기술혁신학회지 제13권 1호
2010년 3월 pp.160~183

중소기업의 오픈 이노베이션 모형†

Open Innovation Models in SMEs

윤병운(Byungun Yoon)*, 이성주(Sungjoo Lee)**

목 차

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 배경이론
Ⅲ. 중소기업의 오픈 이노베이션 모형
Ⅳ. 산업별 오픈이노베이션 적합 모델의 제시
Ⅴ. 결론

국 문 요 약

최근 많은 기업들이 다른 혁신 주체들과의 협력을 통한 오픈 이노베이션을 수행하고 있지만 중소기업에 관련된 연구나 사례분석에는 많은 관심이 기울여지지 않고 있다. 그러나 중소기업의 경쟁력은 전반적으로 충분하지 못해서 외부의 리소스에 접근하거나 다른 기업들과 협력하기에 매우 어려움을 토로하고 있다. 또한 많은 중소기업들이 유통, 서비스, 판매 등과 관련된 외부 리소스에 의존하고 있으나 오픈 이노베이션과 관련된 연구들은 대개 연구개발이나 생산에만 집중하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 중소기업의 오픈 이노베이션을 촉진하기 위한 방법과 정책을 제시하고 중소기업이 채택할 수 있는 다양한 형태의 오픈 이노베이션 유형을 제시하고자 한다. 이를 위하여 중소기업이 선택할 수 있는 오픈 이노베이션의 형태를 정의하고 산업이나 기업의 특성에 맞는 오픈 이노베이션의 유형을 제시한다. 본 연구의 결과는 정책 결정자가 중소기업의 오픈 이노베이션을 촉진할 수 있도록 지원책을 마련하는데 유용한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

핵심어 : 오픈 이노베이션, 중소기업, 협력적 혁신, 모델, 혁신 프로세스

※ 논문접수일: 2009.8.15, 1차수정일: 2010.3.13, 게재확정일: 2010.3.15
† 본 연구는 2008년 과학기술정책연구원 지원에 의하여 연구되었음.
* 동국대학교 산업시스템공학과 조교수, postman3@dongguk.edu, 02-2260-8659, 교신저자
** 아주대학교 산업정보시스템공학부 전임강사, sungjoo@ajou.ac.kr

ABSTRACT

Recently, although many firms conduct open innovation through collaboration with other innovation actors, little attention has been paid to research and case study with regard to SMEs. However, since the capability of SMEs is too insufficient to access external resources and collaborate with other firms, SMEs have practical needs for active open innovation. In addition, although a lot of SMEs depend on external resources in terms of distribution, services and sales, most of open innovation-related research concentrate on R&D and production. Therefore, this research aims at presenting various types, methods and policy to stimulate the open innovation of SMEs. Typical types of open innovation which SMEs can take will be identified and then a relevant open innovation type will be matched on the basis of the characteristics of sectors. The results of this research will be helpful for policy makers to promote open innovation in SMEs.

Key Words : Open Innovation, SMEs, Collaborative Innovation, Model, Innovation Process

I. 서 론

최근 지식 근로자들의 유동성이 높아지고 지식의 교류가 활발해지면서 단순하게 기업 내부의 자원만을 활용하는 것은 효율적이지 않으며, 인터넷의 번영, 벤처 캐피탈 시장의 형성, 외부 공급업자들과의 폭넓은 협력 속에서 전통적인 혁신 시스템의 효율성은 도전받고 있다(Chesbrough, 2003). 즉, 내부적인 연구개발은 외부 지식의 확장적 활용 및 상업화를 위한 외부 경로의 활용 등에 의해 보완되는 새로운 오픈 이노베이션의 시대에 들어서고 있다고 할 수 있다(Mariussen, 2007). 이와 같은 기업환경의 변화는 연구개발(R&D)을 대체하는 연계개발(Connect & Develop: C&D)이라는 개념이 제기되는 토대가 되었으며, P&G나 IBM 등 선진기업들을 중심으로 협력을 통한 혁신은 새로운 혁신 모델로 자리 잡아 가고 있다. 특히, 이러한 움직임은 세계화와 기술의 혁신 등으로 인해 점진적으로 높아진 기업간의 경쟁 상황에서 투자 및 실패의 위험도를 감소시키면서 비교적 낮은 수준의 비용으로 성공적인 혁신 성과를 도출할 수 있는 연구개발 방안을 찾기 위한 노력이라고 할 수 있다.

오픈 이노베이션이라는 단어는 새롭게 만들어진 신조어라고 볼 수 있으나, 그 개념은 전혀 새로운 것이 아니다. 20세기 초, 다수의 미국 기업들은 외부 연구실로부터 연구개발 서비스를 지원받거나 그들과의 공동연구를 수행했다(Teece, 1988; Hollingsworth, 1991). 이 시기에는 소규모의 기업에 의해 지배되던 산업구조였으며, 생존을 위해서는 기업간의 신사협정과 같은 협력적인 활동들이 매우 보편화되고 핵심적인 역할을 수행했다. 그러나 제 2차 세계대전 이후에 1950년대와 1960년대에서는 수직적으로 통합된 대량생산 체제가 성장하면서 소위 1세대 R&D 조직에서의 내부 R&D를 강조하게 된다(Roussel et al., 1991). 여기에서는 연구개발 전문인력들의 전문성 및 독점성이 혁신의 핵심적인 내용이 되었으며, 연구개발에서의 투자에 대한 대규모 공적인 인센티브를 얻게 되어 국내 소비시장을 확장하게 된다. 따라서 인력의 외부 이동이 낮고, 전문가들에 의한 기업의 장기 전략 수립에 초점이 맞추어졌다. 그러나 이러한 추세는 1970년대에 경제적인 하락에 의해 도전받게 되었으며, 1980년대에 들어서면서 전체적인 시장의 포화상태는 제품의 다양성과 반응성, 나아가 조직의 유연성을 요구받게 된다. 일본, 이탈리아, 독일에서의 성공은 중소기업들의 네트워크에 의한 혁신에 대한 관심을 높이는 계기가 되었으며(Asheim, 1997), Piore and Sabel (1984)은 대기업의 수직적으로 통합된 기업들의 형태(포디즘)로부터 소규모의 네트워크로 연결된 유연한 혁신시스템의 형태(포스트 포디즘)로 진화되어 가고 있다고 간주하였다. 1990년대에 들어서면서 다양한 혁신 시스템 접근 방법이 국가 또는 산업 정책에 기초를 제공하게 되었고, 혁신의 외부 조직에 대한 관심은 조직과 전략의 수준에서 협력 이익에 대한 개념의 정의(Dyer, 1991), 가상 기업(Virtual Enterprise)의 개념 제

시(Chesbrough and Teece, 1996)등 다양한 관련 개념들과 모델들을 제시하기에 이르렀다.

그러나 이러한 오픈 이노베이션에 대한 높은 관심에도 불구하고, 대부분의 기존 연구는 연구의 출발점이 되었던 대기업에서의 사례에만 집중하는 반면, 중소기업의 오픈 이노베이션에 대한 논의는 주요한 연구 주제나 사례 분석에서 활발하게 진행되지 못하고 있는 실정이다(West et al., 2006). 이러한 현상은 다음과 같은 배경에서 기인한다고 볼 수 있다. 첫째 중소기업이 외부 자원에 접근할 수 있는 능력이 미흡하고 기업간 교류할 수 있는 기술자산이 적기 때문에 대기업에 비해 중소기업의 오픈 이노베이션에 대한 논의가 활발하지 못하다. 그러나 역설적으로 이러한 이유 때문에 현실적으로 오픈 이노베이션이 더욱 절실한 기업은 대기업보다는 중소기업이라고 할 수 있다. 중소기업은 핵심역량에 집중하고 다른 영역에서는 외부로부터 획득함으로써 효율적인 기술개발을 수행할 수 있기 때문에 오픈 이노베이션이 더욱 요구된다고 볼 수 있다. 둘째, 중소기업은 제휴나 네트워킹에 의해 대기업보다 외부 자원을 활용하여 혁신을 이뤄내는 경우가 많다(Edwards et al., 2005). 그러나 이러한 협력은 대기업과의 전략적 제휴나 다른 중소기업으로부터의 아웃소싱에 의존하는 경우가 많으며, 협력을 통한 혁신의 개념과는 거리가 멀다(Rothwell and Dodson, 1994; Rothwell, 1991). 셋째, 상당수의 중소기업들이 마케팅이나 유통, 서비스, 판매 등의 혁신의 후기 과정을 외부 자원에 의존하고 있으나, 대부분의 오픈 이노베이션 문헌들은 연구개발 및 생산 등과 같은 혁신의 초기 및 중기 단계에 집중하고 있다(Vanhaverbeke and Cloodt, 2006). 즉, 오픈 이노베이션에 대한 연구가 연구와 개발의 과정에 초점이 맞추어져 있으나 전체 혁신 프로세스를 포괄한다는 측면에서 상업화 단계까지 포함하여야 할 것이다.

