

# 국내 제조 산업의 R&D 투자가 수출에 미치는 영향: 제품경쟁력과 원가경쟁력의 매개효과를 중심으로

The Effects of R&D Investments on Exports in the Korean Manufacturing Industry: Focusing on Mediating Effects of Product and Cost Competitiveness

한 현 선\* Hyun-Sun Han  
안 혜 성\*\* He-Soung Ahn  
이 철\*\*\* Choi Lee

## 목 차

I. 서론	V. 실증 분석 결과
II. 선행연구	VI. 결론
III. 연구모형 및 가설설정	참고문헌
IV. 연구방법	Abstract

## 국문초록

본 연구의 목적은 국내 제조 산업의 R&D 투자가 산업의 제품경쟁력과 원가경쟁력의 증대를 통해 높여 수출에 미치는 영향을 살펴보는 데 있다. 이를 위해 한국 제조업을 대상으로 20개 업종 별로 2004년-2014년도의 자료를 이용해 실증분석 하였으며, 산업의 제품 경쟁력을 신제품 혁신

\* (주) 텍스터 주식회사, 제1저자

\*\* 고려대학교 경영학과 박사과정 수료, 공동저자

\*\*\* 서강대학교 경영대학 교수, 교신저자

역량과 품질경쟁력으로, 산업의 원가경쟁력을 노동생산성과 자본생산성으로 나누어 살펴보았다. 경로분석을 통해 검증한 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 제조 산업의 R&D 투자가 증가 할수록 산업의 신제품 혁신역량, 품질경쟁력, 노동생산성, 자본생산성이 증가하였다. 둘째, R&D투자로 증대된 제조업의 품질경쟁력, 노동생산성, 자본생산성의 향상은 수출 증가에 긍정적인 영향을 미쳤다. 따라서 한국 제조 산업의 R&D 투자는 품질경쟁력과 원가경쟁력의 강화를 통해 산업의 수출 증대에 긍정적 효과를 미친다는 것을 확인하였다.

(주제어) 제조업 R&D 투자, 수출, 제품경쟁력, 원가경쟁력, 신제품 혁신역량, 품질경쟁력, 노동생산성, 자본생산성

## I. 서론

우리나라는 내수 시장이 협소한 소규모 개방경제 체제로서, 우리 기업들이 국내에서만 성장하는데 한계가 있기 때문에 장기적으로 지속적인 성장을 위해서는 해외시장으로의 진출은 필수적이다. 해외시장으로의 진입 방식 중에서도 수출은 기업들이 해외 시장에 빠르게 진입하고 매출을 확대시킬 수 있는 중요한 수단으로 오랫동안 주목받아 왔다(남유현, 이철, 2013). 그러나 우리 기업을 둘러싼 글로벌 수출 환경은 정보통신기술 및 교통수단의 발전, 무역장벽의 감소 등으로 인하여 하나의 시장으로 급속히 통합되고 있다. 이러한 시장의 글로벌화로 인해 해외 시장에서의 경쟁이 날로 심화되고 있는 추세이며, 특히 중국 등지의 신흥국 기업의 경쟁력 강화로, 우리 경제의 중요한 성장동력인 수출에 있어서 국내 제조 산업의 수출 실적이 점차 악화되고 있다. 이러한 어려움을 극복하고, 수출시장에서의 경쟁우위 확보를 위해 국내 제조업 분야의 많은 기업들이 연구개발 투자를 늘리고 있으며, 또한 정부는 이러한 노력을 지원하기 위해 제조업에 대한 R&D 투자 지원을 늘리고 있다.

한 산업의 국제경쟁력, 즉 수출에서의 경쟁우위를 결정짓는 수단으로 R&D 투자는 많은 관심을 받아왔다. 다시 말해, 해외시장에서의 경쟁 격화를 극복하고 국제경쟁력을 증진시키기 위하여 수출 산업에 있어서 R&D 투자의 중요성은 많이 강조되고 있다(Zhang et al., 2007). 일반적으로 국제경쟁력의 원천으로 가장 중요하게 고려하는 요인 중의 하나는 제품경쟁력이고, 이러한 제품경쟁력은 기술혁신을 통해 가능하기 때문에(추승엽, 임성준, 2014), 많은 산업에 있어서 R&D 투자를 늘리고 있다. 또한, 최근 제품경쟁력의 원천이 유형자산에서 지적자산 등 무형자산으로 변화하고 있어(Subramaniam and

Venkatraman, 2001; Rodriguez and Rodriguez, 2005), 해외 시장에서의 경쟁력 확보를 위한 R&D 투자는 수출 시장을 확대하고 유지하는데 있어서 중요한 전략적 수단이다.

최근 학계에서도 이러한 R&D 투자의 중요성을 인식하여 R&D 투자가 수출에 미치는 효과를 규명하려는 연구들이 활발히 진행되어 왔다(김병우, 2007; 김선재, 이영화, 2012; 김요한, 2010; 나성린, 신동천, 1996; 안병민, 천세봉, 2009; 윤기창, 1997; 이승래, 김혁황, 이준원, 2015; 조상섭, 이중만, 2010; 황경연, 조대우, 2013; Filatotchev et al., 2009; Neves, Teixeira, and Silva, 2016; Rasiyah, 2011; Singh, 2009). 이러한 과거 연구들은 전체적으로 R&D 투자가 수출에 긍정적인 영향을 미친다고 밝히고 있다. 하지만, 이러한 기존 연구는 다음과 같은 한계점을 지니고 있다. R&D 투자가 수출에 미치는 효과를 직접적으로 보고 있으며, 구체적으로 어떠한 과정을 거쳐 수출에 영향을 미치는 지에 대해서는 구체적으로 살펴보지 않았다. 즉 대부분의 과거 연구에서는 R&D 투자가 어떤 과정을 거쳐 수출에 긍정적 영향을 미치는지, 구체적으로, 이 과정에 작용하는 매개 변수의 역할을 규명하려는 시도가 부족하였다. 또한 매개효과를 다룬 일부 연구에서도 생산성 향상(김병우, 2007; 이승래 외, 2015), 또는 기술혁신 등을 매개변수로 다루었지만, 제품 차별화와 원가 우위 등 경쟁우위 요소를 동시에 매개변수로 다룬 과거 연구는 찾아보기 어렵다.

이에 따라, 본 논문에서는 제조업을 중심으로 R&D 투자가 수출 증대에 영향을 미치는 과정을 전체적으로 살펴보고자 한다. 구체적으로 R&D 투자가 매개변수인 산업 경쟁력, 즉 제품 경쟁력과 원가 경쟁력 강화를 통해 수출 증대에 영향을 미치는 전체 과정을 제조업 차원에서 살펴보고자 한다. 따라서 본 연구의 목적은 국내 제조업을 대상으로, 첫째, 제조업의 R&D 투자가 수출 경쟁력의 요소인 제품경쟁력 및 원가경쟁력에 미치는 효과를 살펴보고, 둘째, 이들 경쟁력을 통해 수출 증대에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고자 한다. 본 연구는 이러한 연구 목적을 달성하기 위해, 제조업을 중심으로 업종별로 2차 자료를 수집하여 산업차원에서 분석을 실시한다.

## II. 선행연구

### 1. R&D 투자와 수출의 관계에 대한 연구

R&D 투자와 수출 간의 관계를 보여주는 연구는 국가 전체적으로 또는 산업 차원에서

살펴본 거시적 연구와 기업 차원에서 살펴본 미시적 연구로 나뉘볼 수 있다. 먼저, 국가 전체적 관점에서 R&D 투자와 수출의 관계를 살펴본 연구로서, 김병우(2007)는 R&D 투자가 우리나라 수출에 미치는 영향을 연구하였다. 구체적으로, R&D 투자가 노동생산성과 기업의 수<sup>1)</sup> 증가에 긍정적 영향을 주었고, 또한 기업의 수 증가는 수출 및 경제성장에 긍정적 영향을 미친다는 것을 밝혀냈다. 또한, 김요한(2010)은 산업수준(meso-level)의 데이터를 활용하여 산업 간 및 국가 간 R&D 투자가 경제성장과 수출에 미치는 영향을 살펴보았는데, 분석결과 R&D 투자는 경제성장과 수출 모두에 긍정적 영향을 주는 것으로 나타났으나 그 기여도는 시간이 흐를수록 점점 줄어드는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 특히 R&D 투자집약도가 높은 고기술 제조업 군에서 더욱 확연히 나타났다. 그리고, 이우성(2014)은 거시계량모형을 통해 정부 차원에서 R&D 투자를 매년 10%씩 증가시킬 경우 6년 후에는 상품수출(금액)이 3.97% 누적성장효과를 나타낸다고 주장하였다.

