2/0/0/9

: : www.stepi.re.kr : :

정책연구 2009-17

창의적 기초연구 활성화를 위한 추진전략 및 지원방안

이민형 · 안두현 · 박동배 · 박기범 외

STEPI 과학기술정책연구원
SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY INSTITUTE

정책연구 2009-17

창의적 기초연구 활성화를 위한 추진전략 및 지원방안

New strategies and Management System for activating creative basic research in Korea

이민형 · 안두현 · 박동배 · 박기범 · 김계수
박미영 · 김은실

STEPI 과학기술정책연구원
SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY INSTITUTE

발 간 사

현재 우리나라 경제는 선진국과의 경제 격차를 좁히지 못하는 사이 중국 등 후발국들이 급속도로 추격해 오는 위기 상황에 놓여 있다. 더구나 최근 미국발 금융위기에 따른 세계 경기침체는 수출에 의존하는 우리나라 경제를 더욱 어렵게 하고 있다. 이러한 어려운 상황을 벗어나 선진국으로 발돋움하기 위해서는 경제성장의 원동력인 과학기술을 획기적으로 활성화하는 것이 중요하다.

우리나라는 지난 40여년간 과학기술 투자를 지속적으로 확대시켜 왔으며 최근에는 선진국 상위 수준의 연구개발투자가 이루어지고 있다. 2008년도 총연구개발비는 34조 4,981억원으로 국내총생산(GDP)대비 3.37%에 이르고 있으며, 이는 스웨덴(3.60%), 핀란드(3.46%), 일본(3.44%)에 이은 세계 네번째 순위에 해당한다.

그러나 이러한 국가 R&D의 양적 투자확대와 그 간의 연구성과에도 불구하고 미국 등 선진국과의 기술 격차는 여전히 큰 상황이다. 이러한 배경에는 기초원천기술의 직접적인 개발 보다는 기술을 도입하여 응용개발하는 도입 추격형 R&D 전략을 적용해 왔고, 연구개발투자도 경제적 파급효과가 큰 목적지향적인 대형 연구개발사업을 중심으로 강화되어 왔기 때문이라고 볼 수 있다. 따라서 선진국과의 기술격차를 해소하기 위해서는 선진국의 기술을 도입하여 응용개발하는 전략에서 벗어나 다양하고 창의적인 기초원천연구개발을 중심으로 하는 창조선도형 연구개발전략으로 전환하는 것이 필요하다.

최근 정부는 과학기술강국 실현을 위한 전략의 핵심내용으로 기초원천연구의 강화를 제시하고 있으며, 앞으로 기초원천연구의 투자를 크게 확대하여 2012년에는 정부 R&D예산의 50%를 투자할 것이라고 발표하였다. 창조선도형 연구개발체제로 성공적으로 전환하기 위해서는 이러한 기초연구 투자확대가 창의적인 연구개발성과 창출로 이어져야만 한다. 이를 위한 혁신적인 정책과 전략 그리고 새로운 지원체제 마련이 앞으로의 중요한 정책과제라 할 수 있다.

이러한 정책적 수요에 부응하기 위해 이 연구는 창의적 기초연구 활성화를 위한 추진 전략 및 지원방안을 제시하고 있다. 기초연구의 창의적 연구 성과창출에 중요한 창의적 연구환경 조성을 위해 정부의 정책 및 관련 제도에 대한 종합적인 분석을 토대로 새로운 추진 전략과 지원제도를 제시하고 있다. 특히 국책연구개발사업에서 기초연구의 동력 강화를 위한 사업구조의 개편, 창의적 연구 지원을 위한 새로운 정부의 지원방식과 관리체계 구축 내용이 제시되고 있어 새로운 정책방향 및 대안으로 중요하게 고려될 수 있을 것이다.

아무쪼록 본 보고서의 정책대안이 우리나라 기초연구의 발전 및 연구개발의 성과개선에 중요한 기여를 할 수 있기를 기대해 본다.

2009년 12월

과학기술정책연구원

원 장 김 석 준

| 요 약 |

1. 연구의 필요성과 목적

□ 연구의 필요성

○ 창의적 기초연구의 중요성

- 2008년 우리나라의 총연구개발비는 34조 4,981억원으로 GDP 대비 3.37%로 세계 4위 수준임. 그러나 이러한 양적인 성장에 비해 기초원천기술의 확보가 미흡하고 중점 과학기술분야에서 세계적 수준과 여전히 기술격차가 존재하는 등 질적인 성장은 미흡한 상태임.
- 선진국 진입을 위해서는 응용개발 중심의 추격형 기술도입 전략에서 기초원천기술의 자체 확보 능력을 제고하는 창조선도형 연구개발 전략으로 시급히 전환해야 함.
- 과학기술의 질적 성장을 도모하고 기초원천기술의 확보를 통한 창조선도형 연구개발 전략으로 전환하기 위해서는 창의적 기초연구의 활성화를 핵심과제로 설정해야 함.

○ 최근 정부는 과학기술기본계획인 577전략을 통해 기초원천연구에 대한 투자 강화 방향을 제시함.

- 정부는 2012년까지 기초원천연구의 비중을 전체 정부연구개발투자의 50%, 약 4조원까지 확대하는 계획을 제시함. 주로 이공계 교수의 기초연구 수혜 비율 확대 등 개인의 소규모 연구에 대한 지원을 강화하는 한편, 기초연구 지원체제 개편을 통한 효율화를 기본 정책방향으로 추진하고 있음.
- 과학기술의 질적인 성장을 통한 창조선도형 연구체제로 전환하기 위해서는 창의성을 중심으로 하는 정부의 기초연구 추진체제 및 관리제도의 혁신 필요

○ 창의적 기초연구 활성화를 위해서는 연구환경 진단과 분석 및 추진 전략과 제도개선 방안 마련이 필요함.

– 기초연구의 질적인 성과는 창의적인 인적자원의 가치있는 성과창출 역량에 비례하며 연구자의 창의성은 창의적 연구활동을 촉진하는 환경에 의하여 영향을 받음. 따라서 이를 지원하기 위한 창의적 연구환경의 진단과 분석이 필요함.

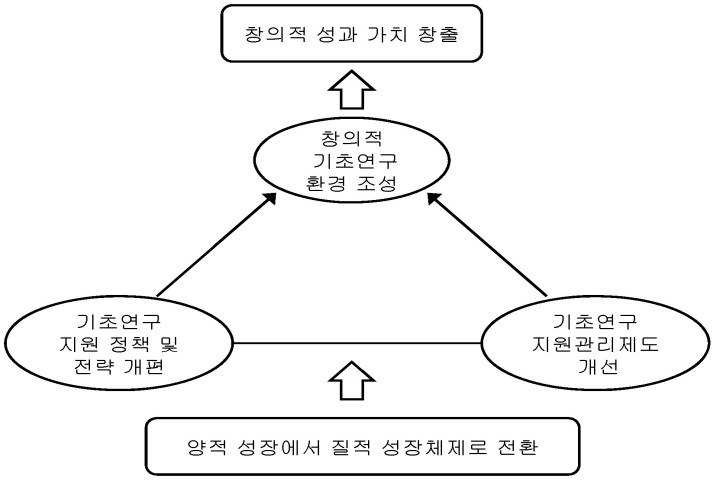
– 공공연구조직의 창의적 연구환경 조성에 직접적인 영향을 미치는 정부의 정책 및 지원관리제도의 진단과 효과적인 개선방안 모색이 필요함.

□ 연구의 목적과 분석 범위

○ 연구의 목적

– 국가과학기술의 질적 성장을 통한 창조선도형 연구개발체제로의 성공적 전환을 위해 창의적 기초연구 활성화를 위한 연구조직환경의 개선과 이를 위한 정부의 지원 전략 및 관련 제도의 개선방안을 제시하고자 함. 특히 창의적 성과 가치 창출을 위한 새로운 기초연구 추진 전략 및 관리제도를 제시하고자 함.

[그림 1] 연구의 목표와 범위



○ 연구의 분석 범위

– 창의성은 연구자 개인의 내적 동기를 불러일으키는 여러 가지 조직환경 요소들 간의 복합적인 관계 속에서 발현됨. 따라서 연구자의 행동에 영향을 미칠 수 있는 연구조직환경과 이에 직접적인 영향을 미치는 정부의 정책, 그리고 제도환경에 대한 종합적인 분석이 필요함.

– 내용적 분석 범위 : 창의적 기초연구활동을 위한 창의적 연구환경 조성(연구조직환경+정부제도환경)을 중심으로 분석

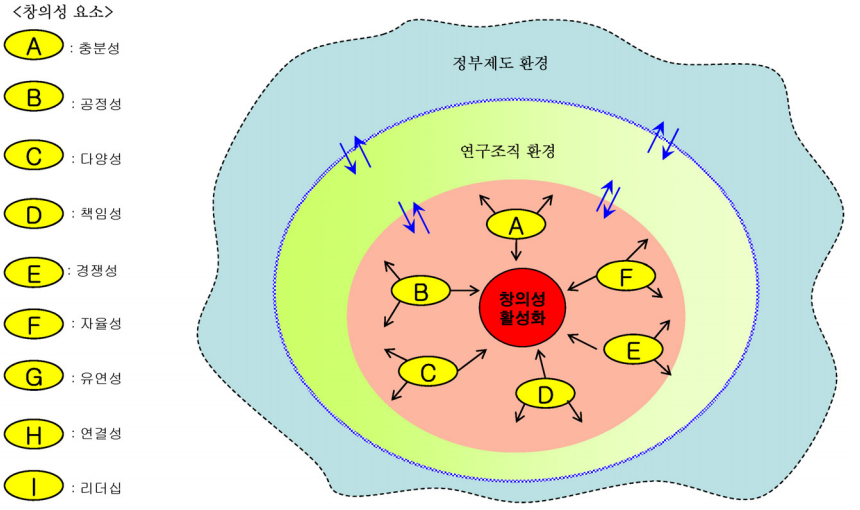
– 대상적 분석 범위: 공공연구조직(대학, 정부출연연구기관) 연구환경과 관련 정부 정책 및 제도 분석

2. 연구의 접근방법

□ 연구의 개념 모형

○ 창의성 활성화는 다양한 창의성 요소들이 원활히 상호작용할 수 있도록 연구조직 환경 및 정부제도 환경의 지속적 혁신을 통해 이루어짐.

[그림 2] 연구의 기본 개념 모형



□ 분석방법

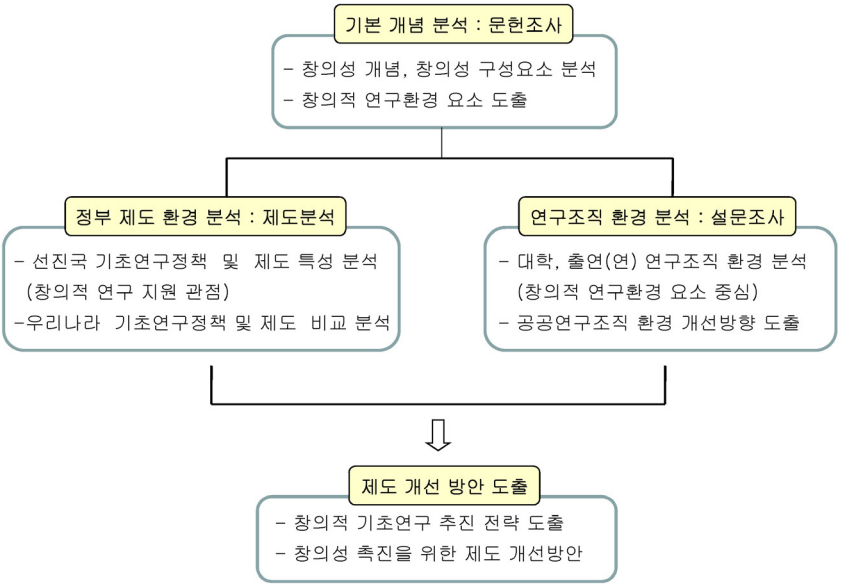
○ 문헌조사를 통해 창의성 개념 분석 및 창의적 기초연구환경의 핵심요소 도출

○ 두가지 측면에서 분석

– 연구조직환경 분석 : 창의적 연구환경 요소 중심으로 대학과 출연(연)의 연구 환경 분석

– 정부제도환경 분석 : 창의적 연구 지원을 위한 정부의 정책 및 제도 분석

[그림 3] 연구의 분석 틀



3. 선진국의 창의적 기초연구정책 및 제도 분석

□ 선진국 기초연구정책의 주요 특징

○ 미국: 고위험 혁신연구(Transformative Research) 강화

– 미국은 경쟁력강화계획(ACI: American Competitiveness Initiative) 등을

통해 기초연구 및 인재양성에서의 창의성 강화를 제시하고 이를 위해 기초연구기관에 향후 10년 이내 예산을 두배 증액할 것을 제시. NSF와 NIH는 고위험 혁신연구(transformative research)를 위한 연구프로그램의 신설 및 관리시스템의 개선을 추진함.

○ 일본: 사회환원적 기초연구 강화

– 일본은 제3기 과학기술기본계획에서 성과환원적 기초연구 강화를 천명. 이를 위해 연구개발로 창출된 지적 · 문화적 가치를 사회경제적 가치로 연결하고 인재육성과 경쟁적 환경을 강조함. 구체적인 조치로서 신진연구자에 대한 지원 확대, 경쟁적 연구자금 비율의 확대, 평가제도 등 관리시스템 개혁을 추진함.

○ EU: 창의적 프론티어 연구 강화

– EU는 유럽 연합 차원에서 기초연구 강화를 위한 지원을 실시함. 제7차 프레임워크 프로그램의 기본구조에 '창의(ideas)'를 추가하여 혁신적 창의연구를 촉진하고 유럽의 과학기반의 탁월성 확보를 목표로 프론티어 연구를 지원함. 이를 위해 유럽연구회(ERC)를 설립하여 유럽 차원의 경쟁적 연구체계를 구축함.

○ 영국: 과학의 사회공헌 강화

– 영국은 세계 2위 수준의 기초연구 경쟁력을 유지 발전시키면서 상대적으로 낮은 산업경쟁력 제고를 위해 기초연구 성과의 산업 이전 및 산학협력 지원 강화를 위한 시책을 실시함.

□ 선진국 기초연구정책 시사점

○ 기초연구 강화를 통한 과학기술경쟁력 제고를 위해 기초연구에 대한 투자 확대 및 창의적 기초연구에 대한 지원을 강화함.

○ 기초연구의 개념이 확대 변화하고 있음. 기술경쟁력 강화를 위한 기초연구의 역할이 강조되면서 순수기초연구에서 목적기초연구 강화, 전략적 기초연구

추진, 융합적 접근 등이 강조됨. 특히 새로운 획기적인 기초연구성과 창출을 위해 고위험-고수익 연구를 강조함.

○ 창의적 기초연구성과 창출을 위해 창의적 역량 제고 및 창의성 발현을 촉진하기 위한 새로운 연구 프로그램 및 지원 제도를 도입하여 적용함.

○ 창의적 기초연구 강화를 위한 기초연구 관리제도의 혁신을 추구함. 즉, 창의성 중심의 평가제도, 창의적 역량을 보유한 개인중심의 펀딩제도, 신진연구자에 대한 지원 강화, 국제화를 통한 수월성 확보 등을 도입하여 적용함.

4. 우리나라 기초연구정책의 현황과 문제점

□ 정부의 기초연구 지원정책 현황

○ 정부는 과학기술기본계획 577전략을 통해 기초원천연구 강화를 제시함. 구체적으로 정부 기초원천연구의 비중이 25.6%('08년)에서 50%('12년)까지 확대됨, 특히 개인 소규모 지원 확대, 이공계 교수 기초연구비 수혜율 제고가 강조됨.

○ 정부연구개발사업 투자 포트폴리오 분석

- 기초연구투자 현황('08년)
  - ◦ 기초연구 비중은 24%임.
  - ◦ 투자된 기초연구비의 약 50%가 대학에 지원됨.
  - ◦ 개인연구와 집단연구의 투자 비율은 80% : 20%으로 구성됨.
- 개인연구지원사업의 투자 현황('08년)
  - ◦ 대학연구자가 98%를 차지함.
  - ◦ 분야별 투자 비중은 생명과학 16.7%, 보건의료 11.8%, 물리학 9.8%인 반면 원자력 0.2%, 에너지 1.5%임.

◦ 책임연구자 연령별 구성은 40대 47%, 30대 31%, 50대 20%이며 3년간 20～30대 증가율이 40대 이상 증가율 보다 낮게 나타남.

□ 기초연구정책의 특징 및 문제점

○ 기초연구정책 방향이 풀뿌리 개인연구 강화에 맞춰져 기초연구의 투자 성과제고를 위한 전략적 접근이 미흡함. 특히 국가연구개발체제에서의 기초연구의 역할 강화, 기초연구의 투자 확대에 따른 경제사회적 기여 강화를 위한 전략적 접근이 미흡함.

○ 정부의 기초원천연구 강화 방향이 대학중심으로 이루어지고 있고 국책연구기관인 정부출연연구기관은 기초원천연구에서의 역할이 설정되지 않아 여전히 응용 및 개발중심의 연구체제임.

○ 창의성 중심의 기초연구사업관리제도로 이행하기 위해 양적 성과 중심의 평가제도 개선, PM제도의 도입 등이 추진되고 있으나 선진국 수준의 혁신적 변화를 제시하지는 못함.

○ 신진 연구자 지원 강화 방향을 제시하고 있으나 젊은 연구자들의 지원 확대를 위한 정책적 배려 등 구체적인 지원 방안을 제시하지 못함.

5. 공공연구기관의 창의적 기초연구 환경 분석

□ 설문조사 분석

○ 공공연구조직(대학과 출연(연))의 창의적인 기초연구환경을 진단하기 위해 설문조사를 실시함.

○ 대학은 전국 국공립 · 사립대학교 교수와 박사급 이상 연구원, 출연(연)은 기초기술연구회와 산업기술연구회 산하 출연연구기관 연구원을 대상으로 함.

○ 조사내용은 창의적 연구환경의 핵심요소를 도출하여 적용함.

<표 1> 창의적 연구환경을 구성하는 핵심요소들

평가요소		측정지표	관련 기존문헌들
자원제공의 충분성		– 연구비, 연구인력, 시설장비, 행정지원, 정보지원, 연구기간 등	Amabile(1997)
조직의 경영관리 제도와 환경	공정성	– 자원배분, 과제선정, 조직운영, 보상 등	Folger 등(1989), Leventhal(1980), Leonard 등(1999), 정한규 등(2004)
	다양성	– 다양한 전문성, 도전적 연구과제, 연구과제의 중요성 등	Campion 등(1993), Siegel 등(1978), Robinson 등(1997), 정한규 등(2004)
	독립성	– 기관장 경영자율성, 신진연구자 주제선정 자율성, 신진연구자에 대한 저작권 부여 등	Redmond 등(1993), Tierney 등(1999), 정한규 등(2004)
	경쟁과 평가	– 경쟁수준, 대내외 경쟁환경, 성과에 대한 평가, 평가제도	Heinz 등(2007)
조직의 문화와 동기부여	자율성	– 책임자 권한위임, 연구 기획의 자율성, 연구수행의 자율성, 성과목표관리의 자율성	Nonaka 등(1995), Amabile 등(1996), Robinson 등(1997), 정한규 등(2004)
	유연성	– 새로운 주제와 방법론, 성실한 실패에 대한 용인, 규칙과 절차 적용의 유연성	Abbey 등(1997), Amabile 등(1996), 정한규 등(2004)
	연결성	– 외부 전문가와 교류 협력, 부서간 과제참여 정도, 수평적 연구조직문화	Aiken 등(1980), Robinson 등(1997), Leonard 등(1999), 정한규 등(2004)
	리더십	– 리더의 전문성, 비전제시 능력, 상호신뢰, 새로운 주제적용 등	Amabile(1997)
창의적 연구성과 등	창의적 연구성과	– 창의적 연구성과(개인, 팀, 기관)	Amabile(1997)
	기타	– 연구인력의 전문성, 연구수행의 효율성	–

□ 대학과 출연(연) 기초연구 환경 분석 결과

○ 공통적 특성

- 대학과 출연연구기관 모두에서 대부분의 창의적 환경요소들이 낮게 평가됨. 특히 자원의 충분성 부족, 공정성 부족, 경쟁성 과다, 유연성 부족 등이 나타남.
- 순수연구활동에 투입되는 시간의 비율이 대학 37.3%, 출연(연) 38.8%에 불과하여 창의성 발현의 기본 조건인 연구활동 몰입이 이루어지지 않고 있음.
- 연구의 자율성은 비교적 높게 평가됨. 그러나 성실한 실패에 대한 용인 등 관리의 유연성은 부족함. 특히 정부연구사업의 경우 경직적 관리가 이루어지고 있음.
- 연구수주를 위한 경쟁이 과다하여 안정적 연구활동에 장애가 되고 있고, 연구성과 평가가 양적 성과 중심으로 이루어져 창의성에 대한 평가가 안되고 있음.
- 창의적 연구수행의 장애요인으로는 양적 성과 중심의 경직적 평가제도, 부족한 인건비 조달을 위한 과당경쟁, 물리적인 연구시간 부족, 한 주제에 대한 지속적인 연구의 어려움 등이 제시됨.

○ 차별적 특성

- 상대적으로 대학에 비해 출연연구기관의 연구환경이 전반적으로 낮게 나타남. 즉, 자원의 충분성, 공정성, 다양성 독립성, 자율성, 도전성, 연결성 요소에서 유의적으로 낮게 평가됨.
- 구체적으로 연구인력의 충분성 부족, 보상과 연구비 배분에서의 공정성 부족, 신진연구자의 자유로운 연구주제 발굴 기회 부족, 연구기획과 수행의 자율성 부족, 외부 전문가와의 협력을 위한 제도적 기반 미흡, 조직내 타전공자들과의 교류 부족 등이 나타남.
- 연구책임자의 리더십은 대학과 출연(연) 모두 보통수준으로 평가되고 있으나 리더십의 구성요소 중 대학의 연구책임자는 연구팀의 목표 제시 능력, 출연(연) 연구책임자는 전문성 수준에서 상대적으로 낮게 평가됨.

□ **개선방향의 시사점**

○ 기초연구의 성과 제고 및 역할 강화를 위해 기초연구정책 및 추진체제 개편이 필요함. 즉, 풀뿌리 개인연구 수행체제 중심에서 기초연구 성과의 경제사회적 기여 제고를 위한 기초연구의 임무 및 역할 확대 그리고 이를 위한 새로운 기초연구의 추진체제가 필요함.

○ 기초연구의 질적인 성과 제고를 위해 창의적 연구 환경 조성을 위한 연구지원 및 관리제도의 혁신이 필요함. 특히 장기적이고 안정적 지원을 통해 연구에 몰입할 수 있는 지원체제가 필요하며, 질적인 성과 제고를 위한 유연한 평가 및 관리제도가 필요함.

6. 창의적 기초연구 활성화를 위한 추진 전략 및 제도

□ **창의적 기초연구정책의 기본 방향**

○ 창의적 기초연구 추진을 위한 기초연구정책은 기초연구의 가치 회복을 위한 구체적인 정책 설정에서 출발함.

○ 첫째, 새로운 창조선도형 연구개발체제로 전환하기 위해 기초연구의 임무와 역할을 재정립하여 국가연구개발의 질적 성장 구조를 마련함. 즉, 국가 연구개발체제를 질적 성장 중심체제로 전환함.

○ 둘째, 질적 성장 중심의 국책연구개발체제에서 기초연구의 실질적인 역할을 강화하기 위해 국가 전략연구개발사업의 핵심동력원 역할을 할 수 있는 전략기획 기초연구사업을 추진함. 즉, 기존 풀뿌리 기초연구를 중심으로 하는 기반기초연구와 새로운 전략기획 기초연구의 이원화된 체제를 구축함.

○ 셋째, 기초연구사업의 확대된 역할을 충실히 수행할 수 있도록 기존 대학 중심의 연구수행체제를 대학과 출연(연)으로 역할을 분담하고 상호 협력하도록 체제를 개편함.

○ 넷째, 이러한 기초연구정책이 효과적으로 추진될 수 있도록 창의적 기초연구 관련 정책들간의 통합적 연계체제를 구축함. 즉, 관련 정책들의 통합 연계화가 이루어지도록 함.

□ 창의적 기초연구 활성화를 위한 추진 전략

○ 새로운 기초연구정책을 구현하기 위한 전략으로서 창의적 기초연구 성과가치 창출을 위한 창의적 환경 조성을 위해 추진해야 할 핵심 전략을 제시함.

○ 전략1 : 질적 성장을 위한 성과가치 중심의 기초연구 관리전략임. 창의적인 기초연구는 단순히 새로운 양적인 성과만을 추구하는 것이 아니라 가치있는 성과를 창출하는 것이 중요함. 따라서 성과가치 제고 중심으로 관리 전략을 전환함.

○ 전략2 : 인적자원의 지식 활성화 중심의 지원 전략임. 연구자의 전문적 지식과 창의적 역량이 성과의 질적 수준을 결정함. 따라서 높은 전문성과 창의적 역량을 보유한 인적자원 중심으로 자원이 안정적으로 투입되고 다양한 지식결합 등 연구활동 상황에 유연하게 활용될 수 있도록 해야 함. 이를 위해 지식자본을 중심으로 투자와 관리가 이루어지는 새로운 시스템인 PKC 관리시스템을 활용함.

○ 전략 3 : 기초연구에 요구되는 다원화된 과제를 효과적으로 달성하기 위해 연구자의 창의성에 기반한 책임실행전략을 추진함. 과학기술적 과제를 효과적으로 달성하기 위해 고도의 전문성을 보유한 연구자들이 자율적으로 해결방안을 연구하고 그 결과에 대해 책임을 지도록 함. 이를 위한 실질적인 자율의 부여와 책임의 범위를 시스템으로 구체화한 PKC사업 관리시스템을 적용함.

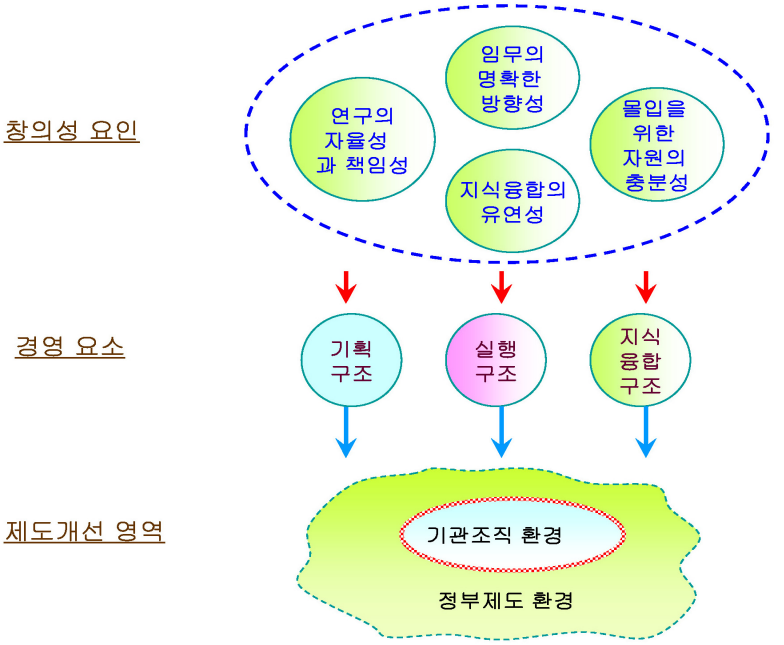
□ 기초연구의 창의성 촉진을 위한 제도 개선 방안

○ 제도개선의 기본 방향

– 다양한 창의성 활성화 요인들을 4개의 핵심요소로 압축하여 도출

– 4가지 핵심요소를 경영시스템 기본구조인 계획과 실행단계로 구분하여 제시

[그림 4] 창의성 요인의 경영요소와의 결합을 통한 제도 개선



○ 기획구조 개선 : PKC 사업 구조 신설

– 전략적 기초연구사업체계를 신설하여 기초연구사업구조를 강화함. 즉, 국가 전략적 목표 달성을 위해 핵심 기술분야를 선정하여 목적 지향적인 전략기획 기초연구사업을 추진함.

– 이 사업은 과학기술자의 창의적인 지식자본이 사업의 동력이 되도록 적극 활용하는 사업으로 PKC(Personal Knowledge Capital)사업이라고 명명함.

– 출연연구기관이 전략적 기초연구사업을 주도적으로 수행하도록 하며, 이를 위해 기존의 출연연구기관 기본연구사업을 전략기획 기초연구사업으로 흡수하여 통합함.

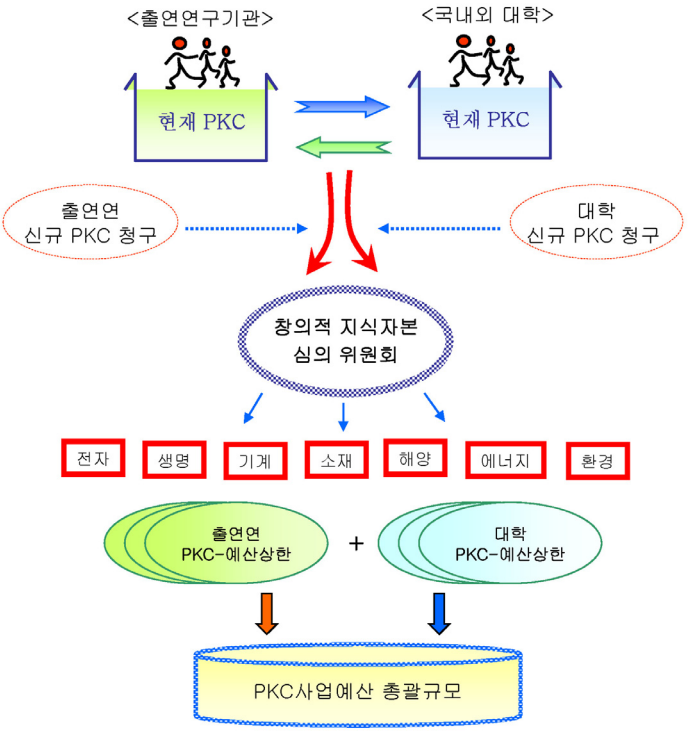
○ 기초연구 수행관리구조 설계 : PKC 사업관리시스템

- 기초연구사업 수행구조를 창조적 지식자본 중심의 지배구조로 개편함. 즉, 고도의 불확실성과 위험성이 있는 창의적 연구활동에는 높은 지식자본을 보유한 창의적인 연구자의 자율성과 책임성이 절대적임. 따라서 연구기관의 경영관리자가 아니라 해당 분야의 최고 전문가가 연구수행을 지배하는 구조를 구축함. 이를 위해 PKC 사업은 개인지식자본의 가치를 인정하고 이를 실제적으로 제도화하여 운영함.
- 창의 지식자본 심의위원회를 설치하여 창의적 연구역량을 보유한 과학기술자(PKC 인력)를 선정하여 PKC 계정을 부여함. 이 계정에 연구예산을 자본투자 방식으로 지원하고 해당 과학기술자는 부여된 임무를 수행하기 위해 자율적으로 사업을 기획하여 추진함.
- 성과가치 중심으로 평가시스템을 전환하기 위해 창의성 구성 요소를 중심으로 연구성과를 평가하고, 평가결과에 따라 사용한 연구비를 차등적으로 보전하여 지급함. 차등화 보전에 따라 개인지식자본(PKC) 규모가 일정 수준으로 감소하면 사업에서 퇴출함.

