

전북지역 미래유망기술의 혁신기능에 관한 실증적 연구 : 6T를 중심으로

A Empirical Study on Innovative Functions of Future Potential Technology in JoenBuk : Focusing on 6T

김 이 수*

Kim, Lee-Soo

■ 목 차 ■

- I. 서 론
- II. 선행연구 및 이론적 논거
- III. 전북지역 미래유망기술의 혁신기능에 관한 실증적 연구 - 6T를 중심으로
- IV. 정책적 함의

본 연구는 전북지역의 국가연구개발사업의 핵심인 6대 미래유망기술을 중심으로 혁신기능을 분석하였다. 이 분야에 대한 실증 분석을 통해 6T분야 중 혁신기능이 높은 분야를 파악하고, 향후 6T분야 R&D 지원 시 효율성 제고를 위한 정책적 함의를 도출하였다. 이를 위해 R&D 성과데이터를 활용하여 6T분야에 투입된 전라북도 지역의 정부 R&D 예산 현황을 분석하고, 포트폴리오 분석을 통해 6T분야간 투자 대비 성과(혁신기능)의 효율성을 분석하였다. 분석결과, 전라북도의 경우 6T분야간 효율성 차이가 심하다는 점이다. IT분야는 주로 육성영역과 대기영역에 분포되어 있고 기업가적 실험 기능과 자원이동화 기능, 외부효과 창출 기능 측면에서는 투입 대비 성과가 높고, BT분야는 주력 영역에 분포되어 있기는 하지만, 지식개발 및 확산기능은 상대적으로 투입대비 성과가 높은 부분이 있는 반면에 기업가적 실험 기능, 시장형성 기능, 자원이동화 기능, 고용창출 기능 측면에서는 투입대비 성과가 낮다. NT 분야는 주로 대기영역에 분포되어 있고 클러스터의 혁신기능 모든 측면에서 투입대비 성과가 낮고, ST분야와 CT분야의 경우, 주로 대기 영역에 속하고 투입대

* 전북발전연구원 부연구위원

논문 접수일: 2011. 5. 9, 심사기간(1,2차): 2011. 5. 10 ~ 2011. 6. 27, 게재확정일: 2011. 6. 27

비 성과가 평균 또는 그 이하인 것으로 나타났다. ET분야는 주로 조정영역과 육성영역에 분포되어 있는데, 지식개발 및 확산 기능 측면에서는 투입대비 성과가 낮은 반면에 기업가적 실험 기능, 시장형성 기능, 자원이동화 기능, 외부효과 창출 기능 측면에서는 투입 대비 성과가 높다고 할 수 있다. 이는 6T분야간 시스템적 효율성이 제고되지 못하고 있다는 점을 의미한다.

이에 따라 첫째, 정부의 역할이 중요한데, 6T 등 기술혁신 기능의 제고를 위해 정부는 시장 및 시스템의 실패 교정자, 혁신행위자들의 행태를 결정하는 정책과 공식적인 제도(법률 등)의 설계자 역할, 네트워킹의 촉진자, 제도건설자 등 다양한 역할을 수행하는 것이 필요하다. 둘째, 정부는 R&D 수익증대를 위한 조건창출을 위한 신제품의 실험 지원, R&D의 사업화와 기술이전의 적극적 추진, 잠재적 고객들의 수요와 고객들의 수요를 구체화 등 각 분야의 특성에 부합하는 정책을 구사해야 한다. 셋째, 전라북도는 6T관련 지방R&D역량을 강화시켜야 한다.

□ 주제어: 6T, 혁신기능, 전북 국가R&D

This study aimed at investigating innovative functions of future potential technology in JoenBuk. This study investigated high innovative technology sector of 6T and deducted policy implications for national R&D efficiency in case. To investigate I surveyed government R&D expenditure for 6T and analyzed R&D efficiency in portfolio. The results of the investigation can be summarized that Generally IT sector and BT sector have high innovation performance compared with NT, ST, CT, ET sector in JoenBuk. But there was a disparity between 6T R&D efficiency. It means systemic efficiency between 6T. Policy recommendations were 1) government must play a role in remedying system failure, facilitating networking, building institution. 2) government must design policies suited for 6T's unique properties. 3) local government must strengthen local R&D capacity

□ Keywords: 6T, innovative function, JoenBuk national R&D

I. 서론

전라북도는 민선4기부터 본격적으로 지역의 전략산업을 지속적으로 육성해왔다. 2011년 현재 전라북도는 9대 지역전략산업 클러스터를 육성하기 위해 기업유치 및 육성, R&D 역량제고, 전문인력 양성의 3대 추진전략을 제시하였다(전라북도, 2011). 특히 기업유치 및 육성전략을 위해 핵심기업을 집중유치하고, R&D 인력양성을 통한 글로벌 선도기업의 중점 육성, 원천기술 역량강화 및 현장 생산기술 체계화 지원 등을 적극적으로 추진중인데, 이를 위해서는 미래유망기술에 대한 투자가 매우 중요하다고 할 수 있다.

21세기 들어 과학기술경쟁력이 국가경쟁력의 핵심으로 부각되면서 각 국은 과학기술 분야에 대한 투자를 강화하고 있는데, 우리나라도 이에 부합하여 매년 국가연구개발사업 투자규모를 증가시키는 등 과학기술 분야에 대한 투자를 지속적으로 강화하고 있다(2010국가연구개발성과보고서, 2011). 국가연구개발성과보고서(2011)에 의하면, 2009년도 우리나라 총연구개발비는 전년대비 9.9% 증가한 37조 9,285억원으로 세계 7위권이며, GDP 대비 연구개발비 비중은 3.57%로 세계 4위권이다.

그럼에도 불구하고, 현재 우리나라의 연구개발 수준은 양적성장 측면에서는 선진국 수준이지만 질적성장 측면에서는 선진국에 비해 상대적으로 상당히 취약한 수준이라 비판에 직면하였다. 또한 현재 지역혁신정책과 관련하여, 정부 R&D 투자 비중 가운데 지방의 비중이 급격히 증가하고 있으나 성과창출은 미미한 수준에서 증가 혹은 정체상태에 있다는 점에서 투자 효율성 문제는 지속적으로 제기될 것으로 예상된다(김기국의 3인, 2009). 이에 따라, 국가과학기술위원회는 2010년 10월 국가연구개발사업 선진화추진계획(안)을 마련하여 R&D 추진체계, 사업구조, 프로세스, 인프라의 선진화를 통한 국가 R&D 투자 효율성 제고를 추진하고 있다.

하지만 이처럼 연구개발사업의 중요성이 부각되고 정부의 투자규모가 증가함에도 불구하고 국가연구개발사업이 지역혁신에 미치는 영향에 관한 연구는 드물다. 이는 연구개발(R&D) 자체의 속성상 그 성과를 분석할 수 있는 합의된 방법론이 부재하고 지역혁신을 어떻게 측정할 것이냐 하는 문제에 직면하기 때문인 것으로 사료된다. 이에 따라 정부연구개발사업에 관한 연구들은 주로 연구개발사업 자체의 효율성 측면에 초점을 맞추었고 지역산업의 전략적 측면, 예를 들어 지역고용창출이나 인력양성, 기술사업화 등을 소홀히했다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 기존의 연구들과 다르게 국가R&D사업 그 자체의 효율성을 초월하여 지역의 전략산업 측면에서 국가R&D사업의 혁신기능을 실증적으로 분석하고자 한다.¹⁾ 이

를 위해 전북지역을 중심으로 국가R&D사업의 핵심인 6대 미래유망기술과 관련하여 국가 R&D사업이 지역혁신에 미친 영향, 즉 국가R&D사업의 혁신성과를 혁신체제의 기능적 측면에서 실증분석하고자 한다. 이를 통해 전라북도 지역에서 6T 분야 중 혁신기능이 높은 분야를 파악하고, 향후 6T분야 R&D지원 시 효율성 제고를 위한 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 이를 위해 전라북도 지역의 6T분야의 연구비 지원과 R&D 성과자료를 활용하여 6T 분야에 투입된 정부 R&D예산 현황을 분석하고, 포트폴리오 분석을 통해 6T분야간 투자 대비 혁신성과를 분석한다. 연구방법론으로 공공 R&D 투자효과를 정량적으로 측정하는 방법인 계량서지학분석(bibliometric analysis)을 사용한다.²⁾

II. 선행연구 및 이론적 논거

1. 선행연구

혁신체제의 기능에 관한 선행연구를 살펴보면, Johnson(2001), Bergek(2002)는 혁신체제의 기능으로 지식창출, 정보 및 지식교환 촉진, 문제 확인, 탐색방향 지도(진입 유인동기 제공, 성장잠재력 파악), 시장형성 촉진, 변화저항 봉쇄, 자원공급 등을 제시하였다. Rickne(2000)는 혁신체제의 기능으로 인적자본 창출, 기술지도, 시장 및 파트너 탐색, 기술기회의 창출 및 확산, 시장창출, 시장지식 확산, 규제촉진(시장확대 및 시장접근도 강화 등), 네트워킹 강화, 기술 및 기업 정당화, 재정지원 촉진, 노동시장 창출, 시설제공 등 인큐베이터 촉진, 제품의 창출 및 확산 등을 제시하였다. Bergek and Jacobsson(2003)은 혁신체제의 기능으로 신지식이나 지식창출, 탐색과정방향의 지도, 시장형성 촉진, 정의 외부경제 창출 촉진, 자원공급 등을 제시하였다.