한편, 산업차원에서 R&D 투자와 수출 간의 관계를 살펴본 연구로서, 안병민과 천세봉(2009)의 연구를 들 수 있는데, 이들은 R&D 투자가 수출에 미치는 직접적인 영향을 기술 난이도에 따라 첨단기술, 고기술, 중기술, 저기술 제조업으로 나누어 실증분석 하였다. 분석결과, 첨단 및 고기술 분야(전기전자, 정보통신)에서의 R&D 투자는 첨단 제품의 수출실적을 급격히 신장시킨 것으로 밝혀졌다. 그리고, 나성린과 신동천(1996)은 전기전자 산업에서 R&D 투자가 수출입에 미치는 효과를 살펴보았는데, 분석결과 R&D 투자가 증가할수록 수출은 증가하는 반면 수입은 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 조상섭과 이종만(2010)은 정보통신산업 수출에 있어서 R&D의 역할에 대한 실증분석에서 R&D 투자가 정보통신 산업의 수출 증대에 긍정적 영향을 미친다는 것을 밝혔다. 최근에 이승래 외(2015)는 산업차원에서 R&D 투자가 수출과 해외직접투자(Foreign Direct Investment: FDI)에 어떤 영향을 미치는가를 생산성과 연계하여 고찰하였는데, R&D 투자가 생산성과 수출, FDI에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, R&D 투자는 자본집약적인 산업에서 직간접적으로 수출과 FDI를 증가시키는 반면, 노동집약적인 산업에서는 노동생산성 증가를 통해 간접적으로 수출을 증가시킨다는 것을 밝혔다.

마지막으로, 기업차원에서 이 관계를 살펴 본 연구로서, 윤기창(1997)은 기업의 R&D 투자가 수출 증가에 미치는 효과를 살펴보았다. 분석결과에 따르면, 최근 2년간의 R&D 비용 증가가 수출 증가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 김선재와 이영화(2012)는 충격반응함수 분석을 통해 기업의 R&D 투자가 수출과 수입에 모두 정(+)의 영향을 미치며 그 효과는 장기간에 걸쳐 안정적인 추세로 수렴된다고 밝혔다. 황경연과 조대우(2013)는 코스닥상장 제조 기업을 대상으로 R&D 투자가 수출성장에 미치는 영향을

1) 기업의 수는 제품의 다양성을 측정하는데 사용되었다.

분석하였는데, R&D 투자가 수출성과에 지속적으로 긍정적 영향을 미친다고 밝혔다.

이처럼 R&D 투자와 수출의 관계를 살펴 본 과거 연구들은 대부분 R&D 투자가 수출에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 이들 연구들은 대부분 R&D 투자와 수출 간의 직접적 관계, 즉 R&D 투자가 수출에 미치는 직접적인 영향을 규명하는데 집중되어 있으며, R&D 투자가 어떤 과정 즉 매개변수를 거쳐 수출에 긍정적 효과를 미치는지를 살펴보지는 않았다. 또한 매개효과를 다룬 소수의 연구에서도 생산성 향상(김병우, 2007; 이승래 외, 2015), 또는 기술혁신 등을 매개변수로 다루었지만, 제품차별화와 원가 우위 등 경쟁우위 요소를 동시에 매개변수로 다룬 과거 연구는 찾아보기 어렵다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 과거 연구의 한계를 극복하기 위해, R&D 투자와 수출 성과 간의 관계에 있어서 중요한 매개변수로 작용하는 제품경쟁력과 원가경쟁력을 연구 모형에 포함하여 R&D 투자가 수출에 영향을 미치는 전체 과정을 살펴보고자 한다. 특히 이 과정에서 매개변수로 작용하는 제품경쟁력과 원가경쟁력의 매개효과를 구체적으로 살펴보고자 한다. 따라서, 본 연구와 과거 연구와의 차이점 즉 학문적 기여는 R&D 투자가 수출에 영향을 미치는 과정에서 제품경쟁력(제품혁신역량, 품질경쟁력)과 원가경쟁력(노동생산성, 자본생산성)의 매개효과를 실증적으로 분석하는 점이다.

## 2. R&D 투자와 경쟁력의 관계에 관한 연구

일반적으로 특정 산업이나 기업이 평균에 비해 높은 성과를 내고 있을 때, 다른 산업이나 기업에 비해 경쟁력을 가진다고 하는데(허영호, 이철, 2012), 이러한 경쟁력은 제품차별화(product differentiation) 측면과 원가우위(cost leadership) 측면으로 구분되며, 결국에는 제품경쟁력과 원가경쟁력으로 귀결된다(Porter, 1990). 제품 차별적 우위는 고객이 특정기업의 제품에 부여하는 높은 가치로서 동종의 경쟁 상품과는 구별될 수 있는 가격 이외의 것을 의미한다. 따라서 특정 산업이나 기업이 제품 차별적 우위를 가졌다면 타 산업/기업에 비해 제품경쟁력을 지니고 있다는 것을 의미한다. 또한, 원가우위는 기업의 제반 활동에 수반하는 모든 비용이 타 기업보다 낮은 것을 의미하는 동시에 특정시장에서 경쟁자보다 저렴한 가격으로 경쟁할 수 있는 능력을 의미한다. 따라서 특정 산업이나 기업이 동일한 산출물을 제공하는데 있어서 비용 측면에서 우위가 있다면 타 산업/기업에 비해 원가경쟁력을 보유하고 있는 것이다.

이런 측면에서, 먼저 R&D투자와 제품경쟁력의 관계를 다룬 과거 연구를 살펴보면, Dutta et al.(1999)은 92개의 반도체 제조기업을 대상으로 1985년부터 1994년까지 연구를 하였는데, R&D 투자는 신제품 개발과 관련된 능력에 긍정적인 영향을 미친다는 연구결

과를 밝히고 있다. 이철(2002)은 한국 제조업을 대상으로 국제 마케팅력에 영향을 미치는 변수를 연구하였는데, R&D 투자가 기업의 품질 및 디자인 수준을 의미하는 제품력을 향상시킨다고 밝혔다. Freel(2003)은 스코틀랜드 및 잉글랜드 북부 지역의 597개 기업을 대상으로 분석한 결과, R&D 투자비용이 증가 할수록 신제품 개발능력이 높아지는 것을 밝혀냈다. 또한 Rodriguez and Rodriguez(2005)는 R&D 투자와 특허성과가 수출에서의 비용우위와 제품 차별화 우위를 제공함을 실증적으로 증명하였다. 또한 국내 연구에서도, 김지웅(2013)은 R&D 투자가 신제품 개발능력을 창출한다고 주장하였으며, 이호택과 장명균(2015)은 대전지역의 수출중소기업을 대상으로 기업의 R&D 투자가 자사제품이 경쟁제품과 비교했을 때 지니는 경쟁우위에 정(+)의 영향을 미치는 것을 밝혀냈다.

다음으로, R&D 투자와 원가경쟁력의 관계를 살펴본 과거 연구를 보면, 이 방면의 연구들은 주로 R&D 투자와 생산성의 관계에 집중하여 살펴보았다. 예를 들어, Griliches(1986), Romer(1990), Grossman and Helpman(1991), Griffith et al. (2006) 등은 미국 제조업을 바탕으로 R&D 투자와 생산성의 관계를 분석하였으며, 모두 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 Aw, Roberts, and Xu(2011)는 타이완 제조기업을 대상으로 R&D 투자와 수출, 생산성의 관계를 살펴보았는데, R&D 투자가 생산성에 긍정적 영향을 미치는 것을 밝히고 있다. 국내에서도 송준기(1994)는 한국 제조업을 대상으로 R&D 투자가 생산성에 미치는 영향을 분석하였으며, 양자 간에 유의적 관계가 있다는 것을 밝혔다. 또한 김태기와 장선미(2000)의 연구는 국내 산업별 자료를 바탕으로 R&D 투자가 산업의 생산성 증대에 긍정적 효과가 있는 것을 밝혔다. 그리고 김정인 외(2012)는 시계열자료를 이용하여 우리나라 R&D 투자의 경제적 파급효과를 분석하였는데, R&D 투자가 노동생산성 증가로 이어져 궁극적으로 수출증가와 GDP 증가로 이어지는 것을 밝혔다. 또한 김원규(2013)는 R&D 투자가 노동생산성 증대에 유의적 영향을 미치는 것을 밝혔다. 그리고 황경연과 성을현(2014)은 R&D 투자로 나타나는 R&D 역량이 기업의 원가절감역량, 기술경쟁력 등에 유의한 영향을 미친다는 것을 밝혔다.

이러한 과거 문헌연구에 의하면, R&D 투자는 기술혁신과 공정혁신을 촉진하여 제품경쟁력과 원가경쟁력을 갖추게 하는 원동력이 된다. 구체적으로 산업 및 기업의 R&D 투자는 기술 혁신을 촉진하여 새로운 제품개발을 촉진하고, 기존 제품의 품질 향상을 가져와 해당 산업 및 기업의 제품경쟁력을 강화시키는 것이다. 또한, R&D 투자는 공정혁신을 촉진하여 공정 개선을 유도함으로써, 생산성을 강화하여 비용절감 효과를 가져와 해당 산업 및 기업의 원가경쟁력을 강화시키는 것이다.

### Ⅲ. 연구모형 및 가설설정

#### 1. 연구 모형

앞에서 살펴본 과거 문헌연구에 의하면, R&D 투자는 기술혁신과 공정혁신을 촉진하여 제품경쟁력과 원가경쟁력을 갖추게 하는 원동력이 된다. 구체적으로 특정 산업 및 기업의 R&D 투자가 증가하면 기술 혁신을 촉진하여 새로운 제품개발을 촉진하고, 기존 제품의 품질 향상을 가져와 해당 산업 및 기업의 제품경쟁력을 강화시킨다. 또한, R&D 투자는 공정혁신을 촉진하여 공정 개선을 유도함으로써, 생산성을 강화하여 해당 산업 및 기업의 비용절감 효과를 가져와 원가경쟁력을 강화시킨다(김병우, 2007; 이승래 외, 2015). 이렇게 강화된 경쟁력은 수출시장에서의 국제경쟁력을 높여, 수출 증대에 긍정적인 영향을 미치게 될 것이다.

