, 기술적 새로움은 단가 (unit cost) 및 시장으로의 진출 (time to market)과 부정적 관계가 있고, 프로젝트의 복잡성은 제품 단가에만 부정적 영향을 미치는 것을 120개 프로젝트를 분석하여 실증적으로 증명하였다. 또한 Liu, Luo, and Huang (2011)은 신제품 개발의 환경적 불확실성속에서 기업의 학습 형태-explorative learning and exploitative learning-가 어떻게 신제품 개발성과에 영향을 미치는지 중국 기업을 대상으로 실증적 연구를 하였으며, 모두 역 U자 관계가 있음을 주장하였다. 최근에는 Melander and Tell (2014)가 신제품 개발함에 있어서 발생하는 기술적(technical), 상업적

(commercial), 조직적(organizational) 불확실성이 하나의 공급자를 선택하여 몰입하는 것보다는 보다 유연하고 다양한 공급자의 선택을 하는데 영향을 미친다는 것을 연구하였다.

### 3. 연구가설 및 모형

#### 3.1. 제품의 모듈화 전략과 신제품 개발 프로젝트 성과

앞서 살펴본 선행연구에서 잘 나타나있지만, 제품의 모듈화 전략은 기업들의 운영성과를 높이는 데에 긍정적인 역할을 하고 있다(Baldwin & Clark, 1997; Tu et al., 2004; Gualandris & Kalchschmidt, 2013). 여러 구성품들의 다양한 조합은 소비자들의 제품 선택의 폭을 넓혀주었을 뿐만 아니라, 기업의 입장에서 다양한 제품을 제작하는데 도움을 주었다. Tu et al.(2004)에 의하면 제품의 모듈화는 제품을 제작하는 프로세스의 모듈화로 이어지게 된다. 이것은 제품을 제작하는 과정이 순차적인 방식에서 벗어날 수 있음을 의미한다. 즉, 여러 프로세스에서 동시에 구성품을 제작할 수 있으며, 제작된 구성품은 표준화된 인터페이스를 통해 다양한 제품으로 조립되어 질 수 있다(Baldwin & Clark, 2000). 이러한 제작 프로세스의 변화는 다양한 제품을 시장에 출시해야 하는 기업에게 제조과정의 효율성을 증대시켰다. 환언하면, 제품의 모듈화 전략은 기업들로 하여금 생산되는 제품의 종류만큼 보유해야하는 제작 프로세스 과정에서 벗어날 수 있게 해줄 수 있게 되었다. 특히 기존의 제품과는 다른 신제품을 시장에 출시하려는 상황에서는 제품의 모듈화 전략이 쉽게 신제품을 제작하는데 도움을 줄 것으로 예상할 수 있다. 따라서 다음과 같은 가설을 수립한다.

**<가설 1-1>** 신제품 공동 개발 시 제품의 모듈화전략은 제품 제작용이성에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

아울러 Pine(1993)에 의하면 다양한 고객의 요구사항을 만족시키면서 대량의 생산방식을 유지하기 위해서는 제품의 모듈화가 매우 중요한 역할을 하고 있다. 제한된 개수의 구성품의 여러 조합을 통해 다양한 종류의 제품을 새롭게 만들어 낼 수 있다는 것은 그만큼 효율성이 좋다는 의미로 이해될 수 있다. 기업의 입장에서는 신제품을 생산하기 위해 투자하는 비용에 비해서 더욱 다양한 제품을 출시할 수 있다. 따라서 다음과 같은 가설을 수립한다.

**<가설 1-2>** 신제품 공동 개발 시 제품 모듈화 전략은 투자 수익률에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

#### 3.2. 전략적 공급체인 관계와 신제품 개발 프로젝트 성과

빠르게 변하는 기술의 발전 속도와 시간이 갈수록 짧아지는 제품수명주기는 신제품을 개발하는 기업들로 하여금 전략적 공급체인관계를 통해 신제품 개발에 필요한 자원을 확보하는 환경을 제공한다(Wynstra, Van Weele, & Weggeman, 2001). 이와 같은 전략적 공급체인 관계의 특징은 단순한 계약에 의해 약속된 제품을 공급하고 대금을 받는 관계에서 벗어나 신제품을 개발하는 과정에서 발생하는 여러 가지 문제들을 함께 고민하고 해결하는데 있다(Paulraj & Chen, 2005). 아울러 장기적인 관계를 통해 상호간 필요한 자원을 투자하고 몰입하면

서 자산특유성을 형성하기도 한다. 그리고 상호간의 문제해결을 위해 기술자를 파견하기도 한다(Dyer, 1996). 이와 같은 구매자와 공급자간 전략적 관계는 신제품 개발의 품질 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 연구(Carr & Pearson, 1999), 제품 제작 및 개발 비용 절감과 정(+)의 관계에 있다는 연구(Prahinski & Benton, 2004) 등에서 볼 수 있듯이 신제품 개발 성과에 긍정적 영향을 미칠 것으로 판단된다. 특히 신제품 공동개발 과정에서 발생하는 여러 문제들을 함께 해결함으로써 제품 제작의 용이성을 증대할 것으로 판단된다. 따라서 아래와 같이 가설을 수립한다.

**<가설 2-1>** 신제품 공동 개발 시 구매자와 전략적 공급체인 관계는 제품 제작용이성에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

아울러, Giunipero et al.(2006)에 의하면 전략적 공급체인관계는 신제품 개발프로젝트의 운영 효율성을 높여주게 되어 신제품의 제작 및 전반적인 개발 비용을 절감하는데 긍정적인 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 현상은 신제품 개발 프로젝트를 진행하는데 투입되는 비용대비 성과가 우수하다는 것을 의미한다. 따라서 다음과 같은 가설을 수립할 수 있다.

**<가설 2-2>** 신제품 공동 개발 시 구매자와 전략적 공급체인 관계는 투자수익률에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

#### 3.3. 신제품 공동개발과정에서 발생하는 불확실성과 모호성의 조절효과

신제품을 공동 개발하는 과정에서 구매자와 공급자간 정보를 교환하는 중, 제공 받은 정보가 문제를 해결하거나 임무를 수행하기에 부족하다고 느끼는 불확실성 또는 제공받은 정보를 이해하는데 다중적으로 해석할 수 있는 모호성은 신제품 개발에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Tatikonda & Rosenthal, 2000). 제공받은 정보가 부족할 경우 추가적인 정보를 요청하고 이를 다시 받기까지 지연이 발생하는데 이는 전체적인 신제품 개발이 늦어지게 되어, 신제품 개발성과에 부정적 역할을 하게 되기 때문이다(Koufteros et al., 2002). 그리고 구매자와 공급자간 정보 교환에서 추가적인 비용이 발생하게 되어 전체적인 신제품 개발 프로젝트의 비용이 증가되는 결과를 가져올 수 있다(Tatikonda & Rosenthal, 2000). 이와 같이 신제품 공동 개발과정에서 발생하는 불확실성은 공급자의 제품 모듈화전략 및 전략적 공급체인 관계가 신제품 개발 성과에 미치는 영향에 부정적인 조절효과를 가질 것으로 예상할 수 있다. 따라서 아래와 같은 상호작용의 가설을 수립한다.

