

지식기반의 전략적 중소기업 기술경영 지원모델 연구: KISTI 지식서비스 사업을 중심으로

김 원* · 전승표** · 김지희*** · 정선양****

I. 서론

급변하는 기술경제환경에서 중소기업들이 시장에서 경쟁우위를 확보하기 위해서는 기술혁신활동을 수행할 수 있는 역량이 필요하다. 그러나 고비용, 고위험, 장기적인 회임기간, 암묵적 지식의 필요 등은 기술혁신의 고유한 특징이며, 중소기업은 기술혁신활동에 있어 인적, 재무적, 경험적으로 매우 열악한 환경에 처해있다. 더욱이 일반적으로 중소기업들은 급변하는 환경에서 자체 R&D만으로 기업 경쟁우위의 지속이 어려우며, 정부의 정책적 지원과 기업들간의 연계 및 협력의 활용이 필요하다(Van de Vrande et al., 2009). 이는 비단 우리나라뿐 아니라 전 세계의 공통된 현상으로 볼 수 있다.(Romjin & Albaladejo, 2002; Ortega-Argiés, 2009).

중소기업은 국가경제의 대다수 비중을 차지하며, 우수한 중소기업의 육성은 혁신주도형 선진국 대열에 진입하는 핵심방안 중 하나이다. 이를 목표로 그동안 정부의 중소기업 육성정책은 금전적인 지원을 높은 우선순위로 지원하였다. 하지만 이와 같은 지원은 결과적으로 일시적이며 지속적인 중소기업 육성책이 될 수 없다. 중소기업 스스로가 자생적으로 기술혁신역량을 제고할 수 있는 과정적 지원을 제공해야 한다. 정부의 과정적 지원정책의 방법 중 하나는 중소기업이 어려움을 겪고 있는 기술혁신활동의 부족한 단계들을 국가가 서비스의 형태로 지원하는 것이다. 따라서 이를 더욱 효율적으로 제공하고 발전시키기 위해서는 제공하고 있는 국가 서비스가 중소기업의 기술경영에 있어 어떤 프로세스에 활용이 되고 있고 어떤 효과를 제공하고 있는지 분석할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 KISTI의 지식서비스 사업을 바탕으로, 국내 중소기업의 기술경영 수요 대응을 위한 지식기반의 전략적 중소기업 기술경영 지원모델을 연구하고자 한다. 이 모델을 바탕으로 우리나라 중소기업들이 국가서비스를 통해 실질적으로 기술경영에 어떤 지원을 받고 있는지에 대한 사례분석을 수행하여 실증적인 분석을 실행하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 기술경영 모델

Tidd & Bessant(2013)는 기술혁신이 기업의 생존과 성장과 관련된 매우 일상적인 활동이라는 점에서 핵심 기업운영과정(core business process)라고 주장하였으며, 탐색·선택·집행·가치확보의 네 단계를 모든 기업에게

* 건국대학교 기술경영학과 석사과정, e9dac7ba@naver.com, 010-2242-1825

** 한국과학기술정보연구원 선임연구원, spjun@kisti.re.kr, 02-3299-6095

*** 한국과학기술정보연구원 선임연구원, kjh@kisti.re.kr 02-3299-6293

**** 건국대학교 기술경영학과 정교수, sychung@konkuk.ac.kr, 02-450-3117

공통적으로 적용할 수 있는 기술혁신과정(innovation process)라고 명명하였다. 정선양(2011)은 기술을 중심으로 전략경영의 과정이 진행되며, 이것을 본원적 모델인 전략적 기술경영(strategic management of technology)으로 명명하였다. 이 모델은 기술환경의 분석, 기술지향적 내·외부 환경분석, 기술전략의 수립, 기술전략의 집행, 기술경영의 평가와 통제로 구성되어 있으며, 각 단계들 간에 지속적으로 상호작용하는 것으로 파악하고 있다. Kline & Rosenberg(1986)는 성공적인 기술혁신이 이루어지기 위해서 다양한 사슬과 경로로부터의 지식과 정보의 피드백이 필요함을 강조하고, 기존의 선형모형에 대한 반성으로 ‘사슬연계모형(chain-linked model)’을 주장하였다. 사슬연계모형은 기술혁신이 복잡한 연계과정을 통하여 시장에 도입된다는 것을 강조한다.