Carlsson et al.(2005)은 혁신체제의 기능으로 지식기반 창출, 기업가적 실험 촉진, 유인기제 창출, 시장 또는 적절한 시장조건 창출, 정의 외부경제 촉진, 자원창출(재정, 인적자본) 등을 제시하였다. Edquist(2004)는 혁신체제의 기능으로 R&D 제공, 역량구축, 조직

1) 본 연구에서는 R&D사업의 효율성이외에 지역전략산업적 성격, 즉 인력양성, 고용창출 등 혁신 기능을 추가하여 분석하고자 한다.

2) 계량서지학분석방법의 주요 활용분야는 기술관련 정보의 기술발전에 대한 기여평가, 특정 기술분야의 구조 파악, 기술분야 사이의 지식전파 조사 등에 활용되고 건수분석, 인용횟수분석, 내용분석 등의 방법이 있다(한국산업기술평가원, 2006)

수요의 창출 및 변화(기업가정신 강화), 질적조건의 정교화(수요 측면), 혁신을 창출하거나 방해하는 유인기제나 장애물을 제공하는 제도의 창출 및 변화, 신제품시장의 형성, 네트워킹, 혁신과정에 대한 재정지원, 자문서비스 제공, 인큐베이터 활동 등을 제시하였다. Galli and Teubal(1997)은 혁신체제의 기능으로 정보, 지식, 기술의 확산, 전문적 조정, 제도의 설계 및 집행, 과학문화의 확산, 과학 및 기술서비스 공급 등을 제시하였다. Hekkert et al.(2007)은 혁신체제의 기능으로 기술지식 창출, 수요정교화, 공공 및 민간자원의 우선순위화, 시장 규제 및 형성, 네트워크를 통한 정보교환, 변화과정을 위한 옹호연합의 발전, 혁신자원 공급 등을 제시하였다.

2. 이론적 논거

1) 미래유망기술(6T)의 개념 및 영역

미래유망신기술은 타 기술에 비하여 향후 발생될 파급효과가 크고, 미래 신성장 동력 창출에 기여할 가능성이 높을 것으로 예상되는 분야로서 '01년 국가경제자문위원회에서 21세기 차세대성장산업으로 채택되어 집중육성되기 시작한 6T를 의미한다(김윤종, 2010). 6T는 IT(정보기술), BT(생명공학기술), NT(나노기술), ST(우주항공기술), ET(환경·에너지기술), CT(문화기술)로 분류된다.

6T의 각 세부영역을 살펴보면, ①IT의 경우 핵심부품, 차세대네트워크기반, 정보처리시스템 및 S/W, ②BT의 경우 기초·기반기술, 보건의료 관련 응용, 농업·해양·환경관련 응용, ③NT의 경우, 나노소자 및 시스템, 나노소재, 나노바이오보건, 나노기반·공정, ④ST의 경우, 위성기술, 발사체기술, 항공기기술, ⑤ET의 경우, 환경기반, 에너지, 청정생산, 해양환경, ⑥CT의 경우 문화콘텐츠, 생활문화 등이 해당된다.

2) 미래유망기술(6T)분야의 혁신기능³⁾에 관한 이론적 논거

(1) 지식개발 및 확산(knowledge development and diffusion) 기능

지식개발 및 확산기능은 혁신체제의 지식기반과 관련성이 있다는 점에서 혁신체제의 핵심이라고 할 수 있다. 지식개발은 학습을 통해 촉진되고, 지식확산은 네트워크를 통해 확산된다. 이는 연구개발(Bijker, 1995; Edquist and Johnson, 1997; Nelson, 1992), 신제품

3) 본 연구에서의 혁신기능은 Hekkert et al.,(2007)의 유형분류에 근거한 것이다.

품으로부터의 학습(Bijker, 1995; Edquist and Johnson, 1997; Lundvall, 1992b), 모방(Edquist and Johnson, 1997; Nelson, 1992) 등을 의미한다. 이러한 기능은 혁신 체제 지식기반의 넓이(breadth)와 깊이(depth) 및 시간이 경과하면서 발생하는 변화를 포착하는데 도움을 준다.

(2) 기업가적 실험(entrepreneurial experimentation)

혁신체제는 기술, 응용물, 시장 등의 관점에서 상당한 불확실성(uncertainty)하에 진화한다. 기업가는 잠재력있고 새롭게 개발된 지식을 네트워크나 시장을 통해 사업기회를 창출하고 이용하는 구체적인 행위로 전환시킬 수 있다. 이러한 기업가적 실험은 창출시 실패하거나 성공할 수 있고 사회적 학습과정(social learning process)이 실행되지 않은 신기술이나 신제품탐색을 내포한다(Kemp et al., 1998).

(3) 시장형성(market formation)

혁신체제의 형성초기 단계나 전환기에 시장은 존재하지 않거나 저발전되어 있다(Carlsson and Stankiewicz, 1995; Galli and Teubal, 1997; Nelson, 1992; Porter, 1990).⁴⁾ 이에 따라 신기술은 이미 내재화된 기술(embedded technologies)과 경쟁하기 어렵기 때문에 유망한 신기술을 보호하기 위한 공간, 특히 기술의 특수적용을 위한 임시적인 틈새시장을 형성하는 것이 필요하다.

(4) 자원이동성(resource mobilization)

자원은 혁신체제내 모든 활동에 대한 기초적인 투입요인으로서 필수적이다. 혁신체제는 진화한다는 점에서 여러 유형의 자원이동성이 필요하다(Carlsson and Stankiewicz, 1995; Edquist and Johnson, Lundvall, 1992b; Nelson, 1992; Rickne, 2000). 이러한 자원은 기업가정신, 관리 및 재무, 재정적 자본(종자자본이나 벤처자본 등), 특수한 과학적, 기술적 분야에서 교육을 통해 역량(competence)이나 인적 자본, 보완자산(보충제품이나 서비스, 네트워크 인프라 등) 등 여러 형태로 나타난다.

4) 시장형성은 3단계를 거치는데, 초기단계는 시장의 규모는 매우 제한적인 보육시장(nursing markets)이고 제2단계는 행위자의 수 측면에서 증가하고 시장의 규모가 더욱 증대되는 연결시장(bridging market)이고, 3단계는 초기시장이 형성된 이후 수십년이 지나는 동안 규모측면에서 진화가 이루어지는 대중시장(mass markets)이다.

(5) 정(+)⁵⁾의 외부성 발전(development of positive externalities)

혁신 및 확산과정의 시스템적 본질은 정(+)⁵⁾의 외부경제(positive external economies)의 창출이 혁신체제의 형성 및 성장에 있어 핵심적인 과정이라는 점이다. 신흥혁신체제로의 신규 진입은 정(+)⁵⁾의 외부성의 발전에 중요하다.⁵⁾ 신규 진입자들은 정의 외부성을 창출함으로써 혁신체제의 기능적 역동성을 강화하고 구성원들에게 편익을 제공하는 과정에 기여한다. 정의 외부성의 발전은 불확실성의 해소, 정치적 권력, 정당성, 결합적 기회, 공동집단화된 노동시장, 특화된 중개체, 정보 및 지식유통 등의 행태로 나타난다.

