

기술혁신활동의 목적, 과정, 방법이 중소기업 기술성파에 미치는 영향

박지원*·정태원**·김성원***·김영진****·장영선*****·이영석*·고영주**

I. 서론

우리나라에는 300만개의 중소기업의 존재한다. 이는 전체 기업수의 99.9%***이다. 또한 중소기업에는 1,200만명 이상의 근로자가 종사하고 있다. 이는 전체 취업자 수의 86.8%를 차지하는 숫자이다.**** 이처럼 중소기업은 국가경제에서 많은 비중을 차지하고 있다.

하지만 중소기업이 낮은 기술경쟁력으로 우리나라 경제의 뿌리로서 경쟁력을 가지고 있는지는 의문이다. 중소기업은 기술혁신역량이 경쟁우위의 핵심요인으로 작용(O'Regan et al., 2006)함에도 불구하고 재원확보의 어려움, 전문인력의 부족, 낮은 기술사업화능력으로 기술경쟁력을 가지기 어려운 상황이다.

중소기업의 기술경쟁력 제고를 위해서는 기술혁신에 대한 노력이 필요하다. 특히, 대기업에 기술혁신활동에 필요한 자원이 한정되어 있는 중소기업은 자원을 효율적으로 활용하여 기술혁신의 성과를 극대화 할 수 있는 방안을 모색해야 한다. 이를 위해 다양한 관점에서 기술혁신성과에 영향을 미치는 요인들을 체계적으로 분석하고 제시할 필요가 있다. 기존논문에서 많이 다루지 않았던 중소기업의 기술혁신의 목적, 과정, 방법을 동시에 놓고 어떤 방법을 선택했을 때 기술성파를 높일 수 있는지 알아보려고 한다.

II. 이론적 배경 및 연구가설

1. 이론적 배경

*제 1저자, 박지원, 한국화학연구원 연구원, 042-860-7989, parkjo@kriect.re.kr

** 공동저자, 정태원, 한국기초과학지원연구원 국가연구시설장비진흥센터 기술원, 042-865-3927, twchung84@kbsi.re.kr

*** 공동저자, 김성원, 한국화학연구원 행정원, 충남대학교 국가정책대학원 정책학 박사과정, 042-860-7815, sokim@kriect.re.kr

**** 공동저자, 김영진, 한국화학연구원 연구원, 042-860-7741, davidkim@kriect.re.kr

***** 공동저자, 장영선, 과학기술연합대학원대학교 과학기술정책학 박사과정, 042-860-7708, ysjang@kriect.re.kr

* 공동저자, 이영석, 한국화학연구원 정책연구팀장, 과학기술연합대학원대학교 과학기술경영정책학과 교수, 042-860-7995, behappy.kriect.re.kr

** 교신저자, 고영주, 한국화학연구원 대외협력본부장, 과학기술연합대학원대학교 과학기술경영정책학과 교수, 042-760-7760, yjko@kriect.re.kr

*** 2016년 5월 13일 기준 중소기업 수는 3,542,350개이며, 대기업은 3,123개임(중소기업청 중소기업 조사통계시스템, <http://stat2.smba.go.kr/index.jsp>)

**** 2016년 5월 13일 기준 중소기업 재직자 수는 14,027,636명이며, 대기업 재직자 수는 1,935,109명임(중소기업청 중소기업 조사통계시스템, <http://stat2.smba.go.kr/index.jsp>)

1) 혁신활동의 필요성

연구개발을 통한 기술혁신은 기업의 생존과 경쟁 우위를 유지하는 핵심 요인이라고 연구결과가 존재한다(Keizer et al., 2002; Shefer & Frenkel, 2005, Lin et al., 2006). 연구개발에 대해 지속적으로 투자하는 기업은 새로운 기술을 바탕으로 급변하는 시장에서 생존할 가능성이 높아진다(O'Brien 2003).