2. 중소기업과 기술혁신

기술경제환경이 급변함에 따라 혁신적인 선도기업이 새로운 환경변화에 적응하지 못하고 사라지는 경향이 많이 나타나고 있다. Bower & Christensen(1995)과 Christensen(1997)은 급변하는 현대의 기술경제환경 속에서 경쟁에서 승리하기 위해서는 파괴적 혁신(disruptive innovation)을 창출해야 한다는 것을 지적하였다. 대기업들은 그동안의 성공에 대한 합리적인 안주에 매몰되기 때문에 파괴적 혁신에 있어 대기업들보다는 신흥 중소기업들이 파괴적 혁신에 보다 유리하다고 주장하고 하였으며, 이를 혁신자의 딜레마(innovator's dilemma)로 표현하였다.

급변하는 기술경제환경에서는 우수한 기술을 보유하고 있는 창업기업 및 중소기업을 육성하는 것이 혁신주도형 선진국 대열에 진입하는 핵심적인 방안 중 하나이다. 독일은 기술혁신능력이 높은 중소기업들로 구성된 산업구조를 가지고 있으며, 중소기업의 기술혁신능력을 바탕으로 세계 시장을 석권하고 있지만 밖으로는 드러나지 않는다는 점에서 이를 ‘숨겨진 챔피언(hidden champion)’이라고 부르고 있다(Simon, 1992, 1996; 정선양·박동현, 1997). 하지만 기술혁신활동 자체는 비용이 많이 들며, 위험성이 매우 높고, 장기적인 회임기간이 필요하며, 혁신과정의 성공적인 진행에 있어서 많은 경험과 암묵적인 지식이 필요하다는 점에서 중소기업들은 상대적으로 불리한 위치에 처할 수밖에 없는 것이 현실이다.

일반적으로 혁신에 있어 조직 외부의 지식이나 정보의 적극적 도입 및 활용은 필수적이다(Mansfield, 1988; Rosenberg and Steinmuller, 1988). Chesbrough(2003)은 내부의 혁신만으로는 발전에 있어 한계성을 지니게 됨을 지적하고 이를 극복할 수 있도록 하는 개방형 혁신(open innovation)의 개념을 제시한 바 있다. 특히 Van de Vrande 등(2009)은 중소기업들도 개방형 혁신을 통한 기술협력에 대단히 많은 노력을 기울이고 있으며 중소기업의 경우 소기업보다 훨씬 더 많이 기술협력 및 개방형 혁신에 노력하고 있다는 점을 강조하였다. 윤병운·이성주(2010)는 중소기업 개방형 혁신의 유형을 협력형태에 따라 기술융합형, 연구개발 주도형, 생산 주도형, 서비스 주도형으로 구분하고 하였으며, 산업이나 기업특성에 맞는 개방형 혁신을 제시하였다.