〈표 1〉 기술혁신체제의 기능지표

대기능	기능지표
지식개발 및 확산 기능	인용, 간행물 수, 경향 등과 같은 서지정보학, 연구개발 프로젝트(수, 규모, 경향), 교수나 연구원의 수, 논문 수, 특허 수, 경영자에 의한 평가, 학습곡선, 세미나 건수 등
기업가적 실험 기능	기존 기업의 다양화를 포함한 신규 진입자의 수, 여러 다양한 제품의 수, 활용된 기술의 넓이와 활용된 보충기술의 특성, 신기술 실험 수 등
시장형성 기능	시장규모나 고객집단 등과 관련된 사실, 행위자의 전략이나 기준이나 구매과정의 역할 등과 같은 질적 자료, 신기술과 새로운 지속가능한 기술기회를 개선하기 위한 환경기준에 대한 특수한 조세체제, 기능의 충족도 등
자원이동화 기능	자본의 증가량, 종자돈과 벤처자본의 증가량, 인적자원의 변화량 및 질(대학학위자의 수 등), 보완자산의 변화량 등
정(+) ⁵⁾ 의 외부성 발전 기능	공동집단화된 노동시장, 특화된 중간재 및 서비스 공급자의 출현, 정보유통 및 지식확산(spill-overs) 등

출처 : 필자 재구성

3. 분석 틀

본 연구는 전북지역의 6T의 혁신기능(또는 성과)을 실증적으로 분석하는 것이 목적이다. 이러한 혁신기능 분석은 지역혁신체제론에 근거한 것이라고 할 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 6T기술의 혁신기능을 연구생산성 창출에 한정하지 않고 지역전반에 미치는 성과를 분석하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 6T대분류를 기준으로 한 포트폴리오 분석을 실시하였다.⁶⁾ R&D 투자비를 기준으로 한 혁신기능 포트폴리오의 경우, 투자 대비 성과의 상

5) 외부경제는 3가지 원천을 지닌다(Marshall, 1920). 첫째, 공동집단화된 노동시장의 출현, 둘째, 특화된 중간재 및 서비스 공급자의 출현, 셋째, 정보유통 및 지식확산(spill-overs)이다.

6) R&D 투자와 관련된 포트폴리오 영역별 분석의 경우, 투자 대비 성과의 상대적인 비교 기준은 해당

대적인 비교기준은 해당 성과지표와 투입 예산에 대한 평균값으로 설정하였다. 그리고 투입과 산출에 대한 평균이상과 평균이하를 기준으로 4개 영역으로 구분하며, 수평좌표축에는 각 분야별 '06년에서 '09년까지의 정부 R&D 투자액(억원)으로 설정하고,⁷⁾ 수직좌표축에는 6T 분야별 혁신기능 성과를 설정하였다.

<표 2> 정부 R&D 투자 혁신기능 성과분석을 위한 포트폴리오

혁신기능 성과	정부 R&D 투자액		
	낮음	↔	높음
높음 ↑ ↓ 낮음	육성 영역		주력영역
	투자(낮음) 성과(높음)		투자(높음) 성과(높음)
	대기영역		조정영역
	투자(낮음) 성과(낮음)		투자(높음) 성과(낮음)

자료 : 김윤중(2010)의 분석방법으로 재구성했음.

여기서 주력영역은 정부의 연구개발투자는 평균 보다 높고, 해당 지표에 대한 성과도 평균 보다 높은 영역을, 육성영역은 정부의 연구개발투자는 평균 보다 낮으나 해당 지표에 대한 성과가 평균보다 높은 영역을, 조정영역은 정부의 연구개발투자는 평균보다 높으나, 해당 지표에 대한 성과는 평균 보다 낮은 영역을, 대기영역은 정부의 연구개발투자는 평균보다 낮고, 해당지표에 대한 성과도 낮은 영역으로 설정하였다(김윤중, 2010).

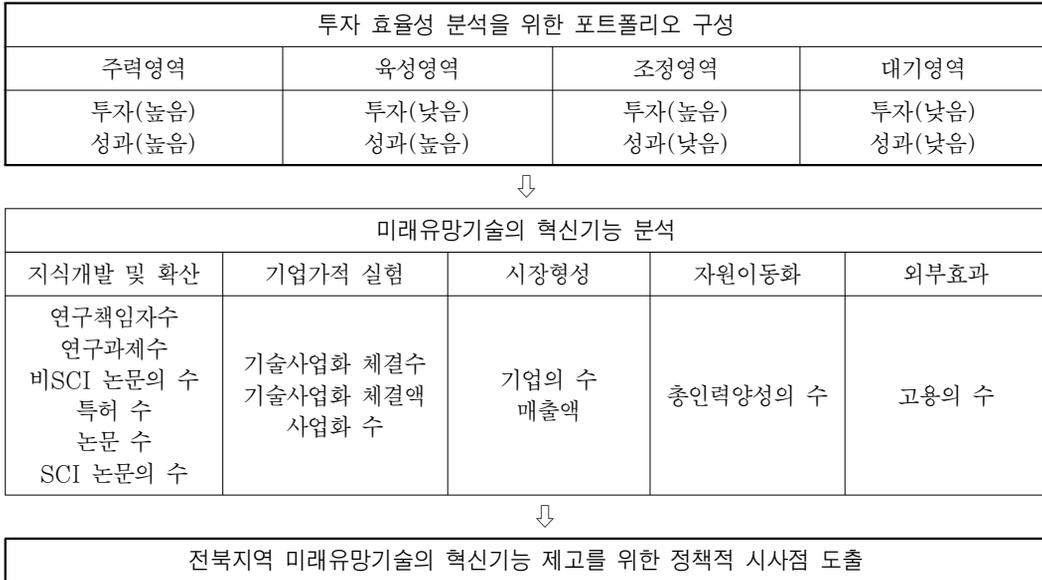
성과지표분석방법론으로 계량서지학분석(bibliometric analysis) 방법을 적용하였다. 정부 R&D 투자 포트폴리오 분석에 사용한 성과지표는 전술한 혁신기능별 지표를 제시하였다. 지식개발 및 확산 기능의 성과지표로는 연구책임자수, 연구과제수, 비SCI 논문의 수, 특허수, 논문 수, SCI 논문의 수를, 기업가적 실험 기능의 성과지표로는 기술사업화 체결수, 기술사업화 체결액, 사업화 수를, 시장형성 기능의 성과지표로는 기업의 수, 매출액을, 자원이

성과지표와 투입 예산에 대한 평균값으로 설정하여, 투입과 산출에 대한 평균이상과 평균이하를 기준으로 4개 영역으로 구분하는 것으로서 이를 통해 영역 별로 의미를 부여할 수 있고, 이것을 기준으로 해당 분야에 대하여 기술분야 간 투자 대비 성과의 효율성 여부(본 연구에서는 혁신기능을 의미)와 정부의 R&D 투자 방향에 대한 시사점을 얻을 수 있다는 점이다(김윤중, 2010).

7) 국가 R&D는 고유의 특수성때문에 연구생산성에 대한 정의와 측정 방법 및 항목이 다양하다는 점을 고려하여 취득가능한 자료의 범위내(국가R&D사업관리사업소, <http://rndgate.ntis.go.kr>)에서 6T분야의 혁신기능을 비교하고자 한다. 국가연구개발사업의 조사자료가 '06년부터 '09년까지 현황이 조사되고 있어 6T분야간의 비교를 위한 자료가 충분하여 본 연구의 분석대상으로 선정하였다.

동화 기능의 성과지표로는 총인력양성의 수를, 외부효과 기능의 성과지표로는 고용의 수를 선정하였다.⁸⁾ 이를 토대로 <그림 1>과 같은 분석 틀을 설정하였다.

<그림 1> 연구의 분석 틀



Ⅲ. 전북지역 미래유망기술의 혁신기능에 관한 실증적 연구 - 6T를 중심으로

1. 전북지역의 6T 투자현황

전북지역 2006년부터 2009년까지 6T 분야에 대한 총 투자액은 4,107억원이다. 총 투자액은 BT분야(2,177억원), ET분야(812억원), NT분야(536억원), IT분야(433억원), CT분야(85억원), ST분야(64억원) 순서로 많은 예산이 투자되었다. 2006년부터 2009년까지

8) 김윤중(2010)을 비롯해 많은 기존연구들에서는 연구생산성 측정을 위한 항목으로 투자대비 효율성, 기술이전 프로세스 효율성, 등록특허상업적 가능성으로 분류한 반면에 본 연구에서는 지역혁신체제론적 관점에서 광범위하게 6T기술이 지역에 미치는 혁신기능 성과를 분석하고자 하였다.

4년간 6T 분야에 대한 정부 R&D 평균 투자액은 405억원으로 예산 측면에서 6T 평균 이상으로 연구개발비가 지원된 분야는 BT, ET분야이고, IT, NT, ST, CT 분야는 상대적으로 적은 투자가 이뤄진 것으로 분석된다.