**<가설 3-1>** 신제품 공동 개발에서 공급자가 느끼는 불확실성과 제품 모듈화전략은 제품 제작용이성에 조절효과가 있을 것이다.

**<가설 3-2>** 신제품 공동 개발에서 공급자가 느끼는 불확실성과 제품 모듈화전략은 투자수익률에 조절효과가 있을 것이다.

**<가설 3-3>** 신제품 공동 개발에서 공급자가 느끼는 불확실성과 전략적 공급체인 관계는 제품 제작용이성에 조절효과가 있을 것이다.

**<가설 3-4>** 신제품 공동 개발에서 공급자가 느끼는 불확실성과 전략적 공급체인 관계는 투자수익률에 조절효과가 있을 것이다.

아울러 신제품 공동개발 시 구매자와 공급자의 정보교환에서 발생하는 모호성은 전달받은 정보를 다중적 의미로 해석할 수 있는 여지를 남겨줌으로써 원활한 의사소통과 효과적인 정보교환을 방해하는 역할을 한다(Weick, 1979; Daft & Lengel, 1986). 다중적 의미로 해석될 수 있다는 것은 정보를 전달한 목적과 의도와는 다르게 받아들이고 적용할 가능성이 있음을 의미한다. 따라서 이와 같은 모호성이 발생한 경우에는 지속적인 정보의 정확한 의미를 재확인해야하는 작업이 추가적으로 발생하게 되어 (Kogut & Zander, 1992), 전체적인 신제품 개발 프로젝트의 지연이 발생하고 비용이 상승하게 될 것이다. 아울러 제품의 공동제작과정에서 두 조직간 정보 전달의 효과를 떨어뜨리게 되어 제품 제작의 어려움이 발생할 것으로 예상할 수 있다. 이와 같이 신제품 공동 개발과정에서 발생하는 모호성은 제품 모듈화 전략 및 구매자 전략적 공급체인 관계가 신제품 개발성과에 미치는 영향에 조절효과를 가질 것으로 예상할 수 있다. 따라서 아래와 같은 상호작용의 가설을 수립한다.

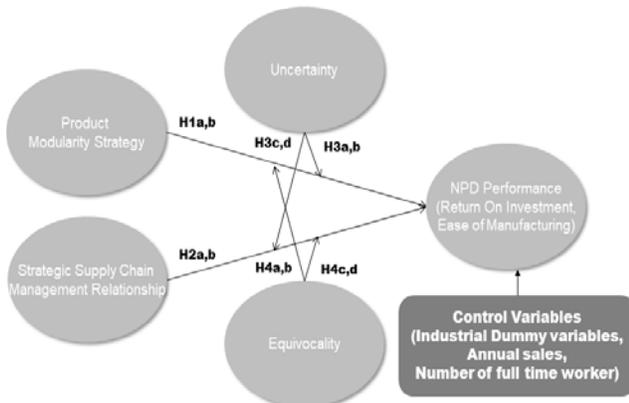
**<가설 4-1>** 신제품 공동 개발에서 공급자가 느끼는 모호성과 제품 모듈화 전략은 제품 제작용이성에 조절효과가 있을 것이다.

**<가설 4-2>** 신제품 공동 개발에서 공급자가 느끼는 모호성과 제품 모듈화 전략은 투자수익률에 조절효과가 있을 것이다.

**<가설 4-3>** 신제품 공동 개발에서 공급자가 느끼는 모호성과 구매자 전략적 공급체인관계는 제품 제작용이성에 조절효과가 있을 것이다.

**<가설 4-4>** 신제품 공동 개발에서 공급자가 느끼는 모호성과 구매자 전략적 공급체인관계는 투자수익률에 조절효과가 있을 것이다.

앞서 언급한 가설들을 바탕으로 <Figure 1>과 같이 연구모형을 제시한다.



**<Figure 1>** Research Model

## 4. 연구방법 및 실증분석

### 4.1. 표본 추출 및 자료 수집

본 연구는 신제품 개발과정에서 구매자와 공급자간 발생하는 불확실성과 모호성이 공급자의 전략에 어떠한 영향을 미치는지 알아보는 것이다. 이와 같은 연구목적에 효과적으로 달성하기 위해서는 신제품 개발 시 구매자와 공급자간 협업이 자주 발생하는 산업군을 찾아 그곳에서 자료를 확보하는 것이 중요하다. 이에 따라 선행연구들을 검토하였으며, 자동차 산업 (Clark, 1989; Clark & Fujimoto, 1991; Takeishi, 2001)에서 가장 많은 구매자와 공급자 협업에 관한 연구가 진행되는 것을 발견하였다. 약 2만개 이상의 부품이 조합되어 만들어지는 자동차는 그 제품의 특성상 신제품 개발 시 구매자와 공급자가 함께 제품을 개발하는 경우가 많았다. 그다음은 제품의 수명주기가 다른 제품군보다 비교적 빠른 전자산업을 들 수 있다 (McIvor & Humphrey, 2004). 아울러 첨단 기술과 자본이 들어가는 방위산업역시 구매자와 공급자의 협업이 자주 발생하는 제품군으로 밝혀졌다(Guy & Dale, 1993). 이와 같은 선행 연구 조사결과를 바탕으로 자동차 산업은 한국자동차 협동조합에서 전자산업은 한국전자산업 진흥회에 등록되어 있는 회원을 선택하였으며, 방위산업은 방위산업진흥회로부터 협조를 받아 관련 자료를 획득하였다. 획득한 자료 중 설문조사를 하기 위해 반드시 필요한 정보인 이메일과 우편주소의 정보가 정확히 표시되어 있는 기업을 선정하였다. 그리하여 모두 1,000개의 표본을 확보하였고 이 자료를 본 연구에 사용하였다.

정확한 설문응답을 위해서 설문 응답자는 신제품 개발 프로젝트 책임자로 한정하였으며, 자료 조사 및 분석단위는 공장 단위가 아닌 신제품 개발 프로젝트 단위로 하기 위하여 설문 응답 시 최근(3년) 이내에 실시한 신제품 개발 프로젝트를 대상으로 설문 응답을 해 줄 것을 요청하였다. 우편물을 발송하기 전에 이메일로 간단한 연구목적의 설명과 아울러 설문에 응답해달라는 요청을 하였다. 그리고 설문지가 들어있는 우편물에는 회송봉투를 동봉하였으며, 설문응답의 회송 시 무료로 발송할 수 있도록 서대문 우체국과 수취인 후납부담 이용계약서를 작성하였다. 그리고 최초 우편물 발송 후 2주 동안 응답이 없는 기업을 대상으로 이메일을 발송하여 재차 응답요청을 하였다. 총 4회에 걸친 전화와 이메일의 설문 요청으로 4주간 모두 109개의 설문 결과를 회수할 수 있었다. 그러나 6개의 응답지는 설문에 활용할 수 없는 정보가 기재되어 있었다. 따라서 이를 제외한 103개의 설문 응답만을 연구에 사용하였으며, 응답률은 10.3%이다. 표본 특성은 <Table 1>에 잘 나타나 있다. 설문 응답 중 자동차 산업이 가장 많은 비중을 차지하였으며, 전자 산업과 방위산업은 동일한 수의 응답을 하였다. 상시 근로자 수는 501인 이상이 약 49%로서 가장 높았다. 그리고 응답 기업의 68%는 연매출액이 301억원 이상으로 나타났다. 아울러 설문 응답자는 평균 5.2년의 신제품 개발 경력을 가지고 있었으며, 응답자의 약 86%는 신제품 개발 관련 부서 또는 R&D 부서에서 근무하고 있었다.