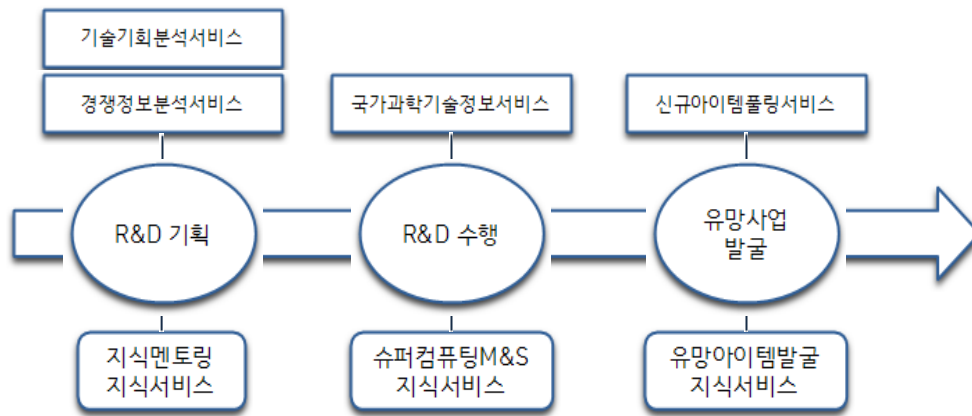
3. 지식경영

기술은 지식의 구체적인 표현이며 자연과학의 바탕이 되는 인지지식과 이를 구체적으로 활용할 수 있게 하는 능력지식을 포괄하는 개념으로 정의할 수 있다(정선양, 2011). Zahn(1995)은 이 두 가지 지식을 비전에 맞게 전략적으로 사용할 수 있도록 하는 의지지식의 중요성을 강조하며 기술경영을 ‘지식을 경영하는 것’으로 이해하여야 한다고 주장했다. Tidd and Bessant(2013)는 지식경영이 신지식의 창조와 획득, 현존 지식의 인지와 성문화, 지식의 저장과 검색, 조직간 지식의 공유와 분배, 프로세스·제품·서비스 지식의 활용과 체화의 5가지 핵심과업으로 구성되어 있다고 주장하였다. Nonaka and takeuchi(1995)는 암묵지가 명목지로 전환되

는 것이 개별지식과 조직지식을 연계하는 핵심 메커니즘이라고 주장하였으며, 사회화·외재화·결합화·내재화의 4단계로 구성된다고 제시하였다.

III. KISTI 중소기업 지식서비스

KISTI의 중소기업 지식서비스는 수요대응형 지원을 통한 중소·중견기업의 미래성장을 견인하는 것이 목적이다. 국가과학기술연구회 소관 출연연구소가 보유하고 있는 R&D 관련 지식, 노하우 및 인프라를 활용하여 중소기업의 기술경영 문제를 해결할 수 있도록 지원하고 있다. KISTI는 정보분석 서비스와 시스템 인프라를 기반으로 하여 시장·기술정보분석부터 사업화에 이르기까지 전주기적으로 중소기업을 지원하고 있다. KISTI는 중소기업의 근본적인 자원한계점을 해소하는데 도움을 주는 지식서비스를 지원하여 중소기업의 기술혁신 역량 강화에 기여하고 있다.



자료: 한국과학기술정보연구원(2014), 「KISTI 중소기업지원 사례집」. 재인용.

