

R&D투자, 기술경영능력, 기업성과간의 관계

: 기술경영능력의 역할을 중심으로

(Relationship between R&D investment, technology management  
capability, and financial performance)

장성근

서울시 영등포구 여의도동  
LG경제연구원 경영연구그룹  
02-3777-0469  
019-234-5757  
[skjang@lgeri.com](mailto:skjang@lgeri.com)

신영수

서울시 서대문구 신촌동  
연세대학교 경영대학 경영학과  
02-2123-2505  
016-201-2505  
[ys2505@yonsei.ac.kr](mailto:ys2505@yonsei.ac.kr)

## <요 약>

지금까지 R&D투자와 기업성과간의 관계에 대한 연구들은 양의 관계 혹은 관계가 없거나 음의 관계 등 서로 엇갈리는 연구 결과를 제시하며 혼란을 가중시키고 있다. 이러한 상황 속에서 최근 R&D투자가 기업성과에 어떠한 과정을 통해 구체적으로 영향을 미치는 가에 대한 연결 메커니즘 연구가 필요하며, 특히, 두 요인이 긴밀한 관계를 갖기 위해서는 기술경영능력이 중요하다는 주장들이 많이 제기되고 있다. 이에 본 연구는 R&D투자수준과 기업성과 사이에 과정 변수인 기술경영능력을 추가하여, R&D투자, 기술경영능력, 기업성과간의 관계를 심도 있게 살펴보는 것이 주된 목적이다.

우리나라의 R&D연구소를 보유하고 있는 기업 175개를 표본으로 구조방정식과 회귀분석을 활용하여 실증한 결과, 첫째, 기술경영능력이 R&D투자와 기업성과 간의 관계를 조절하는 (moderate) 것으로 나타났다. 둘째, 기술경영능력의 주요 요인 중에는 기술전략, 기술프로세스, 기술조직, 기술리더십이 기업성과에 미치는 영향이 큰 것으로 나타났다. 셋째, R&D투자수준과 기업성과 간에는 관계가 없거나 음의 관계가 있는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 기업성과를 높이기 위해서는 R&D투자액만을 단순히 증액하는 것보다는 기술경영능력을 level up 하는 것이 더욱 중요하다는 점을 의미한다. 특히, 기술경영능력이 부족한 상황에서 R&D투자액을 계속 증가시키는 것은 ‘밑 빠진 독에 물을 붓는 것’과 같이 기업의 중요한 경영 자원을 크게 낭비시킬 수 있으며, 궁극적으로는 기업이 생존/발전하는데 큰 위협이 될 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구는 R&D투자를 기업성과로 효과적으로 연결시키기 위해서는 기업들이 R&D투자액을 늘리는 차원을 넘어 기술전략, 기술프로세스, 기술조직, 기술리더십 등으로 구현되는 기술경영능력을 Level up하기 위해 적극적으로 노력해야 함을 명확히 제시하고 있다.

Keyword : R&D투자, 기술경영능력, 기업성과, 상호작용효과

## 1. 서론

고객 니즈 및 기술 동향 등 경영 환경이 매우 안정적이고 공급자 중심이었던 과거 시장에서는 기업에서 생산 부문의 역할이 매우 중요했으며 생산성을 어떻게 극대화 할 것인가가 기업 경영의 주요 이슈였다. 그러나 고객 니즈 및 기술 동향 등 경영 환경의 변화 속도가 매우 빠르고 수요자 중심으로 바뀐 최근 시장에서는 기업에서 R&D 부문의 역할이 더욱 중요해졌으며 혁신적인 신제품 개발 등 창의성을 어떻게 극대화 할 것인가가 기업 경영의 주요 이슈가 되고 있다.

우리나라 대다수의 기업들은 이러한 경영 환경 변화의 흐름을 읽고 R&D투자 수준을 매년 확대하고 있다. 예를 들어, 한국산업기술진흥협회가 최근 국내 R&D투자 상위 100대 기업을 대상으로 '2008년도 R&D투자계획'을 조사한 결과에 따르면, 54개사가 R&D 투자규모를 2007년보다 늘리겠다고 답했다. 54개사 중 10% 이상 확대하겠다고 답한 곳도 21개사에 달했다. 반면에 R&D투자규모를 줄이겠다고 응답한 기업은 7개사에 불과했다. 중소기업도 대기업에 비해 R&D투자의 절대 규모는 작지만 신제품 및 신기술 개발을 위해 지속적으로 R&D투자 수준을 확대하고 있다. 중소기업청이 5인 이상 중소기업 4100개를 대상으로 실시한 '2006년 기준 중소기업 실태조사' 결과에 따르면, R&D투자 실시업체 비율과 업체당 평균 R&D투자액은 23.2%, 1억6720만원으로 작년 대비 각각 2.4%, 7.0% 증가했다. 매출액 대비 R&D투자 비율도 작년 대비 0.13% 증가한 2.59%를 기록했다.

이처럼 기업들이 R&D 투자규모를 늘리는 주된 이유는 대다수 CEO 및 관리자들이 R&D는 훌륭한 투자로서 R&D 투자 수준을 높이면 기술 경쟁력을 강화할 수 있고 궁극적으로는 성공적인 신제품 개발을 통해 기업성과를 크게 높일 수 있다는 강한 믿음을 갖고 있기 때문이다 (Clark & Fujimoto, 1991; Jaruzelski, Dehoff, & Bordia, 2005).

그러나 지금까지 R&D투자와 기업성과간의 관계에 대한 선행 연구들은 서로 엇갈리는 연구 결과를 제시하며, 혼란을 가중시키고 있다. 연구의 한 흐름은 R&D투자와 기업성과 간에는 양의 관계가 유의적으로 존재하다는 것이다 (Dugal & Morbey, 1995; Eberhart, Maxwell & Siddique, 2004; Foster, 2003; Tubbs 2007). 다른 하나의 연구 흐름은 R&D투자와 기업성과간에는 관계가 없거나 음의 관계가 유의적으로 있다는 것이다 (Buzzell et al., 1975; Drake, Sakkab, & Jonash, 2006; Jaruzelski, Dehoff, & Bordia 2006; McCutchen & Swamidass, 1996; Morbey & Reithner, 1990; Venkatraman & Prescott, 1990; Jaruzelski et al. 2005).

이러한 혼란스러운 상황 속에서 최근 R&D투자가 기업성과에 어떠한 과정을 통해 구체적으로 영향을 미치는 가에 대한 연결 메커니즘 연구가 필요하며, 특히, 두 요인간의 긴밀한 관계를 갖기 위해서는 R&D 과정 중에 발휘되는 기술경영능력이 중요하다는 주장이 다수의 연구자들에 의해 제기되고 있다 (Coombs & Bierly, 2006; Drake, Sakkab & Jonash, 2006; Tsai, 2005; Wolff, 2007; Huergo. 2006). 예를 들어 Drake et al. (2006)는 R&D투자수준과 매출성장률 간의 관계가 어떤 기업은 높고 어떤 기업은 전혀 없는 것으로 나타나는 주된 이유는 개별 기업간에 기술경영능력의 차이가 크기 때문이라고 주장했다. 또한 Coombs and Bierly (2006)도 R&D투자액과 수익이 반드시 양의 유의적 관계로 연결되지 않는 주된 이유로 R&D 수행 과정 중에 나타나는 불명확한 전략적 선택, 조직간 장벽, 경영층의 리더십 부족 등으로 나타나는 개별 기업의 빈약한 기술경영능력이라고 주장했다.

위에서 언급한 것처럼 R&D투자와 기업성과 간의 관계가 일관된 방향의 연구 결과가 얻어지지 않고 연구자에 따라 다르게 나타나고 있다는 점은 R&D투자 (Input 요인)과 기업성과 (Output 요인) 간의 관계를 연구하는 차원을 넘어 R&D 활동에 대한 구체적인 과정을 파악할 수 있는 변수를 추가적으로

고려하여 연구할 필요성이 있음을 의미한다고 볼 수 있다. 즉, R&D투자를 통해 기업성과를 높이기 위해서는 R&D 수행 과정의 질(Quality)을 결정하는 기술경영능력의 역할을 잘 살펴 볼 필요가 있음을 의미한다.

따라서 본 연구의 주된 목적은 R&D투자 (Input 요인)과 기업성과 (Output 요인) 사이에 과정(Process) 변수인 기술경영능력을 추가적으로 고려하여, 탐색 연구 차원에서 R&D투자, 기술경영능력, 기업성과간의 관계를 심도 있게 살펴보는 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 R&D투자와 기업성과간의 관계, 기술경영능력의 의미 및 주요 구성 요소 등 본 연구의 이론적 배경이 되는 기존 문헌을 검토한다. 3장에서는 연구 모델 및 연구 문제를 제시한다. 4장에서는 자료 수집 및 측정 방법 등 연구 방법에 대해서 설명하고, 5장에서는 구조방정식과 회귀분석을 활용하여 도출한 연구 결과를 살펴본다. 6장에서는 연구의 시사점 및 한계점을 제시한다.

## 2. 기존 문헌 검토

### 2.1 R&D투자와 기업성과간의 관계

R&D투자와 기업성과 관련 연구는 양의 관계가 있다는 연구와 관련이 없거나 음의 관계가 있다는 연구로 크게 나눌 수 있다.

#### 2.1.1. 양의 관계가 있다는 연구

800개의 주요 영국 기업과 글로벌 기업 1250개 등 도합 2050개 기업을 조사 대상으로 영국 상무성 주관으로 1991년부터 매년 발표하는 R&D SCORECARD 자료에 따르면 R&D투자와 기업성과간에는 유의한 양의 관계가 있는 것으로 나타났다. 예를 들어, 2006년 발표한 자료에 따르면 R&D투자는 매출성장률, 포토폴리오성장률, 평균부창출효율성 등과 양의 관계가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면, R&D투자증가율이 20% 이상인 16개의 소프트웨어 대기업 중에 13개 회사의 매출성장률이 20%를 넘었으며, R&D투자증가율이 5% 이하인 3개 기업의 경우, 2개 기업은 매출성장률이 감소(-)하였고 1개 기업은 3% 증가에 불과했다.

또한 경기 침체 기간 동안 R&D투자 수준을 높인 기업들이 기업성과도 이에 비례해서 높아진 것으로 나타났다. 19개의 기술 하드웨어 대기업 중에 18개 기업이 R&D투자증가율(2001-2004년)과 매출성장률(2001-2006년)간에 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 반면 10%이상 R&D투자(2001-2004년)를 줄인 기업 17개 중에 13개 기업은 매출성장률(2001-2005년)이 감소한 것으로 나타났다. 한편 2001-2003년 기간 동안 매출이 줄었음에도 불구하고 R&D투자를 증가시킨 대다수 전기, 소프트웨어, 기술 하드웨어 분야 기업들은 2003-2005년 사이에 매출 및 이익이 모두 증가한 것으로 나타났다.

