

연구개발 집약도에 따른 개방형 혁신과 기업성과간의 관계 연구

윤진효¹⁾, 최명신²⁾

초 록

Chesbrough는 개방형 혁신이 촉진될수록 기업의 성과가 높아진다고 밝힌 바 있다.(Chesbrogh 2006). 그리고 Laursen 외(2006)는 영국 제조업 분석에서 기술집약도와 개방형 혁신의 폭이 역U형의 관계가 있다고 실증분석을 통해서 밝힌 바 있다. 그리고 윤진효 외(2008)도 한국의 성서 및 구미 클러스터 기업들을 대상으로 한 개방형 혁신과 성과간의 관계 실증분석에서 일반적으로 개방형 혁신이 커질수록 기업성과가 향상된다고 밝힌 바 있다.

□□□□그런데 Laursen 외(2006)의 Working paper나 윤진효 외(2008) 모두 OECD 등의 기준에 의해 기업의 개방형 혁신과 성과간의 관계가 첨단산업과 비첨단산업별로 상이하게 나타나고 있음을 밝힌 바 있다. 본 연구는 부정확한 산업분류를 정교화하여 연구개발 집약도별로 기업군을 나누고 동 군별로 개방형 혁신과 기업성과간의 관계를 한국 기업들을 대상으로 실증분석하고자 한다.□ 가설검증을 통해서 연구개발 집약도에 따라, 개방형 혁신과 기업성과간의 관계를 규명하고 기업의 개방형 기술혁신 전략을 제시하고자 한다.

주제어: 연구개발 집약도, 개방형 혁신, 기업성과, 신제품 출시건수.

1) 대구경북과학기술연구원, jhyun@dgist.ac.kr

2) 대구경북과학기술연구원

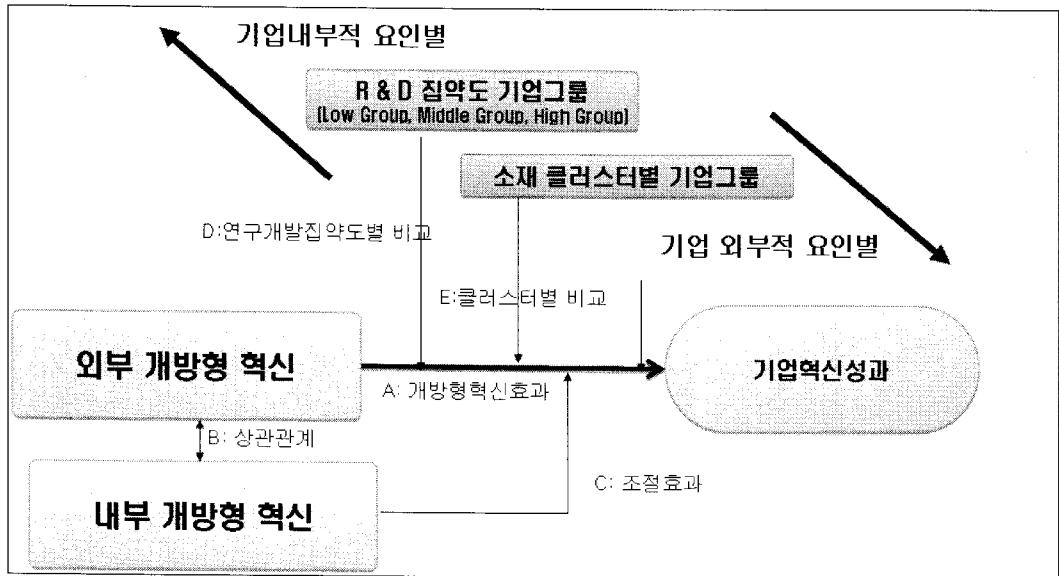
I. 서론

1. 개방형 혁신 연구 프레임 워크

Chesgrough(2006-a)가 개방형 혁신이 기업 성과에 긍정적 영향을 미친다고 사례 중심으로 규명한 이래, 다양한 기업차원의 사례 연구와 통계분석 연구들에서 기업들의 개방형 혁신과 성과간의 관계에 대한 논의들이 활발하게 진행되고 있다.

한편, West 외(2006)는 개방형 혁신 분석의 범주를 개인 차원, 기업 등 조직차원, 일정 수준의 조직간 네트워크 차원, 산업 및 부문 차원 그리고 지역 혹은 국가혁신 체제 차원으로 확대할 것을 제안하고 있다. 특히 그들은 개방형 혁신 연구의 지역 혹은 국가혁신체제 맥락에 대한 분석이야말로 개방형 혁신이 기업에 미치는 영향의 구체적 내용을 규명할 수 있다고 밝힌 바 있다. Laursen 외(2006)는 이미 기업 조직 및 일정 수준의 조직간 네트워크 차원에서 기업들의 개방형 혁신과 성과간의 관계를 실증분석한 바 있다.

개방형 혁신이 기업성과에 미치는 영향은 <그림 1>과 같이 기업 내외부적 요인별 맥락하에서 외부개방형 혁신과 내부 개방형 혁신의 상호작용 및 기업성과에 미치는 효과의 맥락내에서 분석할 수 있다. 개방형 혁신과 기업성과간의 분석 틀을 3가지 차원으로 구성된다. <그림 1>과 같이 기업의 외부개방형 혁신이 기업혁신 성과에 미치는 영향에 대한 기본차원과 내부개방형 혁신이 외부개방형 혁신과 기업성과에 미치는 영향에 대한 2차원, 그리고 연구개발 집약도 등과 같은 기업내부적 요인별 분석과 기업 소재 클러스터와 같은 기업 외부적 요인별 분석의 3차원으로 구성되어 있다.



<그림 1> 개방형 혁신 연구의 분석틀

Chesbrough(2006-a)의 초기 개방형 혁신 연구는 A에 대한 논의에 집중하고 있는 것이 사실이다. 그가 제안하고 있는 개방형 혁신은 외부로부터 새로운 지식과 아이디어를 가져오고 다시 외부로 내보내는 것이 중요하다고 밝힌 외부개방형 혁신을 의미한다. 하지만, Chesbrough(2006-b)에서 주로 밝힌 바와 같이 인텔이 기업 스스로 내부적인 새로운 아이디어와 지식을 적극적으로 활용하는 B와 C의 중요성을 개방형 혁신 연구의 초기 연구부터 계속해서 밝힌 것도 사실이다. 즉, 기업 내부의 개방적 태도와 외부 개방형 혁신과 어떠한 상관관계를 가지느냐의 문제뿐만 아니라, 내부개방형 혁신이 외부개방형 혁신의 기업성과를 어떻게 조절하느냐에 대한 문제 등이 바로 그것이다. 한편, Vanhaverbeke 외(2006)와 West 외(2006)에서 밝힌 바와 같이 개별 차원부터, 기업 및 조직 차원, 조직간 차원 그리고 지역 및 국가 혁신체제 차원 등 다양한 내외부적 차원에서 개방형 혁신을 분석 할 수 있다. 즉, 개방형 혁신은 연구개발 집약도별 분석 같은 기업내부적 개별 요소 차원부터, 기업이 속한 클러스터별 분석 등과 같은 기업 외부적 요소 차원에서 분석할 수 있다.

2. 연구 문제

Chesbrough(2006-a)는 개방형 혁신이 기업의 신제품 개발과 매출액을

증가시켜, 기업이 성장과 발전을 견인한다고 밝힌 바 있다. 특히 그는 인텔, IBM, 등 첨단 기업과 P&G, 3M 등 비첨단기업 모두에서 개방형 혁신이 기업의 혁신성과를 제고한다고 본인의 사례 분석 Luecke(2003)의 연구등에서 밝힌 바 있다.