○ 지식융합관리체계 설계 : PKC 계정관리시스템

- 창의성 창출을 위해 다양한 연구자간 지식융합이 활성화되도록 PKC 계정 통합운영방식을 도입하여 유연한 지식융합관리체계를 구축함.
- 해당 연구과제에 몰입할 수 있도록 사전연구원가협약제도를 도입하여 인건비를 안정적으로 보장하고 이를 투명하게 관리하기 위해 PKC사업을 독립회계단위로 운영함.
- 신진연구인력을 주요 사업에 참여시켜 학습을 통해 성장하도록 하고 우수한 성과창출에 대해 인센티브를 제공하여 신진 PKC 독립 연구자로서의 성장을 촉진함.

[그림 5] 창의적 지식자본(PKC) 인력 선발과 관리



< 산정된 PKC예산 총액을 '예산부처'에 예산신청 >

□ 기초연구 종합관리체계

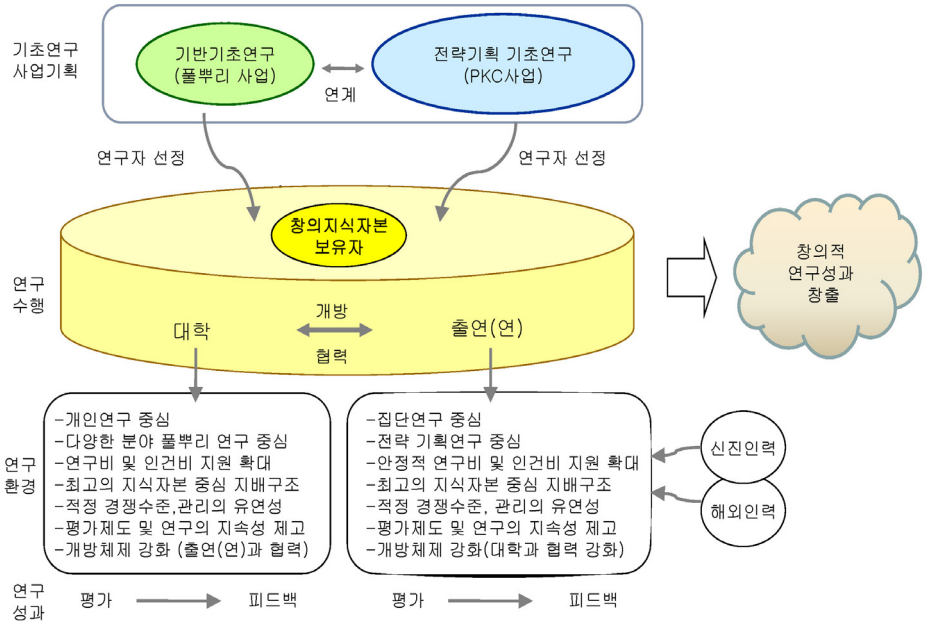
○ 새로운 기초연구체제 도입에 따른 종합관리체계 구축

- 새로운 전략과 제도의 내용이 실질적으로 작동하도록 종합관리시스템으로 연계 추진함.
- 기반기초연구사업 관리시스템과 PKC 사업관리시스템의 적합성 제고 및 상호 연계 강화
- 창의적 기초연구환경 조성을 위한 관련 시스템들의 통합적 방향 설정 및 연계

○ 새로운 관리시스템으로의 전환을 위한 단계별 접근

- 제1단계 : 본사업 추진에 앞서 3~4개 사업을 시범사업으로 추진함
- 제2단계 : 창의적 지식자본 심의위원회 구성 등 제반 관리기구를 정비하고, 새로운 관리시스템 운영을 위한 실행시스템 설계 및 사전시험운영을 실시함.
- 제3단계 : 새로운 시스템을 본격 가동하여 새로운 기초연구시스템을 실질적으로 구축함.

[그림 6] 새로운 기초연구 종합관리체계 구조



7. 종합제언

○ 선진국의 기술을 모방하는 전략에서 스스로 새로운 지식가치를 창조하여 기술을 선도하는 전략으로의 전환하는 것은 기존의 연구개발체제를 일부 수정하거나 보완해서는 가능하지 않음. 실질적이고 구체적인 변화를 이끌어 낼 수 있는 새로운 체제로의 혁신적 변화가 필요함.

○ 혁신적 변화의 중심에 창의성에 기반한 기초연구의 성과가치 창출이라는 핵심 가치를 설정하고 이를 실현하기 위한 새로운 제도를 적극적으로 개발하여 수용해 나가야 함.

○ 새로운 기초연구시스템으로 제안된 PKC 관리시스템은 창의적 기초연구활동을 위한 제도 혁신을 통해 선진화된 연구체제로의 변화를 추구함. 제도의 혁신이 연구문화의 점진적 개선과 전반적인 연구환경 개선으로 이어지면 명실상부한 선진국형 연구체제로 발전하게 될 것임.

○ 창의적 기초연구체제로의 전환하기 위해서는 새로운 시스템에 대한 정부의 전략적 선택과 적극적인 혁신 노력이 요구됨.

| 목 차 |

요약 ····· 1

제1장 서 론 ····· 27

제1절 연구의 필요성과 목적 ····· 27

제2절 연구의 범위 및 접근방법 ····· 29

제3절 연구의 구성 ····· 31

제2장 이론적 배경과 분석 방향 ····· 33

제1절 창의적 기초연구의 이해 ····· 33

1. 기초연구의 개념 및 중요성 ····· 33

2. 창의성의 개념 및 구성요소 ····· 37

3. 창의성 연구의 분석 수준 ····· 42

제2절 창의적 연구조직 환경과 관련 요소 ····· 48

1. 창의적 연구조직의 환경적 특징과 요인 ····· 48

2. 관련 연구들의 시사점 ····· 57

제3절 연구의 분석 틀 ····· 58

제3장 선진국 창의적 기초연구정책 및 지원제도 현황 ····· 61

제1절 미국의 기초연구정책 동향 ····· 61

1. 기초연구정책 방향: 고위험 혁신연구 강화 ····· 61

2. 기초연구 지원 프로그램 ····· 63

3. 기초연구 관리시스템의 변화 동향 ····· 71

제2절 일본의 기초연구정책 동향 ····· 74

1. 기초연구정책 방향: 사회환원적 기초연구 강화 ····· 74
2. 기초연구 지원 프로그램 ····· 76
3. 기초연구 시스템의 개혁: 경쟁적 환경의 촉진 ····· 85

제3절 EU의 기초연구정책 동향 ····· 95
1. 기초연구정책 방향: 창의적 프론티어 연구 강화 ····· 95
2. 기초연구 지원 프로그램 ····· 97

제4절 영국의 기초연구정책 동향 ····· 105
1. 기초연구정책 방향: 과학의 사회공헌 강화 ····· 105
2. 창의 기초연구 지원제도 ····· 106

제5절 선진국 기초연구정책 및 지원제도의 시사점 ····· 112

제4장 우리나라 기초연구정책 및 지원관리제도 분석 ····· 115

제1절 기초연구정책 방향 및 투자 포트폴리오 분석 ····· 115
1. 기초연구 추진 방향 및 전략 ····· 115
2. 기초연구투자 포트폴리오 분석 ····· 119

제2절 기초연구지원사업 및 관리제도 ····· 129
1. 기초연구사업 현황 ····· 129
2. 기초연구사업 관리제도 ····· 134

제3절 공공연구기관 지원정책 및 관리제도 분석 ····· 139
1. 대학연구 지원정책 및 관리제도 ····· 139
2. 출연연구기관 지원정책 및 관리제도 ····· 151

제4절 기초연구정책 및 지원관리제도의 특징 및 문제점 ····· 162
1. 기초연구투자 및 사업관리제도의 특징 및 문제점 ····· 162
2. 공공연구기관 지원정책 및 관리제도의 특징 및 문제점 ····· 163

제5장 공공연구기관의 창의적 기초연구환경 분석 및 시사점 ····· 168

제1절 설문조사 및 분석 ····· 168

1. 설문조사 개요 및 방법 ····· 168
2. 분석 변수의 선정과 분석 방법 ····· 168

제2절 대학의 기초연구 수행 환경 분석 ····· 170
1. 응답자의 주요 특성 ····· 170
2. 대학의 기초연구 수행 환경 평가 ····· 171

제3절 정부출연연구기관의 기초연구 수행 환경 분석 ····· 181
1. 응답자의 주요 특성 ····· 181
2. 출연(연)의 기초연구 수행 환경 평가 ····· 183

제4절 분석결과의 요약 및 시사점 ····· 193
1. 대학과 출연(연)의 공통적인 조직환경 특성 ····· 194
2. 대학과 출연(연)의 차별적인 조직환경 특성 ····· 195
3. 분석 결과에 의한 개선방향의 시사점 ····· 198

제6장 창의적 기초연구 추진전략 및 제도 개선방안 ····· 201

제1절 창의적 기초연구 추진을 위한 혁신 방향 ····· 201

제2절 창의적 기초연구 추진을 위한 기초연구정책 및 전략 전환 ····· 203
1. 기초연구정책 방향의 재설정 ····· 203
2. 창의적 기초연구 활성화를 위한 추진전략 ····· 208

제3절 창의성 촉진을 위한 제도 개선방안 ····· 211
1. 제도 혁신 방향 ····· 211
2. 기초연구 기획구조의 개선 ····· 213
3. 기초연구 수행지배구조의 개선 ····· 219
4. 지식융합 관리구조의 개선 ····· 224

제4절 창의적 기초연구 추진을 위한 종합관리체계 ····· 232
1. 새로운 기초연구 추진관리체계 : PKC 사업 관리시스템 ····· 232
2. 새로운 기초연구 종합관리체계와 단계별 접근방안 ····· 236

제7장 결론 및 종합제언 ····· 240

참고문헌 ····· 249

부 록 ····· 257

SUMMARY ····· 277

CONTENTS ····· 283

| 표 목 차 |

〈표 2-1〉 창의성에 대한 다양한 정의 ····· 39
〈표 2-2〉 학자별 창의성의 구성요소 ····· 42
〈표 2-3〉 개인 창의성의 주요 연구 내용 ····· 44
〈표 2-4〉 집단 창의성에 영향을 주는 요소 ····· 45
〈표 2-5〉 주요한 발견을 만드는데 기능하는 조직적 특징 ····· 51
〈표 2-6〉 공공연구조직의 창의성 촉진요인 ····· 53
〈표 2-7〉 공공연구조직의 창의성 저해요인 ····· 54
〈표 2-8〉 R&D조직의 환경 요인 ····· 55
〈표 2-9〉 R&D조직의 핵심역량과 구성요인 ····· 56
〈표 3-1〉 연구지원기관의 지원 선호도에 대한 인식 ····· 62
〈표 3-2〉 NIH 내 창의적 연구 지원 프로그램 비교 ····· 70
〈표 3-3〉 본격연구를 구성하는 연구 ····· 76
〈표 3-4〉 2009년도 지원 프로그램 및 예산배분(예정) ····· 78
〈표 3-5〉 과학기술 진흥 조정비 심사과정 ····· 79
〈표 3-6〉 프로그램 관리자(PO)의 역할 ····· 87
〈표 3-7〉 특별연구원 제도의 개요 ····· 94
〈표 3-8〉 제7차 프레임 워크 프로그램의 구조와 예산 ····· 100
〈표 3-9〉 ERC 주요 프로그램의 특징 ····· 102
〈표 3-10〉 EPSRC의 Signposting Lists(2009년 10월 현재) ····· 109
〈표 3-11〉 샌드피트의 구성과 역할 ····· 111
〈표 4-1〉 정부의 기초연구 진흥을 위한 중점 추진과제 ····· 116
〈표 4-2〉 연구개발단계별 투자 추이(2006년 ~ 2008년) ····· 120
〈표 4-3〉 연구개발단계별 주요 부처별 투자 현황(2008년) ····· 120
〈표 4-4〉 기초연구의 연구수행주체별 투자 추이(2008년) ····· 122
〈표 4-5〉 연구개발단계별 연구수행주체별 투자 현황(2008년) ····· 123
〈표 4-6〉 기초연구의 6T 분야별 투자 추이(2002~2006) ····· 124
〈표 4-7〉 기초연구의 과학기술표준분류별 투자 비중 추이 ····· 125

〈표 4-8〉 개인연구지원사업 투자 구성비(2008년) ····· 126
〈표 4-9〉 개인연구 연구수행주체별 투자 추이(2006년~2008년) ····· 127
〈표 4-10〉 연령별 연구책임자 추이(2006년~2008년) ····· 128
〈표 4-11〉 기초연구사업 현황과 지원내용 ····· 129
〈표 4-12〉 핵심연구사업 지원내용 ····· 132
〈표 4-13〉 정부 기초연구사업관리 선진화 목표 및 중점 추진과제 ····· 134
〈표 4-14〉 한국연구재단 PM 제도 운영(안) 종합 ····· 138
〈표 4-15〉 우리나라 고등교육 현황 ····· 139
〈표 4-16〉 대학 및 국가경쟁력 순위 ····· 140
〈표 4-17〉 대학 분류 기준 및 지표 ····· 141
〈표 4-18〉 정부부처 고등교육 재정지원 현황 ····· 143
〈표 4-19〉 연구수행주체별 연구개발비 추이 ····· 144
〈표 4-20〉 연구수행주체별 투자 추이(2005~2007년) ····· 144
〈표 4-21〉 부처별 주요 대학재정지원사업 ····· 146
〈표 4-22〉 대학 간접비 증가 추세 ····· 148
〈표 4-23〉 대학 간접비 확대 계획 ····· 148
〈표 4-24〉 출연연구기관 예산 및 인력 현황 ····· 152
〈표 5-1〉 창의적 조직환경 진단을 위한 평가요소와 측정지표 ····· 169
〈표 5-2〉 대학 응답자의 분포 개요 ····· 171
〈표 5-3〉 자원의 충분성에 대한 평가 ····· 172
〈표 5-4〉 순수연구활동 투입시간 비율에 대한 연구개발단계별 차이 분석 ·· 172
〈표 5-5〉 대학 응답자의 공정성에 대한 평가 ····· 173
〈표 5-6〉 대학 응답자의 독립성에 대한 평가 ····· 174
〈표 5-7〉 대학 응답자의 경쟁과 평가환경에 대한 평가 ····· 175
〈표 5-8〉 대학 응답자의 현 과제평가제도 문제점 인식 ····· 175
〈표 5-9〉 대학 응답자의 자율성에 대한 평가 ····· 176
〈표 5-10〉 대학 응답자의 유연성에 대한 평가 ····· 177
〈표 5-11〉 대학 응답자의 연결성에 대한 평가 ····· 177
〈표 5-12〉 대학 응답자의 외부전문가 교류 비활성화 이유 ····· 178
〈표 5-13〉 대학 응답자의 수평적 연구조직문화 비조성 이유 ····· 178
〈표 5-14〉 대학 응답자의 리더십에 대한 평가 ····· 179

〈표 5-15〉 대학 응답자의 창의적 연구성과에 대한 평가 ····· 179
〈표 5-16〉 대학 응답자의 기초연구 수행 시 장애 이유 ····· 180
〈표 5-17〉 대학 응답자의 창의적 연구성과 창출 요인 ····· 180
〈표 5-18〉 대학 응답자의 전문성 수준 및 연구의 효과성에 대한 평가 ····· 181
〈표 5-19〉 대학 응답자의 비효과적 연구수행 이유 ····· 181
〈표 5-20〉 출연(연) 응답자의 분포 개요 ····· 183
〈표 5-21〉 출연(연) 응답자의 자원의 충분성에 대한 평가 ····· 184
〈표 5-22〉 출연연구기관 응답자의 공정성에 대한 평가 ····· 185
〈표 5-23〉 출연(연) 응답자의 다양성에 대한 평가 ····· 185
〈표 5-24〉 출연(연) 응답자의 독립성에 대한 평가 ····· 186
〈표 5-25〉 출연(연) 응답자의 경쟁과 평가환경에 대한 평가 ····· 186
〈표 5-26〉 출연(연) 응답자의 과제평가제도의 문제점 인식 ····· 187
〈표 5-27〉 출연(연) 응답자의 자율성에 대한 평가 ····· 188
〈표 5-28〉 출연(연) 응답자의 유연성에 대한 평가 ····· 188
〈표 5-29〉 출연(연) 응답자의 연결성에 대한 평가 ····· 189
〈표 5-30〉 출연(연) 응답자의 외부전문가 교류 비활성화 이유 ····· 189
〈표 5-31〉 출연(연) 응답자의 수평적 연구조직문화 비조성 이유 ····· 190
〈표 5-32〉 출연(연) 응답자의 리더십에 대한 평가 ····· 190
〈표 5-33〉 출연(연) 응답자의 창의적 연구성과에 대한 평가 ····· 191
〈표 5-34〉 출연(연) 응답자의 창의적 연구수행 장애 이유 ····· 192
〈표 5-35〉 출연(연) 응답자의 창의적 연구성과 창출 요인 ····· 192
〈표 5-36〉 출연(연) 응답자의 전문성 수준 및 기초연구 효과성 평가 ····· 192
〈표 5-37〉 출연(연) 응답자의 비효과적 연구수행 이유 ····· 193
〈표 5-38〉 대학과 출연(연)의 차별적인 창의적 연구 조직환경 특성 ····· 197
〈표 6-1〉 기존 기초연구시스템과 새로운 기초연구시스템의 특징 비교 ····· 239

| 그림목차 |

[그림 1-1] 연구 목표와 분석 범위 ····· 30
[그림 2-1] Stokes의 기초연구 역동모델(Dynamic Model) ····· 35
[그림 2-2] Amabile(1997) 창의성 3요소 ····· 40
[그림 2-3] Csikszentmihalyi(1999)의 체계이론 ····· 41
[그림 2-4] 집단의 사고유형 ····· 46
[그림 2-5] Woodman, Sawyer & Griffin(1993)의 조직 창의성의 상호작용 모델 ····· 47
[그림 2-6] Amabile 조직 창의성 발현 모형 ····· 49
[그림 2-7] 주요한 발견(major discoveries)에 영향을 미치는 다차원적 수준에서의 요인들 ····· 50
[그림 2-8] 창의성과 연구조직환경의 관계 ····· 58
[그림 2-9] 연구의 개념 모형 : 창의성과 조직환경의 관계와 경영시스템의 역할 ····· 59
[그림 2-10] 본 연구의 분석 틀 ····· 60
[그림 3-1] 본격연구의 사고방식과 AIST의 자리매김 ····· 76
[그림 3-2] 이노베이션 슈퍼 하이웨이 구상 개념도 ····· 83
[그림 3-3] 현재화 단계의 시스템 ····· 84
[그림 3-4] 육성단계의 시스템 ····· 85
[그림 3-5] 과학기술관계예산에서 경쟁적 자금이 차지하는 비율 ····· 86
[그림 3-6] 전략적 창조연구 추진사업 전체 시스템 ····· 90
[그림 3-7] 사키가케형 연구시스템 ····· 91
[그림 3-8] CREST 및 사키가케형 심사선정 과정 ····· 92
[그림 3-9] ERATO형 연구시스템 ····· 93
[그림 3-10] ICORP형 연구시스템 ····· 93
[그림 3-12] EU의 기본전략과 구상, 그리고 FP7의 특징 ····· 98
[그림 3-14] IDEAS Factory의 흐름도 ····· 110
[그림 4-1] 기초연구사업의 개편 구조 ····· 118

[그림 4-2] 기초연구사업구조 개편 내용 ····· 118
[그림 4-3] 국가연구개발비의 연구수행주체별 투자비중 추이
(2004년-2008년) ····· 121
[그림 4-4] 대학, 출연연구기관, 대기업의 기초연구 비중 ····· 123
[그림 4-5] 대학부문 연구개발단계별 정부연구개발과제 현황 ····· 145
[그림 4-6] 정부의 출연연구기관 예산지원 구조 ····· 155
[그림 4-7] 출연연구기관 기본사업구조 개편 ····· 157
[그림 4-8] 출연연구기관 기관평가체계 ····· 158
[그림 6-1] 창의적 기초연구를 위한 혁신방향의 체계화 ····· 202
[그림 6-2] 양적 · 질적 균형을 위한 국가연구개발 추진체제 전환 ····· 204
[그림 6-3] 국책연구개발체제에서 기초연구의 역할 ····· 206
[그림 6-4] 기초연구의 양대 수행체제 구축 ····· 207
[그림 6-5] 창의성 활성화 요인과 경영 요소와의 결합 촉진을 위한 제도
개선방향 ····· 212
[그림 6-6] 창의성 요인과 경영 요소의 결합에 의한 제도 개선방향 ····· 213
[그림 6-7] 국책연구개발사업구조에서 기초연구사업구조의 역할 ····· 216
[그림 6-8] 새로운 출연연구기관 기본사업 구조 ····· 219
[그림 6-9] 전략기술분야별 PKC 인력 선발 및 예산 프로세스 모형 ····· 227
[그림 6-10] PKC사업 관리시스템 관리 프로세스 ····· 235
[그림 6-11] 새로운 기초연구 추진관리체계의 핵심요소 ····· 235
[그림 6-12] 새로운 기초연구 종합관리체계 구조 ····· 237

| 제1장 | 서 론

제1절 연구의 필요성과 목적

2009년 연구개발활동조사 자료에 의하면 '08년 우리나라 총연구개발비는 34조 4,981억원으로 국내총생산(GDP) 대비 3.37%이다. 이는 OECD 국가 중 스웨덴(3.60%, 07년), 핀란드(3.46%, 08년), 일본(3.44%, 07년)에 이어 네 번째로 높은 수준이다.[1]. 또한 국가연구개발사업에 투자된 연구개발비도 '08년 기준 약 11조원에 이르고 있다[2]. 그러나 이러한 양적인 성장에도 불구하고 우리나라가 보유한 주요 원천기술은 세계수준에 미치지 못하고 있으며, 선진국과의 기술격차도 여전하다. 2008년 교육과학기술부 자료에 의하면 우리나라가 보유중인 90개 중점 과학기술분야의 기술은 세계 최고수준의 72.8% 수준이며, 기술격차는 6.8년에 이르고 있다.

이러한 현상의 배경에는 지금까지 우리의 기술개발전략이 원천기술을 개발하기보다는 해외에서 도입한 기술을 응용하고 개발하는 전략에 치중한데 중요한 원인이 있다. 이러한 해외 기술 도입 의존 전략은 과거 중진국 진입이라는 국가적 목표달성에 필요한 과학기술역량을 빠르게 확보하고 시장에서의 위치를 확보하기 위한 필수 전략이었다. 그에 따라 정부는 응용 상품화를 위한 기술개발 투자를 지속적으로 확대해 왔으며, 특히 고속 경제성장에 파급효과가 큰 응용 개발 중심의 대형연구개발사업을 중심으로 연구개발 투자를 확대해 왔다. 그러나 이러한 선진국의 원천기술을 도입하여 응용 개발하는 전략은 명백한 한계점을 드러내고 있다. 지난 20여년간의 노력에도 불구하고 핵심기술력에 기반한 성장동력의 부족으로 아직 선진국에 진입하지 못하고 있는 것이다.

따라서 선진국 진입을 위해서는 응용 상품화 기술개발 중심의 도입 추격형 전략

1) KISTEP(2009), 2009년 연구개발활동조사 중간보고 자료
2) KISTEP(2009), 2009년 국가연구개발사업 조사 · 분석보고서

에서 기초원천기술 중심의 창조선도형 연구개발 전략으로 국가과학기술전략을 전환해야 한다.

최근 정부는 과학기술기본계획인 577전략을 통해 기초원천연구 강화 의지를 천명하였다. 우선 정부는 2012년까지 기초원천연구의 비중을 50%까지 확대하여 약 4조원 규모로 기초원천투자를 확대할 것을 제시하였다. 이는 '08년 기초원천연구 비중 25.6%(1.8조원)에 비해 크게 확대되는 것이고 특히 개인 · 소규모 연구에 대한 지원을 '08년 3640억원에서 '12년 1.5조원으로 대폭 늘렸다. 그래서 이공계 교수의 기초연구 수혜비율을 16.7%('08년)에서 35%('12년)로 확대하는 것을 중요한 정책적 지원 전략으로 제시하고 있다.

또한 기초연구사업 추진 및 관리체계의 개편을 통해 기초연구 추진의 효율성을 높이고자 하고 있다. 구체적으로 기초연구사업구조 개편, 기초지원기관의 통합(연구재단 출범), PM 중심의 사업관리제도 도입 등 기초연구지원체제의 효율화를 위한 노력을 기울이고 있다. 이러한 정부의 기초원천연구 지원 강화는 모방추격형 전략에서 창조선도형 전략으로 기술개발 전략을 전환하려는 의지를 보여주고 있다.

그러나 창조선도형 연구체제로의 성공적 전환을 위해서는 양적인 투자 확대를 기반으로 질적인 성과가 제고될 수 있도록 혁신 전략이 주도적으로 추진되어야 한다. 즉, 지금까지 투자 규모, 과제수, 성과의 양 등에 치우진 양적 성장 중심체제에서 창출 성과의 가치 제고를 위한 질적 성장 중심체제로 획기적인 전환이 이루어져야 한다. 기초연구의 활성화가 단순히 기초연구활동의 활성화에 머무는 것이 아니라 다양한 기초연구를 토대로 원천기술의 확보, 새로운 신기술의 창출 등 연구개발성과의 질적 가치 제고를 목표로 정부의 기초연구 추진체제 및 관리제도의 혁신적인 개선이 이루어져야 한다.

기초연구의 질적 성과는 연구자의 창의적이고 질적으로 성숙한 연구활동 활성화에 따라 결정된다. 즉, 기초연구의 성과는 창의적인 인적자원의 가치있는 성과창출 역량에 비례한다. 또한 연구자의 창의력은 성숙하고 활발한 연구활동을 통해 창의적 인적자본이 성장할 때 창출된다. 따라서 창의적 인력의 성장을 위한 기본조건과 적극적인 창의성 발현을 촉진하는 환경이 종합적으로 구축되어야 한다. 즉, 창의성 발현을 위한 기반 환경 구축과 창의적인 연구활동을 위한 적극적인 지원이 균형을 이루어야 한다.

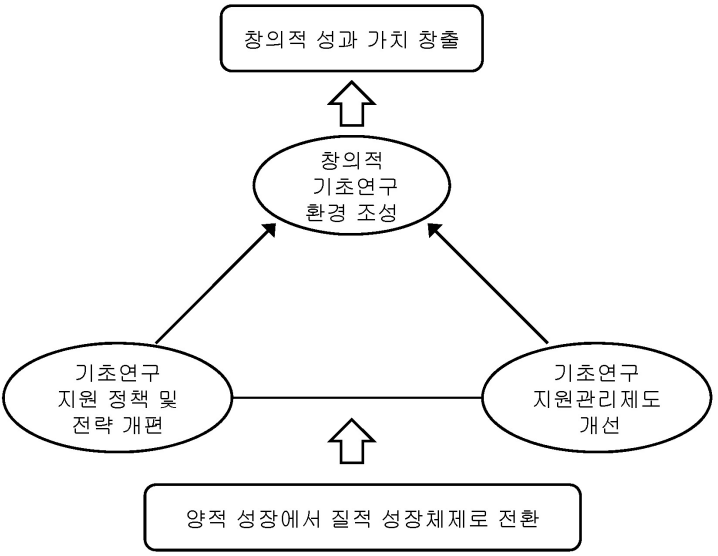
그러나 창의적 연구활동을 활성화 할 관련 정책과 지원수단들을 지원할 기초 자료들이 없으며 이러한 정책지원체제 및 수단들에 대한 체계적인 분석과 접근 또한 이루어지지 못하고 있다. 따라서 현재의 연구개발 환경 그리고 기초연구와 관련된 지원정책들을 창의성 요인에 기반해 진단하고 분석하는 작업이 필요하며 이를 토대로 기초연구 추진 전략과 지원체계를 구축하는 것이 요구된다.

본 연구에서는 창의적 연구성과를 창출하기 위한 새로운 기초연구 추진 전략 및 지원방안을 제시하고자 한다. 즉, 창의적인 연구활동 활성화와 관련된 주요 요소들을 종합적으로 분석하고 이에 대응한 새로운 기초연구 추진 전략 및 지원을 위한 제도 개선방안을 모색하여 창의적 기초연구 추진을 위한 새로운 전략과 제도를 설계하고자 한다.

제2절 연구의 범위 및 접근방법

본 연구는 창의적 연구성과 창출을 제고하기 위해 새로운 기초연구를 추진하고 지원제도를 개선하는데 필요한 전략과 방안을 제시하는데 목표를 두고 있다. 이를 위한 분석의 출발은 창의적 연구성과 창출과정에 대한 이해이다. 창의적 연구성과 창출에 직접적인 영향을 미치는 것은 연구자들의 연구활동을 수행하는 연구환경의 창의성 수준이다. 그리고 이러한 공공부문의 연구환경은 정부의 제도에 의해서 직접적으로 통제되고 관리된다. 따라서 창의적 기초연구 활성화를 위해 정부의 새로운 기초연구 추진 전략 및 제도 개선방안을 도출하고자 한다. 본 연구의 목표와 범위를 나타내면 다음과 같다.

[그림 1-1] 연구 목표와 분석 범위



기초연구의 성과의 질을 좌우하는 것이 연구활동의 창의성이다. 이것은 창의적인 연구환경의 영향을 받는다. 공공부문에서의 연구환경은 정부정책 및 제도의 영향을 직접적으로 받는다. 따라서 정부의 정책 및 제도 즉, 제도적 환경이 창의적 연구환경 조성 및 연구활동에 중요한 영향을 미친다.

본 연구의 개념적 분석 범위는 창의적인 기초연구활동을 위한 창의적인 연구환경 조성을 중심으로 한다. 즉, 연구조직환경과 제도적 환경에 대한 분석을 중심으로 한다. 이러한 창의적인 환경은 창의적인 기초연구활동을 촉진하게 되고 창의적 성과 가치 창출을 통해 기초연구투자 효과를 높이게 된다.