<표 3> 전북지역의 6T 분야 연구개발투자 규모(2006-2009) (단위 : 억원(%))

6T	2006		2007		2008		2009		2006-2009(4년간)		
	정부 연구비	비중 (%)	합계		평균						
									정부 연구비	비중 (%)	정부 연구비
IT	93	12.70	106	10.0	83	6.99	151	13.39	433	10.54	108.25
BT	350	47.81	644	60.75	674	56.78	509	45.12	2177	53.01	544.25
NT	114	15.57	126	11.89	183	15.42	113	10.02	536	13.05	134
ST	0	0	1	0.09	6	5.05	57	5.05	64	1.56	16
ET	150	20.49	148	13.96	227	19.12	287	25.44	812	19.77	203
CT	25	3.41	35	3.30	14	1.18	11	9.75	85	2.07	21.25
합계	732	100	1060	100	1187	100	1128	100	4107	100	1026.75
6T평균	122	-	177	-	197.83	-	188	-	684.5	-	172.12

자료 : 국가R&D사업관리사업소(<http://rndgate.ntis.go.kr>) 조사통계분석자료를 추출해 구성한 것임.

2. 전북지역 미래유망기술의 혁신기능 성과분석-6T기술을 중심으로

1) 최근 4년 간 6T 분야별 주요 기능별 혁신성과

'06년도 이후 '09년까지 정량적으로 측정 가능한 성과에 대하여 전반적으로 6T 평균 이상의 성과를 창출한 분야는 BT분야로 전체 국가 연구개발 예산의 53.01%가 투입되는 한 분야에서 양적으로도 성과가 가장 많이 창출되고 있다. IT분야와 ET분야가 6개 성과지표에 대하여 평균 이상의 실적이 도출되었는데 두 분야 간 성과가 많이 창출된 지표가 확연히 차이가 있었다.

<표 4> 전북지역의 6T분야별 주요 기능별 혁신성과(a)

영역	지식개발 및 확산					
	연구책임자수 (명)	연구과제 수 (건수)	비SCI 논문게재수	국내성과인정 특허출원수	국내성과인정 특허등록수	성과인정 SCI논문게재수
IT	412	444	643	110.75	41.5	185.48
BT	1078	1234	1353	327.23	159.56	906.24
NT	160	181	128	28.23	9	186.95
ST	19	21	9	0	1	1.83
ET	442	473	297	83.67	30.33	244.44
CT	62	65	22	4	0	0.17
평균	362.17	403	408.67	92.31	40.23	254.18

자료 : 국가R&D사업관리사업소(<http://rndgate.ntis.go.kr>) 조사통계분석자료를 추출해 구성한 것임.

<표 5> 전북지역의 6T분야별 주요 기능별 혁신성과(b)

영역	기업가적 실험			시장형성		자원이동화	외부성
	기술이전 체결수	기술이전당해년 도정수액(백만)	기술이전 사업화수	당해연도 매출액(백만)	기업수	인력 양성수	고용창출 인원수
IT	81	1232	65	12,325	64	5071	171
BT	151	1514	530	35,238	196	2514	250
NT	7	62	12	5,965	10	640	26
ST	1	10	2	685	2	28	7
ET	99	1782	76	56,477	64	3441	184
CT	5	37	5	106	5	2788	8
평균	57.33	772.83	115	18,466	56.833	2413.7	107.67

자료 : 국가R&D사업관리사업소(<http://rndgate.ntis.go.kr>) 조사통계분석자료를 추출해 구성한 것임.

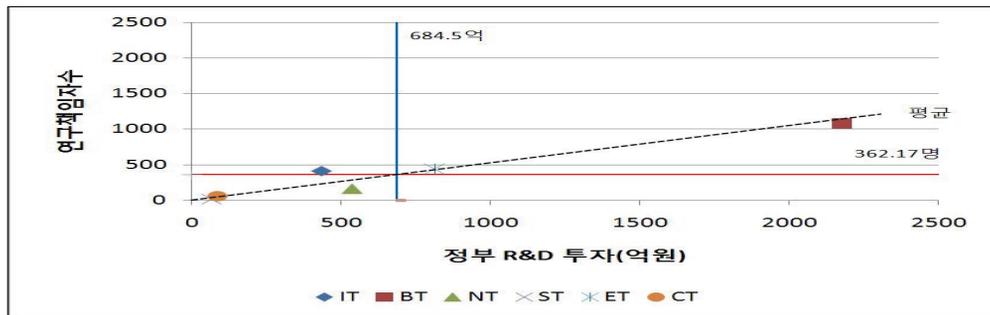
IT 분야의 경우 지식개발 및 확산 기능, 기업가적 실험 기능, 시장형성 기능, 자원이동화 기능, 외부성 기능 측면에서 6T 평균 이상의 성과가 도출되었다. ET분야는 지식개발 및 확산 기능중 연구책임자 수, 연구과제의 수, 기업가적 실험기능중에서는 기술이전체결수, 시장형성 기능에서는 당해연도 매출액, 자원이동화 기능과 외부성 기능 측면에서 6T 평균 이상의 성과가 도출되었다. 이에 비하여 NT, ST, CT분야는 6T 평균에 못 미치는 성과가 도출되었다.

2) 최근 4년 간 6T분야별 주요 혁신기능 성과분석

(1) 지식개발 및 확산 기능

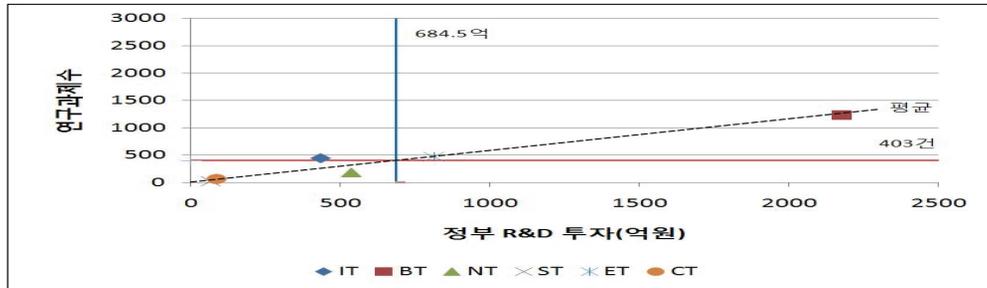
연구책임자 수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성 영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를 나타내고 있다. BT분야는 주력 영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 낮은 성과를 나타내고 있다. NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가, ST분야는 대기 영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가, ET분야는 주력영역에 분포하고 있는데, 투입 대비 평균의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

〈그림 2〉 연구책임자수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



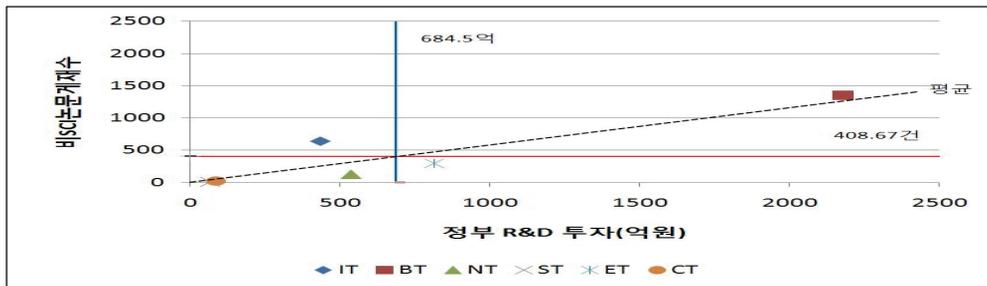
연구과제 수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성 영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균보다 약간 높은 성과를, BT분야는 주력 영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 약간 적은 성과를, NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과를, ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과를, ET분야는 주력영역에 분포하고 있는데, 투입 대비 평균의 성과를, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과를 창출하고 있다.