<그림 1> KISTI 중소기업 지식서비스 사업 체계도

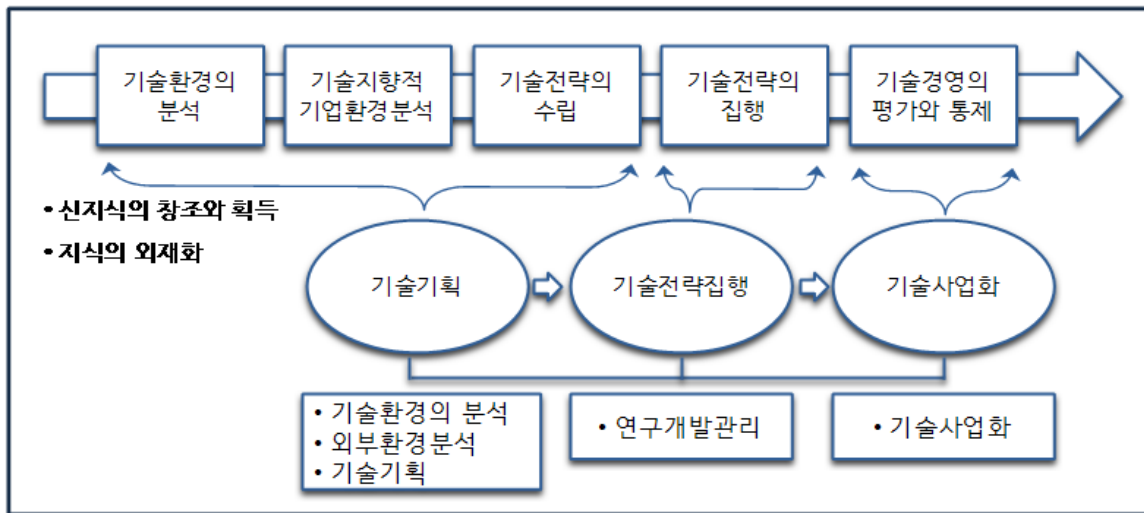
본 모델을 설명하기 위해 KISTI 지식서비스를 성공적으로 지원받은 기업 중 기술기획과 기술전략집행 단계를 지원받은 (주)금창과 기술사업화 단계를 지원받은 덕산하이메탈(주)의 지식서비스 사례를 활용하였다. 실증적 분석에 대한 자료수집은 해당 기업의 이사 직급 이상 인력과 심층인터뷰를 통해 수집되었다.

<표 1> 지식서비스 별 사업 내용

지식서비스	사업내용
지식멘토링	- 중소기업 신기술 사업 타당성 평가 지원과, 개별기업 기술로드맵 지원 - 중소기업 보유 또는 관심 제품 관련 국내외 기술/시장동향정보 분석 - 중소기업 해외시장 진출 전략 수립 및 수요처 발굴 지원
슈퍼컴퓨팅M&S	- 슈퍼컴퓨터 기반 Modeling 과 Simulation 기술을 이용한 분석 지원
유망아이템발굴	- 중소기업의 보유자원을 바탕으로 기업의 신사업 아이템 발굴 지원

IV. 연구모형

본 연구의 모델을 설정하는데 있어 전제조건은 중소기업 연구개발의 모든 프로세스를 포괄하여 지원하지 못하는 한계를 분명히 하는 것이다. 지식기반의 전략적 중소기업 기술경영 지원모델은 지원의 효율성을 높이고 정책적 효과를 극대화하기 위해 중소기업이 필요로 하는 전략적 기술경영의 지원가능한 세부 프로세스에 대한 선택과 집중이 필요하다. KISTI 중소기업 지원사업 체계도는 연구개발 프로세스 전반에 걸친 영향을 미치고 있지만, 지식서비스의 공급자와 수요자 양쪽 모두 지식서비스의 공백을 인지하고 이것을 공유하고 이해할 필요가 있다. 따라서 지식서비스의 수요자인 중소기업의 관점에서 전략적 기술경영 지원모델을 구축해야 한다. 모든 기업에게 적용할 수 있는 본원적 모델인 전략적 기술경영의 각 단계별 지식서비스 프로세스를 파악하고, 실질적으로 KISTI의 지식서비스가 어떤 프로세스에 영향을 미치고 있는지를 구분하는 것이 수요자 중심 지식베이스의 출발점이라고 할 수 있다. 전략적 기술경영의 세부단계들은 모두 과정적이며 세부단계 간 지속적인 상호작용이 연속적으로 작용한다. 따라서 지식서비스의 지원을 통한 전략적 기술경영 세부단계의 우수성이 연구개발의 성공을 담보하지는 못하지만, 중소기업이 수행하기 어려운 세부단계들을 집중적으로 지원함으로써, 중소기업의 전반적인 기술경영역량 향상을 도모할 수 있다. 지식서비스의 공급자와 수요자 양측이 이를 인지하여 지식서비스의 지원범위를 구분하여 활용하는 것이 필요하다.