구체적인 분석대상은 연구조직환경 분석의 경우 정부의 기초연구 수행주체인 대학과 출연연구기관을 중심으로 하며, 제도환경 분석은 정부의 기초연구 관련 정책 및 제도, 연구기관에 대한 정부의 관리통제제도를 중심으로 한다.

분석을 위한 접근방법은 우선 본 연구의 핵심적 개념들을 분석하기 위해 창의성 관련 개념과 기초연구 관련 개념들을 조사하고, 창의적 연구조직에서 창의성 요소들을 분석한 관련 연구문헌들을 분석해 연구조직의 창의성 요소를 도출한다.

선진국 기초연구정책 및 제도 분석을 통해 창의적 연구 추진을 위한 정책적 제도

적 접근방법 및 핵심적인 고려 요인들을 도출한다. 이를 토대로 우리나라 기초연구 정책 및 관련 제도들에서 창의적 연구 활성화를 위한 접근방법과 특징 그리고 주요 문제점을 파악한다. 현재의 기초연구환경 현황과 연구 현장에서의 창의성 요소 작동여부를 파악하기 위해서는 연구기관을 대상으로 설문조사 분석을 실시한다. 그리고 이러한 결과를 토대로 창의적 기초연구활동을 활성화하기 위한 정부의 정책 및 제도 개선방안을 모색한다.

이 같은 연구방향으로 접근하기 위해 구체적으로 다음과 같은 분석방법을 적용한다.

첫째, 기초연구 개념, 창의성 개념, 창의성 구성요소, 연구조직의 창의성 등에 관한 기존 연구 문헌을 조사하여 분석한다. 기초연구 및 창의성 정의, 창의성 연구 관점, 연구조직의 창의성 요소들에 관한 기존 문헌을 조사 분석한다.

둘째, 선진국 기초연구정책 및 지원제도를 조사 분석한다. 선진국의 창의적 연구 활성화를 위한 기초연구정책 및 제도 조사 분석을 통해 선진국들의 창의적 연구지원 방향을 분석한다.

셋째, 우리나라의 기초연구정책 및 지원관리제도를 분석한다. 선진국의 창의적 연구 지원 방향을 기반으로 우리나라 정책 및 제도의 현황을 분석한다.

넷째, 기초연구를 추진하고 있는 연구조직 환경을 분석하고 진단한다. 창의성 구성요소의 활성화 수준 및 장애요인을 중심으로 연구조직 환경을 분석한다.

다섯째, 개념적 분석과정을 거쳐 정책대안을 탐색해가면서 관련 전문가들의 의견수렴을 통해 정책대안의 실효성을 높인다.

제3절 연구의 구성

본 연구는 모두 7장으로 구성되어 있다.

제1장에서는 서론으로서 연구의 배경 및 필요성, 연구의 목적, 연구의 범위 및 접근방법, 연구의 구성 등에 관한 내용을 제시한다.

제2장에서는 이론적 배경과 이에 기초한 본 연구의 분석 방향, 그리고 분석 틀을 제시하고 있다. 구체적으로 창의적 기초연구 개념 이해를 위해 기초연구 개념, 창의성 개념 및 구성요소, 창의성 연구 분석 수준을 살펴보고, 창의적 연구조직의 환경

적 특징과 요인을 제시한다. 그리고 이를 토대로 본 연구의 분석방향과 분석 틀을 설정한다.

제3장에서는 선진국의 기초연구정책과 지원제도 현황에 대해 알아본다. 미국의 기초연구정책과 고위험 혁신연구를 위한 제도, 일본의 기초연구정책 방향과 이의 실행을 위한 정부의 기초연구지원제도 및 창의성 제고 관련 제도, EU의 프론티어 연구 활성화를 위한 정책 및 제도, 영국의 창의성 제고 관련 제도 등을 조사해 제시한다. 마지막으로 창의성 촉진을 위한 선진국들의 기초연구정책 및 지원제도들에서 나타나는 시사점을 분석한다.

제4장에서는 우리나라 기초연구정책 및 지원제도 현황을 분석한다. 기초연구정책 방향 및 투자 포트폴리오 분석, 기초연구지원사업 관리제도 분석, 그리고 대학 및 출연연구기관 운영을 지원하고 통제하는 정부의 지원정책 및 관리제도를 분석하여 특징 및 문제점을 도출한다.

제5장은 기초연구 조직환경 분석과 진단에 관한 내용을 제시한다. 대학과 출연연구기관 창의적 연구환경 실태 조사결과를 토대로 대학과 출연연구기관의 연구환경의 특징 및 창의적 연구활동의 장애요인을 분석한다. 이를 바탕으로 창의적 연구활성화를 위한 지원방향을 도출한다.

제6장에서는 창의적 기초연구 추진 전략 및 제도 개선방안을 제시한다. 창의적 기초연구 추진을 위한 혁신방향, 기초연구정책 및 전략 전환을 위한 정책방향 및 전략의 재설정, 창의성 촉진을 위한 기획구조, 실행구조, 지식융합구조 측면에서의 구체적인 개선방안이 제시된다.

제7장은 마지막 장으로서 결론과 종합제언을 제시한다.

| 제2장 | 이론적 배경과 분석 방향

제1절 창의적 기초연구의 이해

1. 기초연구의 개념 및 중요성

(1) 기초연구의 개념

기초연구의 개념에 대한 공식적인 정의와 구분은 일반적으로 OECD의 기준이 적용되고 있다. OECD는 기초연구를 "어떤 특정한 응용도 염두에 두지 않고 어떤 현상이나 관찰한 사실의 근본에 관한 새로운 지식을 얻는 것을 일차적인 목적으로 수행하는 실험이나 이론적 작업"으로 정의하고 있다. 그리고 기초연구는 가설, 학설, 법칙을 테스트하고 체계화하기 위하여 특성, 구조, 관계를 분석한다. 또한 기초연구는 연구자 자신의 목적이 있고 자신의 일을 조직화하려는 과학자들에 의하여 수행된다고 설명하고 있다.[3)]

또한 OECD에서는 기초연구를 순수기초연구와 목적기초연구로 구분하고 있는데 순수기초연구는 "경제사회적 효익을 고려하지 않고 지식진보만을 위해 수행하는 연구"로 정의하고 있으며 목적지향 기초연구는 "현재 또는 미래의 문제해결에 기초가 될 수 있는 광범위한 지식기반의 구축을 위한 연구"라고 구분하고 있다.[4)]

그 밖에도 기초연구에 대해 일반적으로 언급되는 개념들을 살펴보면 "지식의 증가만을 유일한 목적으로 하는 연구", "응용과는 거리가 먼 현상의 기초적인 측면을

3) 이민형 외(2008) 참조

4) 이는 OECD의 연구개발단계별 정의를 참조한 것으로, 응용연구와 개발과 구분되는 개념이다. 응용연구는 " 주로 특정되고 실용적인 목표 또는 목적 하에 새로운 지식을 획득하기 위해 행해지는 체계적인 연구활동" 으로, 개발은 "기초연구 · 응용연구 및 실제 경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장비를 생산하거나, 새로운 공정, 시스템 및 서비스를 설치하거나, 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위하여 행하여지는 체계적인 연구활동" 으로 각각 정의된다. 기초연구진흥종합계획(안)(2008~2012). 교육과학기술부. 13. 4-5p 참조.

연구", "장기적인 관점에서의 연구" 등이며 대체로 어떤 응용과 직접적으로 연계되지 않으며 전부는 아니지만 때로는 지식진보를 목적으로 수행되는 연구이다(EC, 2004a:4, 이민형, 2008:28).

그러나 실제로는 이보다 훨씬 다양한 개념들이 인식되고 있는 것으로 나타나고 있으며 개인에 따라 다양한 의미로 사용되고 있는 것으로 나타나고 있다. Calvert and Martin(2001)은 기초연구의 개념이 얼마나 다양한 의미를 내포하고 있으며 과학자들에게 어떻게 인식되고 있는지를 파악하기 위해 영미 과학자 49명 대상으로 면접조사를 실시하였다. 조사 결과 과학자들이 인식하고 있는 기초연구 개념은 인식적으로 예측이 불가능하거나 적용이 광범위한 일반이론에 대한 연구 33%, 지식확장이나 호기심 탐구를 목적으로 하는 연구 32%, 응용을 의식하지 않은 연구 15%, 산업계에서 수행하지 않은 연구 8% 등으로 나타났다. 이것은 과학자들이 기초연구를 정의할 때 다양한 기준을 적용하고 있으며 개인에 따라 기초연구는 다양한 의미로 사용되고 있음을 보여준다. 특히 과학자들이 기초연구를 자율적이고 순수한 호기심에 의한 연구라고 설명을 하고 있지만 대외적으로 공식적인 설명을 할 때는 실용적인 동기를 목표로 하고 있음을 제시한다고 한다(이민형, 2008).

이와 같이 기초연구가 내포하고 있는 의미는 여러 가지가 있는데 최근에는 이를 보다 특징적인 범위로 구분하기 위한 시도들이 있으며 이러한 시도들은 기초연구의 개념 및 적용을 구체화하려는 시도로 볼 수 있다.

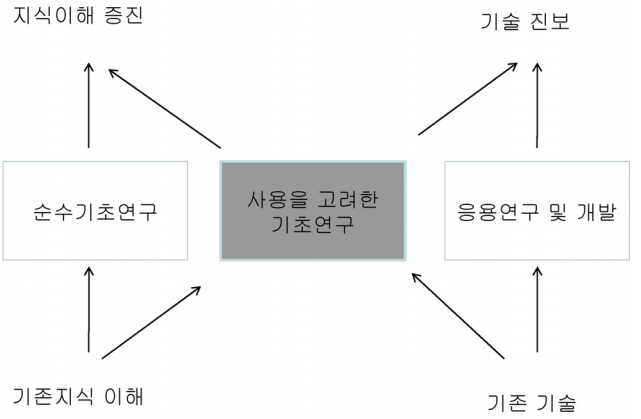
Irvine and Martin(2001)은 기초 응용보다는 기초연구를 순수연구 혹은 호기심 지향연구와 전략적 연구로 구분하고 있다. 전략적 연구는 장기간의 연구이지만 순수연구보다 방향이 명확한 연구이다. 이들은 기초연구자들이 응용가능성 있는 발견을 하였을 때 연구가 힘을 얻게 된다고 보고 있다.

Stokes(1997)는 기초적인 이해와 사용에 대한 고려를 함께 추구하는 '사용 지향 기초연구(use-inspired basic research)' 개념을 도입하여 기초연구의 역동모델(Dynamic Model)을 제시하였다. 그는 기초연구에서 활용이라는 요소를 강조하고 있는데 그의 모델은 미국의 정책입안자 및 과학정책 분석가들에 의해 활용되고 있다(교과부, 2009).

최근에는 기초연구의 결과가 과거와 달리 실용화로 이어지는데 소요되는 기간이 대폭적으로 줄어들고 있으며 그 연구범위 또한 갈수록 확장되고 있다. 그에 따라

기초연구에 대한 범위도 확장되고 있으며 연구개발정책에서의 기초연구의 중요성도 더욱 강조되고 있다. 구체적으로 최근 기초연구 투자에 대한 관점이 전통적인 경제학 이론 중심에서 투자를 통해 얻게 될 경제사회적 효익을 강조하는 연구들이 등장하고 있다.(Calvert and Martin(2001), Salter et al.(2000), Senker(1999) 등) 또한 실제로 기초연구 투자가 경제적 효익을 제공해 주는 지를 측정하는 연구들도 이루어지고 있다(Adams(1990), Martin et al.(1996) 등).

[그림 2-1] Stokes의 기초연구 역동모델(Dynamic Model)



자료 : 교육과학기술부(2009). 기초연구진흥종합계획(안) pp.6.

(2) 기초연구의 역할 및 중요성

기초연구에 대한 최근의 연구로 이태종 외(2009)의 연구를 보면 기초연구는 단기간에 연구 성과를 창출하기 어려운 분야이므로 중장기적인 연구지원을 강화하고, 또한 질적 평가 기준을 마련할 필요가 있다고 지적한다. 우수한 창의적 기초연구 과제를 선별하여 실패를 인정하고, 안정적 연구수행을 할 수 있는 중장기적 지원이 필요하다는 것이다. 기초연구의 창의적 연구는 질적 측면을 중심으로 평가되어야 하지만, 양적 평가가 주로 이루어지는 현재 평가 시스템은 창의적 연구의 장애물이 되고 있다.[5)]

5) 이태종 외(2009). pp.166-167

또한 이 보고서에서 기초연구의 특성이 변천되고 있으며, 응용성, 학제성, 창의성, 국제성, 사회성, 위험 감수형이라는 6가지 특성으로 변천되고 있다고 정리했다. 첫째, '응용성'에 대해서는 과거에는 학문성이 강조되고 '기초연구→응용연구→개발연구(상품화)'라는 순차적인 단계가 강조되었으나, 최근에는 서로 영향을 주면서 발전하는 양식으로 전환되어 사회적 실용성이 보다 강조되고 있다는 것이다. 둘째, 기존 학문의 개별성보다는 학문간 융복합 연구를 통해 새로운 분야를 도출할 수 있는 '학제성'이 중시된다는 것이다. 셋째, 추격형 연구, 규모에 바탕을 둔 대기업 중심이 아니라, 창조적 기술에 바탕을 둔 벤처기업이나 기술집약형 중소기업이 중심이 되는 '창의성'을 중시하는 개인・소규모 연구팀이 중시된다는 것이다. 넷째, 연구조직 간의 경계가 모호해지면서, 대학・연구소・학회・기업, 해외 부문 사이의 글로벌 연구 거버넌스가 확대되고 있는 '국제성'을 띠고 있다는 것이다. 다섯째, 과학기술의 발전에만 고립되어 있는 것이 아닌, 사회문제 해결을 위한 사회성이 강조되고 있다는 것이다. 마지막으로 검증되지 않았지만 도전적이고 독창적인 연구를 지원하는 '위험감수형'으로 변천하였다는 것이다.[6] 하지만 기초연구는 투자위험의 내재, 대규모 연구개발비의 소요 등으로 인해 공공부문이 일정한 역할[7]을 담당해야 한다. 따라서 기초연구는 학문의 발전과 기술・산업을 창출하여 국가경제 발전, 삶의 질 향상, 국민생활의 과학화에 기여할 수 있다는 것이다.

기초연구의 질적 성과는 연구자의 창의적이고 질적으로 성숙한 연구활동 활성화에 따라 결정되는데, 즉 창의성이 연구 성과의 질을 결정하는 중요한 변수가 될 수 있다.

NSF의 Cora Marrett(Acting Deputy Director) 박사는 세계가 변화하고, 새로운 지식을 추구함에 따라 당대의 연구(contemporary research)와 교육 분야를 특징짓는 다음과 같은 참신한 주제가 출현하고 있다고 지적했다.[8]

- 고위험 변혁적인 연구의 추구(the pursuit of high-risk transformative research)

---

6) 같은 책, pp.18-20

7) 이로 인해 기초연구의 비경합적(non-rival), 비배제적(non-excludable) 특성이 형성된다. 먼저 비경합성은 기초연구로부터 발생한 과학지식이 차등없이 사용되는 것을 의미하고, 비배제성은 정보(과학적지식)의 사용을 막을 수 없음을 의미한다.

8) "Envisioning a Future for Global Science and Learning", "기초연구 진흥과 미래과학 전략" , 한국연구재단 창립기념 국제심포지움, 2009.6.25, 웨스턴 조선 호텔 오키드룸.

- 다학제적 프로젝트의 지배 (the predominance of multidisciplinary projects)
- 컴퓨터와 의사소통 수단들의 사용 확대 (the expanding use of computer and communication tools, 특별히 과학적 방법을 새로 추가하는 모델링과 시뮬레이션)
- 폭넓어진 국제 협력(broadened international collaboration)

이것을 위해서는 이전시대의 최선의 것을 존속시키고, 가장 전도유망한 현시대의 추세를 진전시키는 비전에 대한 양식, 방식이 필요하다는 것이다. 또한 완전히 새로운 방향, 패러다임, 목표를 탐색하는 것도 필요하다고 강조하였는데, 이는 창의적 기초연구에 대한 시대적 요구를 나타낸다고 평가 할 수 있다.

2. 창의성의 개념 및 구성요소

(1) 창의성의 개념

창의성에 대한 개념은 그동안 관련 학문분야와 연구자에 따라 다양하게 정의되어져 왔다. 즉, "창의적(creative)"이라는 말은 무엇을 의미하는가? "창의성(creativity)"은 무엇으로 구성되어 있는가? 라는 질문에 대한 많은 연구와 결론들은 서로 다른 해답을 내놓고 있다고 볼 수 있다. 이은경 외(2003)에 따르면 창의성을 둘러싼 논쟁과 이견 중 많은 부분이 "창의성이란 무엇인가"라는 정의와 관련이 되어 있지만 아직도 모든 연구자들이 동의하는 창의성의 정의는 존재하지 않는다고 주장한다(이은경 외, 2003). 그럼에도 불구하고 창의성의 특징에 대해서는 "창의성은 매우 복잡하고 다면적인 특성(예, 사고과정, 성격, 성향, 호기심 등)을 지닌다"는 데에 상당한 합의가 이루어졌다고 볼 수 있다.

창의성은 "새롭고, 독창적이고 가치있고 예상치 않았던 것을 하는 인간의 역량"으로 정의(Heinze, 2007)되기도 하고, 참신(novel : original or unexpected)하며 동시에 적절한(appropriate: useful or meet task constraints) 무엇인가를 만들어내는 능력으로 이해된다. 따라서 새롭다고 다 창의적인 것은 아니며, 창의적인 결과물은 독창적(새로운, 특이한, 참신한, 예상치 않은), 가치있는(유용한, 좋은 적절한) 것(OCHSE, 1990)이어야만 창의적이라고 말할 수 있다.

Amabile(1983, 1997)은 "새로움을 창출하는 사고 과정, 개인적 성향, 동기 유발 등 여러 요소들이 상호작용함으로써 창의성이 발휘된다"고 주장했다. 또한 창의적인 사람들은 최초의 발명을 기회로 생각하거나, 호기심이 많고, 일 자체를 사랑하는 점 등의 공통된 특성을 지니고 있다고 지적하면서 개인 및 조직창의성에 대한 구성요소 이론(Componential theory)을 주장한다.[9] 이 이론은 지능이 뛰어난 사람만이 창의적인 사고를 할 수 있다는 심리학의 전통적인 접근 방식과 구별된다. 즉, 평범한 능력을 가진 사람이라면 누구든지 특정 분야에서 창의적인 일을 생산할 수 있으며, 사회적 환경은 창의적인 행동의 빈도와 수준에 영향을 미친다고 가정한다.

최호성 외(2003)는 창의성은 특정 아이디어나 산출물이 사회・문화 속에서 가치를 인정받고, 실현 가능한 문제 해결 능력이어야 하기에, 새롭고 독창적이기만 해서는 안 되며, 그것이 문화적・사회적으로 가치가 실현될 때에 창의적이라는 것이라고 주장한다.[10] 사회・문화적 맥락을 강조한 이론은 창의성이 개인에 의해 만들어지지만, 그러한 산출물을 인정하는 것은 사회 체제라는 특징을 지닌다는 것이다.

반면, Guilford(1959), Newell et al.(1962) 등은 창의성을 문제해결능력으로 정의하여 문제해결능력을 중요하게 여겼으며, Csikszentmihalyi & Getzels(1970)처럼 문제를 발견해 내는 것이 진정한 창의성이라고 주장하는 연구자도 있다. 창의성을 개인의 인지적 과정으로 간주하는 입장은 창의성에 대한 초기 연구의 대부분이라고 할 수 있다. 초기 연구자인 Guilford(1956)는 창의적 사고에 포함되는 '정신능력'으로 창의성을 개념화했으며, Torrance(1969)는 창의성이란 학습된 어떤 해답이 없는 문제를 해결하고자 하는 자연스러운 정신과정으로서 기존의 지식들을 조합시켜 가능한 해답을 만들어 내며 이러한 해답을 실제로 적용해 나가는 정신과정으로 보았다. [11]

아래의 표로 정리하여 제시한 것처럼 창의성의 본질에 대한 시각은 연구자에 따

---

9) Amabile은 1981년 노벨물리학상 수상자인 Arthur Schawlow, 최초로 pen-computer를 개발했던 Robert Carr, 1990년대 중반 미국농구선수 중에서 최대 소득을 올렸던 Michael Jordan, 새로운 형태의 엔터테인먼트 사업을 개발했던 Walt Disney 등을 언급하고 있다.(Teresa M. Amabile(1997), 'Motivating Creativity in Organizations : ON DOING WHAT YOU LOVE AND LOVING WHAT YOU DO', 39~40p)

10) 최호성(2003), 43p

11) 김나(1998), '창의성에 있어서 지능과의 관계구조에 관한 연구-Sternberg의 암시적 이론을 중심으로-' 고려대 석사학위논문

라 조금씩 다르다. 위의 내용을 정리해보면 창의성의 개념은 초기 개인의 새로운 아이디어 창출과 능력에서 출발하여 사회문화적 환경을 강조하는 접근으로 나아가고 있음을 시사하고 있다. 즉, 창의성을 개인의 인지적 과정으로 간주하는 창의성의 초기연구에서 Amabile(1996)로 대표되는 대인간 맥락(특히 보상, 평가, 감동 등)의 영향을 강조하는 접근, Csikszentmihalyi(1990)의 체계모델에서 제안하는 것처럼 창의성이란 각 분야마다 개인, 영역, 장의 세 요소 사이에 역동적인 상호작용의 결과라는 시각인 사회문화적 환경[12]에 주목하는 범주로 나아가고 있다. 즉, 창의성을 사회문화적 환경의 영향을 고찰하는 접근으로 나아가고 있다(장재윤, 2000).[13]

<표 2-1> 창의성에 대한 다양한 정의

학자	창의성에 대한 정의
OCHSE(1990)	"창의성이란 독창적(새로운, 특이한, 참신한, 예상치 않은), 가치있는(유용한, 좋은, 적합한, 적절한) 것"
Lubart(1994)	"무엇인가 새롭고, 문제 상황에 적절한 것을 만들어 낼 수 있는 능력"
Urban(1995)	"주어진 문제나 감지된 문제로부터 통찰력을 동원하여 새롭고, 신기하고, 독창적인 산출물을 내는 능력"
Amabile(1996)	"창의성은 과학에서부터 예술, 교육, 사업, 일상생활에 이르기까지 새롭고, 적절한 아이디어의 생산" 창의적 과정의 결과에 대한 불확실성과 비예측성을 강조하기 위해 "알고리즘적 업무"에 반대되는 "경험적 업무"의 개념을 소개했다.
Csikszentmihalyi (1999)	"창의성은 프로듀서(개인)와 시청자(사회)사이의 상호작용을 통해 구축되어지는 현상"
Robert j. Sternberg (2003)	"독창적이고 유용한(adaptive concerning task constraints), 적절한 작업을 개발하는 능력"
Heinze(2007)	"새롭고 독창적이고 가치 있고 예상치 않았던 것을 하는 인간의 역량"

12) Harrington(1990)과 Barron(1995)은 생태계 모형을, Gruber & Davis(1988)은 진화 생태계 모형을 각각 제안했다. Harrington(1990) & Barron(1995)의 생태계 모형은 생태계를 구성하는 '자원'을 창의성의 주요 요소로 제안하는데, Harrington(1990)은 생태계의 자원을, Barron(1995)은 생태계의 균형을 유지하려는 항상성과 변화를 추구하는 적응성을 창의성에 비유하여 설명한다. Gruber & Davis(1988)의 진화 생태계 모형은 창의적 사고나 산출물을 창출한 개인에게 사회적 성과 보상을 제공하는 사회 체제의 복잡한 관계를 강조한다.

13) 장재윤(2000), 61~80p

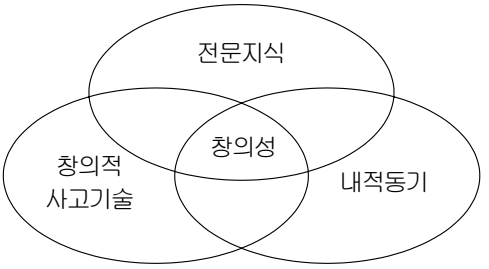
(2) 창의성의 구성요소

창의성의 구성요소는 Amabile(1997)의 창의성을 이루는 구성요소, 그리고 Csikszentmihalyi(1999)의 체계이론을 통해 살펴보고자 한다.

먼저 Amabile(1997)의 창의성을 이루는 구성요소는 전문지식(Expertise), 창의적 사고 기술(Creative-Thinking Skill), 내적 직무동기(Intrinstic Task Motivation) 3가지이다.[14)]

전문지식(Expertise)은 창의적인 활동을 위한 초석으로 예를 들면 유전자 접합, 컴퓨터 시뮬레이션, 전략관리 등 특정 분야에서의 전문지식을 들 수 있다. 창의적 사고 기술(Creative-Thinking Skill) 요소는 창의적인 성과의 "something extra"(특별한 무언가)를 제공해준다. 또한 독립성(independence), 자제심(self-discipline), 위험 감수성향(orientation risk-taking), 애매함에 대한 참을성(tolerance for ambiguity) 등 개인적인 성향과 관련을 맺고 있다. 단, 지적인 독립성과 인지적 유연성을 개선하기 위한 기술을 배움으로써 창의적으로 생각하는 기술을 증가시킬 수 있다. 직무 동기는 내적 동기[15)] 이거나 외적 동기[16)] 중 하나인데, 수많은 연구에서 창의성을 이끌기 위해서는 외적동기보다 내적동기가 더 우선한다는 사실이 밝혀졌다. 창의적으로 생각하는 기술도 사회적 환경에 의해 영향을 받지만 직무동기는 가장 강력하고 직접적인 영향을 받는다.

[그림 2-2] Amabile(1997) 창의성 3요소



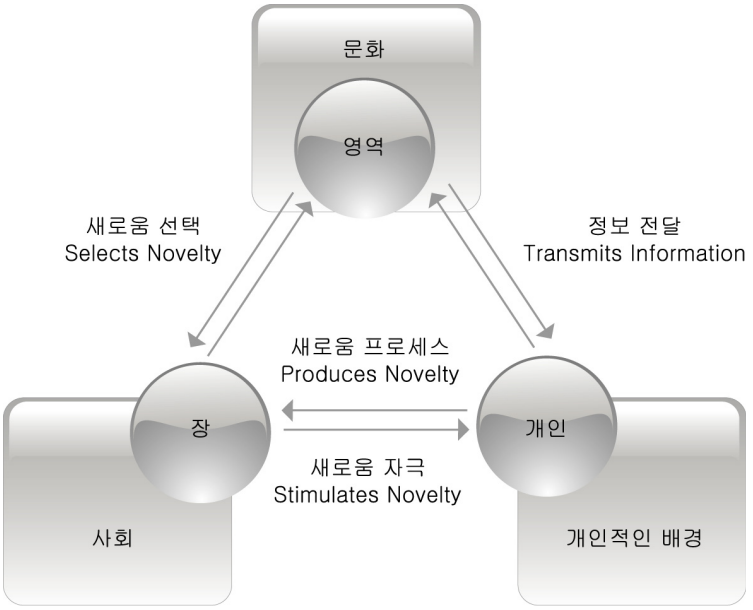
* 자료: Amabile(1997) pp.43 인용

14) Teresa M. Amabile(1997), 'Motivating Creativity in Organizations : ON DOING WHAT YOU LOVE AND LOVING WHAT YOU DO', 42~46p
15) 폭깊은 관심(deep interest), 호기심(curiosity), 개인적 도전심(personal sense of challenge) 등
16) 마감기한 맞추기(meeting a deadline), 경쟁에서 이기기 (winning a competition) 등

두번째로 Csikszentmihalyi(1999)의 체계이론을 보면 창의성을 영역(domain), 장(field), 그리고 개인(individual)이라는 세 분류의 하위 시스템 사이의 상호작용을 통해 설명한다. 영역으로부터 정보를 받은 개인은 인지적 과정과 동기부여를 통하여 정보를 변환시키거나 확대한다는 것이다(신기호, 2004:14).

그는 문화적, 사회적 맥락을 중요하게 생각했으며, 창의성은 개개인의 산출물이 아니라, 개개인의 산출물에 대한 판단들이 만드는 사회적 시스템의 산출물이라고 주장했다. 즉, 창의성은 프로듀서(producer)와 청중(audience)사이의 상호작용을 통해 구축되어지는 현상을 일컫는다고 말한다(Csikszentmihalyi, 1999:314~315).

[그림 2-3] Csikszentmihalyi(1999)의 체계이론



* 자료: Csikszentmihalyi(1999) pp.315 인용

마지막으로 창의성의 구성요소를 살펴보면 학자마다 창의성을 구성하는 요소에 대한 의견은 조금씩 다름을 알 수 있다.

<표 2-2> 학자별 창의성의 구성요소17)

학자별	창의성을 이루는 구성 요소
Guilford(1959)	• 창의성의 4요소 : 유창성, 융통성, 정교성, 독창성
Williams(1980)	• 창의성의 6요소 : Guilford(1959)의 4요소(유창성, 융통성, 정교성, 독창성)를 포함하며 민감성, 재정의(redefining)를 추가함.
Torrance(1962)	• 창의성의 5요소 유창성, 정교성, 독창성, 추상성, 제한에 대한 저항성
Amabile(1983)	• 창의성의 3요소 특정 영역관련 지식 및 기능, 창의적으로 생각하는 기술, 내적 동기
Gruber & Davis(1988)	• 끊이지 않고 기능하는 창의적 시스템
Harrington(1990)	• 창의적인 프로세스에 대한 개인 자원, 생태계자원의 지지(심리사회적 수요의 충족)
허경철 외(1991)	• 인지적 구성요소 : 유창성, 융통성, 정교성, 독창성, 민감성 • 정의적 구성요소 : 자발성, 독자성, 집착성, 호기심
Sternberg(1994)	지적능력, 지식, 사고 스타일, 개인적 특성, 환경, 동기유발
Urban(1995)	• 인지적 구성요소 : 확산적사고와 활동, 일반적 영역에서의 지식과 기능 기반, 특정 영역에서의 지식과 기능기반 • 정의적 구성요소 : 애매모호함에 대한 참을성과 개방성, 동기 및 동기화, 과제에 초점 맞추기
Csikszentmihalyi (1999)	• 영역(domain), 장(field), 개인(individual) : 개인의 산출물에 대한 판단(judgements)들이 만드는 사회적 시스템의 산출물

3. 창의성 연구의 분석 수준

기존 창의성 연구는 주로 역사적으로 엄청난 창의적 성과를 이루어 낸 창의적 천재에 대한 관심에서 시작했다고 볼 수 있다. 레오나르도 다빈치, 베토벤 등 천재적 예술가부터 뉴턴, 데카르트에 이르는 천재 학자에 대한 연구들이 사회문화적 성공을 거두는 데 공헌한 개인적 특징이나 사회적 환경을 분석하는 데에 관심을 둔 연구

17) 조석희, 한석실, 안도희(2005), 746-747p 내용 및 후속 연구를 참조해 표로 정리함.