이밖에 1200개 글로벌 기업을 대상으로 분석한 맥킨지의 연구 결과도 업종을 대표하는 기업들은 1990년대 경기 침체 기간 동안에도 R&D투자를 22%증가시켰으며 기업성과도 경쟁사에 비해 높은 것으로 나타났다 (Foster, 2003). 그리고 1982년에서 1991년까지 경기 침체 기간 동안에 R&D투자를 증가시킨 기업은 매출성장률이 높았고, 그렇지 않은 기업은 매출이 감소한 것으로 나타났다 (Dugal &

Morbey, 1995).

R&D투자가 stock returns와도 관계가 높은 것으로 나타났다. 예를 들어, 1951부터 2001년까지 약 50년간 8313가지 사례를 대상으로 조사한 결과에 따르면, R&D투자를 크게 증가시킨 기업들의 경우, R&D투자 후 5년 동안 영업이익뿐만 아니라 abnormal stock returns가 크게 높아진 것으로 나타났다 (Eberhart et al. 2004).

### 2.1.2 관계가 없거나 음의 관계가 있다는 연구

부즈알렌해밀턴컨설팅회사 주관으로 글로벌 1000대 기업을 대상으로 6년간 (2000년-2005년)의 R&D투자와 기업성과간의 관계를 조사한 결과, R&D투자와 기업성과(매출성장률, 배당, shareholder returns 등)간에는 유의한 양의 관계가 존재하지 않는 것으로 나타났다 (Jaruzelski et al. 2005; 2006). 오히려 Toyota, Google, Caterpillar 등 업계 최고의 글로벌 기업들은 경쟁사와 비교해서 매출액 대비 R&D투자 비율은 낮고 기업성과(sales growth, gross profit, operating profit, enterprise profit, market capitalization, total shareholder return 등)는 더 높은 것으로 나타났다. 예를 들어 Apple의 경우 2004년 매출액 대비 R&D투자 비율은 업계 평균 7.6%보다 훨씬 낮은 5.9%인 489 백만 달러이지만 사업성 높은 프로젝트에 자원을 집중 투자하여 iMac, iBook, iPod, iTunes 등 혁신적인 신제품을 지속적으로 출시하여 기업성과가 매우 좋아진 것으로 나타났다 (Jaruzelski et al. 2005).

Leifer, Robeson, and Kasturirangan의 연구에 따르면 22개 업종, 233개 기업의 10년간 R&D투자액과 기업성과(sales growth, margins, and stockholder returns)간의 상관관계를 분석한 결과, 양의 관계가 없는 것으로 나타났다. 심지어 전체 10년 기간 중 5년간은 유의적인 음의 관계가 있는 것으로 나타났다 (Wolf, 2007).

이밖에도, R&D투자와 기업성과는 관계가 없거나 오히려 음의 관계가 있다는 연구들이 많이 있다. 예를 들어, Coombs and Bierly (2006)의 연구 결과에 따르면, R&D투자수준과 기업성과간의 관계는 유의적인 음의 관계(ROS, ROA) 혹은 전혀 관계가 없는 것으로 나타났다. McCutchen and Swamidass (1996)은 R&D 투자액과 Market Value는 유의한 관계가 없다고 하였고. Buzzell et al (1975)과 Venkatraman and Prescott (1990)은 R&D투자액과 재무성과와는 유의한 관계가 없다는 연구 결과를 발표하였다. 또한 Morbey and Reithner (1990)도 R&D투자액과 Profit Margin은 오히려 음의 관계라는 연구 결과를 발표했다.

## 2.2 기술경영능력의 중요성, 정의, 주요 요소

### 2.2.1 기술경영능력의 중요성

앞의 문헌 검토에서 살펴보았듯이 R&D투자와 기업성과간에 일관된 방향의 연구 결과가 얻어지지 않고 연구자에 따라 R&D투자와 기업성과 간에 관계가 다르게 나타나고 있다는 점은 단순히 R&D투자 (Input 요인)과 기업성과 (Output 요인) 간의 관계를 연구하는 차원을 넘어 R&D 활동에 대한 구체적인 과정을 파악할 수 있는 변수에 대한 추가 연구의 필요성을 제기한다고 볼 수 있다.

실제로 R&D 활동은 Input-process-output 등 일련의 유기적인 시스템내지는 과정으로 이해해야 한다. 즉, 투자되는 돈을 필두로 인력, 아이디어, 설비, 고객 요구 사항 등의 Input을 가지고 R&D 활동은 시작된다. 이러한 Input 요소들을 가지고 연구소에서는 프로젝트팀을 구성하여 연구, 개발, 시험, 보고서 작성 등 연구 및 제품 개발 활동을 수행하고, 이를 통해 시제품 등 중간 Output이 도출된다.

중간 Output은 R&D 부문 전후방에 있는 마케팅, 영업, 상품 기획, 생산 등 관련 부서 등과의 협력 과정을 통해 완성된 신제품이 개발되고 시장에 출시되어 매출/이익/원가 절감 등 최종 output을 창출하게 되는 것이다 (Brown & Svenson, 1998; Parthasarthy & Hammond, 2002). 따라서 기업 성과를 극대화하기 위해서는 R&D에 얼마를 투자하는가도 중요하지만 이보다 더욱 중요한 것은 효과적이고 효율적인 R&D 과정을 통해 R&D투자 금액을 어떻게 잘 활용하는냐는 것이다.

최근에 다수의 연구자들이 R&D 수행 과정의 Quality를 높이기 위해서는 기술경영능력이 매우 중요하다는 점을 지적하고 있다 (Coombs & Bierly, 2006; Drake, Sakkab & Jonash, 2006; Leifer, Robeson, & Kasturirangan, 2006; Tsai, 2005; Wolff, 2007). 예를 들어 Drake et. al.는 R&D투자액과 매출성장률 간의 관계가 어떤 기업은 높고 어떤 기업은 전혀 없는 것으로 나타나는 주된 이유는 개별 기업간에 기술경영능력의 차이가 크기 때문이라고 주장했으며, Wolff는 R&D투자액보다는 이를 어떻게 활용 하느냐 하는 기술경영능력 특히, 프로세스, 시스템, 사람, 리더십 등이 기업성과 향상에 더욱 중요하다고 주장했다. Coombs and Bierly도 R&D투자액과 수익이 반드시 양의 유의적 관계로 연결되지 않는 이유로 R&D 수행 과정 중에 나타나는 불명확한 전략적 선택, 조직간 장벽, 경영층의 리더십 부족 등 개별 기업의 빈약한 기술경영능력 때문이라고 주장했다.

### 2.2.2 기술경영능력의 정의

기술경영에 대한 본격적인 논의를 주도했던 미국국립과학회(National Academy of Science, 1987)는 기술경영을 ‘조직의 목표를 달성하기 위해, 엔지니어링, 과학 및 경영의 원리를 결합하여 기술능력을 기획, 개발 및 실행하는 활동’으로 정의하고 있다 (National Research Council, 1987). 또한 세계적으로 유명한 기술컨설팅 기관인 SRI(Stanford Research Institute)는 기술경영을 ‘기술투자 비용에 대한 최대 효과를 얻기 위한 제반 의사결정능력과 실행력’이라고 정의하였고, Kocaoglu (1990)도 이와 유사하게 ‘기존기술과 신기술에서 선도적 경쟁력(leadership)을 확보하기 위한 조직의 의사결정과 실행에 관한 전략적 측면과 관리적 측면의 원리’라고 정의했다.

한편, 배종태(2006) 교수는 기술경영을 ‘기술을 효과적으로 획득·관리·활용하여 조직의 경쟁우위 강화 및 기술의 사업화를 촉진하기 위한 제반 경영활동이다’라고 정의하였으며, 박용태 교수는 기술경영을 ‘민간 기업의 경쟁력 강화를 목적으로, 신기술의 창출과 기존 기술의 활용에 이르는 전 주기적 혁신 과정을 전략적으로 관리하는 활동’으로 정의하였다 (박용태, 홍순기, 1994).

본 연구에서는 위의 정의들 중에 특히 ‘사업 및 기술경쟁력 강화를 궁극적인 목적으로 기술투자 비용에 대한 최대 효과를 얻기 위한 제반 의사결정능력과 실행능력’이라고 정의한 SRI(Stanford Research Institute)와 Kocaoglu의 견해를 지지하는 입장에서 구체적으로 기술경영능력의 의미와 주요 구성 요소를 문헌 연구를 통해서 도출하였다. 즉 기술경영능력이란 기술투자 비용에 대한 최대 효과를 얻기 위한 제반 의사결정능력과 실행능력’이 뛰어난 정도(excellence level)를 의미하며 기술경영능력의 주요 구성 요소는 다음과 같다.

### 2.2.3 기술경영능력의 주요 요소

기존 문헌 연구 결과를 종합해 보면, 기술경영능력의 주요 요소로는 기술전략, 기술프로세스, 기술자산, 기술인력, 기술조직, 기술리더십 등 6가지 요인이 중요한 것으로 나타났다 (Russel et al., 1991; Wolff, 2007, Coombs & Bierly, 2006; Cooper and Kleinschmidt, 2007, Kocaoglu, 1990; Radjou, 2006, Jaruzelski et al. 2005; Matheson & Matheson, 1998; 박용태, 2005.; 정형지외, 2006).

첫째, 기술전략의 핵심 포인트는 기술전략은 사업전략과 유기적으로 연계되어 있어야 한다는 점이다. 또한 고객에게 가치를 제공하는 기술이라면 이를 확보하기 위해서 자체 개발 차원을 넘어 외부 고객, 기관, 경쟁사와도 긴밀한 파트너십을 형성해야 한다 (Chesbroug, 2003; Edler et al. 2002; Jaruzelski et al., 2005; Miller et al., 1999; Russel et al., 1991; Cooper et al., 2007; Radjou, 2006; Matheson & Matheson, 1998).

둘째, 기술 프로세스는 포트폴리오 관리와 프로젝트 관리로 구성되는데, 환경 변화의 흐름을 반영하여 포트폴리오 전략이 신속/정확하게 수립/업데이트 되며, 이에 근거하여 프로젝트 관리가 계획-실행-평가 단계에 따라 철저하게 이루어지는 등 R&D 프로세스가 역동적으로 구축 실행되어야 한다 (Cooper et al., 2000, 2007; Jaruzelski et al., 2006; Matheson & Matheson, 1998; 정형지외, 2006).

