

# 중소기업의 시장중심 R&D를 위한 과학적 연구방법론에 관한 연구

## : 경제적 성과를 제고하기 위한 한국형 기술사업화 모델을 중심으로

김찬호\*, 김은선\*\*, 최윤정\*\*\*, 변정은\*\*\*\*

### 논문 요약

본 연구는 연구개발의 기술적 성과에 비하여 상대적으로 저조한 경제적 성과를 제고하기 위해 중소기업의 기술사업화를 촉진하는 한국형 기술사업화 모델 및 이를 위한 과학적 연구방법론 제시를 목적으로 하고 있다. 먼저 기술사업화의 성공실패에 관련된 연구 중 하나인 신제품개발에서 경제적 성과에 긍정적인 영향을 미치는 요인들을 선행연구를 통해 확인하고 우리나라 중소기업의 기술사업화 추진실태와 과제를 진단한다. 다음으로 세계 R&D 동향과 국내 대기업에서 추진하고 있는 6시그마 연구혁신 모델 및 기술사업화의 경제적 성과를 제고하기 위한 과학적 연구방법론 벤치마킹 분석 등의 결과를 토대로 우리나라 중소기업들이 수행하는 연구개발의 기술적 성과는 물론 경제적 성과도 제고할 수 있는 시장중심 R&D를 위한 한국형 기술사업화 모델과 이를 위한 5가지 과학적 연구방법론을 제시한다.

1990년대 후반부터 등장하기 시작한 새로운 R&D동향은 사업부나 고객뿐만 아니라 공급자 등 외부 파트너들과의 상호 긴밀한 협력 하에 이들의 명시적인 니즈는 물론 암묵지 형태의 니즈까지도 파악하여 이를 R&D 활동에 반영하기 시작하였다. 특히 기업은 1980년대 정보화 진전, 변화의 가속화에 따라 연구과제의 성공이 바로 기업발전으로 연결되지 않는다는 것을 자각하기 시작했다. 단순히 R&D 활동만을 중시하는 것이 아니라 기술을 어떻게 마케팅과 연계시킬 것인가가 더욱 중요하게 되었다. 신기술을 신시장에 연결시키는 것이 용이하지 않지만, 성공 시에는 높은 가치창출을 기대할 수 있으므로 기업들은 R&D활동 보다 높은 가치를 창출하려는 활동에 관심을 가져야만 한다. 이와 같은 글로벌 환경 변화에 능동적으로 대처하고 제4차 산업혁명시대 중소기업의 연구개발 투자가 경제적 성과로 촉진될 수 있도록 본 연구에서 제시된 시장중심 R&D를 위한 한국형 기술사업화 모델과 5가지 과학적 연구방법론이 크게 기여하기를 기대해 본다.

**Keyword** : 4차 산업혁명, 중소기업, 연구개발, 시장중심, 기술사업화

- \* 한국과학기술정보연구원, 기술사업화분석센터, 책임연구원, chkim@kisti.re.kr, 02-3299-6170
- \*\* 한국과학기술정보연구원, 기술사업화분석센터, 책임연구원, kimes@kisti.re.kr, 02-3299-6034
- \*\*\* 한국과학기술정보연구원, 기술사업화분석센터, 책임연구원, yjchoi@kisti.re.kr, 02-3299-6127
- \*\*\*\* 한국과학기술정보연구원, 기술사업화분석센터, 박사후연구원, jebyun@kisti.re.kr, 02-3299-6295

## I. 서론

정부는 기술경쟁시대에 대비하여 연구개발(R&D) 예산을 지속적으로 증대시켜 오고 있으며, 그 결과 2012년 15조 9,064억원에서 2014년 17조 6,395억원, 2016년에는 19조 1,000억원으로 증가하였다. 이에 따라 GDP 대비 정부R&D 예산 비중도 미국, 독일, 일본 등 주요 선진국보다 높은 수준에 있다.

정부의 R&D 예산 지원에 따른 중소기업의 기술개발 성공률은 96%로 조사되고 있으나, 사업화 성공률은 48%로 나타나 정부의 R&D예산 지원에 따른 사업화 추진 성과가 미흡하다고 할 수 있다. 즉, 정부의 R&D 지원사업의 높은 성공률 판정에도 불구하고 50% 이상의 중소기업이 사업화를 추진하지 못해 개발기술을 사장시키는 결과를 초래하고 있다. 이는 어느 정도 연구 결과가 나와 있거나 쉬운 연구개발을 하고 있다는 반증이다. 이러한 연구 결과로는 혁신적인 미래성장동력을 만들 수가 없다. 향후 정부가 연구개발의 기술적 성과뿐만 아니라 경제적 성과를 제고하기 위해서 사업화 주체인 민간기업, 특히 중소기업의 기술 사업화 활동에 주목할 필요가 있다. 특히, 문재인 정부는 중소기업 R&D예산을 임기 중 2배 이상 확대할 계획임을 밝혔는데, 이에 따른 효과를 극대화하기 위해서는 이전 중소기업 R&D의 지원 방식을 그대로 답습하지 말고 문제점을 정확히 파악하여 그에 대한 개선방안을 모색하는 것이 진행되어야 한다. 이에 따라 본 연구는 4차 산업혁명시대 정부의 R&D 예산지원에 따른 중소기업의 개발기술의 기술적 성과뿐만 아니라 경제적 성과를 제고할 수 있도록 중소기업 주도의 시장중심 R&D를 위한 한국적 기술사업화 모델과 과학적인 연구 방법론을 제시하는 것을 목적으로 한다.

이를 위하여 본 연구의 제 2장에서는 이론적 고찰로 기술사업화 성공실패와 관련된 연구 중 하나인 신제품개발의 성공실패에 대한 관련 연구들을 검토하고, 신제품 개발 성과에 긍정적인 영향을 미치는 요인들을 선행연구들을 통해 확인한다.

제 3장에서는 우리나라 중소기업의 기술사업화 추진실태와 과제를 진단한다. 그리고 제 4장에서는 삼성종합기술원에서 추진하고 있는 6시그마 연구혁신 기본 모델을 벤치마킹 분석하였다. 특히 연구개발의 경제적 성과를 제고하기 위한 기술사업화 프로세스 및 R&D와 마케팅을 통합하기 위한 6가지 대표적 방법론에 대해서도 분석한다. 제 5장에서는 중소기업들이 개발기술을 활용하여 기술적 성공은 물론 경제적 성과도 제고할 수 있도록 시장중심 R&D를 위한 한국형 기술사업화 모델과 이를 위한 5가지 과학적 연구방법론을 제시하였다. 제 6장에서 결론 및 시사점을 기술하였다.

## II. 이론적 배경

기술사업화의 성공실패와 관련된 연구 중 하나인 신제품개발의 성공실패에 관한 연구는 크게 넷으로 구분될 수 있다. 하나는 R&D와 마케팅의 책임분담에 관한 연구이며, 두 번째는 신제품개발 프로세스에 있어서 R&D와 마케팅 등 각 부문의 관여에 관한 연구이다. 세 번째는 R&D와 마케팅의 관계와 신제품의 성과에 관한 연구이다. 네 번째는 신제품개발에 있어서 R&D와 마케팅의 통합에 관한 연구이다.

### 1. R&D와 마케팅의 책임분담 연구

Johnson and Jones(1957)는 신제품개발에 있어서 R&D와 마케팅의 책임분담에 대한 부분을 지적하였다. 즉, 제품을 '시장의 새로움'과 '기술의 새로움'이라고 하는 2차원으로 유형화한 9가지의 신제품 타입 중에서 ①개량제품, ②시장 확대, ③제품 라인확장, ④제품차별화라고 하는 4가지에 있어서 R&D가 마케팅과 공동책임을 지고 있다는 것을 지적하였다. 한편 Bissell(1971)은 마케팅과 R&D가 오랜 시간에 걸쳐 서로 왜곡된 이미지를 갖고 있어서 그것이 양자의 관계를 악화시키고 있다고 지적했으며, 언어나 물리적 거리의 문제뿐만 아니라 상대를 표면적으로 파악하여 충분히 이해하고 있지 않은 것이 문제라는 것을 지적하였다.

Monteleone(1976)도 R&D와 마케팅과 관계의 중요성을 지적하고 있으나, 두 부문 간에는 시간지향이나 직면하는 과제에 차이가 있어서 좋은 관계를 구축할 수 없으므로 이 해결책으로서 두 부문의 매니저가 참석하는 위원회를 설치할 것, 기술자가 고객방문에 참가하여 마케팅에 대한 이해를 깊이 할 것을 지적하였다.

또한 Butler(1976)는 R&D부문과 마케팅부문의 신제품개발에서 성과를 내기 위해서는 획기적인 혁신을 목표로 하지 말고 지속적이고 확실한 성능이나 Cost의 개선을 행할 것, 제품의 안전성을 확보하고 위험을 최소한으로 억제할 것, 브랜드 매니저나 시장조사담당자는 잠재적인 고객과 항상 접촉하여 고객이 현재 갖고 싶어 하는 것이 아니라 장래 갖고 싶어 한다고 생각되는 것을 개발할 것 등을 지적하였다.

### 2. 신제품개발 프로세스에 있어서 각 부문 관여 연구

Wind(1981)는 신제품개발 프로세스를 8단계로 나누고 각 단계에서 최고경영자, 마케팅, 재무, R&D, 생산, 기타(인사, 구매 등)라고 하는 조직 내의 각 부문이 어느 정도 관여하고 있는가를 연구하였다. 그 결과 신제품개발 프로세스의 대부분 단계에서 마케팅 부문이 주요한 책임을 지고, 마케팅 부문과 다른 부문 사이에는 긴밀

한 상호작용이 필요하다는 것을 지적하였다.

Weinrauch and Anderson(1982)은 R&D와 마케팅의 관계를 ‘R&D가 주(主)이고 마케팅이 종(從)’, ‘마케팅이 주(主)이고 R&D가 종(從)’, ‘서로 무시 또는 회피’, ‘서로 대등하며 중복영역을 갖는다’의 4가지 타입으로 분류하고 있다. 대부분의 기업이 마지막 네 번째 타입에 속하는데, 자원의 공유상황·상호의존성의 정도·정보의 보유상황·권력구조의 차이로부터 R&D와 마케팅의 관계는 항상 안정적이지 않고 긴장상태에 있다고 보았다. 이상과 같이 초기의 연구에서는 R&D와 마케팅의 통합상태에 관한 이해가 진척되었는데, 그 후 그것이 신제품의 성과와 어떻게 관련되는가, 두 부문을 어떻게 관리하면 좋을까, 문제의 전체상(全體像)은 어떻게 되어 있는가? 라고 하는 점에 보다 관심이 기울어지기 시작했다.