개방형 혁신에 대한 개념과 패러다임이 Chesbrough(2006)에 의해 제안된 이래, 후속 연구들을 통해서 개방형 혁신과 기업성과간의 관계에 대한 실증분석들이 진행되고 있다. 특히, Laursen 외 (2006)는 영국의 제조업에 대한 혁신 현황 조사를 활용한 실증분석 연구를 통해서, 영국 기업들이 우, 개방형 혁신의 폭과 넓이 모두 세계적인 기술혁신 성과와 역 U자형의 관계에 있다고 분석한 바 있다. 즉, Laursen 외(2006)은 개방형 혁신이 일정 단계에 이를 때까지는 기업의 혁신 성과가 증가하지만, 개방형 혁신이 일정 단계를 넘어 서면, 오히려 개방형 혁신 성과가 감소한다고 밝힌 것이다.

복득규(2008)는 한국의 기업기술혁신조사 결과를 토대로 한 실증분석 연구에서 기술선도산업과 기술추격산업분야에 따라 개방형 혁신 성과가 상당한 차이가 남을 밝힌 바 있다. 특히 그는 탐색과 협력의 개방형 혁신이 이루어지는 대상 영역이 선도산업의 경우에는 해외를 중심으로 적극적으로 이루어지는 반면, 기술추격 산업의 경우, 국내 및 해외 영역에서 거의 반반 개방형 혁신이 이루어지며 그 범위 또한 전자만큼 활발하지 않은 점을 규명한 바 있다.

한편, 윤진효 외(2008)은 개방형 혁신이 기업 성과에 넓이와 깊이 측면에서 클러스터별로 상이한 영향을 미친다는 점을 규명한 E영역 중심의 연구를 수행한 바 있다. 다만, 이 연구는 기업의 기술 집약도나 기술 수준별로 구성에서 크게 차이가 없는 인근 클러스터 기업들간에 비교연구를 수행함으로써 개방형 혁신과 기업성과에 대한 기술수준별 분석을 직접적으로 실시하고 있지는 않다.

이상의 논의에서 나타나는 바와 같이, 개방형 혁신이 기업 성과에 미치는 영향은 기업의 기술 수준에 따라 차이가 나타날 수 있음을 개별 연구결과에서 간헐적으로 제기되고 있는 것이 사실이다. 기업의 기술수준에 따라, 개방형 혁신이 기업성과에 미치는 구체적인 영향을 차이를 규명함으로써 기술수준별로 기업 적합형 개방형 혁신 전략을 개발할 필요가 있다. 아울러, 정부의 개방형 혁신 정책 제안과정에서도 기업수준별 개방형 혁신 정책의 개발이 필요할 것이다.

그런데, 이를 위해서는 무엇보다도 기업의 기술수준별 개방형 혁신과 기업 성과에 대한 관계의 규명이 필요하다. 특히, 본 연구에서는 우선 연구개발 집

약도별로 개방형 혁신이 기업성장에 미치는 영향인 상이한가? D 부문 연구문제에 대한 답을 구하고자 한다. 아울러, 연구개발 집약도별로 구분된 기업군별로 기업의 내부개방성이 외부 개방형 혁신이 기업성장에 미치는 영향을 조정하는지 여부가 달라지는가? 하는 C 부문 연구문제에 대한 답도 구하고자 한다.

3. 연구범위와 방법

본 연구는 대한민국에 있는 연구기관을 가지고 있는 중소기업들을 연구의 대상으로 하였다. 보다 구체적으로 표현하면, 한국산업기술진흥협회 회원기업을 분석의 대상으로 하였다. 산업기술진흥협회 소속 기업들에 대한 Fax와 E-mail을 활용할 설문조사를 통해서 기업들의 개방형 혁신과 성과에 대해 조사하였다. 아울러, 설문조사에 정확하게 답을 구하여 구체적인 분석의 대상이 된 기업들의 약 1/10에 해당하는 30여개 기업들에 대해서 전화 인터뷰 방법을 활용하여 개방형 혁신과 기업관계에 대한 해당 기업의 실질적인 현황과 답변 내용을 일치 여부 그리고 답변의 의미와 연구조사 설계의 일치 여부 등을 검증하였다.

그리고 본 연구에서는 전국의 수도권을 제외한 4개 광역 경제권별로 최소 100이상의 기업들을 층화 표출방법으로 추출하여 연구를 진행하였다. 수도권 집중 효과를 제외한 순수한 개방형 혁신이 기업성장에 미치는 영향을 조사하게 위해서 수도권 기업들을 연구범위에서 제외하였다. 그리고 기업의 개방형 혁신 현황은 2007년 현재의 기업 성과를 기준으로 조사하되 필요시 2005-2007년 3개년 동안의 기업성장을 연구범위에 포함하였다.

II. 이론적 논의 및 선행 연구 검토

1. 개방형 혁신과 기업성과간의 관계

Chesbrough(2006-a)는 개방형 혁신과 기업성과간의 관계에 대해 사례들을 연구한 바 있다. 개방형 혁신 체제를 갖춘 기업은 다양한 아이디어와 지식을 외부로부터 보다 값싸고 손쉽게 가져다가 기업내부의 지식과 결합하여 신제품으로 연결할 수 있는 장점이 있다고 한다. 아울러, 기업 내부의 새로운 지식과 기술 중 미활용 아이디어는 보다 손쉽게 외부와 결합시켜서 실용화 할 수

있는 점이 개방형 혁신의 장점이라고 밝히고 있다.

예를 들어, Xerox사는 폐쇄형 혁신 전략으로 자체 연구기관인 PARC를 통해서 많은 기술개발을 달성하고 세계적 기업으로 발전하는 계기를 마련한 반면, 스스로 개발한 많은 기능들을 자체 현존 시장과 맞지 않다고 하여 적절히 활용하지 못함으로써 막대한 이익을 놓친바 있다고 Chesbrough는 분석하고 있다. 즉, Xerox에서 스스로 Spin-off한 10개 기업들의 시장가치가 1990년대 중반에 이미 모기업을 앞서갔으며, Adobe, SLDI 등의 Spin-off 기업들은 단위 기업들임에도 불구하고 2000년 초에 모기업을 앞서 갔다고 한다. 즉, 폐쇄형 혁신을 놓침으로 해서 Xerox가 자신의 실험실에서 개발된 막대한 잠재적 시장 가치를 충분히 구현하지 못한 것이다. 아울러, AT&T가 Bell Lab을 통해 세계 최고 수준의 내부 연구개발 역량과 실질적 연구성과를 만들었음에도 불구하고 외부의 아이디어를 활용하지 못하고 자체 연구개발 성과를 적절하게 외부로 내보내지 못했다고 그는 지적하고 있다. 따라서, Bell Lab 현관에 자리 잡은 수많은 노벨상 수상기록과 연구기관의 탁월한 연구성과에도 불구하고 지속적인 글로벌 기업 리더십을 확보하지 못하고 기업의 존립이 손상되기에 이르렀다는 것이다.

Chesbrough는 IBM이 거의 세계 최초, 최고의 컴퓨터 제조기업으로 동분야의 세계적 기술리더십을 가지고 있음에도 불구하고 수많은 새로운 경쟁기업들과의 대결구도에서 위협에 직면했음을 파악하였다.. 아울러, 그는 IBM이 개방형 혁신으로 지속가능한 생존역량을 확보한 점을 사례 분석을 통해서 밝히고 있다. 즉, IBM이 자체 연구개발 중심의 세계적 컴퓨터 H/W 리더십 기업에서, 동 분야 기술을 전세계로 판매하고 세계의 수많은 컴퓨터 S/W 기술을 내부로 결집시켜 새로운 성장동력을 갖추었다는 것이다. 즉, IBM이 폐쇄형 혁신시스템에서 개방형 혁신 시스템으로 자체 혁신 시스템을 전환하여 새로운 성공신화를 이어가고 있다는 것이다. 아울러, Chesbrough는 Intel 사례를 들어, 비록 자체 연구개발 역량이 Bell Lab에 비해서 상당히 낮음에도 불구하고 끊임없이 외부의 새로운 아이디어를 내부로 견인함으로써 지속가능한 역량을 갖추고 기업의 발전을 이어갈 수 있었다고 분석하고 있다.