이러한 논의를 토대로 본 논문에서는 제조 산업에서 제품경쟁력과 원가경쟁력이 R&D 투자가 수출 증대로 연결되는 중요한 매개변수 역할을 한다고 본다. 즉 제조 산업의 R&D 투자가 수출에 긍정적 영향을 미치는데 있어서 해당 산업의 제품경쟁력과 원가경쟁력이 매개변수 역할을 하는 것이다. 따라서 제조업의 R&D 투자가 수출에 영향을 미치는 전체 과정을 살펴보면, 먼저 제조업의 각 업종에서 R&D 투자가 늘어나면, 해당 산업의 경쟁력인 제품 차별화와 원가경쟁력이 높아지고, 다음으로 이렇게 강화된 제품경쟁력과 원가경쟁력은 수출시장에서의 경쟁력을 높여 수출성과를 높이는 것으로 생각할 수 있다.

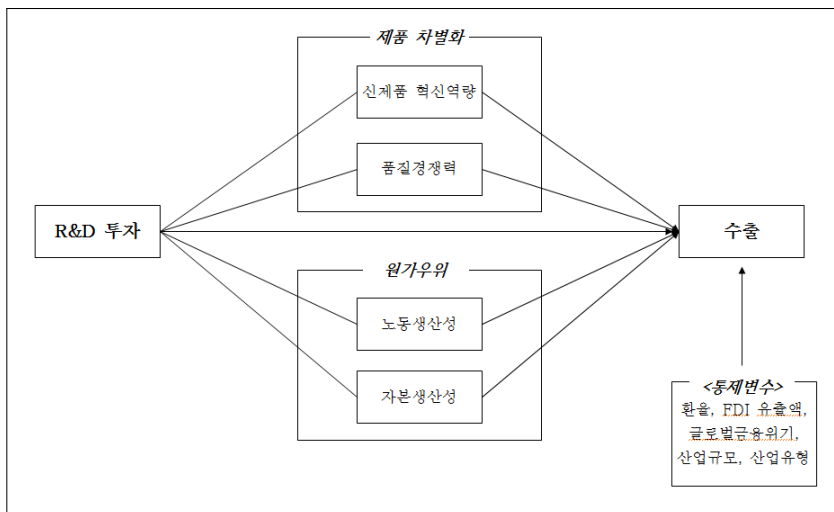
이러한 논리에 따라 아래 <그림 1>의 연구모형을 설정할 수 있다. 여기에서 산업의 제품경쟁력은 신제품 혁신과 기존 제품의 개량 및 개선의 두 가지 측면에서 가능하다(Henderson and Clark, 1990; Katila and Ajuha, 2002). 따라서 본 논문에서는 산업의 제품경쟁력을 신제품 혁신역량과 품질경쟁력으로 나누어 분석한다.

그리고 산업의 원가경쟁력은 R&D 투자로 인한 공정혁신에 의해 이루어질 수 있는데, 공정혁신은 생산성을 높이는 것을 의미한다(김병우, 2006; 김정언 외, 2012). 생산성은 크게 노동과 자본의 두 가지 측면에서 분석할 수 있는데, R&D 투자는 공정혁신을 통해서 생산 공정에서 완전히 새롭거나 크게 개선된 방식을 실제 운영에 적용하거나, 생산 자동화 설비나 통합된 생산 프로세스 등을 도입함으로써 노동 및 자본생산성을 높일 수 있다(Terjesen and Patel, 2017). 즉, R&D 투자를 늘리는 산업은 공정혁신을 통해, 같은 양의 노동과 자본을 투입하더라도 더 높은 생산성을 이끌 수 있으며, 그 결과 더 높은

원가경쟁력을 갖추게 되는 것이다. 이에 따라, 본 연구에서는 원가경쟁력을 노동생산성과 자본생산성 두 가지로 나눠 살펴보고자 한다. 이상의 논의를 바탕으로 본 연구에서는 아래 <그림 1>의 연구모형을 제시한다.

본 연구 모형의 종속변수인 산업별 수출 규모에 영향을 미치는 다른 변수의 영향력을 통제하기 위하여, 환율, FDI 유출액, 글로벌 금융위기, 산업규모, 산업유형 등을 통제 변수로 사용하였다. 환율(원/달러 및 원/엔)의 변동은 수출에 직접적인 영향을 미치며, FDI 유출액도 수출에 영향을 미친다는 선행연구(김혁황, 현혜정, 2011; 김창범, 2012; 박가희, 박순찬, 2014)에 따라 FDI 유출액 역시 통제하였다. 글로벌 금융위기 이전과 이후에 수출 규모가 달라지므로, 글로벌 금융위기 시기도 통제변수로 포함하였다. 마지막으로, 산업규모와 산업유형에 따라 수출 규모와 R&D 투자 효과에 차이가 있기 때문에 이들 변수 또한 통제변수로 포함하였다.

<그림 1> 연구 모형



## 2. 가설 설정

### 1) R&D 투자와 수출 간의 관계

본 연구에서 연구목적으로 제시한 R&D 투자와 수출 간의 매개효과를 분석하기 위해 먼저 R&D 투자와 수출 간의 관계를 살펴보기로 한다. 산업차원에서 R&D 투자와 수출



의 관계를 살펴 본 과거 연구들(김요한, 2010; 안병민, 천세봉 2009; 이승래 외, 2015)에 의하면, 대부분 R&D 투자가 수출을 증가시키는 것으로 나타났다. 즉 이들 과거 연구의 논리에 의하면, 제조업의 R&D 투자는 기술혁신과 공정혁신을 촉진하여 제품경쟁력과 원가경쟁력을 높이며, 이들 높아진 경쟁력이 수출증대에 긍정적 영향을 미친다는 것이다. 구체적으로 특정 산업 및 기업의 R&D 투자가 증가하면 기술 혁신을 촉진하여 새로운 제품개발을 촉진하고, 기존 제품의 품질 향상을 가져와 해당 산업 및 기업의 제품경쟁력을 강화시킨다. 또한, R&D 투자는 공정혁신을 촉진하여 공정 개선을 유도함으로써, 생산성을 강화하여 해당 산업 및 기업의 비용절감 효과를 가져와 원가경쟁력을 강화시킨다(김병우, 2007; 이승래 외, 2015). 이렇게 강화된 제품경쟁력과 원가경쟁력은 수출시장에서의 국제경쟁력을 높여, 수출 증대에 긍정적인 영향을 미치게 된다. 따라서, 아래의 가설을 설정할 수 있다.

**가설 1.** 국내 제조업의 R&D 투자는 산업의 수출증대에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

## 2) R&D 투자와 제품경쟁력 및 수출 간의 관계

본 연구에서는 산업의 제품경쟁력을 신제품 혁신역량과 품질경쟁력으로 나눠 살펴본다. 첫째, 신제품 혁신역량은 신제품 혁신을 수행하는 역량으로 정의한다(Katila and Ahuja, 2002). 기술의 발전과 시장의 글로벌화가 가속되면서 제품의 수명주기가 점점 단축되고 있다. 이로 인해 시장의 경쟁은 더욱 치열해 지고 제품의 공급과잉과 고객의 제품 기대수준의 상승으로 인하여 효율적인 신제품 개발이 요구되고 있으며 신제품은 새로운 수익 창출과 지속적인 수익성을 위해 반드시 필요하다(Danneels, 2002). Damanpour and Evan(1984) 및 이동석고 정락재(2010)에 따르면, R&D 투자는 신기술 개발을 견인해 이로 인한 새로운 제품, 시스템, 서비스 등을 가능하게 하여, 보다 가치 있는 제품을 고객에게 제공할 수 있게 된다. 또한, 황경연과 성을현(2014)은 R&D 투자가 신제품 개발에 긍정적 영향을 미치며 이 관계는 제품혁신이 획기적일 때에 더욱 강하게 나타난다고 주장하였다.

이처럼, R&D 투자는 신기술의 개발을 용이하게 하여 기존에 존재하지 않았던 획기적인 신제품을 출시하거나, 기존 제품으로는 충족할 수 없었던 고객의 니즈를 반영한 최신의 제품을 출시할 수 있게 한다. 이러한 제품은 고객에게 제품 사용의 호기심을 유발시킬 수 있으며 매출증대에 긍정적인 영향을 가져다 줄 것이다. 또한 획기적인 신제품은 향후 해당 산업의 트렌드를 이끄는 주도권을 형성할 수도 있다. 이는 제품의 시장점유율 증가시킬 수 있으며, 수출에도 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 따라서, 제조업의 R&D 투

자는 해외 시장에서의 제품경쟁력을 확대하여, 수출 증대에 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 이러한 논리에 의거하여, 아래와 같은 주가설과 하위가설들을 제시할 수 있다.