2) 기술혁신형 중소기업

중소기업의 기술혁신은 기업의 생존을 결정케 하는 중요한 요소이다. 기술 혁신을 이루는 중소기업을 일반적으로 ‘혁신적 중소기업’(innovating SMEs), ‘기술집약적중소기업’(technology-based SMEs), 또는 ‘혁신형 중소기업’(innovation type SMEs) 등과 같이 다양한 용어로 부르고 있다. (유연우·노재확, 2010) 기술혁신 역량이 기술혁신형 중소기업의 ‘성과’의 핵심으로 작용한다는 것에는 연구자들 간 큰 이견이 없는 것으로 알려져 있다. 기술혁신에 대한 초기연구들은 기술혁신형 중소기업들이 독자적 기술혁신 역량을 갖췄다는 것에 대한 연구를 수행했고(Amit and Schoemaker, 1993; Barney, 1991) 연구결과 또한 대부분 기술혁신 성과(신제품 개발 성과, 특허, 기술혁신 건수 및 비율 등)를 중심으로 분석하였다. 그리고 특성들을 일단 중소기업과 비교하는 방식(Hicks and Heged, 2005; Kim et al., 1993)으로 수행되었다.

최근의 연구경향을 살펴보면 기술혁신을 위해 투입되는 요소들과 기술자체의 성과에 초점을 두어 진행한 기존의 연구와 달리, 기술혁신역량을 기술의 개발과 사업화까지 포괄하려는 노력들이 증가하고 있다. 대표적인 예로 Yam et al.(2004)은 기술혁신과 관련된 성과지표로 혁신제품 비율(innovation performance), 매출성장률(sales performance), 제품 성과(product performance)등을 제시하여 기술혁신 성과의 범위를 넓히고 있다. 국내에서는 유연우·노재확(2010)이 기술혁신성과를 기술의 경쟁력 변화 성과, 기술혁신 경영 성과, 기술적 예측성과를 포함한 광의의 기술혁신성과로 정의하고 연구를 수행하였다. 또한 이병현 외(2008)은 기업의 규모와 연령, 기술혁신 투입지표, 혁신성, 경영성과를 측정변수로 활용하는 등 기술혁신에 영향을 미치는 요인을 기술개발 자체뿐만아닌 기술개발과 경영성과에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 반영하는 방향으로 연구가 수행되고 있다.

2. 연구가설의 도출

1) 혁신의 목적

이수태(2007)는 기술혁신의 설명변수로 기술혁신기반 조성과 기술혁신활동을 포함했다. 현준식(2005)는 혁신에 대한 설명변수로 제품 혁신(혁신 능력) 및 공정혁신(사업화)를 사용하였고 종속변수로 재무적 성과를 사용하였다. 또한 Heunks(1998)는 유럽 6개국의 200개 중소기업을 대상으로 한 연구에서 공정혁신, 마케팅 혁신, R&D혁신이 성장성과 정의 관계를 가지고 있는 것으로 분석하였다.

2) 혁신의 방법

기술혁신을 통한 제품개발과 공정혁신은 중소기업에게 경쟁력을 확보하고 장기적인 생존을 가능케 하는 중요한 수단이다. 공동연구개발 경험이 혁신성장에 영향을 준다는 연구결과(정형식 외, 2008)가 있으며 중소기업이 참여하는 공동연구개발을 수행하는 프로젝트 관점에서 성과영향요인을 밝힌 연구(오준병, 2006; 유홍립 & 박성준, 2007)가 있다.

3) 혁신정보의 원천

중소기업의 경우 대기업에 비해 부족한 내부지식을 보완하기 위해 외부지식 및 정보를 확보할 필요가 있으며(Cohen & Levinthal, 1990), 외부지식의 활용이 기업 내부의 자원, 아이디어, 기술의 조합을 통해 혁신을 선도하고(Fey & Birkinshaw, 2005), 신제품 개발과 같은 성과를 도출할 수 있다(Bell, 2005; Rothwell, 1983). 즉, 외부지식, 노하우 등을 통해 혁신프로세스는 가속화 될 수 있다(Hagedoorn, 1993; Chesbrough, 2003).*

이후성 외(2015)는 정부 R&D 지원 유형에 따른 중소기업의 기술적 성과를 연구하며 성과에 영향을 미치는 요인 중 하나로 정보원천을 설명했다. 크게 공공원천과 민간원천으로 구분하여 비교하였고 지원유형과 연구가설에 포함시켰다.