즉, Chesbrough(2006-a)는 Xerox, IBM 그리고 Intel등 주로 첨단기업들의 사례 분석을 통해서 개방형 혁신과 기업성과간에 정의 관계가 있음을 밝히고 있다.

한편, Chesbrough(2006-b)는 개방형 비즈니스 모델 제안을 통해서, 기업들이 첨단기업 비첨단 기업에 상관없이 개방형 혁신에서 보다 유리한 위치를

점유할 수 있다고 밝히고 있다. 비용측면에서, 외부 기술을 활용함으로써 비용과 시간을 줄일 수 있으며, 아울러, 다양한 내부 미활용 기술의 외부 활용을 통해서, 자체 시장 판매외에 라이선스, Spin-off 그리고 판매/매각(Sale/divestiture) 등의 추가적인 이익을 획득할 수 있다는 것이다.

한편, Laursen 외(2006)은 영국 제조업을 대상으로 개방형 혁신과 기업성과간의 관계를 실증분석한 바 있다. 이들은 특히, 기업들의 개방형 혁신의 깊이와 넓이가 커지면 커질수록 기업들의 혁신성능이 성장했다가 어느 시점에 이르르면 오히려 혁신성능이 줄어드는 역U자형의 양자관계를 Tobit 분석을 통해서 밝히고 있다. 그들의 분석 결과는 기업들이 일정 수준의 기술능력까지는 양자간에 정의 관계가 존재하지만, 일정수준의 연구역량을 축적한 수준에 이르게 되면 개방형 혁신의 효과가 부의 관계에 있다는 것이다. 기업의 기술수준에 따라, 개방형 혁신과 성과에 관한 추가적인 연구가 필요함을 동 연구성과에서 파악할 수 있다.

복득규(2008)도 OECD의 제조업 기술혁신 조사 매뉴얼에 의해 조사된 한국 기업들을 대상으로한 분석에서 기술선도 기업과 기술추격 기업간에 개방형 혁신과 기업성과의 관계가 상이하게 나타남을 밝힌 바 있다. 그는 기술선도 기업의 경우, 개방형혁신이 협력의 부문과 관련해서 국내에서 이루어지는 회사의 최초제품 개발 기술혁신과 부의 관계에 있는 반면, 기술추격 기업은 정의 관계에 있다고 밝히고 있다. 기술의 단계와 협력의 방식 등에 따라 여러 차원의 개방형 혁신 효과를 조사한 연구이지만, 분명한 것은 기업의 기술수준에 따라, 개방형 혁신이 기업성과에 미치는 영향이 상이하게 나타난다는 결론에 도달한 연구결과가 바로 복득규(2008) 연구의 함의인 것이다.

윤진효 외(2008)은 비록 인근에 위치한 기업간에도 개방형 혁신의 폭과 깊이에 따라 기업들의 혁신성능이 상이하게 나타날 수 있음을 밝히고 있다. 즉, 그들은 클러스터별로 집약된 기업들의 기술능력 특성과 기술집약 정도, 외부기술 활용 현황에 따라 기업들의 개방형 혁신과 기업 성과가 상이하게 나타남을 보여 주고 있는 것이다.

2. 기업의 내부 개방형 혁신과 기업 성과간의 관계

Chesbrough(2006-a)는 Intel의 개방형 혁신과 기업성과의 사례를 분석하면서 매우 독특한 인텔 특성에 주목한 바 있다. 그는 인텔의 연구개발 부서직원들은 입사후 6개월 동안 무조건 생산부서에서 근무하도록 하고 있다는 것이

다. 그리고 인텔의 실험실과 개발부서를 생산부서와 밀접하게 결합시켜서 새로운 아이디어를 위한 실험 자체가 생산부서의 새로운 공정위에서 실현될 수 있도록 하고 있다는 것이다. 즉, 인텔은 연구부서와 생산부서의 결합을 통해 자체 아이디어를 보다 적극적으로 기업혁신성으로 연결하는 시스템과 문화를 갖추고 있는 특징이 있다.

아울러, 인텔은 '정확하게 카피하기(Copy Exactly)' 전략, 인텔 벤처캐피탈(Intel Capital) 그리고 대학 교수들을 2-3년 정도 대학 주위의 연구실에서 연구에 전념케 하는 "Lablets"등을 통해서 기업 외부로부터 다양한 아이디어를 가져오는 Fast follower의 역할을 겸하고 있다. 인텔의 이와 같은 기업 외부 지식의 다양한 획득은 새로운 아이디어와 지식을 바로 신제품 생산으로 연결하는 내부의 개방적 시스템과 태도의 축적과 상당히 연관되어 있는 것 것이다.

Luecke(2003)은 3M의 사례를 분석하면서 사포를 만드는 단순기업이 1년에 1000개 이상의 신제품을 출시하는 세계적인 기업으로 성장한 원동력으로 15%를 지적한 바 있다. 그에 따르면, 3M의 주요 신제품 개발 업무를 맡은 연구 및 제품 개발 부서 구성원들에게 자신의 근무시간의 15%를 자신이 하고 싶은 일에 집중할 수 있도록 배려하였다고 한다. 그와 같은 과정을 통해서, 수많은 새로운 아이디어들이 제안되었는데 그것들을 기업 외부로부터 획득한 새로운 기술들 그리고 기업이 보유하고 있는 기존의 기술과 지식과 결합하여 다양한 획기적인 신제품 개발로 연결할 수 있었다는 것이다. 즉, 3M은 기업 내부에서 획기적으로 새로운 아이디어를 창안할 수 있는 문화를 확대하고 그것을 기업 외부의 전세계로부터 획득하는 새로운 기술들과 결합시켰다. 환언하면, 기업 내부의 개방형 혁신 문화와 기업의 외부로부터의 개방적 기술 획득이 결합하여 3M의 지속적인 신제품 개발과 출시가 이루어지는데 성공하고 있는 것이다.

3. 본 연구의 방향 설정

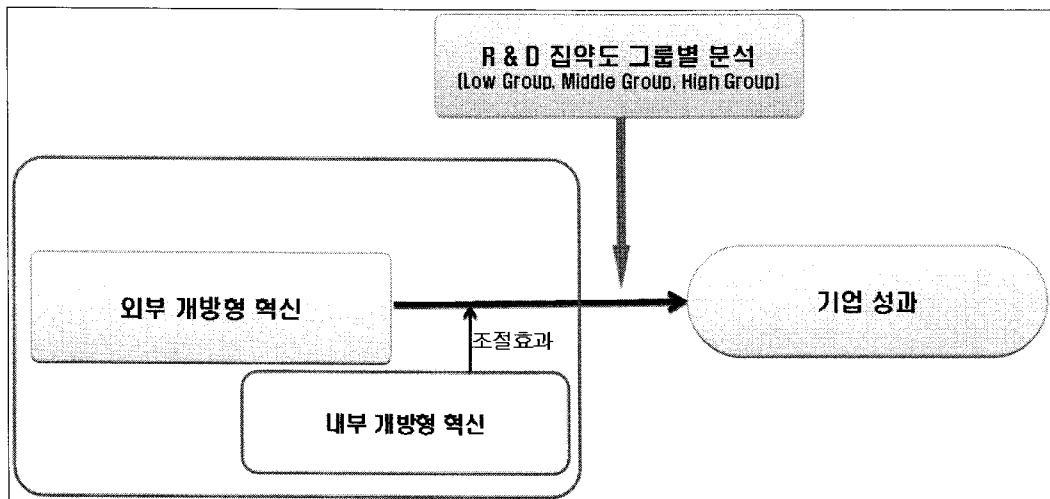
이상의 선행연구를 통해서 두가지의 연구방향을 설정할 수 있다. 첫째, 기업의 기술능력에 따라 개방형 혁신이 기업의 혁신 성과에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 실증분석이 필요하다. 즉, 기업의 기술수준별로 개방형 혁신과 성과가 상이하게 나타나고 있음을 밝힌 Laursen 외(2006)과 복득규(2008)의 연구결과를 보다 직접적인 연구주제로 설정하고 추가적인 연구를 수행할 필요가 있다는 것이다. 이를 통해서, 기업의 기술수준 즉, 연구개발 수준별로 차별

화된 개방형 혁신 전략을 개발할 수 있을 것이다. 아울러, 정부 또한 기술수준별로 기업 맞춤형 개방형 혁신 정책을 개발할 필요성과 구체적인 방법을 도출할 수 있을 것이다.