<Table 1> Sample demographics

		Frequency	Percentage(%)
Industry	Auto Industry	43	41.74
	Electronic Industry	30	29.13
	Defense Industry	30	29.13
	Sub total	103	100
Number Full time workers	below 100 person	29	28.16
	101-300 person	14	13.59
	301-500 person	9	8.74
	over 501 person	51	49.51
	Sub total	103	100
Sales (Year)	below 9.9 Billion	12	11.65
	10-30 Billion	21	20.39
	3.1-50 Billion	6	5.83
	over 5.1 Billion	64	62.13
	Sub total	103	100

4.2. 측정 변수 및 통제변수

본 연구에서 사용한 설명 문항은 <Table 2>에 잘 나타나있다. 측정 도구의 신뢰성을 높이기 위한 방법으로 선행연구들에서 이미 사용되어 신뢰성을 평가받은 문항을 가능한 많이 차용하기 위해 노력하였다. 독립변수로 제시한 제품의 모듈화 디자인 전략은 Forza and Salvador (2000)과 Tu et al.(2004)의 연구논문에서 사용한 측정문항을 활용하였다. 세부적 내용으로는 납품 품목의 모듈화 디자인 적용 여부, 다른 제품과 함께 일반적 모듈화 공유 여부, 제품 디자인의 표준화된 양식 적용 여부 및 기본 단위 형태 모듈의 확장 여부 등이 포함되었다.

<Table 2> Measurement Variables

Variable	Number	Survey Questions (1=Not at all, 4=Somewhat, 7=Extremely well)
Product Modularity Strategy (PM)	PM1	The design of the item to be delivered was part of the modularized product.
	PM2	The delivered items could be combined with other parts as needed to respond to the buyer's order.
	PM3	The products used for delivery were sharing common modules with other products.
	PM4	The items to be delivered were designed in a standardized format.
	PM5	The delivered parts could be used to reassemble into other types of products.
	PM6	We could add standardized basic unit type modules to the delivered items.
Strategic SCM Relationship (SS)	SS1	I sent a technician to the buyer.
	SS2	We worked together with the buyer to reduce costs.
	SS3	We worked together to solve the problems that occurred during the new product development process with buyer.
Uncertainty (UC)	UC1	At the request of the buyer there was a design change at the stage of new product development.
	UC2	It took more time than anticipated to solve the problems in the production of new products.
	UC3	At the buyer's request, there was a change in specification of the new product.
Equivocality (EQ)	EQ1	There has been misunderstanding with the buyer due to cost settlement problem for nonstandard parts.
	EQ2	There was a difficulty in understanding the concept of the new product proposed by the buyer.
	EQ3	In some cases, the work to be done at a certain stage in the development of a new product was not clearly defined.
	EQ4	There were some cases in which it was not possible to predict the outcome after completing a certain stage of the development of a new product.
	EQ5	There were some parts of the product specifications required by the buyer that were difficult to understand in terms of different interpretations in a specific situation.
ROI	RO	How much of your new product development project achievement of ROI? (1=Not at all, 4=Somewhat, 7=Extremely well)
Ease of Manufacturing	EM	How much of your new product development project achievement of ease of manufacturing? (1=Not at all, 4=Somewhat, 7=Extremely well)

두 번째 독립변수인 구매자와의 전략적 공급체인관계는 Swink, Narasimhan, and Kim (2005)의 연구에서 사용되었던 공급자 관계관리(Supplier Relationship Management) 와 전략적 통합(Strategic Integration) 측정항목 및 Li, Rao, Ragu-Nathan, and Ragu-Nathan (2005)의 논문에서 활용하였던 전략적 공급자 파트너십(Strategic Supplier Partnership) 측정문항을 사용하였다. 구체적인 내용으로는 구매자에게 기술자의 파견여부와 신제품 개발과정에서 발생한 여러 가지 문제를 해결하기 위해 공동으로 노력하였는지 등을 포함한 3항목을 측정변수에 포함하였다. 조절변수로서 제시한 불확실성과 모호성은 Koufteros et al.(2002)의 연구에서 사용한 문항을 적용하였으며, 구체적으로 불확실성은 신제품 개발단계에서 설계 변경 및 사양서 변경에 대한 질문이 포함되었다. 그리고 모호성은 구매자가 제시한 제품 컨셉을 이해하는데 어려움의 정도와 신제품 개발 단계에서 공급자가 해야 할 임무가 정확하게 명시되었는지 여부 등을 묻는 5개의 문항을 포함하였으며, 모두 리커트(Likert) 7점 척도를 적용하였다.

독립변수가 종속변수에 미치는 영향력을 정확하게 측정하기 위하여 제시한 통제변수는 모두 3가지이다. 첫째는 산업별 변수로서 자동차 산업을 기준으로 하여 두 개의 산업별 더미 변수를 생성하고 통제변수로 활용하였다. 그리고 기업의 크기가 큰 기업은 그렇지 않은 기업보다 일반적으로 신제품 개발 프로젝트 성과가 높게 나올 가능성이 있기 때문에 많은 연구에서 기업의 크기를 통제변수로 사용한다. 본 연구에서는 기업의 크기를 가능할 수 있는 변수로서 연 매출액과 상시 근로 종업원 수를 통제변수로 사용하였다.

## 5. 연구결과

### 5.1. 측정도구의 단일차원성, 신뢰성 및 타당성

본 연구에서 제시한 측정변수들이 예측한대로 하나의 잠재 변수로 수렴하는 것을 확인하는 것으로서 단일차원성을 검증할 수 있다. 이러한 단일차원성은 탐색적 요인분석을 통하여 확인 가능하다(Koufteros, Cheng, & Lai, 2007). 분석결과 로딩(loading)값 0.6 이하의 측정변수인 PM1과 CU2를 제외하고 다시 분석을 하였다(Gefen & Straub, 2005). 이에 대한 결과는 <Table 3>에서와 같이 예상한바와 같이 측정변수들은 하나의 잠재변수에 높은 로딩(loading)값을 가지고 수렴하였다. 따라서 본 연구에서는 단일차원성을 확보하였다고 할 수 있다.

<Table 3> Result of Exploratory Factor Analysis (EFA)

	Construct			
	1	2	3	4
PM2	.775	-.058	.121	.082
PM3	.724	-.176	.050	.129
PM4	.706	-.013	.008	-.064
PM5	.771	.133	-.118	.082
PM6	.829	.171	-.110	.022
SS1	.132	.268	.217	.698
SS2	-.034	.061	.051	.832
SS3	.107	-.103	-.021	.773
UC1	-.044	.190	.879	.117
UC3	.007	.180	.902	.043
EQ1	-.013	.632	.449	.181
EQ2	.116	.675	.249	.063
EQ3	.008	.832	.132	.123
EQ4	.008	.757	-.141	-.007
EQ5	-.075	.697	.178	-.065

\* Extraction Method: Principal Component Analysis.  
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Hair et al.(2010)에 의하면 동일한 개념에 대해 측정을 반복했을 때 동일한 측정값을 얻을 가능성을 신뢰성이라고 한다. 많은 연구에서는 이러한 신뢰성을 측정하기 위해 Cronbach's alpha를 이용하고 있으며(Hair et al., 2010), 본 연구에서도 이와 같은 방법을 준용하여 신뢰성을 측정하였다. 측정결과 권고치인 0.6을 모두 넘고 있으며, 이러한 결과는 <Table 4>에 잘 나타나있다.

다음은 타당성을 측정하였다. 본 연구에 사용된 측정변수는 기존 연구에서 이미 사용되어 타당성을 검증 받았지만, 확인적 요인 분석을 통하여 다시 한번 수렴 타당성 검증을 실시하였다(Hair et al., 2010). 이를 위해 R 프로그램의 Lavaan 패키지(package)를 사용하였다. 분석결과 모든 요인들은 통계적으로 유의하게 적재량 0.5를 충분히 상회하고 있는 것을 확인하였다. 따라서, 본 연구에서는 수렴타당성이 확보되었다고 판단할 수 있다(Hair et al., 2010).