셋째, 기술자산 관리의 중요한 포인트는 R&D 활동을 통해 확보한 특허 등 기술자산을 수익 창출의 중요한 원천으로 명확히 인식해야 한다는 점이다. 또한, 주기적으로 핵심 기술에 대한 가치 평가를 실시하고 이를 통해 보유 기술을 관련 기관에 적극적으로 판매하거나 공유해야 한다 (Chesbroug, 2003; Nieto, 2003; 박용태, 2005).

넷째, 기술인력 관리의 중요한 포인트는 조직에 적합한 우수 R&D 인재를 선발하는 것과 적절한 평가/보상/경력 관리 등을 통해 이들에게 자부심을 심어주고 비전을 제시해야 한다. 예를 들면 탁월한 성과에 대해서는 파격적인 인센티브를 주고 담당 분야 최고의 전문가가 될 수 있도록 체계적인 경력 관리를 통해 성장 기회를 적극적으로 제공해 주어야 한다 (Badawy, 2007; Farris & Cordero 2002; Kochanski & Ledford, 2001; Matheson & Matheson, 1998).

다섯째, 기술조직 관리의 중요한 포인트는 기술의 성공적인 사업화를 위해 R&D조직구조가 사업 지향적으로 구축/운영되어야 한다. 또한, 생산, 마케팅 등 관련 부문간 유기적인 연계 활동이 이루어져야 한다. 특히, 인력 교류의 활성화를 통해 사업 부문과 유기적인 관련성을 맺고, 제품 개발 활동이 긴밀하게 이루어져야 한다. 마지막으로, 내부 관련 부문은 물론 외부 고객 및 파트너도 기술 사업화 과정에 적극적으로 참여시켜야 한다 (Wolff, 2007; Russel et al., 1991; Edler et al., 2002; Cooper et al., 2007; Roberts, 2007; Matheson & Matheson, 1998).

여섯째, 기술경영능력의 주요 요소로 기술리더십이 중요하다. 기술경영능력 실행의 주체는 사람이기 때문에 기술리더십을 효과적으로 발휘하는 것은 다른 요소보다 더욱 중요할 수 있다. 효과적인 기술리더십 발휘를 위해서는 R&D경영층 (CTO, 연구소장) 및 프로젝트 리더 등 기술 리더들의 명확한 역할 (권한과 책임 등) 정립, 사업부문 리더와의 유기적인 협력 관계 유지, R&D투자에 대한 장단기 균형 유지 등이 중요하다 (Farris, 1988; Farris & Cordero, 2002; Russel et al., 1991; Cooper et al., 2007; Roberts, 2007).

앞의 문헌 리뷰 내용을 종합적으로 살펴 볼 때, 최근 연구들은 R&D투자액을 늘린다고 해서 반드시 기업성파로 연결되는 것은 아니다 라는 의견이 우세한 것으로 판단된다. 즉, R&D투자액을 늘린다고 해서 자동적으로 기술 역량이 높아지고 기업성파가 좋아질 것이라고 가정하는 것은 너무 순진한 생각이며 잘못된 가정이라고 볼 수 있다. 왜냐하면 R&D 수행 과정 중에 불명확한 기술전략, 경직된 조직 구조, 부실한 R&D 인력 관리, R&D 경영층의 리더십의 부족 등 기술경영능력이 부족하다면 R&D투자는 밑 빠진 독에 물을 붓는 것처럼 낭비되어 기업성파로 연결되지 못하고 오히려 기업에 치명적인 악 영향을 가져올 가능성이 높기 때문이다. 즉, 잘못된 전략적 선택으로 불필요한 분야에 과도하게 투자되거나 별로 중요하지 않은 제품 개발에 사용된 R&D 투자액은 낭비될 가능성이 높고 경직된 조직 구조 및 조직 문화 때문에 원활한 프로젝트 수행이 이루어지지 못해 실패로 끝날 가능성도

높다.

따라서 R&D투자액은 Input 지표에 불과하며, 기술경영능력을 과정 요인으로 추가하여 기업성과를 설명하는 것이 R&D투자와 기업성과간의 관계를 보다 정확하고 명확하게 설명할 수 있다고 볼 수 있다.

### 3. 연구 모델 및 연구 문제

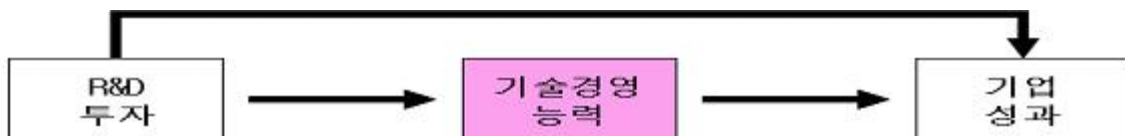
#### 3.1 연구 모델

R&D투자, 기술경영능력, 기업성과간의 관계 속에서 기술경영능력의 역할은 다음과 같이 매개 효과(mediation effect), 독립 효과(independent effect), 가짜 효과(spurious effect), 조절 효과(moderator effect) 등 크게 4가지 형태의 모델로 나타날 수 있다.

##### a) 매개 효과(mediation effect) 모델

R&D 투자, 기술경영능력, 기업성과와의 관계 속에서 기술경영능력은 매개 역할을 할 수 있다. R&D투자가 기업성과에 직접적인 영향을 미치는 것이 아니라 주로 기술경영능력을 통해서 기업성과에 영향을 미친다는 것을 의미한다. 즉, R&D투자는 기술경영능력에 양의 유의적인 영향을 미치고, 기술경영능력은 기업성과에 양의 유의적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 만약 기술경영능력을 통제했을 때, R&D투자와 기업성과간 양의 유의적인 관계가 완전히 없어지면 완전 매개 효과 (Full mediation effect)가 있는 것이고, R&D투자와 기업성과간에 양의 유의적인 관계는 여전히 존재하지만 강도가 줄어들면 부분 매개 효과 (Partial mediation effect)가 존재한다고 볼 수 있다 (그림 1 참조).

<그림 1> 매개 효과 모델



##### b) 독립 효과(independent effect) 모델

독립 효과 모델은 R&D투자 수준이 기업성과에 미치는 영향을 넘어서서 기술경영능력이 독립적으로 기업성과에 유의적인 영향을 미치는 것을 의미한다. 즉, R&D 투자 규모와 기술경영능력은 각기 독립적으로 기업성과와 유의적인 양의 영향관계를 가진다는 것을 의미한다 (그림 2 참조).

<그림 2> 독립 효과 모델



c) **가짜 효과(Spurious effect) 모델**

가짜 관계(Spurious relationship)란 X와 Y변수와의 상관관계가 높은 경우라고 하더라도 제 3의 변수 때문에 X와 Y의 상관관계가 높은 것이고 본질적으로 X와 Y의 관계가 높지 않은 경우를 말한다. 예를 들어 3명의 친구가 늘 붙어 다니는 경우에 Z라는 친구가 X라는 친구와 매우 친하고, Y라는 친구와도 친하기 때문에 늘 3명이 붙어다니는 것이라면 X와 Y간에는 원래 친한 것이 아니고 Z라는 친구 때문에 친하게 지내는 것처럼 보이는 것이기 때문에 X, Y 친구간의 관계는 가짜 관계(Spurious relationship)라고 말할 수 있다.

R&D 투자, 기술경영능력, 기업성과와의 관계를 가지고 구체적으로 설명하면, R&D투자가 기업성과 및 기술경영능력과 모두 유의적인 관계를 나타내며, 기술경영능력은 R&D투자 때문에 기업성과와 유의적인 관계가 있는 것처럼 보이는 것이고, 본질적으로는 일정 공분산만 가질 뿐 유의적인 관계가 존재하지 않는다는 것을 의미한다. 즉 R&D 투자가 제 3변의 변수로서 역할을 하며, 기술경영능력과 기업성과는 별 관계가 없음을 나타내는 모델이다 (그림 3 참조).

<그림 3> 가짜 효과 모델

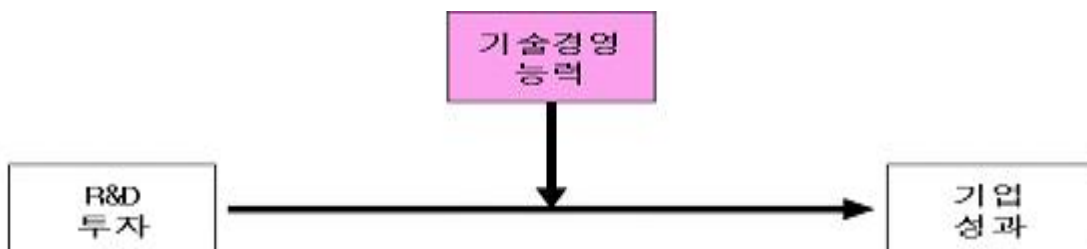


d) **조절 효과(moderator effect) 모델**

조절 변수란 독립 변수와 종속 변수와의 관계에서 상황 효과를 나타낼 것으로 여겨지는 제 2의 독립 변수를 말한다. 즉 독립 변수와 종속 변수간의 관계가 조절 변수에 따라 그 효과가 영향을 받는 것을 말한다.

본 연구에 적용하며 설명하면, R&D 투자 수준과 기업성과간의 관계가 기술경영능력의 높고 낮음에 따라 영향을 받아 유의적으로 다르게 나타난다면 기술경영능력은 조절 변수의 역할을 한다고 말할 수 있다 (그림 4 참조). 즉 기술경영능력이 높으면 높을수록 R&D투자와 기업성과간 양의 유의적 관계가 보다 강해지고, 기술경영능력이 낮으면 낮을수록 R&D투자와 기업성과간의 양의 유의적 관계가 약해지는 것을 의미한다.

<그림 4> 조절 효과 모델



### 3.2 연구 문제

본 논문의 연구 문제는 크게 2가지로 정리할 수 있다.

첫째는 R&D투자와 기술경영능력, 기업성과간의 관계 속에서 기술경영능력의 역할이 위의 4가지 연구 모델 중에서 어느 모델에 가장 부합하는가를 심도 있게 탐색 연구 (exploratory research)해 보고자 한다.

둘째는 기술경영능력의 주요 요인 6개 중에서 R&D투자수준과 기업성과간의 관계에 크게 영향을 미치는 요인 (예를 들어 조절 혹은 매개 효과가 큰 요인 등)은 구체적으로 무엇인가를 알아보하고자 한다.

## 4. 연구 방법

### 4.1 표본의 선정 및 자료 수집

본 연구의 분석 단위(Level of analysis)는 조직 단위인 기업으로서, 연구에 필요한 자료는 Survey와 available data를 함께 활용하여 수집하였다. Survey를 통해서 는 기술경영능력 자료를 수집하였고, Kis-value DB data를 통해 R&D투자액과 기업성과(매출액, 영업이익 등) 자료를 수집하였다.