<그림 2> 지식기반의 전략적 중소기업 기술경영 지원모델

지식기반의 전략적 중소기업 기술경영 지원모델을 구축하기 위해 보다 낮은 단위의 세분화된 기술경영 프로세스를 인식하고 이해해야 한다. 따라서 전략적 기술경영 모델을 본 연구의 기본모델로 준용하였다. 사슬연계모형은 선형모델에 대한 반성으로 다양한 경로로부터의 지식과 정보의 피드백을 강조하였으며, 이를 지식경영의 개념과 접목하여 전략적 기술경영에 있어 외부로부터의 연구 및 과학의 연계성을 설정하였다. 전략적 기술경영에 있어 기업 외부의 연구결과는 기업 내부의 역량으로 해결이 어려운 문제를 새로운 과학적 지식의 적용을 통해 해결할 수 있게 만드는 역할을 한다.

V. 사례분석

1. 기술기획 및 기술전략 사례분석: (주)금창

1991년에 설립된 (주)금창은 현대·기아 자동차 등 완성차업체에 시트·도어·힌지 등을 납품하는 1차 협력업체이다. 자동차 부품이라는 특성 상 불량은 곧 사고로 이어지거나 사고 시 운전자의 안전을 보장하지 못하기 때문에 제품의 품질 및 신뢰성은 매출의 큰 영향을 미치는 주요 요소이다. 이와 같은 산업특성을 반영하여 (주)금창은 ‘세심한 데 까지 신경을 써서 일의 성과를 인정받자’라는 경영이념을 통해 고객만족 경영을 실천하고 있으며, 그 결과 2001년 Single PPM 대통령상 수상, 2009년 싱글 PPM 전진대회 단체상 대통령상을 수상할 정도로 뛰어난 제품품질을 자랑하는 기업이다.

연구개발을 수행할 때 가장 곤란하고 허탈한 순간이 연구개발의 결과가 이미 시장에 구현되어 있다는 것이다. 따라서 (주)금창은 항상 기술정보 수집을 연구개발의 가장 근간으로 두어 습득한 기술정보들을 취합하여 다양한 조합이나 구상을 통해 아이디어를 창출한다. (주)금창은 명문화된 신제품 개발프로세스 보다는 전략적 기술경영을 암묵지의 형태로 체화하고 있다. 아이디어 도출, 기술정보 지원사업을 활용한 정보수집, 특허출원, RFP 작성 및 산학연 연계기술 개발, 사업추진, 시제품 제작, 종료 보고서 모기업과 공유, 가격경쟁력 확보, 수주 및 고용 증대라는 암묵적 프로세스에 있어서, 특이한 점은 기술정보 지원사업을 활용한 정보수집이 기술기획단계에 정규과정으로 포함되어 있다는 것이다. (주)금창은 정보탐색 역량의 부족을 지식멘토링 프로그램으로 보완하고 있으며, 이는 (주)금창의 기술기획을 수립하고 수행하는데 직접적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 그만큼 (주)금창이 정보탐색 및 확보에 있어 국가서비스에 높은 의지를 하고 있으며, 중소기업일수록 정보수집 능력에 한계가 있다는 것을 의미한다. 정보획득에 대한 중소기업의 높은 니즈가 존재하며, 필요한 정보의 범위가 확장될수록 더욱 높은 의존도를 보였다.