3) 기술혁신성

특허는 일정한 기간 동안 기술과 상표에 대한 독점적 지위를 보장(Smith & Parr, 2000)해주는 장점이 있다. 이러한 배경에서 많은 연구자들이 특허를 기술적 성과지표로 활용(Lichtenberg, 1987; Shrieves, 1978; Pakes, 1985; Hausman et al., 1984; Hall & Ziedonis, 2001; 서규원·이창양, 2005)한 바 있다. 특허의 한계를 극복하기 위해 일부 연구에서는 기술적인 성과로 기술혁신의 수준을 활용하기도 했다. OECD의 Oslo Manual(1997)에서는 기업이 시장에 새로운 제품 출시, 크게 개선된 제품 출시, 새로운 프로세스 구현 및 생산방법을 크게 개선하는 것을 기술적 성과, 즉 기술혁신으로 보았으며 이를 기술적 성과로 개념화하여 연구(홍장표·김은영, 2009; 곽수환·최석봉, 2009; 송치웅, 2007; 성태경, 2006)를 진행하였다.**

III. 연구방법

1. 연구모형

분석의 단위는 응답한 건수이며, 독립변수는 크게 기술혁신의 목적, 기술혁신의 방법, 혁신정보의 원천으로 구성했다. 종속변수는 기술혁신성으로 구분했다. 도식화 하면 [그림 1]와 같다.

* 이후성 외(2015)의 선행연구를 정리·인용

** 이후성 외(2015)의 선행연구를 정리·인용

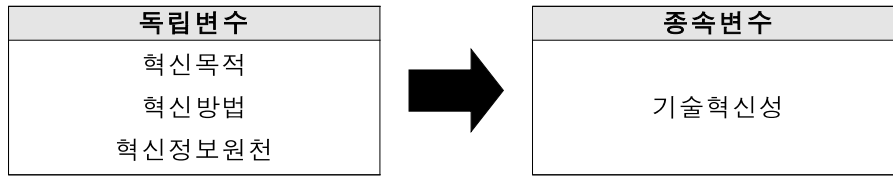


그림 1 개념적 연구모형

2. 통계자료 및 변수의 도출

실증분석에 이용된 데이터는 ‘2014년 기술혁신조사(제조업)’이다.(조가원 외, 2014) 본 조사는 우리나라 제조업의 혁신활동 전반에 대한 현황과 특성을 파악하여 국가 혁신정책 수립 및 혁신연구에 필요한 기초 자료를 확보하고 제공하는데 그 목적이 있다. 본 조사는 1996년에 처음으로 수행되었으며, 2004년에 통계청 국가승인통계로 지정되어 이후 2~3년 주기로 수행되었다. 조사 모집단은 204년 이전 3년 동안(2011-2013년) 기업활동을 수행한 상시종사자 수 10인 이상의 제조업체이며 응답 표본수는 4,075개이다. 본 연구에서는 모집단 혁신의 목적, 방법, 정보원천 여부를 표시하지 않는 건을 제외하였고 실제분석에는 964건의 분포를 사용하였다.

분석에 활용한 변수들은 아래의 [표 1]와 같다.

표 1 변수의 구성

변수종류	구분	선행연구
독립변수	혁신목적(제품혁신, 공정혁신)	Heunks(1998), 현준식(2005)
	혁신방법(내부, 공동, 외부 R&D)	정형식(2001), 김영조(2005), 유홍림(2007)
	혁신정보원천(공공정보, 민간정보)	Fey & Birkinshaw(2005, Hagedoorn(1993), Chesbrough(2003)
종속변수	기술혁신성(특허 출원여부)	성태경·김진석(2009), 국회예산정책처(2011)

(1) 독립변수의 측정

혁신의 목적은 제품혁신과 공정혁신으로 구분하였다. 혁신의 목적을 묻는 설문응답 중 제품 다양화, 신규시장 개척 또는 시장점유율 확대, 제품의 품질 개선은 제품 혁신으로 보았으며, 제품 생산 유연성 개선, 제품 생산능력 증대는 공정혁신으로 분류하였다. 구분된 혁신활동이 존재할 경우 1, 없을 경우 0을 부여하였다.

혁신의 방법은 내부, 공동, 외부 R&D로 분류하여 각각의 R&D 활동이 존재할 경우 1, 없을 경우 0을 부여하였다.

혁신정보의 원천의 경우 공공정보와 민간정보로 분류하였다. 정보의 원천을 묻는 설문응답에 공공부문 수요기업 및 고객, 대학 및 기타 고등교육기관이라고 응답한 경우 공공정보로, 귀사 또는 귀사 그룹(계열사) 내부, 공급업체, 민간부문 수요기업 및 고객, 동일산업 내 경쟁사 및 타기업, 민간서비스업체(컨설팅, 커머셜랩)라고 응답한 경우 민간정보로 분류하였다. 구분된 정보원천이 존재할 경우 1, 없을 경우 0을 부여하였다.