를 진행해 왔다.[18] 즉, 창의성에 대한 연구가 진행되던 초기에는 심리학과 교육학 분야를 중심으로 주로 창의적 성과와 개인특성, 그리고 창의적 사고과정 관점에서 연구가 이루어져 왔다. 그러나 80년대 후반 이후로는 조직 행동론 분야를 중심으로 창의적 지식환경 관점의 연구가 부각되기 시작했다. 과학기술계에서도 과거에는 창의적 성과와 창의적 개인특성, 창의적 사고과정 관점의 연구가 주를 이루었으나 최근에는 창의적 성과를 발현하는 환경요인 규명연구가 중요하게 대두되고 있다(김왕동, 2008;pp.13).

창의성 연구의 분석 수준은 개인 창의성, 집단 창의성, 조직 창의성 등으로 구분할 수 있다(Woodman, Sawyer, Griffin, 1993). 이 가운데 가장 많은 연구가 이루어진 분야는 개인수준이며, 집단, 조직 수준의 창의성에 대한 연구는 1980년대부터 증가하기 시작했다. 창의적 기초연구를 증진시키기 위해서는 개인 창의성이 전제된 기초연구 수행 조직 환경의 조성이 필요하므로 여기서는 개인, 집단, 조직 수준의 창의성에서 이루어진 주요 논의를 살펴보기로 한다.

(1) 개인 수준의 창의성

개인 창의성에 대한 연구에는 비범한 능력을 타고난 천재에 대한 연구, 창의성을 특징짓는 요인(문제해결력을 강조한 관점, 문제발견을 중시하는 관점, 확산적, 발산적 사고)에 대한 논의들이 대부분을 이루고 있다.

비범한 능력을 타고난 천재에 대한 연구는 Francis Galton가 1869년 펴낸 '유전적 천재(Hereditary Genius)'를 통해 살펴볼 수 있다. 지적이고 몰입적 능력이 유전된다고 주장하면서 골턴은 우수한 가문에서 우수한 지능을 지닌 우수한 사람이 많이 나온다는 주장을 펼쳤으며, 이는 심리학에서 뿐만 아니라 비범한 창의성(exceptional creativity)의 역사측정법적 연구에서 최초로 영향력 있는 고전이 되었다고 지적한다.[19]

그 다음으로는 문제해결력을 강조한 관점(Wallas(1926), Dewey(1910), Guilford(1959), Newell et al.(1962) 등)과 문제발견에 대한 민감성을 강조한 관점(Csikszentmihalyi & Getzels(1970) 등)으로 크게 구분될 수 있다. Guilford(1959),

18) D.K. Simonton(1999)은 이를 두고 "역사 속 길을 따라 걷는다(gone down in history)"고 표현함.
19) D.K. Simonton(1999) 119p

Newell et al.(1962) 등은 창의성을 문제해결능력으로 정의하면서 창의성이 인지적 요소, 개인적 성향, 사회적 환경에 복합적으로 작용하며, 문제 해결 능력에 영향을 미친다고 본다.[20] 반면 문제발견에 대한 민감성을 강조한 Csikszentmihalyi & Getzels(1970)는 31명의 화가 지망생을 대상으로 실험한 경험적 연구를 통해 문제를 해결하는 것이 아니라, 문제를 발견해 내는 것이 진정한 창의성이라고 주장했다.

신기호(2004)는 개인 창의성의 구성요소를 선행조건, 성격요인, 인지적 요인, 내적 동기부여, 지식 등으로 나누고 주요 연구 분야 및 함의를 다음과 같이 정리하였다.

<표 2-4> 개인 창의성의 주요 연구 내용

요인	정의와 의미	주요 연구 및 함의
선행조건	성장배경, 과거 강화역사, 초기 사회화 등에 대한 연구(최종인, 1995)	Galton의 '세습천재' 선행조건들은 개인의 성격과 인지적 특성에 영향을 미칠 수 있음.
성격요인	환경 조건에 관계없이 장기적으로 일관되게 행위 특성에 영향을 미치는 개인의 독특한 심리적 자질들의 총체(Mumford & Gustafson, 1988)	대체로 성격이 창의성에 관련된다는 점에는 동의 하지만, 조직 내 창의적 성취도를 예측하는 성격 목록의 개발 노력은 그다지 유용하지 못한 것으로 판단함. (Woodman, Sawyer, Griffin, 1993)
인지적 요인	지능, 확산적 사고, 연합 및 유추능력, 그리고 은유 또는 상상을 사용하는 능력 등	지능에 관한 연구에서 창의성을 인지적 능력으로 보면서 그 안에 확산적 사고와 수렴적 사고 모두를 포함시키고 있으며, 유창성, 탄력성, 독창성, 정교성 등의 인지적 프로세스와 확산적 생산의 필수 요인이라고 함. 확산적 생산능력보다 변환능력을 강조함. Guilford(1983.1984))
내적 동기부여	내적 동기부여는 창의성의 핵심요소로 간주됨. 연구자들은 목표가 자기규제 메커니즘에 대한 영향을 통해 동기부여에 영향을 미치고 있다고 주장함.	사람들이 평가를 예상하면 창의적 성과는 감소되지만 기술적 실적에는 별다른 영향을 미치지 않음. 긍정적 평가가 자기효능감에 긍정적 영향을 미쳐 창의성이 증대될 것으로 예측했지만, 오히려 창의성에 부정적인 영향을 미침. Amabile(1979)
지식	이전의 경험과 지식 없이 창의적 행동을 기대하기란 어렵지만 과거의 경험과 학습이 창의성에 긍정적 영향과 함께 부정적 영향을 모두 미친다고 파악. (Simonton, 1984;Snow, 1986)	과거의 경험과 학습이 창의성에 긍정적 영향과 함께 부정적 영향을 모두 미친다고 파악함. (Stein, 1989) 일정 정도의 지식을 어떻게 활용하는가의 측면이 절대적인 지식의 양보다는 중요한 것으로 봄.
나이	나이와 창의적 성취감의 관계를 생애 단계별 동기유발의 특징을 중심으로 설명함	초기성인, 성인기, 중년기 성인으로 구분하여 중요한 창의성은 초기 성인기에 많이 나타나고, 점진적인 창의성은 중년기에 나타난다고 주장함. (Mumford & Gustafson(1988)

자료 : 신기호(2004)

20) 최호성 외(2003), 「연구와 교육(R&D)프로그램을 통한 과학 영재의 창의성 신장 방안에 관한 연구」, 한국과학재단.

(2) 집단 수준의 창의성

Woodman, Sawyer & Griffin(1993)은 집단 창의성에 대해 '모든 집단 구성원들의 창의성의 합=집단 창의성'이라고 말하기 힘들다고 주장한다. 개인 창의성이 높음에도 불구하고 집단특성 등으로 인해 개인 창의성이 발휘되지 못하고 집단 창의성이 낮아지는 경우가 흔하기 때문이다.[21] 집단 창의성의 연구 영역으로는 집단 창의성의 결정조건, 집단 문제해결 프로세스, 그리고 집단의 사회정보 프로세스 등이 중요시되고 있다고 지적한다(Woodman, Sawyer & Griffin, 1993). 또한 이들은 집단 창의성이 아래와 같은 요소에 영향을 받는다고 정리했다(Woodman, Sawyer & Griffin, 1993 ;304p). 즉, 개인의 창의적 행동은 집단을 통해 전달되어지고, 조직창의성에 영향을 미친다는 것이다.

<표 2-4> 집단 창의성에 영향을 주는 요소

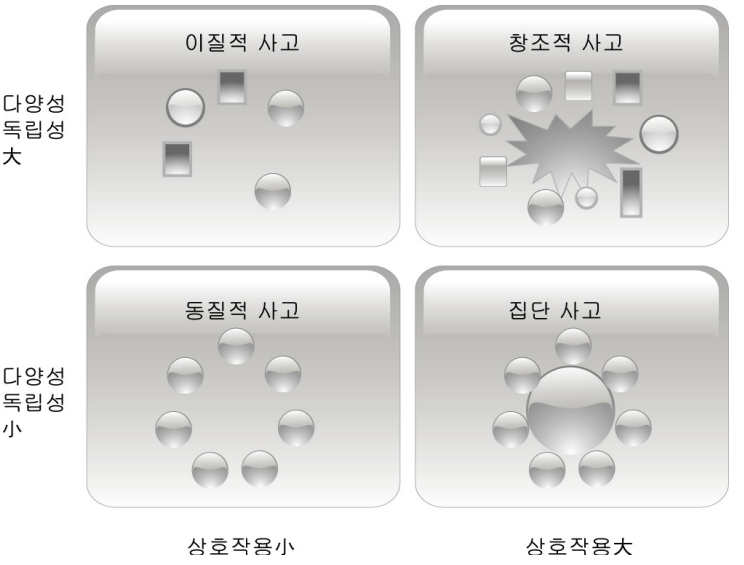
- 집단의 구성(composition) : 다양성(diversity) 등
- 집단의 특질(characteristics) : 정합성(cohesiveness) 등
- 집단의 처리과정(processes) : 문제 해결 전략(problem-solving strategies), 사회적 정보 처리과정(social information processes)
- 조직에서 유래된 맥락적인 영향(contextual influences)

자료: Woodman, Sawyer & Griffin(1993), 304p

한편, 조직창의성연구회(2007)의 Creativity Research Group(2006)의 집단 사고유형을 보면 집단의 다양성과 상호작용 정도의 조합에 따라 그림과 같이 분류할 수 있다.

21) 신기호(2004), pp.24 재인용

[그림 2-4] 집단의 사고유형



자료 : 조직창의성연구회(2007), 175p

"집단 내 다양성과 독립성이 증대하고, 집단 내외에 걸쳐 커뮤니케이션이 활발해질수록 창조적 사고를 할 수 있는 가능성이 커진다. …서로 다른 지식과 경험이 충돌하면 자연스럽게 구성원들 간에 마찰과 갈등이 일어나고, 이러한 갈등을 건설적으로 해결하는 과정에서 집단의 창조성이 발현되기 때문이다." 22)

집단사고(Group Thinking)는 의견의 일치를 이루려는 유형·무형의 압력 때문에 비합리적인 의사결정이 이루어지는 것을 의미하는데, 동질적인 사고가 상호 강화됨으로써 나타난다.23) 조직창의성연구회(2007)는 이러한 집단사고를 방지하고 창조적인 조직이 되기 위해서는 '리더'의 역할이 중요하다고 지적하면서 1)다양한 인재들로 조직을 구성할 것, 2)독립적으로 사고하게 하고, 3)소수의 의견을 존중하기, 4)자극을 주어 새로운 사고를 촉진시키기, 5)커뮤니케이션을 활성화하기 등 5가지 사항을 강조한다.

22) 조직창의성연구회(2007), '창조적 리더', pp.174-175
23) 반대파가 없으면 잘못된 결정을 내릴 현상이 크다는 것으로, 동질적인 사고를 하는 집단은 집단사고(group think)의 함정에 빠져들기 쉽다. pp.187

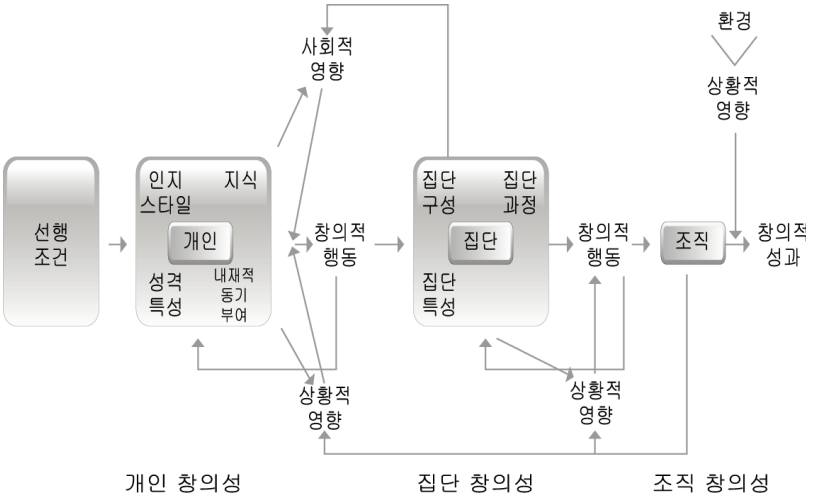
(3) 조직 수준의 창의성

조직 창의성은 복잡한 사회 시스템 속에서 함께 일하는 개인들에 의한 가치 있고(valuable), 유용하고(useful), 새로운(new) 제품, 서비스, 아이디어, 절차, 프로세스의 창조라고 정의된다(Woodman, Sawyer& Griffin, 1993; 293).

Amabile(1996)은 조직구성원들이 조직 내에서 창의성을 효과적으로 발휘하기 위한 작업환경요소를 찾고자 미국 창의적 리더십 센터와 공동으로 연구한 결과, 1) 혁신을 이루려는 조직의 동기화[24], 2) 조직의 자원 3) 조직의 경영관행으로 구분하였다.

Woodman, Sawyer& Griffin(1993)은 개인수준의 모델이었던 Woodman, Schoenfeldt(1989, 1990)의 창의성 상호작용 모델을 사회적 수준으로 확대시킨 것으로 개인 창의성, 집단 창의성, 조직 창의성을 모두 포함하여 그림과 같이 제시했다.

[그림 2-5] Woodman, Sawyer & Griffin(1993)의 조직 창의성의 상호작용 모델



자료 : Woodman, Sawyer& Griffin(1993), 295p

Woodman, Sawyer& Griffin(1993)은 사회적 맥락에서 창의성을 이해하기 위해

24) 민간 기업인 뒤퐁사의 경우, 혁신 네트워크를 구축함으로써 창조적 사고를 지향하는 문화를 형성하기 위한 목적으로 '오즈팀'을 운영하고 있다. 이는 240여개의 기술관련 커뮤니티와 180여 개의 비기술적 커뮤니티를 체계적으로 활용하기 위한 것이다. 출처 : 조직창의성연구회(2007), 「창조적 리더」, 파인트리

서는 창의적인 프로세스, 생산물, 사람, 상황에 대한 탐험이 필요한 반면 기존의 다양한 연구들이 이러한 요소들 중 단지 하나에만 초점을 맞추는 경향이 있었다고 평가한다. 즉, 사회적 맥락에서 창의성을 이해하기 위해서는 창의적인 프로세스, 생산물, 사람, 상황에 대한 탐험이 필요하고 조직 창의성에 대한 유용한 이론은 이러한 4가지 하위개념을 통합함으로써 가능할 것이라고 주장한다. [25)]

이와같이 창의성 연구가 개인 수준의 창의적 성과의 측정과 창의적 개인의 특성 규명, 창의적 문제해결 등에 대한 연구중심에서 분석 수준이 집단 및 조직단위 창의성으로 확대되면서 조직 내에서 이루어지는 과정과 환경요인 규명을 중심으로 이루어지고 있다. 이러한 창의성 연구 분석 수준의 확대는 창의성을 개인 수준 뿐만 아니라 조직 단위에서 다룰 수 있는 중요한 기반을 제공해 주고 있다.

제2절 창의적 연구조직 환경과 관련 요소

1. 창의적 연구조직의 환경적 특징과 요인

연구개발조직의 창의성에 대한 연구는 주로 선진국에서 조직 창의성의 개념이 등장하면서 본격적으로 이루어져 왔다. 창의적 연구 환경에 대한 초창기 연구들은 Amabile(1997), Woodman et al(1993), Hemlin et al(2004)에 의한 연구로 민간 기업의 연구개발조직을 대상으로 이루어졌으며 2000년대 이후에야 Hollingsworth(2006), Heinze et al(2007)에 의해 비로소 공공연구개발조직에 대한 분야로 확대되기 시작하였다.

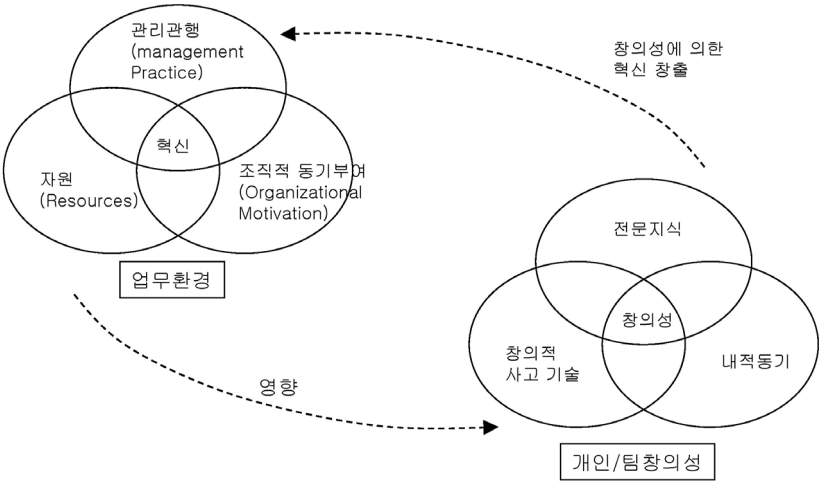
이들 연구들의 공통점은 특정 조직 내 창의적 개인의 성과는 집단과 조직의 창의적 연구 환경에 의해 결정되며 개인특성과 집단, 조직 환경 특성간의 상호보완적인 관계 의해 조직의 성과가 결정된다는 것이다.

25) 앞의 글, 317p

(1) Amabile(1997)의 민간연구조직 환경 요인[26)]

Amabile은 개인 창의성과 조직 창의성에 영향을 미치는 다양한 환경요인들을 범주화하여 제시함으로써 개인 및 조직의 창의성에 영향을 미치는 요인들을 체계화하였다. 개인 창의성에 영향을 미치는 요인으로 개인의 과업에 대한 전문지식, 창의적 스킬, 과업상의 동기부여 정도를 제시했으며 조직창의성의 영향요인으로 혁신을 이루고자 하는 조직의 동기부여, 여유자원, 조직의 관리관행을 제시하였다. 또한 Amabille(1997)는 대인간환경(보상, 평가, 감독 등)의 영향을 강조했으며, [그림 2-6]과 같은 조직 창의성 발현 모형을 통해 조직수준에서 창의성 관련 요소의 상호작용을 정리했다.

[그림 2-6] Amabile 조직 창의성 발현 모형



자료 : Amabile(1997), pp.53.

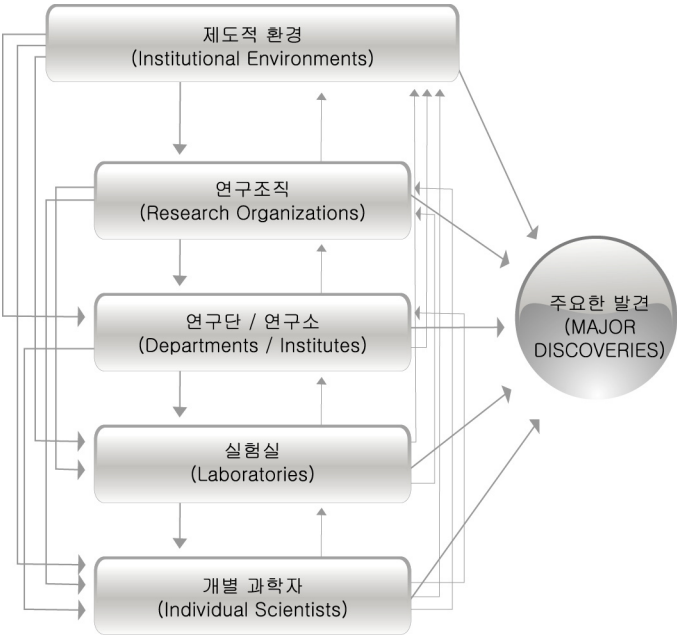
그녀는 첨단 전기 분야 관련 민간 기업의 연구자(High Tech Electronics International 분야의 26 개의 개별 기업의 12,000명)를 대상으로 연구한 결과 창의성 촉진요소로는 조직적 지원 격려 (Organizational Encouragement), 관리자의 지원 격려 (Supervisory

26) Teresa M. Amabile(1997), 'Motivating Creativity in Organizations : ON DOING WHAT YOU LOVE AND LOVING WHAT YOU DO', California manegement review 40(1)

Encouragement), 일하는 그룹의 지지 (Work Group Supports), 충분한 자원 (Sufficient Resources), 도전적인 업무 (Challenging Work), 자율 (Freedom)을 제시하였다.

(2) Hollingsworth의 창의적 공공연구조직의 특징

[그림 2-7] 주요한 발견(major discoveries)에 영향을 미치는 다차원적 수준에서의 요인들



자료: Hollingsworth(2008), 318p

Hollingsworth(2008)는 기초 생명의약 분야의 주요한 발견[27] 291개에 대해 심층적인 연구를 수행했다.[28] 조사대상 국가는 미국, 영국, 프랑스, 독일이다. Hollingsworth는 '주요한 발견(major discovery)'을 작은 개선점들에 의한 진보,

27) A major breakthrough or discovery is a finding or process, often preceded by numerous small advances, which leads to a new way of thinking about a problem. pp.317

28) 이러한 시각은 Socio-Economics 측면에서 본 제도주의적 관점으로 볼 수 있다. 그와 동료들은 2003년에 펴낸 책 'Advancing Socio-Economics : An Institutionalist Perspective'를 통해 Socio-Economic의 개념과 방법, Socio-Economic의 명확한 패러다임을 제시한 Amitai Etzioni의 이론 등이 담겨져 있다. 자세한 내용은 Hollingsworth의 홈페이지(http://history.wisc.edu/hollingsworth/) 참조.

문제에 대해 새롭게 생각하는 방식을 이끈 발견물이거나 프로세스로 정의하고 있다. 주요한 발견(major discoveries)에 영향을 미치는 다차원적 수준에서의 요인들은 위의 그림과 같다.

위의 그림에서 Hollingsworth(2008)[29]는 주요한 발견에 영향을 미치는 다차원적 요소들을 다음과 같이 정리했다.

<표 2-5> 주요한 발견을 만드는데 기능하는 조직적 특징

주요한 발견을 만드는데 기능하는 조직적 특징
• 적절하게 높은 과학적 다양성
• 과학적 다양성을 통합할 수 있는 과학자를 고용할 수 있는 능력
• 자주 그리고 집중적인 통합을 통해 다른 분야에서 온 과학자들의 사회적인 통합과 커뮤니케이션
• 과학적 다양성을 통합하는 리더
• 제도적 환경에 느슨하게 결합된 유연성과 자율성

자료: Hollingsworth(2008), 321p 참조.

그가 제시하고 있는 주요한 발견을 가장 많이 창출하는 창의적 공공연구조직의 연구환경의 특징을 정리해보면 다음과 같다.

창의적 조직들은 일반적으로 소규모이며 전략 변화시 특정영역에서 다른 영역으로 빠르게 전환할 수 있는 높은 유연성과 새로운 지식에 대한 높은 통합능력을 보유하고 있다. 또한 조직내에 적절히 높은 과학적 다양성을 유지하고 조직 리더의 경우 과학 트렌드에 대한 높은 이해력과 과학적 다양성에 대한 높은 통합능력을 보유하고 있다. 이외에도 조직의 통제 메커니즘으로 계층권한과 관료주의적 통제기제가 약한 특징을 지닌다.

한편, 주요한 발견을 저해하는 조직적 특징으로는 분화(Differentiation), 계층적 권한(Hierarchical authority), 관료제적 조정(Bureaucratic coordination), 고도로 분화된 조직(Hyperdiversity)을 지적하고 있다(Hollingsworth, 2008;322).

그 결과 한 국가의 제도적 환경과 연구조직, 조직 내 하위부서들은 개별적인 것이

29) J. Rogers Hollingsworth(2008), 'Scientific Discoveries : An Institutionalist and Path-Dependent Perspective', Caroline Hannaway edi. Biomedicine in the Twentieth Century: Practices, Policies, and Politics. IOS Press

아니라 경로 의존적(path-dependent) 궤도를 형성하며, 공진화(co-evolutionary)한다고 주장한다(Hollingsworth, 2008:317-322).

한 국가의 제도적 환경은 약한 정도에서 강한 정도에까지 걸쳐있다는 것이다. 요약하면, 프랑스는 20세기 내내 강한 제도적 환경을 지니는 경향을 보인 반면, 미국은 상대적으로 약한 제도적 환경이라는 것이다. 약한 제도적 환경에서는 이질성(Heterogeneity)이 많은 경향이 보이며, 이질성은 과학적 다양성의 높은 통합 능력과 연결된다. 반면, 강한 제도적 환경 하에서는 동질화(isomorphism)에 대한 강한 외부적 압력으로 고유한 특징이 사라질 수 있다. 따라서 독일처럼 강한 제도적 환경 하에 있는 곳보다는 약한 제도적 환경인 미국에서 주요한 발견을 창출할 수 있는 조직이 생겨날 확률이 높다는 것이다. 즉, 어떤 제도적, 조직적 환경 하에 있느냐에 따라 주요한 발견의 성과가 달라지는 경향이 있다는 것이다.

또한 Hollingsworth(2007)는 '창의성'이라는 용어가 너무 많은 분야에서의 다른 문제를 설명하느라 효용성을 잃었다고 지적하면서 주요한 발견물을 창조하는 과학자들에 대한 이해를 진보시키기 위해서 '높은 인지적 복잡성(high cognitive complexity)'이라는 용어를 제시하기도 했다.[30](Hollingsworth, 2007:129)

그는 여기서 '높은 인지적 복잡성(high cognitive complexity)'을 "복잡한 현상 사이에서의 관계를 새로운 방식으로 이해하고 관찰할 수 있는 능력, 공통점이 없는 지식 사이에서 관계를 볼 수 있는 능력"이라고 설명한다. 다층적으로 내면화되어 있는 과학자들은 높은 인지적 복잡성을 지니는 경향을 보인다고 지적한다. 그리고 과학자들의 높은 인지적 복잡성의 주요 지표는 인지적으로 내면화되어 있는 과학적 다양성의 수준[31]이라고 주장한다(Hollingsworth, 2007:130). 그의 논의를 요약하면, 주요한 발견물을 만들어내는 필수조건은 과학자들의 높은 수준의 인지적 복잡성(high cognitive complexity)이라는 것이다.

위와 같은 연구결과는 우리나라 공공연구부문에 시사하는 바가 있다. 우리나라 공공연구부문은 약한 제도적 환경 국가인 미국과 달리 강한 제도적 환경의 특징을 지닌다. 즉, 우리나라의 대학이나 출연(연)은 미국과 같은 약한 제도적 환경에 있는 연

30) Knowledge, Communication, and Creativity, 2007, 'High Cognitive Complexity and the Making of Major Scientific Discoveries'

31) the degree to which they internalize cognitively scientific diversity.

구기관보다 연구비의 정부의존도나 과학학문분야에 대한 정부의 통제정도가 높은 특징을 지닌다. 이는 우리나라 공공연구부문의 경우 미국과 같은 약한 제도적 환경 국가에 비해 상대적으로 창의적 연구결과 및 성과가 나올 수 있는 확률은 낮다고 볼 수 있다. 따라서 국내 공공연구조직의 창의성 발현을 위해서는 다소 약한 제도적 환경의 조성이 필요하며 연구조직의 자율성과 개인연구자의 창의성이 최대한 발현될 수 있는 방향으로 조직 환경과 국가의 제도적 환경이 필요함을 시사한다.

(3) Heinze의 창의적 연구조직의 특징

Heinze et al.,(2007)[32]가 수행한 EU의 CREA 프로젝트(Creative Capabilities in Science and Technology, 2005-2007)[33]에서는 05년 1월부터 07년 3월까지 유럽과 미국의 NT와 BT 분야 20개 창의적인 연구 성과를 내는 연구자들과의 심층 면접과 과학적 생산성 연구를 통해 창의적 연구개발 조직의 연구 환경적 특징을 규명하였다. 그 내용을 표로 정리하면 다음과 같다.

<표 2-7> 공공연구조직의 창의성 촉진요인

요 인	내 용
소규모 집단	창의적인 연구 집단은 기술직과 행정직원을 제외하고 6~8명 정도의 소규모를 지니며, 효과적인 의사소통과 생산적인 멘토-멘티 관계 형성을 가능케 하여 연구 창의성의 샘으로 만듦.
개인의 과학적 관심사를 정의하고 추구할 수 있는 자율성 보장	집단차원에서 문제를 포괄적으로 정의하고 장기적 목표를 설정하며, 개인들은 전체적인 목표 하에서 개인의 과학적 관심사를 정의하고 추구할 수 있는 자율성을 보장 받음.
방향을 제시하는 연구미션의 존재	단순히 학문적 지식의 증진이 아니라 주요 문제의 해결에 연구미션의 초점을 둠으로써 학문 분야간 학제적 연구의 가능성을 높여줌.
과학스킬과 도구상의 보완적 다양성을 지닌 조직 환경	창의적 집단이 필요로 하는 다양한 자극과 협력, 신지식과 기법, 도구 등의 접근성을 높여줘 팀의 성과를 제고해 줌.
비계획적인 다학제적 접촉을 지원하는 조직배열	다양한 학문적 배경을 지닌 구성원 간의 상호작용이 가능하도록 실험실 설비나 사무실 공간, 커피 바 등을 배열하거나, 점심식사 공간 및 시간을 설계함으로써 아이디어의 공유를 촉진함.

32) 'Characterizing creative scientists' scientometrics vol 70(3)
33) 유럽연합의 제6차 프레임워크 프로그램의 일환인 NEST(new emerging science and technology)가 지원한 프로그램이다.

요 인	내 용
촉진형 리더십 스타일	팀에 미흡한 역량을 보완하기 위해 항상 외부자원을 유입하거나 연계하고, 하위 연구자를 도와 그들이 자생적 연구역량을 확보할 수 있도록 지원하는 리더십 스타일을 구사함
자금 활용의 유연성	연구원은 자신의 연구 성격이나 연구비의 필요시점에 따라 연구자금의 활용을 유연하게 할 수 있으며, 기관 자체의 안정적인 연구비를 확보함으로써 외부연구비 확보의 부담으로부터 자유로운 특성을 지님
연구 인력의 유동성 존재	제도적 수준에서도 산학연간 인력의 유동성이 자유롭고 객원교수, 연구원이나 외국인 과학자들의 이동 및 활용수준이 높음.
과학적 명성과 기풍 보유	과학적 명성과 기풍을 보유하고 있어 유능한 대학원생이나 포스닥 등 고급인력 확보시 유인요인으로 작용함.
분야 내 경쟁 존재	같은 조직내 동료간, 집단간, 그리고 같은 학문분야 내에서도 경쟁이 존재하여 상호 자극효과가 높은 특징을 지님.

