

ICT 중소기업의 연구개발 자원이 기업성장에 미치는 영향에 관한 실증연구

Empirical Analysis of the Influence of ICT SMEs' R&D Resources on Corporate Performance

원종윤 (Jong Yoon Won) 성균관대학교 경영대학 박사과정
이건창 (Kun Chang Lee) 성균관대학교 글로벌 경영학과/삼성융합의과학원(SAIHST) 융합의과학과 교수, 교신저자

요 약

글로벌 비즈니스 환경이 급변함에 따라 각국의 경제정책 패러다임도 지속적으로 변화한다. 그중 중소기업 육성은 많은 선진국의 핵심적인 정책으로 자리 잡았다. 중소기업의 성장은 고용 없는 성장 시대의 일자리 창출과 지역사회 발전에 기여한다. 특히, 중소기업의 성장은 중견기업, 대기업으로 성장하는 밑거름이 된다. 따라서 중소기업의 성장은 국가 경제에 중요한 역할을 할 것이다. 최근 4차 산업혁명으로 정보통신기술이 주목받는 가운데, ICT 중소기업의 성장은 국가 미래산업으로 주목받고 있다. 이에 본 연구는 ICT 중소기업의 성과에 연구개발 요인이 어떠한 영향을 미치는지를 검증한다. 이를 위해 과학기술정보통신부에서 조사한 ICT 중소기업 실태조사의 응답을 바탕으로 실증한다. 실증분석 결과 첫째, 자원기반이론에 입각한 ICT 중소기업의 연구개발 투자, 연구개발 인력, 정부지원정책은 기업의 경쟁우위 확보에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 둘째, 기업의 경쟁우위인 4차 산업 활용, 제품의 수준은 기업의 매출에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 마지막으로 기업의 성장단계에 따라 인수합병 및 기술확보방법이 다른 것으로 나타났다. 따라서 ICT 중소기업의 기술혁신과 기업성장을 달성하기 위해서는 정부 지원정책과 내부 연구개발 인력 확보 및 투자가 주요 요인이며, 기업의 성장단계에 따라 기술확보전략이 다른 것으로 나타났다.

키워드 : ICT 중소기업, 연구개발(R&D), 자원기반이론, 경쟁우위, 기업성장

I. 서론

4차 산업혁명은 우리 사회·경제에 급진적이고 근본적인 변화를 불러온다. 특히, ICT 기술의 발전은 모든 산업 분야에 융합되고 있다(Müller *et al.*, 2018). 서로 다른 분야의 아이디어나 기술이 상호 작용하여 새로운 가치를 창출하는 노마드 혁

신성은 시장을 주도하는 핵심역량으로 자리 잡고 있다(노두환 등, 2018). 많은 기업은 ICT 기업이 보유하고 있는 기술은 다른 산업의 가치사슬을 변화시키며 새로운 혁신모델을 만든다. 특히, 새로운 플랫폼 구축, 신상품 개발, 가격 개선 등과 같은 활동에 신기술을 적용하여 시장에서 우위를 확보한다(박만수 등, 2020). 4차 산업혁명으로 시장의

변화가 가속화되는 가운데, ICT 기업의 새로운 기술력은 비 ICT 기업이 새로운 비즈니스 모델을 구축하고, 새로운 시장을 개척할 수 있게 돕는다. 따라서 4차 산업의 흐름에 따라 새로운 성장환경에 빠르게 대응하는 ICT 기업의 발전은 모든 산업에 영향을 미친다.

한편, 우리는 글로벌 경기침체와 코로나 펜데믹으로 저성장, 저소비, 고실업률 등이 대두되는 뉴노멀 시대에 직면하였다. 이러한 상황에서 경제가 지속적으로 성장하기 위해서는 국가 경제의 근간을 형성하는 중소기업 대외경쟁력 강화 및 확보가 필요하다(Cowling *et al.*, 2015). 중소벤처기업부에 따르면 2017년 기준, 중소기업은 전체 기업 수의 99.9%, 중소기업 종사자 수는 전체 종사자의 89.8%를 차지한다. 중소기업의 매출액 비중은 2017년 41.5% 수준이며, 수출 비중은 17.6% 차지한다(김동욱, 김병곤, 2019). 특히, ICT 기업은 비 ICT 기업보다 국가 경제의 공헌도가 더 높은 것으로 나타난다. 2019년도 정보통신기획평가원의 ICT 산업동향 보고서에 따르면 ICT 산업은 2018년의 무역수지가 전체 산업보다 약 1.6배, 비 ICT 사업대비 3배가량 높다고 보고하였다. 이러한 결과를 종합하면, 중소기업의 생산성 악화는 국가 경쟁력에 큰 타격을 줌으로 중소기업 글로벌 경쟁우위 확보 및 성장은 국가 경제의 안정적인 성장에 필수적이다(최정일, 2020). 그중 ICT 중소기업 육성은 4차 산업이라는 국가 미래 경쟁력과 직결된다는 점에서 중요하다.

주요 선진국은 연구개발(R&D)을 통해 우수한 기술경쟁력을 확보하고, 이를 바탕으로 경쟁우위를 확보함으로써 자국 경제발전에 주요한 수단으로 활용한다. 미국의 경우 연구소와 대학 등에서 연구되는 기술력을 상업적으로 이용하여 벤처기업 활성화를 도모한다(조수빈 등, 2017). 이외에도 기술무역(R&D Spillover)을 통해 자국과 교역상대국 모두 기술경쟁우위를 확보하여 생산성 향상 및 경제 성장에 기여한다(Lee *et al.*, 2014). 이러한 이유로 주요 선진국은 연구개발에 대한 투자의 비중을

높이고 있다. 우리나라도 이러한 변화에 맞추어 정부 연구개발 투자를 확대하고 있다. 우리나라의 연구개발 투자 수준은 세계적으로 높은 편이며, 연구개발 투자는 꾸준히 증가하고 있다. 2017년도 과학기술정보통신부의 발표에 따르면 한국의 2017년도 연구개발 투자액은 전년도 대비 13.5% 증가한 약 78조 7,800억 원(679억 달러)으로 OECD 국가 중 세계 5위이다(박성원 등, 2019). 또한, 2019년도 과학기술정책연구원에 따르면 우리나라의 연구개발 비중은 GDP 대비 4.81%로 세계 1위 수준이다(김선우, 김재원, 2020). 그러나 미래창조과학부 보고에 따르면 연구개발에 투자한 규모에 비해 지식 생산성은 하위권(41개국 중 38위)인 것으로 분석되며, 기술사업화 성공률도 선진국보다 현저히 떨어지는 것으로 나타난다. 이외에도 연구개발의 성과가 기술사업화로 연결이 약 22.1%도 안 된다는 점이 우리나라 연구개발 투자의 한계점으로 제기되고 있다(한정민 등, 2017). 우리나라 중소기업 연구개발비의 문제점을 살펴보면, 중소기업 연구개발비는 1998년 1.1조 원에서 2018년 15.4조로 크게 성장하였다. 그렇지만 국가 총 연구개발비 80.3%가 기업 부문이고, 그중 63.7%가 대기업의 연구개발비라는 것을 고려하면 중소기업의 연구개발은 매우 적은 부분이다(김선우, 정효정, 2019). 연구개발 투자는 우리 경제의 생산성을 높이고 국가 경쟁력을 되살리는 탈출구고 인식된다. 그러나 정부의 연구개발 투자는 양적으로는 성장하였으나 국내 시장 및 산업구조를 반영하지 못하거나 사업화 성공률이 낮다는 점에서 질적인 성장은 그에 미치지 못하는 것으로 평가받고 있다(김선우, 김재원, 2020). 이에 우리는 연구개발의 질적 수준을 향상하고 연구개발에 따른 성과가 사업화 성공률을 높여야 한다는 과제를 가지고 있다. 또한, 중소기업 연구개발에 대한 국가 차원의 투자가 이뤄져야 하며 중소기업 내부적의 연구개발을 중시하는 기업문화가 활성화되어야 한다.

지금까지 논의를 바탕으로 본 연구는 국가의 미래 핵심기술인 4차 산업 기반의 ICT 중소기업

성과의 핵심요인에 대해 이론적으로 논의하고자 한다. 우리나라와 같은 신흥국은 중소기업을 발전시켜 국가성장의 원동력으로 삼으려는 정책적 노력을 한다. 이에 4차 산업에서 더 많은 역할이 기대되는 ICT 중소기업을 연구대상으로 한다. 이를 바탕으로 자원기반관점(Resource-based theory)에서 기업이 보유하고 있는 연구개발 유형을 전체적이고 포괄적으로 분류하여, 어떤 유형의 연구개발이 효과적 실현을 가능하게 하는 구조인지 규명하였다. 그리고 이러한 연구개발 투자가 기업의 경쟁우위를 형성하는지 그리고 매출액과 수출액과 같은 기업의 성과에 영향을 주는지 구조모형을 통해 실증한다. 또한, 기업의 연구개발은 기업의 성장단계와 같은 규모에 따라서 다른 경영전략을 취할 것으로 예상된다. 이에 본 연구는 기업의 성장단계에 따른 계층을 구분하고, 계층에 따라 기업의 성과에 영향을 주는 연구개발 전략을 다층모형으로 추가 검증하였다. 이를 바탕으로 본 연구는 다음 세 가지 질문에 답하고자 한다.

- 1) 자원기반이론 관점에서 분류한 기업의 연구개발 요소는 기업의 경쟁우위를 확보하는가?
- 2) 연구개발의 통해 확보된 경쟁우위 요소는 기업의 매출액, 수출액에 긍정적인 영향을 미치는가?
- 3) 중소기업의 성장단계에 따라 기업의 연구개발 전략은 다른가?

이와 같은 연구 질의에 답하기 위해 본 연구는 기업의 연구개발 투자가 기업의 성과에 미치는 영향에 관한 기존 연구를 살펴본 후, 본 연구의 주제에 맞게 가설을 제안하고자 한다. 다음으로 실증분석을 위한 방법론을 설명하고 연구의 분석결과를 제시하며, 이를 통해 이론 및 실무적으로 제시하는 본 연구의 시사점과 한계점에 관해 설명한다. 기업 연구개발 유형과 관련한 의사결정은 기업의 성과를 결정짓는 중요한 요인으로 간주되는 만큼(Rottman and Lacity, 2006), 4차 산업의 핵심역

할로 여겨지는 ICT 중소기업을 대상으로, 연구개발 투자가 기업의 경쟁우위 확보와 기업성과에 어떠한 영향을 미치는지 실증한다.

II. 관련문헌

2.1 기업의 자원기반이론

자원기반이론은 기업이 보유한 자원에 따라 기업의 성과에 영향을 준다는 관점으로 기업의 성과를 측정하고 설명하는 주요이론이다(Foss and Saebi, 2018). 펜로스는 기업성장에 영향을 미치는 요인들을 고찰하고, 기업이 성장하는 법칙에 대해 기업자원-기업능력-기업성장이라는 분석체계를 제시하여 자원기반이론을 확립하였다. 이후 연구자들은 기업의 내부자원에 초점을 맞춰 기업의 성공요인을 분석하였으며, 기업이 가진 자원이나 능력은 기업이 경쟁우위를 확보하는 차별적 요소라고 여겼다(Pitelis, 2004). 즉, 기업이 보유하고 있는 내부자원이 경쟁 기업과 비교할 때 특징적이거나 우수할 때 기업 경쟁우위의 기초로 여겨진다.