본 연구는 R&D 연구소를 보유하고 있는 우리나라의 민간 기업을 모집단으로 하였으며, 한국산업기술진흥협회의 기업연구소 보유기업 현황 자료 (2005년 말 기준, 총 10,860개사)를 sampling frame으로 하여 무작위층화추출방법을 통해 420개 기업을 표본으로 추출하였다. 즉, 표본에는 대기업, 중소기업 등이 고르게 포함되었으며, 업종도 전기전자, 화학섬유, 기계소재, 정보통신, 건설업 등이 고르게 포함되게 하였다.

기술경영능력 파악을 위한 설문 조사는 개별기업의 기술경영능력에 대해서 대표성을 가지고 응답해 줄 수 있는 부서장(기술전략팀, 기술경영팀, 경영전략팀 등 개별 기업별로 구체적인 부서명은 상이하였음)을 대상으로 하여, 2006년 6월 1일부터 8월 30일까지 3달간 팩스와 이메일을 통한 조사와 전화 조사를 병행하여 실시하였다.

설문회수율은 43%로서 420개 기업 중 총 181개 기업의 데이터가 회수되었으나, Missing value가 너무 많이 존재하는 등 부적합한 6개 표본을 제외하고 최종적으로는 175개 기업의 데이터를 통계 분석에 사용하였다. 기업규모별로 대기업 74개사, 중소기업 101개사로 나타났다. 업종별로는 기계소재 업종이 48개사로 가장 많은 비중을 차지하였고 그 뒤를 전기전자 업종 43개사, 화학섬유업종 27개사, 정보통신업종 22개사가 그 뒤를 이었으며, 건설업종이 13개사, 서비스업종 10개사, 기타업종이 12개사를 차지하고 있다.

available data의 경우에는 R&D투자와 기업성과간의 Time lag과 데이터의 부정확성을 최소화하기 위해 R&D투자액과 기업성과 데이터는 4년치 이상의 자료를 수집하였다. R&D투자액은 2002년부터 2005년까지 4년간의 자료를 수집하였고, 매출액 및 영업이익 자료는 2002년부터 2007년까지 6년간의 자료를 수집하였다.

## 4.2 변수의 조작적 정의 및 측정 방법

### 4.2.1 R&D투자

R&D투자수준으로는 기술 경영 분야 연구에서 전통적으로 가장 많이 사용하는 R&D Intensity (매출액대비 R&D투자액비율)을 사용하였다 (DeCarolis & Deeds, 1999; McCutchen & Swamidass, 1996). 175개 기업의 4년간 (2002-2005년) R&D투자액을 Kis-value DB을 통해 수집하였으며, 본 연구에서 사용한 R&D 투자액은 경상연구개발비와 비경상연구개발비를 모두 포함한 총 연구개발비를 의미한다. 이를 기초로, 매출액대비 R&D투자액비율 4년간의 평균(2002-2005년)을 결과 분석에 사용하였다.

### 4.2.2 기술경영능력

앞에서 논의했듯이 기존 문헌 연구 결과를 통해, 기술경영능력의 주요 요소로는 기술전략, 기술프로세스, 기술자산, 기술인력, 기술조직, 기술리더십 등이 중요한 것으로 나타났다 (Russel et al., 1991; Wolff, 2007, Coombs & Bierly, 2006; Cooper and Kleinschmidt, 2007, Kocaoglu, 1990; Radjou, 2006, Jaruzelski et al. 2005; Matheson & Matheson, 1998; 박용태, 2005; 정형지의, 2006). 관련 단행본, 논문 등 광범위한 문헌 리뷰를 바탕으로 6가지 주요 요소의 핵심 포인트를 모두 포괄하는 설문지를 자체 개발하였으며, 개발된 설문지 초안을 가지고 10여개 기업을 대상으로 Pretest를 실시하여 일부 문항의 제거 및 추가, wording 수정 등 설문지의 완성도를 최대한 높였다. 모든 설문 문항에 대해서 리커트 타입의 5점 척도를 사용하였다 (1-전혀 그렇지 않다, 2-그렇지 않다, 3-보통이다, 4-그렇다, 5-매우 그렇다). 본 연구팀에서 개발한 설문 항목과 참고 문헌을 구체적으로 정리하면 다음 <표 1>과 같다.

### 4.2.3 기업성과

기업 성과 변수로는 기술경영 분야에서 전통적으로 가장 많이 사용하는 매출성장률(Sales growth), 자산당이익(Return on assets)을 사용하였다 (Franko, 1989; Morbey & Reither, 1990; Ito & Pucik, 1993). 자산당이익 변수에서 이익은 영업이익을 사용하였다. 왜냐하면 영업이익은 R&D 투자와 무관한 재무 활동이나 특별한 항목의 영향을 배제할 수 있고 순이익에 비해 상대적으로 기간별 안정성이 높기 때문이다 (김선구, 연릉모, 2007).

175개 기업의 6년간 (2002-2007년) 매출액, 영업이익, 자산액을 Kis-value DB을 통해 수집하였으며, 이 자료를 기초로, 평균 매출성장률, 평균 자산당이익 (2년치, 2006-2007)을 결과 분석에 사용하였다.

### 4.2.4 통제변수

R&D 투자와 기업성과간의 관계는 기업 규모나 업종, 기타 요인 등에 따라 매우 다르게 나타날 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 보다 정확한 분석을 위해 다음 사항들을 통제 변수로 설정하고 추가적으로 고려하였다.

첫째, 기업 규모는 규모의 경제, 제조의 학습 효과, 시장 지배력 등으로 인해 경쟁 우위의 원천이 될 수 있다 (Venkatraman and Prescott, 1990). 따라서 기업 규모의 차이로 생기는 효과를 제거하기 위해 기업 총 자산에 로그를 취하여 통제하였다 (Coombs et al., 2006; 김선구, 연릉모, 2007).

<표 1> 기술경영능력의 설문 항목 구성

분류	항목	주요 연구자 (참고 문헌)
기술 전략	연도별 명확한 기술전략 수립	(Chesbroug,2003; Jaruzelski et al.,2005; Miller et al.,1999; Russel et al., 1991; Cooper et al., 2007; Radjou, 2006; Matheson & Matheson, 1998).
	기술전략과 사업전략간 유기적인 연계	
	기술전략에 따른 확보해야 할 기술 목록 보유	
	외부기술협력 파트너와 연구개발 활발히 추진	
	신규시장 창출 위한 핵심기술개발에 주력	
기술 프로세스	과제 계획을 단기/중기/장기 전략에 따라 체계적으로 수립	(Cooper et al., 2000, 2007; Jaruzelski et al., 2006; Matheson & Matheson, 1998; 정형지외, 2006).
	과제 목표는 수치화하여 명확히 설정	
	수행 과제에 대한 중간 평가 실시	
	과제 평가 결과의 피드백 정례화	
	과제 계획을 표준화된 프로세스에 의해 수립	
	수행 과제에 대한 위험 관리	
기술 자산	기술자산을 수익 창출의 중요한 원천으로 인식	(Chesbroug, 2003; Nieto, 2003; 박용태, 2005).
	개발된 기술의 가치 평가 정기적으로 실시	
	보유 기술자산을 외부에 공유 (특허 이전, 제휴 등)	
	기술 판매, 라이선싱, M&A 등을 활발히 수행	
기술 인력	우수 기술인력 채용	(Badawy, 2007; Farris & Cordero, 2002; Kochanski & Ledford, 2001; Matheson & Matheson, 1998).
	기술인력 위한 경력관리 제도 운영	
	기술인력을 위한 교육 훈련 실시	
	성과에 따른 차등 보상	
기술 조직	R&D 조직을 사업 부문과 유기적으로 연계하여 운영	(Wolff, 2007; Russel et al., 1991; Edler et al., 2002; Cooper et al., 2007; Roberts, 2007 Matheson & Matheson, 1998).
	개발 인력은 기술 사업화 과정에 반드시 참여	
	고객 및 외부 파트너도 기술 사업화 과정에 참여	
	기술 사업화를 위해 개발부서와 사업부서간 원활한 협력	
기술 리더십	기술 리더(연구소장, CTO 등)에게 명확한 권한/책임 부여	(Farris, 1988; Farris & Cordero, 2002; Russel et al., 1991; Cooper et al., 2007; Roberts, 2007).
	기술 리더와 사업부 리더간 원활한 협력	
	R&D 투자에 대한 장기와 단기간의 균형 유지	
	프로젝트 리더에게 명확한 권한과 책임 부여	

둘째, R&D투자수준이 기업성가에 영향을 미치는 정도는 업종에 따라 매우 다르게 나타날 수 있다. 따라서 본 연구에서는 업종간 정확한 비교를 위해서 업종을 통제 변수로 설정하여 산업이나 업종 특성 차이로 인한 효과를 제거하였다.

셋째, R&D투자수준과 상관없이 합병은 기업성가를 크게 변화시키거나 신제품개발을 지연시킬 수 있기 때문에 이 부분도 반드시 통제해 주어야 한다. 우리가 수집한 표본 중 2002년부터 2006년 사이에 다른 기업을 합병한 것으로 파악된 2개 기업은 최종 분석에서 제외하였다.

넷째, 어떤 산업군의 경우에는 제품 개발 기간이 길어 현재의 비즈니스 성과와 과거의 R&D투자 기간과 관련성이 상대적으로 더 높을 수 있고 외부 환경 변화에 보다 민감하게 반응할 수도 있다. 이러한 차이를 최소화하기 위해 보다 긴 기간 동안의 자료를 수집하여 데이터의 안정성과 신뢰성을

높이는 것이 중요하다 (Tabachnick & Fidell, 1996). 따라서 본 연구에서는 R&D투자액은 4년치 (2002년 - 2005년)를 평균하여 산출하였으며, 매출액과 영업이익 등 기업성과는 6년치 (2002-2007년)를 수집하였다. 특히, 매출액의 경우에는 앞의 4년간 (2002-2005년) 자료는 매출액 대비 R&D 투자액 비율 산출을 위한 기초 데이터로, 뒤의 3년간 (2005-2007년)간 자료는 기업성과 (매출성장율 등) 도출을 위한 기초 자료로 활용하였다.

다섯째, R&D 투자는 기업 성과에 영향을 미치는 중요한 요인이지만 업종에 따라서는 절대적인 요인이 되지 않을 수도 있다. 특히, 업종에 따라서는 마케팅 능력이 기업성과 창출에 더 중요한 요인이 될 수 있어 개별 기업들의 마케팅 능력을 통제 변수로 고려하였다. 즉, 각 기업별 마케팅 능력은 매출액 대비 광고선전비로 측정하여 통제하였다 (Bettis, 1981; Chatterjee & Wernerfelt, 1991; Lecraw, 1984).