이어서 EU의 CREA 연구에서 제시하고 있는 연구조직의 창의성 발현 저해요인을 살펴보면 다음과 같다(Heinze et al.,2007, 김왕동, 2008, pp.38).

<표 2-8> 공공연구조직의 창의성 저해요인

요 인	내 용
연구비 지원기관에 의한 제약	기존의 연구비 지원기관들의 관행은 다학제적, 비전통적, 고위험 연구나 하위 과학자들의 연구, 개인중심의 기초연구 지원에 부적절한 면이 있어 이들 연구들의 창의성 발현에 제약요인으로 작용하는 경향이 있음
신진 과학자의 독립성에 대한 제약	기존의 연구관행은 하위 과학자들의 독립성 확보에 제약요인으로 작용하는 경향이 있다. 연구팀의 창의성을 제고하기 위해서는 팀 내 하위 과학자들의 연구비 신청이나 연구주제 설정, 논문 작성시 제1 저자권 부여 등의 독립성이 확보되어야 함
다학제적 상호작용상의 제약	종종 학문분야간의 질투나 국지적 보상시스템 등은 다학제적 상호작용상의 제약요인으로 작용하여 연구팀의 창의성 발현에 부정적인 영향을 미친다. 이러한 현상은 기업보다 대학에 더 심한 경향이 있으며 향후 개선해야 할 중요한 요소임
연구시간 단축에 대한 기관의 요구	기관의 연구시간 단축 요구와 연구원들에게 주어지는 다양한 부가업무부담은 연구시간의 부족을 초래하고 있는 종종 연구의 질적 저하를 낳게 되어 창의성 발현에 부정적인 영향을 미칠 수 있음

(4) 국내 연구개발 조직의 환경 요인

손태원 · 정한규(2004)는 정부출연연구기관의 연구수월성 제고를 위한 연구환경을 탐색하였다. 구체적으로 창의적 연구환경이 조직효과성의 관점에서 높은 성과와 R&D 조직 그리고 낮은 성과와 R&D 조직간에 어떤 차이가 나는지를 비교하였다. 42개 출연연구기관의 박사급 연구인력 864명을 대상으로 설문조사를 통해 자료를 수집하고 창의적 연구환경에 대한 탐색적 이론의 틀로부터 도출된 관리시스템 환경과 조직효과성(유동성, 다양성, 공정성, 독립성), 창의적 문화 환경과 조직효과성(자율성, 연결성, 중첩성, 유연성)의 가설을 검증하였다.

그 결과 이들은 R&D조직의 자율과 통제를 통한 창조적인 긴장의 창출이 필요하다는 점을 시사하고 있다. 자율성이 증대되더라도 거기에 적합한 조직통제 전략을 적용한다면 창조적 긴장의 유발로 인해 창의적인 연구개발을 효과적으로 수행할 수 있게 된다.[34] 그러므로 출연연구기관의 연구수월성 제고를 위한 창의적 연구 환경을 위해서는 정부의 관리적 통제를 줄이는 것이 아니라 그에 적합한 통제시스템을 개발하는데 달려있다는 점을 지적하고 있다.

<표 2-9> R&D조직의 환경 요인

	관리적 환경 (R&D 관리시스템)	창의적 환경 (R&D 문화)
인적자원 역량	유동성 연구원의 인력개발능력	자율성 연구원의 연구관리 능력
	다양성 연구원의 대응능력	연결성 연구원의 연구수행능력
조직자원 역량	공정성 연구조직의 업무수행능력	중첩성 연구조직의 대응능력
	독립성 연구조직의 연구관리 능력	유연성 연구조직의 조직개발능력

자료: 손태원(2003), 이은경 외(2003;139) 재인용

34) 손태원(2004), pp.159 저자는 '창조적 긴장(Creative Tension)'이 leonard&Swap(1999)의 창의적 마찰(Creativie Abrasion), Nonaka& Takeuchi(1995)의 창의적 혼돈(Creative Chaos)의 개념과 유사한 의미를 가지고 있다고 지적한다.

또한 기술혁신과 연구개발의 성공요인을 통한 R&D조직의 지속적인 경쟁우위 요인들을 고찰하기 위하여 R&D조직의 핵심역량을 연구대응능력, 연구개발능력, 연구관리능력, 연구수행능력으로 구분하고, 각 핵심역량별로 인적자원관리 차원과 조직관리 차원의 구성요인을 도출하였다. 연구대응능력은 다양성-중첩성, 연구개발능력은 유동성-유연성, 연구관리능력은 자율성-독립성, 연구수행능력은 연결성-공정성이라는 구성요소가 필요하다는 점을 지적하고 있다.

<표 2-10> R&D조직의 핵심역량과 구성요인

구성요인 / R&D역량	인적자원관리차원		조직관리차원	
	경쟁우위	구성요인	경쟁우위	구성요인
연구대응능력	• 시장이나 고객의 욕구 대응 • 연구개발팀의 구성 • 다양한 연구 인력의 확보관리	다양성	• 실패의 자유 • 고객관계에 대응 능력 • 연구개발 시설과 장비 • 기술의 신속한 기업화 • 충분한 연구개발 자원	중첩성
연구개발능력	• 연구자의 관리 • 연구자의 교육, 훈련 • 원활한 협력관계 형성 • 산 · 학 · 연 협력 관계 • 유동적인 연구인력의 관리	유동성	• 연구개발 관리 • 연구개발 여건과 문화 • 변화와 혁신에 신축적인 대응 • 혁신적인 연구개발 문화	유연성
연구관리능력	• 연구개발의 자율성 • 연구개발 프로젝트 선정 • 연구개발 목표관리 • 생산적인 연구개발 절차 선택 • 자율적 연구관리	자율성	• 최고경영자의 경영역량 • 탁월한 경영층의 존재와 지원 • 자율적인 리더십	독립성
연구수행능력	• 연구자의 의사소통과 협동 • 지식공유 네트워크를 활용 • 과학기술 지식의 광범한 동원 • 우수한 전문 연구원 확보	연결성	• 연구개발성과의 평가 • 사기와 동기부여 • 공정한 보상 • 연구 관리의 평가시스템	공정성

자료: 손태원 외(2004), pp.131

2. 관련 연구들의 시사점

앞에서 살펴본바와 같이 연구조직의 창의성 활성화는 조직 내 다양한 창의성 요소들이 원활한 상호작용을 할 수 있도록 연구조직 환경 및 국가적 제도 환경을 지속적인 혁신으로 이루어질 수 있다. 앞에서 살펴본 창의성 개념, 창의적 연구조직의 특징과 환경요인이 제시하는 시사점은 다음과 같다.

□ 창의적 연구의 개념과 특징

창의적 연구는 단순히 새로운 특이한 주제에 대한 연구가 아니라 독창적이면서도 가치를 창출할 수 있는 유용한 연구이어야 한다. 따라서 창의적 기초연구는 단순히 연구자의 호기심에 기초한 연구가 아니라 고도의 전문성에 기반한 문제의 인식과 발견 그리고 이를 가치있는 성과로 연결하여 독창적이면서 새로운 유용한 가치를 창출하는 연구를 일컫는다.

□ 창의성 발현과 환경과의 상호작용

연구조직의 창의성 발현을 위해서는 다양한 창의성 요소들이 원활한 상호작용을 할 수 있도록 해야 하며 이러한 상호작용은 환경에 의해서 영향을 받는다. 따라서 연구조직 환경을 지속적으로 혁신해 나가는 것이 중요하다.

□ 창의적 연구집단, 연구조직, 국가 제도적 관점에서의 연구 환경 조성

연구조직의 창의적 연구 성과를 제고하기 위해서는 창의적 연구자 양성 뿐만 아니라 연구 조직과 한 국가의 제도적 환경이 뒷받침되어야 한다. 즉, 연구조직환경 더 나아가 국가의 제도적 환경 조성이 중요하다는 것이다. 이는 어떤 제도적, 조직적 환경에 있느냐에 따라 연구 성과가 달라질 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 앞으로는 개인의 창의적 연구 성과 뿐만 아니라 집단과 조직, 더 나아가 국가차원의 창의적 연구환경 조성 정책이 필요하다. 창의적 연구성과는 개인 연구자와 연구조직 그리고 조직특성, 환경특성 및 제도적 특성에 대한 접근이 필요하다.

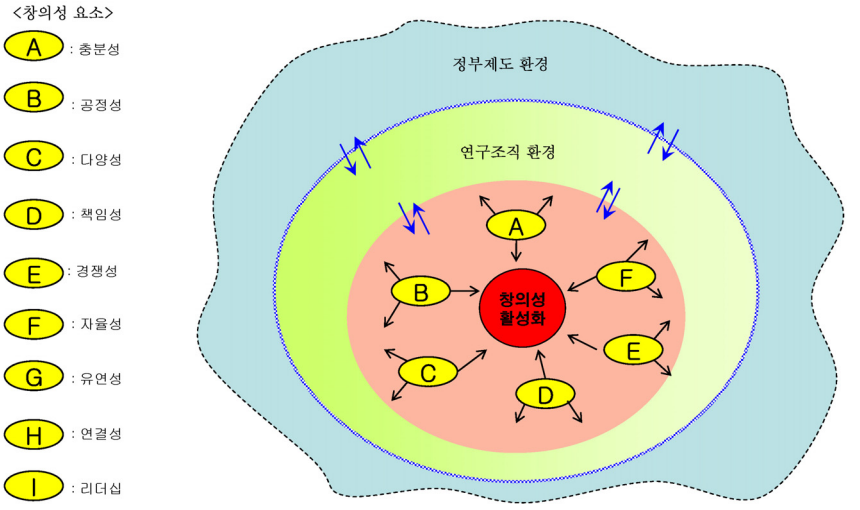
□ 창의적 연구조직 환경 조성과 국가차원의 연구기관 지원 및 관리통제 시스템 개발

창의적인 연구사업관리, 연구자원관리, 연구조직관리, 연구조직 문화 등을 통해 창의적 연구 환경을 조성하기 위해서는 정부의 관리통제를 줄이는 것이 단순 목표가 아니라 그에 적합한 통제시스템을 개발하는 것이 필요하다. 연구조직의 자율성이 증대되더라도 적합한 조직통제 전략을 적용하여 창조적 긴장의 유발로 인한 창의적인 연구개발을 효과적으로 수행하도록 지원하는 것이 중요하다.

제3절 연구의 분석 틀

앞의 관련 연구들에서 개개인의 창의성은 창의성 요소가 조직 환경과의 상호작용을 통해서 발현되며 공공연구조직의 창의성은 정부의 제도적 환경에 의존적이며 공진화하는 것으로 제시되었다. 이러한 결과를 토대로 본 연구의 기본 가설은 다음과 같다.

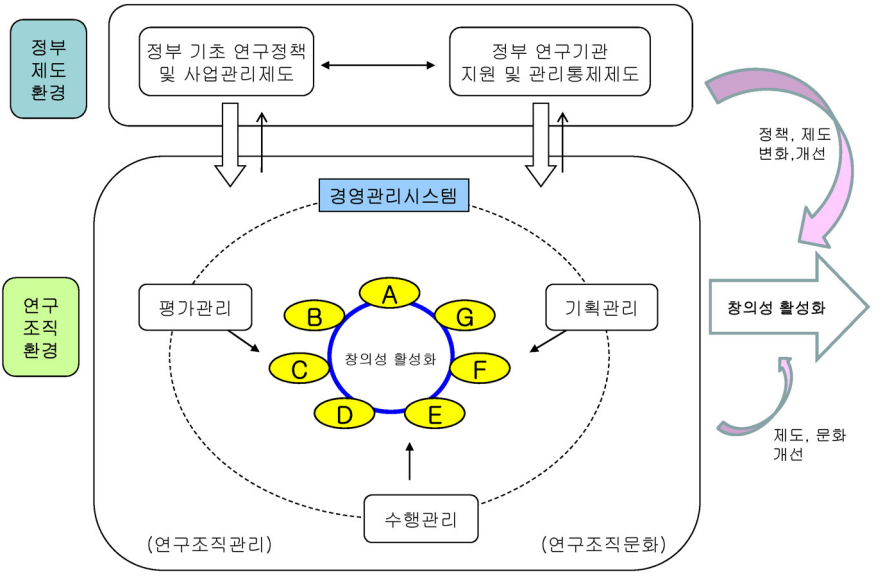
[그림 2-8] 창의성과 연구조직환경의 관계



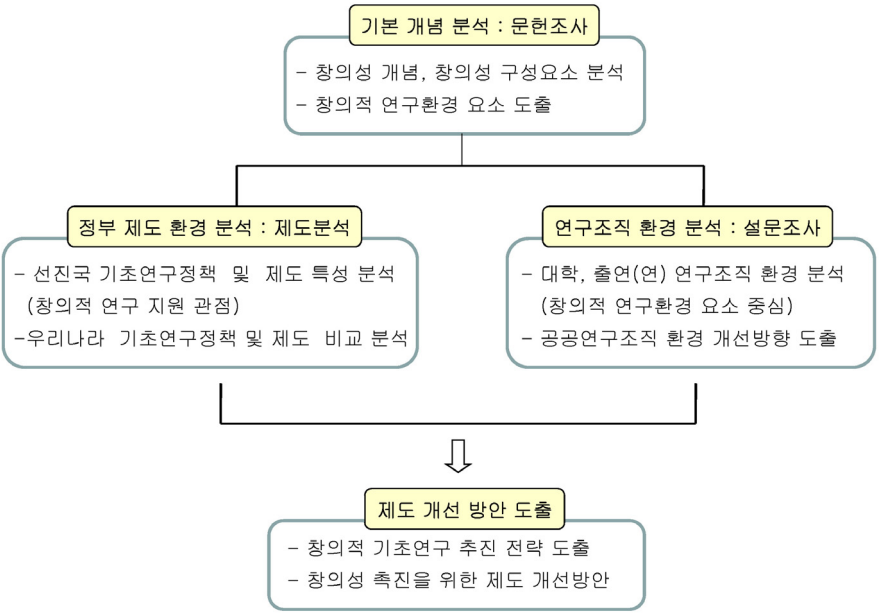
"창의성의 활성화는 다양한 창의성 요인들이 원활한 상호작용을 할 수 있도록 연구조직 환경 및 정부의 제도 환경을 지속적으로 혁신하므로써 이루어진다" 창의적인 기초연구의 활성화는 연구자들이 활동하는 연구조직 환경과 정부의 제도 환경에 밀접히 영향을 받으므로 지속적인 혁신이 필요하다는 것이다. 이러한 기본 가설은 다음 [그림 2-8]과 같은 모형으로 나타낼 수 있다.

이러한 가설을 구체화하기 위해서는 창의성과 연구조직 환경의 관계 개념을 구체화하는 것이 필요하다. 즉, 창의성은 연구조직환경과 상호작용하는데 창의성 요인은 스스로 발현되는 것이 아니라 경영요인과의 결합을 통해서 작용하게 된다. 따라서 창의성 요인에 적합한 경영요인이 갖추어지도록 경영시스템 및 제도를 혁신하는 것이 중요하다. 즉, 창의성과 연구조직 환경의 관계는 창의성 요인과 연구조직의 경영요인의 결합을 촉진하는 시스템 및 제도 혁신에 의해서 좌우되며, 연구조직의 경영시스템은 정부의 제도적 환경에 의해서 지배되고 통제된다. 이러한 창의성과 경영시스템과의 관계를 도식화하면 다음 [그림 2-9]와 같다.

[그림 2-9] 연구의 개념 모형 : 창의성과 조직환경의 관계와 경영시스템의 역할



[그림 2-10] 본 연구의 분석 틀



이러한 개념모형을 토대로 본 연구의 분석 틀이 형성되며 구체적인 분석방향이 설정된다. 먼저 창의적 기초연구 활성화를 위한 기본 개념을 명확히 하기 위해 기초연구 개념, 창의성 개념 및 구성요소, 창의적 연구조직의 환경적 특징과 요인에 대한 문헌조사를 통해 연구조직의 창의성 구성요소를 도출한다. 선진국의 기초연구정책과 지원제도 조사를 통해 창의성 촉진을 위한 정책과 지원관리제도의 핵심요소들을 도출하고, 이러한 핵심요소에 기초한 우리나라 기초연구정책 및 지원관리제도의 특징과 문제점을 분석한다. 그리고 창의적 연구환경 구성요소를 중심으로 우리나라 대학과 출연연구기관의 기초연구 조직환경을 분석하여 창의성 요소 및 장애요인들을 도출한다. 이러한 분석결과를 토대로 창의적 기초연구 추진을 위한 추진전략과 제도 개선방안을 도출한다.

| 제3장 | 선진국 창의적 기초연구정책 및 지원제도 현황

제1절 미국의 기초연구정책 동향

1. 기초연구정책 방향: 고위험 혁신연구 강화

최근 다학제적 연구가 광범위하게 이루어지면서 융합기술 등 서로 다른 분야와 접합 시도를 통한 새로운 혁신, 발명 혹은 발견 등을 이루어내는 것에 주목을 하고 있다. 이러한 측면에서 미국의 과학재단(NSF)은 2000년대 초반 이후 '고위험 혁신연구(transformative research)[35]'를 지속적으로 강조하고 있다. 또한 정부 연구개발의 생산성 향상을 위해 최근 미국의 기초연구 관련 연방 기관들은 공통적으로 고위험-고수익 연구에 대한 지원을 증가하는 추세에 있으며, 이러한 정책기조는 오바마 행정부 수립 이후에도 지속적으로 이루어지고 있다.

미국은 예전부터 창의적 기초연구의 발전을 위해 노력해 왔다. 특히 2000년대 초반 이후 중국이나 인도 등의 비약적인 국가 경쟁력 향상은 글로벌 시장에서의 경쟁 심화를 야기하였으며, 이는 미국 내에서 자연스럽게 자국의 국가 경쟁력에 대한 우려와 함께 기초연구를 통한 경쟁력 강화라는 해결책 모색으로 이어졌다. 구체적으로 연방정부 내에서는 NSF가 2006년부터 2011년 기간의 5개년 전략계획(NSF, 2006)을 통하여 '고위험 혁신연구'의 중요성을 주창하면서 가장 먼저 연구 생산성 제고 및 고위험-고수익 연구 강화를 통한 국가 경쟁력 강화라는 방향을 최초로 제시한 바 있다. 부시 전 대통령이 추진하였던 미 경쟁력강화계획(ACI: American Competitiveness Initiative)

35) NSF에 따르면 고위험 혁신연구(transformative research)란 현존하는 이공계 관련 지식을 급격히 변화시키거나 기존 패러다임의 전환, 혹은 새로운 학문 분야의 창출을 도모할 수 있는 아이디어를 바탕으로 하는 연구 및 다학제적 연구로 정의될 수 있으며(NSF, 2006), 이러한 정의에 비추어 볼 때 창의적 연구와 그 맥락을 같이하는 것을 볼 수 있다.

이나 2007년 연방의회의 최종 승인을 받아 확정된 「America COMPETES Acts」 등은 연방정부 내에서 기초연구 및 교육을 지원하는 NSF 및 에너지부(DoE) 내 과학국(OS), NIST, NIH 등에 대한 지원 확대를 통하여 기초 연구 및 인재 양성에 있어서의 창의성 강화를 목표로 하고 있다.

창의적 기초연구 지원의 중요성에 대한 미국의 관심의 배경에는 동료평가(peer-review)에 근간한 미국 연구지원시스템의 문제점에 대한 인식이 자리 잡고 있다. 지난 세기 동안 동료평가는 연구의 질을 담보하는데 중요한 역할을 담당하였으며 나아가 평가 자체가 연구자의 경력에 영향을 끼치기도 하였다. 동료평가가 중요한 요소로 평가받는 이유는 연구 분야가 세분화됨에 따라 같은 분야의 전문가가 다른 사람을 평가하는데 가장 좋은 위치에 있기 때문이다. 그러나 동료평가는 매우 주관적이어서 일부 평가자가 특권을 남용하거나 무의식적으로 편견을 지닐 수 있어 NSF, NIH 등 주요 연구비 지원기관들은 심사 과정에서 전문성과 공정성을 동시에 담보하기 위해 다양한 제도적 장치와 지표들을 개발해 왔다.

그러나 이러한 지표들은 새로운 부작용을 가져왔고 이는 동료평가 방식에 대한 비판으로 이어졌다. 동료평가 방식은 집단간 합의를 필요로 하므로 보수적인 경향을 띄고 정성적인 측면보다 정량적 지표에 의존하게 된다. 따라서 기존 학문 전통에서 벗어나는 참신하거나 파격적인 시도는 좋은 평가를 받기 어려울 수 있다. 또한 학제간 연구처럼 기존 전문가 풀이 협소한 분야에서는 전문적인 평가 자체가 어려울 수 있다. 이렇듯 젊은 연구자나 실패 위험이 높은 고위험성 연구일수록 동료평가 시스템에서 좋은 평가를 받기 어렵다는 인식은 설문조사를 통해서도 확인되었다.

<표 3-1> 연구지원기관의 지원 선호도에 대한 인식

(단위: %)

연구지원기관이 선호하는 연구	생의학 분야	화학	지구 과학	물리/ 천문	전체
저위험 점진적 성과 (With lowe risk, incremental progress)를 선호	59	64	56	55	48
고위험 혁신형 성과 (with potential for breakthroughs but higher risk of fail)를 선호	5	5	6	8	8
저위험과 고위험을 동등히 선호	28	27	31	29	35

자료: AAAS (2009)

NIH 연구책임자를 대상으로 한 조사 결과 처음 교수로 임용되는 나이는 1980년 평균 33.9세에서 2006년 37.7세로 높아졌으며 NIH 과제를 처음 수주한 나이도 1980년의 37.2세에서 2006년 42.4세로 높아졌다. 연구책임자의 평균 나이는 1980년의 39.1세에서 2006년 50.8세로 크게 높아져 연구자의 창의성이 높은 수준으로 발휘될 수 있는 젊은 연구자에 대한 지원이 오히려 줄어드는 것에 대한 우려가 커져 갔다.

이에 NIH, NSF 등 미국의 주요 연구비 지원기관들은 '기존 지식에 대한 급격한 변화 또는 새로운 패러다임을 창출할 수 있는 잠재력을 지닌' 고위험 혁신연구(transformative research)의 개념을 정의하고 창의적이면서도 실패의 위험도 높은 이러한 연구는 동료평가에 근거한 기존의 연구지원방식으로 제대로 선별할 수 없다는 인식을 하게 되었다. 그에 따라 이를 개선하기 위한 노력을 기울이고 있다.

이와 같은 미 과학기술정책 내 창의적 기초연구 강화라는 정책기조는 오바마 행정부 수립 이후에도 지속적으로 이루어지고 있다. 4월 말 과학의 날을 맞이하여 국립과학아카데미 연례회의에 참석한 오바마 대통령은 향후 3개 과학기술 관련 기초연구 지원기관(NSF, 에너지부 과학국, NIST)에 대해 10년 내 예산 2배 증액 계획을 실현하는 한편, 국내총생산(GDP) 대비 연구개발 예산을 3% 수준까지 늘리겠다고 공언[36]함으로써 미국 내 창의적 기초연구 강화에 대한 기대감이 높은 상황이다.

2. 기초연구 지원 프로그램

여기서는 창의적 기초연구를 지원하는 대표적인 기초연구 지원기관이라 할 수 있는 NSF와 NIH의 해당 프로그램을 소개한다. 앞서 언급한 바와 같이 NSF와 NIH 모두 '고위험 혁신연구'를 장려하는 분위기에 힘입어 창의적 기초연구에 대한 관심과 지원이 증가하고 있으며, 이에 따라 최근에는 두 기관 내 대부분의 사업들이 창의성 장려를 직·간접적으로 지향하고 있는 것을 볼 수 있다.

36) http://www.whitehouse.gov/the_press_office/Fact-Sheet-A-Historic-Commitment-To-Research-And-Education/

(1) NSF 창의적 기초연구 지원 프로그램

가. NSF CreativeIT 프로그램[37]

창의성과 관련, 가장 독특한 형태의 프로그램이자 창의성을 직접적으로 추구하는 프로그램으로 NSF의 CreativeIT 프로그램을 들 수 있다. NSF 내 Information & Intelligent Systems 분과에서 관리 및 운영을 담당하는 CreativeIT 프로그램은 '창의성과 IT 간 시너지 효과 창출'을 모토로 컴퓨터와 IT 기술을 접목, 창의성에 대한 이해를 높이는 것을 목표로 한다. 디지털아트, 인지과학, 공학설계, 기타 관련 물리 및 생명과학 분야의 창의성 제고 관련 연구 및 교육활동을 지원하는 프로그램인 CreativeIT는 창의성을 인지적 · 계산적 프로세스로 인식하는 동시에 IT와 인류의 창의적 사고 간 상호관계를 중시한다. 이 프로그램은 특히 예술과 과학 사이의 유사성에 주목, 창의성을 장려하는 교육적 접근을 취하는 동시에 과학 · 공학적 돌파구를 찾아가는 데 있어서의 창의성을 중시한다.

CreativeIT와 관련, NSF는 2008년 9월 26일 과제계획서 공모를 완료하였으며, 15~20건의 선정된 과제에 대하여 표준 연구보조금의 형태로 총액 650만 달러를 지원하였다. 특히 과제 선정 시 파일럿 과제(Pilot Projects)와 주요 과제(Major Projects) 등 두 가지 형태로 나누어 과제를 공모하였는데, 파일럿 과제란 1인의 과제책임자와 1인의 학부생 혹은 대학원생으로 구성된 연구팀이 1~3년간 진행하는 과제로 컴퓨터 활용과 관련한 특정 맥락에서의 창의성 이해도 제고와 이를 통한 단일 혹은 복수의 학문분야 내 혁신적 해결책이나 모델 개발, 연구 분야 개척 등을 통하여 혁신적 · 창의적 발전을 도모하는 경우를 지칭한다. 이에 비해 주요 과제란 1인 혹은 다수의 과제책임자와 다수의 학부생 혹은 대학원생으로 구성된 연구팀이 3년간 최대 80만 달러의 예산을 활용, CreativeIT 프로그램 분야 관련 모델에 대한 이해도 제고나 컴퓨터 관련 교육 등에 있어 시너지 효과를 함께 창출하는 경우를 의미한다.

한편, CreativeIT 프로그램은 또한 NSF의 다른 프로그램과의 협력 모색을 통한 다양한 시너지 창출을 목표로 하기도 하는 바, 컴퓨터 과학 분야 이론개발(Theoretical Foundations of Computer Science), 소프트웨어(Rethinking Software), 컴퓨터

37) http://www.nsf.gov/publications/pub_summ.jsp?ods_key=nsf08572

분야 교육 및 인재양성 (Education and Workforce in Computing), 사이버인프라 (Cyberinfrastructure), 중소기업혁신연구 (Small Business Innovation Research), 공학설계 (Engineering Design), 행동 및 인지과학 (Behavioral and Cognitive Sciences), 과학 · 혁신정책 (Science of Science and Innovation Policy), STEM 교수법 설계(Design of Informal STEM Education Tools and Methods) 등의 세부분야로 나누어 각 세부 분야별로 CreativeIT 프로그램 운영인력 내 전담인력을 둠으로써 과제에 참여하는 연구진이 각 세부 분야별로 어떠한 시너지 효과를 창출할 수 있을 것인지에 대하여 생각할 기회를 제공한다. 특히 각 테마별 시너지 효과를 창출할 것으로 기대되는 연구 과제를 제안한 경우에 대하여 실제로 추가적인 예산을 지원함으로써 연구진의 자발적인 창의적 연구 과제 개발 및 시너지 창출 노력을 장려하고 있다.

나. NSF Science of Design (SoD)

NSF 내 Directorate for Computer and Information Science and Engineering에서 주관하는 SoD는 소프트웨어 및 시스템 설계와 관련된 보다 창의적이고 과학적인 발전을 도모함을 목적으로 한다. 특히 소프트웨어 설계 관련 새로운 패러다임이나 연구접근, 이론 및 개념의 개발 등을 통하여 소프트웨어 시스템의 구축이나 평가 프로세스의 개선을 추구한다. NSF는 또한 SoD 프레임워크를 통하여 지원하는 과제에 대해서는 software-intensive 설계 관련 기초연구에 중점을 두어야 함을 명확히 하고 있다.

SoD와 관련, NSF는 3년 연속으로 연구 과제를 공모 · 지원하였으며, 이를 통하여 총 34개 연구과제가 현재 지원을 받고 있거나 지원을 받은 바 있다. 가장 최근에 마감된 과제공모는 2007년 2월로, 동 년도에 지원하는 과제들에 대하여 NSF는 특히 테스트베드 구축과 SoD 관련 이슈들의 교육훈련을 위한 혁신 커리큘럼 개발에 대한 중점 지원을 천명한 바 있다.

창의적 연구 장려와 관련해서는 특히 2006년의 SoD 과제 지원 계획이 주목할 만하다. 2006년도 연구과제 공모계획에서 SoD는 팀과제(Team Projects: TEAM), 공동체 구축 활동 (Community Building Activities: CBAP), 창의적 연구 (Highly Creative Exploratory Research: HCER) 등 모두 세 가지 분야에서 과제를 공모하였다. TEAM은 소프트웨어 분야 연구자들과 설계 분야 연구자들간 협력기회를 모

색 · 제공하는 것을 목적으로 하며, CBAP는 설계 전문가 커뮤니티 구축을 목적으로 하는 워크샵이나 여름학교, 대학원생 및 대학교수 인력교류 등의 활동 지원을 목적으로 한다. HCER의 경우 앞의 두 분야에 비해 직접적으로 소프트웨어 및 소프트웨어 인텐시브 시스템 관련 새로운 이론적 접근 혹은 패러다임의 개발과 직접적으로 관련이 있으며, 특히 해당 연구의 추진에 있어서 창의성을 중시한다.

다. NSF: Engineering Research Centers (ERC)

NSF 내 Directorate for Engineering에서 주관하는 ERC 프로그램은 현재 2009년도 예비 과제계획서 접수가 진행 중으로, 공학 연구 및 교육과 관련, 변혁적 연구를 통한 기술혁신을 도모하고 연구과제에 참여하는 대학원생들에 대한 교육 훈련 또한 목표로 한다. 특히 연구과제의 수행 과정에서 발견과 혁신의 문화를 바탕으로 학술연구진과 중소혁신기업, 대기업 및 관련 기관 · 단체 간의 상호협력을 통한 변혁적 기초연구 분야 ERC의 구축과 발전, 역량 강화를 강조하고 있다. ERC와 관련, NSF에서는 현재 3세대 ERC와 관련한 4건의 연구 과제를 공모하고 있으며, 총 지원 가능액은 1천 3백만불이다.