<Table 4> Convergence validity, Technical statistical value and Reliability

Component	Number	Loading value	Mean	S.D	Cronbach's alpha
Product Modularity Strategy (PM)	PM2	.661	4.13	1.84	.826
	PM3	.580	4.05	1.73	
	PM4	.575	4.20	1.69	
	PM5	.764	3.23	1.71	
	PM6	.855	3.78	1.62	
Strategic SCM Relationship (SS)	SS1	.709	3.94	1.91	.671
	SS2	.685	4.46	1.49	
	SS3	.534	5.20	1.12	
Uncertainty (UC)	UC1	.890	5.04	1.57	.862
	UC3	.849	4.89	1.46	
Equivocality (EQ)	EQ1	.714	3.90	1.72	.802
	EQ2	.663	3.46	1.48	
	EQ3	.801	3.57	1.51	
	EQ4	.566	3.89	1.48	
	EQ5	.605	3.96	1.43	

\* all are significant at p <0.001

아울러 판별 타당성을 확보하기 위하여 본 연구에서는 Fornell and Laker(1981)가 제안한 방법을 사용하였다. 즉, 평균분산추출지수(Average Variance Extracted : AVE)와 각 요인간의 상관계수의 제곱값을 비교하여 판별타당성 여부를 확인하였다. 분석결과는 <Table 5>에 잘 나타나있는데, 이러한 결과값은 Fornell and Larker(1981)가 주장하였듯이 평균분산추출지수가 각 요인 간 상관계수의 제곱값 보다 크기 때문에 본 연구에서는 판별타당성이 확보되었다고 할 수 있다.

<Table 5> Correlation coefficients and Average Variance Extracted (AVE)

	PM	SS	UC	EQ	AVE	SQRT AVE
PM	1				.48	.69
SS	.19	1			.42	.65
UC	-.05	.30**	1		.76	.87
EQ	.09	.34**	.49***	1	.46	.68

\*\*\* p < .01, \*\* p < .05, \* p < .1

마지막으로 본 연구의 특성상 동일한 응답자로부터 독립변수와 종속변수의 설문응답을 받았다. 따라서 독립변수와 종속변수간의 관계가 과장되어 설문결과에 반영될 수 있다는 가정하에 동일방법편의 검사를 실시하였다(Podsakoff, MacKenzie, Lee, & Podsakoff, 2003). 동일방법편의 검사는 많은 연구에서 사용하고 있는 Harman의 one-factor 테스트를 활용하였다. 측정결과, 모든 측정변수가 하나의 요인으로 수렴하지 않는 것을 확인하였다. 그리고 자료의 총 분산 중 설명된 분산은 모두 64.7%로 나타났다. 그리고 가장 많은 설명력을 가진 요인이 전체 분산 중 24.4%만을 설명하고 있었다. 따라서 동일방법편의가 본 연구에서는 크게 영향을 미치지 않는다는 것을 확인하였다(Podsakoff et al., 2003).

5.2. 가설의 검증

앞서 제시하였던 가설을 검증하기 위하여 SPSS 23.0 프로그램을 사용하였다. 독립변수는 제품의 모듈화 전략과 구매자와의 파트너십 전략을 설정하였다. 종속변수로는 신제품 개발 프로젝트 성과의 투자수익률과 제품 제작 용이성을 선택하였으며, 구매자와 공급자간 공동으로 신제품 개발 프로젝트를 진행하면서 발생하는 불확실성과 모호성을 조절변수로 사용하였다. 아울러 종속변수에 영향을 미칠 수 있는 기업의 매출액, 상시 종업원 수 및 산업별 더미변수는 통제변수로 활용하였다. 특히 본 연구에서는 불확실성과 모호성의 조절변수 역할에 대한 정확한 검증을 위하여 독립변수와 조절변수를 모두 평균중심화를 실시하여 상호작용 변수항을 만들어서 다중회귀식에 투입하였다(Aiken & West, 1991). 이에 대한 분석결과는 <Table 6>에 명시하였다. 편의상 조절변수에 따라 모형을 달리 표시하였다. model 1과 model 3은 조절변수를 투입하기 전의 결과이며, model 2와 model 4는 조절변수를 투입하여 조절효과가 반영된 결과이다.

<Table 6> Result of Regression

			DV : ROI		DV : Ease of manufacturing	
			model 1	model 2	model 3	model 4
Control variable	Industrial dummies	Electronic industry	.073	-.131	-.094	-.233
		Defense industry	.593*	.375	.309	.200
	Annual Sales		-.086	-.035	-.045	-.023
	Number of full time workers		.054	.081	-.011	.013
ID	Product Modularity Strategy (PM)	.201**	.260***	.292***	.363***	
	Strategic SCM Relationship (SS)	.403***	.423***	.121	.088	
Moderation variables and Interaction effect term	Uncertainty (UC)		-.181**		-.078	
	Equivocality (EQ)		-.277***		-.106	
	PM X UC		.111*		.136*	
	PM X EQ		-.165**		-.276***	
	SS X UC		-.130		-.115	
	SS X EQ		.234**		.089	
R <sup>2</sup>			.234	.421	.130	.247
Adjusted R <sup>2</sup>			.185	.343	.075	.145
F			4.826	5.388	2.371	2.431
p-value			<0.001	<0.001	<0.05	<0.01

\*\*\* p < .01, \*\* p < .05, \* p < .1

분석결과는 다음과 같다. 먼저 조절변수를 투입하기 전의 모델 즉, 모형1과 모형3에서 조절변수를 투입한 이후의 모델 2와 model 4에서의 R<sup>2</sup>의 변화에 따라 조절변수 투입의 유의미성이 증명될 수 있다. <Table 6>에서 보면 모두 F값의 변화에 따른 모형이 통계적으로 유의한 것을 알 수 있다. 따라서 앞서 제기한 가설에 따라 투입한 조절변수는 모형의 설명력을 유의미하게 증가한다고 할 수 있다.

각 가설의 검증을 위한 구체적인 결과는 다음과 같다. 제품의 모듈화 전략은 신제품 개발 프로젝트 성과인 투자수익률(beta= .201, p< .01)과 제품 제작 용이성(beta= .292, p< .01)에 모두 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 제품의 모듈화 전략은 신제품 개발 프로젝트 투자수익률과 제조용이성에 긍정적 영향을 미칠 것이라는 <가설 1-1>과 <가설 1-2>를 채택할 수 있었다. 그리고 구매자 파트너십 전략도 신제품 개발 프로젝트 투자수익률과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다(beta= .403, p < .01). 하지만 제품 제작 용이성에는 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못하여(beta= .121, p> .1), <가설 2-1> 만 채택할 수 있었다.

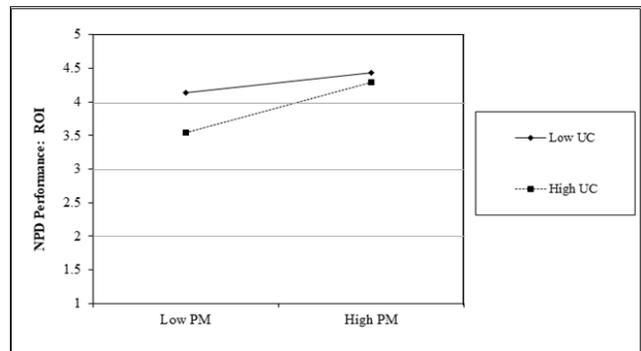
이와 같은 <가설 1-1>과 <가설 1-2>의 검증 결과는 제품 모듈화 전략이 신제품 공동개발의 성과인 제품 제작의 용이성을 증대시키고, 투자수익률을 향상시킨다고 할 수 있다(Baldwin & Clark, 1997; Tu et al., 2004; Gualandris & Kalchschmidt, 2013). 그리고 <가설 2-1>의 분석결과는 구매자와의 전략적 공급체인관계를 통해 신제품 공동개발 투자수익률을 향상시킬 수 있는 것으로 판단하는 근거를 제공한다(Giunipero et al., 2006).