### 3. R&D와 마케팅의 관계와 신제품의 성과에 관한 연구

R&D와 마케팅의 관계에 대한 중요성이 주목을 받는 가운데, 1970년대 후반부터 80년대에 걸쳐서 양자의 통합이 신제품의 성과와 어떻게 관련되는가를 밝히고자 하는 연구가 시작되었다. Souder and Chakrabarti(1978)는 R&D와 마케팅의 통합에 관한 연구결과, 통합의 정도는 상업적인 성공과 기술적 성공의 어느 것에도 플러스의 영향이 있다는 사실을 보고하였다. 또한 정식으로 권한을 부여 받은 통합자나 공동보수시스템이 존재하는 쪽이 통합의 유효성이 높다는 사실, 기술이나 시장의 불확실성이 높을수록 통합의 필요도는 증대한다는 사실 등도 지적되었다.

Souder(1988)는 R&D와 마케팅의 통합과 신제품의 성과의 관계를 연구하였다. 연구결과 산업재·소비재의 10개 산업 53개사 289개 프로젝트의 데이터를 분석하여, 전체의 약 60% 프로젝트에서 R&D와 마케팅이 가벼운 정도 또는 심한 정도의 비조화 상태에 있다는 것을 지적하였다. 그리고 조화상태의 프로젝트는 90% 가까이가 성공하고, 정도가 심한 비조화 상태의 프로젝트는 약 70%가 실패한다는 사실을 확인하였다.

### 4. 신제품개발에 있어서 R&D와 마케팅의 통합에 관한 연구

Gupta, Raj and Wilemon(1985)은 R&D와 마케팅간 통합이 필요로 하는 19개 활동들을 제시하였다. 고성과의 기업은 이들 활동의 대부분에서 통합을 실현하고 있음을 발견하고 있다. 즉, 하이테크 기업의 조사결과에 의하면 신제품의 성공률이 6점 척도에서 5 이상의 평점이었던 고성장의 기업에서는, 기업의 규모에 관계없이 19개 활동 모두에 있어서 부문 간의 관여 및 정보공유의 정도가 저성장의 기업보다 높은 것으로 나타났다. 이것은 R&D와 마케팅통합이 신제품개발의 성과에 대해서 플러스의 영향을 미친다는 것을 의미하고 있다.

전술한 Weinrauch and Anderson(1982)은 구체적인 경영의 방책으로서 마케팅과

R&D의 불화(不和)를 상징하는 현상을 회피할 것, 대립의 진짜 이유는 무엇인가를 명확히 할 것, 해결책을 실시할 것, 백그라운드를 공유할 수 있는 인재를 육성할 것, 공동회의나 상호학습의 프로그램을 준비할 것, 매트릭스 조직이나 최고경영자에 의한 지원이라고 하는 조직적인 창의적인 실천계획을 기안하여 추진할 것을 주장하였다.

〈표 2-1〉 신제품개발에 있어서 R&D와 마케팅의 통합에 필요한 활동

구 분	내 용
1. R&D가 마케팅에 관여하는 활동	(1) 마케팅에 의한 예산안의 준비 (2) 신제품 아이디어의 스크리닝 (3) 마케팅의 조언에 의한 제품개량 (4) 시장요구에 의한 제품개발 (5) 신제품의 고객에 대한 커뮤니케이션 전략의 개발 (6) 사용자 매뉴얼, 서비스 매뉴얼 개발 (7) 신제품에 대한 고객 교육 (8) 고객요구의 분석
2. 마케팅이 R&D에 정보를 제공하는 활동	(9) 신제품에 대한 고객의 요구 (10) 제품 성능이나 디자인에 관한 법적 규제 (11) 테스트 마켓의 결과 (12) 제품 성능에 관한 고객의 정기적인 피드백 (13) 경합의 전략
3. 마케팅이 R&D에 관여하는 활동	(14) 신제품 목표와 우선순위 결정 (15) R&D에 의한 예산안 준비 (16) 제품개발 스케줄의 설정 (17) 신제품 아이디어 생성 (18) 신제품 아이디어 스크리닝 (19) R&D에 의한 신제품 아이디어 및 기술의 사업용도 개발

이와 같이 선행연구는 R&D의 경제적 성과에 긍정적인 영향을 미치는 요인은 R&D와 마케팅의 통합이 가장 중요한 요인으로 지적하고 있다.

### Ⅲ. 중소기업의 기술사업화 추진 실태와 문제점

우리나라 중소제조기업의 기술능력은 2014년 기준 세계 최고 대비 70-80%수준으로 제조 능력(79.3%)과 생산관리능력(78.9%)은 높으나, 디자인능력(75.9%), 개발기술 사업화 능력(76.7%)은 상대적으로 낮은 것으로 조사되고 있다.

〈표 3-1〉 중소기업 세계 최고 대비 기술능력 수준(2014년)

(단위: %)

	제품 기획 능력	디자인 능력	신기술 개발 능력	제품 설계 능력	부품 및 공정 설계 능력	시험 검사 능력	제조 능력	생산 관리 능력	유지 보수 능력	개발 기술 사업화 능력	평균 (%)
중소 제조업	76.9	75.9	76.7	77.2	76.9	75.5	79.3	78.9	76.7	76.7	77.1
소기업	76.7	75.5	76.4	76.9	76.6	75.2	79.1	78.7	78.3	76.4	76.8
중기업	78.3	77.7	77.9	78.7	78.6	77.0	80.5	80.1	79.9	79.9	78.6

자료: 중소기업청·중소기업중앙회, 「2015년도 중소기업기업기술실태조사 보고서」, 2015.

기업규모별로는 전체적으로 소기업에 비해 중기업 부문에서 기술수준능력이 보다 높게 나타났으며, 개별기술의 사업화 능력 수준에 있어서도 소기업(76.4%)보다 중기업(78.4%)에서 보다 높게 나타났다.

중소제조업체가 개발기술의 90%이상을 사업화하는 비중은 13.5%에 불과하며, 기업규모별로는 소기업(75.8%)에 비해 중기업(78.5%)에서 개발기술의 사업화 비율이 보다 높게 나타났다. 이는 소기업에 비해 종사자수가 50인 이상인 중기업에서 기술사업화가 더 많이 이루어지고 있음을 의미한다고 할 수 있다.

〈표 3-2〉 중소기업의 개별기술 사업화 비율(2014년)

(단위: %)

	50% 미만	50-60% 미만	60-70% 미만	70-80% 미만	80-90% 미만	90-100% 미만	100%
전체	1.0	3.8	10.7	28.7	42.3	10.5	3.0
소기업	1.1	4.2	11.3	28.8	42.0	9.7	3.0
중기업	0.4	1.9	7.9	28.2	43.8	14.7	3.1

자료: 중소기업청·중소기업중앙회, 「2015년도 중소기업기업기술실태조사 보고서」, 2015.

우리나라 중소제조업체가 개발기술을 사업화함에 있어 겪는 가장 큰 애로 사항은 '사업화 자금 부족'(28.7%)으로 나타났으며, 다음으로 '개발제품의 높은 가격수준'(14.5%), '원료·설비 등 확보 어려움'(13.2%), 판매시장 미성숙(10.4%), 제품 완성도 미흡(9.6%), 사업화를 위한 전문 인력 부족(9.0%) 등의 순으로 나타났다. 이는 중소기업이 기술을 사업화로 연계하는 과정에서 애로를 겪고 있음을 의미한다고 할 수 있다.

〈표 3-3〉 중소기업 개발기술 사업화에 따른 애로사항(2014년)

(단위: %)

	사업화 자금 부족	원료·설비 등의 확보 어려움	개발 제품의 높은 가격수준	제품의 완성도 미비	유사제품 출현	판매 시장 미성숙	사업화 위한 전문인력 부족	각종 행정 규제	기타	합계
전체	28.7	13.2	14.5	9.6	11.2	10.4	9.0	2.7	0.7	100.0
소기업	29.5	13.2	13.4	9.6	10.8	10.5	9.4	2.9	0.7	100.0
중기업	24.7	13.6	19.8	9.6	12.8	10.2	6.9	2.0	0.4	100.0

자료: 중소기업청·중소기업중앙회, 「2015년도 중소기업기업기술실태조사 보고서」, 2015.

중소제조업체가 개발기술을 사업화하기 위해 필요한 정부 지원제도는 ‘기술평가에 기반한 사업화 자금지원’이 34.1%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 신기술 제품 우선 구매 지원(18.7%), 시장분석·사업성 조사 등 컨설팅 지원(15.3%), 생산·양산에 필요한 전문인력 지원(11.1%) 등의 순으로 나타났다.

기업규모별로는 소기업이 중기업에 비해 ‘기술평가에 기반한 사업화 자금 지원’이라는 응답비율이 보다 높게 나타났으며, 중기업에서는 사업화 자금 지원 다음으로 시장분석·사업성 조사 등 컨설팅 지원이라는 응답이 소기업에 비해 보다 높게 나타났다.

〈표 3-4〉 가장 필요한 개발기술의 사업화 지원제도(2014년)

(단위: %)

	기술평가에 기반한 사업화 자금지원	신기술 제품 우선구매 지원	시장분석, 사업성 조사 등 컨설팅지원	생산양산에 필요한 전문인력 지원	마케팅 전문인력양성 지원	상설전시 및 해외시장 개척지원	국내외 표준규격 기술인증 지원	기타	합계
전체	34.1	18.7	15.3	11.1	8.1	4.7	7.8	0.2	100.0
소기업	34.8	18.8	14.9	11.2	8.0	4.6	7.6	0.1	100.0
중기업	30.6	18.4	17.4	10.4	9.1	5.4	8.6	0.1	100.0

자료: 중소기업청·중소기업중앙회, 「2015년도 중소기업기업기술실태조사 보고서」, 2015.