<그림 3> 연구과제수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



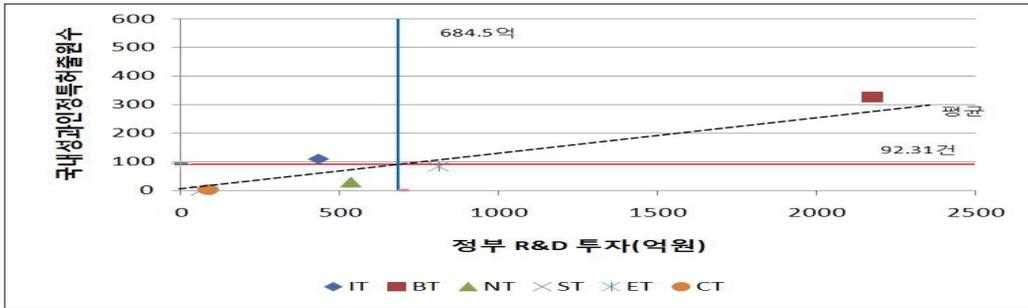
비SCI논문게재수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성 영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를, BT분야는 주력 영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 약간 높은 성과를, NT분야는 대기 영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있는 반면에 ST분야는 대기 영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가 창출되고 있다. ET분야는 조정영역에 분포하고 있는데, 투입 대비 평균 이하의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

<그림 4> 비SCI논문게재수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



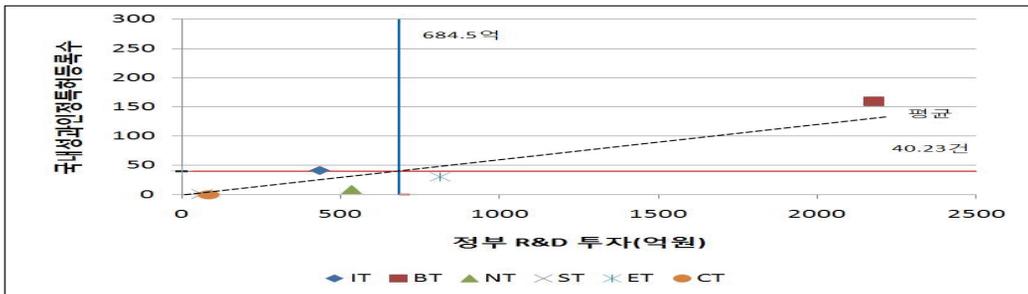
국내성과인정특허출원수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성 영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를, BT분야는 주력 영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 약간 높은 성과를, NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있는 반면에 ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가 창출되고 있다. ET 분야는 조정영역에 분포하고 있는데, 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있고 CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

<그림 5> 국내성과인정특허출원수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



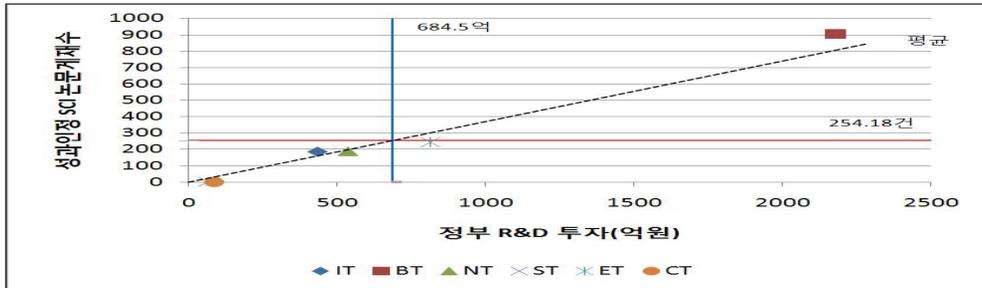
국내성과인정특허등록수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성 영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를, BT분야는 주력 영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 약간 높은 성과를, NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있는 반면에 ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가 창출되고 있고, ET분야는 조정영역에 분포하고 있는데, 투입 대비 평균 이하의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

<그림 6> 국내성과인정특허등록수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



성과인정SCI논문게재수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 대기 영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균보다 약간 높은 성과를, BT분야는 주력 영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 약간 높은 성과를 창출하고 있다. NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있는 반면에 ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가, ET분야는 조정영역에 분포하고 있는데, 투입 대비 평균 이하의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

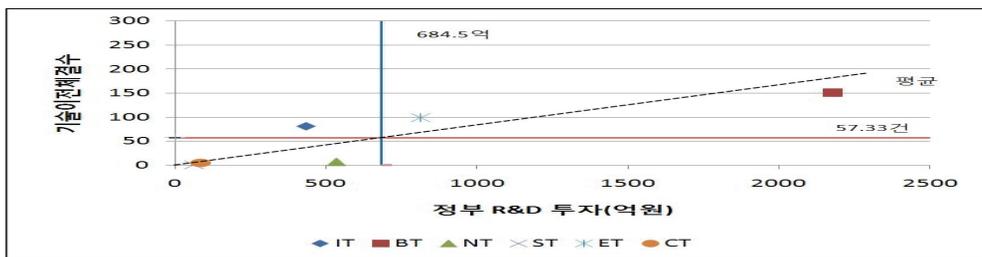
<그림 7> 성과인정SCI논문게재수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



(2) 기업가적 실험 기능

기술이전체결수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성 영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를, BT분야는 주력영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 낮은 성과를 창출하고 있다. NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있는 반면에 ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가, ET분야는 주력영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이상의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

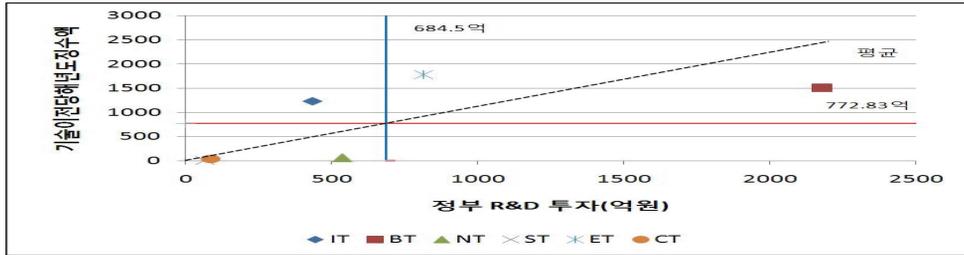
<그림 8> 기술이전체결수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



기술이전당해연도징수액에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성 영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를 창출하고 있는 반면 BT분야는 주력영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 낮은 성과를 창출하고 있다. NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있는 반면에 ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가, ET분야

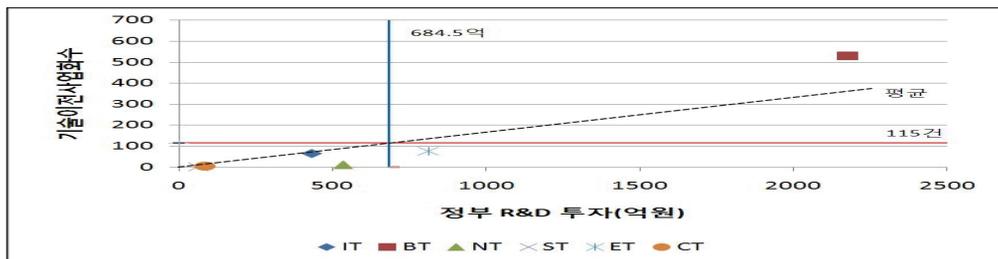
는 주력영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이상의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

<그림 9> 기술이전당해연도징수액에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



기술이전사업화수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 대기영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 평균 정도 성과를, BT분야는 주력영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를 제출하고 있다. 반면에 NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가, ST분야도 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가, ET분야는 주력영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있고, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

<그림 10> 기술이전사업화수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과

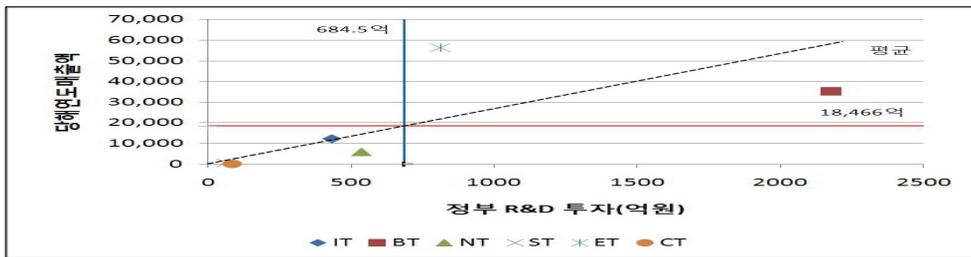


(3) 시장형성 기능

당해연도매출액에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 대기영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균 정도를 창출하고 있는 반면에 BT분야는 주력영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 낮은 성과를 창출하고 있

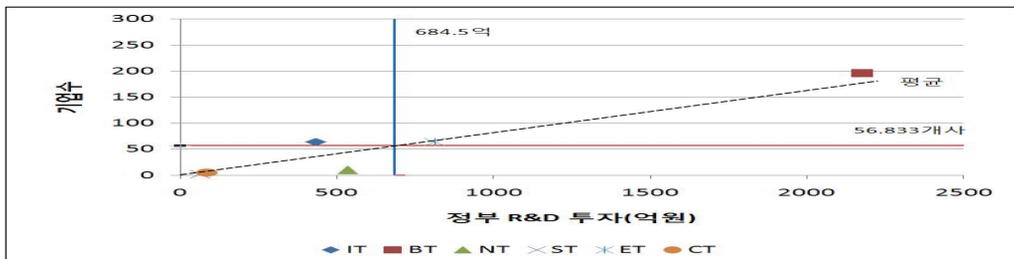
다. NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있는 반면 ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가, ET분야는 주력영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이상의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

<그림 11> 당해연도매출액에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



기업수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 대기영역에 분포하는 것으로 분석되었고 투입대비 성과의 평균이상을 창출하고 있고 BT분야는 주력영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를 제출하고 있다. NT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있는 반면에 ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가, ET분야는 주력영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 정도의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균이하의 성과가 창출되고 있다.