(주)금창은 기술전략의 실행 단계인 사업을 추진하고 시제품을 제작하는 단계에서 연구개발의 시간 및 비용 등을 절약하기 위해 KISTI의 슈퍼컴퓨팅M&S를 적극적으로 활용하는 기업 중 하나이다. 도어 빔은 (주)금창의 주력제품 가운데 하나로, 자동차 측면 충돌 시에 운전자의 안전을 좌우하는 핵심부품이다. 도어 빔은 고강도지만 긴 공정시간과 많은 부품개수로 경량화가 어려운 파이프 타입 임팩트 빔과 짧은 공정시간과 높은 생산성을 갖고 있지만 저강도의 판넬 타입 임팩트 빔으로 구분된다. 고강도와 경량화 모두를 요구하는 시장의 수요가 크게 늘고 있다는 것을 파악한 (주)금창은 2010년 KISTI의 지식멘토링을 지원받아 파이프타입 도어 빔의 고강성과 판넬 타입 도어 빔의 경량화를 융복합한 일체형 도어 빔에 관한 국내외 기술동향과 특허, 시장 조사 정보 등 기술 및 시장 환경분석을 제공받았으며, 본 정보들을 바탕으로 슈퍼컴퓨팅M&S를 지원받아 일체형 도어빔 제품개발을 추진했다.

고강도의 제품을 경량화하기 위해서 직접 시제품을 만들어 실험을 하려면 수십까지에 달하는 모델들을 일일이 실험하고, 같은 모델에 있어서도 도면값과 실험값을 비교하기 위해 여러 번 실험해야 하기 때문에 비용과 시간이 많이 소요된다. 슈퍼컴퓨팅M&S는 정성적인 측면에 있어서 모델링에 가장 좋은 케이스를 찾아주며, 정량적인 부분에 있어서는 실제 시험과 시뮬레이션 결과를 반복적으로 비교 검토하여 최적의 모델을 찾는다. 즉, 강성에 영향을 주는 인자를 고려한 12가지 유형의 도어 임팩트 빔 파이프 단면에 대한 구조해석을 1차로 수행하여 모델 2개를 선정하였으며, 형상 최적화를 고려한 일체형 도어 빔을 설계하여 2차 구조해석을 수행하였다.

그 결과 (주)금창은 ‘트랜스퍼 프레스성형을 통한 부착부일체형 도어빔 기술개발’에 성공하였다. (주)금창은 신제품 개발에 있어 기술전략의 집행 단계의 제한적 역량을 극복하기 위해 슈퍼컴퓨팅M&S를 활용하였다.

그 결과 신제품 개발기간의 34%, 개발비용의 25%를 감소시킬수 있었으며, 도어빔 매출이 2012년 50억원에서 2013년에는 64억원으로 증가하였다. 고강도제품 경량화의 대량생산에도 성공하여 생산비용과 원가를 절감하였으며, 고강도 부품 국산화를 통해 국내외 시장경쟁력도 확보하게 되었다. 기술기획을 통한 일체형 도어빔의 기술전략의 집행에 있어, 슈퍼컴퓨팅M&S는 연구개발의 효율성을 향상시키는 연구개발관리의 도구로 활용되었다.

2. 기술사업화 사례분석: 덕산하이메탈(주)

1999년에 설립된 덕산하이메탈(주)는 반도체 패키지 부품인 솔더볼과 솔더파우더를 전문적으로 개발·생산하며, 2008년에는 AMOLED 기업을 인수합병하여 유기발광다이오드 유기재료 시장에서도 두각을 나타내고 있는 기업이다. ‘긍정적 사고, 창의적 정신, 도전적 자세’를 바탕으로 대표적인 기술집약적 산업에서 세계3대 솔더볼 업체로 자리 잡았다.

덕산하이메탈(주)는 기술기획과 관련하여 ISO TS 16945 시스템을 구축하여 프로젝트 선정·진행·종단에 대한 표준이 적용하고 있다. 또한 경영기획실에서 사업타당성 검토를 실시하여 보유 기술, 외부 인프라, 자사 경쟁력 등을 종합하여 일정점수 이상이면 프로젝트를 수행한다. 최종고객인 고객사들의 로드맵을 소개하는 세미나에 참석하여 그들의 연구개발 방향을 참고하여 시장의 요구사항과 니즈를 선도적으로 파악하고자 노력한다. 그러나 덕산하이메탈(주)의 경우 기업의 사업화 유망아이템 발굴에 있어 내부의 의사결정과 시장의 상황과 반응이 일치하지 않는 문제가 발생하여 사업아이템 다각화에 어려움이 생겼다. 특정 유망사업아이템을 선정 후 연구개발을 수행하였지만, 시장의 반응이 예상과 상이하거나 시장규모 자체를 잘못 예측하는 경우가 발생하였다. 사업아이템 확장을 통한 다각화에 대한 필요성과 중요성은 인지하고 있었으나, 의사결정에 필요한 전문적인 정보습득에 어려움을 겪은 것이다.