따라서 본 연구는 기술혁신조사 결과를 활용하여 중소기업의 혁신 형태를 분석하고, 이를 토대로 중소기업이 취할 수 있는 오픈 이노베이션의 형태를 제시하는 것을 목표로 한다. 또한 산업별로 적합한 오픈 이노베이션 모델을 매칭(Matching)함으로써 산업별 혁신에 따른 오픈 이노베이션의 형태를 도출할 것이다. 이 과정을 통해 얻어진 결과는 중소기업의 오픈 이노베이션을 활성화할 수 있는 방안을 제시하는 데 중요한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

II. 배경이론

1. 중소기업의 혁신

중소기업은 대기업에 비교되는 상대적인 개념으로서 중소기업기본법에는 중소기업의 범위

를 업종의 특성과 상시근로자수, 자산규모, 매출액 등을 참작하여 그 규모가 대통령령이 정하는 기준 이하이고, 그 소유 및 경영의 실질적인 독립성이 대통령령이 정하는 기준에 해당하는 기업을 영위하는 자'로 정의되어 있다. 이에 따라 제조업, 광업, 어업, 통신 판매업 등과 같은 업종의 기업들은 근로자의 수를 업종에 따라 300명 또는 200명 등으로 상한선을 결정하여 중소기업을 정의하고 있다. 본 연구에서는 이러한 정의를 반영하여 각 산업별로 근로자의 수를 기준으로 상한선을 넘지 않는 기업을 중소기업으로 정의하고자 한다. 이러한 중소기업들은 기본적으로 자신의 핵심역량을 지니고 있으나 특정영역 이외의 부분에는 역량이 현저히 떨어지는 약점을 지니는 특성을 가지고 있다.

중소기업은 20세기 초, 대량 생산(mass production) 시대에 규모의 경제(economics of scale) 효과를 얻고자 하는 기업들이 규모를 증가시키고, 생산량을 증대시킴으로써 시장의 주도권을 점유하는 상황에서도 사라지지 않았다. 마셜은 중소기업[1]의 잔존이유를 생물학적 소기업의 성장, 대규모 경제 이익의 한계와 그 실현조건의 불비, 소기업 독자의 이점 등 3가지로 설명하면서, 대기업은 조만간 노쇠하고 중소기업에 의해 대체되며, 중소기업은 항상 존재할 수 밖에 없다고 보았다(Marshall, 1925). 중소기업의 존재에 대한 경제학적인 설명으로는 크게 3가지로 나누어 볼 수 있다(Acs & Audretch, 1990). 첫째, 경영자의 경영능력 차이를 통해 설명하는 것으로서 한 개인은 자신의 능력에 따라 경영자가 되거나 피고용인이 되며, 한 산업내의 중소기업의 분포는 이러한 경영능력의 분포에 따라 결정된다는 것이다. 둘째는 중소기업의 분포를 장기비용곡선의 크기에서 찾는 것으로서 한 산업내에 존재할 수 있는 적정 기업수가 달라진다는 것이다. 가령, 광고비와 연구개발비가 높은 산업일수록 중소기업의 수가 적게 된다는 관점이다. 마지막으로는 경영전략적 차원에서 중소기업이 대기업과 대항하여 생존할 수 있는 다양한 전략을 유연하게 전개할 수 있는 장점이 있어 전략 실행의 효율성에 따라 중소기업의 분포가 달라진다는 것이다. 전통적으로 대기업에 의해 주도되는 산업인 제조업의 경우도 유연생산기술의 확산에 따라 오히려 중소기업의 비중이 높아지고 중소기업의 기술개발 활동이 상대적으로 높은 산업에 중소기업이 많이 점유하고 있다는 점에서 이것을 확인할 수 있다.

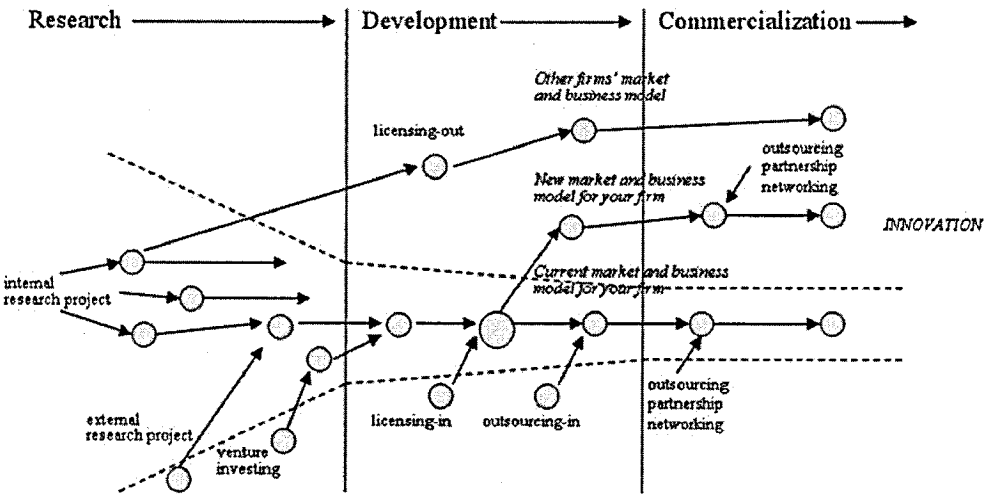
이와 같이, 중소기업은 소멸되지 않고 대기업과 같이 공존하며, 산업조직론의 관점에서 볼 때, 대기업이 현실적 문제에 기인하여 실행하지 못하는 부분을 중소기업이 담당함으로써 국가의 경제시스템을 효율적으로 구성할 수 있다. 따라서 중소기업의 역할을 대기업과 비교하여 본질적 차이점을 도출하는 것은 매우 중요하며, 일반적으로 4가지 시각에서 설명될 수 있다(이재억, 1997). 첫째, 경제사회적인 실험의 의미로서 경제적 기회와 이것의 기반이 되는 기술적 기회를 경제사회적으로 검증하는 역할을 한다. 산업구조가 급속도의 변화를 겪고 있고 경제적 위험이

1) 마셜은 그의 연구에서 대기업에 대비되는 개념으로 소기업(small business)를 제시하였으나 이는 현대의 중소기업과 같은 맥락이라 간주하여 중소기업으로 대체하여 서술하였다.

증폭되고 있어 최소의 비용으로 새로운 기회를 검증하는 수단이 필요하며 중소기업은 유연한 조직 체제를 갖추고 있어 이러한 시도를 신속하고 위험을 최소화하는 방향으로 실행할 수 있다. 둘째, 중소기업은 활발한 기술혁신활동을 수행하고 있으며 대기업의 기술혁신의 성격과는 다른 영역을 담당할 수 있다. 대기업의 기술혁신이 분업화에 의한 전문성과 대규모 자금을 동원한 위험의 감소, 기술 혁신의 보호 측면의 특성을 지니고 있다면, 중소기업은 기술혁신의 동기가 매우 강하며, 규모가 작으므로 의견교환이 원활하여 상호협조를 통한 성공의 기회를 높일 수 있다. 셋째, 산업구조조정의 핵심단위로서 대기업 위주의 경제 정책에서 탈피하여 산업구조 고도화를 모색하는 과정에서 중소기업의 비중은 높아지고 있다. 마지막으로는 경제의 다양화를 위한 것으로, 경제가 고도화됨에 따라 세부적으로 분화되어 가고 있기 때문에 대기업이 담당하는 부분은 한정되어 있고, 중소기업은 다양한 경제의 요구를 충족시키기 위해 존재하게 된다고 볼 수 있다.

2. 오픈 이노베이션

오픈 이노베이션은 내부의 혁신을 촉진하고 내부의 혁신을 외부와 연계시키고 시장을 확산하기 위해 목적성을 가지고 지식의 내부 및 외부적으로 활용하는 것이다(Chesbrough et al., 2006). 이 과정에서 가치창출과 가치 획득의 단계가 부가되어야 하며, 이를 위해 각 사가 보유하거나 지향하고 있는 사업모델과 연계되어야 한다. (그림 1)은 오픈 이노베이션 패러다임을 도시한 것이다[2].



(그림 1) 오픈 이노베이션 패러다임

2) Chesbrough et al.(2006)에서 제시된 패러다임을 활용하여 변형하였다.

오픈 이노베이션을 실행하는 기업은 연구, 개발, 상업화의 일련의 과정에서 자사의 필요 역량을 획득하기 위해 다른 기업들과 협력하게 된다. 이 과정에서 외부의 연구 프로젝트, 벤처투자, 라이센싱, 아웃소싱 등의 전략을 활용하여 협력을 수행하게 된다. 궁극적으로 이러한 네트워킹을 통해서 파트너쉽을 형성하고 비즈니스 모델을 개발하여 혁신을 달성하게 되는 것이다. 즉, 외부의 기술과 자원을 내부화하는 Inbound 혁신, 내부의 기술과 자원을 외부로 보내는 Outbound 혁신으로 구분할 수가 있다. Inbound 혁신은 아이디어 확보, 공동연구, 벤처투자 등으로 실현할 수 있고, Outbound 혁신은 기술자산 판매, 분사 등의 방법이 알려져 있다. 그러나 현재까지 기업들은 여건 상, Inbound 혁신에 중심을 두고 개방형 혁신을 추진하고 있다(Bok and Lee, 2008).