**가설 2.** 국내 제조업의 R&D 투자는 신제품 혁신역량을 강화하여, 산업의 수출증대에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

**가설 2-1.** 국내 제조업의 R&D 투자는 신제품 혁신역량을 강화할 것이다.

**가설 2-2.** 국내 제조업의 신제품 혁신역량 강화는 산업의 수출증대에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

둘째, 품질경쟁력은 기존 제품의 품질을 향상시키는 역량이다. 제품품질은 소비자가 제품에 대한 구매의사결정을 할 때 가장 중요한 요소 중의 하나이기 때문에 특정 산업이 해외 시장에서 선도적이고 지속적인 경쟁력을 창출하기 위해서는 제품품질의 향상을 통해 해외 고객에게 가격 대비 높은 가치를 제공해야 한다.<sup>2)</sup> R&D 투자를 통해 기업은 고객들이 기존 제품에 가지고 있던 불만을 해결하고 기존 제품의 단점을 보완할 수 있다. 따라서 기업은 R&D 투자를 통해 기존 제품을 개량하고 개선하여 품질경쟁력을 높일 수 있다.

이러한 R&D 투자를 통한 품질경쟁력의 향상은 제조업의 수출에 정(+)<sup>의 영향을 미칠 것이다. Morgan et al.(2004)은 품질에서의 우위는 경쟁자에 비해 기업이 제공하는 제품의 상대적인 질 등이 차별화 되는 것으로 이는 고객 욕구 충족과 시장에서 장기적인 충성도에 도움을 준다고 밝혔다. 실제로 R&D 투자를 통해 품질경쟁력을 갖추게 되면 시장에서 고객충성도를 높이는데 도움을 줄 것이다. 이는 현재 제품을 이용하는 고객뿐만 아니라 해외시장에서의 잠재적인 고객 확보에도 용이하다. 따라서, 제조업의 R&D 투자는 해외 시장에서의 품질경쟁력을 확대하여, 수출 증대에 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 이러한 논리에 의거하여, 아래와 같은 주가설과 하위가설들을 제시할 수 있다.</sup>

**가설 3.** 국내 제조업의 R&D 투자는 품질경쟁력을 강화하여, 산업의 수출증대에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

**가설 3-1.** 국내 제조업의 R&D 투자는 품질경쟁력을 강화할 것이다.

2) 실제로 과학기술정책연구원(Science and Technology Policy Institute: STEPI)의 2014년도 한국기업혁신 조사에 따르면 조사에 응한 기업들이 R&D 투자의 목적으로 가장 많은 응답비율(약 80%)을 보인 부분이 바로 품질 향상이다(조가원 외, 2014).

**가설 3-2.** 국내 제조업의 품질경쟁력 강화는 산업의 수출증대에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

### 3) R&D 투자와 원가경쟁력 및 수출 간의 관계

특정 산업이 원가경쟁력에서 우위를 누리기 위해서는 보다 높은 생산성을 실현해야 한다. R&D 투자와 생산성의 관계를 살펴보면, 과거 연구(Griliches, 1986; 송준기, 1994; 김태기, 장선미, 2000; 김정은 외, 2012)에 의하면, R&D 투자를 통해 얻은 새로운 지식은 공정혁신을 가져다주고, 공정혁신은 생산 공정에서 완전히 새롭거나 크게 개선된 방식을 실제 운영에 적용하거나, 생산 자동화 설비나 통합된 생산 프로세스 등을 도입하게 함으로써 생산성을 높인다. 이러한 생산성은 노동생산성과 자본생산성으로 나눌 수 있다.

기존연구들에 따르면 노동생산성에 대한 R&D 투자의 기여 정도는 연구자들이 선택한 생산함수에 따라 조금씩 차이가 존재하지만, R&D 투자와 노동생산성 간에는 대체로 정(+ )의 관계가 존재하는 것을 보여주고 있다. 예를 들어 이성룡과 설윤(2013)에 따르면 국내 제조업의 경우, R&D 투자가 노동생산성을 3.4%, 수출은 5.9% 증가시킨다. 윤석철(2003)은 일반적으로 R&D 투자는 생산설비 투자와 경제를 활성화시키며 노동생산성을 향상시키고 새로운 제품, 품질 좋은 제품, 성능이 우수한 저렴한 제품을 생산하게 하여 새로운 산업의 생성과 기존사업에 변화를 가져온다고 한다. 또한 생산성과 수출의 관계에 있어서도, 최용재 외(2010)는 한국 제조업의 수출경쟁력 결정요인 분석에서 단위노동비용은 기간과 산업에 상관없이 수출경쟁력에 통계적으로 유의한 부(-)의 영향을 미쳐 수출경쟁력을 약화시키기 때문에 노동생산성 향상을 통한 단위노동비용의 절감이 중요하다고 강조하였다. 또한 이승래외(2015)는 산업차원에서 R&D 투자가 수출과 해외직접투자에 미치는 영향을 생산성과 연계하여 고찰하였는데, R&D 투자 비중이 높은 산업일수록 수출과 해외직접투자가 많이 이루어져, R&D 투자가 생산성의 증가를 통해 수출과 해외직접투자에 유의적 영향을 미치는 것으로 분석하였다. 최근에 대외경제정책연구원(KIEP)에서 발간한 2015년도 보고서는 국내 제조업의 경우 생산성 수준과 수출 간에 긍정적 관계가 있다는 것을 밝히고 있다(배찬권, 김영귀, 금혜윤, 2015).

이처럼, R&D 투자를 통해 이뤄진 생산설비의 진보는 작업의 효율성과 능률을 높여 노동생산성을 증가시켜 원가의 절감을 유도하며, 이는 제조업의 원가경쟁력을 높여준다. 그리고 이러한 원가경쟁력의 증대는 수출가격의 하락효과를 발생시켜 제조 산업의 수출에 긍정적인 효과를 미칠 것이다. 따라서, 본 논문에서는 다음과 같은 추가설과 하위가설들을 제시한다.

**가설 4.** 국내 제조업의 R&D 투자는 노동생산성을 강화하여, 산업의 수출증대에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

**가설 4-1.** 국내 제조업의 R&D 투자는 노동생산성을 강화할 것이다.

**가설 4-2.** 국내 제조업의 노동생산성 강화는 산업의 수출증대에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

원가경쟁력을 높이는 또 다른 요소는 자본생산성이다. R&D 투자는 컴퓨터, 정밀기기 등 시설뿐 아니라 과학자나 엔지니어 등 인적자본을 축적한 R&D 인력에 대한 투자를 포괄하며, 일반적으로 매우 자본집약적인 특성을 지니고 있다. 또한 R&D 투자는 기계 및 설비에 대한 투자로 구체화됨으로써, 물적 및 인적자본 등에 체화되어 나타난다(김병우, 2007). 이러한 R&D 투자는 생산과정에서 비용을 감소시킬 수 있는 새로운 공정 또는 에너지 절감 공정을 채택하거나, 동일한 공정 하에서도 제품의 품질을 개선시킬 수 있는 새로운 기법을 채용하는 등 기존 공정을 개선할 수 있다. 이러한 공정의 혁신은 생산기간의 단축 등을 통해, 이전보다 적은 자본을 가지고도 더 많은 생산량 혹은 부가가치를 창출할 수 있다. 이러한 자본생산성의 증가는 원가 절감을 가능하게 하여 타국의 경쟁산업에 비해 가격 경쟁력을 높임으로써, 해외 시장에 대한 수출을 늘릴 수 있게 해준다.

과거 연구들은 이처럼 R&D 투자가 산업의 자본생산성에 미치는 긍정적인 효과를 지지해주고 있다. 영국 산업부(DBIS)에서 발간한 Value Added Scoreboard에 따르면, R&D 투자집약도가 높은 10개 산업부문에서 약 70%가 평균 이상의 자본투자효율을 지녔다고 밝혔다.<sup>3)</sup> 또한 이승래 외(2015)는 국내 산업을 대상으로 한 경로분석을 통하여 R&D 투자가 생산성의 증가를 통해 수출 증가에 유의한 영향을 미치는 것으로 분석하였다. 따라서 본 논문에서는 다음과 같은 추가설과 하위가설들을 제시한다.

**가설 5.** 국내 제조업의 R&D 투자는 자본생산성을 강화하여, 수출증대에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

**가설 5-1.** 국내 제조업의 R&D 투자는 자본생산성을 강화할 것이다.

**가설 5-2.** 국내 제조업의 자본생산성 강화는 수출증대에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3) 영국(800개) 및 유럽(600개) 기업들을 대상으로 부가가치(즉, 매출에서 원료 및 부품원가, 서비스를 제외한 값) 창출액 순위, 노동생산성, R&D 투자와 부가가치 간의 상호관계 등을 분석한 결과이다.

## IV. 연구방법

### 1. 표본(Sample) 및 자료 수집

본 연구의 연구 목적이 산업차원에서 R&D 투자와 제품경쟁력과 원가경쟁력, 그리고 수출과의 관계를 살펴보는 것이기 때문에 2004년과 2014년 사이의 산업별 자료를 수집하여 연구 모형을 검증하였다. 또한 연구 모형의 주요 변수(예를 들어, 제품 경쟁력 및 원가경쟁력의 세부 변수들인 품질경쟁력, 신제품혁신 역량, 노동생산성 및 자본생산성)에 대한 기업차원에서의 자료수집이 현실적으로 불가능하기 때문에 산업차원에서 실증적 분석을 실시하였다. 따라서 본 연구에서는 제조업 중심으로 업종별 2차 자료를 활용하였으며, 산업분류는 9차 개정의 한국표준산업분류(KSIC)를 따라, 총 20개 업종을 분석 대상으로 선정하였다(〈표 1〉 참조).