덕산하이메탈(주)는 국가출연연구소인 KISTI의 강한 네트워크 인프라 및 전문연구원의 정보활용을 통해 사업아이템 선정의 문제점을 해결하고자 했다. 유망아이템발굴은 유망아이템 후보군 도출, 유망아이템 선정, 사업화 컨설팅 지원의 세 단계로 진행된다. 유망아이템 후보군 도출 과정에서는 유망사업영역에서의 산업트렌드 분석을 통해 핵심성장인자를 추출하고, 이에 부합하는 유망아이템의 정렬을 통해 유망아이템 후보군을 도출한다. 유망아이템 선정 과정에서는 기술성과 시장성 평가를 통해 여과작업을 수행하며, 사업화 컨설팅 지원 프로세스에서는 선정된 아이টে에 대해 사업성을 심층분석하여 유망사업군을 분류하고 사업화 전략수립의 컨설팅을 수행하게 된다.

덕산하이메탈(주)는 유망아이템발굴 결과 일본에서 전량 수입되던 **conductive ball**의 국산화를 위한 R&D를 전격 결정했고, 성공적으로 개발을 이뤄냈다. 이를 통해 2013년에는 도전볼에서만 50억원의 매출이 발생하여 유망아이템발굴의 효과성을 검증하였다. 무엇보다도 덕산하이메탈(주)는 신규 사업아이템 발굴의 중요성을 인지하게 되어 기업의 지속적인 성장을 유지하기 위해 2010년부터 총 10명의 사업화 아이টে발굴 인력을 보강했다. 기술사업화 아이টে발굴은 기술경영의 평가와 통제 단계로 분류되어 연구개발의 성과를 보상받는 단계인 동시에, 새로운 기술기획 단계로의 피드백을 제공하는 시작점의 성격을 지닌다. 근본적으로 기술경영의 각 단계는 독립적이지 않고 상호영향을 미치며, 신제품 개발은 새로운 정보와 컨설팅을 통해 필요한 기술을 개발하는 단계로 회귀해야하기 때문이다.

VI. 결론

본 연구는 KISTI의 중소기업 지식서비스 사업에 대한 사례분석을 바탕으로 지식기반의 전략적 중소기업 기술경영 지원모델을 구축하였다. 선행연구들인 기술경영모델, 중소기업의 기술혁신, 지식경영 등의 개념들을 통해 지원모델을 제시함으로써, 정부서비스가 중소기업의 전략적 기술경영에 있어 어떤 세부단계에 영향을 미치고 있는지 분석하여 그 결과를 기술기획, 기술전략집행, 기술사업화로 개념화 하였다.

기업은 성공적인 혁신을 창출하기 위해서 혁신활동이 필요하며, 이를 분석하기 위한 유용한 분석도구가 필요하다. 단순한 절차확인 정도가 아닌 지속적인 학습기회를 보장하는 도구가 필요하며, 이것은 혁신활동을 학습하기 위한 구조화된 시도로 연결된다. 따라서 본 지원모델을 구축함으로써 체계화된 절차를 통해 중소기업의 기술경영 프로세스의 개선방향을 도출할 수 있으며, 구조화된 틀은 정부서비스의 발전에 대한 검토의 틀과 방향성을 제공할 수 있다.