창의적 연구 및 인재양성과 관련, ERC는 몇 가지 흥미로운 요소를 포함하고 있다. 가장 눈에 띄는 점은 과제 계획서 제출시 다양한 분야의 참여자들을 포함하여 연구팀을 구성하도록 의무화함으로써 연구 과정에 있어서의 다양성 및 이를 바탕으로 한 창의적 환경 조성을 강조한다는 점이다. 과제계획서 제출 시 적어도 1개 이상 (4개 이하)의 국내 파트너 대학 그 중에서도 특히 이공계 분야 사회적 소수집단 관련 대학 참여, 중 · 고등학교와의 파트너십 형성, 1개 이상의 (3개 이하) 외국 대학과의 연구 및 교육 관련 파트너십 형성, 혁신 및 기업가정신 관련 지역 단체의 연구 참여 등을 의무화한 것이 그 대표적 예라 할 수 있다.

(2) NIH 창의 기초연구 지원 프로그램

가. NIH Transformative R01 (T-R01) 프로그램

NIH의 「Roadmap for Medical Research」에 기초하여 2008년 9월 새롭게 창설된 T-R01은 고도로 혁신적이고 창의적이며 독창적인 고위험-고수익 연구 과제를

발굴 · 지원하는 것을 목적으로 한다. 과제의 선별과정에서는 또한 해당 과제가 바이오의료 및 행동과학 분야와 관련, 광범위한 파급효과를 야기할 수 있는지의 여부가 중시된다.

NIH의 T-R01 프로그램 관련 발표 내용[38]에 따르면, NIH는 T-R01을 통하여 i) 바이오의료 및 행동과학 분야 연구 관련 새로운 패러다임의 개발 및 통합, ii) 관련 분야들이 공통적으로 직면하고 있는 근본적인 연구 문제들에 대하여 창의적 접근을 통한 돌파구를 모색, iii) 특정 분야 내 급진적 변화를 촉진하는 한편, 이러한 변화가 다른 분야에도 광범위한 영향력을 미칠 수 있도록 함, iv) NIH 내 CSR (Center for Scientific Review)에서 시범적으로 개발한 새로운 절차와 규범에 근거하여 과제의 운영 과정 및 결과를 평가함으로써 기존의 NIH 동료평가 프로세스와는 차별화된 과제 운영 체제를 적용하는 것 등을 목표로 하고 있다.

T-R01은 일종의 파일럿 프로그램으로서 선별된 연구 과제들은 향후 5년간에 걸쳐 2억 5천만불의 예산을 지원받게 된다. 또한 기존의 NIH 과제 지원 프레임워크, 즉 연구책임자의 주도 하에 이루어지는 연구 과제들의 한계를 극복하기 위하여 새로운 지원 체제를 도입 · 실험 운영한다. 기존에 NIH 및 산하연구기관들이 지원하는 연구과제들의 경우 관련 분야 전문가들에 의한 동료평가에 바탕을 두고 과제의 지원여부가 결정되었다면, T-R01의 경우 일련의 외부 전문가들로 구성된 다학제적 그룹이 과제의 심사를 맡는다. 해당 전문가 그룹은 연구과제의 창의성과 혁신성, 변형적 연구 가능성 등에 대하여 점수를 부여하고, 이들의 1차 평가 결과는 과제관리를 담당할 NIH 내 관련부서(councils)로 송부, 2차 평가의 바탕이 된다. 이후 NIH 원장은 1차 외부 전문가 평가 결과 및 NIH 관련부서의 권고안 내용 등을 종합적으로 평가, T-R01 과제에 대한 최종 지원 여부를 결정하게 된다. 이와 같은 다소 실험적이라 할 수 있는 과제심사절차는 기존의 NIH 동료평가가 창의적 연구과제의 선정과 운영을 저해할 수 있다는 비판에 따라 도입되었다.

한편, 전문가 그룹의 과제 심사 시에는 기존의 NIH 표준 연구 과제 계획서 평가 시 적용되는 일반적인 기준 외에도 추가적으로 중요성(significance: 인류가 당면하고 있는 과제와 관련한 해당 연구의 중요성, 변혁적 연구의 가능성, 해당 분야 패러다임 전환 및 과학계 전반에 미칠 영향 등)과 혁신성(innovation: 새로운 접근법이

38) www.nih.gov/news/health/sep2008/od-09a.htm

나 방법론, 도구, 기술 및 신개념의 적용 여부, 혹은 창의적인 방법을 적용하는지의 여부)의 두 가지 기준이 고려된다. 이밖에 T-R01 과제의 지원 대상으로 확정될 경우 매년 NIH에서 열리는 학술회의에 의무적으로 참석, 과제 수행자간 아이디어 및 연구성과, 기타 연구 관련 지식을 공유함으로써 학계 전반의 발전과 교류 활성화에 기여하여야 함을 과제 공모시 명시하고 있다. T-R01과 관련, NIH는 2009년 1월말 과제 공모를 하였고 2009년 9월 지원과제를 선정하였다.

나. NIH Director's Pioneer Award (X02)

앞의 T-R01 프로그램과 마찬가지로 「Roadmap for Medical Research」의 일환으로 시행되는 X02는 주로 고위험-고수익의 창의적 연구를 추구하는 "Research Teams of the Future" 사업 중 하나이다. X02는 뛰어난 창의성을 보이는 개별 연구자의 연구를 지원하기 위한 프로그램으로 바이오의료 및 행동과학 분야 주요 난제의 해결과 관련, 변형적 접근 혹은 기존과 전혀 다른 연구를 시도하는 창의적 연구자를 지원한다.

X02의 지원을 받고자하는 연구자는 전체 연구 관련 활동의 절반 이상(51%)에 주도적으로 참여하여야 하며, 원칙적으로 응모 연구자의 연령이나 경력에 제한은 없다. NIH는 특히 DPA와 관련, 신진 혹은 중견 과학자 및 여성 과학자, 기타 바이오의료 및 행동과학 분야 소수 집단에 속하는 과학자들의 참여와 지원을 권장하고 있다.

2004년에 첫 지원과제를 선정하여 지원하였으며, 매년 5~10건의 과제 및 연구자를 지원하고 있다. 지원 대상으로 확정되면 최장 5년간 매년 총예산 5백만불을 지원한다.

다. NIH Director's New Innovator Award (NIA)

앞의 NIH의 다른 프로그램들과 마찬가지로 「Roadmap for Medical Research」의 일환으로 시행되는 NIA는 그 잠재적 파급효과가 클 것으로 예상되는 고도로 혁신적인 연구의 기획과 수행을 촉진하는 한편, 장래가 유망한 새로운 연구자들을 발굴 · 지원하기 위한 목적을 띠고 있다. 특히 바이오의료 및 행동과학 관련 분야에 종사하는 소수의 창의적 연구진들을 중점 지원한다는 면에서는 앞서 언급된 X02 (Pioneer

Award)와 유사하다. 그러나 X02가 과제 응모자의 경력 단계나 연령에 제한을 두지 않는 데 비해 NIA는 보다 젊은 연구진들의 창의적 연구를 집중 지원한다. 또한 전체 과제 내 51% 이상의 연구 관련 활동을 의무화하고 있는 X2에 비해 NIA는 해당 비율을 25%로 지정, 과제 책임자에게 요구하고 있는 연구 몰입도가 다소 낮은 편이다.

NIA는 또한 과제계획서 평가 방식에 있어서도 일반 NIH 과제심사와 차이가 있다. 전통적인 동료평가방식에 근거한 NIH의 일반 과제 평가와는 달리 NIA의 경우 전체 평가 과정이 온라인상으로 이루어지며, 평가 기준에 있어서도 특히 바이오의료 및 행동과학 연구분야 내 과학적 문제 해결과 관련한 중요성 및 잠재적 영향력, 연구의 참신성 및 연구접근방법의 혁신성, 신진 연구자로서 연구자 개인의 창의적 · 혁신적 연구수행 가능성 등이 중시된다.

NIA의 경우 연구 책임자 개인의 창의성 및 혁신성이 중요한 평가의 기준이 되기 때문에, 과제 계획서 제출 시 과제당 1명만이 과제 책임자(PI: Principal Investigator)로 지정되어야 한다. 또한 신진 연구자 지원이라는 본래의 취지와 관련, 과거 PI 경험이 없는 경우에 한해서만 과제 신청 및 선정이 가능하다.

2007년 9월 처음으로 수상자를 선정한 NIA는 2007년 30건, 2008년 31건에 대하여 수상자를 선정하였으며, 2009 회계연도의 경우 최고 24건의 연구 과제 및 과제 책임자 선정을 계획 중에 있다.

라. NIH EUREKA Award

앞서 언급된 NIH의 창의적 연구 관련 프로그램들이 「Roadmap for Medical Research」라는 하나의 프레임워크를 근거로 하고 있는 반면, EURAKA(Exceptional, Unconventional Research Enabling Knowledge Acceleration)의 경우 기존의 NIH 과제 지원 프레임워크(R01)에 기반을 두고 있는 프로그램이다. 바이오의료 및 행동과학 관련 연구 과제로 성공 시 관련 분야에 파급 효과가 클 것으로 전망되는 경우에 대하여 지원한다는 점에서 EUREKA는 앞서의 NIH 로드맵 관련 3개 프로그램과 매우 유사하다.

EUREKA 프로그램과 관련, NIH 산하 연구소 및 센터들은 기관의 연구분야 및 조직미션과 밀접한 관련이 있는 연구 과제에 대하여 지원 가능한 범위 내에서 예산을 지원하고 있다. 이와 관련, 2008년의 경우 EUREKA 관련 과제를 지원하는 기관은 NIGMS (National Institute of General Medical Sciences) 등 4개 기관이었다

가, 2009년에는 9개 기관으로 늘어나 점차 NIH 산하기관의 참여가 증가하고 있는 추세이다.

EUREKA 프로그램의 지원 과제로 선택될 경우 해당 과제는 총 4년간 과제당 총 80만 달러 이하의 직접비 예산을 지원받게 된다. 이보다 짧은 단기 과제의 경우 3년간 60만불, 2년간 40만불의 과제 예산을 신청할 수 있다. 2008년 9월 총 38건의 지원 과제들을 최초로 선정한 바 있는 EUREKA는 2009년에도 참여 기관별로 관련 연구 분야 과제를 선별 · 지원하였다. EUREKA의 경우 특히 과제 지원 예산에 관한 제약이 중요한데, 과제 예산 항목 중 직접비(설비 및 운영 관련비용 제외)에 대하여 연간 총액 25만불을 초과할 수 없다고 규정되어 있다.

<표 3-2> NIH 내 창의적 연구 지원 프로그램 비교

	T-R01	Pioneer	New Innovator	EUREKA
지원자격	– 경력단계 제한없음 – 외국기관 지원/참여 가능	– 경력단계 제한 없으나 신진/중견 연구자 참여 권장 – 현재 연구에 종사하여야 함 – 개인국적 제한 없음 – 외국기관 지원/참여 불가	– 박사학위 혹은 그에 상응하는 학위를 최근에 취득한 자 – NIH 과제책임 경험이 없는 자 – 개인국적 제한 없음 – 외국기관 지원/참여 불가	– 경력단계 제한 없음 – 외국기관 지원/참여 가능
예비연구 여부	– 의무사항아님 (포함 가능)	– 의무사항아님 (포함 가능)	– 의무사항아님 (포함 가능)	– 의무사항아님 (포함 가능)
연구계획서	– 8페이지 이하 – 과제/잠재적 영향, T-R01프로그램 관련 적합성	– 3~5페이지 – 과제/잠재적 영향, 프로그램 적합성, 새로운 연구방향으로서의 적절성	– 10페이지 – 연구중요성/잠재적 영향/연구접근법의 혁신성/연구자 개인의 수상 적격여부	– 8페이지 이하 – 과제/잠재적 영향 /성공가능성/연구수행방법의 적합성
연구몰입도	– 과제의 필요에 부합하는 정도 – NIH 내 규모나 복잡성, 지속 기간 등이 유사한 과제들에 적용되는 일반 지침에 따라야함	– 연구책임자가 예산지원을 받는 연구활동 중 최소 51% 이상 수행할 의무	– 연구책임자가 예산지원을 받는 연구활동 중 최소 25% 이상 수행할 의무	– 과제의 필요에 부합하는 정도 – 최저수준 제한없음
예산	– 예산제한 없음 – 연간 직접비 50만불 초과시에도 사전승인 불필요	– 연간 최대 50만불, 최장 5년 (간접비 별도)	– 연간 최대 30만불 직접비, 최장 5년 (간접비 별도)	– 직접비 제한(전체과제당 80만불; 연간 25만불)
연구책임자	– 1명이상 가능	– 1명으로 제한	– 1명으로 제한	– 1명이상 가능
기타	– 로드맵 관련사업	– 로드맵 관련사업	– 로드맵 관련사업	– 로드맵과 관련 없음

* 자료: http://nihroadmap.nih.gov/pioneer/faq.aspx

3. 기초연구 관리시스템의 변화 동향

미국의 기초연구 관리시스템과 관련하여 최근 창의성 제고 노력의 일환으로 NIH 내에서 새롭게 시도되고 있는 사례를 주목할 필요가 있다. NSF 내 창의성 제고 관련 노력이 기존의 연구과제 선별 및 관리 프레임워크를 벗어나지 않는 범위 내에서 이루어지고 있는 반면, 앞에 소개된 NIH의 T-R01 프로그램은 창의적 연구를 장려하기 위하여 과제의 선정 과정에서도 새로운 방식을 시도하고 있다.

또한, NSF와 NIH 외에 연방정부 내에서 기초연구 지원 및 인재양성과 관련된 기관으로 상무부(DoC) 산하 기술표준원(NIST)과 에너지부(DoE) 과학국을 들 수 있다. NSF나 NIH에 비하여 NIST와 에너지부 과학국(OS)의 경우 직접적으로 창의적 기초연구를 표방하는 기관이라기보다는 각 기관의 조직 미션과 밀접한 관련이 있는 분야 내에서의 고위험-고수익 연구 및 기초연구 진흥을 목적으로 함으로써 창의적 기초연구의 기반을 조성하는 역할을 담당한다. 특히 두 기관 모두 최근 연방정부가 전반적으로 강조하고 있는 창의성 제고 및 고위험-고수익 연구, 기초연구 및 인재양성 노력 강화 등과 관련하여 고위험-고수익 연구 및 혁신 촉진을 목적으로 하는 프로그램들에 대한 일정 비율의 예산 배정 의무화[39] 등이 관찰되고 있어 주목할 만하다. 최근 에너지부의 경우 차세대 에너지기술 관련 고위험-고수익 연구를 목적으로 국방부(DoD) 내 DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency)를 벤치마킹한 ARPA-E (Advanced Research Projects Agency-Energy)의 창설에 힘쓰고 있는데, 비록 ARPA-E가 기초연구를 전문으로 하는 기관은 아니지만 고위험-고수익 연구를 목적으로 한다는 측면에서는 살펴 볼 필요성이 있다.

아래에서는 NIH의 새로운 프레임워크 개발 노력과 에너지부(DoE) 내 ARPA-E 창설과 관련한 내용을 보다 자세히 살펴보고자 한다.

(1) NIH의 새로운 프레임워크: 동료평가 제도의 개선

NIH는 27개의 산하 연구소 및 센터를 두고 있는 미 보건복지부(HHS) 산하 기관으로, 기초연구 및 임상실험연구, 의료연구의 수행과 관련 과제를 지원하는 것을 목

39) 일례로 NIST의 FY2008 예산의 경우 고위험-고수익 연구 및 혁신촉진 프로그램과 관련, 기관예산의 8%를 배정하여야 함을 명시하고 있다.

적으로 하는 연방 기관이다.

NIH는 2004년 「Roadmap for Medical Research」를 통하여 근본적인 지식 격차의 해소와 변형적 연구의 수행을 가능케 할 각종 도구와 기술의 개발, 혁신적 접근법의 촉진 등을 목적으로 하는 일련의 사업들을 발표함으로써 기존에 비하여 보다 적극적인 방식으로 창의적 기초연구를 도모할 것임을 천명하였다[40]. 이 로드맵에 포함되는 프로그램들은 NIH 산하 각 연구소 및 센터들로부터 각 기관별 예산의 1퍼센트를 지원받아 조성되었다가, 2006년 연방 의회가 NIH 내 혁신적이고 다학제적인 프로그램의 개발 및 운영 촉진을 목적으로 승인한 「NIH Reform Act of 2006」을 근거로 Common Fund가 조성되면서 안정적인 재정지원을 받게 되었다. 매년 조성되는 Common Fund는 2008년의 경우 4억 9천8백만불에 달한 바 있으며, 2009년에는 경기부양법(ARRA)의 추가 예산지원을 받게 됨으로써 NIH가 보다 많은 창의적이고 고위험 혁신적 연구를 지원할 수 있게 된다. 로드맵 관련 프로그램들의 예산 집행에 대한 감시 · 감독은 NIH 내 관련 연구소 및 센터들과의 협력 하에 NIH Director 산하 조직인 OPASI (Office of Portfolio Analysis and Strategic Initiatives)에서 주관하게 된다.

한편, 이러한 로드맵의 작성 및 관련 사업의 실현은 NIH의 동료평가 프레임워크 개선 노력[41]과 밀접한 관련이 있다. 2007년 7월 현 상황에 대한 문제 진단으로부터 시작된 NIH의 동료평가 개선 노력은 2008년 3월에 발표된 진단 결과 및 결과를 바탕으로 한 권고안을 포함하는 1차 평가보고서(NIH, 2008)로 결실을 맺었다. 이 보고서에서는 현재 NIH의 과제들에 대하여 이루어지고 있는 동료평가 시스템에 대한 진단을 바탕으로 총 7개의 당면 과제 (평가 및 평가자의 자질 향상, 서로 다른 학문 분야, 평가시스템, 행정적 부담, 서로 다른 경력단계로부터 오는 문제, 지원시스템, 지속적인 평가)와 이에 관한 잠정적인 해결책들을 식별하고 있다. 특히 서로 다른 해결책 간의 결합을 통하여 어떠한 효과를 얻을 수 있는지를 예상해보는 이른바 해결책간의 '네트워킹 (combinatorial network)'을 통하여 산출될 결과에 대한 예상은 NIH가 새롭게 시도하는 내용이라고 할 수 있다. 한편, 이러한 과정을 거친 후 NIH는 앞서 제시된 7개 과제 중 4개 우선순위분야를 선정하였는데, 1) 우수 평

40) http://nihroadmap.nih.gov/
41) http://enhancing-peer-review.nih.gov/

가자의 확보, 2) 평가의 품질 및 투명성 향상, 3) 다양한 학문분야와 경력단계를 포함하는 평가 확보 및 이러한 과정에서의 행정적 부담의 경감, 4) 동료평가에 대한 지속적인 평가 등이다.

(2) 에너지부 ARPA-E: 목적기초연구에 대한 지원 강화

에너지부 내에 2007년 신설이 확정된 ARPA-E(Advanced Research Projects Agency-Energy)는 에너지 관련 첨단 기술 개발과 연구를 목적으로 하는 기관으로 특히 고위험-고수익 연구를 중점적으로 지원하기 위한 목적으로 설립되었다. ARPA-E는 국방부(DoD) 내 DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency)를 벤치마킹, 정부 연구소 및 민간 산업, 대학 등의 에너지 관련 R&D 과제를 지원한다.

ARPA-E의 설립은 COMPETES Act와 밀접한 관련이 있다. 2007년 8월 당시 부시 대통령은 2005년 공개된 국립 아카데미의 보고서 「Rising Above the Gathering Storm」에서 제시한 대부분의 권고안을 그대로 반영한 COMPETES Act에 최종 서명하였는데, 이 법안에는 에너지부 내 창의적이고 고위험 혁신적 연구 지원을 목적으로 하는 ARPA-E를 설립하는 내용도 포함되어 있다. ARPA-E는 특히 에너지 분야 에너지 효율성 향상, 해외 원유 의존도 감소, 온실가스 배출 억제, 에너지 기술 관련 미국의 세계 주도적 지위 유지 등을 목적으로 이와 관련된 연구과제들을 중점 지원할 예정이다.

현재 ARPA-E의 설립 및 구체적 운영 시기, 조직구조 등에 관하여 에너지부(DoE) 내 연구가 진행 중이다. 이를 배경으로 ARPA-E의 윤곽이 구체화되기까지는 앞으로 최소 약 1년여가 더 소요될 것으로 예상되고 있는 가운데[42] 2009년 2월 통과된 경기부양법(ARRA)에서 4억불의 예산을 ARPA-E 관련 예산으로 전격적으로 배정함에 따라 에너지부에서는 현재 관련 예산을 지원할 과제를 공모 중에 있다.

ARPA-E가 에너지 관련 분야의 창의적 · 고위험-고수익 연구 지원을 목적으로 하는 연구 기관으로 역할을 수행할 것은 확실하나, ARPA-E는 기초 연구 보다는 상업화 단계의 연구 지원에 보다 초점을 둔다는 점에서 기초연구 지원 기구로서의

42) http://www.eetimes.com/news/latest/showArticle.jhtml?articleID=215900799

역할은 다소 미미할 것으로 예상되고 있다. 실제로 에너지부(DoE)의 ARPA-E 홈페이지에서는 ARPA-E가 창의적, 고위험-고수익 연구 및 기술개발에 중점을 두는 것은 사실이나 ARPA-E 자체가 기초 연구만을 지원하는 것은 아니며, 에너지부(DoE)의 다른 기초 연구 지원 노력과 관련, 보완책으로서 활용될 수 있음을 명시하고 있다.[43]

제2절 일본의 기초연구정책 동향

1. 기초연구정책 방향: 사회환원적 기초연구 강화

일본의 과학기술 기본계획은 내각 총리대신과 내각부 과학기술정책 담당대신의 주도 하에 조직된 '종합과학기술회의'를 통해 마련되며, 이를 기본방침으로 관련 각 성에서 구체적인 연구개발계획을 진행하는 시스템으로 운영되고 있다. 과학기술 기본계획은 1996년부터 5년 단위로 책정되어 왔으며 2009년 현재 제3기 기본계획(2006-2010)이 추진되고 있는 상황이다. 제3기 기본계획의 제2장 '과학기술의 전략적 중점화'에서는 구체적으로 어떠한 연구분야에 개발의 중점을 둘 것인가를 밝히고 있는데, 그것은 크게 '기초연구'와 '정책과제 대응형 연구'로 나누어진다.
기본계획에 따르면, 기초연구는 모든 연구개발 활동 가운데 가장 불확실성이 높고 대부분 당초의 목표대로 성과가 나오지 않기 때문에, 꾸준한 진리탐구와 시행착오를 토대로 실현해야 한다. 이러한 인식과 함께 기본계획에서는 기초연구를 기존과 다른 이질적이고 다양한 지식의 발견을 가능하게 하는 가장 혁신적 연구분야로 중시하고 있다.

특히 기본계획에서는 기초연구를 두 가지 영역으로 구분하고 있는데, 하나는 '인문사회과학을 포함하여 연구자의 자유로운 발상을 기반으로 하는 기초연구'이다. 이에 관해서는 새로운 지식을 지속적으로 산출할 수 있는 지식의 축적과 다양성의 못자리 형성을 목적으로, 다양한 학술연구와 시대의 흐름에 좌우되지 않는 보편적 지식을 맹아적 단계로부터 장기적인 관점에서 탐구해 나가야 할 필요성을 강조하고

43) ARPA-E 홈페이지(http://arpa-e.energy.gov/)

있다. 다른 하나는 '정책에 준거하여 장래의 응용을 목적으로 하는 기초연구'이다. 이 영역은 정책과제 대응형 연구의 일환으로 간주되고 있으며, 정책목표를 달성하는 데 중요한 경제사회적 혁신의 원천이 되는 지식의 창출을 목적으로 하는 연구로 규정되고 있다. 이처럼 기초연구는 정책과제 대응형 연구와 일부 중첩되면서도 그와 별개의 독자적 영역을 인정받고 있는데, 이를 위해 마련된 대표적 지원제도로 '과학연구비 보조금'을 들 수 있다.

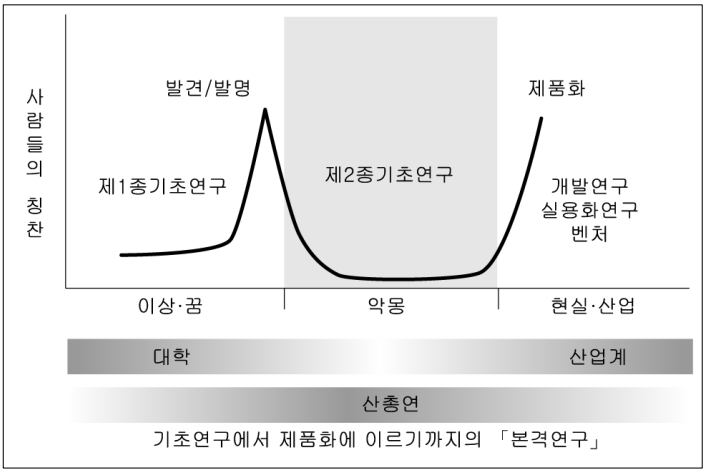
최근에는 기초연구 성과의 성공적 확산을 강조하는 흐름으로서 기초연구의 다양성과 중첩성을 반영하기 위한 산업기술총합연구소(AIST)의 본격연구(Full Research) 전략이 주목을 받고 있다.[44)]

미지의 현상에 대치해서 새로운 지식을 발견・해명하는 연구를 '제1종 기초연구'라 하고, 경제・사회 니즈에 대응하기위해 다른 분야의 지식을 폭넓게 선별하여 융합하고 적용하는 연구를 '제2종 기초연구'라 했을 때 본격연구란 제2종 기초연구를 축으로 제1종 기초연구에서 제품화 연구에 이르는 동시적・연속적인 연구를 의미한다. 이것은 기초연구에서 나온 지식이 죽음의 계곡을 넘어 신속하게 사회와 산업 니즈에 연계되도록 하는 연구 즉, 꿈을 빠르게 현실화시키는 연구라 할 수 있다. 이러한 본격연구 전략의 등장은 일본의 산업경쟁력을 제고하기 위해서는 혁신적인 기술발전축을 창출하고 산업 기술의 다양성을 더욱 넓히는 것이 요구되는데, 이를 위한 고도의 유연한 이노베이션 메커니즘을 구축하기 위함에 있다.

최근에 들어선 일본의 민주당 정부는 기초연구의 실용적 활용을 강조하는 과학기술 정책기조를 제시하고 있다.

44) 일본 산업기술총합연구소(AIST) (http://www.aist.go.jp/)

[그림 3-1] 본격연구의 사고방식과 AIST의 자리매김



자료 : 일본 산업기술총합연구소(AIST) (http://www.aist.go.jp/)

<표 3-3> 본격연구를 구성하는 연구

	정의	활동	성과물
제1종 기초연구	미지현상을 관찰, 실험, 이론계산에 의해 분석해서 보편적인 법칙이나 정리를 구축하기위한 연구	발견・발명	학술논문
제2종 기초연구	복수 영역의 지식을 통합해서 사회적 가치를 실현하는 연구. 또한 그 일반성이 있는 방법론을 이끌어내는 연구도 포함.	융합・적용	방법논문 특허 실험보고서 데이터베이스
제품화연구	제1종 기초연구, 제2종 기초연구 및 실제 경험에서 얻은 성과와 지식을 이용해서 새로운 기술이 사회에서 이용되는 것을 구체화하기 위한 연구.	실용	사업가치

2. 기초연구 지원 프로그램

(1) 문부과학성[45]

과학기술예산은 그 절반 이상이 문부과학성에 투입되고 있다. 이를테면 2009년도 예산에서는 65.9%을 문부과학성이 차지하고 있으며 그 다음으로 15%를 차지한

45) 일본 문부과학성 (www.mext.go.jp)

경제산업성과의 차이는 무려 4배 이상이나 된다. 문부과학성이 관리하는 경쟁적 자금제도 중 기초연구에 관한 제도는 크게 세 가지로 나누어볼 수 있다.

첫째로 과학기술진흥조정비이다. 이는 종합과학기술회의에서 결정된 방침에 따라 과학기술의 진흥에 필요한 중요사항을 종합적으로 추진 및 조정하는 것을 목적으로 하는 자금제도이다. 따라서 부성청의 시책에 선험적인 가치를 갖는 연구영역, 부성청이 개별적으로 대응하기 어려운 경계적인 연구영역, 복수의 기관의 협력에 의해 상승효과를 기대할 수 있는 연구영역, 기동적으로 대처해야 할 연구영역, 정책유도효과가 높은 연구영역 등에 활용되고 있다. 기본적 운영과정(공모, 심사, 자금배분, 평가 등)은 여전히 문부과학성에서 담당하고 있지만, 2004년부터 일부 사무적 업무(공모접수, 심사 및 평가의 지원, 과제관리 등)를 과학기술진흥기구(JST)에 위탁하고 PO・PD제도를 도입하는 등 보다 효율적인 운영을 도모하고 있다.

둘째로 과학연구비보조금이다. 이는 인문사회과학으로부터 자연과학에 이르기까지 모든 학문분야를 대상으로 기초부터 응용까지 모든 학술연구(연구자의 자유로운 발상에 근거하는 연구)를 발전시키는 것을 목적으로 하는 자금제도이다. 연구과제의 선정에는 전문가 평가(peer review)심사방법이 적용되며 사회발전의 기반이 되는 독창적・선구적 연구의 조성을 실시하고 있다. 이 제도의 담당기관은 문부과학성과 일본학술진흥회(JSPS)로 구성되는데 각기 설정된 연구종목별로 역할분담을 하고 있다. 현재 거의 대부분의 연구부문이 일본학술진흥회(JSPS)[46]로 이행되어 있지만, 일부 연구부문(특정영역연구, 신학술영역연구, 특별연구촉진비)은 여전히 모든 업무를 문부과학성에서 담당하고 있다.

셋째로 전략적 창조연구추진사업이다. 이 사업에서는 향후 과학기술의 혁신과 새로운 산업분야로 연결될 수 있는 새로운 기술의 창출을 목적으로, 정부에서 사회경제적 요구를 염두에 두고 설정한 전략목표에 따라 선정된 중점과학기술을 위한 기초연구를 추진하고 있다. 즉 중점추진분야('중점추진 4분야' 및 '추진 4분야')를 대상으로 하는 정책과제 대응형 연구에 응용할 수 있는 기초연구를 개발하기 위한 제도라 할 수 있는데 이는 과학기술진흥기구(JST)[47]에서 단독으로 관리하고 있다.