〈표 1〉 산업분류

	산업분류코드	산업구분
1	10, 11	음식료품 제조업
2	13	섬유제품 제조업
3	14	의복, 의복액세서리 및 모피 제조업
4	15	가죽, 가방 및 신발 제조업
5	16	나무 및 나무제품 제조업
6	17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업
7	18	인쇄 및 기록매체 복제 제조업
8	19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업
9	20	화학물질 및 화학제품 제조업
10	21	의료용 물질 및 의약품 제조업
11	22	고무제품 및 플라스틱제품 제조업
12	23	비금속광물제품 제조업
13	24	1차 금속제품 제조업
14	25	금속가공제품 제조업
15	26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업
16	27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업
17	28	전기장비 제조업
18	29	기타기계 및 장비 제조업
19	30	자동차 및 트레일러 제조업
20	31	기타 운송장비 제조업

## 2. 변수의 측정

본 연구의 종속변수는 제조 업종별 총 수출 금액으로 한국무역협회의 국제표준무역분류(SITC) 3단위 자료를 이용해 위에서 정한 KSIC 분류체계를 기준으로 품목별로 수출액을 모두 더하여 계산하였다. 산업분류와 국제표준무역분류의 연계는 최용재 외(2010)의 연구를 참조하였다.

본 연구의 독립변수인 R&D 투자는 업종별 민간 기업의 R&D 투자 규모로 측정하였다. 자료는 한국과학기술기획평가원(Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning: KISTEP)에서 발간하는 연차별 ‘연구개발(R&D)활동 조사보고서’를 참조하였다(오윤정, 정고은, 안병민, 2015).

매개변수로 사용된 신제품 혁신역량은 신제품 개발역량을 대리변수로 사용하여 측정하였다. 해당 항목은 중소기업청의 ‘기업 기술통계조사’에서 조사한 것으로, 세계최고 능력(100)을 기준으로 해당 기업이 보유하고 있는 신제품 개발능력을 백분율로 평가한 항목이며, 연구에서 사용한 수치는 업종별로 평균한 값이다. 또한 품질경쟁력의 측정치는 중소기업청에서 조사하는 ‘기업 기술통계조사’의 제품의 품질 및 성능향상 성과항목을 활용하였으며, 해당 항목은 100을 기준으로 업종별로 성과정도를 평가한 점수이다.

노동생산성은 한 단위 생산에 필요한 노동비용으로 정의되며 원가경쟁력을 측정하는 지표로 사용되고 있다. 본 연구에서 노동생산성은 업종별 매출액/근로자 수로 계산하여 분석하였으며, 한국은행의 경제통계 DB의 자료를 이용하여 수집하였다. 자본생산성은 투입된 자본과 산출량의 비율로 표시되는 자본의 유효이용도를 의미한다. 본 연구에서는 한국은행의 경제통계 DB의 자료를 이용하여, 업종별 총자본투자효율로 측정하였다.

환율(원/달러 및 원/엔)의 변동은 수출에 직접적인 영향을 미치기 때문에 통제변수로 사용하였으며, 연간 평균 원/달러 및 원/엔 환율로 측정하였다. FDI가 수출에 영향을 미친다는 선행연구(김혁황, 현혜정, 2011; 김창범, 2012; 박가희, 박순찬, 2014)에 따라 FDI 유출액 역시 통제하였으며,<sup>4)</sup> 이는 업종별 국내기업의 해외직접투자액으로 측정하였다. 글로벌 금융위기 역시 수출에 영향을 주기 때문에 통제하기 위하여 글로벌 금융위기가 발생한 2008년 이전은 1로, 2008년 이후로는 0으로 측정하였다. 또한, 산업규모에 따라 수출 규모에 차이가 있기 때문에 산업규모는 산업별 총매출액으로 측정하여 통제하였다. 마지막으로, 산업 특성에 따라 R&D 투자의 효과가 다를 수 있으므로(이성래 외, 2014),

4) 일반적으로 FDI가 수출에 미치는 영향을 미치는 요인으로는 크게 수출대체효과와 수출보완효과로 나뉜다(전주성, 왕승현, 2015). 수출대체효과는 FDI로 인해 해외 현지 생산이 증가하면서 국내의 수출을 대체하는 경우를 의미하고, 수출보완효과는 FDI가 생산 공정 분업화의 일환으로 현지 자회사에 부품 등의 판매로 이어지면서 수출이 함께 증가하는 경우를 의미한다.

이공래(1996)와 이운영(2004)의 연구를 토대로 산업을 노동집약적 산업과 자본집약적 산업으로 분류하여 더미변수(1 또는 0)로 측정하여 통제변수로 사용하였다. 측정치 중 수출, R&D 투자, FDI 유출액, 원달러, 원엔 변수는 단위의 통제를 위하여 자연로그를 취하였다.

### 3. 분석방법

본 논문의 연구모형을 검증하기 위하여 AMOS(version 22)를 이용해 경로분석(path analysis)을 실시하였다.<sup>5)</sup> 경로분석은 일반적인 회귀분석과 달리 한 번에 직접효과(direct effect)와 간접효과(indirect effect) 그리고 이를 포함한 총효과(total effect)를 파악하여, 좀 더 의미 있는 인과관계를 파악할 수 있는 장점이 있다.<sup>6)</sup> 특히, AMOS는 구조방정식모형(structural equation model)에 맞춰 설계되어 있어서 경로분석에 용이하다.

일반적으로 R&D 투자의 효과는 여러 단계를 거쳐 시간이 지난 후 나타나게 된다(이경석, 박명철, 이덕희, 2006). 즉, R&D 활동은 시차(time-lag)가 발생하여 현재 시점의 R&D 투자 활동이 영향력 있는 효과를 발휘하려면 일정한 시간이 필요하다. R&D 투자 후 실제 효과가 발생하기 까지 걸리는 기간에 대해서는 다양한 연구결과가 존재한다.<sup>7)</sup> 따라서, 이러한 과거 연구를 참조하여 본 연구에서도 R&D 투자의 시차 효과가 최대 3년 까지 미친다고 판단하여, R&D 투자의 효과가 미치는 모든 종속변수(수출, 신제품 혁신 역량, 품질경쟁력, 노동생산성, 자본생산성)는 첫 해에는 30%, 그 다음해에는 40%, 마지막 년도에는 30%로 가중 평균한 수치를 사용하였다. 또한 수출에 대한 통제변수로 사용한 환율, 해외직접투자 유출액, 산업규모도 동일한 방식으로 가중 평균한 수치를 사용하였다.

5) AMOS 통계패키지 프로그램은 복수의 변수간의 인과 관계를 동시에 살펴보는 통계패키지로서 본 연구의 경우처럼 매개효과를 분석하는데 매우 적합한 통계 프로그램이다.

6) 일반적인 회귀분석에서는 R&D 투자가 제품경쟁력과 원가경쟁력을 통해서 수출에 미치는 영향(간접효과)과 R&D 투자가 수출에 미치는 영향(직접효과)을 구분하여 분석할 수 없다는 한계점이 있다.

7) 김의제(1999), 조성표와 정재용(2001), 신태영(2004) 등의 연구에 따르면 일반적으로 R&D 투자 효과의 지속은 산업별로 차이가 있으나 대략 2-4년 정도로 제시하고 있으며, 김병기(2009)는 R&D 투자의 효과는 최대 3년까지 미친다고 주장하였다. 또한 이현준 외(2014)는 회귀 분석을 통해 R&D 투자의 효과는 t-1, t-2, t-3 기간 중 가운데 기간에서 그 효과가 가장 큼을 입증하였다.

## V. 실증 분석 결과

### 1. 모형 적합도 검정

실증분석에 앞서 연구모형의 적합도를 <표 2>과 같이 검증하였다. 전반적인 적합도 값은 124.694로 자유도는 36이며 P값이 통계적으로 유의하다. 그러나, 다른 적합도 지수들인 RMSEA값은 0.062이며 GFI값은 0.9, NFI값은 0.902, CFI값은 0.914이다. 따라서 비록 검정이 통계적으로 유의적으로 나타났으나 다른 적합도 지수들은 일반적인 적합도 기준치와 비교할 때 전반적으로 수용 가능한 것으로 볼 수 있다.

<표 2> 연구모형의 적합도

구분	$\chi^2$	df	P	RMSEA	GFI	NFI	IFI	CFI
지수	142,715	36	.000	.082	.900	.902	.915	.914

### 2. 상관관계분석

경로분석에 앞서 분석에 활용된 변수들 간의 상관관계 분석을 실시한 결과는 <표 3>과 같으며, 검증하려는 변수들 간의 유의적인 상관관계를 확인하였다. 그리고 이 결과를 통해 가설의 대략적인 지지여부를 파악할 수 있었다.