정부서비스는 서비스를 제공받는 중소기업의 전략적 기술경영 관점에서 분류 및 해석이 가능하다. 중소기업들은 시스템적으로 기술경영역량이 부족하고, 명목적이기 보다는 암묵적인 성향이 강하다. 따라서 지식기반의 전략적 중소기업 기술경영 지원모델을 구축함으로써, 중소기업 내부에서 국가서비스라는 정책내용이 공유될 수 있는 틀을 제공했다는 것에 의의가 있다. 본 모델을 기반으로 정부서비스에 대한 분석을 시행하고 누적한다면, 정책서비스의 내용을 타 기업들이 사용 가능할 수 있게 도식화되어 벤치마킹의 요소로 활용할 수 있다.

자원적으로 많은 제약을 가지고 있는 중소기업이 기술혁신을 통해 경쟁력을 갖출 수 있도록 국가혁신시스템 차원에서 적극적으로 지원하는 것은 혁신주도형 선진국으로 나아가기 위해 필수적으로 수행해야 할 과제이다. 지식기반의 전략적 중소기업 기술경영 지원모델을 구축하는 것은 중소기업의 정책적 지원에 대한 금전적 지원에서 확장되어 보다 과정적지원 강화를 의미한다. 전략적 기술경영 프로세스 상에 중소기업의 기술혁신역량을 측정하고 역량이 부족한 세부단계를 인식하고 지원할 수 있다면 수요지향적 정책서비스를 제공할 수 있다. 국가혁신시스템 차원에서 중소기업에 대한 체계적인 지원이 제공되고, 지원내용의 구조화를 통해 지속적인 질적 향상을 추구한다면 우리나라 중소기업의 기술혁신 인프라는 한 단계 도약 가능할 것이다.

참고문헌

- 윤병운·이성주(2010), “중소기업의 오픈 이노베이션 모형”, 「기술혁신학회지」, 제13권, 제1호, pp. 160-183.
- 정선양(2011), 「전략적 기술경영」, 제3판, 서울: 경문사.
- 정선양·박동현 (1997), 「중소기업의 기술혁신체제」, 과학기술정책관리연구소, 서울.
- Bower, J. L. and Christensen, C. M. (1995), "Disruptive Technologies: Catching the Wave", Harvard Business Review.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston.
- Christensen, C. M. (1997), *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard Business Press, Boston, MA.
- Kline, S. J. and Rosenberg, N. (1986), "An Overview of Innovation", in: Landau, R. and Rosenberg, N., eds., *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington, D. C.:

- National Academy Press, 275-305.
- Mansfield, E. and Yohe, G. W. (1988), *Microeconomics: theory, applications*, New York: Norton.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995), *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*, Oxford university press.
- Ortega-Argiles, R., Vivarelli, M., and Voigt, P. (2009), "R&D in SMEs: A Paradox?", *Small Business Economics*, Vol. 33, pp. 3-11.
- Romijn, H., and Albaladejo, M. (2002), "Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England", *Research policy*, Vol. 31, No. 7, pp. 1053-1067.
- Rosenberg, N. and Steinmueller, W. E. (1988), "Why are Americans such poor imitators?", *The American Economic Review*, pp. 229-234.
- Simon, H. (1992), "Lessons from Germany's Midsize Giants", *Harvard Business Review*, March-April, pp. 115-123.
- Simon, H. (1996), *Hidden Champion: Lessons from 500 of the World's Best Unknown companies*, Harvard Business School Press, Boston.
- Tidd, J. and Bessant, J. (2013), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 5th Ed., Chichester: John Wiley & Sons.
- Vam de Vrande, Vareska, et al. (2009), "Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges", *Technovation*, Vol. 29, No. 6, pp. 423-437.
- Zahn, E. (1995), "Gegenstand und Zweck des Technologiemanagements", *Handbuch Technologiemanagement*, Stuttgart, 3-32.
- Zahn, E. (Ed.) (1995), *Handbuch Technologiemanagement*, Schäffer-Poeschel.