---

46) 일본학술진흥회 (http://www.jsps.go.jp/)
47) 일본과학기술진흥기구 (http://www.jst.jp/index.html)

이상 살펴보았듯이 문부과학성에서는 세 가지 자금제도 중 과학기술 진흥 조정비와 과학연구비 보조금의 일부(특정영역연구, 신학술영역연구, 특별연구촉진비)를 직접 관리 하에 두고 있다. 이하에서는 이에 대해 구체적으로 살펴보고자 한다.

가. 과학기술 진흥 조정비: 신진연구자와 여성연구자의 육성 강화

문부과학성은 2006년부터 과학기술 진흥 조정비에서 신진연구자와 여성연구자 육성프로그램을 새로 설치하고 적극적으로 추진하고 있다. 신진연구자 육성프로그램은 '신진연구자의 자립적 연구환경 정비 촉진사업'과 '이노베이션 창출 신진연구 인재육성사업'으로 구성되며 여기에 가장 많은 예산이 투입되고 있다(〈표 3-4〉 참조). 또한 여성연구자 육성프로그램으로는 '여성연구자 지원모델 육성사업'이 진행되고 있다.

<표 3-4> 2009년도 지원 프로그램 및 예산배분(예정)

(단위: 억엔)

프로그램명	2008	2009
○ 2009년도에 신규모집을 하는 프로그램		
1. 신진연구자 육성 시스템 개혁 프로그램	87	99.5
1) 이노베이션 창출 신진연구 인재양성	10	15.5
2) 신진연구자의 자립적 연구환경 정비 촉진	77	84
2. 아시아 · 아프리카 과학기술협력의 전략적 추진	13	17
1) 전략적 환경 리더 육성거점 형성	3	8
2) 국제공동연구의 추진	10	9
3. 여성연구자 지원 시스템 개혁	15	20.5
4. 지역재생 인재 창출 거점의 형성	16	21.5
5. 혁신적 기술 추진비	–	60
6. 중요정책과제에의 기동적 대응의 추진	10	10
○ 2009년도에 신규모집을 하지 않는 프로그램		
1. 첨단융합영역 이노베이션 창출거점의 형성	71	64
2. 과학기술연휴시책군의 효과적 효율적인 추진	11	5
3. 중요과제 해결형 연구 등의 추진	30	14
4. 전략적 연구거점 육성	46	27
5. 신규분야 인재양성	27	12.5
○ 평가의 실시 · 성과의 보급	12	12
합 계	338	363

과학기술진흥조정비에서 운영하는 모든 프로그램은 매년마다 공모를 실시하고 공모기간이 끝나면 문부과학성에서 심사부회를 열어 구체적인 심사요령이 결정된다. 이에 따라 하위조직인 작업부회는 과학기술진흥기구(JST)에 배치된 PD 및 PO의 협력을 얻어 1차 서류심사와 2차 인터뷰 심사를 실시하고 채택후보과제가 선정된다. 선정된 후보는 다시 심사부회에서 3차 합의심사를 통해 채택되고 종합과학기술회의와 외부 전문가의 검토를 거쳐 공개된다(〈표 3-5〉 참조). 과제선정에 통과한 연구기관에게는 신진연구자의 고용인건비 및 연구비, 우수한 인재의 수용체제의 정비에 필요한 비용(국제공모 및 심사경비, 연구지원체제의 확충비용) 등이 지원된다.

<표 3-5> 과학기술 진흥 조정비 심사과정

1	제1회 심사부회	심사방법의 결정
2	작업부회	• 작업부회위원에 의한 서류심사(1개월 정도) • 제1회 작업회에서 서류심사를 정리, 인터뷰 대상과제를 선정 • 제2회 작업부회에서 인터뷰 심사를 실시, 채택후보과제를 선정
3	제2회 심사부회	• 채택과제의 결정
4	종합과학기술회의대신 및 전문가위원회	• 채택과제의 확인
5	사전공개 · 공표	• 사전공개 · 공표

1) 신진연구자 육성프로그램

'연구자의 자립적 연구환경 정비 촉진사업'은 세계적 연구거점을 지향하는 연구기관에 정년제(Tenure-Track 제도)를 도입함으로써 신진연구자들이 경쟁적 환경에서 자립성과 활약의 기회를 확보할 수 있는 시스템을 구축하는 것을 목적으로 하는 사업이다. 선정된 과제의 연구기간은 5년을 원칙으로 하고 3년이 지난 시점에서 중간평가가 실시된다. 연구비는 간접경비를 포함하여 연간 2억 5천만엔 정도가 지급된다. 또한 연구과제의 선정은 다음과 같은 기준으로 이루어진다. 첫째 정년제(Tenure-Track 제도)의 설계를 충분히 하고 있는지, 둘째 신진연구자의 독립성을 충분히 확보하고 있는지, 셋째 신진연구자에 대한 엄밀한 평가방식과 그 결과에 따

라서 종신직으로 임명되는 경력경로가 준비되어 있는지, 넷째 인재육성에 대한 명확한 구상을 가지고 있는지 등이다. 2009년 현재까지 국립대학을 중심으로 30개의 연구과제가 선정되었다.

'이노베이션 창출 신진연구 인재육성사업'은 신진연구자에게 좁은 학문분야의 전문능력뿐만 아니라 국내외의 다양한 장소에서 창조적인 성과를 산출할 수 있는 능력을 갖게 하는 연구인재양성시스템의 구축을 목적으로 하는 사업이다. 이 사업의 특징은 해당 연구기관과 국내외 기업 및 연구기관과의 협력을 전제로 하고 있다는 점이다. 즉 과제의 선정에는 국내외의 기업 및 연구기관과 협력하여 신진연구자가 비전공분야 및 융합영역에 도전할 수 있는 프로그램을 마련하고 있는지, 신진연구자가 국내외 기업 및 연구기관에서 장기간(3개월 이상) 도전적 연구를 실천할 수 있는 프로그램을 포함하고 있는지, 신진연구자를 경쟁적으로 선발할 수 있는 센터 기능을 지니고 있는지 등이 기준이 된다. 연구기간은 5년간을 원칙으로 하고 연구비는 간접경비를 포함하여 연간 1억엔을 상한액으로 한다. 이 사업은 2008년도에 신설된 것으로 현재 10개의 연구과제가 선정되었다.

2) 여성연구자 육성 프로그램

'여성연구자지원모델육성사업'에서는 연구환경의 정비와 의식개혁 등을 통해 여성연구자들이 연구활동과 육아출산을 양립하고 자신의 능력을 충분히 발휘할 수 있는 시스템의 구축을 목적으로 하는 사업이다. 이에 대한 모범적 모델을 제시한 연구 프로젝트를 적극적으로 선정하고 있으며, 현재 여성연구자를 위한 상담체제의 구축, 출산육아 기간의 업무경감, 파트타임의 도입 등의 시도들이 이루어지고 있다. 연구기간은 3년을 원칙으로 하고 간접경비를 포함하여 연간 5천만엔 정도의 연구비가 지급된다.

나. 과학연구비 보조금 제도

1) 특정영역연구

특정영역연구는 일본 학술분야의 수준 향상 및 평가로 연결되는 연구영역, 세계적인 대처가 필요한 연구영역, 사회적 요청이 특히 강한 연구영역을 정하고 이를 능동

적이고 효과적으로 발전시키는 것을 목적으로 하고 있다. 연구기간은 3~6년을 원칙으로 하고, 연구비는 1년에 2천만엔~6억엔 정도가 지원된다. 연구과제의 선정은 특정영역 전문위원회(총18개)에서 1차 서류심사와 2차 합의심사를 통해 결정된다.

2) 신학술영역연구

신학술영역연구는 2008년도에 새로 설치된 연구분야로 연구영역 제안형과 연구과제 제안형으로 구분된다.

'연구영역 제안형'은 연구자 및 연구그룹에 의해 제안되고 일본의 학술수준의 향상과 강화로 연결되는 새로운 연구영역을 공동연구와 인재육성을 통해 발전시키는 것을 목적으로 한다. 연구기간은 5년을 원칙으로 하고, 연구비는 1년에 1천만엔~3억엔 정도가 지원된다. 연구과제는 과학연구비 보조금 심사부회 아래 설치된 각 위원회(복합영역위원회, 인문사회계위원회, 이공계위원회, 생물계위원회)에서 1차 서류심사와 2차 인터뷰심사를 실시하고 채택후보로 선정한다. 선정된 후보과제는 심사부회에서 3차 합의심사를 거쳐 결정된다.

'연구과제 제안형'은 반드시 확실한 성과를 기대할 수는 없으나 학술연구에서 기존의 틀을 깰 수 있는 가능성이 있는 혁신적 도전적 연구영역을 발전시키는 것을 목적으로 한다. 연구기관은 3년을 원칙으로 하고 연구비는 1년에 1천만엔 정도가 지원된다. 연구과제는 과학연구비 보조금 심사부회 아래 설치된 연구과제 제안형 위원회에서 1차 서류심사와 2차 합의심사를 실시하고 채택후보를 선정한다. 선정된 후보과제는 심사부회에서 3차 합의심사를 통해 결정된다.

3) 특별연구촉진비

특별연구촉진비는 긴급하고 중요한 연구과제의 조성을 목적으로 하고 있다. 대상 연구과제에 대해 신속하게 대응하기 위해 1년에 실시되는 공모 횟수를 제한하지 않고 있다. 또한 공모내용은 '기반연구(C)'와 동일한 방식을 따르고 있다. 즉 1명 또는 복수의 연구자가 공동으로 실시하는 독창적 선구적 연구를 대상으로 연구기간은 3~5년을 원칙으로 하고 500만엔 이하의 연구비를 지원한다. 연구과제의 선정은 일본학술진흥회(JSPS)에 일부 위탁되어 있다. 즉 일본학술진흥회(JSPS)[48]는 신청된 연구과제에 대해 과학연구비 보조금 위원회에서 1차 서류심사와 2차 합의심사를 실

시하고 채택후보를 선정한 다음에 과학연구비 보조금 심사부회에 보고한다. 보고된 연구과제는 심사부회에서 3차 합의심사를 통해 결정된다.

(2) 내각부의 '이노베이션 25'[49]

일본정부에서는 과학기술정책의 일환으로 '이노베이션 25'를 추진하고 있다. 이노베이션 25란 2025년까지 성장에 공헌하는 이노베이션의 창출을 위해 추진하는 장기적 전략지침을 말한다. '이노베이션 25'에서는 인구감소와 고령화의 급속한 진전, 지역사회・정보화사회 및 글로벌화의 급격한 진전, 지구의 지속가능성을 위협하는 과제의 증대를 향후 20년간 진행될 세계적 추세로 보고 이에 일본이 지속적으로 경제발전을 하기 위한 유일한 수단으로서 생산성의 향상, 즉 이노베이션의 중요성을 인식하고 있다. 정책방향으로는 사회시스템 개혁전략과 기술혁신전략을 두 축으로 한 로드맵을 제시하고 있는데, 이 기술혁신전략에서 기초연구를 이노베이션의 씨앗이 되는 개발영역으로 설정하고 추진할 것을 강조하고 있다.

가. 경제산업성의 이노베이션 슈퍼 하이웨이 구상

경제산업성에서는 이노베이션 25에서 제시된 정책이념에 근거하여 '이노베이션 슈퍼 하이웨이 구상'을 제안하고 있다. 이 구상은 과학기술창조입국의 실현을 향한 이노베이션을 창조하는 시스템을 강화하기 위해, 첫째 쌍방향 지식 흐름의 원활화, 둘째 이질분야의 융합, 셋째 가치창조와의 효과적인 제휴 구축을 추진하는 것으로 2006년에 경제성장 전략에서 제창되었다.

이노베이션을 통해 세계를 앞서나가기 위해서는 산업계에서 안고 있는 최첨단기술 과제에 대해 과학의 원리까지 거슬러 올라가 해결하는 노력과, 자연과학에서의 발견과 기초연구의 성과에 의해 기술과 제품을 창조하는 노력이 쌍방향으로 이루어져야 한다. 따라서 대학 및 공공연구기관에서의 연구, 기업 내 연구기관에서의 연구, 그리고 시장에서의 기업의 영리활동이 상호융합하는 영역에서 쌍방향적인 관계를 형성하면서도 하나의 제휴 통로를 통해 유기적으로 연결되는 시스템을 구축할

48) 일본학술진흥회 (http://www.jsps.go.jp/)
49) 일본내각부 http://www.kantei.go.jp/foreign/innovation/okotae2_e.html

필요가 있다. 경제산업성에서는 이러한 이노베이션 모델을 바탕으로 전략적 연구분야에 자금, 인재, 기술 등의 정책자원을 집중시켜서 혁신의 가속화를 모색하고 있다([그림 3-2] 참조).

[그림 3-2] 이노베이션 슈퍼 하이웨이 구상 개념도50)

자료 : 経済産業省(http://www.meti.go.jp/)
新経済成長戦略について 平成18年6月「新経済成長戦略」pp.59 수정

나. 과학기술진흥기구의 산학공동 씨앗 이노베이션 사업51)

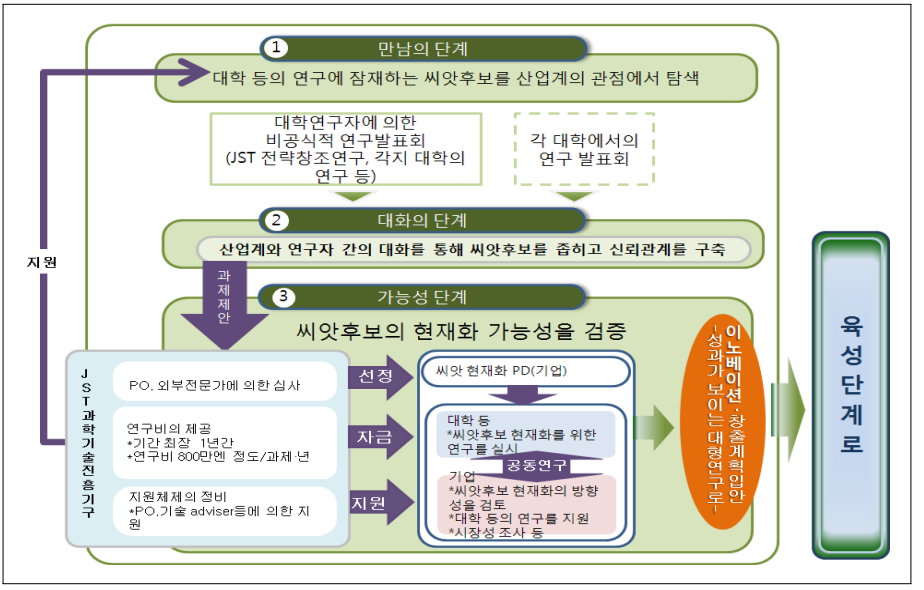
과학기술진흥기구(JST)에서 추진하는 '산학공동 씨앗 이노베이션 사업' 또한 이노베이션 25의 정책이념에 따라서 만들어진 사업이다. 특히 앞서 본 경제산업성의 경우 기본계획에서 설정한 전략적 연구분야를 중심으로 하는 포괄적인 이노베이션 구상을 제시하고 있었던 반면, 대학과 연구기관에서 추진되는 기초연구에 보다 주목하고 있다는 점에서 중요하다. 즉 이 사업은 산업적인 이노베이션의 씨앗이 되는 연구

50) 한국산업기술평가원(2008), 기술융합에 따른 산업기술혁신체계 개편방안 pp.58
51) 일본과학기술진흥기구(http://www.jst.go.jp/)

후보를 기초연구 영역에서 현재화(顯在化)시키고 이를 대학 및 연구기관과 산업계 간의 공동연구를 통해 이노베이션의 창출로 이끄는 사업모델을 제시하고 있다. 이에 따라 연구과제의 모집을 현재화단계와 육성단계로 나누어서 실시하고 있다.

현재화단계[52]에서는 대학과 연구기관에서 열리는 연구보고회의를 통해 잠재적인 씨앗후보를 탐색하고 이에 대해 산업계와 연구자가 함께 대화를 나눌 수 있는 기회를 마련하고 산학이 협력해서 연구과제를 제안할 수 있도록 이끈다. 제안된 연구과제는 이노베이션의 씨앗으로서의 가능성을 검증하기 위해 산학의 공동연구 형태로 실험과 조사를 실시한다([그림 3-3] 참조). 이로써 가능성이 검증된 연구과제는 이노베이션을 위한 실용성을 검증하기 위한 육성단계로 이행된다. 현재화단계에서는 최대 1년의 연구기간을 두고 8백만엔 정도의 연구비가 지원되지만, 육성단계에서는[53] 연구기간을 최대 4년으로 늘려 연구비도 5천만엔 정도로 확대하면서 대규모의 산학공동 연구개발이 실시된다([그림 3-4] 참조).

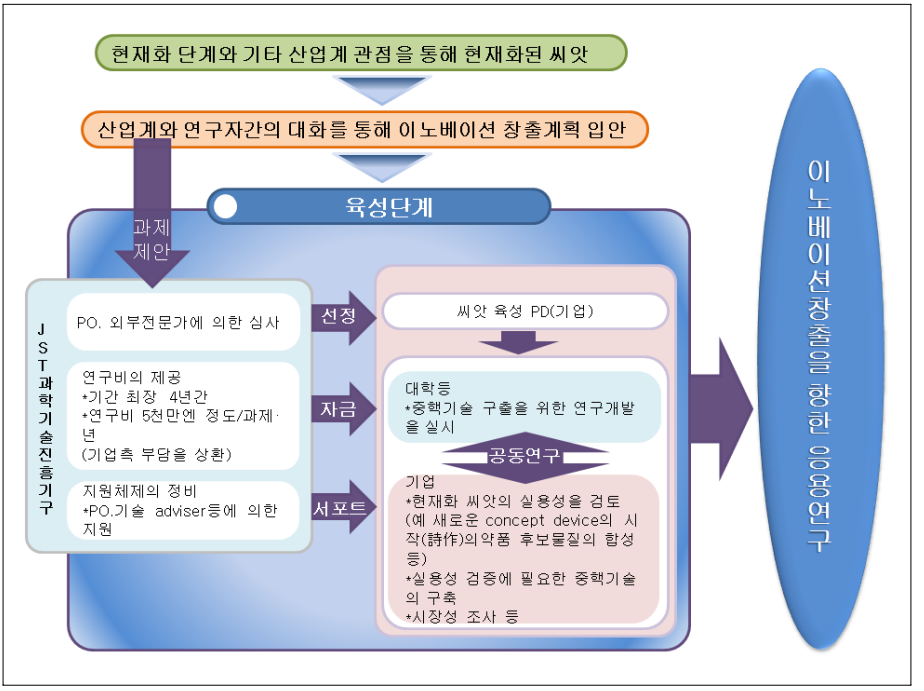
[그림 3-3] 현재화 단계의 시스템



자료 : 일본과학기술진흥기구(http://www.jst.go.jp/)

52) 産学共同シーズイノベーション化事業(http://www.jst.go.jp/innovate/)
53) 産学共同シーズイノベーション化事業(http://www.jst.go.jp/innovate/)

[그림 3-4] 육성단계의 시스템



자료 : 일본과학기술진흥기구(http://www.jst.go.jp/)

3. 기초연구 시스템의 개혁: 경쟁적 환경의 촉진

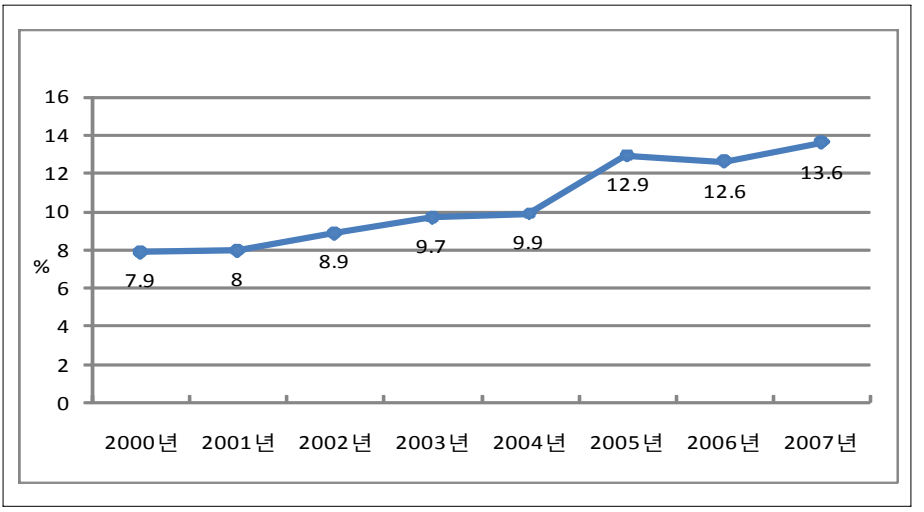
(1) 경쟁적 환경의 촉진

가. 경쟁적 자금의 확대

일본의 대학 및 공공연구기관은 기반적 자금과 경쟁적 자금을 재원으로 운영되고 있다. 기반적 자금은 운영비교부금, 시설정비보조금, 사학조성 등으로 구성되며, 인재의 확보나 교육・연구환경의 정비 등 기관운영에 근본적인 비용을 지원해 주는 자금이라 할 수 있다. 이에 대해 경쟁적 자금이란 '자금배분주체가 연구개발 과제를 널리 공모하고 전문가를 포함한 다수의 사람들이 과학기술적 관점에서 실시한 평가에 기초하여 과제를 채택하고 연구자 등에 배분하는 연구개발 자금'을 말한다. 기본

계획에서는 연구개발 전반에서 이 두 자금 간의 효율적인 조합을 검토한다는 입장을 제시하고 있으나, 실제로는 경쟁적 자금의 지속적 확대를 보다 적극적으로 추진하고 있는 상황이다. 그리고 간접경비의 비율을 30%로 확대하고 있는데, 간접경비는 경쟁적 자금을 획득한 연구자들에게 원활한 연구활동을 보장하기 위해 소속 연구기관의 환경정비, 경제적 처우개선, 사무체제의 강화 등에 활용되는 자금을 말한다. 이처럼 정부는 경쟁적 자금과 간접경비를 상호보완적으로 확대함으로써 연구자들 간의 경쟁은 물론 연구기관들 간의 경쟁을 촉진하고 나아가서는 세계적 경쟁력을 갖는 연구거점의 형성을 도모하고 있다.

[그림 3-5] 과학기술관계예산에서 경쟁적 자금이 차지하는 비율



자료 : 総合科学技術会議(http://www8.cao.go.jp/cstp/index.html)
平成15年4月21日(2003년)「競争的研究資金制度改革について(意見)」pp.22

나. 관리시스템 개혁

기초연구의 성과를 사회환원적 이노베이션으로 연결시키기 위해서는 경쟁적 자금의 양적 확대뿐만 아니라 그것의 운영을 총괄적으로 관리할 수 있는 시스템이 정비되어야 한다. 이에 기본계획에서는 경쟁적 자금의 효율적인 운영을 위한 개혁방향을 제시하고 있다.

우선 경쟁적 자금의 배분 및 운영은 공공연구기관으로 이행하도록 하고 있다. 지

원대상이 되는 연구 분야의 성격과 규모에 따라서는 부성청(府省廳)이 배분주체가 되기도 하지만, 그 경우에도 심사 및 평가 등 기타 관리업무는 최대한 독립적인 연구기관에 위탁하도록 하고 있다. 이러한 움직임에 따라 종합과학기술회의에서는 2003년에 '경쟁적 연구자금제도의 평가에 대하여'를 발표하고 경쟁적 자금을 운영하는 기관에 대해 프로그램 관리자 및 프로그램 디렉터 제도(PO・PD제도)를 도입하도록 결정하였고 이 제도의 발전을 계속해서 추진하고 있다. PO는 모든 운영기관에 배치하도록 규정되어 있는데, 그 역할은 담당 프로그램과 연구분야에서 추진해야 할 과제의 방향설정부터 공모, 심사, 채택에 이르기까지 모든 과정에 관여하고 채택된 과제에 대해서도 연구진행과 예산집행 상황을 지속적으로 관리하면서 연구성과에 대한 최종평가를 보고하도록 되어 있다(〈표 3-6〉 참조). 반면 PD는 해당 운영기관이 법인의 경우에만 배치하도록 규정되어 있는데, 그 역할은 PO보다 비교적 높은 차원의 업무, 이를테면 경쟁적 자금의 관리체제의 향상, 배분액 및 배분방식의 결정, PO간의 조정 등을 담당하도록 되어 있다.

<표 3-6> 프로그램 관리자(PO)의 역할

담당 프로그램의 방향설정	
연구동향의 파악	• 유망한 연구개발, 우수한 연구자의 발굴(논문, 특허, 각종 연구보고서로부터 정보수집) • 인적 네트워크의 형성과 유지, 기술 씨앗의 발굴(국내외 학회, 세미나 등에 출석)
프로그램의 방향수정안 작성	• 연구동향 및 워크숍 등에서의 논의를 바탕으로 프로그램의 방침안(목적, 목표, 중점 테마, 신규 테마 설정)을 작성 • 이때 다른 프로그램과 조정, 신규 프로그램이나 신규 영역설정의 제안(융합분야와 신규분야 등) • 프로그램의 방침안을 PD에게 제언
프로그램의 방향 보급	• 학회, 세미나 등에 배분기관의 대표로 출석하고 프로그램의 방침을 설명
공모・심사・채택결정	
공모	• 프로그램의 방침을 설명 • 연구자와 연구기관으로부터의 응모 등에 관한 상담에 대응
신청서 수리	• 신청자의 연구내용을 파악 • 프로그램의 방침과 기준에 적합하지 않은 신청자를 다른 프로그램에 배당
사전평가 및 채택결정	• 평가자의 선임(제일선의 연구자・기술자) • peer review의 계획・실시 • 평가결과와 의견을 수렴하고 심사보고서를 작성 • 채택과제후보안의 작성

	• peer review를 바탕으로 우선순위를 매긴 채택후보안을 작성 • 평가의견을 바탕으로 해당 과제의 제공자금액을 입안 • 연구분담자의 필요성과 역할의 적절함을 판단 • 다른 제도에서 동일 연구자에 의해 동일 연구과제가 있는지 확인 • 채택과제 후보안을 PD에게 설명, 제언
신청자에게 평가결과·내용 제시	• 평가내용과 채택되지 않은 이유가 기재된 심사보고서의 송부 • 신청자로부터의 질문, 확인, 상담 등에 대응 • 불만제기에 대응 • 채택과제에 대해 연구계획의 개선점을 지적, 채택되지 않은 신청자에게도 조언
follow-up과 사무관리	
각 연구개발 과제의 진행상황의 파악과 평가	• 진행상황과 예산집행 상황을 파악. 필요에 따라 현지조사. • 과제의 연구계획의 변경을 제언(중지 · 축소 · 확대를 포함) • 종료과제의 평가 • 프로그램의 성과보고서를 적성
기타 일반 업무	• 연구성과의 공개와 선전 • 성과를 다음 정책에 반영(Renewal, 대규모 프로그램으로 이행, 프로젝트화) • 프로그램 전체의 운영방식 수정 등 제안

자료 : 総合科学技術会議(http://www8.cao.go.jp/cstp/index.html)
平成15年4月21日「競争的研究資金制度改革について(意見)」pp.22

경쟁적 자금은 전반적으로 전문가 평가(peer review) 심사를 통해 지원여부가 결정된다. 때문에 전문가 평가(peer review) 심사의 방법개선이 일차적 중요성을 갖지만, 한편으로 전문가 평가(peer review) 심사의 획일적인 적용은 연구자의 참신한 아이디어를 바탕으로 혁신성 높은 성과를 기대하는 고위험연구의 개발을 제한하는 우려가 있다. 이러한 인식에서 특히 기초연구에 대해서는 연구자의 독창적인 아이디어와 가능성을 선정기준에 반영할 수 있는 심사방법을 일부 도입할 필요성이 강조되고 있다. 또한 심사결과의 내용이나 의견이 연구자에게 최대한 자세하게 전달되도록 피드백 기능의 강화를 중시하고 있는데 이는 심사의 투명성뿐만 아니라 연구자의 자질향상에도 기여하기 때문이다.

내각부에서 발표한 '국가의 연구개발평가에 관한 주요 지침'에는 연구개발과제의 평가시스템에 대한 전반적인 방침이 제시되고 있다. 이는 자금제도를 운영하는 성청(省廳)과 연구기관에서 세부사항을 결정하는 데 적용되는 근본지침이라 할 수 있다.

먼저 외부의 전문가를 선임하는 전문가 평가(peer review) 심사를 실시하는데 객관성을 유지하기 위해 연령, 소속기관, 성별보다는 능력 위주로 선임하고 사회환

원적 성과를 위해 산업계 전문가를 적극적으로 활용하도록 권유하고 있다. 또한 평가시스템의 공평성을 확보하기 위해 선임된 평가자의 성명을 공개하고, 유연성의 확보를 위해 기간 내에 평가위원을 일부 교체하도록 하고 있다.

한편 평가기준에 대해서는 두 가지 기준을 제시하고 있다. 첫째로 사전평가에 있어서는 설정된 목표와 그것을 달성하는 방법이 독창적인 발상과 새로운 지식창조의 가능성을 지니고 있는지에 대해 연구계획의 내용과 연구자의 실적 양면에서 판단한다. 이때 연구자에게는 자신의 연구과제에 보다 적합한 평가항목과 평가기준, 그에 대한 자기점검 결과를 미리 제시하도록 하고 이를 사전평가에서 참조한다. 둘째로 사후평가에 있어서는 새로운 지식창조에 기여했는지에 주안을 둔다. 이때 연구자의 자기점검 결과를 판단의 근거로 하되 국제적 수준에서 연구성과의 과학적 가치를 판단해야 한다. 그리고 만약 연구계획에서 제시된 목표와 다른 결과가 나오더라도 과학적으로 탁월한 성과가 있을 경우에는 자기점검 결과를 활용하여 인정하도록 한다. 또한 학제적 및 산업적 관점에서 연구의 발전성을 판단하여 지속적인 지원을 결정하거나 방향성을 수정하는 등 연속성을 중시한 평가를 실시한다.