(2) 종속변수의 측정

기술혁신성은 3년간(2011~2013년) 특허출원 여부에 따라 구분하였다. 출원을 하였을 경우 1, 출원하지 않았을 경우 0을 부여하였다. 기술혁신성은 3년간(2011~2013) 출원한 특허 수를 대상으로 하였다. 다만, 조직/마케팅혁신 관련 특허 출원수는 제외하였다. 기술혁신과 조직/마케팅 혁신의 연관성을 없다고 판단하였다.

본 연구에서 다루고자 하는 연구가설은 다음과 같다.

- [H1-1] 혁신의 목적이 제품혁신이면 기술혁신성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- [H1-2] 혁신의 목적이 공정혁신이면 기술혁신성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- [H2-1] 혁신의 방법이 내부 R&D면 기술혁신성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- [H2-2] 혁신의 방법이 공동 R&D면 기술혁신성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- [H2-3] 혁신의 방법이 외부 R&D면 기술혁신성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- [H3-1] 혁신정보의 원천이 공공정보면 기술혁신성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.
- [H3-2] 혁신정보의 원천이 민간정보면 기술혁신성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

결과를 0,1로 분류하여 분석하는 이분형 로지스틱 회귀모형은 하나의 종속변수와 한 개이상의 독립변수간의 관계를 표현하는데 가장 적합하다. 주로 모수의 수를 적약한 모형을 찾기 위해 사용된다.(김순위 외, 2009). 따라서 회귀모형을 기반으로 한 변수값 예측의 목적보다는 변수 중 영향요인을 발견하고자 하는 본 연구와 부합된다.

IV. 연구결과

앞서 언급한 바와 같이 본 연구는 중소기업의 혁신 목적, 방법, 정보원천이 기술혁신에 미치는 요인과 영향력에 대한 의문에서 시작되었다. 이러한 질문에 답하기 위해 다음과 같이 분석하였다.

로지스틱 회귀모형의 전체적인 적합도(fit)을 나타내는 Hosmer와 Lameshow검정의 카이스퀘어값(4.661)의 유의확률은 0.588로 비유의적으로 나타났다. 검정의 유의확률이 0.05보다 낮을 경우 종속변수의 예측값과 실제값의 차이가 많아 모형의 적합도가 낮은 수준임을 의미한다(이학식 외, 2008). 따라서 모형의 적합도를 수용하였다.

표 2 로지스틱 회귀분석 결과

변수명	B	S.E.	Wald	자유도	유의확률	Exp(B)	EXP(B)에 대한 95% 신뢰구간	
							하한	상한
H11_제품혁신	.502	.150	11.162	1	.001	1.652	1.231	2.218
H12_공정혁신	-.059	.179	.107	1	.744	.943	.664	1.340
H21_내부RD	1.653	.324	26.095	1	.000	5.223	2.770	9.849
H22_공동RD	.875	.175	25.124	1	.000	2.399	1.704	3.378
H23_외부RD	.022	.207	.012	1	.914	1.023	.682	1.534
H31_공공정보원천	.016	.197	.007	1	.934	1.017	.691	1.495
H32_민간정보원천	-.102	.153	.443	1	.506	.903	.670	1.218
상수항	-1.975	.347	32.375	1	.000	.139		

요인 중 기술혁신의 목적이 제품혁신일 경우와 기술혁신의 방법이 내부R&D, 공동R&D의 경우

통계적으로 유의한 결과를 보였다. 다른 변수들은 모두 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않았다. 제품혁신을 목적으로 하는 경우, 다른 경우보다 1.6배 더 높게 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미쳤다.