둘째, 기업내부의 개방적 혁신 태도와 수준 즉, 기업의 내부 개방형 혁신이 기업의 개방형 혁신 즉, 외부 개방형 혁신이 기업성과에 미치는 조절효과를 규명할 필요가 있다. 인텔의 사례와 같이, 상당한 첨단산업 분야에서도 기업 내부의 새로운 기술과 아이디어에 대한 개방적 태도와 문화 그리고 시스템을 조성하는 것이 외부로부터의 아이디어와 지식을 가져와 기업성으로 연결하는 외부개방형 혁신에 중요한 영향을 미칠 수 있을 것이다. 인텔은 스스로 'Fast Follower'로서의 기술수준의 정체성을 수립하고 내부개방형 혁신 시스템과 외부개방형 혁신전략을 추진하고 있다. 3M의 경우는 특히, 내부의 개방형 혁신 역량 제고를 통해서, 세계적 최첨단 분야는 아니지만 다양한 분야에서 외부개방형 혁신성과를 성공적으로 창출하고 있다. 따라서, 기업의 내부 개방형 혁신이 외부개방형 혁신이 기업성과에 미치는 조절효과가 어떻게 발생하는지 다양한 기술수준별로 실증 통계분석을 통해서 검증할 필요가 있다.

Ⅲ. 분석 모형 및 가설 설정

1. 분석 모형



<그림 2> 연구의 분석모형

본 연구에서는 기본적으로 기업의 외부 개방형 혁신이 기업의 혁신성과에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 아울러, 기업 내부이 개방형 혁신이 외부개방형 혁신이 기업성과에 미치는 영향을 어떻게 조정하는지 규명하고자 한다. 아울러, 분석대상 기업들의 기술수준을 연구개발 집약도별로 3그룹으로 나누어, 연구개발 집약도 그룹별로 구체적인 외부개방형 혁신 성과 및 내부개방형 혁신의 조절효과를 규명하고자 한다.

2. 변수의 조작적 정의

1) 외부 개방형 혁신(External Open Innovation) (Independent Variable)

본 연구에서 외부 개방형 혁신이라 함은 외부로부터 다양한 아이디어와 지식을 가져와 만들어 내는 모든 종류의 혁신을 의미한다. 즉, 기존의 Chesbrough의 개방형 혁신 개념을 외부아이디어를 활용한 혁신이라는 측면에서 보다 명확히 표현한 것이다. OECD의 제조업 기업의 혁신 현황 조사 매뉴얼 상의 채널을 그대로 사용하고 있다. 대학 및 연구소, 외부 기업 및 시장, 일반 공개 정보매체, 기업인수 및 라이선싱 등의 총 16개 채널이 바로 그것이다. 그리고 동 연구의 채널별 개방형 혁신 수준에 대한 척도는 전혀 없음, 거의 없음, 보통, 다소 많음, 그리고 매우 많음의 5점 척도를 사용하고 있다.

한편, 본 연구의 개방형 혁신의 수준의 개방형 혁신의 넓이와 깊이의 곱을 통해서 단일 변수로 정립하였다. Laursen 외(2006)을 보완하여, 개방형 혁신 질문에 3,4,5로 답한 기업을 더미값 1을 부여하여 그 합으로 개방형 혁신의 합을 조작화하였다. 그리고 개방형 혁신의 깊이는 윤진호 외(2008)에서 밝힌 바와 같이, Laursen 외(2006)에서의 한계를 극복하기 위하여 각 채널의 척도값의 평균치를 사용하였다. 왜냐하면, 개방형 혁신의 넓이와 차별화되는 깊이라는 변수에 고유한 가치를 표현하기 위해서다. 그리고 본 연구는 이들 개방형 혁신의 넓이와 깊이 값을 곱하여 단일 변수값을 취하였다. 이를 통해서, 윤진호 외(2009)에서 밝힌 바와 같이, 개방형 혁신과 다른 변수간의 관계분석에서 서로 다른 개방형 혁신 변수들의 분석 결과가 상반되는 연구의 혼란을 방지하고, 다른 변수들과의 관계를 보다 명확히 규명할 수 있기 때문이다.

2) 내부 개방형 혁신(Internal Open Innovation) (*Moderator's variable*)

본 연구에서는 기업 내부의 개방형 혁신 수준 및 시스템의 정도를 측정하기 위해서 내부 개방형 혁신이라는 변수를 사용한다. 내부 개방형 혁신이란, 기업이 내부의 다양한 부서로부터 획득되는 지식과 기술을 혁신으로 활용하는 정도를 의미한다. 동 변수 또한 OECD의 제조업 기술혁신 현황 조사 매뉴얼 상의 회사내부로부터의 지식과 아이디어를 얻는 정도에 대한 질문 항목들을 활용한다. 즉, 구매부서, 판매 및 마케팅 부서, 연구부서 및 제품개발 부서들로부터의 아이디어와 지식을 얻는 정도를 묻고 5점 척도 즉, 전혀 없음, 거의 없음, 보통, 다소 많음, 그리고 매우 많음 중 답하도록 한다. 그리고 본 변수 값은 각 기업들이 이들 내부 개방형 혁신에 답한 내용 중 보통 이상 즉, 3,4,5 척도값에 답을 한 항목에 더미 변수값 1을 부여하여 각 기업의 더미값의 합을 동 변수의 변수값으로 설정하였다. 이는 개방형 혁신의 넓이의 변수값 설정방식과 동일한 방법을 사용하여 변수값 설정의 일관성을 유지하였다. 그리고 기업 내부개방형 혁신은 기본적으로 기업 내부를 상대로 명확하게 드러나지 않는 자체 제안 아이디어를 활용하는 정도를 측정하기 때문에 깊이를 고려하지 않았다. 내부의 내재적 아이디어 활용의 깊이는 그 의미가 모호하고 측정자체가 동 변수값을 왜곡할 수 있기 때문이다.

환언하면, 기업의 내부 개방형 혁신은 우선, 기업 내부의 기능별 부서 즉, 구매, 판매 및 마케팅, 연구부서, 개발부서 그리고 생산활동 부문에서 내부적으로 얼마나 많은 새로운 지식과 아이디어를 획득하는 가를 5점 척도로 측정하여 설정하였다. 이중 3, 4, 5점으로 응답치를 '1' 로, 그렇지 않은 응답치를 '0' 으로 설정한 후 합산한 값을 내부 개방형 혁신 정도(IOI; Internal open innovation)로 정의하였다.

한편, 조절효과를 분석하기 위해 기업의 외부 개방형 혁신정도과 내부 개방형 혁신정도의 곱을 상호작용변수로 정의하였다. 기업의 외부 개방형 혁신정도과 내부 개방형 혁신정도는 변수를 측정하는 방법이 상이하기 때문에, 각각의 변수를 표준화한 값을 곱하여 활용하였다.