이러한 전통적 자원기반 관점은 후속 연구로 다양하게 세분되었다. 그중 역량기반 관점과 지식기반 관점이 대표적이다. 역량기반 관점은 기업이 역량이 독특한 집합체라 간주하여 핵심역량과 동태적 역량은 기업을 지속적으로 발전시키고 성장시키는 원동력이라고 설명하였다(Barney, 2018). 지식기반 관점은 기업을 하나의 독창적인 지식 집합체로 간주하여 조직에 내재되어 있는 문화나 지식을 기업의 핵심조직자원으로 설명하였다(Busby, 2019). 이러한 연구를 바탕으로 기업 경쟁우위를 형성하는 내부자원에 대한 큰 틀은 변하지 않았으며, 기업이 장기적으로 우위를 가질 수 있는 분석체계를 제공하였다.

기업의 내부자원은 핵심자산과 주변 자산으로 분류할 수 있다. 특히, 핵심자산은 기업의 핵심역량에 기여하는 정도로 드물고, 가치 있으며(Valuable), 모방이 불가능한(Inimitable) 대체 불가

능(Non-Substitutable)한 자원을 의미한다(Kianto *et al.*, 2017). 즉, 핵심자산은 기업 경쟁우위의 원천이므로 반드시 내부적으로 자체 개발되어야 한다. 이와 달리 주변 자산은 시장을 통해 외부적으로 획득할 수도 있다. 앞서 언급한 바와 같이 자원기반이론은 기업 간의 성과차이가 기업이 보유하고 있는 내부자원에 좌우된다는 이론적 기반을 둔다. 그중 핵심자산은 지속적 경쟁우위의 핵심요소로 경쟁 기업과는 차별성을 갖춰 독특한 기업자원의 중요성을 형성한다(최병구, 2016). 이러한 내부자원의 특징에 따라 기업이 지속적인 경쟁우위를 갖기 위해서는 자원의 이질성이 전제되어야 한다(Baia *et al.*, 2020). 또한, 핵심자산의 이질성 외에도 자원이 기업과 기업 간의 이동이 가능하거나 저 어렵지 않다면 지속적인 경쟁우위로 작용할 수 없다. 그러므로 자원기반이론을 기반으로 기업의 성과를 창출하기 위해서는 이질성과 자원 비이동성이 확보되어야 한다(David-West *et al.*, 2018; Samdantsoodol *et al.*, 2017).

ICT 기업 내부자원의 핵심자산은 정보기술자원이라 할 수 있다. 연구개발을 통해 개발되는 정보기술자원은 기업 경쟁우위를 결정하는 핵심요인으로, 기업의 성과와 직접적인 관련이 있는 가치로 여겨진다(Gupta *et al.*, 2018). 따라서 정보기술자원의 연구개발 유형의 선택도 중요한 기준이 된다(Barney, 1991). 특히, ICT 기업의 핵심자산인 정보기술자원은 핵심자원 소실로 발생하는 경쟁우위의 상실을 막기 위하여 내부적으로 개발하여야 한다(Bettis *et al.*, 1992).

기존의 많은 연구는 자원기반이론 관점에서 인적, 물적, 재무적 자원에 기초하여 연구개발의 성과를 설명하는 이론적 기반을 갖췄다(Plank and Dobliger, 2018). 특히, 기업의 재정적 규모에 따른 연구개발의 강도가 상이하고, 이는 무형적 자원인 경쟁우위를 확보하여 기업의 경쟁력을 갖춘다고 밝혔다(Bai *et al.*, 2019). 이외에도 환경지속가능성 관행(ESP) 및 사회적 책임(CSR)과 같은 무형의 기업자원은 기업의 연구개발을 촉진하여 기업의 긍

정적인 성과물로 이어진다고 보고되었다(Banerjee and Gupta, 2019). 즉, 자원기반이론에 기반하여 다양한 유형 또는 무형의 기업자원이 기업의 성과물에 긍정적인 영향을 준다는 기존 문헌에도 기업의 경쟁우위가 확보되는 메커니즘에 대한 실증적 분석이 부족하며, 연구개발 자원 자체에 대한 구분 또는 직접적인 해석이 부재하다. 이에 본 연구는 자원기반이론의 틀에 의거하여, 기업의 연구개발 자원 자체를 기업의 자원으로 인식하여 기업 연구개발 자원이 기업의 경쟁우위 확보에 유리한지, 그리고 연구개발을 통해 확보된 경쟁우위는 기업의 성과에 긍정적인 영향을 주는지 실증한다.

2.2 연구개발투자와 기업의 성과

연구개발이란 현재의 제품을 개선하거나 새로운 비즈니스 방식으로는 문제를 해결하고, 새로운 시장을 개발 등의 비즈니스 프로세스를 일컫는다(Chaudhary and Batra, 2018). 일반적으로 많은 기업은 경기가 위축되면 위험관리 차원에서 연구개발에 대한 투자를 줄여 단기적으로 문제를 해결하는 전략을 취한다. 이와 달리 경기 회복기를 대비하여 혁신적인 연구개발에 적극적으로 투자하고 경쟁우위를 확보하려는 노력을 보이기도 한다(O'Malley *et al.*, 2011). 그렇지 않으면 양손잡이 전략으로 앞의 두 가지 전략을 혼합하여 연구개발 전략을 취한다(Archibugi *et al.*, 2013). 이러한 전략 중 기업은 산업과 규모에 따라 다른 전략을 구사한다. 빠르게 성장할 수 있는 중소기업의 경우 연구개발에 투자하는 반면, 대기업은 경기침체에 연구개발 비용을 줄이는 것이 효율적일 수 있다(Latham, 2009).

대체로 기업의 연구개발은 장기적 관점에서 국가의 경제성장에 중요한 요소이다. 또한, 기업의 경쟁우위 확보에 긍정적인 영향을 주며, 경쟁우위의 확보는 기업의 성과에 긍정적인 영향을 준다고 알려져 있다(Baldwin and Gu, 2004). 연구개발의 성과가 단기적으로 발생하지 않는다는 점에서 기

업성파와의 상관성을 입증하는 것은 어렵다고 여겨졌다. 그러나 최근 연구개발의 주기가 단축됨에 따라 단기적인 비즈니스 성과로 이어진다는 보고도 있다(Lee *et al.*, 2017). 연구개발 투자는 정보 비대칭 성격이 강함으로 본질적으로 위험하고, 장기적으로 정보의 불투명성을 갖는다는 주장도 있다. 이는 연구개발에 대한 투자 비효율성이 나타남으로 기업의 성과에 부정적인 영향을 줄 수도 있다(Xiao, 2013). 이에 기존의 연구는 연구개발 투자가 기업의 성과라고 할 수 있는 매출과 수출에 긍정적인 또는 부정적이거나 관계가 없는지 엇갈리는 결과를 제시하곤 한다. 기존 기업의 연구개발과 기업성파에 관한 연구는 <표 1>과 같다.

Ehie and Olibe(2010)는 연구개발투자와 시장의 가치 간의 연관성을 조사하였다. 미국의 26,500개의 기업을 대상으로 조사한 결과 기업의 연구개발 투자는 기업의 성과에 긍정적인 영향을 주는 것을 실증하였다. 특히, 제조업과 서비스업 간의 연구개발에 대한 투자성파는 제조업이 우수한 것으로 나타났다. 또한, 경제침체와 같은 연구개발투자가 위축되는 시기에도 연구개발투자를 확대는 기업의 성과에 긍정적인 영향을 준다고 보고하였다. 이와 마찬가지로 Gunday *et al.*(2011)은 제조 기업에 대

한 연구개발 투자는 서비스 기업보다 기업의 성과 및 가치에 더 긍정적인 영향을 준다는 것을 밝혔다. 이와 달리 Coombs and Bierly(2006)는 연구개발의 투자수준과 기업성파 간의 관계가 음의 관계가 있거나 전혀 관계가 없다고 주장하였다. 이외에도 연구개발과 기업의 성과에 관하여 연구개발 인력의 확충은 기업이 보유하거나 새로 승인받는 특허의 개수와 비례하지 않으며, 기술지식의 증가는 기업의 혁신을 더 어렵게 만든다고 주장하였다(Kortum, 1997). 그리고 연구개발 투자가 증가하며 일정한 기업이 일정하게 성장하는데 이는 시장 규모의 증가일 뿐 연구개발로 인한 기업의 성과가 아니라는 연구결과도 있다(Segerstrom, 1998). 이처럼 Knecht(2013)는 연구개발 강도와 기업의 성과 간에 부정적인 관계를 발견하였다. 특히, 기업이 연구개발을 통해 신제품을 개발하고, 새로운 생산 방법 및 정보기술을 보여주는 데 따르는 시간 소모가 크므로 연구개발의 성과가 동년에 기업성파로 연결되지 않는다고 강조하였다. 따라서 연구개발은 불확실한 위험한 투자로 비용이 많이 드는 특성으로 인해 현재의 시장을 만족시킬 수 없다고 보고하였다.

이러한 연구개발투자와 기업성파의 시간차이

<표 1> 기업의 연구개발과 기업성파에 관한 연구

저자	기여점	독립변수	종속변수
Chiao <i>et al.</i> (2006)	연구개발 투자와 회사의 성과 간의 긍정적인 관련성이 있다는 것을 입증하였으며, 투자와 성과 사이에 U자 모형의 관계를 규명함.	R&D intensity (R&D expenditure /total sales)	Performance(Return on sales); Internationalization (export sales/total sales)
García <i>et al.</i> (2012)	동종 업계에서 연구개발에 많이 투자하는 기업은 그렇지 않은 기업에 비해 수출 후 생산성이 크게 증가한다. 메커니즘을 입증함.	R&D intensity	Productivity-Export status
Ren <i>et al.</i> (2015)	특허를 획득한 기업의 성과를 기반으로 기업의 규모와 연구개발 역량의 관계를 규명함.	R&D intensity	Innovation Performance
Di Cintio <i>et al.</i> (2017)	연구개발의 강도와 수출비중은 중요한 영향을 미치고 서로 비례한다는 사실을 입증함.	R&D intensity	Exports intensity
Falk and de Lemos(2019)	중소기업의 수출, 노동 생산성, 연구개발 활동사이의 연관성을 조사하였다. 그중 노동 생산성이 연구개발 활동과 수출의 관계를 강화시키는 것을 입증함.	R&D intensity	Exports

에 관하여 Natasha and Hutagaol(2009)은 연구개발 투자가 해당 연도에는 부정적인 영향을 줄 수 있지만 2년이 지난 시점에는 긍정적인 관계로 전환된다는 점을 발견하였다. 이처럼 기업의 연구개발 투자는 기업의 지속 가능한 성장을 잠재적으로 평가하고, 투자자들에게는 미래 기대치를 형성하는 긍정적인 영향이 있으며, 이는 기업의 수명주기에 따라 차별적으로 성과가 나타난다고 하였다(Yoo *et al.*, 2019). 따라서 기업의 연구개발 투자는 더 생산적이고 효율적으로 비용을 관리하며 수익 변동성을 줄이는 등 장기적으로 기업에 긍정적인 영향을 줄 뿐만 아니라 미래에 더 나은 성과를 창출할 수 있다고 연구되었다(Bond and Guceri, 2017).