<그림 12> 기업수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과

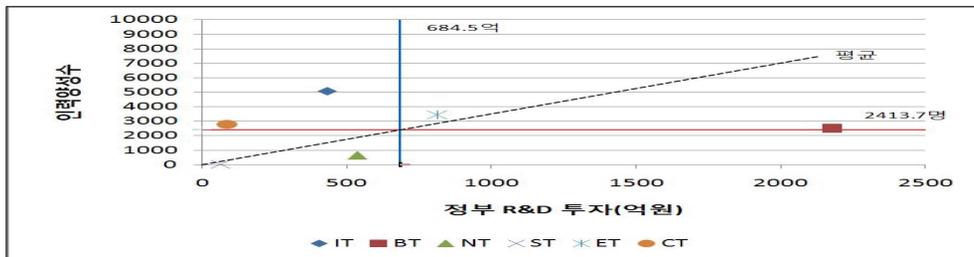


(4) 자원이동화 기능

인력양성수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성영역에 분포하는

것으로 분석되었고 투입대비 상당히 높은 성과를 나타내고 있는 반면 BT분야는 주력영역의 접점에 분포하고 있고 상당한 수준의 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있다. NT분야는 대기영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 높은 성과를, ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가, ET분야는 주력영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이상의 성과가 창출되고 있고, CT분야는 육성영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이상의 성과가 창출되고 있다.

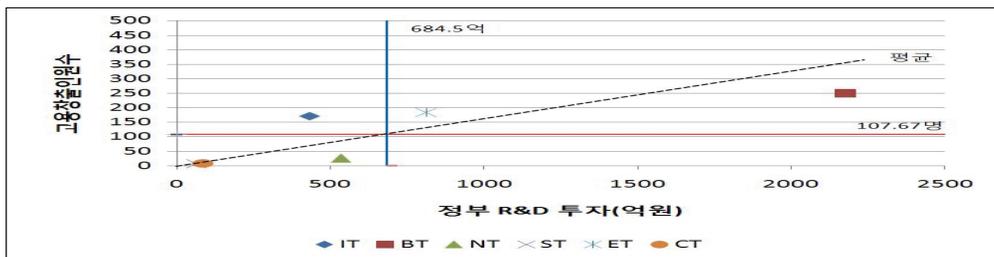
<그림 13> 인력양성수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



(5) 정(+)-의 외부효과 창출 기능

고용창출인원수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석 결과, IT분야는 육성영역에 분포하는 것으로 분석되고 투입대비 상당히 높은 성과를 창출하고 있지만 BT분야는 주력영역에 분포하고 있지만 상당한 수준의 투입 대비 평균 이하의 성과가 창출되고 있다. NT분야는 대기영역에 분포하는 것으로 분석되었지만 투입대비 성과의 평균보다 낮은 성과를 창출하고 있는 반면 ST분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균의 성과가, ET분야는 주력영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 이상의 성과가, CT분야는 대기영역에 분포하고 있고 투입 대비 평균 성과가 창출되고 있다.

<그림 14> 고용창출인원수에 대한 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과



이러한 분석을 토대로 전북지역의 6T분야의 국가 R&D 투자효율성을 분석하면 아래 <표 6>과 같다. 혁신기능의 13개 요소중에서 IT분야는 10개, BT분야는 7개, NT분야는 0개, ST분야는 0개, ET분야는 5개, CT분야는 1개가 평균이상의 투자효율성을 나타냈다. 그리고 IT분야는 주로 육성영역, BT분야는 주로 주력영역, NT분야는 주로 대기영역, ST분야는 주로 대기영역, ET는 주력영역과 조정영역의 혼재, CT분야는 주로 대기영역에 위치하고 있음을 알 수 있다.

<표 6> 전북지역의 6T 분야의 혁신성과별 투자효율 포도폴리오 분석결과(종합)

6T	지식개발 및 확산											
	연구책임자수		연구과제 수		비SCI 논문게재수		국내성과인정 특허출원수		국내성과인정 특허등록수		성과인정 SCI논문게재수	
	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성
IT	육성	평균이상	육성	평균이상	육성	평균이상	육성	평균이상	육성	평균이상	대기	평균이상
BT	주력	평균이하	주력	평균이하	주력	평균이상	주력	평균이상	주력	평균이상	주력	평균이상
NT	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하
ST	대기	평균	대기	평균	대기	평균	대기	평균	대기	평균	대기	평균
ET	주력	평균	주력	평균	조정	평균이하	조정	평균이하	조정	평균이하	조정	평균이하
CT	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하

6T	기업가적 실험						시장형성				자원이동화		외부성	
	기술이전 체결수		기술이전당해 년도징수액		기술이전 사업화수		당해연도 매출액		기업수		인력양성수		고용창출 인원수	
	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성	영역	효율성
IT	육성	평균이상	육성	평균이상	대기	평균	대기	평균	육성	평균이상	육성	평균이하	육성	평균이상
BT	주력	평균이하	주력	평균이하	주력	평균이상	주력	평균이하	주력	평균이상	주력	평균이상	주력	평균이하
NT	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하
ST	대기	평균	대기	평균	대기	평균	대기	평균	대기	평균	대기	평균	대기	평균
ET	주력	평균이상	주력	평균이상	조정	평균이하	주력	평균이상	주력	평균이하	주력	평균이상	주력	평균이상
CT	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균이하	대기	평균	육성	평균이상	대기	평균

*평균 : 6T 기술별 투입 예산 평균값 대비 해당 성과의 평균값의 기울기를 의미.

3. 분석적 시사점

본 연구에서는 혁신기능과 관련하여 R&D 투자효율 포트폴리오 분석결과, 다음과 같은 분석적 시사점을 도출하였다. 첫째, 지식개발 및 확산 기능 측면이다. 연구책임자와 관련하여, IT분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있다. 반면에 BT분야, NT분야, CT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할 여지가 있다. ST분야와 ET분야는 혁신기능의 제고에 따라 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있다.

연구과제와 관련하여, IT분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있다. 반면에 BT분야, NT분야, CT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할 여지가 있다. ST분야, ET분야는 혁신기능의 제고에 따라 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있다. 비SCI논문과 국내성과인정특허등록과 관련하여, IT분야, BT분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있고, NT분야, CT분야, ST분야, ET분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할 여지가 있다.

국내성과인정특허출원수와 관련하여, IT분야, BT분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있다. 반면에 NT분야, CT분야, ST분야, ET분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할 여지가 있다. 성과인정SCI논문과 관련하여, BT분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있는 반면 IT분야, NT분야, ST분야, ET분야, CT분야는 혁신기능의 제고에 따라 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있다.

둘째, 기업가적 실험 기능 측면이다. 기술이전체결과 관련하여, IT분야, ET분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있고, BT분야, NT분야, CT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할 여지가 있고, ST분야는 혁신기능의 제고에 따라 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있다. 기술이전당해연도징수와 관련하여, IT분야, ET분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있고, BT분야, NT분야, CT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할 여지가 있으며, ST분야는 혁신기능의 제고에 따라 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있다.

기술이전사업화와 관련하여, BT분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있다. 반면 IT분야, ST분야는 혁신기능의 제고에 따라 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있고, NT분야, ET분야, CT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할 여지가 있다.

셋째, 시장형성 기능 측면이다. 당해연도매출과 관련하여, ET분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있는 반면에 IT분야, ST분야는 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있고, BT분야, NT분야, CT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할

여지가 있다. 기업수와 관련하여, IT분야, BT분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있는 반면에 NT분야, CT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 조정영역으로 하락할 여지가 있고, ST분야, ET분야는 조정영역으로 하락하거나 주력영역으로 상승할 여지가 있다.