3) 기업혁신 성과(*Dependent variable*)

본 연구에서는 기업들이 세계 최초의 신제품 출시건수, 기업 최초의 신제품 출시건수 및 기존 제품을 개선한 신제품 출시건수를 포함하여 기업이 2007년도에 출시한 모든 종류의 신제품 건수를 기업의 혁신성과(FIP; Firm's innovative performance)로 설정하였다. Laursen 외(2006)은 전체 매출액

대비 각 수준별 신제품이 차지하는 비율을 기업의 혁신성으로 설정한 바 있다. 그들은 OECD의 제조업 혁신현황 매뉴얼에 기초한 설문조사에 익숙한 2700여 개 기업들을 대상으로 한 설문결과를 연구에 활용하였다. 따라서, 기업들이 이미 질문의 요지를 잘 이해하고 있고 그리고 표본 규모 또한 상당하여 설문결과가 왜곡되지 않고 기업혁신 성과를 표현할 수 있었다.

하지만, 본 연구는 약 400여개 기업들로부터 회수한 설문을 대상으로 조사하고 있으며, 설문대상 기업 또한 기존의 제조업 기술혁신 조사 경험이 있지만, 본 분석을 위한 설문에 일회적으로 답하고 있는 상황이라 비율로 기업의 혁신성과를 표현하는 것이 부정확할 수 있다. 따라서 본 연구는 윤진효 외(2009)와 같이 기업의 다양한 차원의 신제품 건수를 전부 합하여 기업의 혁신성으로 설정하여 보다 직접적인 방식으로 기업의 혁신 성과를 설정하였다.

4) 연구개발 집약도 (*R&D Intensity Grouping*)

연구개발집약도에 따른 기업그룹화는 우선 연구개발집약도를 2007년 총 매출액대비 연구개발비 지출액으로 산정하고, 이를 중위수 기분 분류 방식과 동일하게 상중하 그룹으로 구분하고자 하였다. 즉, 저 연구개발 집약도 그룹(Low R&D Intensity Group), 중 연구개발 집약도 그룹(Middle R&D Intensity Group) 그리고 고 연구개발 집약도 그룹(High R&D Intensity Group) 등이 바로 그것이다.

5) 통제변수(*Control variable*)

본 연구에서는 연구개발집약도에 따른 기업의 외부개방형 혁신이 기업의 혁신성과에 미치는 영향과 기업의 내부 개방형 혁신의 조절효과를 검증하는 데 있어, 영향을 미칠 수 있는 기업의 규모(LOGEMP; 상시 종업원수에 자연로그를 취한 값), 기업년령 더미(STARTUP; 2004~2008년에 창업한 기업을 1, 그렇지 않는 기업을 0으로 설정) 및 산업(Industry dummies)에 따른 영향력 차이를 통제하였다. 산업더미의 경우 본 연구에서는 총 13개(기타 포함)의 산업 각각을 더미변수로 처리하여 12개의 산업더미 변수가 분석에 사용되었다.

3. 가설 설정

<표 1> 연구 가설

구분	가설 내용
<가설 1> 저연구개발 집약도 기업군	<가설 1-1> 개방형 혁신이 기업성파에 순 영향을 미치지 못한다. <가설 1-2> 내부 개방형 혁신이 외부 개방형 혁신의 기업 성과에 미치는 영향을 조절하지 못한다.
<가설 2> 중연구개발 집약도 기업군	<가설 2-1> 개방형 혁신이 기업성파에 순 영향을 미친다. <가설 1-2> 내부 개방형 혁신이 외부 개방형 혁신의 기업 성과에 미치는 영향을 조절할 것이다.
<가설 3> 고연구개발 집약도 기업군	<가설 3-1> 개방형 혁신이 기업성파에 순 영향을 미친다. <가설 1-2> 내부 개방형 혁신이 외부 개방형 혁신의 기업 성과에 미치는 영향을 조절한다.

본 연구는 연구개발 집약도 기업군별로 외부개방형 혁신효과와 내부개방형 혁신의 조절효과에 대한 상이한 가설을 설정한다. 우선 가설 1의 경우, 저 연구개발 집약도 그룹의 경우, 개방형 혁신이 기업성파에 순영향을 미치지 않을 것이라고 설정하였다. 왜냐하면, 기업 자체의 연구개발 시스템이나 수준이 거의 갖추어져 있지 않은 기업이 외부 개방형 혁신을 활용하지 않을 것이기 때문이다. 아울러, 동 단계 기업들은 내부의 개방형혁신이 외부개방형 혁신의 성과도 조절하지 않을 것이다 라고 가설을 설정하였다. 왜냐하면, 내부의 연구개발 역량이 거의 없기 때문에 자체의 개방형 혁신 또한 활성화 되어 있지 않을 것이고 그것이 조절효과를 발휘하지 못할 것이기 때문이다

가설 2의 경우, 중 연구개발 집약도 그룹으로, 개방형 혁신은 기업성파에 순영향을 미칠 것이다. 자체 상당한 연구개발 역량을 집적하고 있는 기업의 경우, 외부로부터의 개방형 혁신이 기업성파의 향상을 견인할 수 있을 것이기 때문이다. 한편, 본 수준에서는 기업들이 내부 개방형 혁신이 활성화됨에 따라, 내부 개방형 혁신이 외부개방형 혁신을 조절할 것이라는 가설을 설정하였다.

3M의 사례에서도, 기업 내부의 개방형 혁신이 다양한 외부 개방형 혁신을 활성화 한 바가 있기 때문이다.

가설 3의 경우, 고 연구개발 집약도 그룹으로, 외부 개방형 혁신이 기업성과에 순영향을 미칠 뿐만 아니라, 내부 개방형 혁신이 외부 개방형 혁신의 기업성과에 대한 영향을 조절할 것이라고 가설을 설정하였다. 왜냐하면, 고 연구개발 집약도 그룹의 경우, 첨단 제품 개발 과정에서 다양한 기업 내외부 개방형 혁신을 활용할 필요가 있기 때문이다. 인텔의 사례에서, 첨단 기업의 경우, 외부개방형 혁신이 기업 성과에 매우 높은 영향을 미칠 뿐만 아니라 내부 개방형 혁신이 외부개방형 혁신의 효과를 상당히 긍정적으로 조절하는 것으로 나타난 바가 있다.

IV. 가설 검증

1. 기술통계(Descriptive results) 및 상관관계 분석

1) 설문 기업의 일반적 특징

본 연구에 사용된 표본은 한국산업기술진흥협회의 회원사로 소속된 기업체 28,000여개를 대상으로 2008년 10월에서 11월까지 우편, 팩스 및 전화 등의 방법을 통해 설문조사를 실시하였으며, 이중 응답이 부실한 표본을 제외하고 최종 400여개의 표본 중 295개의 표본을 본 연구의 실증분석에 사용하였다.

본 연구의 분석 대상이 된 기업들은 21-50명 규모의 중소기업들이 가장 많은 규모를 차지하고 다음으로 11-20명 그리고 51-100명 규모의 기업들로 구성되어 있다. 아울러, 구성 기업의 업종은 기계 및 장비, 화학제품, 전기기계, 자동차, 컴퓨터, 영상 등 우리나라의 주요 산업구조를 반영하고 있다. 그리고 본 연구의 분석대상이 된 중소기업은 원청기업이 131개, 1차 벤더기업이 120개, 그리고 2차 벤처기업이 42 등으로 연구소를 보유한 주요한 한국 중소기업들이 원청이나 1차 벤처를 구성하고 있음을 보여주고 있다.