2.3 기업의 경쟁우위 요소

기업의 경쟁우위는 기업 간의 경쟁에서 승리를 의미한다. 구체적으로 경쟁우위는 고객들이 제품이나 서비스를 교환대상으로 선택하는 것이다. 이러한 고객의 교환대상에 따른 동기가 가치창출이 있다고 생각되며, 교환의 가치가 경쟁기업보다 높은 가치가 있는 것을 의미한다(Gupta *et al.*, 2017; Salimi and Rezaei, 2018). 기업은 시장에서 경쟁우위를 갖기 위해서는 독특성을 창출하기 위해 역량을 집중해야 한다. 고객 관점에서 그러한 차별화가 더 큰 가치로 인식되기 때문이다. 즉, 기업의 경쟁우위는 경쟁기업이 성공전략을 모방할 수 없고, 기업의 지속 가능한 이익을 창출하는 위치를 의미한다.

빠르게 변화하는 경영환경에서 기업은 지속적인 경쟁우위 창출을 위해 심혈을 기울여왔다. 기업 간의 경쟁이 더 치열해짐에 따라 경쟁우위 창출과 유지는 어려워지고 있다. 모든 경쟁우위도 언젠가는 소멸함으로 지속적인 성장 동력을 통해 새로운 환경에 적응하는 방식인 동적 역량론(Dynamic capability)은 경쟁우위 확보에 중요한 요인으로 자리 잡고 있다(Shan *et al.*, 2019). 동적 역량론은 변화하는 환경에 대응하기 위해 기업 조직 내외의 자원을 통합하여 적응하려는 전략적

관리를 말한다(Jurksiene and Pundziene, 2016). 이는 기업이 보유하고 있는 기존의 역량을 환경변화에 맞게 재구성하는 능력이며, 새로운 자산이나 자원을 습득하는 능력이기도 하다. 따라서 기업의 동적 역량은 지속적인 경쟁우위를 확보하는데 긍정적인 영향을 준다. 이러한 동적 역량은 기회 및 위기에 대처할 수 있는 능력이며(곽기영, 홍문경, 2011), 제품혁신 전략의 변화를 유도하고(유재홍, 김병근, 2010), 제품의 차별화 실현(조연성, 원동환, 2011)에 도움을 주므로 경쟁우위 확보에 중요한 요인이라 할 수 있다. 그중 연구개발은 동적 역량을 기반으로 기존의 보유자원을 활용하여 경쟁우위를 확보할 수 있게 돕는다. 따라서 기업의 경쟁우위 확보에서 가장 중요하게 여겨지는 요인 중 하나는 기술을 통한 혁신이다. 이에 기업의 연구개발 활동은 기업 고유 자원과 능력을 형성함으로 기업의 지속적인 성장을 위한 중요한 열쇠이며 경쟁 우위에 큰 영향을 미치는 주요요인이다(Liu *et al.*, 2016).

지속 가능한 경쟁우위는 기술력 그 자체가 아니라 변화하는 환경에 따라 경쟁우위를 지속할 수 있는 내부 구성요인을 변화시키는 능력이다. 특히, ICT 기업에 관한 기존연구는 성공적인 정보기술 개발을 위한 근간을 기술 역량, 인적역량, 조직역량으로 분류하였다. 기술 역량은 기업이 보유하고 있는 물리적/기술적 자산이다. 제품과 서비스 생산의 혁신을 통해 새로운 비즈니스 기회를 창출하고 정보 기술을 효과적으로 활용하고 지원하는 다양한 기술 등을 의미한다(Broadbent and Weill, 1993). 인적역량은 경쟁기업이 쉽게 모방할 수 없는 유능하고 재능 있는 인력을 모집하고 교육하는 것을 말한다(Lopez-Cabrales *et al.*, 2006). 인적역량은 기술능력과 관리능력으로 구분한다. 기술능력은 정보기술 관련 특정 업무를 수행하는 지식과 기술, 그리고 새로운 제품 및 서비스를 창출하는 개발능력이다. 관리능력은 정보기술을 활용하여 비즈니스 목표를 달성할 수 있는 전략적 비전을 창출하고 기업의 목표를 달성하는 능력이다. 마지막으로 조직역량은 비즈니스 목표 달성을 위해 기업 내부의 정책이

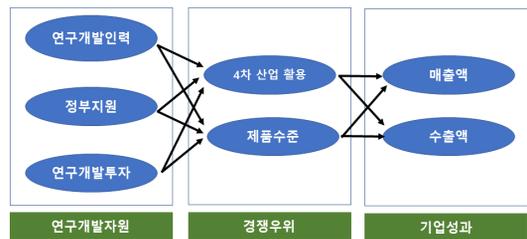
나 규칙을 의미한다(Fink and Neumann, 2007). 이에 본 연구는 연구개발이 경쟁우위를 확보하는 주요 요인이라는 기존 연구를 바탕으로, 경쟁우위 확보를 위한 연구개발 유형은 연구개발 인력, 연구개발 투자, 연구개발 정부지원으로 구분하였다.

Ⅲ. 연구모형 및 가설

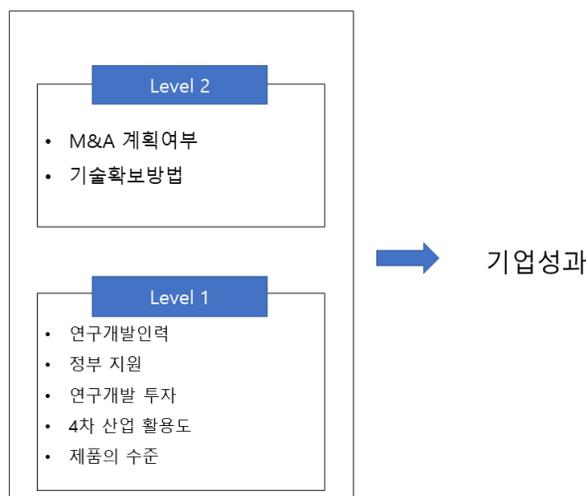
3.1 연구모형

기업의 연구개발에 대한 투자가 기업의 성과 및 수출에 긍정적인 영향을 준다는 다양한 연구에도 불구하고 자원기반이론 관점에서 연구개발 자원에 대한 구체적인 분류 및 어떤 형태의 연구개발 자원이 기업의 경쟁우위와 성과에 영향을 주는지에 대한 실증적 규명이 부재하다. 자원기반이론에 의하면 기업은 여러 자원을 보유하는데, 크게 인적, 물적, 재무적 자원으로 구분한다. 본 연구는 이러한 연구배경을 바탕으로 연구개발 자원을 다각적으로 구분하고 어떠한 연구개발 자원이 기업의 경쟁우위확보에 유리한지, 그리고 어떤 연구개발 자원이 기업의 성과에 보다 밀접한 관련성을 갖는지 공공데이터를 통해 실증한다. 특히, 연구

개발에 대한 투자가 기업의 성과에 긍정적인 영향을 주지만 기업의 경쟁우위 확보하여 기업의 성과에 영향을 준다는 메커니즘을 실증하고자 한다. 그리고 기업의 성장유형에 따라 기업이 취하는 연구개발 전략이 어떻게 다른지 다층모형을 통해 입증하고자 한다. 앞서 언급한 바를 바탕으로 본 연구의 연구모형은 <그림 1>, <그림 2>와 같다. 특히, 기업의 성장유형에 따라서 연구개발 전략이 다르다는 것을 실증하기 위해 <그림 2>와 같이 위계적 선형 모형(다층모형)을 적용하였다. 위계적 모형은 기업의 성장유형에 따라 기업의 연구개발 전략이 다를 것이고, 이는 기업의 매출에 어떠한 영향을 주는지 검증하였다. 즉, 본 연구는 자원기반이론 관점에서 기업의 연구개발자원이 기업



<그림 1> 자원기반관점 기반의 연구개발 성과모형



<그림 2> 다층모형

의 성과에 영향을 주는 핵심요인을 조사하였으며, 기업의 성장유형에 따른 연구개발전략이 기업의 성과에 미치는 요인을 다중모형으로 검증하였다.

3.2 가설설정

3.2.1 연구개발 인력과 경쟁우위와의 관계

중소기업의 다양한 내부요인(규모, 혁신능력, 경영자의 특성, 조직문화 등)이 기업의 성과에 영향을 주는 것으로 알려져 있다(이재성 등, 2019). 그중 기업의 연구개발 인적 자원은 혁신 성과에 중요한 영향으로 여겨진다(Kang and Park, 2012). 연구개발 인력의 부재는 기업의 기술력 부재로 경쟁우위를 확보하는데 심각한 제약이 될 수 있다. 따라서 기업의 연구개발 활동이 새로운 지식을 창출하고 혁신을 만들기 위해서는 기업 내부의 연구개발 인력이 중요하다고 평가된다(Tödtling *et al.*, 2009). 더욱이 4차 산업혁명으로 인력 자본에 대한 중요성은 두드러지는 가운데 연구개발 인력은 기업의 혁신을 이끄는 중요한 요소이다(Flores *et al.*, 2020). 기존 연구에서 연구개발 인력은 기업의 성과에 다양한 잠재적 영향을 준다고 알려져 있다. 특히, 연구개발 인력의 다양성은 기업의 다양한 문제를 해결할 수 있다. 새로운 연구 및 개발 기회를 만들고, 새로운 지식 습득 및 개발을 촉진하며, 다양성은 창의성을 촉진한다. 즉 연구개발 인력은 기업의 다양한 문제 해결 및 우수한 의사결정에 영향을 준다(Lin, 2014).