1980년대까지 기업들은 대부분 내부 R&D 역량을 중심으로 사업을 전개하였고, 이를 통해서 성공적으로 성장해 왔다. 그러나 기업들이 내부의 자원만으로 혁신을 수행하기에는 한계에 이르렀다고 판단하기 시작하였으며, 글로벌 기술혁신 선도기업들은 강력한 중앙연구소만을 자신들의 핵심역량을 만들어 내는 혁신의 원천으로 간주하지 않고 개방형 혁신으로 범위를 넓히고 있다. 그러나 오픈 이노베이션의 개념이 전혀 새로운 개념은 아니며, 기존 연구에서 외부의 혁신 리소스를 활용하고 혁신을 위한 학습의 조직간 협력을 다루었다. 특히 1970년대 이후에 혁신 경영에 관련된 다수의 연구들이 상호작용적이고 학제간, 조직간 협력의 중요성을 강조하였기 시작하였고(Chesbrough et al., 2006), 이후로 전략적 제휴, 외부 네트워크의 활용을 통한 혁신 모색을 위한 체계적인 프레임워크가 제시되기도 하였다(Hagedoorn, 2002). 오픈 이노베이션에 대한 분석의 영역은 지속적으로 확장되었으며, 특히 특정 산업의 오픈 이노베이션 프로세스의 비교(Cooke, 2005; Henkel, 2006)나 오픈 이노베이션을 활성화시키기 위한 방안의 제시(Lichtenthaler, 2008) 등이 이루어지고 있다. 이러한 과정을 통해 P&G는 R&D를 C&D(Connect & Develop)로 변화하는 구체적인 기술전략을 채택하여 내부의 개발자 네트워크, SCM 상의 공급자, 고객 등을 활용하는 외부 네트워크, 외부 기술을 검색하고 사내와 연결시키는 Technology Entrepreneurs와 은퇴한 개발자들을 인터넷을 통해 참여하도록 하는 YourEncore란 오픈 이노베이션 중개회사 등을 활용하고 있다(Huston and Sakkab, 2006). 이 이외에도 IBM의 소스 개방, 레고의 리드유저의 활용 등의 예는 오픈 이노베이션의 성공적인 사례가 될 수 있을 것이다.

다른 기업의 지식 및 기술을 받아들여 혁신활동을 수행하기 위해서는 외부 지식을 빠르게 흡수할 수 있는 조직의 학습 능력 및 조직의 개방성 등과 같은 역량이 필요하다. 따라서 오픈 이노베이션을 성공적으로 수행하기 위해서 요구되는 역량을 분석해 볼 필요가 있다. 우선 외부 지식 및 기술의 흡수 능력을 꼽을 수 있다. 개방성에 대한 분석은 전통적으로 변환비용이

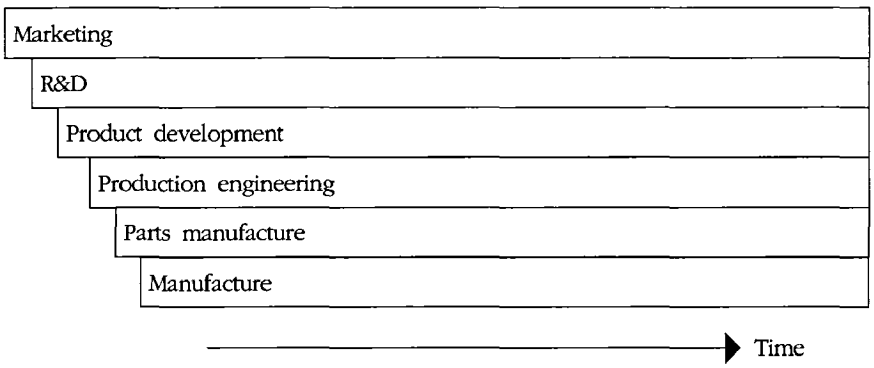
론(transaction cost theory)의 프레임워크에서 분석될 수 있다(Coase, 1937). 즉, 외부의 지식을 내부의 지식으로 변환하는 데 있어서 투입되어야 하는 비용을 기준으로 개방성을 판단한다는 것이다. Teece(1988)는 이러한 측면에서 혁신적인 기업은 신제품이나 신공정을 조달하기 위해서 외부의 연구 역량에 의존하는 것을 주저하는 경향이 있다고 분석하였다. 다시 말해, 아웃소싱에 의하여 전체 내부의 지식 교류의 절단현상이 벌어질 것이고, 이에 따라 혁신 프로세스가 분리되기 때문에 이러한 영향을 최소화하는 방향으로 협력이 맺어져야 할 것이다. 따라서 외부 지식을 내부화하는 데 투입되는 비용이 낮아질 수 있도록 흡수 능력을 발전시켜야 한다. 둘째, 외부의 지식을 체계적으로 탐색할 수 있는 능력이 중요하다. 기술을 개발하는 데 있어서 결부되는 복잡성과 불확실성 때문에 외부 기술 및 지식에 대한 검색과 내부 신호 프로세싱을 핵심 성공요인으로 간주한다(Tidd et al., 2001). 기업은 시장에 대한 이해와 시장 변화의 방향을 파악하기 위해 고객, 경쟁자, 대학, 연구소, 공급자 등의 지식과 상태를 모니터링한다. Laursen and Salter(2004)는 영국 제조 기업은 지식 자원으로서 R&D, 공급자, 고객 등을 활용한다는 것을 분석하고 혁신을 위해서는 다양한 자원으로부터 지식을 축적해야 한다는 것을 보였다. 마지막으로 국내외 기업들과의 협력을 원활히 할 수 있는 역량이 중요하다. 협력은 보통 특정한 파트너 기업과의 관계를 통해 지식을 개발하는 것을 의미하며, 일반적으로 기업들은 대학 및 연구소와 협력하며(Conway, 1995), 확장된 협력은 공급자, 고객, 경쟁자와의 관계까지도 포함한다(Von Hippel, 1988; Hagedoorn, 1993). 최근에는 그 범위가 확장되어 외국 기업과의 협력을 통해 오픈 이노베이션을 실현하기도 한다(Knell and Srholec 2008). 따라서 타 기업들과의 협력을 효율적으로 수행하여 기업의 가치를 높일 수 있는 능력이 오픈 이노베이션의 핵심이라고 할 수 있다.

III. 중소기업의 오픈 이노베이션 모형

1. 혁신 과정의 정의

1950년대와 1960년대에 수행된 혁신 프로세스에 관련된 초기 연구들은 재품 개발에서의 단순한 단계를 제시하는 것에서 그치고 있으며, 대개 연구개발 활동의 선형적 연속 과정에 초점을 맞추었다. 이러한 활동을 통해 개발된 제품들의 활용은 시장에 일방적으로 강요되는 특성을 지니고 있었다(Bales and Strodtbeck, 1951). 특히 Schroeder 등은 혁신 프로세스를 통시적으로 개괄하고 초기의 모델들이 복잡하고 동적인 혁신 프로세스를 다루는 데 미흡하다고

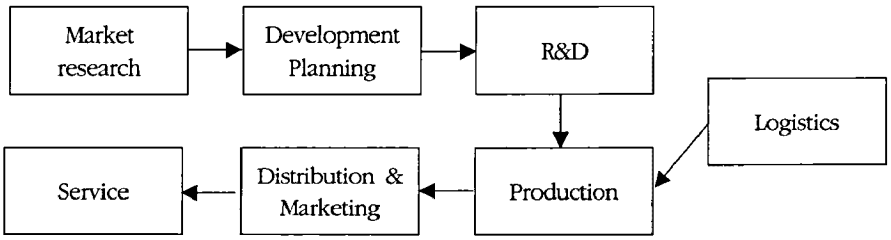
지적하고, 경험적 자료에 기반한 엄격하고도 동적인 접근방법을 제안하였다(Schroeder et al., 1986). Dodgson과 Rothwell은 이와 같은 맥락에서 혁신 프로세스를 1세대부터 5세대까지 정의하여 그 차이점에 대해서 설명하는 연구를 수행하였다(Dodgson and Rothwell, 1994). 우선 1세대 혁신 프로세스는 기술공급(technology push)으로서 1950년대부터 1960년대 중반까지 폭넓게 받아들여지던 형태이다. 이것은 과학적 발견으로부터 시작하여 응용 연구, 기술개발, 생산 활동까지 이어지는 선형모형으로서 새로운 제품을 시장까지 도입시키는 흐름을 모형화한 것이다. 이러한 모델은 더 많은 R&D가 더 많은 혁신으로 이어진다는 가정을 채택하고 있다. 2세대 혁신 프로세스는 수요견인(need pull)으로 지칭되며, 기업간 경쟁이 첨예화되어 가던 1960년대 후반에 혁신에서 시장의 역할이 강조되면서 관련 연구가 시작되었다. 3세대 혁신 프로세스는 1970년대 체계적, 정량적인 연구에 의해 앞에서 제시한 선형적 기술공급 및 수요견인 모델이 지나치게 단순화되어 있으며, 과학, 기술, 시장 사이의 접합 프로세스의 필요성을 지적하는 과정에서 제시되었다(Rothwell, 1974). 3세대 혁신 프로세스가 각 과정에서의 피드백이 연속적인 반면, 4세대 혁신 프로세스는 각 과정이 병렬적으로 수행되며, 피드백도 연속적이지 않는 모형으로 설명된다. 혁신 프로세스에서 다양한 활동들이 동시에 수행되며 각 부서는 통합적으로 운영된다. (그림 2)는 4세대 혁신 프로세스의 통합적 모형을 제시하고 있다. 5세대 혁신 프로세스는 네트워킹을 중시하는 것으로서 기능간(cross-functional) 협력 및 효율적 통합을 강조하는 것이다. 즉, 실시간적 정보처리 과정을 통해 신속하고 효율적인 제품 개발 프로세스를 달성할 수 있다(Rothwell, 1992).