## IV. 세계 R&D동향과 벤치마킹 분석

### 1. R&D혁신의 필요성

급격한 혁신(Radical Innovation)으로 인해 세계를 지배하는 패러다임이 변하고 있다. 그 영향력은 기존의 산업과 시장을 再정의하고 판도를 뒤집어놓을 정도로 엄청나다. 이로 인해 오늘날 시장 경쟁에서는 허울이 아닌 진정한 초일류(No 1, Only 1)만이 생존한다. 시장은 초일류의 기술→제품→인재를 요구하고 있는 것이다. ‘초일류를 향한 끊임없는 고객 가치혁신(Value Innovation)’이야말로 글로벌 무한경쟁에서 생존할 수 있는 유일한 조건이 되었다. 이에 이러한 치열한 생존경쟁에서 살아남기 위해서는 우리나라의 연구개발도 지금까지의 모방→개량→기술의 개발 단계에서 벗어나 세상의 변화를 빠르게 읽어내고, 남보다 한 발 앞서 고객의 잠재력 니즈를 현재화(懸在化)시킬 수 있는 기술혁신역량을 갖추어야 한다.

21세기는 고객가치를 창출하는 기업만이 모든 것을 독점할 수 있는 시대이다. 기업, 국가는 물론이고 개인마저 ‘승자가 되느냐 패자가 되느냐, 초일류가 되느냐 이류가 되느냐, 생존하느냐 사라지느냐’ 하는 양자택일의 기로에 서 있게 된 것이다. 고객가치의 핵심의 요체는 전략기획 단계에서 결정된다. 일반적으로 3,000개의 아이디어가 제안되면 그 중 300개가 구체화되고, 마지막에는 하나 정도가 신제품 개발로 성공할 수 있다고 한다. 그리고 실패한 사례를 살펴보면 그 이유가 대부분 기술 및 시장에 대한 부적절한 분석 때문이었다. 여기서 얻을 수 있는 교훈은 제반 여건(기술 및 시장, 고객)에 대한 철저한 분석이 밑바탕 되지 않으면 어떠한 과제 수행도 불가능하다는 것이다. 변화는 생존을 위한 자연의 기본 섭리이다. 이렇게 급격하게 변화하는 환경에서는 ‘양(양)’ 위주에서 벗어나 질(질) 위주의 철저한 변화‘ 그리고 ‘World Best 상품만이 살아남는다’ 라는 변화와 생존의 방향성에 주목할 필요가 있다. 더 나아가서 단순한 질적 변화에서 벗어나 ‘고객 가치 혁신’이 기업 전략의 최우선으로 현안으로 대두되었고, 이를 실현하기 위해서는 기업경영에서 3가지 요소(3P: Product, Process, People)로 집약되는 경영품질도 6시그마 수준으로 혁신하지 않으면 안 되는 절박한 상황이 되었다. 6시그마 수준은 초일류 수준을 말한다. 그것은 ‘고객이 인식할 수 있는 가치를 독특하게 제안하고 현재화하기 위해, 지금까지의 구태 의연에서 탈피하여 새로운 사고와 행동 양식을 어떻게 체질화할 것인가?’하는 이 시대를 살아가는 우리 모두가 함께 고민하고 해결해야 할 숙명이다.

지금은 R&D도 돈을 받아 가며 하는 것이 아니라, 연구비를 벌어가며 해야 하는 시대이다. 그리고 연구만 해서는 경쟁력을 가질 수 없다. 무엇보다 R&D의 생산성이 혁신되어야 한다. 이를 위해서는 급변하는 세계의 변화를 빠르게 읽어내고, 남보다 한 발 앞서 고객의 잠재적 니즈를 알 수 있어야 한다. 이는 기술이 연구에만 머



무는 것이 아니라, 완전한 상품으로 탄생될 수 있어야 한다는 것을 의미한다. 기술 혁신 없이는 가치혁신을 이룰 수 없다. 또한 고객의 가치혁신으로 이어지지 않는 기술혁신은 아무런 가치가 없다. 고객이 필요로 하는 사업성 있는 연구가 되어야 한다. 이것이 제4세대 R&D이다. R&D가 기술혁신뿐 아니라 가치혁신을 동시에 추구하는 R&BD(Research & Business Development)활동으로 거듭나지 않으면 안 된다는 의미이다.

기업에서 진정한 경쟁우위를 가져오는 R&D는 곧바로 실현되어 시장에 내놓을 수 있는 것이 아니라, 오히려 장기간의 실험과 시행착오를 되풀이하는, 수많은 경쟁 기술과의 비교를 통해 끊임없이 반복되는 개발활동이다. 그리고 맹렬한 속도로 진행되고 있는 기술혁신은, 연구에 투자되는 규모도 막대하지만, 내일 당장 그 우위성이 무너져 버리는 경우가 적지 않기 때문에 많은 위험을 안고 있다. 따라서 R&D에 있어 개발 테마의 위치나 연구기술 수준, 실현 시기 및 속도 등에 대한 명확한 인식을 통하여 연구 기획 단계에서 사업화에 이르기까지 R&D 전 과정을 명확한 프로세스로 정립함으로써 R&D활동이 혁신적인 기술개발 활동은 물론 엄청난 사업 성과로 구현하는 제반활동을 ‘R&D혁신’이라 할 수 있겠다.

## 2 세계 R&D 동향

### 1) 가치혁신과 4세대 R&D

1990년대 미국의 민간부문의 R&D특징은 차세대 연구를 희생하면서 단기목표 지향적인 연구로 옮겨가고 있다는 것이다. 글로벌 경쟁력의 격화는 기술-제품 수명주기의 단축 가속화를 불러왔으며, 이러한 주기 단축을 위한 노력의 일환으로 미국 산업들은 응용R&D를 더 효율적으로 수행하기 위해 노력하고 있다. 이러한 노력은 1990년대 평균 R&D 기간이 5년(1993-98년)동안 45%(18개월에서 10개월로)단축된 것으로 조사되었다. 범세계적으로 기술기반 경쟁이 그리 심하지 않을 때는 평균 기술 수명주기가 충분히 길어서 R&D투자의 성과에 낮은 할인율이 적용되어 차세대 기술에 대한 연구를 수행할 수 있었으므로 민간 분야나 정부연구기관 모두 특별히 효율성을 검토할 필요가 없었다.

이러한 상황에 적응하기 위해 새로운 R&D개념이 제4세대 R&D이다. 1990년대

후반부터 등장하기 시작한 제4세대 R&D는 사업부나 고객뿐만 아니라 공급자 등 외부 파트너들과의 상호 긴밀한 협력 하에 이들의 명시적 니즈는 물론 암묵지 형태의 니즈까지도 파악하여, 이를 R&D활동에 반영하는 형태이다. 이와 같은 개념의 제4세대 R&D가 등장하기까지 그간 R&D에 관한 혁신의 조류를 요약해 보면 다음과 같다.

연구개발혁신의 제1세대 R&D 혁신은 1867년에 세워진 세계 최초의 민간연구소인 BASF연구소나 1900년 설립된 에디슨연구소가 말해주듯이, 이 시기는 뛰어난

과학자들에 의한 기술개발시대라고 할 수 있다. 이때에는 뒤퐁 연구소의 나일론 발명 같은 획기적인 성과도 있었으나 극히 일부의 아이디어나 결과만이 시장에 반영되는 한계를 드러냈다.

제2세대 R&D 혁신은 제2차 세계 대전이 끝난 뒤 시작되었다. 기초기술의 오랜 역사를 지닌 유럽국가보다 미국의 군사력이 압도적인 우세를 보인 이유가 바로 합리적인 R&D관리, 즉, 프로젝트 관리시스템에 있었다는 것이 알려지면서 부터이다. 이 시기에는 연구개발이 기업의 사업 요구에 대응되면서 많은 기여를 한 것도 사실이다. 그러나 주로 단기 상품화 과제 중심으로 운영되어 기업의 장기적인 경쟁력 향상에는 부족하다는 지적이 대두 되었다.

제3세대 R&D 혁신은 1980년대 정보화 진전, 변화의 가속화에 따라 연구 과제의 성공이 바로 기업 발전으로 연결되지 않는다는 자각에서 출발했다. 이 시기에 비로서 R&D부문에 고객 만족, 사업 전략과의 연계가 강조되기 시작하고 기술 로드맵, 기술 포트폴리오, 라이프 사이클 등과 같은 키워드가 도입되었다. 또한 선진 기업 중앙연구소의 경우, R&D자금의 성격이 본사보다는 사업부로부터 직접 계약을 통해 지원 받는 비중이 점차 높아지는 쪽으로 바뀌었다.

이에 비해 제4세대 R&D 혁신은 디지털 혁명, 융합, 복합화 시대의 생존전략 차원의 혁신이라고 할 수 있다. 제4세대 R&D와 제3세대 R&D의 가장 큰 차이점은 제4세대 R&D가 조직 내외 관련 부문 간 상호의존적 학습, 경쟁 아키텍처(Competitive Architecture)와 조직역량(Organization Capability)의 확보, 제품 플랫폼 개발, 암묵지 형태의 지식을 체계적으로 관리하기 위한 지식 채널 구축을 강조하고 있다는 점이다.

즉, 제3세대 R&D에서는 기존 니즈의 파악과 이 니즈를 충족시킬 만한 제품과 서비스를 창출하기 위하여 시장 조사 방법을 사용하고, R&D 부문은 기술 로드맵을 작성하여 신기술 개발에 집중한다. 그러나 제4세대 R&D에서는 고객의 니즈와 기술적 역량은 상호 의존적 학습 관계로서 고객 등 조직 외부 이해관계자들이 R&D활동에 보다 적극적으로 참여한다는 특징이 있다.

제4세대 R&D 핵심은 DD(지배제품: Dominant Design)의 창출이다. 제4세대 R&D가 지향하는 바를 하나의 키워드로 표현한다면 지배제품의 개발인데, 이는 시장지배(적) 기술-제품-사업 등을 총망라한다. 이 지배제품의 확보를 위해서 기존의 R&D 개념이 사업연구개발(R&BD: Research and Business Development)로 전환되어야만 한다. 즉, 단순히 R&D활동만을 중시하는 것이 아니라 기술을 마케팅과 어떻게 연계시킬 것인가가 더욱 중요해지고, 이것이 지배제품 창출의 관건이 된다.