<표 2> 조사대상의 일반적 특성 (n=295)

구분	기업체수	비율(%)	
첨단기술인증	첨단기업	55	21.9
	비첨단기업	232	78.1
수급관계	원청기업	131	44.1
	1차벤더	120	40.4
	2차벤더	42	14.1
	3차벤더	4	1.3
설립년도	1990년이전	58	19.5
	1990~1999년	96	32.3
	2000~2004년	104	35.0
	2005년이후	39	13.1
종업원수	5명이하	16	5.4
	6~10명	43	14.5
	11~20명	61	20.5
	21~50명	82	27.6
	51~100명	52	17.5
	101~300명	36	12.1
	300명이상	7	2.4
주요업종	음식료품	11	3.7
	섬유제품	7	2.4
	화학물 및 화학제품	37	12.5
	고무 및 플라스틱 제품	16	5.4
	비금속광물제품	9	3.0
	금속 및 조립금속제품(기계/장비제외)	28	9.4
	기계 및 장비	50	16.8
	전기기계 및 전기변환장치	33	11.1
	영상, 음향, 통신장비	19	6.4
	의료, 정밀, 광학기기	12	4.0
	자동차 및 운송장비	26	8.8
	컴퓨터 및 S/W	21	7.1
	기타	28	9.4

2) 기술통계 분석 및 변수간 상관관계

<표 3> 기술통계 분석

	No. of firms	Mean	S.D.	Minimum	Maximum
FIP(기업혁신성과)	296	3.9932	4.37016	0	30.00
EOI(외부개방형혁신)	297	38.2260	14.59145	3.63	73.00
IOI(내부개방형혁신)	297	4.1953	1.25293	0	5.00
LOGEMP(기업규모)	296	3.4297	1.14030	1.10	7.31
STARTUP(기업년령더미)	297	.1313	.33831	0	1.00
RDINT(연구개발집약도)	297	10.4811	15.40717	0	74.84

*기업규모는 종업원수에 자연로그값을 취한 것임

<표 3>의 기술통계 분석에서 나타난 바와 같이, 외부개방형 혁신은 최대치 73점 대비 평균값이 38.2를 차지하고 있는 반면, 내부개방형 혁신은 최대치 5점 대비 평균값이 4.19로 기업들의 내부 개방형 혁신 노력이 전 범위에서 상당히 활발하게 진행되고 있음을 알 수 있다.

아울러, 연구소 보유기업들의 연구개발 집약도가 평균 10.48로 매우 높은 수준으로 이루어지고 있음을 발견할 수 있었다.

<표 4> 독립변수 및 통제 변수간의 상관관계

	1.	2.	3.
1. EOI(외부개방형혁신)			
<i>p-value</i>			
2. LOGEMP(기업규모)	.039		
<i>p-value</i>	.501		
3. STARTUP(기업년령더미)	-.097	-.331**	
<i>p-value</i>	.094	.000	
4. IOI(내부개방형혁신)	.503***	-.005	.027
<i>p-value</i>	.000	.93	.643

* $p < .10$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

<표 4>와 같이 독립변수와 통제변수간의 상관관계는 전반적으로 높지 않게 나타나고 있다. 다만, 내부개방형 혁신과 외부개방형 혁신간의 0.503의 유의한 상관관계는 내부개방형 혁신의 조절효과를 분석하고자 하는 본 연구의 모델에서 50% 정도의 상관관계의 존재 자체가 당연할 수 있으며 본 분석을 왜곡하지는 않는다. 그리고 기업연령과 기업규모간의 약간의 음의 상관관계는 한국의 기업현실을 반영하는 것으로 본 연구의 통계분석을 왜곡할 수준까지 높지는 않다.

2. 가설검증

<표 5> Moderated multiple regression(Total Sample, n=295)

Dependent variables Independent variables	Model I			Model II			Model III		
	β(S.C)	t	p	β(S.C)	t	p	β(S.C)	t	p
Constant(상수)		-1.350	.178		-1.277	.203		-1.738	.083
EOI(외부개방형 혁신)	.272***	4.828	.000	.270***	4.127	.000	.254***	3.848	.000
LOGEMP(기업규모)	.085	1.253	.211	.085	1.253	.211	.086	1.276	.203
STARTUP(기업년령더미)	-.080	-1.357	.176	-.080	-1.356	.176	-.078	-1.320	.188
Industry dummies(산업더미)	Yes			Yes			Yes		
IOI(내부개방형 혁신)				.005	.072	.943	.068	.869	.386
EOI × IOI							.097	1.419	.157
adjusted R ²		.140			.137			.140	
ΔR ²					-.002			.003	
F		4.192***			3.916***			3.818***	

^a 회귀분석계수는 표준화된 계수이고, 기업규모는 종업원수에 자연로그를 취하여 분석한 것임
^{*} p < .10, ^{**} p < .05, ^{***} p < .01

전체 조사 기업을 대상으로 위계적 조절 회귀분석을 시행한 결과, 기업의 외부 개방형 혁신은 기업의 혁신성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다(Step 1). 다만, step 3과 같이 내부개방형 혁신이 외부개방형 혁신이 조절하는 통계적으로 유의미한 분석치는 나타나고 있지 않다.

1) 가설 1의 검증

<표 6> Moderated multiple regression(Low R&D Intensity Group, n=99)

Dependent variables Independent variables	Step I			Step II			Step III		
	β(S.C)	t	p	β(S.C)	t	p	β(S.C)	t	p
Constant(상수)			.642		.000	1.000		.060	.953
EOI(외부개방형 혁신)	.193	-.467	.071	.271	2.125	.037	.272	2.115	.037
LOGEMP(기업규모)	.102	1.827	.432	.075	.569	.571	.073	.547	.586
STARTUP(기업년령더미)	-.120	.790	.285	-.106	-.945	.347	-.107	-.946	.347
Industry dummies(산업더미)	Yes			Yes			Yes		
IOI(내부개방형 혁신)				-.135	-1.089	.279	-.146	-.937	.352
EOI × IOI							-.017	-.114	.909
adjusted R ²		.073			.075			.064	
ΔR ²					.002			-.009	
F		1.513			1.496			1.392	

^a 회귀분석계수는 표준화된 계수이고, 기업규모는 종업원수에 자연로그를 취하여 분석한 것임
^{*} p < .10, ^{**} p < .05, ^{***} p < .01

Low R&D 집약도 그룹을 대상으로 조절회귀분석을 시행한 결과, 기업의 외부개방형 혁신정도 및 조절효과 등을 검증하는 모델이 유효하지 않았다. 이는 개방형 혁신이 기업 성과에 순영향을 미치지 않는다는 가설 <1-1> 뿐만 아니라, 내부 개방형 혁신이 외부 개방형 혁신의 기업 성과에 미치는 영향을 조절하지 못한다는 가설 <1-2>를 입증하는 것이다.

즉, 연구개발 집약도가 낮은 기업군 즉, 기술수준이 낮은 기업들의 경우, 내부개방형 혁신과 외부개방형 혁신이 활발하지 못하고, 그들의 기업성과에 대한 순효과나 조절효과 또한 제대로 나타나고 있지 못하게 때문일 것이다.

2) 가설 2의 검증

<표 7> Moderated multiple regression(Middle R&D Intensity Group, n=95)

Dependent variables Independent variables	Step I			Step II			Step III		
	β(S.C)	t	p	β(S.C)	t	p	β(S.C)	t	p
Constant(상수)		-1.404	.164		-1.857	.131		-2.014	.047
EOI(외부개방형 혁신)	.326***	3.343	.001	.299***	2.339	.007	.259**	2.377	.020
LOGEMP(기업규모)	.025	.230	.819	.027	.813	.804	.007	.064	.949
STARTUP(기업년령더미)	-.118	-1.087	.280	-.123	-.699	.264	-.145	-1.333	.186
Industry dummies(산업더미)	Yes			Yes			Yes		
IOI(내부개방형 혁신)				.101	.065	.543	.186	1.471	.145
EOI × IOI							.192	1.716	.090
adjusted R ²		.291			.285			.303	
ΔR ²					-.006			.018	
F		3.571***			3.345***			3.400***	

a. 회귀분석계수는 표준화된 계수이고, 기업규모는 종업원수에 자연로그를 취하여 분석한 것임
 * p < .10, ** p < .05, *** p < .01

Middle R&D 집약도 그룹을 대상으로 조절회귀분석을 시행한 결과, Step 1과 같이 개방형 혁신 기업 성과에 통계적인 순 영향을 미칠 뿐만 아니라, Step 3과 같이 내부개방형 혁신이 외부개방형 혁신의 기업성과에 미치는 영향을 통계적으로 유의미한 수준으로 조절하는 것으로 나타나고 있다. 그리고 Step 3의 R²값이 Step 1 보다 상당히 증가하고 있는 바, 이는 내부 개방형 혁신이 외부개방형 혁신의 기업성과 체고효과에 대한 상당히 높은 순 조절효과를 보여주는 것이다. 따라서, 가설 <2-1>과 <2-2>는 입증되었다.