## 5. 결과 분석

본 연구의 결과 분석을 위해 구조방정식과 회귀 분석을 주로 활용하였다. 이를 실행하는 도구로는 SPSS 12.0과 AMOS 5.0을 주로 사용하였다. 구체적인 결과 분석에 앞서, 각 변수별로 데이터들이 정확히 입력되었는지, missing values는 없는지, 평균, 표준편차 등 기초 통계량, 다변량 통계를 수행하기 위해 기본 가정 등이 충족되는지를 검토하였다. 검토 결과, 데이터는 전반적으로 정규성(Normality)을 확보한 것으로 나타났다. 181개 표본 중에 missing values가 많아 데이터의 신뢰성이 떨어지는 표본 4개와 대상 기간 중에 타 기업을 합병한 것으로 나타난 2개 기업 등 총 6개 표본은 최종 분석 대상에서 제외하였다. 최종적으로는 175개 기업을 대상으로 분석을 실시하였다.

주요 변수에 대한 기술 통계량(Descriptive statistics)과 상관관계(Correlation)를 정리하면 다음과 같다.

<표 2> 주요 변수의 기술 통계량 및 상관관계

주요 변수	평균	표준편차	1	2	3	4	5
1. RDI	.045	.068	1	.			
2. 기술경영능력	20.50	3.22	.135	1			
3. 매출성장률(SG)	.23	.54	.185*	.100	1		
4. 자산당이익(ROA)	.053	.11	-.367***	-.033	.154	1	
5. 매출당광고선전비	.011	.023	-.023	-.034	-.036	.110	1
6. 자산규모	7.99	.95	-.255**	.329***	-.135	.034	.129

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001

### 5.1 측정 모델의 타당성과 신뢰성 분석

기술경영능력의 주요 요인으로 구성된 측정 모델의 타당성과 신뢰성을 검토하였으며, 그 후 측정 모델에 의해 구조 방정식의 결과가 좌우되지 않도록 item parceling 방법에 의해 측정 모델을

단순화시켰다. 특히, 본 연구에서는 측정 모델의 타당성과 신뢰성을 검증하기 위하여 SPSS를 통해 탐색적 요인 분석 (Exploratory factor analysis)과 Cronbach's alpha 분석 (문항의 신뢰도 평가)을 실시하였다. 측정 모델의 타당성은 특정 요인에 대한 개별 측정 변수의 factor loading 값이 0.5 이상이어야 하고, 통계적으로 유의( $t > 2.0$ )해야 한다 (Hair et al., 1998). 이 방법에 따라 측정 모델인 기술경영능력을 평가해 보면 아래와 같다.

<표 3> 측정 모델의 타당성과 신뢰성

분류	항목	Factor loading	Cronbach's alpha
기술 전략	기술전략과 사업전략의 유기적인 연계	.55	.75
	기술전략에 따른 확보해야 할 기술 목록 보유	.52	
	신규시장 창출 위한 핵심기술개발에 주력	.79	
	외부기술협력 파트너와 연구개발 활발히 추진	.55	
기술 프로세스	과제 목표의 명확한 설정	.69	.84
	과제 계획을 표준화된 프로세스에 의해 수립	.77	
	수행 과제에 대한 중간 평가 실시	.70	
	과제 계획을 단기/중기/장기 전략에 따라 체계적으로 수립	.68	
	과제 평가 결과의 피드백	.66	
	수행 과제에 대한 위험 관리	.55	
기술 자산	기술자산을 수익 창출의 중요한 원천으로 활용	.78	.80
	기술 판매, 라이선싱, M&A 등을 활발히 수행	.80	
	보유 기술자산을 외부에 공유(특허 이전, 제휴 등)	.70	
기술 인력	우수 기술인력 채용	.84	.84
	기술인력 위한 경력관리 제도 운영	.80	
	기술인력을 위한 교육 훈련 실시	.75	
	성과에 따른 차등 보상	.65	
기술 조직	개발 인력은 기술 사업화 과정에 반드시 참여	.72	.77
	기술 사업화를 위해 개발부서와 사업부서간 원활한 협력	.77	
기술 리더십	기술 리더(연구소장, CTO 등)에게 명확한 권한/책임 부여	.88	.82
	기술 리더와 사업부 리더간 원활한 협력	.64	
	R&D투자에 대한 장기와 단기간의 균형 유지	.70	
	프로젝트 리더에게 명확한 권한과 책임 부여	.65	

본 연구팀에서 6개 차원으로 나누어 자체 개발한 기술경영능력의 주요 요인 설문 항목에 대한 탐색적 요인 분석 결과 2가지 이상의 요인에 double loading된 4개 문항 (기술전략 요인의 연도별 명확한 기술전략 수립 문항, 기술조직 요인의 기술조직 구조 문항과 외부 고객 참여 문항, 기술자산 요인 중 개발 기술의 가치 평가 실시 문항)은 분석에서 제외하였다. 이들 문항을 제외하고 다시 factor analysis (Principal Axis Factoring 추출 방법과 Oblimin 회전 방법을 적용)를 수행한 결과 각 요인과 세부 측정 변수 항목은 잘 묶이는 것으로 나타났다. 즉, 기술경영능력의 하부 각 요인과 개별 측정 변수간의

단일차원성을 확인한 결과, 모든 개별 측정 변수의 Factor loading 값이 0.5 이상 (통계적으로도 유의)으로 나타났다.

단일차원성을 나타낸 각 요인들의 신뢰성을 검증한 결과, Cronbach's alpha 값도 모두 0.7 (Nunnally, 1978)이 넘는 것으로 확인되었다. 측정 모델의 타당성과 신뢰성 분석 결과를 요약하면 <표 3>과 같다.

또한, 기술경영능력의 세부 요인간의 관련성 정도를 나타내는 요인 간의 상관 매트릭스(Factor Correlation Matrix)를 살펴보면 주요 요인간 상관 정도는 최저 0.19에서 최고 0.51까지 분포되어 있는 것으로 나타났다 (표 4 참조). 이러한 결과는 기술경영능력의 주요 요인간에 상호 관련성이 높은 것도 있고 관련 정도가 낮은 것도 있다는 의미로 기술경영능력의 주요 요인들이 큰 무리 없이 잘 구분되어 있다는 의미로 해석할 수 있다.

<표 4> 기술경영능력 주요 요인간의 상관 정도

세부 요인	1	2	3	4	5	6
1. 기술프로세스	1.000					
2. 기술자산	.405	1.000				
3. 기술인력	.506	.467	1.000			
4. 기술리더십	.495	.330	.467	1.000		
5. 기술조직	.329	.189	.294	.349	1.000	
6. 기술전략	.461	.317	.397	.397	.335	1.000

위의 결과들을 종합해 보면, 기술경영능력의 주요 요인과 관련된 측정 모델이 잘 구축된 것으로 평가할 수 있다

### 5.2 기술경영능력의 역할에 대한 분석 결과

앞에서 제시한 연구 모델별로 분석을 하기 위해 세 변수 (R&D투자-기술경영능력-기업성과)간의 관계를 분석하는 구조방정식을 만들어 실행하였다. 구조방정식 실행시 결측치 처리를 위해서는 FIML(Full-Information Maximum Likelihood) 방법을 사용하였다. 또한 구조 방정식의 결과가 측정 모델에 의해 좌우되지 않도록 하기 위하여 각 잠재 변수들을 하나의 측정 변수로 변화시키는 item parceling 방법에 의해 측정 모델을 단순화시켰다. 이러한 결과 7개 잠재 변수 23개 측정 변수로 구성된 원래의 측정 모델을 1개 잠재 변수 6개 측정 변수 모델로 단순화 시켰으며, 1개의 잠재 변수 당 존재하는 2-6개 측정 변수의 평균 점수를 구하여 구조 모델 분석에 활용하였다.

매출액대비 R&D투자액비율-매출성장률(Sales growth), 매출액대비 R&D투자액비율-자산당이익(ROA) 등 R&D투자와 기업성과간의 관계를 나타내는 대표적인 2가지의 경우에 대해서 구조방정식을 활용하여 매개, 독립, 가짜, 조절 등 4개의 모델을 각각 실행해 본 결과, 매개, 독립, 가짜 효과 모델들은 모두 부적합한 것으로 나타났다. 즉, 표본 크기와 간명성을 동시에 고려하고 평가 기준이 명확히 존재하는 것으로 알려진 RMSEA와 TLI, 그리고 CFI 등의 적합도 지수를 활용하여 평가한 결과, 모델 적합도가 전반적으로 낮게 나타났으며, 세 변수(R&D투자-기술경영능력-기업성과)간의 유의적인

관계도 나타나지 않았다 (표 5 참조).

<표 5> 연구 모델별 유의성 검증 및 적합도

검증/적합도	RDI - SG 관계			RDI - ROA 관계		
	매개 모델	독립 모델	가짜 모델	매개 모델	독립 모델	가짜 모델
<b>유의성 검증</b>						
RDI → TM	0.933(0.133)	-	0.977(0.141)	0.917(0.131)	-	0.888(0.126)
TM → SI(ROA)	0.168(0.148)	0.173(0.153)	-	0.036(0.159)	0.034(0.151)	-
RDI → SI(ROA)	0.938(0.118)	0.921(0.116)	1.574* (0.201)	- 0.559*** (- 0.353)	- 0.554*** (- 0.349)	- 0.516*** (- 0.330)
Sobel test	z=1.12<1.96	-	-	z=0.023<1.96	-	-
<b>Fit statistics</b>						
Chi-square	112.461	114.6	115.170	103.6	105.6	105.4
df	40	41	41	40	41	41
RMSEA	0.102	0.102	0.102	0.096	0.095	0.095
TLI	0.768	0.770	0.768	0.797	0.799	0.800
CFI	0.859	0.857	0.856	0.877	0.875	0.876
판정	부적합	부적합	부적합	부적합	부적합	부적합

괄호 안은 standardized path coefficient를 의미

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001

그러나 구조방정식을 활용하여 다 집단 분석을 실시한 결과, 조절 효과 모델은 적합한 것으로 나타났다. 즉, 기술경영능력에 따라 낮은 집단(하위 30%), 중간 집단(중간 40%), 높은 집단(상위 30%)등 크게 3 집단으로 구분하여 조절 효과 분석을 하였다.

분석 결과, 매출액대비 R&D투자액비율-기술경영능력-ROA(자산당이익) 관계의 경우에는 Chi-Square 차이 검증 결과  $\chi^2(2)=13.495$ 로 5.99 (유의도 5%, df 2일 경우)보다 커 조절 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 매출액대비 R&D투자액비율-기술경영능력-매출성장률 관계의 경우에도 Chi-Square 차이 검증 결과  $\chi^2(2)=6.619$ 로 5.99보다 커 조절 효과가 있는 것으로 나타났다.