물론 신기술을 신시장에 연결시키는 것이 용이하지 않지만 성공했을 때에는 높은 가치 창출을 기대할 수 있으며, R&D활동의 영역을 새로운 부문에까지 확대시키는 시도가 곧 혁신적인 제4세대 R&D라 할 수 있다. 이러한 혁신은 R&D를 통한 가치 창출형 활동만이 지배제품을 확보할 수 있기 때문이다. 결국 제4세대 R&D를 간략히 정의하면, R&D와 시장을 통합함으로써 보다 높은 가치를 창출하려는 기술 개발

활동으로 정의할 수 있다. 또한 제4세대 R&D의 개념은 1,2,3세대 R&D활동을 부정하는 것이 아니라, 이러한 활동의 토대 위에서 가치혁신을 추구하는 것이다.

〈표 4-1〉 연구개발의 시대 변천

1세대 R&D	R&D투자를 통한 기술적 성과 - 개인 연구 중심의 기술 개발
2세대 R&D	프로젝트 관리로 사업화 효율 지향 - 단계별 프로세스 - 제품별 프로세스 및 팀 구성
3세대 R&D	전사적 전략을 통합한 기술 개발 - 기술 포트폴리오(Technology Portfolio) 로드맵(Roadmaps), 기술 영향 평가, 수명주기
4세대 R&D	시장통합을 통한 가치 창출형 기술개발 - 새로운 지배제품(Dominant Design), 지식관리, 조직역량 및 경쟁아키텍처(Capability & Architecture)

## 2) 연구혁신의 방향

그간 우리나라는 기존의 제품 및 공정을 향상하는 제한된 성장의 틀에서 주로 경쟁 해왔고, 선진국의 기초과학 연구성과를 활용한 개량형 기술혁신에 주력해왔다. 특히, 우리보다 앞서서 이러한 혁신을 성공적으로 추진해 온 일본 기업을 모방하여 혁신을 추진하는 형태가 주류를 이루었다.

그러나 21세기 비즈니스 환경이 디지털 세계로 접어든 지 얼마 되지 않아도 기술개발 시간과 속도, 방식 등 모든 면에서의 변화가 상상을 초월하는 혁신의 연속으로 치닫게 되면서 과거와의 결별을 재촉하고 있다. 더구나 혁명적 기술변화는 품질의 수준을 6시그마 수준으로 끌어올려 경쟁하도록 만들었고 일류기업들이 명성을 하루아침에 기억 저편으로 집어넣고 있다.

자연히 제품의 수명은 연기가 사라지는 것처럼 단축될 수 밖에 없었고, 새로운 기술혁신은 더 큰 기대를 요구하고 있는 똑똑한 고객만을 남겨 놓았다. 그러므로 이제 엄청난 속도로 변화하는 네트워크 경제만큼 변화를 거듭하는 고객을 어떻게 붙잡아 두는가 기업에겐 최대의 관심사가 되었다.

이제 고객과 R&D는 한 줄기이다. 독립적인 관계가 아니다. ‘고객과 함께’ 함은 고객이 원하는 것을 제때에, 그것도 가치 있는 제품이나 서비스를 제공해 줄 수 있을 때 성립되는 가정이다. 고객 없는 기업이나 고객에게 유용한 결과물을 제공해 줄 수 있는 기술은 아무런 가치가 없다. 오직 고객에게 새로운 가치를 선사할 수 있는 혁신기술만이 필요할 뿐이고, 기업은 이를 위해 부단히 연구개발해야 할 책무만 있을 뿐이다. 결국 초점은 고객가치 혁신을 지향하는 R&D로 집약되어진다.

특히, 고객가치 실현을 경쟁기업보다 우선적으로 실현하기 위해서는 과거의 공정이나 제품의 개선형 기술혁신의 한계 수준을 탈피해야 한다. 이제는 그 수준을 뛰

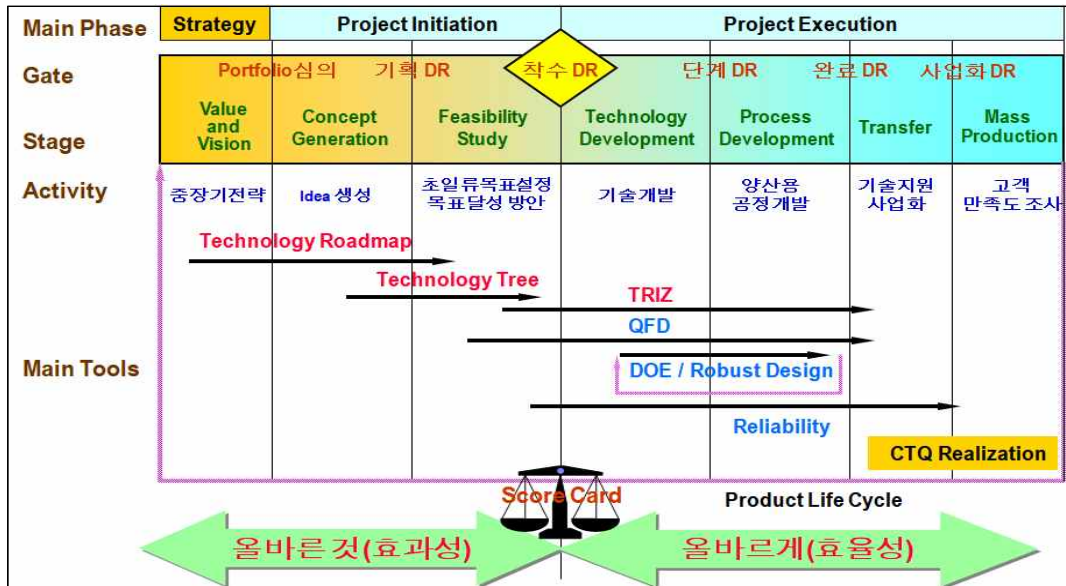
어둠이 혁신의 경지에 올라서야만 되고, 더 나아가 새로운 지배제품이나 플랫폼의 창출에 앞장서야만 한다. 그 길만이 ‘승자가 모든 것을 취하는(Winner takes Everything)시대’살아남을 수 있는 유일한 길이다.

개선보다 혁신만이 ‘생존의 길’이다. 혁신의 동태적 속성을 분석해 보면, 제품혁신에서 경합이 잠잠해지면 경쟁의 장은 새롭게 공정 혁신으로 옮겨진다. 이러한 과정을 여러 번 거치는 동안에 또 다른 기술혁신자에 의해 새로운 지배제품이 선보이게 된다.

고객의 새로운 가치를 창조하고 R&D의 효과성을 늘릴 수 있는 목표설정이 중요하다. 기업이 살아남기 위해서 고객의 요구에 초점을 맞추는 것은 이제 너무 당연하다. 또 투입과 산출의 계량적 비율로 나타나는 효율에 가장 주목해야 하던 시기도 이미 지나갔다. 오직 고객에게 제공하는 상품이 얼마나 새롭고 유익한 것인가를 고객의 관점에서 주목하여 그들의 신뢰를 얻는 일이 중요하고 그것이 우리의 급선무 과제이다.

### 3) 삼성종합기술원의 6시그마 연구혁신 모델 벤치마킹

삼성종합기술원의 6시그마 연구혁신을 추진하는 기본 틀(Frame)은 <그림 4-1>에 나타난 바와 같으며, 크게 프로젝트 초기 기획 단계와 실행단계로 구분된다.

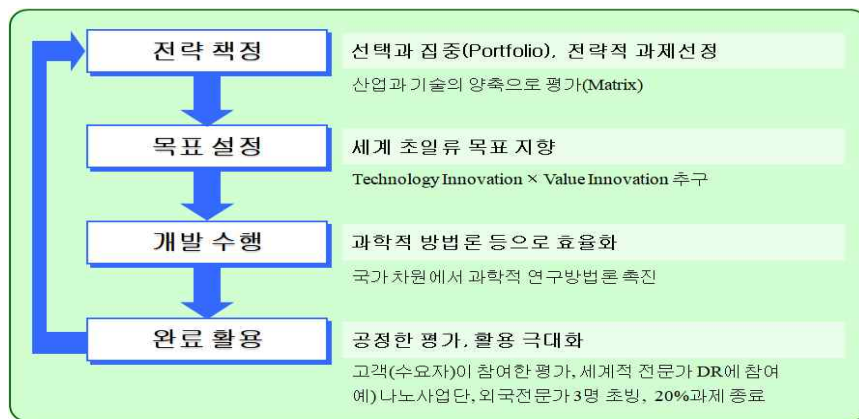


<그림 4-1> 6시그마 연구혁신의 기본 틀

중장기 계획을 근간으로 하여 출발된 프로젝트의 초기 기획단계에서는 아이디어를 발현시키고 숙성하여 초일류 수준의 목표를 설정하고 달성 방안을 모색한다. 이때 관련 분야의 전문가들이 한데 모여 종합적인 관점에서 의견 교환이 가능한 CFT(Cross Functional Team) 활동이 전제되어야 비로소 올바른 초일류 목표가 설

정될 수 있다. 또한, 삼성종합기술원의 6시그마 연구혁신은 R&D생산의 4요소(전략, 목표 설정, 실행 및 성과 활용) 모두를 아우르는 포괄적 개념으로 정의하고 있다는 것이 특징이다.

DFSS는 QFD , DOE 및 SPC(Statistical Process Control) 중심에서 접근되고 있으나 전략 통합형의 DFSS를 추진하고 있는 것이다. 연구개발, 설계 단계에서부터 올바른 전략과 목표를 선정하고 올바르게 연구해 연구생산성을 높이는 데 그 목적이 있다. 연구개발의 생산성을 혁신시키면 연구소를 돈 버는 곳으로 변화시켜 경쟁력을 확보할 수 있기 때문이다.



<그림 4-2> R&D생산성 4요소

기업의 생존은 그동안 원가(생산자의 효율적 생산능력)에서 가격(시장에서 수요와 공급에 따라 결정)을 거쳐 가치(고객이 느끼는 필요성)에 의해 결정되는 구조로 발전해왔다. 지금의 생산성효율성 보다는 고객의 필요를 반영하는 창조성과 효과성 등에 초점을 맞춘 6시그마 활동에 주력할 예정이다.

6시그마를 단순한 수단이나 기법으로 생각하면 실패한다. 삼성종합기술원은 프로세스에 의해, 합리적이고 과학적으로 일하는 습관, 연구하는 방법, 조직문화를 바꾸기 위해 노력하고 있다. Fusion 과 시너지를 통한 창의적이고 도전적인 문화 공간 확보를 위해 개조작업을 진행 중이다, 그리고 이하에서는 효과성을 좌우하는 목표 설정에 좀 더 자세히 언급하고자 한다.