H1a: 중소기업의 연구개발 인력은 중소기업의 4차 산업 활용에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H1b: 중소기업의 연구개발 인력은 중소기업의 제품 수준에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

3.2.2 정부의 연구개발 지원과 경쟁우위와의 관계

중소기업의 성장 및 혁신을 위해 정부는 다양한 지원정책을 마련한다. 대개 대기업과 중소기업의

구조적인 문제로 인해 중소기업이 극복하지 못하는 부분에 대해 정부의 개입은 정당하다고 논의되었다(Feldman and Kelley, 2006). 일반적으로 정부는 중소기업에 보조금, 세금혜택, 대출과 같은 형태로 기업의 혁신을 장려하였다. 최근 4차 산업혁명의 중요성이 주목받음에 따라 정부는 이러한 산업에 연구개발 명목의 자금을 지원하곤 한다(Nugroho, 2015). 최근 중소기업을 대상으로 한 정부지원 연구개발 투자는 확대되고 있으며, 정부는 이를 기반으로 잠재력 있는 중소기업의 혁신과 성장을 장려한다. 100대 미국 혁신기업의 90%가 정부 연구개발 투자지원을 받았다는 사실에서 알 수 있듯이 벤처 또는 중소기업을 대상으로 한 연구개발 지원 정책이 중요하다는 것을 알 수 있다(Kang and Park, 2012). 특히, 과거의 많은 연구에서 정부의 지원은 기업의 성과에 긍정적이라는 다수의 연구결과가 있다(González and Pazó, 2008; Hall and Bagchi-Sen, 2007).

H2a: 정부의 지원은 ICT 중소기업의 4차 산업 활용에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H2b: 정부의 지원은 ICT 중소기업의 제품 수준에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

3.2.3 기업의 연구개발 투자와 경쟁우위와의 관계

기업의 연구개발 투자는 생산성 향상에 주요요인으로 제품혁신 및 생산성에 영향을 준다. 따라서 연구개발을 통한 기술혁신은 새로운 제품을 생산하고, 이를 기반으로 경쟁우위를 확보한다(Donbesuur *et al.*, 2020). 연구개발을 통한 기술혁신은 제품혁신뿐만 아니라 비용절감과 같은 기업의 효율적 운영을 가능하게 한다. 연구개발을 통한 기술혁신과 경쟁우위를 다룬 연구는 적지만 혁신과 경쟁우위의 개념을 다룬 연구는 많다. 더욱이 연구개발 주기가 짧아짐에 따라 지속적인 경쟁우위 확보는 어렵다. 따라서 기업은 지속적인 경쟁우위를 확보하기 위해 연구개발을 통한 기술혁신이 필수적이다(Lee *et al.*, 2016).

H3a: ICT 중소기업의 연구개발 투자는 중소기업의 4차 산업 활용에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H3b: ICT 중소기업의 연구개발 투자는 중소기업의 제품 수준에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

3.2.4 경쟁우위에 따른 기업의 성과

기업의 연구개발은 새로운 지식을 창출하고, 새로운 지식을 기반으로 제품을 개발하는 프로세스이다. 이를 통해 형성된 기업의 경쟁우위는 기업의 성과로 이어진다. 일반적으로 연구개발 투자에 대한 지출이 큰 기업은 기업의 성장과 관련이 있다고 알려져 있다(Mudambi and Swift, 2011). 특히, 기술혁신을 통해 경쟁우위를 확보한 기업의 경우 수출 행동에 영향을 미칠 수 있다. 제품 및 서비스의 혁신을 통한 경쟁우위 기업의 경우 수출 의도가 다른 기업에 비해 10% 높은 것으로 보고되었다(Becker and Egger, 2013). 또한, 제품혁신을 통해 확보된 경쟁우위는 기업의 수출성향을 주도하며(Cassiman *et al.*, 2010), 제품혁신의 경쟁우위가 수출기업의 성공 여부를 결정한다(Dosi *et al.*, 2015). 따라서 연구개발을 통한 경쟁우위는 매출 및 수출에 영향을 줄 수 있다.

H4a: ICT 기업의 4차 산업 활용은 중소기업의 매출에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H4b: ICT 기업의 4차 산업 활용은 중소기업의 수출에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H4c: ICT 기업의 제품수준은 중소기업의 매출에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H4d: ICT 기업의 제품수준은 중소기업의 수출에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

3.2.5 기업성장 과정에 따른 연구개발 유형의 차이

기업의 연구개발 활동은 주로 연구개발의 성과 중심으로 연구되었다. 이렇듯 연구개발에 적극적

이고 활발한 기업문화일수록 연구개발이 원활히 이루어지며, 좋은 성과로 연결된다(주남균, 홍우형, 2019). 이렇듯 연구개발은 기업의 지속가능한 경쟁우위 확보와 꾸준히 시장에 참여할 수 있다는 연구에도 불구하고 어떤 기업은 연구개발에 적극적인 반면 소극적인 기업도 있다. 특히, 중소기업의 경우 연구개발의 중요성을 인지함에도 재정적 어려움으로 인해 연구개발에 소극적이다. 기존 중소기업의 연구개발은 기업규모, 시장의 크기와 경쟁강도, 시장독점력, 내부현금흐름, 경영인의 특성 등이 주요 변인으로 알려져 있다(최수형, 최철안, 2014). 이에 본 연구는 기존연구에서 기업의 성장 과정에 따른 연구개발 유형의 차이에 대한 연구의 부재를 인식하여, 기업성장과정에 따라 기업의 연구개발 유형이 상이할 것이라는 가설을 제시한다.

H5: ICT 기업의 기업성장 과정에 따라 연구개발의 유형은 다를 것이다.

IV. 연구방법

과학기술정보통신부는 ICT 중소기업에 대한 정부 정책을 수립하고 해당 업계에 필요한 기초자료를 제공하기 위해 ICT 중소기업의 경영현황 및 대내외 환경에 대한 실태조사를 매년 실시하고 있다. 본 연구는 최근 공개 자료인 2018년도 'ICT 중소기업실태조사'를 활용하였으며, 조사된 자료는 총 2,501개의 회사 중 결손 자료를 제외한 1,999개의 회사를 대상으로 이뤄졌다. 해당 자료를 대상으로 자원기반이론 관점에서 ICT 중소기업의 연구개발을 자원으로 분류하였다. 그리고 자원기반이론에 따른 연구개발자원이 경쟁우위 확보에 어떠한 영향을 미치는지, 확보된 경쟁우위가 기업의 성과에 긍정적인 영향을 주는지 구조방정식 모형을 통해 분석을 실시하였다. 그리고 개별 기업 요인과 기업의 성장단계에 따라 기업의 매출에 연구개발 전략이 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위해 다층모형 분석을 하였다.

3.3 분석대상

본 연구는 구조방정식 모형과 다층모형을 통해 국내 ICT 중소기업의 연구개발 수준이 기업의 경쟁력 확보 및 성과에 영향을 주는지 탐구하며, 어떤 연구개발 유형이 ICT 중소기업 연구개발에 더 효과적이지 실증한다.

연구변수 및 측정항목은 <표 2>와 같으며, 세부 항목에 대한 자세한 설명은 다음과 같다. ICT 중소기업의 연구개발 인력에는 연구개발 인력현황(1: 1~9명, 2: 10~19명, 3: 20~49명, 4: 50~99명, 5: 100~299명, 6: 300명 이상) 연구개발 외국인 인력현황(1: 1~4명, 2: 5~9명, 3: 10~14명, 4: 15~19명, 5: 20~29명, 6: 30명 이상), 연구개발 대학원 졸업

인력(1: 1~9명, 2: 10~19명, 3: 20~49명, 4: 50~99명, 5: 100~299명, 6: 300명 이상), 연구개발 인력수급 상황(매우 구하기 어렵다(1) ~ 매우 쉽게 구할 수 있다(5))으로 측정하였다. 정부지원의 경우 정부의 창업지원정책 참여여부 횟수, 정부의 인력지원 정책 개수, 4차 산업 정책지원 분야 개수, 정부 기술개발지원사업 여부로 측정하였다. 기업 내부의 연구개발투자는 기업의 연구조직형태(기업부설 연구소, 연구전담부서, 비인가 연구소, 연구조직 없음)와 국내 연구개발 투자액(1: 0원, 2: 1억 미만, 3: 1억~5억 미만, 4: 5억~10억 미만, 5: 10억~50억 미만, 6: 50억~100억 미만, 7: 100억 이상)으로 측정하였다. 4차 산업혁명의 활용도는 개발/활용하고 있는 4차 산업혁명 기술분야와 4차 산업혁명

<표 2> 변수정의 및 측정항목

개념		정의	변수	측정항목
R&D 인력	신진교 등(2009)	기업의 연구개발 인력의 비중은 기술혁신을 이루는 요소로 기업의 핵심내부자원임	인력1	연구개발 인력현황
			인력2	연구개발 외국인 인력현황
			인력3	연구개발 대학원 졸업 인력
			인력4	연구개발 인력수급 상황
R&D 정부지원	이후성 등(2015)	정부의 연구개발 지원 유형은 중소기업의 기술적 성과에 영향을 미치는 기업 외부자원임	지원1	정부의 창업지원정책 참여여부 횟수
			지원2	정부의 인력지원정책 개수
			지원3	4차 산업 정책지원 분야 개수
			지원4	정부 기술개발지원사업 여부
R&D 투자	박재민(2014)	연구개발투자 활동은 기업 경영요소에 대한 기업 혁신역량임	투자1	기업의 연구조직형태
			투자2	국내 연구개발 투자액
4차 산업	홍성효, 남수중 (2019)	4차 산업 적용 및 활용 정도는 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터 기술 도입 여부 등임.	산업1	개발/활용하고 있는 4차 산업혁명 기술분야
			산업2	4차 산업혁명 관련 기술 습득방법
제품수준	Shankar and Jebarajakirthy (2019)	지각된 제품의 품질로 전반적 우수성이나 우월성에 대한 판단	수준 1	국내시장의 주력 제품 및 서비스 수준
			수준 2	국제시장의 주력 제품 및 서비스 수준
매출	Baker and Sinkula(2005)	기업의 재무적 성과를 대표하는 변인으로 기업의 이익 실현에 대한 가장 근원적 의미	매출1	2016년도 총매출액
			매출2	2017년도 총매출액
			매출3	2016년도 ICT 부문 매출액
			매출4	2017년도 ICT 부문 매출액
수출	He et al.(2013)	수출성과는 기업혁신의 일환으로 제한적 환경에서의 경쟁우위확보를 의미	수출1	2016년도 총수출액
			수출2	2017년도 총수출액
			수출3	2016년도 ICT 부문 수출액
			수출4	2017년도 ICT 부문 수출액

관련 기술 습득방법으로 측정하였다. 기업의 상품 수준은 국내시장의 주력 제품 및 서비스 수준과 국제시장의 주력 제품 및 서비스 수준으로 측정하였다. 기업의 성과의 경우 2016년도, 2017년도에 대한 총매출액, ICT 부문 매출액 그리고 총 수출액, ICT 부문 수출액으로 측정하였다. 다층모형은 기업의 성장단계(진입기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기)를 기준으로 인수합병계획(추진 중, 계획은 없으나 관심있음, 추진계획 없음)과 기술확보방법(자체개발, 공동/위탁개발, 기술이전, 특별한 기술이 필요 없음)이 어떻게 다른지 비교하였다. 그리고 모든 자료는 SPSS Statistics 22.0과 AMOS 22.0 그

리고 HLM 8.0을 활용하여 분석하였다.