위의 2가지 경우에 대해서 SPSS를 사용한 회귀 분석을 활용하여 보다 자세하게 주 효과와 상호작용 효과 패턴을 분석해 보면 다음과 같다 <표 6 참조>. 매출액대비 R&D투자액비율-기술경영능력-ROA(자산당이익) 관계의 경우에는 기술경영능력은 주 효과는 나타나지 않았으나 R&D투자와 함께 ROA에 영향을 미치는 상호작용효과(조절 효과)가 있는 것으로 나타났다 (R Square Change 4.8%, p< 0.05). 또한, R&D투자의 경우에는 주 효과 (Main effect)가 있는 것으로 나타났다 (p< 0.01). 즉, 매출액대비 R&D투자액비율과 ROA 관계는 음의 유의적인 관계가 있는 것으로 나타났다.

매출액대비 R&D비율-기술경영능력-매출성장률 관계의 경우에도 기술경영능력은 주 효과는 나타나지 않았으나 R&D투자와 함께 매출성장률에 영향을 미치는 상호작용효과(조절 효과)가 있는 것으로 나타났다 <R Square Change 3.3%, p< 0.05>. 반면, R&D투자의 주 효과는 나타나지 않았다 <p> 0.05>. 즉, 매출액대비 R&D투자액 비중과 매출성장률 관계는 관계가 없는 것으로 나타났다.

<표 6> 회귀 분석을 통한 기술경영능력의 조절 효과 분석

독립변수		종속변수	
		자산당이익(ROA)	매출성장율(SG)
통제 변수	마케팅능력	0.07	0.002
	기업규모	- 0.19	- 0.16
	산업특성	0.14**	- 0.05
주 효과	R&D투자	<b>- 0.60**</b>	<b>- 0.02</b>
	기술경영능력	0.21	0.18
상호 작용 효과	R&D투자 x 기술경영능력	<b>0.31*</b>	<b>0.20*</b>
F Change		5.41	4.59
R Square		0.25	0.10
Adjusted R Square		0.19	0.06
R Square Change		<b>0.048</b>	<b>0.033</b>

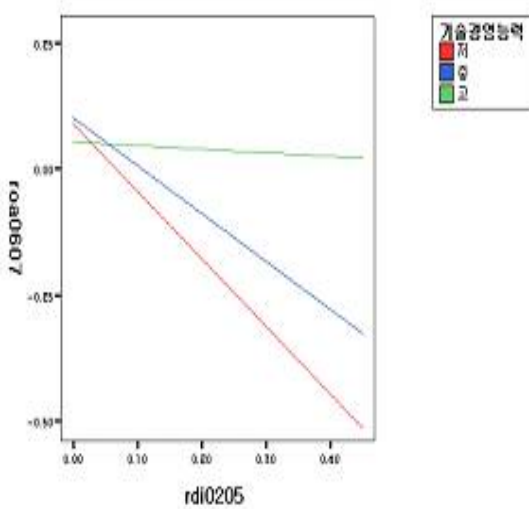
통제 변수, 주 효과, 상호 작용 효과 란의 값은 standardized path coefficient를 의미

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01

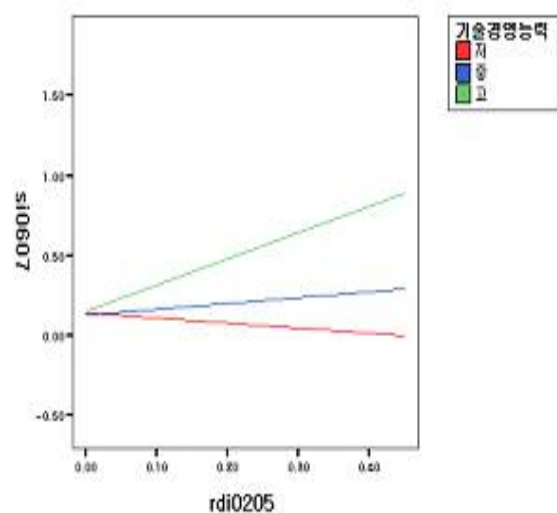
위의 2가지 경우에 대해서, 기술경영능력의 조절 효과를 그래프를 통해 나타내면 다음과 같다 <그림 5 참조>. 두 경우 모두 기술경영능력이 높으면 높을수록 R&D투자와 기업성과간의 관계는 양의 유의적인 영향 관계가 점점 높아졌고, 기술경영능력이 낮으면 낮을수록 R&D투자와 기업성과간의 관계는 음의 유의적인 영향 관계가 점점 높아지고 있음을 알 수 있다.

<그림 5> 그래프를 통한 기술경영능력 조절 효과

<RDI - ROA 관계>



<RDI-SG 관계>



### 5.3. 기술경영능력의 주요 요인에 대한 분석 결과

기술경영능력의 6가지 주요 요인 중에서 어느 요인이 R&D투자수준과 기업성과간의 관계를 보다 크게 조절하는가를 추가적으로 살펴보았다. 각 경우별로 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 매출액대비 R&D투자액비율-ROA(자산당이익) 관계의 경우에는 6가지 요인 중에 기술전략과 기술조직 요인만이 조절 효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 6가지 요인 모두에서 R&D투자는 기업성과와 음의 유의적인 관계를 나타냈고, 기술경영능력의 주요 요인 모두 주 효과가 나타나지는 않았다 (표 7과 그림 6 참조).

<표 7> 회귀 분석을 통한 기술경영능력 주요 요인의 조절 효과 분석

독립 변수		종속변수 : 자산당이익 (ROA)					
		기술리더십	기술전략	기술프로세스	기술자산	기술조직	기술인력
통제 변수	마케팅능력	0.059	0.086	0.080	0.072	0.070	0.056
	기업규모	- 0.116	- 0.158	- 0.146	- 0.091	- 0.110	- 0.144
	산업특성	0.190**	0.144**	0.181**	0.198**	0.123**	0.178**
주 효과	R&D투자	<b>- 0.345**</b>	<b>- 0.485**</b>	<b>- 0.338**</b>	<b>- 0.229**</b>	<b>- 0.443**</b>	<b>- 0.409**</b>
	기술경영능력	- 0.037	- 0.180	0.113	- 0.018	- 0.122	0.115
상호 작용 효과	R&D투자 × 각 주요 요인	- 0.10	<b>0.293**</b>	0.161	- 0.140	<b>0.299**</b>	0.142
F Change		0.005	8.499	2.741	0.931	9.255	1.839
R Square		0.188	0.280	0.219	0.195	0.281	0.210
Adjusted R Square		0.130	0.229	0.164	0.138	0.230	0.154
R Square Change		0.000	<b>0.072</b>	0.025	0.009	<b>0.078</b>	0.017

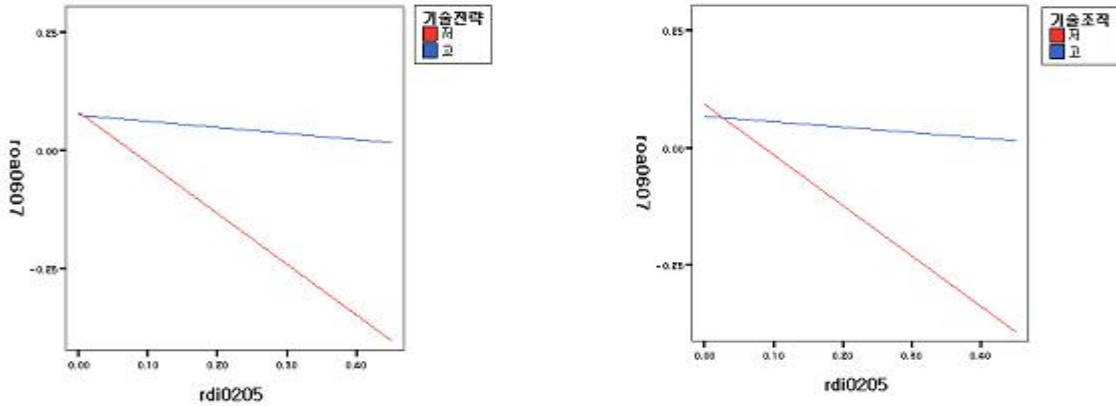
통제 변수, 주 효과, 상호 작용 효과 란의 값은 standardized path coefficient를 의미

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01

<그림 6> 그래프를 통한 기술경영능력 주요 요인의 조절 효과 (1)

<기술전략>

<기술조직>



둘째, RDI (매출액대비 R&D투자액비율)-매출성장률 관계에서는 기술리더십, 기술프로세스, 기술조직, 기술인력 요인에서 조절 효과가 나타났으며, 이 중에서 특히 기술프로세스와 기술조직 요인이 조절 효과가 큰 것으로 나타났다. 또한 기술경영능력의 주요 요인 중 기술리더십, 기술프로세스, 기술조직 요인은 주 효과까지 있었고 6가지 요인 모두에서 R&D투자는 기업성과와 관계가 없는 것으로 나타났다 <표 8 및 그림 7 참조>.