다음으로 조절변수에 의한 조절효과를 살펴보았다. 조절효과는 두 가지 종속변수에 따라 각각 나누어 제시하면 다음과 같다.

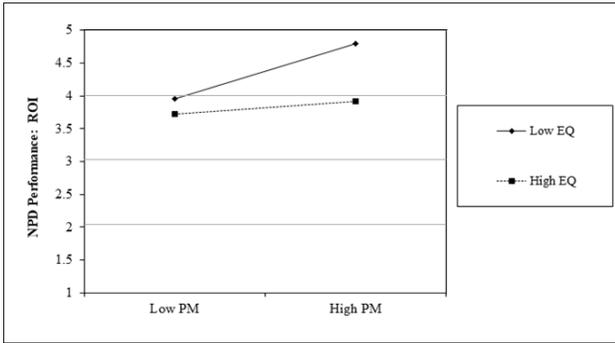
5.2.1. 종속변수가 투자수익률(ROI)인 경우

불확실성과 제품의 모듈화 전략은 신제품 개발 프로젝트 투자수익률에 조절효과가 있는 것으로 나타났다(beta= .111, p< .1). 그리고 불확실성과 제품의 모듈화 전략은 신제품 개발 프로젝트 투자수익률에도 조절효과가 있는 것을 확인할 수 있었다(beta= -.165, p< .05). 아울러 모호성과 구매자 파트너십 전략은 신제품 개발 투자수익률에서 조절효과가 있는 것으로 나타났다(beta= .234, p < .05). 이와 같은 상호작용의 결과를 그림으로 표현하면, <Figure 2>, <Figure 3> 및 <Figure 4>와 같으며, 이와 같이 시각적으로 표현하면 더욱 선명하게 이해할 수 있다(Aiken & West, 1991).

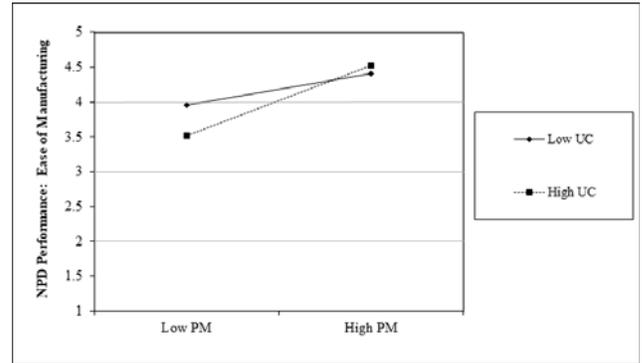
<Figure 2>와 <Figure 3> 및 <Figure 4>에서 잘 나타났듯이 두 직선의 기울기는 다르게 나타나고 있다. 만약 상호작용이 유의하지 않다면 두 직선의 기울기는 모두 평행하게 나타나야 한다. 즉, 두 그림에서 보여주고 있는 것은 상호작용이 통계적으로 유의하다는 것을 재확인시켜주고 있다(Aiken & West, 1991). 그러나 불확실성과 구매자 파트너십 전략은 신제품 개발 프로젝트 투자 수익률에 미치는 조절효과는 통계적으로 지지를 받지 못하였다(beta = -.13, p > .1). 따라서 <가설 3-1>, <가설 3-2> 그리고 <가설 3-4>만 채택할 수 있었다.



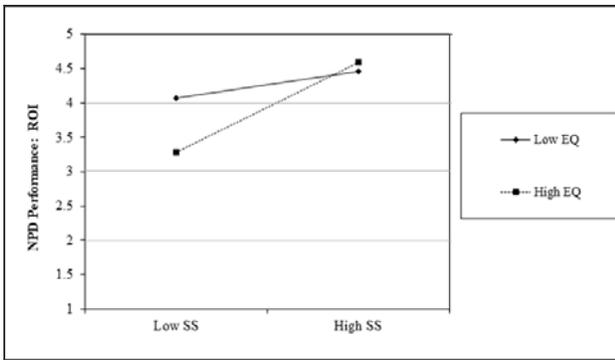
<Figure 2> Interaction Effect of Product Modularity and Uncertainty : ROI



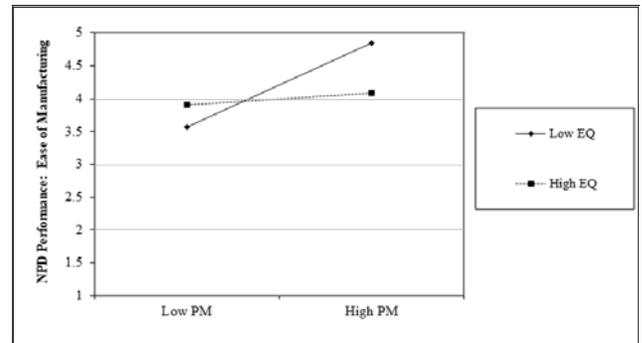
<Figure 3> Interaction Effect of Product Modularity and Equivocality : ROI



<Figure 5> Interaction Effect of Product Modularity and Uncertainty : Ease of Manufacturing



<Figure 4> Interaction Effect of Strategic Relationship and Equivocality : ROI



<Figure 6> Interaction Effect of Product Modularity and Equivocality : Ease of Manufacturing

5.2.2. 종속변수가 제작용이성(ease of manufacturing)인 경우

두 번째는 종속변수가 제작용이성인 경우이다. 먼저 불확실성과 제품의 모듈화 전략은 제품 제작 용이성에 조절효과를 가지는 것으로 나타났다(beta = .136, p < .1). 그리고 모호성과 제품의 모듈화 전략도 제품 제작 용이성에 조절효과를 가지는 것을 확인하였다(beta = -.276, p < .01). 이와 같은 상호작용 효과를 Aiken and West (1991)의 권고에 따라 시각적으로 표현하면 <Figure 5>와 <Figure 6>으로 나타낼 수 있다.

<Figure 5>와 <Figure 6>에서 잘 나타났듯이 두 직선의 기울기는 다르게 나타나고 있다. 만약 상호작용이 유의하지 않다면 두 직선의 기울기는 모두 평행하게 나타나야 한다. 따라서 두 그림에서 나타난 직선의 서로 다른 기울기는 상호작용이 통계적으로 유의하다는 것을 대변한다(Aiken & West, 1991).

하지만, 불확실성과 구매자 파트너십 전략은 제작용이성에 미치는 조절효과가 통계적으로 유의하지 않았다(beta = -.115, p > .1). 그리고 모호성과 구매자 파트너십 전략도 제작용이성에 미치는 조절효과도 통계적 지지를 받지 못하였다(beta = .089, p > .1). 따라서 <가설 4-1>과 <가설 4-2>만 채택할 수 있었다.

6. 결론

6.1. 연구결과의 토론

본 연구의 목적은 다음과 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 독립변수인 구매자의 전략 즉, 제품 모듈화 전략과 전략적 공급체인관계가 신제품 공동개발 성과에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보는 것이었다. 두 번째는 신제품 공동개발 시 구매자와 공급자간 정보교환에서 발생하는 불확실성과 모호성이 조절효과를 가지는지 알아보는 것이었다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 기존의 선행연구와 조직정보처리이론(OIPT)의 프레임을 활용하여 크게 3가지 가설을 수립하였다. 첫째는 제품 모듈화 전략이 신제품 공동개발 성과에 긍정적 영향을 미칠 것으로 예상하였으며, 둘째는 전략적 공급체인관계가 신제품 공동개발 성과에 긍정적 영향을 미칠 것으로 예상하였다. 마지막으로 세 번째는 신제품 공동개발에서 발생하는 불확실성과 모호성이 독립변수와 종속변수의 관계에서 조절효과를 가질 것으로 가설을 수립하였다. 이와 같이 수립된 가설을 검증하기 위하여 신제품 공동개발이 활발하게 일어나는 산업군, 즉 자동차 산업, 전자산업, 방위산업에서 무작위로 1,000개의 기업을 선정하고 이를 대상으로 자료를 수집하였다 (Clark & Fujimoto, 1991; Takeishi, 2001; McIvor & Humphrey,

2004; Guy & Dale, 1993). 그리고 수집된 자료를 바탕으로 다중회귀분석을 실시하였다.