그리고 ICT 중소기업 실태조사를 바탕으로 측정항목의 타당성 및 신뢰성을 확보하기 위해 요인구조를 파악하는 요인분석을 하였다. 주성분 분석을 사용하고 요인추출을 하였으며, 다중공선성 문제를 방지하기 위해 베리맥스(Varimax)회전기법을 실시하였다. KMO 값은 0.72로 나타났으며 바틀렛 검정 결과 카이제곱값은 유의한 수준으로($p < .001$) 변수 간의 상관관계는 유의함으로 요인분석의 가정을 만족하게 하는 것으로 나타났다. 요인분석 결과를 보면 <표 3>과 같다. ICT 기업의 연구개발 및 기업의 성과 관련을 구성하는 요소는

<표 3> 탐색적 요인분석(Exploratory Factor Analysis)

		1	2	3	4	5	6	7
R&D 인력	인력1	.337	.138	-.023	.710	.332	.340	.104
	인력2	.325	.152	-.021	.697	.326	.332	.096
	인력3	.262	.060	-.008	.725	.251	.247	.111
	인력4	-.038	.083	-.003	.693	-.082	-.121	.015
R&D 정부지원	지원1	-.033	-.022	.910	-.010	.053	-.032	.051
	지원2	-.216	-.055	.870	-.025	-.021	-.032	-.002
	지원3	-.047	-.024	.974	-.001	.051	-.022	.019
	지원4	-.044	-.024	.972	.001	.047	-.021	.017
R&D 투자	투자1	.186	.065	-.048	.100	.044	.915	.069
	투자2	.190	.107	-.046	.142	.100	.807	.075
4차 산업	산업1	.048	.012	.057	.134	.953	.043	.046
	산업2	.076	-.006	.068	.147	.949	.045	.067
제품수준	수준 1	.203	.067	.049	.075	.067	.064	.913
	수준 2	.251	.092	.038	.102	.056	.046	.891
매출	매출1	.935	.164	-.105	.131	.047	.135	.138
	매출2	.934	.164	-.089	.128	.057	.130	.152
	매출3	.934	.162	-.110	.128	.048	.135	.145
	매출4	.933	.163	-.091	.125	.059	.131	.161
수출	수출1	.144	.973	-.033	.061	.006	.049	.050
	수출2	.152	.970	-.034	.047	.014	.066	.052
	수출3	.144	.973	-.032	.051	.006	.049	.050
	수출4	.152	.970	-.035	.058	.013	.066	.051
Cronbach's α		.99	.99	.85	.83	.93	.90	.87
고유값		4.1	3.9	3.5	2.1	2.1	2.0	1.7
누적설명력		18.6	36.6	52.7	62.6	72.3	81.7	89.8
총설명력		89.8						

7가지 요인이 추출되었고, 요인들의 총 설명률은 89.8%로 나타났다. 각 요인이 측정하는 문항 간 신뢰도를 살펴본 결과 각 척도의 Cronbach's α 값을 검증한 결과, 각 0.99, 0.99, 0.85, 0.83, 0.93, 0.90, 0.87로 문항 간 신뢰도는 통계적으로 유효하고, 일관성을 확보하고 있다고 볼 수 있다. 통제변수로는 중소기업의 성장여부($\beta = 0.04, p = .85$)에 따라 ICT 중소기업의 성과에 영향을 미치지 않는 것을 확인하였다.

V. 연구결과

4.1 구조방정식 적합성 검증

<그림 1>에서 제시한 연구모형을 통해 자원기반이론 관점에서 연구개발 자원이 기업의 경쟁우위 확보와 기업의 성과에 긍정적인 영향을 주는지 확인하였다. 이를 위해 공공데이터를 활용하여 구조모형방정식으로 실증하였다. 본 연구에서 활용된 구조방정식 모형의 적합도 판정 기준은 다음과 같다. 적합도 지수는 사회과학에서 많이 활용하는 적합도 지수를 활용하였으며, 다변량 정규성을 가정하는 최대우도법(Maximum Likelihood)을 이용하여 적합도 지수를 산출하였다. 연구모형 적합도는 <표 4>와 같다.

<표 4> 구조모형 적합도

	χ^2	df	GFI	RMR	RMSEA	TLI	CFI
Model	3005.35	194	0.91	0.042	0.065	0.962	0.968
Criteria			>0.9	<0.05	<0.07	>0.9	>0.9

<표 5> 측정변수의 신뢰도 및 타당성 분석결과

	연구개발인력	정부지원	R&D 투자	4차 산업 활용	제품수준	매출액	수출액
평균분산추출(AVE)	.92	.90	.78	.87	.85	.86	0.93
개념신뢰도(C.R.)	.97	.97	.88	.98	.92	.96	0.98

증분적합지수(Incremental Fit Index)는 CFI(Comparative Fit Index)를 기준으로 적용하였다. 절대적합지수(Absolute Fit Index)는 RMSEA(Root Mean Squared Error of Approximation)를 사용하였다. 일반적으로 증분적합지수는 0.9보다 크면 모형의 적합도는 양호하다고 판단한다(Joshanloo and Jovanovic, 2017; Yuan *et al.*, 2016). Chi-square 통계량의 문제점을 보완하기 위해 개발된 RMSEA는 일반적으로 0.05 보다 작으면 적합도가 우수하고 0.07보다 작으면 보통이라고 판단한다.

측정모형의 신뢰성과 타당성 결과는 다음과 같다. 신뢰성 검증은 일반적으로 구성신뢰도(Composite Reliability: CR)를 사용하며 0.7 이상은 신뢰성이 확보되었다고 할 수 있다. 타당성은 집중타당성과 판별타당성으로 나누어 분석한다. 먼저 집중타당성은 측정하고자 하는 항목과 잠재변수 간의 연관성으로 잠재변수의 평균분산추출(Average Variance Extracted: AVE) 값으로 알 수 있다. <표 5>는 측정모형의 신뢰성 검증결과와 AVE 값이다. 연구모형의 모든 변수에 대한 CR값은 0.7 이상으로 신뢰성에 문제없는 것으로 판단되며, 집중타당성 결과인 AVE 값의 경우 모두 임계치인 0.5 이상으로 나타났다. 이는 측정모형의 집중타당성이 확보되었음을 나타낸다.

판별타당성 검증은 잠재변수의 AVE 제곱근 값과

<표 6> 판별타당성 검증결과

ρ^2	1	2	3	4	5	6	7
R&D 인력	0.84						
정부지원	0.001024	0.81					
R&D 투자	0.244036	0.005776	0.60				
4차 산업	0.189225	0.012321	0.067081	0.75			
제품수준	0.104976	0.002601	0.059049	0.0289	0.72		
매출	0.235225	0.019321	0.027889	0.027889	0.192721	0.73	
수출	0.0625	0.003721	0.001024	0.001024	0.035721	0.103684	0.86

* 대각선 값은 각 변수에 대한 AVE 값의 제곱근을 나타내며 대각선 아래의 값들은 변수들 간의 상관계수 값을 나타냄.

잠재변수 간 상관계수 값을 비교하여 분석한다. 각 잠재변수의 AVE 제곱근의 값은 잠재변수 간 상관계수 값보다 크게 나타나야 한다. 분석결과 <표 6>과 같이 AVE 제곱근 값이 종과 횡에 있는 잠재변수 간의 상관계수 값보다 더 높으므로 판별 타당성이 존재한다.

4.2 구조모형 분석

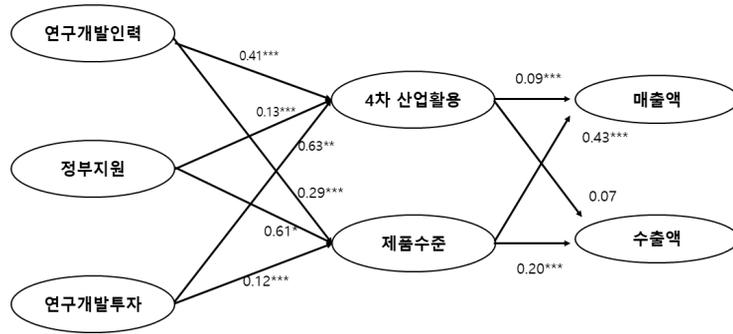
자원 기반 이론을 기반으로 동적 역량의 관점에서 기업 연구개발 자원이 기업의 경쟁우위 확보에 긍정적인 영향을 주며, 연구개발로 형성된 경쟁우위는 기업의 성과에 영향을 준다는 결과는 <표 7>과 같다. 정보기술 개발을 위한 근간을 기술 역

량, 인적역량, 조직역량으로 분류에 따라 ICT 중소기업의 연구개발 자원을 연구개발인력, 기업의 연구개발 투자를 변수로 선정하였으며, 중소기업의 지원정책에 따라 정부의 연구개발 지원을 추가하여 변수로 선정하였다.

ICT 중소기업의 연구개발 인력은 기업의 경쟁우위를 확보하는데 중요한 요소임을 확인하였다. 연구개발 인력은 ICT 중소기업의 4차 산업 제품 및 기술활용도를 높이는 것으로 나타나며($\beta = 0.41, p < .001$), 제품의 수준을 높이기도 기여한다($\beta = 0.29, p < .001$). ICT 중소기업이 연구개발에 대한 직접투자는 기업의 경쟁우위를 확보하는데 기여한다. 이러한 투자는 4차 산업혁명 제품 및 기술활용도를 높이며($\beta = 0.06, p < .005$), 제품의

<표 7> 경로분석

경로	Estimate		S.E.	C.R.
	B	β		
연구개발인력 ⇒ 4차 산업 활용	0.476	0.41	0.026	18.398 ^{***}
연구개발인력 ⇒ 제품수준	0.409	0.294	0.033	12.408 ^{***}
정부지원 ⇒ 4차 산업 활용	0.235	0.13	0.037	6.353 ^{***}
정부지원 ⇒ 제품수준	0.131	0.061	0.049	2.692 [*]
R&D 투자 ⇒ 4차 산업 활용	0.031	0.063	0.011	2.911 ^{**}
R&D 투자 ⇒ 제품수준	0.072	0.121	0.015	4.855 ^{***}
4차 산업 활용 ⇒ 매출액	0.267	0.092	0.06	4.48 ^{***}
4차 산업 활용 ⇒ 수출액	0.015	0.007	0.051	0.3
제품수준 ⇒ 매출액	1.049	0.434	0.055	18.981 ^{***}
제품수준 ⇒ 수출액	0.384	0.203	0.045	8.549 ^{***}



〈그림 3〉 경로분석

수준을 향상시킨다($\beta = 0.12, p < .001$). ICT 중소기업에 대한 정부의 지원은 기업의 경쟁력을 확보하는데 도움이 된다. 정부지원은 4차 산업혁명 제품 및 기술활용을 증진시키며($\beta = 0.13, p < .001$), 제품의 수준을 향상시킨다($\beta = 0.13, p < .01$).

자원기반이론 관점의 연구개발 및 정부지원으로 확보된 경쟁우위는 4차 산업의 활용도와 제품의 질적우위로 구분하였다. 기업의 경쟁우위는 매출과 수출에 영향을 주는 것으로 나타나는데, ICT 중소기업의 4차 산업혁명 제품 및 기술활용도는 수출에 크게 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 반면, 제품의 질적 수준은 수출에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다($\beta = 0.43, p < .001$).