(그림 2) 4세대 혁신 프로세스: 통합 모형

본 연구에서는 연구개발에서의 혁신 프로세스와 가치사슬에 대한 검토를 통해 오픈 이노베이션에서의 협력을 분석하기 위한 유형을 도출하고자 한다. 연구개발 혁신 프로세스는 내부적인 연구개발 과정을 강조하고, 가치사슬은 주요 활동에서 외부 참여자의 역할을 포함하고 있

다. 이러한 특성들을 종합적으로 고려하여 (그림 3)과 같은 혁신 프로세스를 도출하였다[3]. 혁신을 위해서 선행되어야 하는 과정은 시장에 대한 분석이며, 경제적 타당성 평가가 초기 단계에서 이루어져야 한다. 타당성 평가를 통해 도출된 기술 및 제품(또는 서비스)에 대한 아이디어를 개발 기획에서는 세부적인 아이디어의 내용, 일정, 소요자원 등에 대한 계획이 수립되어야 한다. 그 이후의 단계에서는 실질적이고 상세한 설계와 테스트를 거쳐서 실제 제품을 생산하게 되고, 이 과정에서 Logistics는 생산을 위한 부품, 원자재 등을 공급하는 역할을 하게 된다. Distribution & Marketing은 생산된 제품의 판매를 극대화하고 효율적인 유통을 수행하여 이익을 향상시키게 되며, 판매된 제품에 대한 사전/사후 서비스를 제공해야 할 것이다.



(그림 3) 오픈 이노베이션을 위한 혁신 프로세스

2. 오픈 이노베이션 유형[4]

1) 기술융합형

특정 기술을 보유하고 있는 중소기업들은 새로운 기술을 창출하기 위해 다른 상보적인 기술을 보유하고 있는 중소기업들과 협력할 수 있다. 일반적으로 중소기업은 하나의 제품에 투입되는 기술들의 포트폴리오를 완벽하게 갖추고 있지 못하므로, 핵심기술을 보유하고 있을 지라도 대기업의 제품개발을 보조하는 역할에서 머무는 경우가 많다. 따라서 보유하고 있는 기술이 타 기업이 보유하고 있는 기술과 융합되었을 때, 신제품을 창출하고 나아가 새로운 시장을 개척할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

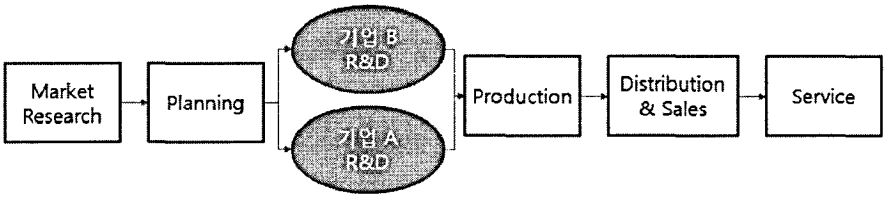
기술융합형 오픈 이노베이션은 협력 형태에 따라 몇 가지의 유형으로 나뉘어 질 수 있다. 이 형태는 기술을 가정한 것이기 때문에 대표적으로 R&D 기능, 생산기술, 부품기술 등에서

3) 본 프로세스는 단계를 중요시하였으며, 각 단계간 피드백과 관계에 대해서는 상세하게 고려하지 않았다. 본 연구에서 프로세스 정의의 주요 목적은 오픈 이노베이션 유형을 정의하기 위한 것이므로 혁신 프로세스에서의 단계 구성에 집중하였다.

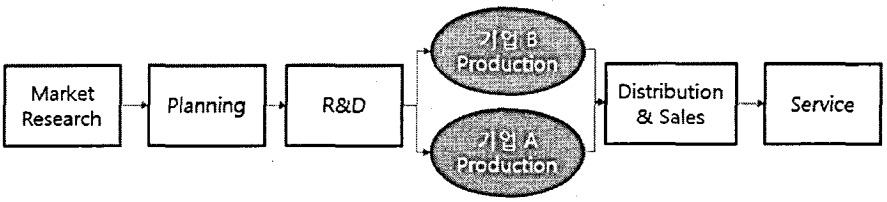
4) 본 연구에서 제시하는 유형은 KICMS협회에서 제시하는 유형을 참고하여 연구의 목적에 맞게 수정하고 새롭게 창출한 결과이다.

기술융합을 고려할 수 있다. (그림 4)는 기술융합형 오픈 이노베이션의 대표적인 3가지 형태에 대해서 제시하고 있다. 각 유형에서 기술융합의 핵심적인 역할을 하는 R&D, Production, R&D-부품에서의 기업들의 관계는 수평적이거나 수직적일 수 있다. 즉, 동등하게 협력하는 경우와 주요 참여자와 보조적 참여자가 존재할 수 있으며 이것을 각 다이어그램에 표시하지는 않았다. R&D 기술융합형은 R&D 단계에서 협력하는 것으로서 제품 개발에 연관되는 핵심기술들을 보유한 중소기업들이 자신들이 가지고 있는 기술적 역량을 공유하여 신기술 또는 신제품을 개발하는 것이다. Production 기술융합형은 생산 단계에서 양산기술 및 공정기술 등의 측면에서 역량이 뛰어난 상보적 기술을 공유하는 것이며, R&D-부품 기술융합형은 혁신 프로세스에서 중요한 R&D 기능을 담당하는 주도기업이 부품 기술을 보유한 기업과 협력하는 형태이다.

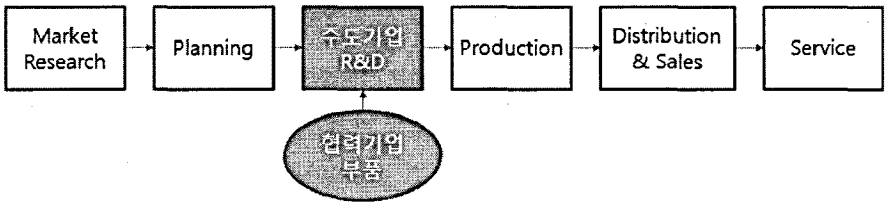
a) R&D 기술융합형



b) Production 기술융합형



c) R&D-부품 기술융합형

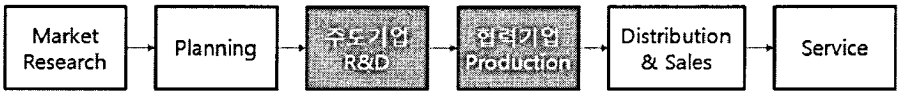


(그림 4) 기술융합형 오픈 이노베이션 형태[5)]

5) 파란색으로 표시된 도형들은 협력에서 핵심적인 역할을 하는 기업들을 표시하기 위한 것이며, 흰 배경의 도형은 두 기업 중 한 기업이 담당할 수도 있으며, 제 3의 기업이 참여할 수도 있다.

2) 연구개발 주도형

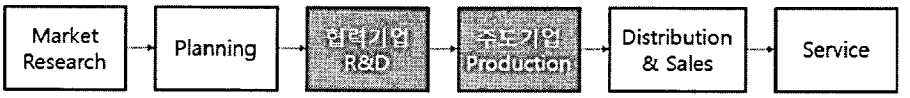
연구개발 주도형은 혁신 프로세스에서 가장 중요한 단계인 R&D를 주도기업이 담당하고 협력기업이 생산을 담당하는 형태이다. 이 형태는 연구개발 인력 및 기술이 상대적으로 높은 수준을 보유하고 있지만 생산기술의 효율성이 낮거나 연구개발 결과를 실제 양산할 수 있는 기술을 보유하지 못하는 기업들의 협력형태를 표현한 것이다. 기술이나 제품 개발의 성공요인이 연구개발 단계에 달려있고 다른 단계는 혁신 프로세스에서 결정적이지 않은 경우에는 연구개발 주도형 오픈 이노베이션이 적당할 것이다. 이 경우, 생산 단계를 담당하는 기업은 대부분 연구개발 역량이 높지 못하고 다양한 범용 제품의 생산을 수행할 수 있어야 한다. 혁신 프로세스상의 단계에서 다른 단계들은 주도기업이 보유하거나 다른 기업들이 제공할 수 있다. (그림 5)는 연구개발 주도형 형태를 정리한 것이다.