분석결과, 제품 모듈화 전략은 신제품 공동개발의 성과인 제품 제작의 용이성과 투자수익률에 모두 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기존의 연구결과와 일치한다(Baldwin & Clark, 1997; Tu et al., 2004; Gualandris & Kalchschmidt, 2013). 아울러 전략적 공급체인관계가 신제품 공동개발 성과 중 투자수익률에 강한 긍정적 관계 ( $\beta = .403, p < .01$ )가 있는 것으로 밝혀졌다. 이러한 결과 역시 선행연구 결과의 연장선상에서 유사한 결과를 가져온 것으로 이해할 수 있다(Giunipero et al., 2006).

그리고 조절효과의 검증결과로서 불확실성은 제품 모듈화 전략이 신제품 개발에 미치는 영향에 조절효과를 가져오는 것으로 나타났다. 즉, 제품 모듈화 전략이 신제품 공동개발 성과에 미치는 영향력은 불확실성의 여부에 따라 달라지는 것으로 이해할 수 있다. 불확실성이 있는 경우 그렇지 않은 경우보다 제품 모듈화 전략의 영향력은 줄어들었다. 신제품 공동개발 투자수익률에서는  $\beta$  값이  $= .201(p < .05)$ 에서  $\beta = .111(p < .1)$  줄어들었으며, 제조 용이성의 경우에는  $\beta$  값이  $= .292(p < .01)$ 에서  $\beta = .136(p < .1)$  줄어들었다. 이러한 결과는 신제품 개발 공동개발 시 구매자와 공급자간 정보를 교환하는 과정에서 발생하는 불확실성은 제품 모듈화 전략을 통해 달성할 수 있는 신제품 개발의 성과를 감소시킬 수 있다는 점에서 의미있는 결과라고 생각한다. 더욱이 두 조직간 정보교환의 필요성을 최소화할 수 있는 제품 모듈화 전략도 불확실성의 부정적 효과에서 자유로울 수 없다는 것이 본 연구에서 나타났다. 즉, 제품 모듈화 전략을 사용하였다고 하여 두 조직간 정보교환에 소홀히 하거나, 불확실성을 제어할 수 있는 적절한 제도 등이 뒷받침 되지 않으면 신제품 개발의 성과가 모듈화는 내재된 표준화가 적용된 인터페이스를 만족시키는 최소한의 정보공유와 교환을 가능하게 하여 조직간 유연성을 향상시키므로, 두 조직간 밀접한(tight) 관계가 아니어도 효과적인 협업이 가능하다고 하였으며 (Sanchez & Mahoney, 1996), 아울러 제품의 모듈화는 두 조직간 느슨한 관계에서도 협업이 가능한 유연성을 증대시킴으로서 정보교환의 효율성을 향상시킬 수 있다는 연구 (Jacobs et al., 2011; Caridi et al., 2012)가 대부분이었다. 하지만, 이와 같은 선행연구에서는 두 조직간 정보교환 시 발생할 수 있는 불확실성과 모호성을 반영하지 않았다는 점을 고려한다면, 본 연구에서 제시하는 연구 결과는 매우 의미가 있다고 할 수 있을 것이다.

다음으로, 두 조직간 정보교환 시 발생하는 모호성 역시 조절변수로서의 역할을 하는 것으로 나타났다. 모호성이 있는 경우에는 전략적 공급체인관리가 신제품 개발 성과(투자수익률)에 미치는 영향이 모호성이 없는 경우에 비해서 통계적으로 유의하게 줄어들었다( $\beta$ 값이  $0.403(p < 0.01)$ 에서  $0.234(p < 0.05)$ 로 감소). 특히 제품 모듈화와 신제품 개발 프로젝트의 투자수익률에서는  $\beta$  값이  $0.201(p < .05)$ 에서  $-0.165(p < .05)$ 로, 신제품 제작 용이성에서는  $\beta$  값이  $0.292(p < .01)$ 에서  $-0.276(p < .01)$ 로 변화되었다. 이는 조절변수의 영향력이 독립변수가 종속변수에 미치는 영향력을 감소시키는 것에서 더 나아가 부정적 영향으로 변화시키고 있음을 나타내고 있는 것이다. 즉, 제품 모듈화의 전략과 전략적 공급체인관계가 신제품 공동개발의 성과(투자수익률, 제조 용이성)에 긍정적인 영향을 지속적으로 미치기 위해서는 모호성이 발생하지 않도

록 하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다. 이와 같은 결과 역시 기존의 제품의 모듈화와 관련된 연구와 비교했을 때, 상당히 의미가 있다고 할 수 있다. 왜냐하면, 기존 모듈화와 관련된 연구들의 대표적인 주장은 제품의 모듈화를 통해 두 조직간 느슨한 연결로서도 효과적인 협업이 가능하며(Sanchez & Mahoney, 1996), 밀접한 관계를 유지하기 위해 발생하는 여러 가지 부수적인 비용을 절감할 수 있다고 하였지만(Baldwin & Clark, 2000), 두 조직간 정보를 교환하는 과정에서 모호성이 발생할 수 있다는 것을 연구에 반영하지 않았기 때문이다. 따라서 이러한 점을 고려하였을 경우 본 연구에서 나타난 결과는 관심을 가지고 지켜볼 가치가 있다고 할 수 있다.

마지막으로 전략적 공급체인관계가 신제품 개발성과(제품 제작 용이성)에는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 신제품 공동개발 시 구매자와 공급자간 문제해결을 위해 파견하는 기술자 또는 원가 절감을 위한 공동의 노력들이 제품 제작의 용이성에는 영향을 미치지 못하는 것을 의미한다. 아울러 전략적 공급체인 관계와 모호성의 상호작용이 신제품 개발 성과 중 제품 제작 용이성에서는 통계적으로 유의하지 않았으며, 불확실성과의 상호작용도 두 가지 신제품 개발성과 모두에 유의하지 않는 것으로 나타났다. 이는 전략적 공급체인관계의 특성상 모호성의 영향력이 상당 부분 상쇄되는 것으로 생각할 수 있다. 즉, 전략적 공급체인관계가 높은 경우에는 불확실성이나 모호성이 낮게 발생한다고 판단된다. 예를 들어 신제품 개발 과정에서 발생하는 문제를 공동으로 해결하려고 노력하거나, 기술자를 직접 파견하는 경우에는 상호간 정보교환에서 발생할 수 있는 불확실성과 모호성이 줄어들 수 있기 때문이다. 만약 발생한다 하더라도 임무를 수행하기에 정보가 부족하다고 판단되는 경우 파견된 기술자들에게서 직접 정보를 획득할 수 있으며, 다중적으로 해결되는 경우에는 즉시 문의할 수 있기 때문이다. 이러한 설명은 형식적이지 암묵적의 교환에서 발생하는 불확실성과 모호성을 줄여 주기 위해서는 근거리에서 관찰하거나 직접 해보는 것이 중요하다는 기존의 연구의 연장선상에서 이해할 수 있다(Kogut & Zander, 1992; Nonaka & Takeuchi, 1995).