내부R&D로 기술혁신을 할 경우, 다른 목적보다 약 5배, 공동 R&D의 경우 약 2.5배 높은 기술혁신성에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

표 3 가설검증의 결과

구분	가설	통계적 유의성	채택 여부
가설1-1	혁신의 목적이 제품혁신이면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	유의	채택
가설1-2	혁신의 목적이 공정혁신이면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	-	-
가설2-1	혁신의 방법이 내부 R&D면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	유의	채택
가설2-2	혁신의 방법이 공동 R&D면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	유의	채택
가설2-3	혁신의 방법이 외부 R&D면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	-	-
가설3-1	혁신정보의 원천이 공공정보면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	-	-
가설3-2	혁신정보의 원천이 민간정보면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.	-	-

V. 결론 및 한계

1. 결론

본 연구는 과학기술정책연구원에서 실시한 2014년 한국기업혁신조사(제조업부분) 통계를 토대로 중소기업의 기술혁신성 향상요인을 실증분석하고 정책적 시사점을 도출하고자 하였다.

이를 위해 본 연구에서는 기술혁신성 향상에 긍정적인 요인에 대해서 정의한 뒤, 로지스틱 회귀방식을 통해 분석하였다. 추정한 결과는 다음과 같다.

첫째, 혁신목적이 제품혁신이면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기술혁신을 구성한 항목을 미루어보아, 제품 자체의 향상(제품군, 품질 등)에 집중하였을 경우 기술혁신성에 도움이 된다는 것을 알 수 있다.

둘째, 혁신방법이 내부 R&D면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이는 중소기업의 내부 R&D를 진행할 수 있을 만큼의 자원이 확보되었을 경우 기술혁신성에 도움이 된다고 설명할 수 있다.

셋째, 혁신방법이 공동 R&D면 기술혁신성에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이는 중소기업의 부족한 R&D 역량을 보완해주는 방법으로 타 기관과 공동R&D를 추진함으로써 기술혁신성의 긍정적인 영향을 끼친다고 볼 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 연구한계를 가지고 있다.

첫째, 종속변수에서 제품혁신 관련 특허와 공정혁신 관련 특허를 구분하지 않았다. 향후 연구가 진행될때는 혁신의 목적에 따라 종속변수를 달리하여 연구가 필요할 것으로 보인다.

두 번째, 혁신의 방법을 동시에 사용하였을 경우 어떤 결과가 나타나는지 분석하지 못했다. 실제 응답에서는 동시에 응답한 경우도 존재하였다. 향후 연구에는 동시응답 시 결과가 필요하다고 판단된다.

[참고문헌]

- 곽수환·최석봉 (2009), “국내 서비스산업의 기술혁신 결정요인 : 자원준거론 및 산업조직론 관점에서”, 『서비스경영학회지』, 10(2): 1-25.
- 김순위·정동빈·박영술 (2009), 『로지스틱 회귀모형의 이해와 응용』, 서울: 한나래.
- 서규원·이창양 (2005), “기술혁신 활동에 대한 다중 원천들의 효과분석”, 『기술혁신연구』, 13(3): 27-49.
- 성태경 (2006), “기술혁신활동의 결정요인 : 우리나라 제조기업과 서비스기업의 비교분석”, 『경영연구』, 21(4): 283-304.
- 송치웅 (2007), “부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인 분석 : 기업규모와 시장구조를 중심으로”, 『한국기술혁신학회지』, 10(3): 431-457.
- 이후성, 이정수, 박재민 (2015), “정부 R&D지원 유형에 따른 중소기업 기술적 성과 분석”, 『기술혁신학회지』 18(1) : 73-97
- 이수태, “기술혁신과 시장지향성이 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 박사학위논문, 창원대학교, 2006
- 오준병(2006), “정부지원 공동연구개발사업에 대한 실증연구_공통핵심기반기술개발사업을 중심으로,” 『산업조직연구』, 제14권, 제3호, pp.111-146.
- 유홍립 . 박성준(2007), “중소기업 R&D 지원정책 성과의 영향요인에 관한 실증연구-산학연 공동 기술개발 컨소시엄 사업을 중심으로-” .『한국행정논집』, 제19권, 제1호, pp171-196.
- 유연우·노재확(2010), “중소 제조기업의 기술혁신 성과 결정 요인에 관한 분석”, 『한국전자거래학회지』,15(1): 61-87.
- 정형식·김영심·염승엽 (2008), “산학간 협동방식에 대한 지각된 GAP이 공동 프로젝트 성과에 미치는 영향”, 『한국경영학회 2008년 통합학술대회』, 1-16.
- 조가원, 강희중, 김정진, 손창수, 김민재(2014), “2014 한국기업혁신조사 : 제조업 부문”, 과학기술정책연구원
- 현준식, 최석민, 장현승, “한국 건설기업의 혁신과 기업성과에 관한 상관관계”, 『대한건축학회』, 2005, pp. 155-164.
- 홍장표·김은영 (2009), “한국 제조업의 산업별 기술혁신패턴 분석”, 『기술혁신연구』, 17(2):25-53.
- Amit, R. and Schoemaker, P. J.(1993), “Strategic assets and organizational rent,” Strategy Management Journal Vol. 14, pp.33-46.
- Barney, J.(1991), “Firm resources and sustained competitive advantage”, Journal of Management Vol. 17, pp. 99-120.
- Bell, G. G. (2005), “Clusters, Networks, and Firm Innovativeness”, Strategic Management Journal, 26(3): 287-295.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A. (1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, Administrative Science Quarterly, 35(1): 128-152.
- Chesbrough, H. (2003), “The Logic of Open Innovation: Managing Intellectual Property”, California Management Review, 45(3): 33-58.
- Fey, C. F. and Birkinshaw, J. (2005), “External Sources of Knowledge, Governance Mode, and R&D Performance”, Journal of Management, 31(4): 597-621.
- Hall, B. H. and Ziedonis, R. H. (2001). “The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of