넷째, 자원이동화 기능 측면이다. 인력양성과 관련하여, IT분야, NT분야, ET분야, CT분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있다. 반면에 BT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 급격하게 조정영역으로 하락할 여지가 있다. ST분야는 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있다.

다섯째, 정(+)의 외부효과 창출 기능 측면이다. 고용창출과 관련하여, IT분야, ET분야는 향후 예산지원이 확대할 필요가 있다. 반면에 BT분야, NT분야는 혁신기능의 제고가 없으면 급격하게 조정영역으로 하락할 여지가 있다. 그리고 ST분야, CT분야는 조정영역으로 하락하거나 육성영역으로 상승할 여지가 있다.

IV. 정책적 함의

본 연구에서는 전술한 분석적 시사점을 토대로 다음과 같은 정책적 함의를 도출하였다. 첫째, 전라북도 6T 기술혁신기능의 한계를 살펴보면 6T분야가 특정 영역을 중심으로 차이가 높다는 점이다. 이는 클러스터의 특성에 맞게 시스템적 효율성이 제고되지 못하고 있다는 점을 의미한다.⁹⁾ 이는 무엇보다도 행위자들의 약한 연계의 결여(lack of weak ties)에서 기인하는 (Granovetter, 1983)것으로서, 약한 네트워크의 실패(Carlsson & Jacobsson, 1997)라고 할 수 있다.¹⁰⁾ 약한 네트워크 실패는 행위자간 보완성, 상호작용적 학습, 새로운 아이디어의 창출 등의 불충분한 활용으로 인하여 발생하는 네트워크의 결여를 의미하는데, 전북지역의 6T 기술의 경우 약한 네트워크 때문에 6T분야가 특정 영역을 중심으로 효율성이 높은 반면에 타 분야의 경우 상당히 효율성이 낮은 수준이라고 할 수 있다.

이에 따라 중앙정부의 역할이 중요한데, 6T의 혁신기능의 제고를 위해 정부는 시장 및 시

9) 6T를 비롯해 국가 R&D 사업 등 지역혁신사업의 분산추진 체계는 각 정부 부처 사업의 상호연계나 조정없이 기획, 실행됨으로써 지역 수준에서는 지역혁신사업의 중복성이나 유사성 문제가 노정되고 있는데, 각 중앙부처 차원에서 개별 분산 추진되는 사업들은 지역 차원에서도 그대로 이전되면서 여러 중앙부처와 부처 내 실·국에서 추진하는 사업들이 연계·조정되지 않으면서 지역의 산하 지역집행기관들 사이의 연계·조정이나 협력을 어렵게 만들고 있다(김기국의 3인, 2009).

10) 새로운 발전을 따라잡고 새로운 지식, 기술, 자원 등을 유지하기 위하여 외부 상대방과의 외부적 연계가 필요한데, 즉 효과적인 혁신은 보완적 기술과 행위자간 긴밀한 상호작용의 결과이다.

스텝의 실패 교정자, 혁신행위자들의 행태를 결정하는 정책과 공식적인 제도(법률 등)의 설계자 역할, 네트워크의 촉진자, 역동적인 비교우위의 촉매자 등 다양한 역할을 수행하는 것이 필요하다(Roelandt & Den Hertog, 1998). 혁신체제는 단순히 자생적으로 발생될 수 있는 것은 아니기 때문에 정부는 안정적이고 예측가능한 환경의 조성, 자유시장의 효율적이고 역동적인 기능을 위한 호의적인 기반조건의 마련과 시장실패의 교정, 혁신행위자간 상호작용의 촉진 등을 수행해야 한다. 특히 6T와 관련된 지역혁신 거버넌스의 활성화를 통해 약한 네트워크의 실패를 극복하는 것이 중요하다.

2011년 6월 현재 전라북도는 35여개의 R&D 연구기관이 존재하는데 협력체제의 미비와 지역혁신추진기구의 다원화와 기획역량 부족 등으로 6T를 비롯해 통합적인 연구개발사업을 실행하지 못하고 있다. 이에 중앙정부와 지방정부간 지역혁신 거버넌스의 활성화를 통해 지역 특성과 수요를 반영한 6T 활성화 정책, 특히 중앙정부의 기획기능과 지방정부 차원의 실행기능간 연계가 이루어져야 할 것이다. 이를 통해 지역수요에 기반한 6T발전전략을 추진해야 한다.

둘째, 중앙정부와 지방정부인 전라북도는 각 분야의 특성에 부합하는 정책을 구사해야 한다. IT분야는 주로 육성영역과 대기영역에 분포되어 있고 기업가적 실험 기능과 자원이동화 기능, 외부효과 창출 기능 측면에서는 투입 대비 성과가 높다고 할 수 있다. 하지만 기술이전 사업화와 매출액 측면에서 대기영역에 위치해있고 효율성이 평균수준이라는 점이다. 이는 잠재적 고객들의 불확실한 수요와 고객들의 수요를 구체화하는 능력이 부족하기 때문이라고 할 수 있다. 그리고 이 분야가 주로 육성영역에 해당된다는 점에서 중앙정부와 전라북도는 이를 전략적인 측면에서 주력영역으로 발전시켜야 한다.

셋째, 전라북도는 전술한 실증분석 결과를 토대로 전라북도는 중앙정부와 협력하여 6T관련 지방R&D역량을 강화시키는 것이 필요하다. 현재 전라북도 차원의 지방R&D역량은 상당히 수준이 낮은 실정이다. 이는 R&D재원의 중앙정부에 대한 절대적 의존, 지방자치단체의 기반조성목적 사업에 대한 투자 편중, 지방에서의 혁신거점의 부재, 지방자치단체의 지방 R&D사업 관리체계의 미비 등으로 지방자체의 R&D역량을 제고할 기회가 적었기 때문이다(국가균형발전위원회, 2007).

전라북도는 2011년 6월부터 전라북도 R&D기관이 보유한 우수한 자원(연구원 및 특허기술 등)을 도내 기업들과 연계하여 성공적인 기술사업화를 추진함으로써 R&D기관의 활성화와 우수기업 육성을 목적으로 도비지원 자체R&D사업을 본격적으로 실시하고 있다. 이 사업으로 선정된 과제는 총 24개 과제로 과제당 5천만원에서 1억원까지 지원하는데, 분야별로 선정된 전라북도 지역전략산업분야는 자동차·기계(농기계) 9개, 탄소 2개, 태양광 2개, 풍력 1개, RFT 1개, LED융합 2개, 인쇄전자 3개, 식품(바이오) 4개 등이다.¹¹⁾ 이 분야는

6T중에서 IT(LED융합), BT(식품), ET(태양광, 풍력), NT(인쇄전자) 등과 연계되면서 ST(우주항공), CT(문화기술) 분야는 상대적으로 경시되고 있는 실정이다.

하지만 무엇보다도 이 지역자체사업은 국가R&D사업과 별개로 진행됨으로써 국가R&D사업과 지방R&D사업간의 연계가 이루어지지 못하는 결과를 초래할 수 있다는 점이다. 이에 따라, 지방R&D사업 추진역량이 부족한 상황에서 독자적으로 R&D사업을 추진하기보다는 중앙정부와의 역할분담을 정립하는 것이 무엇보다도 중요하다. 즉 중앙정부는 국가R&D사업을 주도적으로 추진하되, 전라북도는 국가R&D사업과 연계된 지방R&D사업을 발굴함으로써 시너지효과를 창출하는 것이 필요하다.

구체적으로 전라북도는 6T분야에서 다음과 같은 세부역할이 필요하다. 먼저 IT분야의 경우 상대적으로 효율성이 높은 분야이지만 IT기반의 융복합현상이 강화되는 추세를 고려하여 전북LED융합기술지원센터(IT+LED), 전북대학교 헬스케어기술개발사업단(IT+헬스케어, 웰니스)을 적극적으로 지원할 필요가 있다. 그리고 특히 전라북도는 농업이 핵심산업이었다는 점을 고려하여 익산 LED식물공장의 활성화를 위해 R&D 수익증대를 위한 조건창출과 신제품의 실험을 적극적으로 지원하는 것이 중요하다.

BT분야는 주력 영역에 분포되어 있기는 하지만, 지식개발 및 확산기능은 상대적으로 투입 대비 성과가 높은 부분이 있는 반면에 기업가적 실험 기능, 시장형성 기능, 자원이동화 기능, 고용창출 기능 측면에서는 투입대비 성과가 낮다고 할 수 있다. 이는 잠재적 고객들의 불확실한 수요와 고객들의 수요를 구체화하는 능력의 부족, 그리고 투자 및 수익간의 관계에 대한 지식이 부족하기 때문이라고 할 수 있다.