<표 8> 회귀 분석을 통한 기술경영능력 주요 요인의 조절 효과 분석

독립 변수		종속변수 : 매출성장률 (Sales growth)					
		기술리더십	기술전략	기술프로세스	기술자산	기술조직	기술인력
통제 변수	마케팅능력	0.002	0.012	0.020	0.010	0.007	- 0.012
	기업규모	- 0.117	- 0.118	- 0.165	- 0.088	- 0.106	- 0.129
	산업특성	- 0.069	- 0.059	- 0.050	- 0.031	- 0.069	- 0.051
주 효과	R&D투자	0.027	0.077	0.150	0.226	0.071	0.024
	각 세부요인	<b>0.200*</b>	0.106	<b>0.213*</b>	0.014	<b>0.158**</b>	0.169
상호 작용 효과	R&D투자 × 각 주요 요인	<b>0.271**</b>	0.121	<b>0.276**</b>	- 0.146	<b>0.310**</b>	<b>0.257**</b>
F Change		9.312	1.726	10.872	1.748	13.207	8.240
R Square		0.135	0.063	0.149	0.053	0.176	0.116
Adjusted R Square		0.093	0.018	0.108	0.007	0.136	0.074
R Square Change***		<b>0.064</b> (0.095)	0.013	<b>0.074</b> (0.110)	0.013	<b>0.087</b> (0.136)	<b>0.058</b>

통제 변수, 주 효과, 상호 작용 효과란의 값은 standardized path coefficient를 의미

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01

\*\*\* : 괄호 안은 주효과로 인한 값을 포함한 경우

위의 2가지 경우에 대한 기술경영능력의 주요 요인 분석 결과를 종합해 보면, 크게 3가지 시사점을

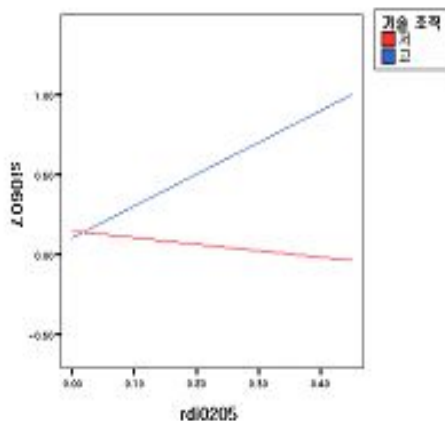
연을 수 있다. 첫째, 기술전략, 기술프로세스, 기술조직 요인이 다른 요인들에 비해 R&D투자와 기업성과의 관계에 대한 조절 효과가 큰 것으로 나타났다 (R Square Change 7% 이상). 이러한 결과는 눈에 가시적으로 잘 보이는 하드웨어 요인인 기술전략, 기술프로세스, 기술조직 측면을 사업 부문과 유기적으로 연계해서 운영하는 기업이 R&D투자를 기업성으로 잘 실현한 것으로 판단된다. 즉, 역동적인 R&D 프로세스 운영을 통해 사업전략과 기술전략을 유기적으로 연계하고, 반드시 보유해야 할 핵심 기술이라면 조직 내부 부문 간의 협력은 물론 외부 고객이나 관련 기관과의 적극적인 협력을 통해 철저히 실행/확보한 기업들이 R&D투자를 기업성으로 잘 연결시킨 것으로 해석할 수 있다 (Roberts, 2004; Cohen, 1999).

둘째, 기술리더십 요인의 경우에는 조절 효과뿐만 아니라 주 효과도 있는 것으로 나타나 이 요인 역시 R&D투자를 기업성으로 연결시키는 중요한 요인임을 알 수 있다 (표 8 참조, R Square Change 9.5%). 조절 효과가 높은 것으로 나타난 앞의 3가지 요인 (기술전략, 기술프로세스, 기술조직)을 제대로 실행시키기 위해서는 CTO, 연구소장 등 기술 리더들의 역할이 매우 중요하다. 아무리 선진화된 전략 수립 기법, 프로세스, 조직 체계를 도입하거나 갖추고 있다고 하더라도 실행의 주체인 기술 리더들이 기존의 사고 방식이나 조직 관리 관행에 벗어나지 못하다면 좋은 제도나 시스템들은 유명무실해질 가능성이 매우 높다. 따라서 R&D투자를 기업성으로 잘 연결시키기 위해서는 기술 리더들이 균형 있는 리더십 (기술 능력과 경영능력의 겸비, 신성장동력 발굴 등 미래준비와 현사업지원간 균형, 사업부문과 R&D부문 등 특정 부문에 치우치지 않고 전사 관점에서 늘 사고하고 행동하기 등)을 잘 발휘하여 R&D 프로세스나 조직 운영의 구심점 역할을 해야 한다.

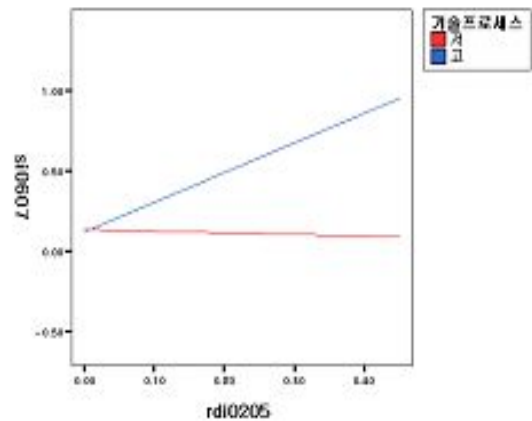
셋째, 기술인적 자산, 기술자산 요인 등은 조절 효과가 낮거나 없는 것으로 나타났다. 이렇게 결과가 나온 주된 이유는 R&D 인적 자산, 기술자산 요인 등은 눈에 쉽게 보이지 않는 무형 자산의 성격을 갖고 있어 실제 중요도에 비해 상대적으로 낮게 평가되었기 때문인 것으로 판단된다.

<그림 7> 그래프를 통한 기술경영능력 주요 요인의 조절 효과 (2)

<기술조직>

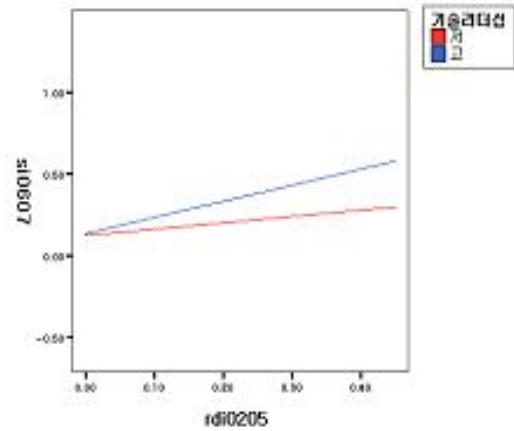
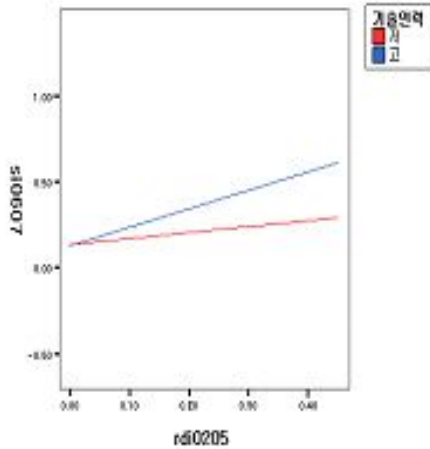


<기술 프로세스>



<기술인력>

<기술리더십>



## 6. 연구의 시사점 및 한계점

### 6.1. 연구의 시사점

본 연구의 결론 및 시사점을 요약하면 크게 4가지로 정리할 수 있다.

첫째, 기술경영관련 문헌에 대한 광범위하고 다양한 조사 연구를 통해 중요성만을 관념적으로 강조했던 기술경영능력의 주요 요소들을 핵심 요인 6개로 명확하게 구분하는 등 기술경영능력의 개념을 구체적으로 체계화 하려는 시도를 하였다는 점이다.

둘째, 기술경영능력의 역할에 대한 탐색 연구를 통해, 기술경영능력이 R&D투자수준과 기업성과(매출성장을 및 자본당영업이익의 모두)간의 관계를 조절하는(Moderate) 요인임을 밝혔다는 점이다. 즉, 기술경영능력이 높으면 높을수록 R&D투자와 기업성과 간에는 양의 유의적 관계가 높아지고, 기술경영능력이 낮으면 낮을수록 R&D투자와 기업성과간에는 양의 유의적 관계가 낮아졌다. 이러한 결과는 R&D투자를 기업성과를 연결하는데 있어서 기술경영능력이 매우 중요하다는 점을 시사해 준다. 단순히 R&D 투자 수준을 늘리는 것으로는 기업성과를 높이는 것이 쉽지 않고 기술경영능력을 함께 반드시 Level-up 시켜야 함을 실증해 주었다고 볼 수 있다.

셋째, 기술경영능력의 6가지 주요 요인 중에서 특히, 기술전략, 기술프로세스, 기술조직, 기술리더십 요인이 R&D투자와 기업성과의 관계에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 균형 잡힌 기술리더십의 바탕 하에서, 역동적인 R&D 프로세스 운영을 통해 사업전략과 기술전략을 유기적으로 연계하고, 조직내 관련 부문은 물론 외부 고객이나 기관과의 적극적인 협력을 통해 기술전략 실현에 필요한 핵심 기술을 철저히 확보한 기업들이 R&D투자를 기업성으로 잘 연결시킨 것으로 해석할 수 있다.

넷째, R&D투자와 기업성과 간에는 서로 관계가 없거나 음의 유의적인 영향 관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, R&D투자수준과 매출성장률간에는 관계가 없는 것으로 나타났고 자본당이익과는 음의 유의적 관계가 있는 것으로 나타났다. 이 결과는 최근 발표된 부즈알렌해밀턴 (2005, 2006)의 연구나 Coombs and Bierly (2006)의 연구를 지지하는 결과로서, R&D투자수준을 높이면 높일수록 기업성과가 높아질 것이라고 강하게 믿고 있는 대다수의 경영자 및 R&D 관리자들에 시사하는 바가 크다고 하겠다. 특히, R&D투자와 기업성과간에 음의 관계가 있는 것으로 결과가 나온 것은 크게 2가지로

해석해 볼 수 있다. 하나는 R&D 투자가 비효율적으로 이루어져 성과로 연결이 잘 되지 않고 기업의 성장과 발전에 악영향을 미친다는 부정적인 의미이고, 또 하나는 최근 R&D투자를 적게 하면서 R&D투자대비 최대의 기업성과를 내는, R&D투자효율성이 높은 기업들이 점점 늘어나고 있음을 말하는 긍정적인 의미로 해석할 수 있다.

본 연구는 R&D투자액을 늘린다고 해서 시장을 리드하는 신제품 및 신기술이 잘 개발되고 이것이 기업성과로 반드시 연결되는 것은 아니다 라는 점을 명확히 보여주고 있다. 즉, 본 연구는 수십억, 수백억에서 심지어 수천억, 수조원에 이르는 막대한 R&D투자액을 기업성과로 효과적으로 연결하기 위해서는 기술경영능력을 Level-up하는 것이 매우 중요함을 제시하고 있다.

결국 기술경영능력이 부족한 상황에서 R&D투자를 증가시키는 것은 ‘밑 빠진 독에 물을 붓는 것’과 같이 막대한 경영 자원을 크게 낭비시킬 수 있으며, 궁극적으로는 기업이 생존/발전하는데 큰 위협이 될 수 있음을 의미한다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구는 기업성과를 향상시키기 위해서는 얼마나 많은 금액을 R&D에 투자하는 차원을 넘어, R&D투자자원을 어떻게 효과적으로 잘 사용할 것인가를 고민하고 이를 제대로 실행하는 것이 매우 중요하다는 점을 강조하고 있다.