〈표 3〉 상관관계분석 결과

	수출	R&D 투자	품질 경쟁력	신제품 혁신역량	자본 생산성	노동 생산성	FDI 유출액	원달러	원엔	글로벌 금융위기	산업 규모	산업 유형
수출 <sup>1</sup>	1											
R&D 투자 <sup>1</sup>	.720**	1										
품질경쟁력	.214**	.156*	1									
신제품 혁신역량	.221**	.308**	.337**	1								
자본생산성	.043	.254**	.305**	.317**	1							
노동생산성	.108	.274**	.151*	.174**	.265**	1						
FDI 유출액 <sup>1</sup>	.734**	.710**	.128	.230**	-.099	.097	1					
원달러 <sup>1</sup>	.068	.020	.136*	.123	.048	-.038	-.038	1				
원엔	.107	.068	.242**	.278**	.150*	-.019	.037	.859**	1			
글로벌 금융위기	-.144*	-.126	-.430**	-.548**	-.305**	-.072	-.108	-.630*	-.774*	1		
산업규모	.836**	.737**	.189**	.207**	-.074	.045	.791**	.073	.139*	-.209**	1	
산업유형	-.447**	-.635**	-.298**	-.125	-.420**	-.277**	-.317**	.000	.000	.000	-.249**	1
Mean	22.75	11.9	73.98	72.43	22.3	11.46	11.86	6.98	6.99	0.364	17.42	0.35
S.D	1.86	1.79	2.9	3.48	3.85	4.17	1.46	0.085	0.198	0.482	1.11	0.478

<sup>1</sup> 자연로그

<sup>2</sup> \*p<.05; \*\*p<.01

### 3. 경로분석결과

모형의 변수간의 경로분석결과는 〈표 4〉에 나타나 있다. 우선, R&D 투자는 수출에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(0.442, P=.000). 즉, R&D 투자와 수출 간의 직접효과가 존재한다. 다음으로는 R&D 투자와 수출 간의 관계의 매개효과에 대해서 가설 검증을 하였다. 제조업의 R&D 투자는 해당 산업의 신제품혁신역량에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나고(0.308, P=.000), 품질경쟁력에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(0.156, P=.020). 또한, 제조업의 R&D 투자는 해당 산업의 노동생산성에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며(0.175, P=.008), 자본생산성에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(0.254, P=.000). 따라서 제조업의 R&D 투자와 제품 경쟁력과 원

가경쟁력 간의 관계를 살펴본 가설 2-1, 3-1, 4-1, 5-1 모두 지지 되었다.

다음으로, 산업의 제품경쟁력과 원가경쟁력이 해당 산업의 수출 증대에 미치는 영향을 살펴보면, 우선 신제품혁신역량은 해당 산업의 수출 증대에 유의미한 영향을 미치지 못하였다(.002, P=.433). 그러나 품질경쟁력(.087, P=.036), 노동생산성(0.275, P=.000) 그리고 자본생산성(0.115, P=.006)은 모두 해당 산업의 수출증가에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 가설2-2은 기각되었으나 가설 3-2, 4-2, 5-2은 모두 지지되었다. 이러한 경로 분석 결과를 통해, 국내 제조업의 경우 R&D투자가 증가할수록, 해당 산업의 제품 경쟁력과 원가 경쟁력 강화에 모두 긍정적 영향을 미치는 것으로 결론지을 수 있다.

〈표 4〉 경로분석결과

가설	경로	표준화된 경로계수	P	지지 여부
가설1	R&D 투자 → 수출	.442	.000	지지
가설2-1	R&D 투자 → 신제품혁신역량	.308	.000	지지
가설3-1	R&D 투자 → 품질경쟁력	.156	.020	지지
가설4-1	R&D 투자 → 노동생산성	.175	.008	지지
가설5-1	R&D 투자 → 자본생산성	.254	.000	지지
가설2-2	신제품혁신역량 → 수출	.002	.966	-
가설3-2	품질경쟁력 → 수출	.087	.036	지지
가설4-2	노동생산성 → 수출	.275	.000	지지
가설5-2	자본생산성 → 수출	.115	.006	지지

#### 4. 매개효과 분석결과

마지막 단계로 주 가설인 가설2, 가설3, 가설4, 가설5를 검증하기 위하여 즉 매개효과의 유의성을 검증하기 위하여 소벨테스트(Sobel Test)를 시행하였다. 소벨테스트는 다른 변인에 영향을 주지 않으면서 동시에 통계의 왜곡현상을 최대한 배제하여 간접효과, 즉 매개효과의 유의성을 검증할 수 있는 효과적인 방법이다(Sobel, 1982).

〈표 5〉에 나타난 소벨테스트 결과에 의하면, 첫째, R&D 투자가 신제품혁신역량 강화를 거쳐 해당 산업의 수출에 미치는 영향을 검증하는 가설 2은 소벨값이 0.038로 나타나 P값이 유의하지 못하여, 기각되었다. 둘째, R&D 투자가 품질경쟁력 강화를 거쳐 해당 산업의 수출에 미치는 영향을 검증하는 가설 3은 소벨값이 1.804로 유의수준 10%에서 지지되었다. 셋째, R&D 투자가 노동생산성 강화를 거쳐 해당 산업의 수출에 미치는

영향을 검증하는 가설 4은 소벨값이 2.456로 P값이 유의하여 지지되었다, 마지막으로 R&D 투자가 자본생산성 강화를 거쳐 해당 산업의 수출에 미치는 영향을 검증하는 가설 5는 소벨값이 2.247로 P값이 유의하여, 지지되었다. 마지막으로 R&D 투자가 해당 산업의 수출에 미치는 총효과, 즉 아직까지 살펴본 네 가지 간접 효과를 모두 합한 총효과를 살펴본 결과 0.641(직접효과 0.442와 간접효과 0.199의 합)으로 R&D 투자의 증가는 해당 산업의 수출 증대에 정(+의 영향을 주는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과를 전체적으로 살펴보면, 국내 제조업의 R&D 투자는 제품 경쟁력과 원가 경쟁력의 강화를 통해 해당 산업의 수출 증대에 긍정적 효과를 미친다고 결론지을 수 있을 것이다.

〈표 5〉 매개효과의 소벨테스트 분석결과

가설	매개경로	Test Statistics	P
가설2	R&D 투자 → 신제품혁신역량 → 수출	0.038	.969
가설3	R&D 투자 → 품질경쟁력 → 수출	1.804	.071
가설4	R&D 투자 → 노동생산성 → 수출	2.456	.014
가설5	R&D 투자 → 자본생산성 → 수출	2.247	.024

## VI. 결론

### 1. 연구결과의 해석 및 시사점

본 연구는 국내 제조업의 R&D 투자가 제품경쟁력과 원가경쟁력의 강화를 통해 해당 산업의 수출에 영향을 미치는 과정을 산업차원에서 살펴보았다. 이러한 연구 목적에 따라, 국내 제조업을 대상으로 2004년에서 2014년 사이의 산업별 자료를 토대로 경로분석을 실시한 결과, 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 제조업의 R&D 투자는 해당 산업의 신제품 혁신역량, 품질경쟁력, 노동생산성과 자본생산성에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 제조업 각 업종에서 R&D 투자를 많이 할수록 제품 경쟁력과 원가경쟁력 등 해당 산업의 경쟁력이 높아지는 것으로 나타났다. 이는 제조업의 경우, R&D 투자가 제품혁신이나 원가 측면에서 해당 산업의 경쟁력을 높여주는 원천이 된다는 것을 의미한다. 따라서, 국내 제조업은 적극적인 R&D 투자 활동을 통하여 신제품 혁신과 품질경쟁력, 그리고 생산성을 높여, 해외 시장에서의 국제경쟁력을 확보해야 할 것이다.

둘째, 제조업의 R&D 투자와 수출 간의 매개효과를 분석한 분석결과에서 품질경쟁력, 노동생산성 그리고 자본생산성이 유의한 매개효과를 지니는 것으로 나타났다. 이는 제조업의 R&D 투자가 해당산업의 품질경쟁력을 높여 해외 시장에서의 수출 증가로 연결되는 것을 의미한다. 또한 제조업의 R&D 투자는 해당 산업의 생산성을 향상시켜 원가경쟁력의 확보를 가능하게 하고, 이렇게 높아진 원가경쟁력은 해외 시장의 수출증대로 연결되는 것을 의미한다. 이러한 분석 결과를 통해, 본 연구는 국내 제조업의 경우 R&D 투자가 품질경쟁력과 생산성 강화를 통해 해당 산업의 수출 증대에 긍정적 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다.