## 6.2. 학문적 공헌 및 시사점, 향후 연구방향

본 연구의 가장 큰 특징은 조직정보이론에서 제시한 불확실성과 모호성의 개념을 신제품 공동개발의 상황에서 이해하였다는 점이다. 이는 국내 기존의 연구에서 잘 다루어지지 않았던 부분이다. 하지만 신제품을 공동으로 개발하는 환경에서 두 조직간 정보의 교환은 필수적이라는 것과, 정보 교환 시 불확실성과 모호성이 발생할 수 있다는 점을 고려하여(Weick, 1979; Daft & Lengel, 1986) 본 연구의 중요성을 생각해볼 수 있다. 따라서 이러한 관점에서 본다면, 본 연구의 결과는 조금이나마 학문적 발전에 기여하였다고 할 수 있을 것이다. 더불어 기존의 제품 모듈화와 관련된 연구에서는 제품 개발을 위해 두 조직간 밀접한 관계를 유지할 필요 없이 제품의 모듈화를 통해 조직간 모듈화가 가능하다고 주장하였다(Sanchez & Mahoney, 1996; Baldwin & Clark, 2000; Caridi et al., 2012). 그리고 이와 같은 제품의 모듈화는 효과적인 조직의 협업에 긍정적인 역할을 하는 것으로 연구되었다(Jacobs et al., 2011). 하지만, 본 연구에는 제품의 모듈화가 적용되었더라도 두 조직간 정보교환에서 발생할 수 있는 불확실성과 모호성은 이와 같은 모듈화의 효과를 반감시킬 수 있다는 것을 실증적으로 증명하였

다. 이와 같은 연구 결과는, 추후 제품의 모듈화와 두 조직간 관계를 연구할 때에 불확실성과 모호성을 중요하게 고려해야 함을 제시하고 있다.

아울러 본 연구는 성공적인 신제품 공동개발을 위해서 구매자와 공급자는 정보 교환 시 불확실성과 모호성을 가능한 줄여야 한다는 것을 실증적으로 증명하였다. 본 연구 결과에서 증명되었듯이, 불확실성이 높은 경우에는 제품의 모듈화 전략이 신제품 개발 성과에 미치는 긍정적인 영향력이 줄어드는 것으로 나타났다. 그리고 모호성이 높은 경우에는 제품의 모듈화 전략이 신제품 개발 성과에 미치는 긍정적 영향력이 부정적으로 바뀌었다. 이러한 결과는 제품의 모듈화 전략을 사용하는 기업들이 신제품 개발성과를 긍정적으로 유지하기 위해서는 불확실성과 모호성을 제어하는 것이 중요하다는 것을 제시한다. 이와 같은 결과는 신제품을 공동으로 개발할 때에 가능한 정보를 공유하지 않으려는 조직에게 시사하는 바가 크다. 일반적으로는 두 조직이 공동으로 제품을 개발할 때에 상호간 정보와 지식을 교환한다. 그러나 자신이 제공하는 정보나 지식이 상대방으로 하여금 잠재적인 경쟁자가 될 수 있다고 판단하는 경우, 정보나 지식을 제공하였을 때에 소유권을 잃어버릴 것이 걱정되는 경우 또는 제공하는 정보가 상대방을 통해 나의 경쟁자로 전달될 것이 우려될 때에는 상대방에게 될 수 있는 한 정보를 제공하려고 하지 않을 것이다(Szulanski, 1996). 이러한 상황이 계속되게 되면 상대방은 임무를 수행하기에 정

보가 부족하다고 느끼는 상황, 즉 불확실성이 발생할 것이고 (Daft & Lengel, 1986), 결국 성공적인 신제품 개발의 성과를 기대하기는 어렵게 된다. 따라서, 신제품 공동개발의 성과를 높이기 위해서는 자신의 경쟁적 우위를 유지시켜줄 수 있는 핵심역량과 관련된 정보가 무엇인지 그리고 상대방과 정보를 공유해도 나의 경쟁적 우위에 문제가 없는 정보가 무엇인가를 구분하는 것이 필요하며, 아울러 정보를 공유 할 때에 적절한 제도적 장치를 고려하는 것도 중요하다(Simonin, 1999; 2004).

연구의 한계점은 첫째, 독립변수와 종속변수의 응답자를 동일인으로 하여 동일방법편의에서 자유로울 수 없다는 점이다. 물론 이를 확인하기 위해 Harman의 One factor 분석을 실시 하기는 하였으나, 이 방법역시 동일방법편의가 완전하게 없다는 것을 의미하는 것은 아니다. 따라서 추후 연구에서는 종속 변수를 2차 데이터를 활용한 분석을 통하여 연구 결과의 객관성을 높이는 것이 필요하다. 둘째, 자료 수집의 한계 상 공급자의 입장에서만 불확실성과 모호성을 확인하였다. 추후에는 양방향 자료를 통해 공급자와 구매자가 동일한 프로젝트에서 느끼는 불확실성과 모호성을 대상으로 연구를 하게 되면 더욱 좋은 결과를 얻을 수 있다고 판단된다. 셋째, 산업군의 제한이다. 선행연구를 통해 신제품 공동개발 현상이 많이 발생하는 산업군 3개를 선택하였으나 좀 더 나은 외적타당성을 확보하기 위해서는 연구대상의 산업군을 확대할 필요가 있다고 판단된다.

## References

- Aiken, L. S., West, S. G., & Reno, R. R. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Newbury Park, CA: SAGE.
- Al-Abdallah, G. M., Abdallah, A. B., & Hamdan, K. B. (2014). The impact of supplier relationship management on competitive performance of manufacturing firms. *International Journal of Business and Management*, 9(2), 192-202.
- Arrow, K. J. (1974). *The limits of organization*. New York: Norton.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (1997). Managing in an age of modularity. *Harvard Business Review*, 75(5), 84-93.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2000). *Design rules: The power of modularity* (Vol. 1). Cambridge, MA: MIT press.
- Caridi, M., Pero, M., & Sianesi, A. (2012). Linking product modularity and innovativeness to supply chain management in the Italian furniture industry. *International Journal of Production Economics*, 136(1), 207-217.
- Carr, A. S., & Pearson, J. N. (1999). Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes. *Journal of operations management*, 17(5), 497-519.
- Clark, K. B. (1989). Project scope and project performance: the effect of parts strategy and supplier involvement on product development. *Management science*, 35(10), 1247-1263.
- Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry*. Cambridge, MA: Harvard Business Press.
- Daft, R. L., & Lengel, R. H. (1986). Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management science*, 32(5), 554-571.
- Dyer, J. H. (1996). Does governance matter? Keiretsu alliances and asset specificity as sources of Japanese competitive advantage. *Organization Science*, 7(6), 649-666.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.
- Forza, C., & Salvador, F. (2002). Managing for variety in the order acquisition and fulfillment process: The contribution of product configuration systems. *International journal of production economics*, 76(1), 87-98.
- Galbraith, J. R. (1974). Organization design: An information processing view. *Interfaces*, 4(3), 28-36.
- Gefen, D., & Straub, D. (2005). A practical guide to factorial validity using PLS-Graph: Tutorial and annotated example. *Communications of the Association for Information systems*, 16(1), 5-19.
- Giunipero, L., Handfield, R. B., & Eltantawy, R. (2006). Supply management's evolution: Key skill sets for the supply manager of the future. *International Journal of*