목표설정의 과학적 연구 방법을 통해 제일 먼저 해야 할 작업은 고객선정과 고객의 CTQ를 명확히 하는 것이다. 이어서 고객가치 측면을 검토하는데 다시 말해 ‘고객이 얻는 혜택(Benefit)은 무엇인가?’, ‘고객에게 팔려고 하는 기능 (Function)은 무엇인가?’등을 검토하게 된다. 마지막으로 고객에게 돌아가는 혜택과 기능을 구현해내기 위해 어떠한 기술 방식을 선택할 것이며, 어느 정도의 성능, 특성을 목표로 할 것인가를 검토한다.

고객의 가치는 목표 설정에서의 핵심 요소이다. 그 가치는 고객에게 새로운 기능(Function)을 제공해주며, 더 큰 혜택(Benefit)을 선사해 주고 궁극적으로 새로운 가

치(Value)를 부여해준다. 연구자는 고객을 위한 기능, 혜택, 가치 등을 머릿속에서 현재화하는 컨셉으로 바꿀 수 있어야 한다. 개념을 ‘보이는 것’으로 스케치(Sketch)하고 윤곽화(Profile)함으로써 고객에게 새로운 가치를 보여주고, 그들을 유도할 수 있기 때문이다.

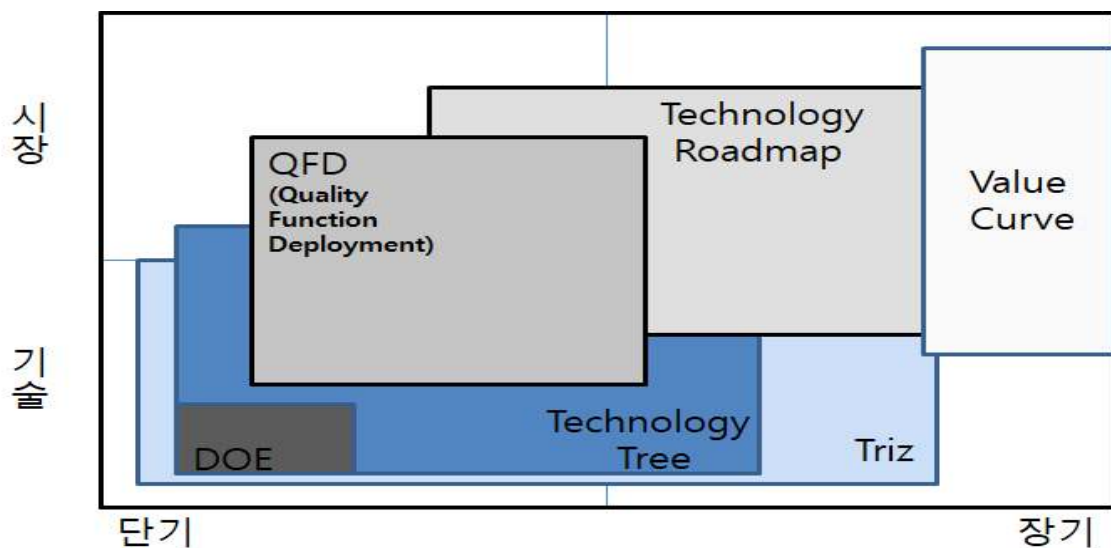
고객의 가치를 실현 가능하게 해주는 무형의 기반은 기술이다. 이 기술은 그 자체로써는 의미가 없으나, 고객의 가치를 향상시켜주는 데 일조함으로써 그 빛을 발한다. 초일류 목표설정에는 높은 수준의 기술을 필요로 한다. 새로운 신제품을 개발함에 있어 2개의 주요 용어(Key Word)를 접하게 되는데 그것은 고객의 요구를 대변해 주는 니즈와 기술적 수준을 대변해 주는 시즈(Seeds)로 볼 수 있다.

오늘날과 같이 기술 중심의 시대에는 독창성을 지닌 신기술을 개발하려는 연구원들의 올바른 자세와 능력이 있어야만 가치 있는 시즈를 발현시킬 수 있다.

흔히 새로운 신제품을 출현시키는 원동력으로 고객들의 잠재 요구 (Masked Needs)가 한몫을 하고 있다고 하지만, 더욱 중요한 사실은 새로운 기술들이 채용됨으로써 지금까지 상상하지 못했던 새로운 제품들을 현실화 시킬 수 있다는 것이다. 결국 고객들의 욕구를 충족시켜주는 데 결정적인 역할을 기술이 담당하고 있음에는 큰 이견이 없을 것이다.

### (1) 6대 과학적 연구방법의 개념

연구자들이 프로젝트 효과성과 효율성을 추구하는데 활용할 수 있는 삼성종합기술원의 과학적 6대 방법론에 대해 살펴보면 다음과 같다. 연구개발에 쓰이는 R&D 지원 기법으로써 유효한 기법이 다수 존재하고 있다. 일반적으로 각각의 연구 방법들은 활용과 적용 절차 등의 측면에서 다소 중첩되는 부분이 있지만, 시간 축과 기술시장의 축으로 조합해 보면 <그림 4-3>에 나타난 바와 같다.



<그림 4-3> 6대 과학적 연구방법론의 구분

<그림 4-3>에서 보는 바와 같이 시간적 기준으로는 장기와 단기로 구분하고 또 다른 기준으로는 기술·시장이라는 요소로 구분해보았을 때 일종의 매트릭스 구조로써 각각의 방법들을 설명해 보면 다음과 같다.

먼저 첫 번째 가치곡선은 고객이 새롭게 추구하는 미래의 가치와 연계되는 부분으로 장기적인 측면이 강하며, 고객가치를 혁신하려는 전략요소를 선정하는 연구 방법이다.

두 번째 기술 로드맵 역시 장기적인 측면에서 활용되는 방법이다. 이 방법은 중장기 전략을 수립하는 핵심적 연구 방법으로, 기술이 앞으로 시간의 흐름에 따라 어떻게 발전되어갈 것인가를 조망하고 자사의 개발전략을 설정하는 데에 주로 활용된다. 이에 비하여 세 번째 기술 Tree는 시간적인 흐름을 고려하지 않고 어떤 특정 시점에서 오직 기술 그 자체의 구성과 원리를 바탕으로 기능의 형태로 기술을 세부 전개하는 연구 방법이다.

또 네 번째 연구 방법으로는 QFD(Quality Function Deployment: 품질기능전개)가 있다. 상품기획에서 많이 가장 많이 사용하는 QFD는 다른 연구 방법에 비해 가장 널리 알려지고 광범위하게 활용되고 있는 방법이다. QFD는 고객의 니즈를 우선 정확히 파악하고, 이를 연구개발을 통하여 기술적으로 실현한 후 부품 및 공정, 제품 생산에서의 구체적인 사양과 활동으로까지 변환하여 고객의 가치를 극대화해 나가는 데에 쓰인다. 따라서 QFD는 시간적으로는 단기에 가깝고, 기술과 시장(고객)의 양 측면에 고루 연계된 방법이라고 볼 수 있다. 다섯 번째 연구 방법으로는 TRIZ이다. TRIZ는 ‘창의적 문제 해결을 위한 이론(Theory of Inventive Problem Solving)’의 러시아 약자이다. TRIZ의 목적은 창의적인 문제 해결을 위한 ‘개념 해결책(Concept Solution)’을 제공하는 것이다. 그러므로 제품의 기획-설계 - 제작-양산의 모든 단계에서 적용된다. 여섯 번째 실험계획법(DOE)은 공학 및 과학연구를 체계적으로 계획-수행하고, 통계적으로 분석하는 하는 연구방법론이다.

실험계획법은 QFD와 더불어 6시그마 연구혁신의 기본적인 연구방법론이다.

## (2) 주요성과와 시사점

### (가) 주요성과

삼성종합기술원이 R&D부문에 6시그마 혁신을 도입한 것은 손욱 원장이 취임한 1999년부터 기술혁신과 고객가치혁신을 동시에 추구하는 4세대 연구혁신의 일환으로 ‘6시그마 연구혁신’에 주력하여 왔다. 그동안 연구소의 경우, 좋은 기술을 개발해 놓고 사업화가 되지 않거나 막대한 연구개발비를 비효율적으로 집행하는 문제점이 지적되어 왔다. 1999년 People 측면에선 ‘세계전사’ Process 측면에서는 ‘No Process, No Work’, Product 측면에서는 ‘The First or The Best’의 6시그마 연구혁신을 선언하면서 연구개발프로세스를 재정립했다.

또한 프로세스 단계별로 최적의 과학적 연구 방법을 사용하여 연구품질을 제고하고 있다. 이밖에도 TRIZ 부문에 러시아 전문가를 보유하고 있어 독자적인 SW(Triztrainer)를 개발하고 TRIZ교육에 직접 활용하고 있다. 창의적 문제해결 기

법인 TRIZ는 지펠 냉장고, DVD 픽업 개발에 적용되어 실질적으로 원가절감 효과를 얻고 있다. 또한 전략과 목표 수립을 위해 삼성종합기술원에서 의무화하고 있는 기술 로드맵은 국가 차원으로 확산되어 활용되고 있다. 기술 Tree는 40여개 TG(기술그룹)와 80여개 프로젝트에서 작성, 활용되어 연구 기획 품질을 높이는데 기여하고 있다.

삼성종합기술원이 6시그마 혁신을 추진한 이후 가장 큰 변화는 고객의 CTQ를 만족시키는 고객 지향적인 연구에 주력하고 있는 점이다. 연구원은 고객을 만족시키는 연구를 통해 자아실현 욕구를 성취하여 세계 최고 전문가로 성장하는 꿈을 실현하고 있다. 또한 매월 연구원에게 고객가치상을 수여하여 격려하고 있다.

6시그마 활동은 프로세스의 수준을 6시그마(1백만개 가운데 3-4개의 불량률) 수준으로 높이는 것이다. 기업 활동은 프로세스의 연속으로 고객위주로 프로세스의 틀을 갖추고 프로세스의 분포도(편차)를 줄여야 한다. 이를 위해서는 사고 프로세스의 6시그마화가 필요하다. 가장 기본적으로는 프로세스와 룰(Rule)을 지키자는 것이다.