3) 가설 3의 검증

<표 8> Multiple Regression(High R&D Intensity Group, n=101)

Dependent variables Independent variables	Step I			Step II			Step III		
	β(S.C)	t	p	β(S.C)	t	p	β(S.C)	t	p
Constant(상수)		-1.180	.241		-1.490	.140		-1.730	.087
EOI(외부개방형 혁신)	.298***	2.962	.004	.239***	2.046	.044	.198	1.600	.113
LOGEMP(기업규모)	.199	1.702	.092	.191	1.636	.106	.194*	1.663	.100
STARTUP(기업년령더미)	-.038	-.356	.723	-.047	-.445	.658	-.057	-.530	.598
Industry dummies(산업더미)	Yes			Yes			Yes		
IOI(내부개방형 혁신)				.101	.998	.321	.198	1.391	.168
EOI × IOI							.118	.998	.321
adjusted R ²		.148			.148			.148	
ΔR ²									
F		2.163**			2.090**			2.025**	

a. 회귀분석계수는 표준화된 계수이고, 기업규모는 종업원수에 자연로그를 취하여 분석한 것임
* p < .10, ** p < .05, *** p < .01

High R&D 집약도 그룹은 Step 1과 같이 외부개방형 혁신이 기업성과에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. 반면, 내부개방형 혁신이 외부개방형 혁신의 기업성과에 대한 영향을 조절하는 모델을 유효하나 통계적으로 유의미한 효과가 나타나고 있지 않은 것으로 나타나고 있다.

즉, <3-1>은 입증되었으나 <3-2>는 본 연구에서 기각된 것이다. 이는 우리나라의 연구소를 가진 중소기업들이 연구개발 집약도가 높은 경우, 외부개방형 혁신이 기업성과에 상당한 순 영향을 미치는 것은 사실임을 입증하는 것이다. 반면, 연구개발 집약도가 높은 중소기업의 경우, 내부개방형 혁신이 지속적으로 활성화되지 못하고 그것이 외부개방형 혁신을 조절하지 못하는 것으로 판단된다. 다양한 해석이 가능하나, 유관기업들에 대한 인터뷰를 통해서, 연구개발 집약도가 높은 기업의 경우, 연구개발 자체에 대한 집중도와 외부로부터의 기술 유입에는 적극적이거나, 아직 내부의 다양한 부문으로부터 창조적인 아이디어와 지식을 수집하고 혁신으로 연결하여 기업성과를 창출하는 시스템과 노력이 부족한 걸로 나타나고 있다. 차라리 연구개발 집약도가 중간 단계인 기업들이 오히려, 내부의 여러 아이디어와 지식을 기업혁신으로 연결, 활용하고자 더욱 노력하는 걸로 나타나고 있다.

V. 정책적 함의 및 후속 연구과제

1. 연구결과 종합(Conclusion)

<표 9> 가설검증 결과 종합

구분	가설 내용
<가설 1> 채택 저연구개발 집약도 기업군	<가설 1-1> 채택 개방형 혁신이 기업성가에 순 영향을 미치지 못한다. <가설 1-2> 채택 내부 개방형 혁신이 외부 개방형 혁신의 기업 성과에 미치는 영향을 조절하지 못한다.
<가설 2> 채택 중연구개발 집약도 기업군	<가설 2-1> 채택 개방형 혁신이 기업성가에 순 영향을 미친다. <가설 1-2> 채택 내부 개방형 혁신이 외부 개방형 혁신의 기업 성과에 미치는 영향을 조절할 것이다.
<가설 3> 부분 채택 고연구개발 집약도 기업군	<가설 3-1> 채택 개방형 혁신이 기업성가에 순 영향을 미친다. <가설 1-2> 기각 내부 개방형 혁신이 외부 개방형 혁신의 기업 성과에 미치는 영향을 조절하지 못한다.

첫째, 연구개발 집약도가 낮은 기업군의 경우, 개방형 혁신이 기업성가를 향상시키지 못하며 내부개방형 혁신의 조절효과 또한 나타나지 않는다. 즉, 기업이 연구개발 조직을 가지고 있지만, 자체 연구개발 투자가 활성화 되어 있지 않은 단계, 즉, 기업의 기술수준이 높지 않은 단계에서는 외부개방형 혁신 효과나 내부개방형 혁신의 조절효과가 나타난다고 말할 수 없다는 것이다. 이는 외부개방형 혁신 및 내부 조절효과를 활성화하기 위해서는 기업 내부의 자체 연구개발 투자일 일정 수준으로 확대하는 등의 자체 기술수준의 확충이 필요함을 암시한다.

둘째, 연구개발 집약도가 중간단계에서는 외부개방형 혁신의 기업성과 창출 순효과가 나타나며, 내부개방형 혁신이 외부개방형 혁신의 순효과를 긍정적으로 조절하는 것으로 나타나고 있다. 이는 기업들이 일정 수준 이상의 연구개발 투자를 확대하는 등 상당한 수준의 자체 기술역량을 축적할 경우, 내외부개방형 혁신 효과가 나타남을 나타내는 것이다. 그리고 연구개발 중간단계에서는 내부개방형 혁신이 외부개방형 혁신 효과 발생과 더불어 같이 나타나고 있다. 특히, 이 그룹에서는 R^2 값이 상당히 향상되는 것으로 나타나는 점에 착안할

때, 내부개방형 혁신의 조절효과가 실질적으로 나타나고 있음을 알 수 있다.

셋째, 연구개발 집약도가 높은 단계에서는 외부개방형 혁신의 기업성과 창출 순효과가 나타나는 반면, 내부 개방형 혁신이 외부개방형 혁신의 순효과를 긍정적으로 유의하게 조절하지 못하는 것으로 나타나고 있다. 이는 자체 연구개발 투자를 활발하게 하고 있는 국내의 주요 중소기업들의 경우에는, 외부의 기술과 지식에 대한 활용도는 높은 반면, 자체 내부 아이디어와 지식을 활용하는 메카니즘이나 문화가 활성화되어 있지 못함을 나타낸다. 즉, 연구개발 집약도가 높은 중소기업군들의 경우, 내부개방형 혁신이 통계적으로 유의미한 수준으로 활발하지 못할 수 있음으로 기업 스스로 내부 개방형 혁신의 지속적 활성화를 위한 노력이 필요함으로 알 수 있다. 해당 답변 기업들에 대한 전화 인터뷰 결과, 동 그룹 기업들의 경우, 중간 그룹과 다르게 내부 개방형 혁신에 그다지 기업의 에너지를 배분하고 있지 않은 것으로 나타나고 있다.

2. 정책적 함의(Discussion and implication)

본 연구는 기업들의 기술수준을 연구개발 집약도로 추정하여 연구개발 집약도별로 3 그룹의 기술수준 중소기업 그룹별로 외부개방형 혁신, 내부개방형 혁신 그리고 기업 혁신성과의 관계를 분석하였다. 본 연구는 특히, 기업의 기술수준 별로 개방형 혁신 성과를 통계적으로 분석한 점에서 연구의 특징이 나타난다. 아울러, 기술수준 기업 그룹별로 내부 개방형 혁신의 조절효과를 분석한 점 또한 본 연구의 창조적 요소라 할 것이다.