(그림 5) 연구개발 주도형 오픈 이노베이션 형태

3) 생산 주도형

신제품을 개발해야하거나 제품의 품질향상을 확보해야 하지만, 연구개발 역량이 충분하지 못할 경우에는 연구개발을 다른 기업에 위탁하여 수행하게 된다. 이러한 유형은 주도 기업이 기존 기술이나 제품을 보유하고 있고 충분한 생산설비를 갖추고 있으나 혁신적인 제품을 개발하기에 인력 및 기술력의 한계가 있을 때 선택 가능한 유형이다. 또한 연구개발을 협력하는 기업의 경우에는 생산 주도형 기업이 유사한 제품이나 관련된 새로운 제품 개발을 의뢰하여 제품을 개발하고, 이를 생산함으로써 시장에 제품을 공급하게 된다. (그림 6)은 생산 주도형 오픈 이노베이션 형태를 제시한 것이다.

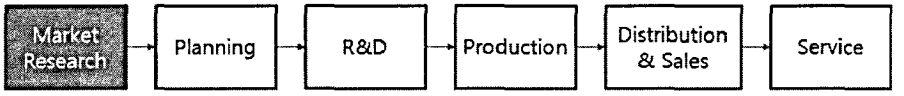


(그림 6) 생산 주도형 오픈 이노베이션 형태

4) 서비스 주도형

기업이 혁신 프로세스에서 연구개발이나 생산보다는 다른 단계들에서 강점을 가지고 있을

때 서비스 주도형 오픈 이노베이션 유형에 속하게 된다. 우선 market research는 소비자 수요조사, 시장조사, 기술가치 평가 등을 통해 기술적, 경제적으로 유망한 기술을 추출하는 데에 전문성을 가진 기업이 다른 기능들을 아웃소싱하는 경우이다. (그림 7)은 서비스 주도형 오픈 이노베이션의 대표적인 혁신 프로세스를 표현한 것이다. 따라서 본 유형은 혁신 프로세스에서 서비스와 관련된 단계의 수행에 초점을 맞추는 기업들의 협력 유형으로서 유통, 마케팅, 판매, 사후 서비스 등을 주로 수행하는 기업이 다른 기업들과 네트워크를 형성한다. 특히, 유통 및 판매 기업들은 방대한 물류 네트워크 및 마케팅 역량을 갖고 있어 연구개발이나 생산에 강점을 지닌 기업들과의 협력 과정에서 혁신을 도모할 수 있다.



(그림 7) 서비스 주도형 오픈 이노베이션 형태의 예

각 오픈 이노베이션 유형은 협력형태, 협력 목적, 혁신형태, 혁신원천, 정보공유 형태 등 5가지 설명변수를 활용하여 비교될 수 있다. 〈표 1〉은 각 오픈 이노베이션 유형에 대한 변수에 의한 설명을 요약해 놓은 것이다. 우선 융합형은 협력의 참가들의 관계가 평행적(parallel)이고 정보공유 형태가 양방향(two-way)이어야 할 것이다. 이 경우, 기업들이 협력하는 이유는 새로운 기술이나 제품을 개발하기 위한 목적을 가지고 있으며, 혁신의 형태는 제품 혁신일 경우가 대부분을 차지한다. 따라서 혁신의 원천은 혁신 프로세스에서 경쟁관계에 있거나 상보적인 관계에 있는 기업들의 기술 경쟁력에 있다. 한편, R&D 주도형 이노베이션 유형은 주도적인 역할을 R&D 기능을 가진 기업이 담당하고 개발된 신기술 또는 신제품 아이디어를 제공받아 생산하는 역할을 협력 기업이 맡게 된다. 이러한 형태는 R&D를 수행하는 기업이 연구개발의 성과를 향상시키기 위해 협력을 하는 것이며, 대부분의 혁신이 내부(In-house)에서 제품 혁신의 형태를 가지게 된다. 정보공유는 주도기업에서 협력기업으로 일방적(one-way)으로 수행되는 경우가 일반적이다. 생산 주도형은 R&D 주도형 오픈 이노베이션과 유사하게 협력형태가 생산을 담당하는 주도기업 위주로 편성되어 있기 때문에 정보공유는 일방적이다. 또한 생산자가 R&D를 담당하고 있는 협력업체를 찾는 것은 그들이 가지고 있는 생산능력을 활용하여 신제품의 디자인을 도출하고자 하는 목적이 크며, 생산자가 가지고 있는 경쟁력의 원천은 공정혁신이 중심이 되는 생산 부분이라고 할 수 있다. 마지막으로 서비스 주도형은 혁신 프로세스에서 제품기획을 하거나 유통, 마케팅 등을 담당하는 기업들이 R&D나 생산을 위탁하는 경우이기 때문에, 협력의 형태가 수직적이고 일방적이다. 또한 서비스 주도형은 주도기

업이 협력기업과 협력하는 목적은 자신들이 보유한 역량을 효율적으로 활용하기 위하여 다른 기업들과 협력하는 것이므로, 성과를 극대화하는 것을 목적으로 할 것이며, 혁신의 형태는 제품혁신과 공정혁신이 혼합된 형태라고 할 수 있다.

〈표 1〉 변수를 활용한 오픈 이노베이션 유형 비교

유형	설명 변수				
	협력형태	협력목적	혁신형태	혁신원천	정보공유형태
융합형	Parallel	Design	Product	Competitors	Two-way
R&D 주도형	Vertical	Performance	Product	In-house	One-way
생산 주도형	Vertical	Design	Process	Production	One-way
서비스 주도형	Vertical	Performance	Mixed	Suppliers, Customers	One-way

IV. 산업별 오픈이노베이션 적합 모델의 제시

1. 기술혁신 기반 산업분류

혁신의 특성 및 프로세스를 기준으로 산업을 분류할 때, 가장 빈번하게 인용되는 연구는 Pavitt의 산업별 혁신 분석과 관련된 연구이다. 앞에서 제시한 바와 같이, Pavitt은 산업의 군집을 공급자 주도형, 규모집약형, 전문공급자형, 과학기반형 등 4가지로 구분하고 있다. 초창기 Pavitt이 제시한 산업들의 분류는 여러 학자들에 의해서 지속적으로 그 내용이 진화해가고 있으며, 이것은 기술의 속성, 시장의 환경 등이 끊임없는 변화를 반영하기 위한 것이다. 이와 관련하여 Tidd는 기본 4가지 분류에 information intensive 그룹을 추가하였고(Tidd et al., 2001), Greenhalgha and Rogers(2006)는 여기에 software- related firms를 추가하여 산업분류를 제시하고 분석하였다. 본 연구에서도 이러한 기존 기술혁신에 기반한 산업분류를 검토한 결과, Pavitt이 제시한 기본 형태에서 과학기반형은 매우 폭넓은 산업 영역을 포괄하고 있기 때문에, information technology(IT)-based와 biotechnology(BT)- based 산업군으로 구분하였다.

표준산업분류에서 구분하고 있는 산업 분류는 제조업을 대상으로 음식료품, 섬유제품, 의복 및 모피제품, 목재 및 나무 제품, 인쇄, 화합물 및 화학제품, 고무 및 플라스틱 제품, 비금속광물제품, 제1차 금속, 영상, 음향 및 통신장비, 자동차 및 트레일러 등 총 21개로 이루어져

있다. 그러나 이러한 산업 분류는 단순히 제조업의 생산 재료나 방법 등에 의해 나열된 것에 불과하므로 앞에서 제시한 기술혁신의 특성을 고려하여 5개의 산업군으로 재분류하였으며, 그 결과는 다음 〈표 2〉와 같다.

〈표 2〉 표준산업분류를 고려한 산업분류의 산업군 도출

산업군	표준산업분류의 산업분류
공급자 주도형 (Supplier dominated)	- 음식료품 - 담배제조업 - 섬유제품 - 의복 및 모피제품 - 가죽, 가방, 마구류 및 신발 - 목재 및 나무제품(가구제외) - 펄프, 종이 및 종이 - 인쇄(출판 및 기록매체 복제업제외)
규모 집약형 (Scale intensive)	- 비금속 광물제품 - 제1차 금속 - 기타 전기기계 및 전기 변환장치 - 자동차 및 트레일러 - 기타 운송장비
전문 공급자형 (Specialized supplier)	- 조립금속제품(기계 및 장비 제외) - 기계 및 장비 - 의료, 정밀, 광학기기 및 시계
정보통신 기반형 (IT-based)	- 사무, 계산 및 회계용 기계 - 영상, 음향 및 통신장비
생명기술 기반형 (BT-based)	- 코크스, 석유 정제품 및 핵연료 - 화합물 및 화학제품 - 고무 및 플라스틱제품

2. 산업별 협력 활동의 차이

산업별 중소기업 기술혁신 협력 활동의 차이 분석은 기술혁신조사 결과에서 정보원천의 중요도, 기술획득의 원천, 기술혁신 애로사항 등 3가지 영역에서 산업별 차이를 도출하였다. 기술혁신조사는 2002년 이후 매 3년마다 수행되고 있으며, 전국의 상시종사자 10인 이상 제조업체로서 표준산업분류코드에 속하는 업체들을 대상으로 정보를 수집한다. 본 조사는 국내 제조업체의 기술혁신활동 전반에 관해 현황을 파악하여 분석함으로써 국내 제조업체들의 기술혁신활동 특성, 애로요인 등에 대한 이해를 높이고자 하는 목적으로 OECD의 Oslo Manual에 기반하여 설문지를 작성한 것이다. 본 연구는 2005년 제조업 설문결과를 토대로 분석하였으

며, 설문결과는 설문대상 총 5386개 중에서 2743개의 기업이 응답하여 약 61%의 응답율을 보였다. 총 정보원천 측면에서는 각 산업군에 속한 기업들이 혁신을 위해 활용하게 되는 정보원천의 차이를 대학 및 연구소, 외부 기업 및 시장, 일반정보매체, 회사 내부 등 4개의 영역으로 비교한다. 기술획득의 협력 대상에 대한 차이도 그룹 계열사, 경쟁업체, 서비스업체, 연구소 등으로 나누어 산업군별로 비교하였으며, 기술혁신 과정의 애로사항은 연구기획 및 관리능력 부족, 인력 부족 등 10개의 요인으로 나누어 기술혁신조사에서 조사한 결과를 활용하여 비교한다. 각 분석에서는 통계적 검증을 위해 일반적으로 ANOVA 분석을 활용하였으며, 집단간 차이가 존재하는 군집들에 대한 사후분석을 Duncan 통계치를 활용하여 실시하였다.