삼성은 지난 1993년 신 경영을 선포하면서 ‘삼성헌법’ 즉 인간미-도덕성-예의범절-예의를 공표한 적이 있어 6시그마를 체질화하는 것이 용이한 점도 있다. 현재 삼성종합기술원의 연구혁신 방안은 크게 연구의 흐름을 제고시키기 위한 프로세스 혁신과 연구를 과학적으로 실행시키기 위한 연구방법 혁신 두 가지 측면에서 접근하고 있다.

먼저 프로세스 혁신 작업은 6시그마 수준으로 프로세스 능력을 갖추는 것을 목표로 하는 것으로, 고객의 요구사항과 문제점들을 명확히 파악하여 비 부가가치 업무를 제거하고 업무의 95% 이상을 표준화-정형화-시스템화하는데 목적을 두고 있다. 특히 6시그마의 핵심적인 본질 중의 하나가 모든 프로세스를 평가-개선하는 과학적이고 통계적인 방법에 초점을 맞추고 있는 바, 이를 위해서는 고객의 관점에서 구체화가 가능하도록 문제를 측정-분석-개선-평가-관리하는 체계적인 틀이 조직 내에 갖추어져 있어야 한다.

이러한 가치혁신의 제4세대 연구혁신을 통해 노력의 결과로 인해 2005년까지 원가절감 5조원을 이루었다. 그리고 기술사업화 성공률도 1999년도 21%에서 2004년도에는 61.0%로 상승하였다. 이러한 결과로 매출액도 1999년도 26.2조원에서 2004년 81.9조원으로 약 316% 신장하는 성과를 이루었다.

#### (나) 시사점

삼성종합기술원에서 추진하고 있는 가치혁신형 제4세대 연구혁신을 살펴보면서 민간기업에서 연구개발을 추진해 오는 과정에 어떠한 문제에 봉착하고 있는지, 또한 이러한 문제를 해결하기 위해 어떻게 노력하여 왔는지 이해 할 수 있는 기회가 되었다. 삼성종합기술원은 수년간 6시그마 활동을 통하여 연구개발의 효율성을 극대화를 추구해왔으며 이러한 경험을 바탕으로 독특한 과학적 연구방법론을 체계화



하였다, 연구혁신을 통해 얻어지는 막대한 성과는 사내에서 진행해온 여러 가지 과정을 통해 증명된 바 있다. 시사점은 우리나라의 연구개발의 경제적 성과를 제고하기 위해서는 연구개발만 해서는 경쟁력을 가질 수 없고, 무엇보다 연구개발의 생산성이 혁신되어야 한다는 것이다. 급변하는 세계의 변화를 빠르게 읽어내고, 남 보다 한 발 앞서 고객의 잠재적 니즈를 알 수 있어야만 한다. 이는 기술이 연구에 머무는 것이 아니라, 완전한 상품으로 탄생될 수 있어야 한다는 걸 의미한다. 기술혁신 없이는 가치혁신을 이룰 수 없으며, 또한 고객의 가치혁신으로 이어지지 않는 기술혁신은 아무런 가치도 없다는 것을 시사한다. 고객이 필요로 하는 사업성 있는 연구가 되어야 한다. 이것이 시장통합을 통한 가치 창출형 기술개발인 제4세대 R&D이다. 이를 위해서 삼성종합기술원에서 연구과제 선정, R&D프로세스, 연구인력, 연구 품질 등에서 활용하고 있는 다양한 연구방법론 등을 우리나라 정책연구기관, 특히 중소기업들이 제대로 활용하여 R&D성과를 제고할 수 있도록 내실화하는 것이 중요하다. 지금까지 기술개발의 양적 성장에도 불구하고 연구개발이 효율성이 낮았던 이유이기도 하다. 세계 최초 최고의 기술로 승부하고, 세계를 상대로 경쟁해야 하는 우리나라로서는 제품개발 스피드를 높여 조금이라도 빨리 시장에 제품을 내놓지 않으면 안된다. 이를 위해서는 연구개발의 체질을 수요자 중심으로 전환하고 주먹구구식 연구개발에서 탈피하여 고객이 요구하는 연구품질을 맞추어야 한다. 즉, 단순히 R&D활동만을 중시하는 것이 아니라 기술을 어떻게 마케팅과 연계 시킬 것인가 체계적으로 연구하여 확산할 필요가 있다고 본다.

〈표 4-2〉 시장중심 R&D기업과 기술중심 R&D 기업의 비교

구분 \ 유형	시장중심 R&D기업	기술중심 R&D기업
R&D 수행 프로세스	시장·고객 니즈 파악 → 제품 컨셉 설정 → 필요 기술 개발·확보	필요기술 개발·확보 → 제품 컨셉 설정 → 시장·고객 니즈 파악
고객을 바라보는 관점	파트너 관계·자산으로 인식	상하관계·비용으로 인식
경쟁사 파악 수준	동향을 제대로 파악하고 있으며, 미래 행동을 정확히 예측	동향을 정확히 모르고, 미래 행동에 대한 예측 미흡
시장조사	Insight 확보 및 중요 의사결정의 기초자료	조직 내부적으로 이미 결정된 사항에 대한 정당화 도구
의사결정 기준	시장 및 고객 니즈 등 조직 외부	개발자의 니즈 등 조직 내부
조직 운영방식	시장 및 고객 니즈에 따라 신속·유연하게 조직을 재구축하고, 실수로부터의 학습을 강조	기존의 관행 및 단기성과를 중시하고 실수의 회피를 강조

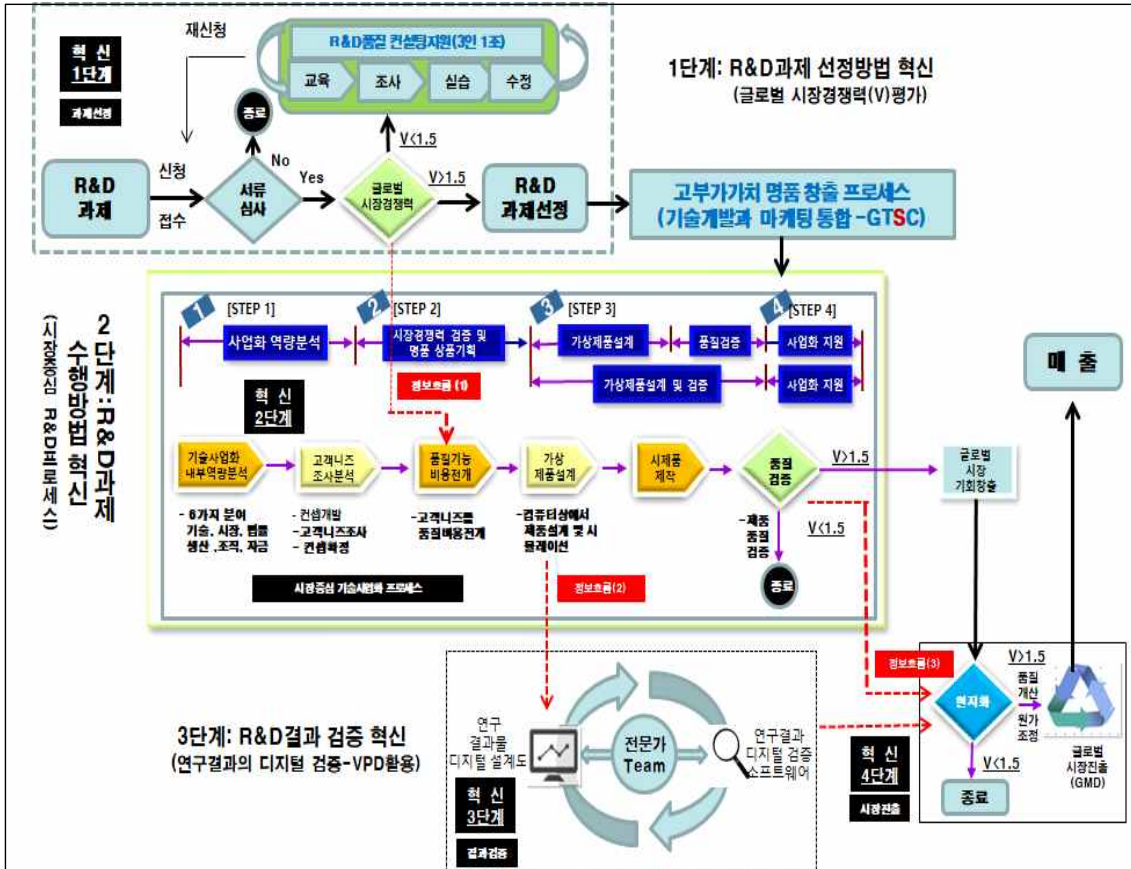
## V. 시장중심의 R&D를 위한 기술사업화 모델과 과학적 연구방법론

### 1. 한국형 기술사업화 모델의 필요성

김은선(2016)은 ‘우리나라에서도 북미나 유럽 등의 기술사업화 기관과 그들의 프로그램을 벤치마킹하려는 노력이 오래전부터 있어왔으며, 새로운 모델을 만들라치면, 해외에 유사한 사례가 있는지, 없다면 새로운 모델이 어떻게 작동할 수 있는지 질문이 쏟아지곤 한다. 그러나 선진형 모델을 참고하는 수준을 넘어 모방하는 수준으로 가는 것은 곤란하다. 사회, 문화적 풍토가 다른 국가의 모델이 국내환경에 적합할지도 의문일뿐더러, 말로는 혁신을 외치나, 모방된 프로그램은 평균의 틀을 넘어서기 어렵기 때문’임을 지적하였다.

중소기업은 국가산업의 허리와 같다. 하지만 중소기업의 성장이 녹록치 않다는 것이 현실이다. 중소기업 경쟁력 강화를 위해 가장 필요한 것은 ‘기술 혁신’이다. 전문가들은 중소기업이 끊임없는 기술 혁신을 통해 세계 시장에서 경쟁할 수 있는 기반 마련이 필요하다고 입을 모은다. 물론 현재의 지원체제도 훌륭하고, 많은 중소기업들이 필요로 하고 있는 것은 사실이다. 그러나 글로벌 시장의 선점자(First mover)가 되기 위해서는 평균의 시각에 기반한 모델이 작동하기가 어렵다. 이것이 한국형 기술사업화 모델이 필요한 이유일 것이다.