본 연구의 정책적 함의를 밝히면, 첫째 무엇보다도 기업의 연구개발 집약도 즉, 기술수준이 상당히 낮을 경우, 외부개방형 혁신이 기업성과에 순효과를 발휘하지 못한다. 즉, 기업들이 자체 연구개발 투자를 일정 이상 집행하는 등 최저 수준 이상의 연구개발 활동을 활성화할 경우에만, 외부개방형 혁신의 기업 혁신 성과 창출효과가 나타난다고 할 수 있다고 추정할 수 있을 것이다. 따라서, 외부 개방형 혁신의 기업성과 창출을 극대화하기 위해서는 최우선적으로 기업의 자체 기술역량을 최소 수준 이상으로 확보하고자 하는 연구개발 투자 활성화와 연구개발 시스템 구축이 필요하다.

둘째, 기업이 연구개발 투자를 상당부분 활성화 하는 단계에서 내부 개방형 혁신의 활성화는 외부개방형 혁신의 기업성과에 대한 순영향을 조절하여 그 효과를 상당부분 증가시킬 수 있다. 따라서, 연구개발집약도의 강화와 동시에 기업의 내부개방형 혁신 활성화 노력은 동시에 추진하는 기업의 기술경영 전략과

기술정책 개발이 필요하다. 즉, 일정 수준의 연구개발 집약도가 달성된 단계에서는 내부 개방형 혁신 활성화 전략이 외부개방형 혁신의 기업성과 창출효과를 극대화 할 수 있는 것이다.

셋째, 기업은 자체 연구개발 투자를 활성화할 경우, 자동적으로 내부 개방형 혁신이 활성화되지 않는 바, 내부 개방형 혁신을 활성화 할 수 있는 기업 스스로의 기술경영 전략 개발이 필요하다. 아울러, 정부는 기업들의 연구개발 투자 활성화, 외부개방형 혁신뿐만 아니라 기업들의 내부개방형 혁신 활성화를 유인할 수 있는 정책들의 개발도 필요하다.

3. 연구의 한계 및 후속 연구과제(Limitations and future research)

본 연구는 기본적으로 연구개발 집약도를 기준으로 기업의 기술수준을 추정하고 기술수준별 기업 그룹별로 개방형 혁신과 성과간의 관계를 분석하였다. 사실 Chen 외 (2007)이나, 복득규(2008) 그리고 Laursen 외(2006)의 해당 논문의 Working Paper에서 첨단산업과 비첨단 산업, 기술추격 산업과 기술선도 산업등 기업의 기술수준별로 개방형 혁신 효과를 분석한 바 있다. 하지만, 이들 연구에서 개략적으로 사용하고 있는 첨단산업별 기업 분류보다 기업:의 기술수준을 보다 과학적으로 추정하는 방안으로, 본 연구는 기업의 매출액 대비 연구개발투자 비율을 사용하였다. 이는 기존의 기업의 기술수준별 개방형 혁신 효과 분석 연구들에서 한 단계 나아간 본 연구의 장점 중 하나다. 하지만, 연구개발 집약도 별 기업 그룹 구별이 기업의 기술수준별 그룹과 동일성 정도에 대한 추가적 검증이 필요할 수도 있을 것이다.

아울러, 연구개발 집약도별 혹은 기술수준별 대표 기업들에 대한 심층 인터뷰 조사를 통해서 연구개발 집약도별 기업그룹들의 외부개방형 혁신과 기업성과의 관계, 그리고 내부개방형 혁신의 외부개방형 혁신 효과 조절 등의 구체적 양태와 상황에 대한 규명이 필요하다. 연구개발 집약도로 대표되는 기술수준별 기업의 개방형 혁신 효과의 의미를 규명하기 위해서 개별 기업 차원의 사례 심층분석을 통한 추가 연구가 필요하다.

마지막으로 기술집약도별 기업그룹의 개방형 혁신 효과 분석 결과의 일반화를 위해서 수도권 기업그룹을 대상으로 하는 2차적인 실증분석 연구가 요구된다. 수도권에 입지하여 외부 기술과 지식에 대한 접근 환경과 경험이 풍부한 수도권 기업들을 대상으로 추가적인 실증분석을 통해서 본 연구의 분석결과의 보완과 일반화 가능성을 확대할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 복득규 (2008). “한국 제조업의 개방형 기술혁신 현황과 효과 분석” 삼성경제연구소 Issue Paper 2008. 1. 29.
- 엄미선·최지선·이정열. (2005). <2005년 한국의 기술 혁신 조사 : 제조업 부문>. 서울: STEPI.
- 윤진효 외 (2006). <신연구개발기획론>. 서울: 경문사.
- 윤진효·박상문·이근. (2008). “Open Innovation: 한국에서의 적용가능성 검토”, <기술경영경제학회 2008년 하계학술대회 논문집>.
- 윤진효·최명신(2008). “클러스터간 기업의 개방형 혁신과 성과의 관계 분석연구: 성서 및 구미 클러스터를 중심으로”, <한국정책학회보>, 제17권 4호 pp.163 -192.
- 윤진효·최명신.(2009). “기업의 개방형 혁신 다이나믹스 분석 연구: 구미와 반월시화 클러스터를 중심으로”. 한국정부학회 2008년 동계학술대회 (경북대 법대, 2009년 2월 11일) 발표 논문집.
- 윤진효·최명신·박경수. (2006). “IT 및 BT 산업별 기술관련 기업성과 결정요인 비교분석 연구”, <기술혁신학회지>, 제9권 2호 pp.350 -372.
- 윤진효·함성득 외. (2008). <지역클러스터의 혁신네트워크와 개방성 분석 연구: 성서 및 구미 산업단지를 중심으로>. 서울: 과학기술정책연구원.
- 이근. (2007). <동아시아와 기술추격의 경제학>. 서울: 박영사.
- 이용길·이지훈·송용일. (2007). “특허분석을 통해 본 개방형 혁신으로의 패러다임 전환”, <2007년 한국기술혁신학회 추계학술대회 논문집>.
- 이정협·김형주·손동원. (2006). <한국형 지역혁신체제의 모델과 전략: 지역혁신의 유형과 발전경로>. 서울: 과학기술정책연구원.
- 이철원(2008). “개방형 혁신 패러다임으로 경제발전의 효율성을 높이자”, <과학기술정책> 2008 5/6호. 서울: 과학기술정책연구원.
- 한국산업기술진흥협회 <http://www.koita.or.kr>

Chesbrough. Henry(2006-a). *OPEN INNOVATION: The New Imperative For Creating and Profiting From Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Chesbrough. Henry(2006-b). *OPEN Business Model*. Boston: Harvard Business School Press.

- Chesbrough. Henry, Vanhauverbeke and West ets (eds). (2006). *Open innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford Press.
- Chesbrough. Henry. (2004). "Open Innovation: Renewing Growth from Industrial R&D", *10th Annual Innovation Convergence*, Minneapolis Sept 27, 2004
- Chesbrough. Henry. (2008). "Open Innovation: The Next Frontier in R&D," Presentation to ALA 2008.
- Cooke. Philip. (2005). "Regional knowledge Capabilities and Open Innovation: Regional Innovation Systems and Clusters in the Asymmetric Knowledge Economy" In Stefano Breschi and Franco Malerba(eds)(2005). *Clusters, Networks, and Innovation*. Oxford: Oxford Press.
- Jin Chen, Yufen Chen, Wim Vanhaverbeke. (2007), "Open Innovation Strategy and Catch-up of Chinese firms" . Working Paper.
- Keld Laursen & Ammon Salter. (2006), "Open For Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance Among U.K. Manufacturing Firms", *Strategic Management Journal*, 27, pp.131–150.
- Luecke. Richard. (2003). *Managing Creativity and Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
- Vanhaverbeke. Wim. Myriam Cloudt. (2006). "Open Innovation in Value Networks" In Chesbrough. Henry, Vanhauverbeke. Wim, Joel West(eds)(2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. New York: Oxford University Press.
- West. Joel. Vanhaverbeke. Wim. Henry Chesbrough. (2006). "Open Innovation: A Research Agenda 1" In Chesbrough. Henry, Vanhauverbeke. Wim, Joel West(eds)(2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. New York: Oxford University Press.