1) 정보원천 요인 비교

각 산업군간 정보원천의 차이를 비교해 보았다. 정보원천은 대학 및 연구소, 외부 기업 및 시장, 일반정보 매체, 회사 내부로 나누어서 보았을 때, 각 정보원천에서 군집간 차이를 보이고 있다. 그러나 특히 중요한 정보원천으로 중소기업에서 채택하고 있는 것이 회사 내부의 정보라는 것을 〈표 3〉에서 확인할 수 있다.

〈표 3〉 산업간 정보원천 요인 차이 분석

정보원천	Cluster 별 중요도 평균값					평균	F값	유의확률
	공급자 주도형	규모 집약형	전문 공급자형	생명과학 기반형	정보통신 기반형			
대학 및 연구소	0.86	1.21	0.99	1.35	1.08	1.10	7.506	0.000*
외부기업 및 시장	1.41	1.54	1.43	1.73	1.69	1.24	3.979	0.003*
일반정보 매체	1.82	2.08	2.14	2.30	2.11	2.15	11.121	0.000*
회사 내부	2.15	2.30	2.38	2.70	2.43	2.38	6.715	0.000*

※ 비고: * 표시는 유의수준 95%에서 대립가설을 채택한다는 것을 의미함

중소기업이 정보원천으로 중요하게 생각하는 것이 회사내부에 대부분 의존하고, 다른 주체들과의 활발한 협력을 갖기 보다는 일반정보 매체를 정보원천으로 이용하고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 즉, 대학 및 연구소나 타 기업 또는 고객과의 정보교류가 혁신을 성공시키는 동인이라기 보다는 내부나 공개된 자료, 인터넷 등에 크게 의존하고 있다. 또한 ANOVA 분석을 실시한 결과 모든 정보원천에서 산업군간의 차이는 통계적으로 유의하게 나왔으며, 평균값과의 비교를 통해 각 산업군의 수준을 분석할 수 있다. 평균값은 각 산업군간 대략적인 비교를 제시할 수 있으나 통계적으로는 군집간 차이를 보장할 수 없어 사후분석을 실시하였다. 사

후분석을 통한 각 정보원천 요인에서의 산업군간 차이를 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 공급자주도형은 다른 산업들보다 대부분의 정보원천에서 부진한 교류를 하고 있다. 둘째, 생명기술기반형은 모든 정보원천에서 타 산업군보다 월등히 높은 활용도를 보이고 있다. 이것은 생명기술기반형 산업들은 학술적인 연구개발에서 얻어지는 정보에 대한 높은 활용도를 보이고, 내부 조직에서의 정보의 수준도 높아야 할 뿐만 아니라, 타 기업과의 협력도 매우 중요하기 때문이다. 셋째, 정보통신기반형은 외부기업 및 시장으로부터 획득하는 정보에 있어 생명기술기반형과 크게 차이가 나지 않으며, 이는 정보통신기반형에 기업들은 부품업체 및 고객, 시장과의 정보교류가 매우 중요한 요인이 되기 때문이다.

2) 기술획득 원천 요인 비교

기술획득은 기술경쟁력을 확보하지 못한 상황에서 기업이 기술혁신을 수행하기 위한 효과적이고 직접적인 방법으로 고려될 수 있다. 기술혁신조사 결과에 따르면, 외부로부터 새로운 기술을 획득한 경우는 대부분의 산업군에서 50%를 넘지 못하지만, 규모집약형 산업에서는 전체 응답 기업 중 54.1%가 외부 기술을 도입하여 활용한 경험을 가지고 있다. 외부 기술을 획득하여 사용한 결과에 대한 유용성은 각 산업별로 다르게 나왔으나 대부분은 공급업체로부터의 기술이 각 기업들의 기술혁신에 많은 영향을 주는 것으로 분석되었다. 특히, 〈표 4〉에서 제시된 바와 같이, 공급자주도형, 전문공급자형, 생명기술기반형 산업군은 모두 원료, 부품, 소프트웨어, 서비스 등의 공급업체들의 역할이 중요한 것으로 나타났다. 반면 규모집약형 산업군은 동일 업종 경쟁업체로부터의 기술획득을 통해 동종 기술의 규모 확보에 대한 투자에 초점을 맞추고 있다. 또한 정보기술기반형 산업군은 고객/수요기업으로부터 획득한 기술이나 정보가 기술혁신에 핵심적인 영향을 끼치고 있다.

각 요인별로 산업군간 차이를 분석해 보면, 공급업체 요인에서의 산업간 차이는 공급자지배형 산업군이 규모집약형 산업군보다 공급업체로부터 다수의 기술을 획득하고 있다[6]. 대학/고등연구소로부터 획득하는 기술의 중요성 차이는 생명기술기반형 산업군이 규모집약형 산업보다 월등하게 분석되었으며, 이것은 생명기술기반형 산업군의 기업들이 학술적 연구의 결과물을 상업화시키는 데 역량을 가지고 있는 반면, 규모집약형 산업군의 기업들은 공장 및 기업현장에서의 기술 활용이 더 중요하기 때문이다. 비영리단체로부터 기술을 획득하는 것은 공급자지배형 산업들이 가장 두드러진다. 이것은 섬유, 음식료 등의 산업들에서 협회, 조합 등의 단체가 다수 존재하며, 이들의 기술개발 및 공유 활동이 타 산업보다 매우 활발하기 때문이다.

6) Duncan 통계치에 의해 집단간 차이가 유의하게 도출되었다.

〈표 4〉 산업군별 기술획득 원천의 중요도

기술의 획득원	산업군별 중요도 평균값					평균	F값	유의확률
	공급자 주도형	규모 집약형	전문 공급자형	생명과학 기반형	정보통신 기반형			
그룹 계열사	1.46	1.39	1.20	1.66	1.14	1.38	3.524	0.007*
동일 업종 경쟁업체	2.16	1.85	1.93	2.04	1.96	1.97	1.577	0.153
산업내 다른 기업	1.68	1.42	1.57	1.80	1.47	1.58	3.101	0.016*
고객/ 수요기업	2.05	1.80	2.05	1.94	2.19	1.98	2.737	0.026*
비즈니스서비스업체	1.49	1.17	1.26	1.46	1.45	1.34	2.038	0.075
공급업체	2.30	1.74	2.09	2.09	2.00	2.02	3.849	0.005*
민간 연구소	1.29	0.87	0.90	1.19	0.92	1.02	1.858	0.139
대학/ 고등연구소	1.52	1.30	1.40	1.72	1.23	1.44	1.377	0.201
출연(연)/ 국립연구소	1.24	1.15	1.41	1.49	1.25	1.30	1.882	0.121
비영리단체	1.35	0.95	0.95	1.20	0.69	1.04	3.582	0.006*

※ 비고: * 표시는 유의수준 95%에서 대립가설을 채택한다는 것을 의미함

3) 기술혁신 애로사항 요인 비교

각 산업군에서 기술혁신을 수행하는 데 가장 큰 애로사항은 공통적으로 회사내부에 적합한 인력의 부족이었다. 〈표 5〉에서 제시한 바와 같이 다른 요인들보다 매우 큰 차이로 능력 있는 인력의 부족을 핵심적인 애로사항으로 언급하고 있다. 이것은 중소기업이 다른 기업과 협력을 통해 혁신 프로세스를 수행해야하는 여타의 이유가 될 수 있다. 또한 모든 산업군에서 장애물로 느끼는 부분은 연구기획 및 관리능력 부족, 우수인력을 확보하기 어려움, 기술정보의 부족, 시장정보의 부족 등이었다.

대체적으로 각 기술혁신 애로사항 요인별로 산업군간 차이를 분석해 보았을 때, 공급자지배형 산업군의 기업들을 제외한 다른 산업군들의 기업들은 유사한 수준의 애로사항을 가지고 있었다. 공급자지배형 산업군은 모든 애로사항 요인에서 다른 산업군보다 낮은 중요도를 보이고 있다. 이것은 공급자지배형 산업군은 비기술적인 전유형태(trademark, 광고, 디자인 등)을 가지고 있고 기술 다양성의 방향성이 수직적이지 않는 등의 산업적 특성이 있어, 상대적으로 유연한 기술혁신 형태를 지니고 있기 때문이다.