셋째, 제조업의 R&D 투자가 해당 산업의 수출에 미치는 총 효과 즉 간접 효과와 직접효과를 모두 합한 총 효과가 매우 높게 나타나(0.641), R&D 투자의 증가는 해당 산업의 상품 수출 증대에 강한 긍정적 효과를 미치는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과를 통해, 국내 제조업의 R&D 투자는 직접효과와 제품 경쟁력과 원가 경쟁력의 강화를 통한 간접효과를 통해 해당 산업의 수출 증대에 강한 긍정적 효과를 미친다고 결론지을 수 있을 것이다. 글로벌화로 소비자는 제품의 가격과 품질에 대한 정보를 신속하게 얻고 비교할 수 있고 제품을 세계 각지에서 손쉽게 구매할 수 있게 되었다. 따라서 해외 시장에서 고객을 잡기 위한 경쟁은 더욱 치열해져 품질과 가격경쟁력에서 뒤쳐진 제품은 경쟁에서 살아남기 어렵게 되었다. 따라서 R&D 투자로 높아진 품질경쟁력은 해외 시장의 심화된 경쟁 속에서 필수적인 경쟁력이 되며 이는 곧 해당 산업의 수출에 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 또한, R&D 투자로 높아진 생산성은 원가에서의 경쟁력 확보를 가능케 하여 해당 산업의 수출 증대에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

그러나 예측한 바와 달리 제조업의 신제품 혁신역량은 해당 산업의 수출에 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 즉 국내 제조업의 경우, R&D 투자는 신제품 혁신역량을 높이나, 높아진 신제품 혁신역량은 해당 산업의 수출 증대로 연결되지 못하는 것으로 나타났다. 일반적으로 신제품이 출시될 경우, 시장에서 성공할 확률은 높지 않다(Boulding et al., 1997). 이는 신제품의 시장 출시 과정에서 고객들의 반응이나 수요가 변할 수도 있고, 신제품에 대한 고객들의 전환비용이 높아 시장에서 수용되지 못하는 경우도 존재하기 때문이다. 특히 우리나라의 10대 수출 대상국 중 절반가량의 국가가 개도국 시장으로 분류되는데, 일반적으로 선진국 시장보다는 개도국 시장의 소비자가 신제품을 수용하는데 거부감이 크다(하영원, 박홍수, 2001). 따라서 국내 제조업의 경우, R&D 투자를 통해 신제품을 개발하는 것도 중요하지만 신제품을 해외 시장에서 성공적으로 판매할 수 있는 전략을 개발하는데 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

본 연구가 지니는 학문적 시사점은 다음과 같다. R&D 투자와 수출의 관계에 관한 기

존 연구들은 대부분 R&D 투자가 수출에 미치는 효과를 직접적으로 보고 있으며, 구체적으로 어떠한 과정을 거쳐 수출에 영향을 미치는지에 대해서는 구체적으로 살펴보지 않았다. 즉 일부 소수의 연구(김병우, 2007; 이승래 외, 2015)를 제외하고서는 대부분의 과거 연구에서는 R&D 투자가 수출에 영향을 미치는 과정에서 매개 변수의 역할을 규명하려는 시도가 부족하였다. 이에 본 연구는 이러한 한계를 극복하고자 제조업의 R&D 투자가 제품경쟁력과 원가경쟁력의 강화를 매개하여 수출에 미치는 효과를 산업차원에서 종합적으로 살펴보았다는 점에서 학문적 의의가 있다고 본다. 분석결과 국내 제조업의 경우, R&D 투자가 품질경쟁력, 노동생산성, 자본생산성의 강화를 통해 수출증대에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

현재 우리나라는 수출불황의 장기화 현상을 맞고 있다. 실제로, 산업통상자원부가 발표한 '2016년 7월 수출입동향에 따르면 2016년 7월 수출은 전년도 7월 대비 10.2% 감소한 410억 달러를 기록했으며, 이는 2015년 1월부터 19개월 연속으로 감소한 수치이며 정부가 수출 통계를 집계하기 시작한 1970년 이후 최장 기간 동안 감소한 수준이다(목정민, 2006). 지난 한국 경제의 성장 과정을 돌아해보면 수출 증가가 곧 경제 성장이었다고 해도 지나치지 않았다. 자원 부족과 협소한 내수시장의 한계를 극복하기 위하여 수출 중심의 제조업을 집중적으로 육성한 덕분에 우리나라는 세계 역사상 유례없는 고속 성장을 이루었고 세계적인 규모와 경쟁력을 자랑하는 제조업 강국으로 불리었다. 하지만 중국과 같은 신흥국의 등장으로 인해 그 입지가 점차 흔들리고 있다. 노동집약적 산업뿐만 아니라 중고가 및 하이테크 산업에서 이들 국가의 경쟁력이 크게 증가되면서 우리나라 제조업은 최대 위기를 맞고 있다. 따라서 이러한 세계시장의 경쟁을 극복하고, 우리나라 제조업의 도약을 이루어내기 위해서는, 기초연구와 원천연구에 대한 R&D 투자를 적극적으로 늘려, 원천기술을 확보하여 생산성과 부가가치를 높이고, 품질경쟁력을 확대하여, 해외 시장에서의 수출 증대로 이어지도록 해야 할 것이다.

## 2. 연구의 한계점

본 연구가 가지는 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 제조업 내의 다양한 산업을 대상으로 분석하였는데 이런 경우 연구 결과의 일반성은 높일 수 있으나, 산업 내 특성의 차이가 충분히 반영되지 못하는 한계점이 있다. 본 연구에서는 산업을 노동집약산업과 자본집약 산업으로 나눠 통제변수로 사용하여 이러한 차이를 반영하려고 하였지만, 향후 연구에서는 산업간 특성의 차이를 충분히 반영하여 산업별로 나누어 분석하거나(본 연구에서는 표본 수의 한계로 인해 산업별로 나누어 분석하지 못 했음), 특정 산업을 선

정하여 심층적으로 연구할 필요가 있다. 둘째, 산업 차원 분석의 한계이다. 연구모형의 주요 변수(예: 노동생산성, 자본생산성 등)에 대한 기업차원에서의 자료수집이 현실적으로 불가능하여 제조업 업종별로 2차 자료를 사용하였으며, 이를 바탕으로 제조업 산업 차원에서 분석을 실시하였다. 추후 연구에서는 R&D의 최종 실시자인 기업을 대상으로 1차 자료를 사용하여 분석하면 보다 정밀한 연구 결과를 얻을 수 있을 것이다. 마지막으로, 산업의 신제품 혁신역량과 품질경쟁력 변수는 다차원적 성격을 갖고 있는데, 본 연구에서는 단일 측정치를 사용하였다. 앞으로의 연구에서는 이들 변수의 다차원적 성격을 반영한 측정치를 찾아, 복수의 측정치를 사용함으로써 보다 엄밀한 분석 결과를 얻을 것으로 기대한다.

## 참고문헌

- 김병기(2009), “외국인 투자비중이 기업가치에 미치는 영향,” 「경영과 정보연구」, 제28권 제2호, pp.113-134.
- 김병우(2007), 「R&D 투자와 설비투자」, 과학기술정책연구원.
- 김선재·이영화(2012), “뉴 노멀 시대하 한국기업의 R&D 투자가 무역에 미치는 영향,” 「한국콘텐츠학회논문지」, 제12권 제9호, pp.357-368.
- 김요한(2010), “경제추격과 R&D 투자가 성장과 수출에 미치는 영향 분석,” 「경제연구」, 제28권 제2호, pp.1-28.
- 김원규(2013), 「기업규모별 연구개발투자 효과분석」, 산업연구원.
- 김의제(1999), 「우리나라 제조업의 성장요인 분석」, 과학기술정책연구원.
- 김지웅(2013). “기술혁신형 중소기업의 연구개발역량이 특허성과와 신제품 개발에 미치는 영향,” 건국대학교 대학원, 석사학위논문.
- 김정언·오동훈·이종하(2012), “R&D 투자의 경제적 파급효과 분석,” 「재정정책논집」, 제14집 제2호, pp.3-31.
- 김창범(2012), “환율, GDP, 해외직접투자가 한국의 대동아시아 수출에 미치는 영향,” 「통상정보연구」, 제14권 제3호, pp.307-322.
- 김태기·장선미(2000), “무역이 한국경제의 성장에 미친 영향,” 「경제학연구」, 제50권 제1호, pp.173-207.
- 김혁황·현혜정(2011), “한국의 해외직접투자가 수출입에 미치는 영향,” 「국제통상연구」,

- 제16권 제3호, pp.1-28.
- 나성린·신동천(1996), “전자, 전기산업의 연구개발투자가 수출입에 미치는 효과,” 「국제통상연구」, 제1권, pp.81-97.
- 남유현·이철(2013), “한국기업의 수출성과 결정요인 통합모형 개발: 산업조직이론, 자원기반이론, 관계점 관점의 결합을 중심으로,” 「국제경영연구」, 제24권 제1호, pp.77-118.
- 목정민(2006.8.1.), “수출 ‘뚝뚝’...7월 실적, 전년비 10.2% 감소,” 「경향비즈」
- 박가희·박순찬(2014), “한국의 해외직접투자가 수출다양도와 수출집약도에 미치는 영향 분석,” 「국제경제연구」, 제20권 제2호, pp.49-70.
- 배찬권·김영귀·금혜운(2015), 「국내 제조업 생산성의 결정요인과 수출 간의 관계에 대한 분석」, 대외경제정책연구원.
- 송준기(1994), “R&D 자본과 생산성관계에 관한 실증적 분석,” 「산업조직연구」, 제3권, pp.37-56.
- 신태영(2004), 「연구개발투자의 경제성장에 대한 기여도」, 과학기술정책연구원.
- 안병만·천세봉(2009), 「국가 R&D 의 수출경쟁력 기여분석과 정책적 시사점」, 한국과학기술기획평가원.
- 오윤정·정고은·안병민(2015), 「우리나라 민간기업 연구개발활동 현황」, 한국과학기술기획평가원.
- 윤기창(1997), “한국에서의 연구개발투자가 수출증대에 미치는 효과,” 충북대학교, 석사학위논문.
- 윤석철(2003), “벤처기업의 기술경쟁력이 시장지향성과 성과에 미치는 영향에 관한 연구,” 동의대학교, 박사학위논문.
- 이경석·박명철·이덕희(2006), “시차분석을 통한 정보통신산업 연구개발투자가 총요소생산성에 미치는 효과 연구,” 「한국통신학회논문지」, 31권, pp.154-163.
- 이공래(1996), 「한국 산업의 기술경쟁력」, 과학기술정책연구원.
- 이동석·정락채(2010), “우리나라 중소기업의 기술혁신능력과 기술사업화능력이 경영성과에 미치는 영향연구,” 「중소기업연구」, 제32권 제1호, pp.65-87.
- 이성룡·설윤(2013), “수출과 R&D 투자결정, 생산성의 동태적 관계에 대한 실증분석,” 「한국경제연구」, 제31권 제1호, pp.193-217.
- 이승래·김혁황·이준원(2015), “기업 R&D 투자 성격에 따른 해외시장 진출성과 분석,” 「국제통상연구」, 제20권 제2호, pp.29-57.
- 이우성(2014), “정부 연구개발투자의 거시경제파급효과 분석: STEPI 거시계량모형,” 「한