혁신의 과정은 복잡하다. 기업은 국가, 지역, 제도 및 문화의 영향을 받으며 주변의 혁신주체들과 부단히 상호작용을 통해 그들만의 유일한 자원(resource)을 구축하고 고유한 역사를 갖게 된다. 수많은 중소기업 가운데 유사한 업종에 종사하는 기업은 있어도 기업의 자원이나 성장경로가 같은 기업이 없는 이유가 여기에 있다. 최근 들어, 저마다 다른 개별기업의 니즈에 대응할 수 있는 맞춤형 프로그램에 대한 구체적 논의가 활발히 전개되고 있다. 이 가운데, 대전시의 ‘생생기업 해커톤 캠프’는 그간의 일회성 지원을 넘어 장기간 다양한 기관들과 전문가 집단이 모여 개별기업의 복잡다단한 애로를 해결해주는 독창적인 사업화 모델이다. 중소기업들의 연구혁신방향은 이제 고객과 R&D는 한 줄기이다. 독립적인 관계가 아니다. ‘고객과 함께’ 함은 고객이 원하는 것을 제때에, 그것도 가치 있는 제품이나 서비스를 제공해 줄 수 있을 때 성립되는 가정이다. 고객 없는 기업이나 고객에게 유용한 결과물을 제공해 줄 수 없는 기술은 아무런 가치가 없다. 오직 고객에게 새로운 가치를 선사할 수 있는 혁신기술만이 필요할 뿐이고, 기업은 이를 위해 부단히 연구개발해야 할 책무만 있을 뿐이다. 결국 초점은 고객가치 혁신을 지향하는 R&D로 집약되어진다. 즉, 단순히 R&D활동만을 중시하는 것이 아니라 기술을 마케팅과 어떻게 연계시킬 것인가가 더욱 중요해지고 있는 것이 현실이다.

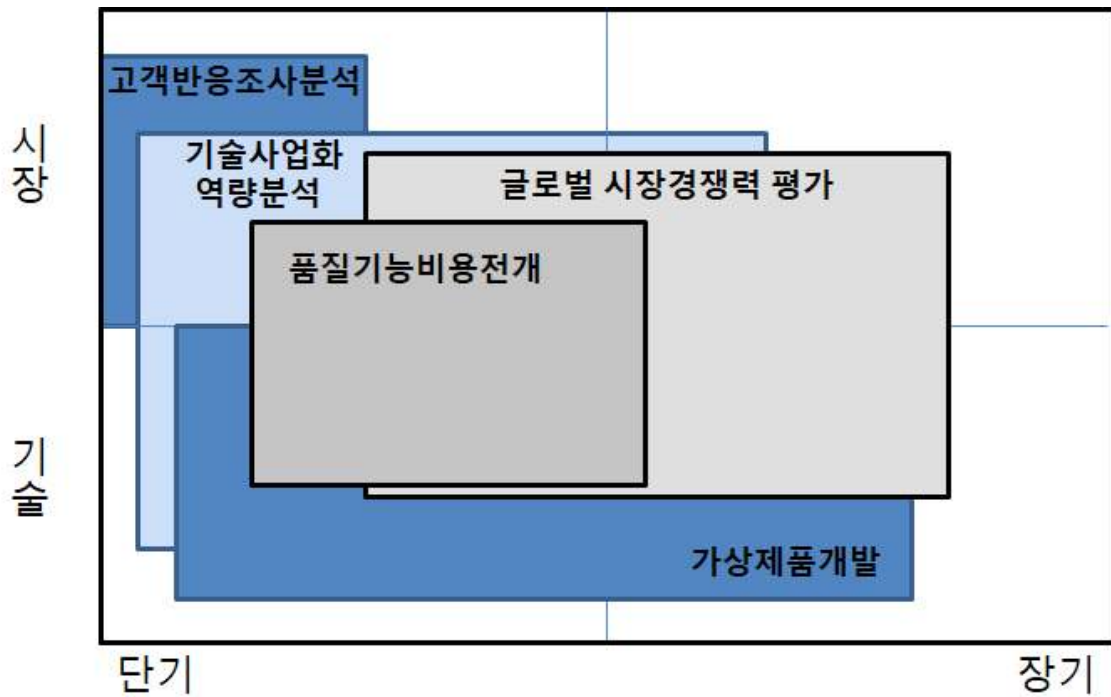


<그림 5-1> 시장중심의 한국형 기술사업화 모델 기본 틀

중소기업들이 R&D혁신을 통해 기술적 성공과 경제적 성과를 제고할 수 있는 시장중심의 한국형 기술사업화 모델 기본 틀(Frame)은 <그림 5-1>과 나타난 바와 같으며, 크게 1단계로 R&D과제 선정방법 혁신, 2단계는 시장중심의 R&D 과제 수행 프로세스 혁신으로 구분된다. 3단계는 R&D결과 검증 혁신, 마지막 단계는 R&D 결과 활용 혁신으로 구분된다.

## 2. 5대 과학적 연구방법의 개념

정부 R&D 예산지원에 따른 중소기업 연구개발의 기술적 성과뿐만 아니라 경제적 성과도 촉진하기 위해서는 R&D프로젝트를 연구자들이 프로젝트 효과성과 효율성을 추구하는데 활용할 수 있도록 5대 과학적 방법론을 적용하였다. 시장중심 기술사업화를 추진하기 위한 5대 과학적 방법론에 대해 살펴보면 다음과 같다. 시간 축과 기술시장의 축으로 조합해 보면 <그림 5-2>에 나타난 바와 같다.



〈그림 5-2〉 5대 과학적 연구방법론의 구분

〈그림 5-2〉에서 보는 바와 같이 시간적 기준으로는 장기와 단기로 구분하고 또 다른 기준으로는 기술·시장이라는 요소로 구분해보았을 때 일종의 매트릭스 구조로써 각각의 방법들을 설명해 보면 다음과 같다.

먼저 첫 번째 글로벌시장경쟁력 평가를 위한 연구 방법이다. 글로벌시장경쟁력 평가 연구방법론은 2016년 한국과학기술정보연구원의 김찬호박사, 김은선박사, 최윤정박사에 의해 개발된 방법론으로 아이디어, R&D과제, 연구소기업 평가, 특허사업화 사업성분석에서 활용될 것으로 예상됨. 기업이 보유하고 있는 제품의 기능/품질특성/가격 3요소 전반에 걸쳐 벤치마킹 대상(글로벌 업계 최고 수준 3社)에 함께 비교분석하여 글로벌시장경쟁력을 종합평가지수(V계수)로 표현한다. 이는 시장중심의 사업화를 위한 품질과 가격의 목표를 설정하고 사업화 이후 결과를 비교할 수 있는 특징을 가지고 있다.

두 번째 기술사업화 내부역량진단 연구방법론은 기업이 보유한 기술을 활용하여 사업화에 성공하기 위해서는 고객과 시장이 원하는 제품이나 서비스를 만들 수 있는 내부역량을 보유하고 있는지를 검증하는 것이다. 즉, 고부가가치 명품 창출을 가로막는 기업의 기능적 관점의 6가지 요소 중에서 가장 치명적인 결점을 찾아 보완해줌으로써 지속적으로 고부가가치 명품창출을 지원하기 위한 정보와 가정을 입증시켜주는 역할을 한다. 기술, 법률, 시장, 조직, 생산, 재무 등 6가지 기업의 기능적 관점의 요소를 활용하여 명품창출을 가로막는 치명적인 결점을 찾으려는데 활용된다. 세 번째 고객반응 조사분석 연구방법론이다. 시장중심 기술사업화 의 가장 핵심적인 연구방법론으로써 고객과 시장이 원하는 제품을 생산하기 위해 고객의 구매에

영향력을 미칠 수 있는 요소를 파악하여 제품개발과 디자인에 적용함으로써 팔릴 수 있는 명품을 창출하는데 필수적인 요소이다. 고객반응조사는 B2B/B2C에 따라 기본평가지표 6항목, 추가항목 2항목으로 구성되어 있음. B2B/B2C 공통항목(3가지 항목)은 ①해당산업 또는 실생활에서의 필요성, ②기능 및 가격, 경쟁제품 등을 고려한 구매의향, ③제시가격 대비 희망가격의 비율에 의한 가격 평가수준 평가로 구성되어 있다. B2B용 항목(2가지 항목)으로는 ①디자인적 독특성과 차별성을 조사하는 혁신성, ②기존 제품상품화에 대한 안정성 및 신뢰성 등이다. 또한 B2C용 항목(2가지 항목)으로는 ①디자인/기능적 흥미 또는 관심도 측정, ②제품을 타인에게 추천하고 싶은 정도를 평가 등으로 구성된다. 그리고 추가항목(2가지 항목)으로는 ① 디자인적 독특성과 차별성을 조사하는 혁신성, ②기존 제품상품화에 대한 안정성 및 신뢰성 등을 추가할 수 있도록 구성되었다.

또 네 번째 연구 방법으로는 품질기능비용전개(QFCD: Quality Function cost Deployment)이다. QFCD는 QFD와 같이 상품기획에서 많이 가장 많이 사용하는 연구방법론이다. QFCD는 고객의 니즈를 우선 정확히 파악하고, 이를 연구개발을 통하여 기술적으로 실현한 후 부품 및 공정, 가격, 제품 생산에서의 구체적인 사양과 활동으로까지 변환하여 고객의 가치를 극대화해 나가는 데에 쓰인다. 따라서 QFCD는 시간적으로는 단기에 가깝고, 기술과 시장(고객)의 양 측면에 고루 연계된 방법이라고 볼 수 있다. 또한 품질기능비용전개(QFCD: Quality Function cost Deployment)는 제품을 시장에 출시하기 전에 고객의 요구를 반영한 신제품의 개념 정립, 제품계획, 부품계획, 공정계획 등 전체 개발과정에서 품질, 기능, 원가 등을 체계적으로 관리하여 고객만족도를 제고하는 사전예측 품질경영기법이다.