결론적으로 기술혁신에 대한 애로사항은 크게 연구기획 및 관리 능력, 인력수급, 정보부족 등으로 요약해볼 수 있다. 이러한 애로사항의 요인들은 회사 내부의 문제이기도 한 동시에, 회사 외부와의 협력을 통해서 상당 부분 보완할 수 있다. 인력수급, 연구기획, 정보부족 등의 역량은 중단기적으로 기업내부에서 해결할 수 있는 부분이 아닐 것이며, 적절한 협력 파트너와의 협력을 통해 각 중소기업이 기술혁신을 수행하는 데 문제들을 최소화할 수 있을 것이다.

〈표 5〉 산업군별 기술혁신 저해요인

기술혁신 저해요인	Cluster 별 중요도 평균값					평균	F값	유의확률
	공급자 주도형	규모 집약형	전문 공급자형	생명과학 기반형	정보통신 기반형			
연구기획 및 관리능력 부족	2.49	2.67	2.65	2.73	2.70	2.63	2.208	0.066
적합한 인력 부족	2.73	2.91	2.89	3.02	2.94	2.88	2.894	0.021*
우수 인력 확보 어려움	2.58	2.78	2.87	2.87	2.77	2.77	3.635	0.006*
인력 이직이 잦음	2.20	2.41	2.43	2.54	2.49	2.39	4.174	0.002*
기술정보의 부족	2.39	2.63	2.64	2.76	2.55	2.59	1.995	0.092
시장정보의 부족	2.31	2.47	2.47	2.67	2.52	2.47	4.073	0.003*
외부서비스 활용 어려움	2.09	2.30	2.28	2.40	2.27	2.26	3.568	0.007*
협력 파트너 검색 어려움	2.09	2.27	2.27	2.34	2.35	2.25	2.757	0.026*
회사 내부 조직 경직성	2.26	2.46	2.44	2.55	2.41	2.42	2.967	0.019*
기술부서 위상이 낮음	2.02	2.28	2.19	2.34	2.16	2.20	4.073	0.003*
경영진의 낮은 의지	2.14	2.32	2.24	2.34	2.17	2.25	1.996	0.092

※ 비고: * 표시는 유의수준 95%에서 대립가설을 채택한다는 것을 의미함

3. 산업별 적합 모델 제시

본 연구에서는 중소기업이 채택할 수 있는 오픈 이노베이션의 다양한 형태를 유형별로 제시하고 참여자들의 역할을 정의하였다. 또한 각 산업군별로 기술혁신 과정에서 협력 활동의 차이를 정보원천, 기술획득, 애로사항 등을 토대로 분석하였다. 이러한 특성들을 바탕으로 혁신 프로세스의 각 단계들간 협력상황을 분석하고 각 산업들의 속성을 고려하여 산업군별로 적합한 오픈 이노베이션 형태를 제시할 수 있을 것이다.

산업별 적합 모델을 정의하는 것은 〈표 1〉에서 제시한 협력형태, 협력목적, 혁신형태, 혁신원천, 정보공유형태 등 설명변수에 의한 각 오픈 이노베이션 유형 비교가 기준이 된다. 산업유형에 대한 정의와 각 산업별 협력활동의 차이는 앞에서 제시한 것과 같으므로 각 산업의 특성을 반영하여 오픈 이노베이션 유형들의 매칭시킬 수 있을 것이다.

우선 공급자지배형 산업군에 속하는 기업들은 대부분 공급업체의 기술이나 정보가 혁신을 수행하는 기업에 매우 중요한 역할을 하게 된다. 〈표 4〉에서 제시된 바와 같이 이 산업군에 속한 기업들은 공급업체로부터의 기술정보를 상당한 부분 의존하고 있고 협력기업들과는 수직적 협력이 발생하게 된다. 또한 이 경우에는 기업들이 공정혁신을 주로 수행하며, 성과를 극대화하기 위한 목적으로 협력하기 때문에 서비스 주도형 오픈 이노베이션의 형태가 적절하다. 규모집약형 산업군에서는 기술획득을 동일 업종 경쟁업체에 가장 많이 의존하고 있다. 또한 이 산업군에 속하는 기업들은 기술의 원천이 공급업자나 R&D로부터 공급받아 제품 디자인을 설계하는 것을 주된 프로세

스로 규정하고 있다. 따라서 본 산업군에 속한 기업들은 동종 경쟁업체나 공급업자와의 협력을 통한 융합형 오픈 이노베이션이나 생산자가 주도하여 R&D의 디자인 생산을 담당하는 생산 주도형 오픈 이노베이션 형태가 적절할 것이다. 전문공급자형 산업군은 공급업자로부터의 기술획득이 다수를 차지하고 있으며, 기계나 장비산업이 주를 이루고 있다. 제품 디자인의 향상을 목적으로 협력을 추구하고, 특히 규모집약형 산업군의 기업들과의 협력을 통한 혁신 추구가 매우 중요한 부분을 이룬다. 이 경우에는 규모집약형 기업들의 자료 및 역량이 전문공급자형 기업들로 전해지고, 이를 고려하여 기계 및 장비를 생산하여 제공함으로써 매우 수평적이고 양방향적인 정보의 교류가 이루어지게 된다. 생산업체와 기계장비 공급업체와의 관계는 매우 상보적이며, 이것은 전문공급자형 산업군에 속한 기업들이 융합형 오픈 이노베이션 형태를 띠게 되는 원인이 된다. 생명기술기반형 산업군은 연구개발을 바탕으로 제품을 생산하는 의학제품 및 화학제품 등과 관련된 기업들이 주를 이룬다. 이 산업군에 속하는 기업들은 타 산업군에 비해 연구소로부터 기술을 획득하는 경우가 많고, 연구개발을 통해 얻어진 기술 및 정보들을 수직적이고 일방적으로 제공하여 이를 생산하는 형태를 띠고 있다. 각 기업들이 협력하는 목적은 연구개발 결과를 효율적으로 생산하기 위한 것이며, 혁신의 원천은 내부적인 제품 혁신에 의해 이루어지는 것이 다수를 차지한다. 이것은 〈표 4〉로부터 기술획득의 중요도가 공급업체로부터도 다수 존재하나 다른 산업군보다는 낮고, 그룹계열사 등 내부에서 획득하는 경우가 타 산업군보다 월등히 높았으며, 〈표 3〉에서는 정보의 원천이 외부기업 및 시장 등보다는 회사 내부가 월등히 높다는 결과로부터 확인할 수가 있다. 따라서 생명기술기반형 산업군이 대부분 R&D 주도형 오픈 이노베이션 유형을 택한다고 볼 수 있다. 정보기술기반형 산업군은 타 산업군과는 다르게 기술 획득원이 고객/수요기업인 경우가 다수를 차지하고 있다. 또한 이 산업군에 속한 기업들은 수요기업이 가치 사슬에서 가장 강력한 영향력을 지니고 있어 이러한 협력의 형태는 수직적이며 일방향적이다. 협력 목적의 측면에서는 고객/수요기업 등에서 입수한 아이디어나 정보를 활용하여 적절한 기술을 개발하는 것이고, 혁신 형태는 제품 및 공정 혁신을 취할 수 있으며, 혁신의 원천은 고객이나 공급업체로부터 도출될 수 있다. 따라서 정보기술기반형 산업군은 서비스 주도형 오픈 이노베이션 유형을 많이 활용하게 될 것이다. 〈표 6〉은 앞에서 제시한 각 산업별 적합 오픈 이노베이션 유형을 정리한 것이다.

〈표 6〉 산업군별 오픈 이노베이션 적합 유형 도출 결과

산업군	오픈 이노베이션 적합 유형
공급자 주도형	서비스 주도형
규모 집약형	생산 주도형, 융합형
전문 공급자형	융합형
생명기술 기반형	R&D 주도형
정보기술 기반형	서비스 주도형

V. 결 론

본 연구의 목적은 중소기업의 오픈 이노베이션을 활성화하기 위해 모형을 제시하고 산업별 혁신의 특성을 분석하여 산업별 오픈 이노베이션 모형을 제시하였으며, 협력 대상을 탐색하기 위한 방법론을 개발하여 오픈 이노베이션 촉진을 위한 정책적 방안을 도출하는 것이다. 이 과정에서 기술혁신조사 결과를 활용하여 대기업과 중소기업의 혁신활동 차이를 분석하여 중소기업의 혁신 및 협력 특성을 제시하였고, 산업별 적합 오픈 이노베이션 모형을 구분하였다.