## 6.2. 연구의 한계점

본 연구의 한계점은 다음과 같이 크게 4가지로 요약할 수 있다. 첫째, 기술경영능력의 측정 변수들은 본 연구팀에서 탐색 연구 차원에서 처음 개발한 것이기 때문에 신뢰성과 타당성 측면에서 불완전할 가능성이 있다. 따라서 향후 연구에서는 기술경영능력 요인의 정교화, 주요 요인별 측정 문항의 보완 개발 등을 통해 타당성과 신뢰성을 높이는 것이 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 R&D투자액을 총액으로 하여 연구를 하였는데 향후에는 R&D투자액을 기초연구(Research)와 제품개발(Development)에 투입된 금액으로 세분화하여 기술경영능력 및 기업성과간의 관계를 살펴본다면 더욱 의미 있는 연구 결과가 도출될 것으로 생각된다.

셋째, 기업성과 데이터가 매출액 및 영업이익 등 회계성과 중심으로 되어 있어 미래의 기업성과를 충분히 반영하지 못했을 가능성이 있다. 향후에는 기업의 시가 총액 등 미래의 시장성과를 포함한 비교 등 추가 연구가 필요하다.

넷째, 기업 규모나 산업/업종 특성을 조절 변수 등으로 추가하여 기업 규모나 업종 특성에 따라 기술경영능력이 기업성과에 미치는 영향이 어떻게 달라지는지, 기술경영능력과 R&D투자수준간의 관계가 어떻게 달라지는지 등 한 차원 Breakdown된 연구가 필요하다.

그러나 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 R&D투자수준을 높이면 반드시 기업성과가 개선될 것이라고 강하게 믿고 있는 대다수 CEO 및 R&D 관리자들에게 보다 중요한 것은 R&D투자수준이 아니라 기술경영능력이며, 기술경영능력이 부족한 상황 하에서 R&D투자수준을 높이는 것은 오히려 기업 성장에 독이 될 수도 있음을 잘 보여주고 있다는 점에서 큰 의미가 있다. 따라서 앞으로 R&D투자를 기업성과로 효과적으로 연결시키기 위해 기업들은 R&D투자액을 늘리는 차원을 넘어 기술전략, 기술프로세스, 기술조직, 기술리더십 등을 통해서 구현되는 기술경영능력을 Level up하기 위해 보다 적극적으로 노력해야 할 것이다.

## <참고 문헌>

1. 박용태, 홍순기 (1994), 기술경영의 개념정립과 체계화의 모색, 과학기술정책, 제6권 제2호, pp. 43-60.
2. 정형지, 홍대순외 (2006), 제 3세대 R&D 그 이후, 경덕출판사
3. 최종인 & Bean (1999), 우리나라 기술경영 프로그램 : 현황과 과제, 기술혁신연구 제7권 제2호
4. 한국산업기술진흥협회 (2001,2003, 2005), 2001-2006 한국기술연구소총람
5. 한국산업기술진흥협회 (2007), 2007년도 기업의 연구개발투자 및 연구인력 동향과 전망
6. 박성휘, 김홍 譯 (2001), 테크놀로지 리더 (Cohen, Peter S., The Technology Leader), 한국능률협회.
7. Wolff, Michael F. (2007), Forget R&D Spending—Think Innovation, Research—Technology Management. 50(2), pp. 7-9.
8. Foster, Richard N. (2003). Corporate performance and technological change through investor's eyes, Research—Technology Management. 46(6), pp. 36-43.
9. Dugal, S. S. and Morbey, G. K. (1995) "Revisiting corporate R&D spending during a recession." Research—Technology Management. 38(4), pp. 23-27.
10. Brown, Mark G. and Svenson, Raynold A. (1998), Measuring R&D productivity, Research—Technology Management. 41(6), pp. 30-35.
11. Farris, G. F. and Cordero, R. (2002), Leading Your Scientists and Engineers 2002, Research—Technology Management. 45(6), pp. 13-25.
12. Drake, Miles P., Sakkab, Nabil and Jonash, Ronald. (2006), MAXIMIZING RETURN ON INNOVATION INVESTMENT, Research—technology management. 49(6), pp. 32-41.
13. Coombs, Joseph E. and Bierly, Paul E. (2006), Measuring technological capability and performance, R&D Management, 36(4), pp. 421-438.
14. Tsai, Kuen-Hung and Wang, Jiann-Chyuan (2005), Does R&D performance decline with firm size? — A re-examination in terms of elasticity, Research policy, 34, pp. 966-976.
15. Smith, Roger. (2006), MODELING R&D INVESTMENTS, Research—technology management. 49(6), pp. 17-22.
16. Roussel, P. A., Saad, K. N., Erickson, T. J. (1991), "Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy, Harvard Business School Press, Boston.
17. Cooper, Robert G., Edgett, Scott J. and Kleinschmidt, Elko J. (2000), "New problems, new solutions : Making portfolio management more effective," Research—Technology Management, 43(2), pp. 55-65.
18. Nieto, M. (2003), From R&D Management to Knowledge management : An overview of studies of Innovation Management, Technological Forecasting and Social change, 70, pp. 135 - 161.
19. Deeds, D.L. (2001) The role of R&D intensity, technical development and absorptive capacity in creating entrepreneurial wealth in high technology start-ups. Journal of Engineering and Technology Management, 18, pp. 29-47.
20. McCutchen, W.W. and Swamidass, P.M. (1996) Effects of R&D expenditures and funding

- strategies on the market value of biotech firms. *Journal of Engineering and Technology Management*, 12, pp. 287-299.
21. Morbey, G. and Reithner, R. (1990) How R&D affects sales growth, productivity and profitability. *Research-Technology Management*, 33(3), pp. 11-14.
22. Parthasarthy, R. and Hammond, J. (2002) Product innovation input and outcome: moderating effects of the innovation process. *Journal of Engineering and Technology Management*, 19, pp. 75-91.
23. Chesbrough, Henry W. (2003), *Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston.
24. Kochanski, J. and Ledford, G. (2001), "How to Keep Me"-Retaining Technical Professionals, *Research-Technology Management*. 44(3), pp. 31-38.
25. Edler, Jakob., Meyer-Krahmer, Frieder. and Reger, Guido. (2002), Change in the strategic management of technology : result of a global benchmarking study, *R&D Management*. 32(2), pp. 149-164.
26. Miller, W. L. and Morris, L. (1999), "4th Generation R&D: Managing Knowledge, Technology, Innovation, John Wiley & Sons, INC., New York.
27. Clark, K. B. and Fujimoto, T. (1991), "Product Development Performance, Harvard University Press, Boston, MA.
28. Tubbs, Michael. (2007), The Relationship between R&D and company performance, *Research-Technology Management*. 50(6), pp. 23-30.
29. Tsai, K. H. (2005), R&D productivity and firm size: a nonlinear examination. *technovation*, 25, pp. 795-803.
30. Kandybin, Alexander and Kihn, Martin (2004), "Raising Your Return on Innovation Investment," *strategy+ business*, Summer.  
<http://www.strategy-business.com/resiliencereport/resilience/rr00007>
31. Jaruzelski, Barry, Dehoff, Kevin and Bordia, Rakesh (2005) "Money Isn't Everything: The Booz Allen Hamilton Global Innovation 1000," *strategy+ business*, Winter.  
<http://www.strategy-business.com/press/article/05406>
32. Jaruzelski, Barry, Dehoff, Kevin and Bordia, Rakesh (2006), "Smart Spenders: The Booz Allen Hamilton Global Innovation 1000," *strategy+ business*, Winter,  
<http://www.strategy-business.com/resilience/rr00039>
33. Venkatraman, N. and Prescott, J. E. (1990), The market share-profitability relationship: testing temporal stability across business cycles, *Journal of Management*, 16(4), pp. 784-805.
34. DeCarolis, Donna Marie (2003), Competencies and Imitability in the Pharmaceutical Industry: An Analysis of Their Relationship with Firm Performance, *Journal of Management* 29, pp. 27 - 50.
35. Fassina, Neil E., Jones, David A. and Uggerslev, Krista L. (2008), Relationship Clean-Up Time: Using Meta-Analysis and Path Analysis to Clarify Relationships Among Job Satisfaction, Perceived Fairness, and Citizenship Behaviors, *Journal of Management* 34, pp. 161-188.
36. Prajogo, Daniel I. and Ahmed, Pervaiz K. (2006), Relationships between innovation stimulus,

- innovation capacity and innovation performance, *R&D Management*. 36(5), pp. 499-515.
37. Teresa, G. V. and Eva, M. M (2005), "Content Validation of a Measure of R&D Effectiveness", *R&D Management* 35(3), pp. 311-331.
38. Baron, Reuben M. and Kenny, David A. (1986), "The moderator-mediator variables distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations", *Journal of Personality and Social Psychology* 51(6), pp. 1173-1182.
39. ARTZ, KENDALL W., NORMAN, PATRICIA M. and HATFIELD, DONALD E. (2003), "FIRM PERFORMANCE: A LONGITUDINAL STUDY OF R&D, PATENTS, AND PRODUCT INNOVATION. *Academy of Management Proceedings*, pp. B1-B6.
40. Holak, Susan L., Parry, Mark E. and Song, X. Michael. (1991) "The Relationship of R&D/Sales to Firm Performance: An Investigation of Marketing Contingencies." *Journal of Product Innovation Management*, 8(4), pp. 267-282.
41. Roberts, Edward B. (2007), "MANAGING INVENTION AND INNOVATION." *Research-Technology Management* 50(1), pp. 35-54.
42. Cooper, Robert G. and Kleinschmidt, Elko J. (2007), "WINNING BUSINESSES IN PRODUCT DEVELOPMENT: THE CRITICAL SUCCESS FACTORS. *Research-Technology Management* 50(3), pp. 52-66.
43. Badawy, Michael K. (2007), "MANAGING HUMAN RESOURCES", *Research-Technology Management* 50(4), pp. 56-74.
44. National Research Council (1987), "Management of technology: The Hidden Competitive Advantage", National Academy Press, Washington D. C.
45. Kocaoglu, D. (1990), "Research and Educational Characteristics of the Engineering Management Discipline", *IEEE Transaction on Engineering Management* 37(3). pp. 172-176.
46. Radjou, Navi (2006), "Does Corporate R&D Still Matters?", *Research-Technology Management* 49(4), pp. 6-7.
47. Chakrabarti, A.K. (1990), Scientific output of small and medium size firms in high tech industries, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 37(1), pp. 48-52.
48. Chakrabarti, A.K. (1989), Technology indicators: Conceptual issues and measurement problems, *Journal of Engineering and Technology Management*, 6 (2), pp. 99-116.
49. Matheson, David & Matheson, Jim (1998), *The Smart Organization : Creating value through strategic R&D*, Harvard Business Press.
50. Huergo, Elena (2006), The role of technological management as a source of innovation: Evidence from Spanish manufacturing firms, *Research policy* 35, pp. 1377-1388.
51. Roberts, Edward B. (2004), Linkage, Leverage, leadership, *Research-Technology Management*. 47(3), pp. 10-15.