마지막으로 다섯 번째 연구 방법으로는 가상제품개발(VPD: Virtual Product Development)이 있다. 가상제품개발(VPD)은 시제품을 물리적으로 제작하지 않고도, 정확하고 안전한 제품형상을 컴퓨터 내에서 디지털 데이터로 설계 및 검증하는 혁신적인 제품개발 연구방법론이다, 가상제품개발(VPD)을 통해 기업에게 제품개발기간의 단축과 실제 실험이 불가능하거나 가능하더라도 비용이 많이 드는 실험을 대신해 주는 장점이 있기 때문에 기업에게 다양한 이익 제공 가능하다. 또한 사업구조 전체를 재설계하여 추진함으로써 사업 환경이 최적화되는 상태와 현 상태의 차이를 찾아내고 투자를 최소로 유지하며 추진함으로써 비용을 절감하는 방법을 도출할 수 있다. VPD를 활용하는 경우 기업에서는 제품개발기간이 약 50-80% 단축할 수 있고, 약 35%의 생산비용 절감, 그리고 약 30%의 제품품질 관리비용이 절감되어 제품품질 향상에 결정적인 역할 수행할 것으로 예상된다. 가상제품개발은 글로벌 시장경쟁력 평가방법과 더불어 중소기업 시장중심 기술사업화 연구혁신의 가장 기본이 되는 연구방법론이다.

## VI. 결론 및 시사점

경제발전의 패러다임이 산업경제에서 지식기반경제로 거쳐 창조경제로 전환하고 있으며, 산업발전의 패러다임도 4차 산업혁명 시대로 진입하고 있다. 창조경제를 실현하기 위해서는 창의성 있는 지식/기술/아이디어의 개발과 함께 이를 사업화로 연계하는 것이 중요하다. 향후 우리나라가 창의성에 바탕을 둔 창조경제를 실현하고, 4차 산업혁명 시대를 효과적으로 대응해 나가기 위해서는 그 핵심적인 역할을 담당할 중소기업의 기술사업화 생태계를 구축하는 것이 무엇보다도 시급하다고 할 수가 있다.

특히, 문재인 정부가 중소기업 R&D예산을 임기 중 2배 이상 확대할 계획임을 밝혔는데, 이에 따른 효과를 극대화하기 위해서도 이전 중소기업 R&D의 지원방식을 그대로 답습하지 말고 문제점을 정확히 파악하여 그에 대한 개선방안을 모색하는 것이 진행되어야만 한다. 중소기업은 국가산업의 허리와 같다. 하지만 중소기업의 성장이 녹록치 않다는 것이 현실이다. 중소기업 경쟁력 강화를 위해 가장 필요한 것은 '기술 혁신'이다. 전문가들은 중소기업이 끊임없는 기술 혁신을 통해 세계 시장에서 경쟁할 수 있는 기반 마련이 필요하다고 입을 모은다. 물론 현재의 지원 체제도 훌륭하고, 많은 중소기업들이 필요로 하고 있는 것은 사실이다. 그러나 중소기업들이 글로벌 시장의 선점자(First mover)가 되기 위해서는 평균의 시각에 기반한 모델이 작동하기가 어렵다고 판단된다. 이것이 한국형 기술사업화 모델이 필요한 이유일 것이다. 과연 '한국형'이 의미하는 바는 무엇일까? 한국형을 한국 (혹은 지역)의 다양한 유·무형의 자원과 혁신주체들간의 상호작용적 학습을 통한 특유의 기술혁신 방식으로 정의한다면 한국형 기술사업화 모델 역시 이러한 유일한 자원과 혁신주체들간의 상호작용적 학습이 원활하게 일어나는 고유한 사업화 환경을 의미한다고 하겠다. 영국의 경제학자인 마틴 프란스만(Martin Fransman)은 *The Market and Beyond: Cooperation and Competition in Information Technology*라는 그의 저서에서 1980년대 일본이 어떻게 IT분야의 강자로 떠올랐는지에 대해 일본이 국가와 기업이 결합된 형태의 관민협조형으로, 전후 모방형 기술개발시스템을 구축하고, 정부주도하에 민간부문의 연구개발능력을 강화시켰기 때문으로 파악하고 있다. 또한 그는 한국과 일본이 과거 눈부신 경제 발전을 이룩한 데는 전례 없는 우리만의 방식이 있었다는 점을 재차 강조하였다. 여기서 우리만의 방식은 대한민국에서 기업이 성장한 역사, 비즈니스 생태계, 상호작용하는 방식, 관계, 신뢰, 특유의 기술기반 등을 고려한 정책과 전략이다. 혁신의 과정은 복잡하다. 기업은 국가, 지역, 제도 및 문화의 영향을 받으며 주변의 혁신주체들과 부단히 상호작용을 통해 그들만의 유일한 자원(resource)을 구축하고 고유한 역사를 갖게 된다. 수많은 중소기업 가운데 유사한 업종에 종사하는 기업은 있어도 기업의 자원이나 성장경로가 같은 기업이 없는 이유가 여기에 있다.

본 연구에서는 연구개발의 기술적 성과에 비하여 상대적으로 저조한 경제적 성과를 제고하기 위해 중소기업 기술사업화 촉진을 위한 시장중심 R&D를 위한 한국형 기술사업화 모델을 연구하고 이를 위한 과학적 연구방법론들을 소개하는데 그 목적

이 있다. 중소기업들의 연구혁신방향은 이제 고객과 R&D는 한 줄기여야 한다. 독립적인 관계가 아니다. ‘고객과 함께’ 함은 고객이 원하는 것을 제때에, 그것도 가치 있는 제품이나 서비스를 제공해 줄 수 있을 때 성립되는 가정이다.

고객 없는 기업이나 고객에게 유용한 결과물을 제공해 줄 수 없는 기술은 아무런 가치가 없다. 오직 고객에게 새로운 가치를 선사할 수 있는 혁신기술만이 필요할 뿐이고, 기업은 이를 위해 부단히 연구개발해야 할 책무만 있을 뿐이다.

결국 초점은 고객 가치 혁신을 지향하는 R&D로 집약되어진다. 즉 단순히 R&D 활동만을 중시하는 것이 아니라 기술을 마케팅과 어떻게 연계시킬 것인가가 더욱 중요해지고 있는 것이 파악할 수 있었다. 이와 같은 연구환경 변화에 능동적으로 대처하고 제4차 산업혁명시대 중소기업의 R&D투자가 경제적 성과로 촉진될 수 있도록 본 연구에서 제시된 시장중심 R&D를 위한 한국형 기술사업화 모델과 5가지 과학적 연구방법론이 크게 기여하기를 기대해 본다.

## 참 고 문 헌

- 길영준, 류지선, 남태영, 이찬희, 김효준 (2002), 「전략통합형 R&D를 위한 과학적 연구방법론에 관한 연구」, 연구보고서, 과학기술정책연구원 2002.11, 1-239 (239 pages)
- 김은선 (2016), “(기고)벤치마킹의 함정, 한국적인 모델이 필요하다”, HelloDD, (2016.06.09)
- 김은선 (2016), “(기고)한국형 기술사업화 생태계 구축”, HelloDD, (2016.10.12)
- 김찬호, 고창룡, 설성수 (2012). “기술사업화 실패사례 연구”, 「기술혁신학회」, 제15권, pp.203-223.1
- 김찬호 (2013), 「기술사업화 성공과 실패 사례연구」, 한국과학기술정보연구원
- 김찬호 (2017), “중소제조기업을 위한 데이터기반 한국형 기술사업화 시스템 구축에 관한 연구”, 「한국지능정보시스템학회」 춘계학술대회
- 김찬호 (2017), “제4차 산업혁명과 중소기업 R&D 혁신을 위한 비즈니스 모델”, PSM 산학연계 실무역량강화 Workshop 발표자료, 한국능률협회
- 마이클 해리 외(2000), 6시그마 기업혁명(Six Sigma), 김영사.
- 로버트 슬레이터(2000), 책 웰치와 GE방식 필드북(The GE Way Fieldbook), pp. 176.
- 양현봉, 박중복 (2017), “중소기업 기술사업화 촉진을 위한 혁신전략 도출: 중소기업진흥공단을 중심으로”, 「한국혁신학회」, 12(2), pp45-68.
- 양현봉 (2016), “중소기업의 기술사업화 추진실태와 과제”, I-KIET 산업경제이슈, 제12호, 산업연구원
- 전자신문 (2017), “국산, 기술 경쟁력 평가모델 美 수출”, (2017.08.02. 16면)
- 한국과학기술평가원 (2014), 「OECD 자료로 살펴본 주요국의 정부연구개발예산 현황」, KISTEP 통계브리프, 제10호.
- Ashok K. Gupta, S. P. Raj, David Wilemon (1985), “The R&D-marketing interface in high-technology firms”, Journal of Product Innovation Management, 2 (1), pp. 12-24.
- Bissell, H. D. (1971) “Research and Marketing : Rivals or Partners?” Research Management, 14 (3), pp. 65-73
- Butler, O. B. (1976) “What Marketing Expects from R&D,” Research Management, 19 (1), pp. 7-9
- Bradly T . Gale, Managing Customer Value
- Johnson, S. C. and C. Jones (1957) “How to Organize for New Products,” Harvard Business Review, 35 (1), pp. 49-62.
- Monteleone, J. P. (1976) “How R&D and Marketing Can Work Together,” Research Management, 19 (2), pp. 19-21.
- P. B. Crosby(1979), 품질은 무료(Quality is Free).
- Souder, W. E. and A. K. Chakrabarti (1978) “The R&D/Marketing Interface, Results from an Empirical Study of Innovation Projects,” IEEE Transactions on Engineering Management, 25 (4), pp. 88-93



- Souder, W. E. (1988) "Marketing Relations Between R&D and Marketing in New Product Development Projects," *Journal of Product Innovation Management*, 5 (1), pp. 6-19.
- Utterback, J. M. (1974), "Innovation in Industry and the Diffusion of Technology," *Science*, Vol. 183 (February), pp. 620-626.
- Weinrauch, D. J. and R. Anderson (1982) "Conflicts Between Engineering and Marketing Units," *Industrial Marketing Management*, 11 (4), pp. 291-301.
- William L. Miller(1995), A Broader Mission for R &D, *RTM* 38(6).
- William L. Miller, Langdon Morris(1999), *Fourth Generation R&D : Managing Knowledge, Technology, and Innovation*, 347 pages.
- Wind, Y. (1981) "Marketing and the Other Business Functions," (A. Ghosh ed. C. A. Ingene eds., *Spatial Analysis in Marketing : Theory, Methods, and Applications* [J. N. Sheth ed. *Research in Marketing*, 5], JAI Press. pp. 237-264).