- Patenting in the US Semiconductor Industry, 1979-1995”, RAND Journal of Economics, 32(1): 101-128.
- Hausman, J. A., Hall, B. H. and Griliches, Z. (1984), “Econometric Models for Count Data with an Application to the Patents-R&D Relationship”, *Econometrica*, 52(4): 909-938.
- Hagedoorn, J. (1993), “Understanding the Rationale of Strategic Technology Partnering: Interorganizational Modes of Cooperation and Sectoral Differences”, *Strategic Management Journal*, 14(5): 371-385.
- Heunks, F. J.,(1998) “Innovation, Creativity and Success,” *Small Business Economic*, Vol.10, No. 3, pp. 263-272.
- Hicks, D. and Hegde, D.(2005), “Highly innovative small firms in the markets for technology,” *Research Policy* Vol. 34, No. 5
- Keizer, J. A., Dijkstra L., Halman J. J. M. (2002), “Explaining Innovative Efforts of SMEs: An Exploratory Survey among SMEs in the Mechanical and Electrical Engineering Sector in the Netherlands”, *Technovation*, 22(1): 1-13.
- Kim, Y, Song, K., and Lee, J.(1993), “Determinants of technological innovation in the small firms of korea”, *R&D Management* Vol. 23, pp. 215-226.
- Lichtenberg, F. R. (1987), “The Effect of Government Funding on Private Industrial Research and Development: A Re-assessment”, *the Journal of Industrial Economics*, 36(1): 97-104.
- Lin, B. W., Lee Y., Hung S. C. (2006), “R&D Intensity and Commercialization Orientation Effects on Financial Performance”, *Journal of Business Research*, 59(6): 679-685.
- O’regan, N., Ghobadian, A. and Sims, M. (2006), “Fast Tracking Innovation in Manufacturing Smes”, *Technovation*, 26(2): 251-261.
- O’Brien J. P. (2003), “The Capital Structure Implications of Pursuing a Strategy of Innovation”, *Strategic Management Journal*, 24(5): 415-431.
- OECD(1997), “Proposed guidelines for collecting and integrating technological innovation data,” OSLO Manual (Organization for Economic Cooperation and Development, Paris)
- Pakes, A. (1985), “Patents, R&D, and the Stock Market Rate of Return”, *Journal of Political Economy*, 93(2): 390-409.
- Rothwell, R. (1983), “Innovation and Firm Size: A Case for Dynamic Complementarity; or, Is Small Really So Beautiful?”, *Journal of General Management*, Spring, 8(3): 5-25.
- Shrieves, R. E. (1978), “Market Structure and Innovation: A New Perspective”, *the Journal of Industrial Economics*, 26(4): 329-347.
- Smith, G. V. and Parr, R. L. (1989), 『Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets, New York』: John Wiley & Sons.
- Shefer, D., Frenkel A. (2005), “R&D, Firm Size, and Innovation: An Empirical Analysis”, *Technovation*, 25(1): 25-32.
- Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., and Tang, E. P. Y.(2004), “An audit of technological innovation capabilities in chinese firms : some empirical findings in Beijing,” *Research Policy* Vol. 33, pp. 1123-1140.