요약하면 ICT 중소기업의 연구개발 및 국가지원 자원은 기업의 경쟁우위를 확보하는데 긍정적인 영향을 주며, 기업의 자원에 따라 형성된 경쟁우위는 기업의 성과를 높이는데 기여하는 것으로 나타난다.

4.3 다층모형 분석

본 연구의 다층모형 모수 추정 방식은 한정 최대우도법을 적용하였다. 최대우도법은 무선 효과(Random Effect)의 분산을 추정하여, 고정 효과(Fixed Effect)의 자유도 감소를 고려한다. 그리고 고정효과의 최종추정은 표준오차를 적용하였다. 이는 종속변수의 분포를 정상분포로 가정하지 않

는 방법이다.

첫째로 기초 모형(Unconditional model)은 독립변수를 설정하지 않은 상태에서 ICT 중소기업의 성과에 따른 중소기업 성장유형의 분산을 분석한다. 그리고 모형의 독립 변수들의 설명력을 확인한다. 즉, 기초 모형은 기업의 성과가 기업의 성장유형에 따른 차이가 있는지를 검증하는 것이다.

<표 8>의 Model 1. 에서 고정 효과를 살펴보면 기업의 성과 평균은 3.95로 나타난다. 기초 모형의 무선 효과를 살펴보면 개별 기업의 정보화 효과 분산은 0.42이며 기업성장유형에 따른 중소기업의 성과는 2.38로 통계적으로 유의한 것을 알 수 있다($p < .001$). 같은 수준에 속한 하위계층의 유사성을 보여주는 집단 내 상관계수(Interclass Correlation Coefficient, ICC)를 확인하면, 중소기업 성장유형에 따른 기업성과의 분산 비율은 0.14이다. 집단 내 상관계수는 계층의 분산이 차지하는 비율이 낮은 것으로 나타난다. 그렇지만 대체로 ICC가 0.05 이상이면 집단 간 변이가 있다고 판단되지만 ICC가 0.05보다 작아도 집단 간 변이가 있다는 경험적 연구결과가 있을 경우에 다층 분석을 할 수 있다(Heck and Thomas, 2015; 송태민, 2013)

무조건 기술기 모형은 개별 ICT 중소기업의 연구개발 요인이 성장유형에 따라 어떠한 영향을 주는지 검증하는 것이다. 그러므로 개별 기업의 연구개발 요인이 기업성과에 미치는 영향을 고정 효과로 파악하였다. 무조건 기술기 모형의 검증결과

〈표 8〉 Multi-level Analysis

Fixed effect		model 1			model 2			model 3		
		Coef	S.E.	t-value	Coef	S.E.	t-value	Coef	S.E.	t-value
Level 1	Intercept γ_{00}	3.95	0.28	14.0***	3.95	0.32	12.2***	-2.23	0.49	-4.4***
	정부지원				-0.31	0.07	-3.9***	-0.45	0.08	-5.3***
	연구인력				0.46	0.02	19.7***	0.40	0.02	13.9***
	연구개발투자				0.10	0.02	4.8***	0.11	0.02	4.6***
	4차 산업활용				0.81	0.05	15.5***	0.73	0.06	12.0***
	제품수준				0.02	0.04	0.68	-0.49	0.03	-14.1***
Level 2	인수합병 계획							1.85	0.16	11.2***
	기술확보방법							-1.78	0.78	-2.2*
Random effect		SD	σ^2	χ^2	SD	σ^2	χ^2	SD	σ^2	χ^2
Level 2		0.64	0.42	275.19***	0.65	0.42	400.265***	0.24	0.06	53.87***
Level 1		1.54	2.38		1.28	1.64		1.27	1.62	
ICC		0.14			0.20			0.03		
Deviance		11230.50			10120.39			10107.69		

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$.

는 <표 8>의 Model 2와 같다. 기업의 성과에 정부 자원은 부(-)의 영향을 주는 것으로 나타났다($p < .001$). 그렇지만 연구인력, 연구개발투자, 4차 산업 활용은 기업의 성과에 정(+)의 효과를 나타냈지만($p < .001$), 제품 수준은 효과가 없는 것으로 나타났다. 이는 앞선 구조방정식 모형과는 다른 결과이다. 무조건 기술기 모형에서 기업의 성장유형에 따른 기업의 성과는 ICC 0.20으로 산출되었고 자료와 모형 간의 적합성을 나타내는 편향도는 10120.39로 나타났다.

조건적 모형의 검증은 개별 기업의 연구개발 요인을 전부 투입하고, 기업의 성장유형에 따른 변수를 추가하였다. 기업성과 요인을 분석하기 위해 개별 기업 요인과 성장유형에 따른 요인을 동시에 고려하였을 때의 영향력 검증 결과는 <표 7>의 Model 3과 같다. 조건적 모형에서 기업의 성과에 대한 고정효과를 분석한 결과 무조건적 기술기 모형에서 영향을 주지 않던 요인인 제품 수준이 성장유형별 변수들의 통제를 통해 영향 주는 것으로 나타났다($p < .001$). 수준 2인 규모에 따른 변수의 통제를 받았을 때 기술확보방법과 인수합

병 계획 모두 공단의 입주 유형만이 통계적으로 유의한 값을 나타냈으며($p < .05$), 이에 따른 ICC는 0.03으로 산출되었고, 편향도는 10107.69로 나타났다. 다층모형을 요약하면, 기업의 성장유형에 따라 기술확보전략이 다른 것을 알 수 있다. 기업이 성장기에 쇠퇴기로 진입하는데 따라 기업의 성과에 영향을 주는데, 이러한 기업은 인수합병에 대한 의사가 적으며, 기술확보방법으로 자체 개발하고자 하는 성향이 강한 것을 알 수 있다.

VI. 결 론

기업이 제품과 서비스를 혁신하기 위해 다양한 경영전략을 수립한다. 대기업은 규모의 경제를 활용하여 인수합병이나 벤처캐피털 같은 전략으로 다양한 혁신모델을 수립한다. 이는 경쟁환경에 대응하기 위해 기술자원 및 인적 자원을 효과적으로 확보할 수 있다. 이와 달리 중소기업은 대기업의 자본 및 인력을 능가하기 어렵기 때문에 기업이 보유하고 있는 자원과 역량을 통해 새로운 기술을 개발하며, 이를 통해 기업을 혁신하곤 한다. 본 연

구는 ICT 중소기업의 다양한 연구개발 요인이 기업의 성과에 어떠한 영향을 주는지에 대해 구체적인 프레임워크를 통해 실증적인 연구를 하였다. 그리고 기업의 성장유형에 따라 기업의 개발을 위한 기술확보전략이 기업성과에 어떠한 영향을 주는가를 확인하기 위해 계층을 분류하여 이를 통제하였다. 즉, ICT 중소기업의 성과에 미치는 연구개발 결정요인을 다변량 분석(구조 모형 분석, 다층모형 분석)을 통해 실증하였다.

분석 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 연구모형의 적합도는 모두 준수하게 집계되었다. 다만, χ^2 값이 높게 나타난 것은 공공데이터를 사용하여 표본의 수가 많기 때문으로 추정된다. 둘째, 자원기반이론 관점에서 ICT 중소기업의 연구개발 투자 및 정부에 지원에 따른 기업자원은 기업의 경쟁우위 확보에 도움을 주는 것으로 나타난다. 특히, ICT 기업의 연구개발 인력이 경쟁우위 확보에 중요한 요인임을 확인하였다. 셋째, 기업의 자원에 따른 경쟁우위 확보는 기업의 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 제품의 수준은 매출액과 수출액 모두 영향을 주는 것으로 나타나는데, 제품의 질적 수준이 높을수록 기업의 성과가 높아지는 것을 실증하였다. 4차 산업 제품의 활용도는 매출액에는 긍정적인 영향을 주지만 수출액에는 영향을 주지 못하였다. 따라서 본 연구는 기존의 자원기반이론 관점에서 기업의 자원이 경쟁우위를 확보하고 이는 기업의 성과를 창출한다는 기본적인 메커니즘을 증명하였다. 그리고 ICT 중소기업은 연구개발 투자도 중요하지만, 연구개발 인력확보가 중요한 과제임을 확인하였다. 이는 기존 문헌에서 기업의 연구개발과 기업의 성과 간의 관계에 대해 결과가 엇갈리는 가운데 긍정적인 영향을 준다는 연구의 흐름에 기여하였다. 마지막으로 다층모형 결과는 ICT 중소기업은 기업의 성장단계에 따라 각기 다른 연구개발 전략을 취하는 것으로 나타났다. 인수합병과 기술확보 방법에서 기업이 성장단계가 성숙할수록 인수합병과 같은 전략보다는 자체적으로 기술확보 하려는 성향이 높은 것으로 나타났다.

본 연구의 의의는 학술적 의의와 실무적 의의로 나눌 수 있다. 학술적 의의는 다음과 같다. 첫째, 국내 중소기업의 연구개발 관련 연구는 국가의 제도 개선에 대한 실효성이나 정책 제언과 같은 연구가 많다. 더욱이 중소기업을 대상으로 한 연구보다는 대기업 연구개발에 따른 성과를 측정한 연구에 초점이 맞춰져 있다. 이에 본 연구는 정부 공공데이터를 기반으로 ICT 중소기업의 연구개발 변수를 자원기반이론 관점에서 구별하고, 이러한 연구개발 변인이 기업의 경쟁우위 확보에 유리한지, 그리고 경쟁우위가 기업의 성과에 미치는 영향에 대해 실증 분석하였다. 이는 기업의 연구개발이 기업의 성과에 영향을 준거나 그렇지 않다는 혼재된 결과에 대해 기업의 성과에 긍정적인 영향을 준다는 실질적인 결과를 제시하였다. 둘째, 기존 연구는 기업의 연구개발이 수출량에 긍정적인 영향을 준다고 보고 하였다. 본 연구도 기업의 연구개발 자원이 기업의 수출에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 이러한 메커니즘 안에서 수출에 영향을 주는 요인에 대해 새롭고 혁신적인 4차 산업 활용보다는 제품 자체의 높은 우수성이 기업의 실질적인 매출에 긍정적인 요인임을 확인하였다. 마지막으로, 기업의 성장유형에 따라 기업의 기술확보전략이 다름을 확인하였다. 기업은 성장유형에 따라 시장진입, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기로 구분한다. 이에 따라 기업의 기술확보전략이 다른 점을 실증하였다.