- 국제정학회 학술대회 논문집], pp.1-13.
- 이운영(2004), “동아시아 해외투자기업의 진출특성에 관한 연구,” 「통상정보연구」, 제6권 제3호, pp. 385-401.
- 이철(2002), “한국 기업의 국제 마케팅력과 기업 특성 요인의 관계-비가격 경쟁력을 중심으로,” 「국제경영연구」, 제13권 제1호, pp.151-179.
- 이현준·백철우·이정동(2014), “기업 R&D 투자의 시차효과 분석,” 「기술혁신연구」, 제22권 제1호, pp.1-22.
- 이호택·장명균(2015), “수출기업에게 동적역량이 중요한 이유,” 「무역연구」, 제11권 제2호, pp.165-183.
- 조가원·강희중·김정진·손창수·김민재(2014), 「2014 한국기업혁신조사: 제조업 부문」, 과학기술정책연구원.
- 조상섭·이중만(2010), “정보통신산업 수출성과변화 및 R&D 역할에 대한 실증분석,” 「한국콘텐츠학회논문지」, 제10권 제12호, pp.300-308.
- 조성표·정재용(2001), “연구개발비지출의 다기간 이익효과분석,” 「경영학연구」, 제30권 제1호, pp.289-315.
- 최용재·변창욱·이상호.(2010), “한국 제조업의 수출경쟁력 결정요인 분석,” 「국제통상연구」, 제15권 제3호, pp.43-72.
- 추승엽·임성준(2014), “환경과 다차원적 조직 양면성: 성과에 대한 함의,” 「전략경영연구」, 제17권 제2호, pp.79-108.
- 하영원·박홍수(2001), “한국, 미국, 일본의 신제품 성공요인에 관한 비교연구,” 「경영학연구」, 제30권 제2호, pp.531-556.
- 황경연·성을현(2014), “도입기술우수성, 연구개발역량, 기술혁신성과와 수출경쟁력 간 관계 분석,” 「무역학회지」, 제39권 제2호, pp.309-334.
- 황경연·조대우(2013), “코스닥 상장 제조기업의 연구개발투자가 수출성과에 미치는 영향,” 「국제경영리뷰」, 제17권 제2호, pp.31-58.
- 허영호·이철(2012). “동적역량의 결정요인과 경쟁우위 및 해외시장성과와의 관계,” 「국제경영연구」, 제23권 제1호, pp.33-73.
- Aw, B. Y., Roberts, M. J., and Xu, D. Y.(2011), “R&D Investment, Exporting, and Productivity Dynamics,” *The American Economic Review*, Vol.101 No.4, pp.1312-1344.
- Boulding, W., Morgan, R., and Staelin, R.(1997), “Pulling the Plug to Stop the New Product Drain,” *Journal of Marketing Research*, Vol.34 No.1, pp.164-176.



- Damanpour, F., and Evan, W. M.(1984), "Organizational Innovation and Performance: The Problem of Organizational Lag," *Administrative Science Quarterly*, Vol.29 No.3, pp.392-409.
- Danneels, E.(2002), "The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences," *Strategic Management Journal*, Vol.23 No.12, pp.1095-1121.
- Dutta, S., Narasimhan, O., and Rajiv, S.(1999), "Success in High-Technology Market: Is Marketing Capability Critical?" *Marketing Science*, Vol.18 No.4, pp.547-568.
- Filatotchev, I. L., Liu, X., Buck, T., and Wright, M.(2009), "The Export Orientation and Export Performance of High-Technology SMEs in Emerging Markets: The Effects of Knowledge Transfer by Returnee Entrepreneurs," *Journal of International Business Studies*, Vol.40 No.6, pp.1005-1021.
- Freel, M. S.(2003), "Sectoral Patterns of Small Firm Innovation, Networking and Proximity," *Research Policy*, Vol.32 No.5, pp.751-770.
- Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J., and Peeters, B.(2006). "Innovation and productivity across four European countries," *Oxford Review of Economic Policy*, Vol.22 No.4, pp.483-498.
- Griliches, Z.(1986), "Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970s," *American Economic Review*, Vol.76 No.1, pp.141-154.
- Grossman, G. M., and Helpman, E.(1990), "Trade, Innovation, and Growth," *The American Economic Review*, Vol.80 No.2, pp.86-91.
- Henderson, R. M., and Clark, K. B.(1990), "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms," *Administrative Science Quarterly*, Vol.35 No.1, pp.9-30.
- Katila, R., and Ahuja, G.(2002), "Something Old, Something New: A Longitudinal Study of Search Behavior and New Product Introduction," *Academy of Management Journal*, Vol.45 No.6, pp.1183-1194.
- Morgan, N. A., Kaleka, A., and Katsikeas, C. S.(2004), "Antecedents of Export Venture Performance: A Theoretical Model and Empirical Assessment," *Journal of Marketing*, Vol.68 No.1, pp.90-108.
- Neves, A., Teixeira, A. C., and Silva, S. T.(2016), "Exports-R&D Investment Complementarity and Economic Performance of Firms Located in Portugal," *Investigación Económica*, Vol.125 No.295, pp.125-156.

- Porter, M. E.(1990), "The Competitive Advantage of Nations," *Harvard Business Review*, Vol.68 No.2, pp.73-93.
- Rashiah, R.(2011), "Ownership, R&D and export intensities of automotive parts firms in East Asia," *Asia Pacific Business Review*, Vol.17 No.2, pp.143-160.
- Rodriguez, J. L., and Rodriguez, R. M. G.(2005), "Technology and Export Behaviour: A Resource-based View Approach," *International Business Review*, Vol.14 No.5, pp.539-557.
- Romer, P. M.(1990). "Human Capital and Growth: Theory and Evidence," *Annals of Economics and Finance*, Vol.15 No.1, pp.765-816.
- Singh, D. A.(2009), "Export performance of emerging market firms," *International Business Review*, Vol.18 No.4, pp.321-330.
- Sobel, M. E.(1982), "Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equations models," in Leinhardt, S.(1982) (ed.) *Sociological Methodology*: San Francisco: Jossey-Bass, pp.290-312.
- Subramaniam, M., and Venkatraman, N.(2001), "Determinants of Transnational New Product Development Capability: Testing the Influence of Transferring and Deploying Tacit Overseas Knowledge," *Strategic Management Journal*, Vol.22 No.4, pp.359-378.
- Terjesen, S. and Patel, P. C.(2017), "In Search of Process Innovations: The Role of Search Depth, Search Breadth, and the Industry Environment," *Journal of Management*, Vol.43 No.5, pp.1421-1446.
- Zhang, Y., Li, H., Hitt, M. A., and Cui, G.(2007), "R&D Intensity and International Joint Venture Performance in an Emerging Market: Moderating Effects of Market Focus and Ownership Structure," *Journal of International Business Studies*, Vol.38 No.6, pp.944-960.

# The Effect of R&D Investments on Exports in Korean Manufacturing Industries: Focusing on Mediating Effects of Product and Cost Competitiveness

Hyun-Sun Han

He-Soung Ahn

Chol Lee

---

## Abstract

The purpose of this paper is to examine how industry-level R&D investments increase exports in Korean manufacturing industries through the strengthening of product competitiveness and cost competitiveness. We developed a research model indicating that R&D investments positively affect product competitiveness and cost competitiveness, in which investments in R&D will finally lead to increases in exports in manufacturing industries. Product competitiveness is divided into new product innovation capability and product quality competitiveness, while cost competitive advantage is divided into labor productivity and capital productivity. We have collected data from 20 manufacturing industries between 2004 and 2014, and analyzed them through path analysis.

Empirical results of this study are as follows. First, R&D investment in the manufacturing industry positively affects new product innovation capability, product quality competitiveness, labor productivity and capital productivity of the industries. Second, increased product quality competitiveness, labor productivity and capital productivity positively affects exports of Korean manufacturing industries. Thus, we can conclude that R&D investments in Korean manufacturing industries positively influence exports through increases in product quality competitiveness, labor productivity and capital productivity.

---

(Key Words) R&D Investments, Manufacturing Industry, Exports, Product Competitiveness, Cost Competitiveness