하지만 이 분야가 주로 주력영역에 해당되지만 상대적으로 성과가 부족하다는 점에서 중앙정부와 전라북도는 이를 전략적인 측면에서 조정영역으로 하락하지 않도록 여러 방안을 강구하는 것이 필요하다. 이를 위해 전라북도는 R&D 수익증대를 위한 조건창출을 위해 새로운 제품의 실험을 적극적으로 지원하고 R&D의 사업화와 기술이전을 추진해야 한다. 특히 익산의 국가식품클러스터의 활성화를 위해 적극적인 식품R&D 활성화가 필요하고 전라북도 생물산업진흥원과의 연계, 순창장류연구소, 전주생물소재연구소, 임실치즈과학연구소, 진안홍삼연구소, 고창복분자연구소를 강화시켜야 한다.

11) 예를 들어, R&D기관 인프라연계 기술개발 사업으로는 (주)위텔소재-전자부품연구원의 “용액공정을 이용한 인쇄용 OLED 조명 전자 전달층 개발”을 비롯해 7개 과제 641백만원을, 우수기술이전 상용화 사업으로는 (주)한미식품-농업기술원의 “BIO발효기술을 이용한 기능성 전통장류 제조 및 상품화 전략”을 비롯해 5개 과제 408백만원을, 신성장산업 연구개발사업으로는 KIST전북분원의 “인쇄기반 유연 유기논리소자 및 공정기술 개발” 등을 비롯해 12개 과제 551백만원을 투자할 계획이다 (전라북도 6월 15일자 보도자료).

NT분야는 주로 대기영역에 분포되어 있고 클러스터의 혁신기능 모든 측면에서 투입대비 성과가 낮다고 할 수 있다. ST분야와 CT분야의 경우, 주로 대기 영역에 속하고 투입대비 성과가 평균 또는 그 이하인 것으로 나타났고, 자원이동화 기능 측면에서 CT분야가 육성영역에 분포되어 인력양성 측면에서 투입대비 성과가 높은 것으로 나타났다. 이 3분야는 BT분야처럼 잠재적 고객들의 불확실한 수요와 고객들의 수요를 구체화하는 능력의 부족, 투자 및 수익간의 관계에 대한 지식이 부족하기 때문이라고 할 수 있다.

이에 따라 중앙정부와 전라북도는 혁신기능 전반을 제고시켜야 하는데 이를 위해 NT분야는 전북나노기술집적센터를, CT분야는 전주대 스마트공간 문화기술 공동연구센터를, ST분야는 전주기계탄소기술원을 혁신거점으로 육성해야 한다. 그리고 R&D 수익증대를 위한 조건창출을 위해 새로운 제품의 실험을 적극적으로 지원하고 R&D의 사업화와 기술이전을 적극적으로 추진해야 한다.

ET분야는 주로 조정영역과 육성영역에 분포되어 있는데, 지식개발 및 확산 기능 측면에서는 투입대비 성과가 낮은 반면에 기업가적 실험 기능, 시장형성 기능, 자원이동화 기능, 외부효과 창출 기능 측면에서는 투입 대비 성과가 높다고 할 수 있다. 이는 잠재적 고객들의 수요와 고객들의 수요를 구체화하는 능력이 뛰어나기 때문이라고 할 수 있다. 다만 지식개발 및 확산기능이 낮다는 점에서 중앙정부와 전라북도는 새만금지역의 신재생에너지 단지를 거점으로 연구개발의 효율성을 제고하고 새로운 제품의 실험을 적극적으로 지원하는 것이 필요하다. 특히 이 분야는 상업화 시기에 접어들었다는 점에서 전북대학교 신재생에너지소재개발지원센터(전북대), 풍력원천기술연구센터(군산대), OCI등과의 연계를 더욱 강화시켜야 한다.

하지만 본 연구는 다음과 같은 한계를 지닌다. 본 연구는 다음과 같은 한계를 지닌다. 첫째, 일반화의 문제이다. 본 연구는 전라북도 등 특정사례분석을 실시했다는 점에서 일반화의 한계를 지닌다. 이에 따라 향후에는 전라북도와 유사한 다른 지역과 관련된 더 많은 사례들을 수집하여 이를 체계적으로 분석하는 연구가 필요하다고 할 수 있다. 둘째, 국가 R&D의 혁신기능을 측정할 다른 방법론들을 적용하여 더욱 심층적으로 6T의 혁신기능을 설명하는 작업이 필요하다고 할 수 있다.

【참고문헌】

- 김기국, 이정협, 박동배, 김형주.(2009). 광역경제권 지역기술혁신전략의 추진방안. 과학기술정책연구원 연구보고서.
- 김윤중.(2010). 6대 미래유망기술(6T) 분야 연구생산성 분석 및 시사점. 『한국과학기술기획평가원(KISTEP) issue paper』, 2010-16.
- 국가균형발전위원회.(2007). 지방 R&D사업 연계·강화방안 연구-16개 시·도의 R&D사업 실태조사를 중심으로-. 연구보고서.
- 국가과학기술위원회.(2010). 국가연구개발사업 선진화추진계획(안).
- 과학기술부·한국과학기술기획평가원.(2011). 2010 국가연구개발사업 성과분석 보고서.
- 한국산업기술평가원.(2006). 공공 R&D 투자효과 평가 연구방법론 조사·분석. 전략기획보고서.
- 전라북도.(2011). 전략산업 9대 클러스터 완성도 제고 전략(내부자료).
- 전라북도 보도자료(2011.6.15일자).
- 국가R&D사업관리사업소(<http://rndgate.ntis.go.kr>)
- Bergek, A.(2002). Shaping and exploiting technological opportunities: the case of renewable energy technology in Sweden. *PhD thesis. Department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology, Göteborg.*
- Bergek, A., Jacobsson, S.,(2003). The emergence of a growth industry: a comparative analysis of the German, Dutch and Swedish wind turbine industries. In: *Metcalfe, S., Cantner, U. (Eds.), Change, Transformation and Development.* Physica-Verlag, Heidelberg, pp. 197-227.
- Bijker, W.E.(1995). *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change.* The MIT Press, Cambridge.
- Carlsson, B., Stankiewicz, R.(1995). On the nature. Function and composition of technological systems. In: *Carlsson, B. (Ed.), Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 21-56.
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Bergek, A.(2005). *Dynamics of innovation systems – policy-making in a complex and non-deterministic world,* under review.
- Edquist, C.(2004). Systems of innovation: perspectives and challenges. In: *Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Eds.), The Oxford Handbook of Innovation.* Oxford University Press, Oxford.

- Edquist, C., Johnson, B.(1997). Institutions and organizations in systems of innovation. In: Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter Publishers, London, pp. 41 - 63.
- Galli, R., Teubal, M.(1997). Paradigmatic shifts in national innovation systems. In: Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter Publishers, London, pp. 342 - 370.
- Granovetter, M.(1983). The strength of weak ties: a network theory revisited. *Sociological Theory*, 1:201 - 233.
- Johnson, A.(2001) Functions in innovation system approaches. In: *Electronic Paper at the Proceedings of the Nelson and Winter Conference*, Aalborg.
- Kemp, R., Schot, J., Hoogma, R.(1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. *Technology Analysis and Strategic Management*, 10:175 - 195.
- Lundvall, B.A°.(1992b). Introduction. In: Lundvall, B.A°.(Ed.), *National Systems of Innovation--Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers, London, pp. 1 - 19.
- Marshall, Alfred.(1920). *Principles of Economics*. Macmillan, London.
- M.P. Hekkert, R.A.A. Suurs, S.O. Negro, S. Kuhlmann and R.E.H.M. Smits.(2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74:413-432.
- Nelson, R.R.(1992). National innovation systems: a retrospective on a study. *Industrial and Corporate Change*, 2:347 - 374.
- Roelandt & Den Hertog.(1998). *Cluster Analysis & Cluster-based Policy in OECD-countries*. OECD
- Porter, M.(1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, 68: 73 - 93.
- Rickne, A.(2000). New Technology-Based Firms and Industrial Dynamics. Evidence from the Technological System of Biomaterials in Sweden, Ohio and Massachusetts. *PhD Thesis. Department of Industrial Dynamics. Chalmers University of Technology, Göteborg*.