실무적 의의는 다음과 같다. 중소기업이 대기업보다 회사수와 종사자수가 더 많은 가운데, 한국은 대기업 위주의 시장을 형성하고 있다. 이에 따라 대기업과 중소기업 사이에 경영성과 격차가 심각하다. 이는 국민경제의 양극화 문제를 불러일으키는 사회적 문제점이다. 따라서 대기업과 중소기업에 대한 격차를 해소하는 것은 국가차원의 고민이며, 중소기업 육성은 국민경제를 안정시킬 수 있다. 본 연구는 ICT 중소기업의 성과에 기업의 연구개발 및 정부지원이 어떠한 영향을 주는지 실증함으로써, 4차 산업혁명의 변화에 주요산업으로 꼽히는 ICT 중소기업의 기업전략에 도움이 될

것으로 생각된다. 특히, 급변하는 국제환경에서 4차 산업의 경쟁력을 갖춘 중소기업을 육성하기 위해 국가는 다양한 정책비전을 제시해야 한다. 본 연구는 ICT 중소기업이 성장하고 4차 산업의 국제 주역이 되기 위한 정책을 마련하는데 기초자료로 이용될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 광기영, 홍문경, “정보기술역량과 조직학습이 기업성과에 미치는 영향: 조직민첩성의 역할을 중심으로”, *경영학연구*, 제40권, 제4호, 2011, pp. 1075-1108.
- [2] 김동욱, 김병근, “한국 상장 중소기업의 소유 구조와 생존확률”, *산업경제연구*, 제32권, 제6호, 2019, pp. 2317-2335.
- [3] 김선우, 김재원, “혁신성장을 위한 중소기업 R&D 지원 개선방안”, *STEPI Insight*, 2020, pp. 1-40.
- [4] 김선우, 정효정, “한국과 미국의 중소기업 R&D 지원 비교와 시사점”, *STEPI Insight*, No.231, 2019, pp. 1-32.
- [5] 노두환, 박호영, 장석권, “ICT 중소기업의 기업 가정신과 혁신역량이 기업성과에 미치는 영향에 관한 연구: 사회적 자본의 조절효과 분석을 중심으로”, *벤처창업연구*, 제13권, 제4호, 2018, pp. 217-231.
- [6] 박만수, 김천웅, 한동섭, “4차 산업혁명 시대, 구글 알파벳의 대응 전략 분석: 자원기반이론 (Resource-Based Theory)을 중심으로”, *미디어 경제와 문화*, 제18권, 제2호, 2020, pp. 49-85.
- [7] 박성원, 권영진, 이상용, “한국 기업의 R&D 투자가 매출 및 수출 등에 미치는 영향 분석: IT와 비 IT 산업 비교”, *정보통신정책연구*, 제26권, 제1호, 2019, pp. 135-161.
- [8] 박재민, “허들음이항모형을 이용한 기업의 혁신선택과 특허성과의 결정요인에 관한 연구”, *기술혁신학회지*, 제17권, 제3호, 2014, pp. 449-466.
- [9] 송태민, “앤더슨 행동모형을 이용한 노년기 외래의료서비스 이용에 대한 스트레스 취약 요인의 매개효과 분석”, *보건사회연구*, 제33권, 제1호, 2013, pp. 547-576.
- [10] 신진교, 임재현, 황수정, “중소기업의 기술혁신 결정요인에 관한 실증연구”, *기업경영연구*, 제16권, 제4호, 2009, pp. 1-23.
- [11] 유재홍, 김병근, “산업진화단계와 동태적역량에 따른 제품혁신 전략의 변화: 한국 무선인터넷 산업을 중심으로”, *기술혁신연구*, 제18권, 제2호, 2010, pp. 253-288.
- [12] 이재성, 이주연, 전승표, “영과잉 회귀분석을 이용한 연구개발 인력 수요 결정 요인에 관한 연구: ICT 기업을 중심으로”, *기술혁신학회지*, 제22권, 제5호, 2019, pp. 862-892.
- [13] 이후성, 이정수, 박재민, “정부 R&D 지원 유형에 따른 중소기업 기술적 성과 분석”, *기술혁신학회지*, 제18권, 제1호, 2015, pp. 73-97.
- [14] 조수빈, 이철, 정재휘, “국내 제조 산업의 R&D 투자가 기술수출에 미치는 효과와 과정”, *경영학연구*, 제46권, 제2호, 2017, pp. 481-501.
- [15] 조연성, 원동환, “기업가정신과 외국시장 성과 간의 경로에 관한 연구: 동적 역량과 경쟁우위를 중심으로”, *국제경영리뷰*, 제15권, 제4호, 2011, pp. 141-164.
- [16] 주남균, 홍우형, “국내 상장기업 R&D 투자의 고용효과에 관한 실증연구”, *응용경제*, 제21권, 제3호, 2019, pp. 97-123.
- [17] 최병구, “정보기술 개발 유형과 기업성과 간의 관계에 대한 실증적 고찰: 자원준거 이론 관점에서”, *지식경영연구*, 제17권, 제4호, 2016, pp. 163-189.
- [18] 최수형, 최철안, “중소기업 유형별 연구개발투자의 영향요인에 관한 실증연구”, *경영과 정보연구*, 제33권, 제1호, 2014, pp. 191-217.
- [19] 최정일, “ICT 산업의 수출입 물동량과 수출입액, 무역수지의 동조화현상”, *융합정보논문지*,

- 제10권, 제5호, 2020, pp. 92-100.
- [20] 한정민, 이영덕, 남상성, “구조방정식모형을 이용한 연구개발성과의 기술사업화 활성화 영향요인 분석”, *한국경영공학회지*, 제22권, 제2호, 2017, pp. 41-55.
- [21] 홍성효, 남수중, “4차 산업혁명과 기업의 적응”, *지역발전연구*, 제28권, 제1호, 2019, pp. 59-78.
- [22] Archibugi, D., A. Filippetti, and M. Frenz, “Economic crisis and innovation: Is destruction prevailing over accumulation?”, *Research Policy*, Vol.42, No.2, 2013, pp. 303-314.
- [23] Bai, Y., S. Song, J. Jiao, and R. Yang, “The impacts of government R&D subsidies on green innovation: Evidence from Chinese energy-intensive firms”, *Journal of Cleaner Production*, No.233, 2019, pp. 819-829.
- [24] Baia, E., J. J. Ferreira, and R. Rodrigues, “Value and rareness of resources and capabilities as sources of competitive advantage and superior performance”, *Knowledge Management Research & Practice*, Vol.18, No.3, 2020, pp. 249-262.
- [25] Baker, W. E. and J. M. Sinkula, “Environmental marketing strategy and firm performance: Effects on new product performance and market share”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol.33, No.4, 2005, pp. 461-475.
- [26] Baldwin, J. R. and W. Gu, *Innovation, Survival and Performance of Canadian Manufacturing Plants*, Economic Analysis Research Paper, No.022, 2004.
- [27] Banerjee, R. and K. Gupta, “The effect of environmentally sustainable practices on firm R&D: International evidence”, *Economic Modelling*, No.78, 2019, pp. 262-274.
- [28] Barney, J. B., “Why resource-based theory’s model of profit appropriation must incorporate a stakeholder perspective”, *Strategic Management Journal*, Vol.39, No.13, 2018, pp. 3305-3325.
- [29] Barney, J., “Firm resources and sustained competitive advantage”, *Journal of Management*, Vol.17, No.1t, 1991, pp. 99-120.
- [30] Becker, S. O. and P. H. Egger, “Endogenous product versus process innovation and a firm’s propensity to export”, *Empirical Economics*, Vol.44, No.1, 2013, pp. 329-354.
- [31] Bettis, R. A., S. P. Bradley, and G. Hamel, “Outsourcing and industrial decline”, *Academy of Management Perspectives*, Vol.6, No.1, 1992, pp. 7-22.
- [32] Bond, S. R. and I. Guceri, “R&D and productivity: Evidence from large UK establishments with substantial R&D activities”, *Economics of Innovation and New Technology*, Vol.26, No.1-2, 2017, pp. 108-120.
- [33] Broadbent, M. and P. Weill, “Improving business and information strategy alignment: Learning from the banking industry”, *IBM Systems Journal*, Vol.32, No.1, 1993, pp. 162-179.
- [34] Busby, J. S., “The co-evolution of competition and parasitism in the resource-based view: A risk model of product counterfeiting”, *European Journal of Operational Research*, Vol.276, No.1, 2019, pp. 300-313.
- [35] Cassiman, B., E. Golovko, and E. Martínez-Ros, “Innovation, exports and productivity”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol.28, No.4, 2010, pp. 372-376.
- [36] Chaudhary, S. and S. Batra, “Absorptive capacity and small family firm performance: Exploring the mediation processes”, *Journal of Knowledge Management*, Vol.22 No.6, 2018, pp. 1201-1216.
- [37] Chiao, Y. C., K. P. Yang, and C. M. J. Yu, “Performance, internationalization, and firm-specific advantages of SMEs in a newly-industrialized economy”, *Small Business Economics*, Vol.26, No.5, 2006, pp. 475-492.

- [38] Coombs, J. E. and P. E. Bierly III, "Measuring technological capability and performance", *R&D Management*, Vol.36, No.4, 2006, pp. 421-438.
- [39] Cowling, M., W. Liu, A. Ledger, and N. Zhang, "What really happens to small and medium-sized enterprises in a global economic recession? UK evidence on sales and job dynamics", *International Small Business Journal*, Vol.33, No.5, 2015, pp. 488-513.
- [40] David-West, O., N. Iheanachor, and I. Kelikume, "A resource-based view of digital financial services (DFS): An exploratory study of Nigerian providers", *Journal of Business Research*, Vol.88, 2018, pp. 513-526.
- [41] Di Cintio, M., S. Ghosh, and E. Grassi, "Firm growth, R&D expenditures and exports: An empirical analysis of Italian SMEs", *Research Policy*, Vol.46, No.4, 2017, pp. 836-852.
- [42] Donbesuur, F., G. O. A. Ampong, D. Owusu-Yirenkyi, and I. Chu, "Technological innovation, organizational innovation and international performance of SMEs: The moderating role of domestic institutional environment", *Technological Forecasting and Social Change*, 2020.
- [43] Dosi, G., M. Grazzi, and D. Moschella, "Technology and costs in international competitiveness: From countries and sectors to firms", *Research Policy*, Vol.44, No.10, 2015, pp. 1795-1814.
- [44] Ehie, I. C. and K. Olibe, "The effect of R&D investment on firm value: An examination of US manufacturing and service industries", *International Journal of Production Economics*, Vol.128, No.1, 2010, pp. 127-135.
- [45] Falk, M. and F. F. de Lemos, "Complementarity of R&D and productivity in SME export behavior", *Journal of Business Research*, Vol 96, 2019, pp. 157-168.
- [46] Feldman, M. P. and M. R. Kelley, "The ex ante assessment of knowledge spillovers: Government R&D policy, economic incentives and private firm behavior", *Research Policy*, Vol.35, No.10, 2006, pp. 1509-1521.
- [47] Fink, L. and S. Neumann, "Gaining agility through IT personnel capabilities: The mediating role of IT infrastructure capabilities", *Journal of the Association for Information Systems*, 2007, Vol.8, No.8, Available at <http://doi:10.17705/1jais.00135>.
- [48] Flores, E., X. Xu, and Y. Lu, "Human Capital 4.0: A workforce competence typology for industry 4.0", *Journal of Manufacturing Technology Management*, 2020, Vol.31 No.4, pp. 687-703.
- [49] Foss, N. J. and T. Saebi, "Business models and business model innovation: Between wicked and paradigmatic problems", *Long Range Planning*, Vol.51, No.1, 2018, pp. 9-21.
- [50] García, F., L. Avella, and E. Fernández, "Learning from exporting: The moderating effect of technological capabilities", *International Business Review*, Vol.21, No.6, 2012, pp. 1099-1111.
- [51] González, X. and C. Pazó, "Do public subsidies stimulate private R&D spending", *Research Policy*, Vol.37, No.3, 2008, pp. 371-389.
- [52] Gunday, G., G. Ulusoy, K. Kilic, and L. Alpkan, "Effects of innovation types on firm performance", *International Journal of Production Economics*, Vol.133, No.2, 2011, pp. 662-676.
- [53] Gupta, G., K. T. L. Tan, Y. S. Ee, and C. S. C. Phang, "Resource-based view of information systems: Sustainable and transient competitive advantage perspectives", *Australasian Journal of Information Systems*, Vol.22, 2018, Available at <http://doi:10.3127/ajis.v22i0.1657>.
- [54] Gupta, K., R. Banerjee, and I. Onur, "The effects of R&D and competition on firm value: International evidence", *International Review of Econo-*