그러나 본 연구는 자료 및 방법론 활용 등의 한계를 지니고 있다. 우선 분석자료로서 기술혁신조사를 활용함으로써 직접적으로 오픈 이노베이션과 관련된 조직이나 혁신 프로세스 등에 대한 폭넓은 자료를 확보하지 못했다는 한계가 있다. 기존 설문조사의 결과를 활용함으로써 본 연구에 오픈 이노베이션에 관련된 폭넓은 자료를 수집하지 못하고 간접적으로 자료분석을 하여 혁신활동이나 산업별 모형 적합도를 추정하여 개선 여지를 남겼다. 둘째, 제시된 오픈 이노베이션 모형이 전체 가능한 협력 모형을 모두 포함하고 있는 지에 대한 검증을 수행하지 못하였다. 본 연구에서는 융합형, R&D 주도형, 생산 주도형, 서비스 주도형으로 규정하였으나 유형의 완결성에 대한 검증을 수행하지는 못하였다. 셋째, 산업별 적합 모형의 도출의 과정에서 기술혁신조사 결과를 활용하여 구분하는 것이 충분하지 않았으며, 산업별 기술혁신의 특성을 다시 부가적으로 고려하여 최종적인 적합 모형을 제시하였으나, 이 과정은 다소 정성적이라고 할 수 있다. 즉, 기술혁신조사의 정량적 자료를 활용하고 Pavitt이 제안한 산업별 기술혁신의 특성을 분석기준으로 채택하여 정성적으로 적합한 산업별 오픈 이노베이션 모형을 도출하였으나 이러한 과정은 정량적 자료의 확보를 확대하여 보완될 수 있을 것이다.

따라서 향후 연구로서 직접적인 자료를 사례분석이나 설문조사를 실시하여 오픈 이노베이션에 맞추어진 분석을 실시함으로써 연구 결과물의 신뢰성을 향상시켜야 할 것이다. 또한 제시된 모형이 상호배타적이고, 포괄적으로 정의되었는지 전문가를 통해 평가하여야 함으로써 진화된 오픈 이노베이션 모형을 제시할 수 있어야 할 것이다. 또한 본 연구에서는 보편적인 혁신 프로세스로 오픈 이노베이션 모형을 정의하였는데, 여타의 다른 접근방법을 고려한 모형을 개발하는 연구가 필요하다. 마지막으로, 산업별 적합도의 평가를 위해서 전문가의 의견 반영과 기술혁신자료 등을 통한 체계적인 평가가 필요할 것이다.

본 연구 결과는 중소기업의 오픈 이노베이션을 활성화하기 위한 다양한 모델 및 방법론을 제시하고 있다. 이러한 결과물들이 국가 및 산업 정책을 입안하고 기업의 전략을 수립하는데 활용될 수 있어야 할 것이다. 제시된 방법론을 통해 실질적인 협력 관계 사례를 구축함으로써 다수의 중소기업들이 본 네트워크에 참여하여 협력을 통해 오픈 이노베이션을 수행할 수 있도

록 유용한 참고자료로 활용할 수 있다. 아직까지 많은 중소기업들은 협력을 통한 혁신에 의문을 가지고 있으며, 본 연구에서 제시한 방법론을 활용하여 체계적인 협력을 매개하는 과정을 인식시킴으로써 오픈 이노베이션의 활발한 수행을 촉진시킬 수 있으며, 기존의 협력을 수행하고 있는 기업에게는 실무적인 도구로서 활용될 것이다. 또한, 중소기업의 신기술 및 신서비스 창출을 통한 사업영역 확대 및 다각화를 위한 방법론으로 적용될 수 있다. 중소기업의 지속적 성장이 가능한 다수의 비즈니스 모델을 만들어야 하며, 이것은 신기술 및 신서비스 창출이 밑바탕이 되어야 한다. 본 연구에서 제시하는 방법론을 통해 산업별로 적합한 오픈 이노베이션 모형을 도출하였고, 이를 활용하여 협력하는 과정을 제시하였다. 따라서 유형별 협력의 특성을 고려하여 새로운 기술, 제품, 서비스를 창출하는 방법론을 개발하여 적용할 수 있을 것이다.

참고문헌

이재억 (1997), 「중소기업 기술혁신을 위한 새로운 정책기조의 모색」, 과학기술정책관리연구소.

Acs, J. and Audretsch, B. (1990), Innovation and Small Firms, The MIT press, Cambridge, MA.

Asheim, B.T. (1997), "Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in Norway?", *European Planning Studies*, Vol. 5(3), pp. 299-330.

Bales, R. F. and Strodtbeck, F. L., "Channels of Communication in Small Groups", American Sociological Review, Vol. 16, pp. 461-168

Bok, D. and Lee, W. (2008), "The Current State of Open Innovation in the Korean Manufacturing Industry", Samsung Economic Research Institute (SERI), Issue paper No. 4.

Chesbroughh, H. (2003), Open Innovation, Boston: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H. and Teece, D. (1996), "Organizing for innovation: When is Virtual Virtuous?", *Harvard Business Review*, Vol. 74, pp. 127-134.

Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W and West, J. (eds.), Open Innovation: Researching a New Paradigm, NY: Oxford University Press, pp. 35-61.

Coase, R. (1937), "The nature of the firm", Economica, Vol. 4, pp. 386-405.

Conway, S. (1995), "Informal boundary-spanning communication in the innovation process. An empirical study", *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol,

7, pp. 327-345.

Cooke P. (2005), "Regionally a symmetric knowledge capabilities and open innovation", *Research Policy*, Vol. 34, pp. 1128-1149.

Dodgson, M. and Rothwell R. (1994), 'Innovation in Small firms', In M. Dodgson and R. Rothwell(eds), The Handbook of Industrial Innovation. Cheltenham, Edward Elgar.

Dyer, J. (1991), Collaborative advantage, Oxford University Press.

Edwards, T., Delbridge, R and Munday, M. (2005), "Understanding innovation insmall and medium -sized enterprises: A process manifest", *Technovation*, Vol. 25, pp. 1119-1120.

Greenhalgh, C. and Rogers, M. (2006), "The value of innovation: The interaction of competition, R&D and IP", *Research Policy*, Vol. 35(4), pp. 562-580.

Hagedoorn, J. (1993), "Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences", *Strategic Management Journal*, Vol. 14, pp. 371-385.

Hagedoorn, J. (2002), "Inter-firm R&D partnership-an overview of patterns and trends since 1960", *Research Policy*, Vol. 31, pp. 477-492.

Henkel, J. (2006), "Selective revealing in open innovation processes: The case of embedded Linux", *Research Policy*, Vol. 35, pp. 953-969.

Hollingsworth, J.R. (1991), "The logic of coordination in American manufacturing sectors", in Cambell et al (eds) Governance of the American Economy Cambridge University Press.

Huston, L. and Sakkab N. (2006), "Connect and develop : Inside procter & gamble's new model for innovation", *Harvard Business Review*, Vol. 84(3), pp. 58-66.

Knell, M. and Srholec, M. (2008), "Technological collaboration and foreign ownership across firms in Europe". Report, Innovation Watch-Systematic.

Laursen, K. and Salter, A. (2004), "Searching high and low: What types of firms use universities as sources of knowledge?", *Research Policy*, Vol. 33, pp. 1201-1215.

Lichtenthaler, U. (2008), "Leveraging technology assets in the presence of markets for knowledge", *European Management Journal*, Vol. 26, pp. 122-134.

Mariussen, M. (2007), "Fields of innovation: A grounded typology of innovation systems", A Paper presented at DRUID Summer Conference, 2007.

Marshall, A. (1925), "The present position of economics", In A.C. Pigou (Ed.), Memorials of Alfred Marshall, Macmillan, London, UK.

Piore, M. and Sabel, C. (1984), The Second industrial divide. Basic Books, New York.

Rothwell, R. (1991), "External networking and innovation in small and medium-sized manufacturing firms in Europe", *Technovation*, Vol. 11(2), pp. 93-112.

Rothwell, R. (1992), "Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s", *R&D Management*, Vol. 22(3), pp. 221-239.

Rothwell, R. et al. (1974), "SAPPHO Updated: Project SAPPHO Phase II", *Research Policy*, Vol. 3(3), pp. 258-291.

Rothwell, R. and Dodgson, M. (1994), "Innovation and size of firm". In: Dodgson, M. (Ed.), Handbook of Industrial Innovation, Edward Elgar, Aldershot, pp. 310-324.

Roussel, P. A., Saad, K.N. and Erickson, T.J. (1991), Third generation R&D: Managing the link to corporate strategy, Harvard Business School Press, Boston, MA.

Teece, D. (1988), "Technological change and the nature of the firm". In Dosi et al. (eds), Technical change and economic theory, Pinter Publishers.

Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K. (2001), Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change, John Wiley, Chichester, UK.

Vanhaverbeke, W. and Cloodt, M. (2006), "Open innovation in value networks", In: Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W and West, J. (eds.), Open Innovation: Researching a New Paradigm, NY: Oxford University Press.

von Hippel, E. (1988), The Sources of Innovation, MIT Press.

West, J., Vanhaverbeke, W. and Chesbrough, H. (2006), "Open innovation: Are search agend", In: Chesbrough, H., Vanhaverbeke, Wand West, J. (eds.), Open Innovation: Researching a New Paradigm, NY: Oxford University Press.

윤병운

서울대학교에서 산업공학 박사학위를 취득하고 현재 동국대학교 산업시스템공학과 조교수로 재직 중이다. 관심분야는 특허분석, 지식경영, 기술지능 등이다.

이성주

서울대학교에서 산업공학 박사학위를 취득하고 현재 아주대학교 산업정보시스템공학부 전임강사로 재직 중이다. 관심분야는 기술기획, 기술로드맵, 기술지능 등이다.