- Operations & Production Management*, 26(7), 822-844.
- Gualandris, J., & Kalchschmidt, M. (2013). Product and process modularity: improving flexibility and reducing supplier failure risk. *International Journal of Production Research*, 51(19), 5757-5770.
- Guy, S. P., & Dale, B. G. (1993). The role of purchasing in design: a study in the British defense industry. *Journal of Supply Chain Management*, 29(2), 26-32.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Babin, B. J., & Black, W. C. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Handfield, R. B., Ragatz, G. L., Petersen, K. J., & Monczka, R. M. (1999). Involving suppliers in new product development. *California management review*, 42(1), 59-82.
- Hsuan, J., Frandsen, T., & Raja, J. (2016). The Impact of Product and Service Modularity on Business Performance: A Survey of Danish Manufacturers. *Proceedings of the 5th World Conference on Production and Operations Management P & OM 2016*.
- Ishaq, M., Hussain, N., Khaliq, W., & Waqas, M. (2012). A review on triple-A supply chain performance. *The East Asian Journal of Business Management*, 2(2), 35-39.
- Jacobs, M., Droge, C., Vickery, S. K., & Calantone, R. (2011). Product and process modularity's effects on manufacturing agility and firm growth performance. *Journal of Product Innovation Management*, 28(1), 123-137.
- Jambul, A., & Dzhulayeva, A. (2015). Development of Quality Management in the Republic of Kazakhstan. *The East Asian Journal of Business Management*, 5(2), 23-29.
- Johnsen, T. E. (2009). Supplier involvement in new product development and innovation: Taking stock and looking to the future. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 15(3), 187-197.
- Ketchen, D. J., & Hult, G. T. (2002). To be Modular or not to be? Some Answers to the Question. *The Academy of Management Executive*, 16(2), 166-168.
- Kocabasoglu, C., & Suresh, N. C. (2006). Strategic Sourcing. *Journal of Supply Chain Management*, 15(2), 165-182.
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization science*, 3(3), 383-397.
- Kogut, B., & Zander, U. (2003). Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation. *Journal of international business studies*, 34(6), 516-529.
- Koufteros, X. A., Vonderembse, M. A., & Doll, W. J. (2002). Integrated product development practices and competitive capabilities: the effects of uncertainty, equivocality, and platform strategy. *Journal of Operations Management*, 20(4), 331-355.
- Koufteros, X. A., Cheng, T. E., & Lai, K. H. (2007). "Black-box" and "gray-box" supplier integration in product development: Antecedents, consequences and the moderating role of firm size. *Journal of Operations Management*, 25(4), 847-870.
- Kotabe, M., Martin, X., & Domoto, H. (2003). Gaining from vertical partnerships: knowledge transfer, relationship duration, and supplier performance improvement in the US and Japanese automotive industries. *Strategic management journal*, 24(4), 293-316.
- Lau, A. K., Yam, R., & Tang, E. (2011). The impact of product modularity on new product performance: Mediation by product innovativeness. *Journal of Product Innovation Management*, 28(2), 270-284.
- Li, S., Rao, S. S., Ragu-Nathan, T. S., & Ragu-Nathan, B. (2005). Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices. *Journal of operations management*, 23(6), 618-641.
- Liao, S. C. (2014). Using the MCDM of the Innovative Product Value Chain to Promote New Product Design. *The East Asian Journal of Business Management*, 4(3), 27-37.
- Liu, H., Luo, J. H., & Huang, J. X. (2011). Organizational learning, NPD and environmental uncertainty: An ambidexterity perspective. *Asian Business & Management*, 10(4), 529-553.
- McIvor, R., & Humphreys, P. (2004). Early supplier involvement in the design process: lessons from the electronics industry. *Omega*, 32(3), 179-199.
- Melander, L., & Tell, F. (2014). Uncertainty in collaborative NPD: Effects on the selection of technology and supplier. *Journal of engineering and technology management*, 31(1), 103-119.
- Milliken, F. J. (1987). Three types of perceived uncertainty about the environment: State, effect, and response uncertainty. *Academy of Management review*, 12(1), 133-143.
- Milliken, F. J. (1990). Perceiving and interpreting environmental change: An examination of college administrators' interpretation of changing demographics. *Academy of management Journal*, 33(1), 42-63.
- Monczka, R. M., Trent, R. J., & Callahan, T. J. (1993). Supply base strategies to maximize supplier performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 23(4), 42-54.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford university press.
- Oke, A., Prajogo, D. I., & Jayaram, J. (2013). Strengthening the innovation chain: The role of internal innovation climate and strategic relationships with supply chain partners. *Journal of Supply Chain Management*, 49(4), 43-58.

- Paulraj, A., & Chen, I. J. (2005). Strategic supply management and dyadic quality performance: A path analytical model. *Journal of Supply Chain Management*, 41(3), 4-18.
- Pine, B. J. (1993). *Mass customization: the new frontier in business competition*. Cambridge, MA: Harvard Business Press.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879.
- Prahinski, C., & Benton, W. C. (2004). Supplier Evaluations. *Journal of Operations Management*, 27(4), 345-372.
- Primo, M. A., & Amundson, S. D. (2002). An exploratory study of the effects of supplier relationships on new product development outcomes. *Journal of Operations management*, 20(1), 33-52.
- Putnam, L. L., Phillips, N., & Chapman, P. (1996). *Metaphors of Communication and Organization*. Handbook of organization studies. London: SAGE.
- Rai, A., & Al-Hindi, H. (2000). The effects of development process modeling and task uncertainty on development quality performance. *Information & Management*, 37(6), 335-346.
- Sanchez, R., & Mahoney, J. T. (1996). Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organization design. *Strategic management journal*, 17(S2), 63-76.
- Sanchez, R., & Collins, R. P. (2001). Competing—and learning—in modular markets. *Long Range Planning*, 34(6), 645-667.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois press.
- Simonin, B. L. (1999). Ambiguity and the process of knowledge transfer in strategic alliances. *Strategic Management Journal*, 20(7), 595-623.
- Simonin, B. L. (2004). An empirical investigation of the process of knowledge transfer in international strategic alliances. *Journal of International Business Studies*, 35(5), 407-427.
- Swink, M., Narasimhan, R., & Kim, S. W. (2005). Manufacturing practices and strategy integration: Effects on cost efficiency, flexibility, and market-based performance. *Decision Sciences*, 36(3), 427-457.
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic management journal*, 17(S2), 27-43.
- Takeishi, A. (2001). Bridging inter-and intra-firm boundaries: Management of supplier involvement in automobile product development. *Strategic management journal*, 22(5), 403-433.
- Tatikonda, M. V., & Rosenthal, S. R. (2000). Successful execution of product development projects: Balancing firmness and flexibility in the innovation process. *Journal of Operations Management*, 18(4), 401-425.
- Tatikonda, M. V., & Stock, G. N. (2003). Product technology transfer in the upstream supply chain. *Journal of product innovation management*, 20(6), 444-467.
- Thompson, J. D. (2003). *Organizations in action: social science bases of administrative theory (Classics in Organization and Management Series)*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
- Tu, Q., Vonderembse, M. A., Ragu-Nathan, T. S., & Ragu-Nathan, B. (2004). Measuring modularity-based manufacturing practices and their impact on mass customization capability: A customer-driven perspective. *Decision Sciences*, 35(2), 147-168.
- Tushman, M. L., & Nadler, D. A. (1978). Information processing as an integrating concept in organizational design. *Academy of management review*, 3(3), 613-624.
- Vickery, S. K., Bolumole, Y. A., Castel, M. J., & Calantone, R. J. (2015). The effects of product modularity on launch speed. *International Journal of Production Research*, 53(17), 5369-5381.
- Weick, K. E. (1979). *The social psychology of organizing*. New York: McGraw-Hill.
- Wynstra, F., Weele, A. V., & Weggeman, M. (2001). Managing Supplier Involvement in Product Development: Three Critical Issues. *European Management Journal*, 19(2), 157-167.
- Yan, T. T., & Dooley, K. J. (2013). Communication intensity, goal congruence, and uncertainty in buyer-supplier new product development. *Journal of Operations Management*, 31(7), 523-542.