- mics & Finance*, Vol.51, 2017, pp. 391-404.
- [55] Hall, L. A. and S. Bagchi-Sen, “An analysis of firm-level innovation strategies in the US biotechnology industry”, *Technovation*, Vol.27, No.1-2, 2007, pp. 4-14.
- [56] He, X., K. D. Brouthers, and I. Filatotchev, “Resource-based and institutional perspectives on export channel selection and export performance”, *Journal of Management*, Vol.39, No.1, 2013, pp. 27-47.
- [57] Heck, R. H. and S. L. Thomas, *An Introduction to Multilevel Modeling Techniques: MLM and SEM Approaches Using Mplus* (3rd ed.), Routledge, New York, 2015.
- [58] Joshanloo, M. and V. Jovanovic, “The factor structure of the Mental Health Continuum-Short Form (MHC-SF) in Serbia: An evaluation using exploratory structural equation modeling”, *Journal of Mental Health*, Vol.26, No.6, 2017, pp. 510-515.
- [59] Jurksiene, L. and A. Pundziene, “The relationship between dynamic capabilities and firm competitive advantage”, *European Business Review*, Vol.28 No.4, 2016, pp. 431-448.
- [60] Kang, K. N. and H. Park, “Influence of government R&D support and inter-firm collaborations on innovation in Korean biotechnology SMEs”, *Technovation*, Vol.32, No.1, 2012, pp. 68-78.
- [61] Kianto, A., J. Sáenz, and N. Aramburu, “Knowledge-based human resource management practices, intellectual capital and innovation”, *Journal of Business Research*, Vol.81, 2017, pp. 11-20.
- [62] Knecht, M., “Diversification, industry dynamism, and economic performance: The impact of dynamic-related diversification on the multi-business firm”, *Springer Science & Business Media*, 2013.
- [63] Kortum, S. S., “Research, patenting, and technological change”, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, Vol.65, No.6, 1997, pp. 1389-1419.
- [64] Latham, S., “Contrasting strategic response to economic recession in start-up versus established software firms”, *Journal of Small Business Management*, Vol.47, No.2, 2009, pp. 180-201.
- [65] Lee, C. Y., H. L. Wu, and H. W. Pao, “How does R&D intensity influence firm explorativeness? Evidence of R&D active firms in four advanced countries”, *Technovation*, Vol.34, No.10, 2014, pp. 582-593.
- [66] Lee, K., Y. Jeong, and B. Yoon, “Developing an research and development (R&D) process improvement system to simulate the performance of R&D activities”, *Computers in Industry*, Vol.92, 2017, pp. 178-193.
- [67] Lee, V. H., A. T. L. Foo, L. Y. Leong, and K. B. Ooi, “Can competitive advantage be achieved through knowledge management? A case study on SMEs”, *Expert Systems with Applications*, Vol.65, 2016, pp. 136-151.
- [68] Lin, J. Y., “Effects on diversity of R&D sources and human capital on industrial performance”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.85, 2014, pp. 168-184.
- [69] Liu, O., J. Wang, J. Ma, and Y. Sun, “An intelligent decision support approach for reviewer assignment in R&D project selection”, *Computers in Industry*, Vol.76, 2016, pp. 1-10.
- [70] Lopez-Cabrales, A., R. Valle, and I. Herrero, “The contribution of core employees to organizational capabilities and efficiency”, *Human Resource Management*, Vol.45, No.1, 2006, pp. 81-109.
- [71] Mudambi, R. and T. Swift, “Proactive R&D management and firm growth: A punctuated equilibrium model”, *Research Policy*, Vol.40, No.3, 2011, pp. 429-440.

- [72] Müller, J. M., O. Buliga, and K. I. Voigt, "Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.132, 2018, pp. 2-17.
- [73] Natasha, I. E. and Y. R. Hutagaol, "The analysis of R&D impact on the public listed companies' performance in Indonesia", *Journal of Applied Finance & Accounting*, Vol.1, No.2, 2009, pp. 339-350.
- [74] Nugroho, M. A., "Impact of government support and competitor pressure on the readiness of SMEs in Indonesia in adopting the information technology", *Procedia Computer Science*, Vol.72, 2015, pp. 102-111.
- [75] O'Malley, L., V. Story, and V. O'Sullivan, "Marketing in a recession: Retrench or invest?", *Journal of Strategic Marketing*, Vol.19, No.3, 2011, pp. 285-310.
- [76] Pitelis, C. N., "Edith Penrose and the resource-based view of (international) business strategy", *International Business Review*, Vol.13, No.4, 2004, pp. 523-532.
- [77] Plank, J. and C. Dobliger, "The firm-level innovation impact of public R&D funding: Evidence from the German renewable energy sector", *Energy Policy*, No.113, 2018, pp. 430-438.
- [78] Ren, S., A. B. Eisingerich, and H. T. Tsai, "Search scope and innovation performance of emerging-market firms", *Journal of Business Research*, Vol.68 No.1, 2015, pp. 102-108.
- [79] Rottman, J. W. and M. C. Lacity, "Proven practices for effectively off shoring IT work", *MIT Sloan Management Review*, Vol.47, No.3, 2006, pp. 56-63.
- [80] Salimi, N. and J. Rezaei, "Evaluating firms' R&D performance using best worst method", *Evaluation and Program Planning*, Vol.66, 2018, pp. 147-155.
- [81] Samdantsoodol, A., S. Cang, H. Yu, A. Eardley, and A. Buyantsogt, "Predicting the relationships between virtual enterprises and agility in supply chains", *Expert Systems with Applications*, Vol.84, 2017, pp. 58-73.
- [82] Segerstrom, P. S., "Endogenous growth without scale effects", *American Economic Review*, Vol.88, No.5, 1998, pp. 1290-1310.
- [83] Shan, S., Y. Luo, Y. Zhou, and Y. Wei, "Big data analysis adaptation and enterprises' competitive advantages: The perspective of dynamic capability and resource-based theories", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol.31, No.4, 2019, pp. 406-420.
- [84] Shankar, A. and C. Jebarajakirthy, "The influence of e-banking service quality on customer loyalty: A moderated mediation approach", *International Journal of Bank Marketing*, Vol.37 No.5, 2019, pp. 1119-1142.
- [85] Tödttling, F., P. Lehner, and A. Kaufmann, "Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions?", *Technovation*, Vol.29, No.1, 2009, pp. 59-71.
- [86] Xiao, G., "Legal shareholder protection and corporate R&D investment", *Journal of Corporate Finance*, Vol.23, 2013, pp. 240-266.
- [87] Yoo, J., S. Lee, and S. Park, "The effect of firm life cycle on the relationship between R&D expenditures and future performance, earnings uncertainty, and sustainable growth", *Sustainability*, Vol.11, No.8, 2019, p. 2371.
- [88] Yuan, K. H., W. Chan, G. A. Marcoulides, and P. M. Bentler, "Assessing structural equation models by equivalence testing with adjusted fit indexes", *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, Vol.23, No.3, 2016, pp. 319-330.

Empirical Analysis of the Influence of ICT SMEs' R&D Resources on Corporate Performance

Jong Yoon Won* · Kun Chang Lee**

Abstract

The national economic policy paradigm is constantly changing according to the global business environment. Among them, fostering SMEs is a core policy of many developed countries. The growth of SMEs contributes to the creation of jobs and the development of local communities in the era of employment-free growth. In particular, the growth of SMEs is the foundation for growth into mid-sized and large enterprises. Therefore, the growth of SMEs plays an important role in the national economy. Information and communication technology (ICT) became important much more with the emergence of the 4th industrial revolution. Among them, the growth of ICT SMEs is the nation's future asset. Therefore, this study examines and verifies the main factors affecting the performance of ICT SMEs from the view of their R&D resources. On the basis of 1,999 SMEs dataset, empirical analysis was performed to investigate the influence of R&D resources on their corporate performance. Its results are as follows. First, based on the resource-based theory, ICT SMEs' R&D investment, R&D manpower, and government support policies were found to have a positive effect on securing a company's competitive advantage. Second, it was found that the level of product has a positive effect on the company's performance. Finally, it was found that M&A and technology acquisition method strategies differ according to the growth stage of the company. Therefore, in order to achieve technological innovation and corporate performance of ICT SMEs, the government support policy and investment into internal R&D personnel play as main factors. In addition, it was found that technology acquisition strategies differ depending on the growth stage of the company.

Keywords: *ICT SMEs, R&D, Resource-Based Theory, Competitive Advantage, Corporate Performance*

* Ph D. Student, SKK Business School, Sungkyunkwan University

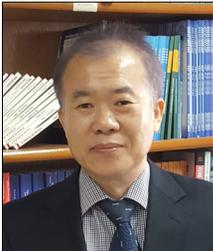
** Corresponding Author, Professor, Global Business Administration/Department of Health Sciences & Technology, SAIHST(Samsung Advanced Institute for Health Sciences & Technology) Sungkyunkwan University

○ 저 자 소 개 ○



Jong Yoon Won (yoonjbest1@gmail.com)

He is now pursuing PhD degree at the SKK Business School in Sungkyunkwan University (Seoul, South Korea). His research interests are put into working on neuroscience based decision-making mechanism, business problem solving creativity, Big-Data analytics, and AI-driven analysis of business problem-solving processes, etc.



Kun Chang Lee (kunchanglee@gmail.com)

He is a full professor in the SKK Business School, Sungkyunkwan University. He has also double-appointment in the SAIHST (Samsung Advanced Institute for Health Sciences & Technology). His research areas include neuroscience-based decision analysis, AI applications in business decision makings, etc.

논문접수일 : 2021년 01월 05일

게재확정일 : 2021년 04월 01일

1차 수정일 : 2021년 03월 08일