(2) 기초연구 프로그램의 운영 방식 개선

가. 전략적 창조연구 추진사업[54]

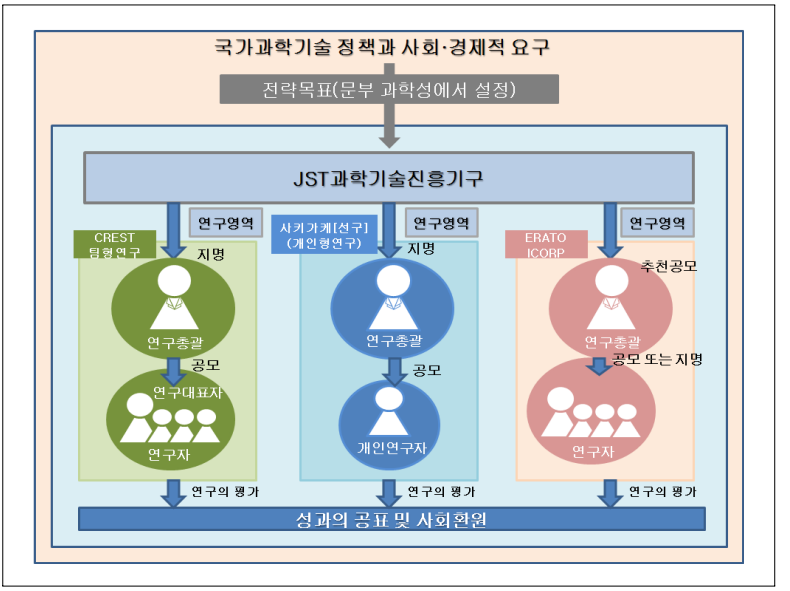
'전략적 창조연구 추진사업'은 기본계획에서 지정된 중점추진 분야의 정책과제 대응형 연구를 뒷받침할 수 있는 새로운 기술의 씨앗 창출을 목적으로 과학기술진흥기구에서 단독적으로 추진하고 있는 기초연구 지원사업이다. 과학연구비 보조금이 개인의 자유로운 발상에 근거한 연구과제를 발굴함으로써 새로운 학술창조를 도모하는 '아래로부터'의 기초연구 추진방식을 취하고 있다면, 이 사업의 특징은 정책목표에 근거하여 설정한 연구영역을 대상으로 새로운 기술의 씨앗 창조를 도모하는 '위로부터'의 추진전략이라는 점에 있다.

즉 먼저 문부과학성이 제3기 기본계획의 중점추진 4분야를 중심으로 '전략목표'를 제시하면, 과학기술진흥기구(JST)에서는 이에 따라 '연구영역'을 설정하고 영역별로 '총괄책임자(연구총괄)'를 선정한다. 그리고 이 총괄책임자의 지도 아래 연구

54) 알본 과학기술진흥기구 홈페이지(www.jst.go.jp)

과제 및 프로젝트를 진행하는 방식을 기본으로 해서 네 가지 연구유형(CREST, 사키가케, ERATO, ICORP)별로 사업을 추진하고 있다([그림 3-6] 참조).

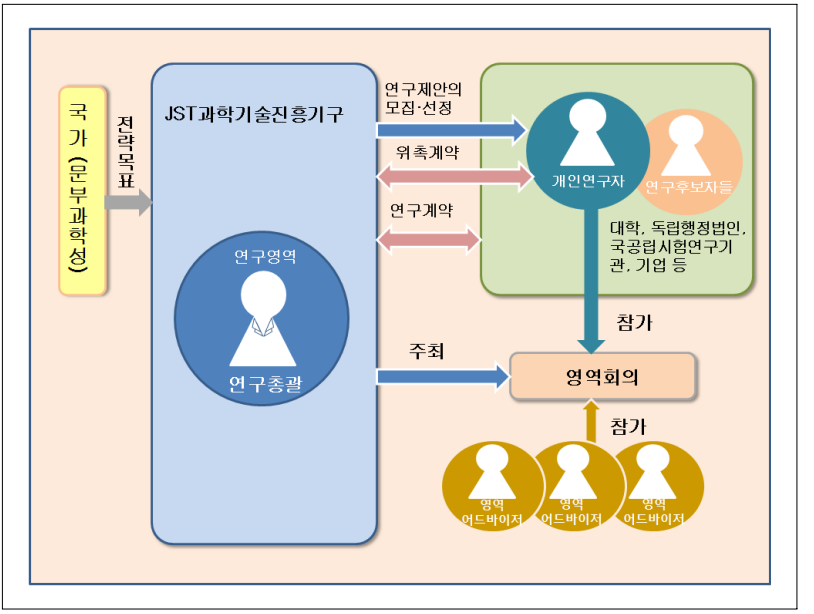
[그림 3-6] 전략적 창조연구 추진사업 전체 시스템



자료 : 일본과학기술 진흥 기구(http://www.jst.go.jp)

CREST(Core Research for Evolutional Science & Technology)는 팀형 연구로 이루어지는 연구유형이며, 설정된 연구영역별로 선정된 프로젝트에는 5년 이내의 연구기간과 연평균 4천만엔~1억 2천만엔의 연구비가 지원된다. 이와 달리 사키가케(さきがけ: 선구적)는 개인형 연구로 이루어지는데, 연구기간은 3년 또는 5년으로 정해지고 전자에 대해서는 총 3천만엔~5천만엔이, 후자에게는 총 5천만엔~1억엔이 지원된다. 개인형 연구를 진행하는 연구자에게는 총괄책임자의 주최로 연 2회 정도 영역 어드바이저(총괄책임자의 보좌)와 같은 영역 내 개인연구자들을 모아서 개최되는 '사키가케 영역회의'에 참여하여 연구과제의 발전에 도움을 받을 수 있다([그림 3-7] 참조).

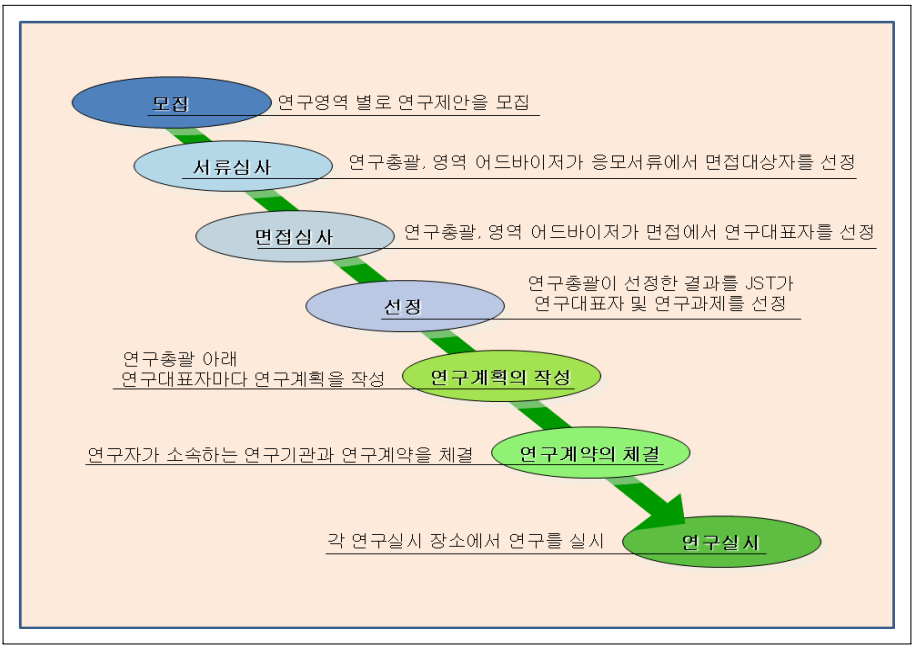
[그림 3-7] 사키가케형 연구시스템



자료 : 일본과학기술 진흥 기구(http://www.jst.go.jp)

또한 CREST와 사키가케형의 연구는 동일한 심사방식을 통해 선정된다. 선정된 연구영역별로 연구과제 및 연구프로젝트에 대한 제안을 공모하고 신청된 연구계획에 대해서는 1차 서류심사와 2차 면접심사가 이루어진다. 이들 심사는 모두 해당영역의 총괄책임자와 영역 어드바이저가 중심이 되어 행해지며 연구후보를 선정한다. 선정된 후보는 과학기술진흥기구(JST)의 심의를 통해 결정되며, 이어 선정된 연구자의 소속기관과 계약을 맺어 연구비가 지원된다([그림 3-8] 참조). 연구비 지원방식은 2004년도까지 과학기술진흥기구(JST)에서 직접 물품등을 구입하여 연구기관에 납입하는 방식으로 집행되었지만, 2005년도부터는 원칙적으로 연구기관에 위탁하여 집행하는 방식이 채용되고 있다.

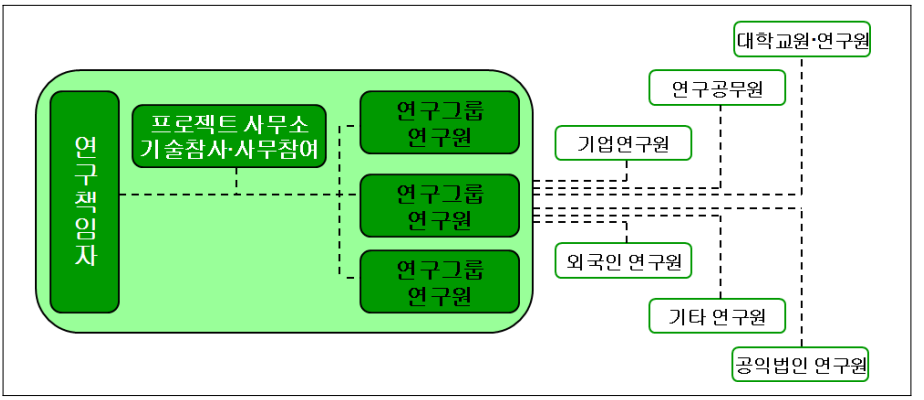
[그림 3-8] CREST 및 사키가케형 심사선정 과정



자료 : 일본과학기술 진흥 기구(http://www.jst.go.jp)

이와 달리 ERATO와 ICORP의 경우 연구유형의 성격에 비추어 공모를 통하지 않고 총괄책임자의 독자적인 시각과 리더십 아래에서 연구프로젝트가 구성된다. ERATO(Exploratory Research for Advanced Technology)란 총괄책임자의 구상과 계획을 바탕으로 산학관의 다양한 분야의 연구자를 모아서 구성되는 연구 프로젝트 형식을 말한다. 총괄책임자는 자신이 계획한 연구과제에 대해 새로운 발상을 가지고 연구할 의욕이 있는 연구자(신진연구자 중심)를 JST 연구원으로 선임하고 프로젝트팀을 조직한다. 프로젝트팀은 리서치 디렉터를 중심으로 여러 연구그룹으로 나누어 연구를 진행하고 총괄책임자는 이 프로젝트팀의 운영을 관리하는 전체 책임자가 된다. 총괄책임자에게는 업무보좌 기관으로서 프로젝트 사무소가 설치되고 프로젝트를 관리하는 데 연구지휘를 담당하는 기술관과 회계 등의 업무를 담당하는 사무관의 도움을 받을 수 있다([그림 3-9] 참조). 프로젝트의 연구기간은 5년 정도로 진행되며 연구비는 연구계획의 성격에 맞춰서 실현에 필요한 액수가 정해진다.

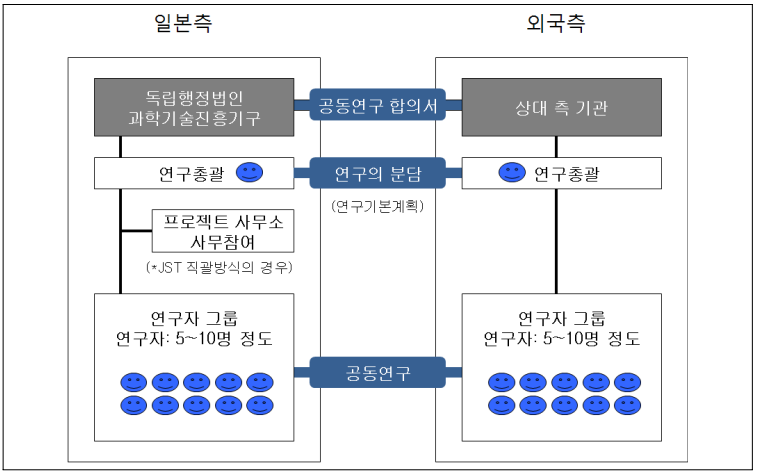
[그림 3-9] ERATO형 연구시스템



자료 : 일본과학기술 진흥 기구(http://www.jst.go.jp)

또한 ICORP(International Cooperative Research Project)는 총괄책임자의 구상과 연구계획을 바탕으로 조직되는 국제 공동연구 프로젝트를 말한다. 연구기간은 5년을 원칙으로 하고 연구비는 각 국에서 독자적으로 확보할 것을 기본으로 일본 측에서는 프로젝트 당 4~8억엔을 지원하고 있다. 양쪽에서 1명씩 총괄책임자를 두고 그 아래 각각 5~10명 정도의 연구원으로 그룹을 구성하고 프로젝트사무소가 설치된다.

[그림 3-10] ICORP형 연구시스템



자료 : 일본과학기술진흥기구 (http://jst.go.jp)

그리고 CREST, 사키가케, ERATO, ICORP, ACT-JST[55]에서 추진되는 연구과제 및 프로젝트에 대해서는 SORST(Solution-Oriented Research for Science and Technology)가 마련되어 있다. SORST는 우수한 성과와 발전이 기대되는 연구과제 및 프로젝트에 대해 연구기간이 종료 후에도 계속적 개발을 목적으로 하는 발전연구이다. 특히 향후 과학기술발전의 열쇠가 되거나 실용화될 가능성이 있는 연구성과의 창출에 노력하고 있다. 연구기간은 CREST, ERATO, ICORP 출신과제에 대해서는 5년 이내로 사키가케와 ACT-JST 출신과제에 대해서는 3년 이내로 규정하고 있다.

나. 일본학술진흥회(JSPS)의 특별연구원 제도

특별연구원 제도는 뛰어난 신진연구자에게 연구생활의 초기단계에 자유로운 발상을 바탕으로 주체적으로 연구과제를 설정하고 연구에 전념할 수 있는 기회를 줌으로써 일본의 학술연구의 미래를 짊어질 창의적인 연구가를 육성 및 확보하는 것으로 목적으로 하는 지원제도이다. 이 제도의 지원방식은 아래와 같다(〈표 3-7〉 참조).

<표 3-7> 특별연구원 제도의 개요

구분	특별연구원-DC (Research Fellowship for Young Scientists)	특별연구원-PD (Post Doctor)	특별연구원-RPD (Restart Postdoctoral Fellowship)	특별연구원-SPD
지원자격	박사과정 재학생	박사과정 수료생	박사학위 취득자 중 과거 5년 이내에 출산육아로 3개월 이상 연구활동을 중단한 자	PD 신청자 중 우수한 자
연구기간	2~3년	3년	2년	3년
연구장려금 (월액)	20만엔	36만 4천엔	364천엔	44만 6천엔
과학연구비 보조금	150만엔 이하			300만엔 이하

자료 : 일본학술진흥회(http://www.jsps.go.jp)

55) 과학기술진흥기구(JST)에서 운영하는 '계산과학기술 활용형 특정연구개발 추진사업'을 말한다. 2002년도부터 신규모집은 종료된 사업이다.

심사는 연구영역별(인문학, 사회과학, 수물계과학, 화학, 공학, 생물학, 농학, 의치약학)로 조직된 심사회에서 서류심사와 면접심사를 통해 실시된다. 1차 서류심사에서는 연구과제 당 6명의 심사위원이 할당되며, 심사위원은 제1차 채용내정자(면접 면제)와 면접후보자를 선정한다. 이때 PD 구분에서 제1차 채용내정자로 선정된 연구자 중에서 특히 우수한 자를 SPD 구분의 면접후보자로 선정한다. 2차 면접심사에서는 심사회에서 연구영역별로 소위원회를 구성하고 과제신청자 한 사람당 10분간(SPD는 20분)의 면접을 실시한다. 면접에서는 제2차 채용내정자와 보결자를 선정하고 한 달 이내에 최종결과를 통지한다. 이 제도의 특징은 심사과정에서 우수연구자를 걸러내고 한 단계 높은 지원을 실시하거나, 출산육아로 인해 연구활동이 일시 중단한 연구자에게 복귀의 기회를 주는 등 단순한 신진육성을 넘어서 보다 능동적으로 연구자 발굴을 위한 제도를 보완하고 있다는 점이다.

제3절 EU의 기초연구정책 동향

1. 기초연구정책 방향: 창의적 프론티어 연구 강화

현재 EU의 과학기술 정책의 큰 방향을 제시하는 상위전략으로는 '리스본 전략'을 들 수 있다. 과학기술 관련 정책의 기본 전략으로서는 「유럽연구권(ERA) 구상이 있고, 혁신정책에 관해서는 「유럽의 포괄적 혁신전략」, 고등교육 정책에 관해서는 「유럽 고등교육원」구상이 있다. 특히 '유럽연구권(ERA) 구상'은 지식의 자유로운 이동을 실현하기 위해서 유럽 전역에 걸친 단일의 권역을 창조하려는 계획으로 EU 경쟁력의 구동력으로서 연구의 탁월성을 강조하고 있는 구상으로 EU의 기초연구 경쟁력 강화와 연관성이 높다.

ERA 구상은 2000년 1월에 유럽위원회에 의해서 제안되어 동년 3월의 Lisbon 유럽 이사회에서 승인되었다. ERA의 실현을 위해 2008년 5월 EU이사회 결론 문서 '류브랴나 · 프로세스의 시작: 유럽연구권의 완전한 실현을 향해서'를 통해 2008년 12월 2일 EU이사회는 '유럽연구권(ERA)을 위한 2020비전의 정의'를 채택하였다[56]. 동 문서의 부속 자료에서는 「ERA는 연구의 탁월성에 대한 유럽의 길을 정의

하고, 글로벌화한 세계에서의 유럽 경쟁력의 주요한 구동력이 된다」라고 하여, 4가지의 구체적인 비전을 제시하고 있다.

① 연구, 교육 및 혁신 시스템의 현대화는 유럽경쟁력과 관련이 깊다.

"지식의 트라이앵글" (교육, 연구 및 이노베이션) 사이의 강력한 상호작용을, 연구자 개인, 자금 배분기관, 대학 및 연구기관으로부터 중소기업, 다국적 기업에 이르기까지 모든 레벨에 대해 촉진한다. 또한, 적절한 유럽의 메커니즘에 의해서도 지원한다.

② ERA는 유럽의 경쟁력 발전에 기여한다.

유럽은 특히 연구 개발에 대해서 기업에 의한 이노베이션과 투자를 장려한다. 신흥의 혁신적 기업이나 중소기업을 포함한 모든 기업은 ERA의 전역에 걸쳐서, 유럽의 공공 연구 기반과의 연구 파트너십에 용이하게 참가할 수 있다.

③ 탁월한 연구에 참가하는 연구자 및 연구기관에 지원을 제공한다.

ERA내의 공공기관은 세계적 수준의 과학기술 창출에 공헌한다. 이 목적을 위해서 나라 및 지역의 연구 시스템, 정책 목표, 지원 메커니즘, 지원 프로그램을 단순하면서 일관성이 있는 방식으로 전개한다. 공적자금의 대부분은 연구의 질에 근거하여 열린 경쟁을 통해서 배분한다. 공적자금의 대부분은 상향식(bottom-up)의 창조성에 기반하여 유럽연구회(ERC)나 각국의 자금배분 기관을 통해서 배분된다. 이러한 지원은 EU내에서 연구를 실시하는 연구자 혹은 연구팀이 직접 응모할 수 있는 것으로 EU 내의 한 나라나 혹은 복수국에서 행해지는 연구가 그 지원대상이 된다.

④ 과학기술 능력개발을 EU전역에서 촉진한다.

모든 가맹국 및 유럽의 지역은 자국의 잠재적인 연구력을 충분히 활용함과 동시에 유럽 내의 타국이 가지는 보완적인 전문 지식이나 과학기술 능력도 이용할 수

56) EU(2008. 12. 2), DEFINITION OF A "2020 VISION FOR THE EUROPEAN RESEARCH AREA" Council Conclusion,

있는 상황을 유지한다. 세계에 자랑하는 최신의 연구 설비 등을 누구나 공평하게 이용할 수 있는 환경을 실현한다.

2. 기초연구 지원 프로그램

(1) 제7차 Framework 프로그램: '지식유럽의 건설 (Building Knowledge Europe)'

가. 개 요

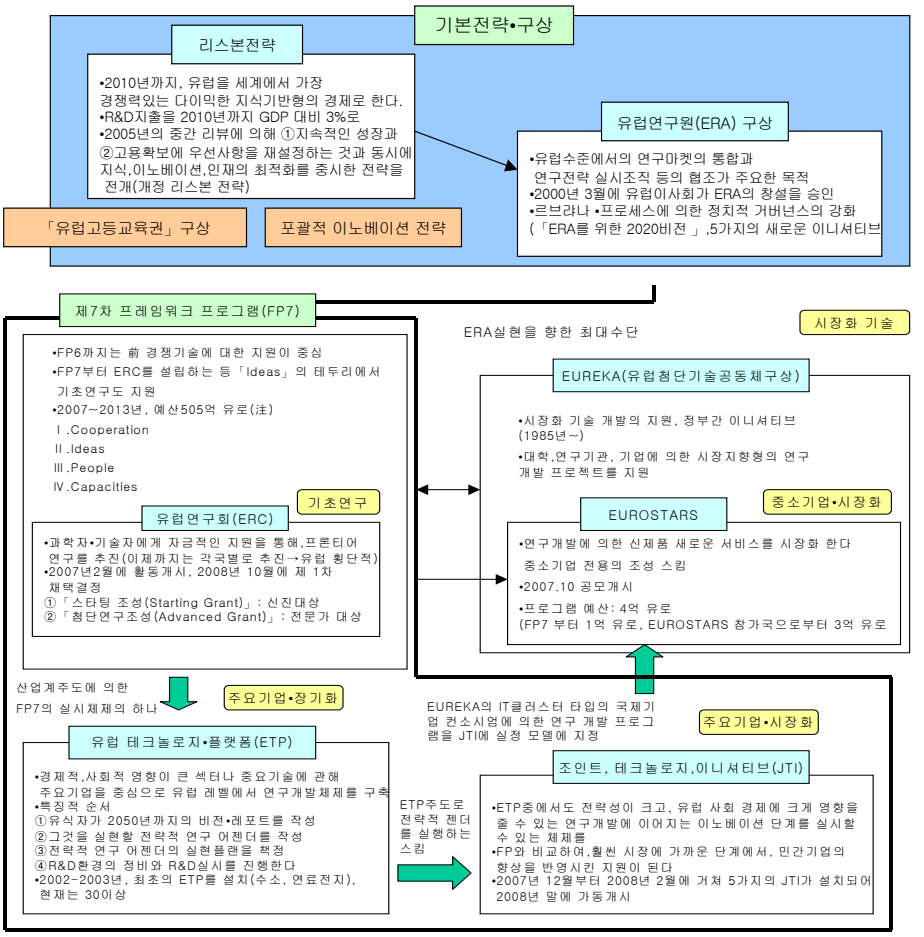
유럽연합의 연구개발 지원은 프레임워크 프로그램(FP)을 통해 이루어지고 있다. FP는 초기에 기초연구에 집중되었으며, 회원국들의 참여가 저조하여 기존 개별 프로그램의 단순한 통합 성격이 강했다. 현재 추진 중인 '제7차 프레임워크 프로그램(2007~2013)'은 지식이 유럽의 핵심자원이란 인식하에 '지식유럽의 건설(Building Knowledge Europe)'이란 부제로 신리스본 전략의 목표 달성에 초점이 맞추어져 있으며, 기초연구를 지원하는 창의(idea)가 추가되었다.

제7차 프레임워크 프로그램(FP7)의 주요 특징을 정리하면 다음과 같다.

- 지금까지는 경쟁이전의 기술개발에 대한 지원의 중심인데 반해 제7차부터는 기초연구를 지원하는 창의(idea)가 추가되었다.
- 시장화 기술개발 지원이 강화되어 유럽 정부간 이니셔티브인 EUREKA 계획과의 연계가 강화되었다.
- 테크놀로지 플랫폼(TP)이 전략적 어젠다로 책정되어 프로젝트를 추진한다.
- 정부와 민간의 연구개발 자원의 집적을 도모하는 'Joint Technology Initiative(JTI)'가 도입되었다. 특히 민간 자금의 지출이 기대된다.

EU 기본전략과 FP7과의 관계 및 특징을 살펴보면 다음과 같다.

[그림 3-12] EU의 기본전략과 구상, 그리고 FP7의 특징



주) 예산은 EURATOM을 제외
자료 : 일본 문부과학성 과학기술정책연구소(2009. 3월), 과학기술 주요국 등의 과학기술정책 동향 분석

나. 중점추진 내용

'제7차 프레임워크 프로그램'에서는 '협력(Cooperation)', '창의(Ideas)', '인간(People)', '역량(Capacity)'라는 4개의 기본구조로 설정되어 있다. FP7에서는 유럽의 산업경쟁력 제고를 통한 국제경쟁력 제고 및 세계경제 선도자로서의 역할 확대에 필요한 연구주제를 기존의 프레임워크 프로그램 보다 강하게 강조하고 있다. 또한 '유럽연구위원회(ERC : European Research Council)'를 창설하여 유럽 최고연구자

에 대한 적극적 연구지원의 실시와 모든 프로그램에 연구자들이 쉽게 참여할 수 있도록 제도개선에 정책의 초점을 맞추고 있다. 이러한 내용을 정리하면 다음과 같다.

① 협력(Cooperation)
- 다양한 분야의 주제 영역에서의 공동연구 지원
- 초국가적인 차원에서 추진되는 다중 국가간의 국제공동연구를 통한 종합 과학기술 플랫폼 구축이 목표
- EU 국가간, 혹은 제3국과의 대학, 산업, 연구센터 및 공공 기관들 간의 협력을 지원함으로써 핵심 과학기술영역에서 리더십을 갖게 함
  (제3국과의 국제협력도 가능, 공공-민간간의 파트너십 강화)
- 분야: 건강, 식품/농업/바이오기술, 정보통신, 나노과학/나노기술/재료 및 신생산기술, 에너지, 환경(환경변화 포함), 교통(항공 포함), 사회경제/인문과학, 보안, 우주

② 창의(Ideas)
- 프런티어 분야 : 연구자들의 혁신적 창의력 촉진 및 우수 연구성과 창출
- 자율적인 European Research Council (ERC)의 확립
- 유럽 수준에서 경쟁하는 개별 팀이 활용하는 기초연구 자금으로 유럽의 연구 창의성과 우수성을 지원 촉진
- 창의적 연구에 대한 지원, 최첨단 과학기술과 인문사회분야에서 활동하는 EU 연구원을 지원

③ 인력(People)
- 유럽 연구자들의 연구 역량 강화 및 지속적인 연구 능력 개발이 목표
- 유럽 연구원들의 훈련, 직업 전망, 유동성을 강화하는 'Marie Curie' 프로그램 운영
- 기술 및 경력개발, 학교와 산업 간의 유동성 증진, 국가시스템과의 연계 강화에 초점

④ 역량(Capacities)
- 중소기업의 연구개발 지원, 연구개발 지향적인 지역의 지원, EU 외곽지역의 유동성 확대 및 연구개발 가능성 부여 등을 통한 EU 전체의 균등한 연구개

발 인프라 구축과 체계적인 연구 능력 향상이 목표
- 대규모의 연구 기반, 지역 협동 및 혁신형 중소기업을 통해 EU의 연구 역량을 개발하여 충분히 활용

제7차 프레임워크 프로그램의 예산을 살펴보면 〈표 3-8〉과 같이 제6차 프로그램과 마찬가지로 핵심분야별 복합대형 연구개발 프로젝트 중심의 '협력(Cooperation)' 블록에 전체예산의 64%에 해당하는 324억 유로가 배정되었으며, '창의(Ideas)' 분야에 약 75억 유로, '인간(People)' 및 '역량(Capacity)' 분야에는 각각 47억, 40억 유로가 배정되었다.

<표 3-8> 제7차 프레임 워크 프로그램의 구조와 예산

분 야	예 산 (단위 : 억 유로)
협력(Cooperation)	32,413
– 건강	6,100
– 식품, 농수산업, 생명공학	1,935
– 정보통신	9,050
– 나노과학, 나노기술, 재료 및 새로운 생산기술	3,475
– 에너지	2,350
– 환경 (기후변화 포함)	1,890
– 교통 (항공 포함)	4,160
– 사회경제학 및 인문과학	623
– 우주	1,430
– 보안	1,400
창의(Ideas)	7,510
인간(People)	4,750
역량(Capacities)	4,097
– 연구 인프라	1,715
– 중소기업 연구	1,336
– 지역 지식	126
– 연구잠재력	340
– 사회속의 과학	330
– 연구정책의 일관성있는 개발	70
– 국제 협력 활동	180
JCR (Joint Research Centre)의 비핵활동	1,751
총 합	50,521

자료: European Commission(2006), 「Press Release : Council Approves EU Research Programmes for 2007–2013」

(2) ERC의 기초연구 지원 프로그램

가. ERC의 개요

유럽은 공학, 사회과학, 인문과학 등을 포함한 과학기술 분야에서 개별 연구자에게 보다 경쟁적인 '프런티어 연구'를 지원하기 위해 2007년 유럽 연구회의(ERC: European Research Council)」를 발족하였다. ERC는 미국 등에 비해 뒤떨어진 유럽의 과학기술부분 연구경쟁력을 강화하기 위하여 유럽 행정장관회의('03)에서 제7차 프레임워크사업(FT7)과 연계하여 경쟁을 기반으로 혁신적 기초연구(Frontier Research)를 지원하기 설립한 범 유럽차원의 연구지원기관이다. ERC 설립 논의는 2005년 2월, 고위 전문가 위원회(High level expert group)에 의해 보고된 「프런티어 연구: 유럽의 도전(Frontier research: The European challenge[57])」, 「기초연구에의 도전, 과학으로부터 기술혁신으로의 연계, 우수한 연구리더 지원」 등을 통해 이루어졌다.

ERC는 과학 공학 및 모든 학문 분야를 대상으로 유럽연구자 주도(Investigator-Driven, Bottom Up)형태의 창의적 혁신적 연구를 지원하고 있다. ERC가 수행하는 사업은 제7차 프레임워크 프로그램의 일부인 '창의(Idea) 사업'의 일환으로 추진되고 있으며, 본 사업은 개별국가 또는 각종 지원기관이 이미 수행중인 기초연구지원사업의 보완적 개념으로 추진되고 있다.

ERC 활동의 기본 원칙은, 우수성에 기초하여 모든 연구분야에서 연구원 중심의 선도연구를 촉진하는 것이다. 그리고 유럽차원의 우수성에 기초한 경쟁방식을 적용한다. 연구보조금의 운영은 우수성 기반 유지, 이니셔티브 장려, 유연성과 책임의 결합 등의 단순한 절차를 따른다.

ERC는 유럽 연구시스템의 구조적 개선에 대한 영향력 창출을 목표로 한다. 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 초기단계 연구원들에게 독립성을 부여함으로써, 차세대를 위한 투자를 제공하고 연구기관의 연구 역량을 지속적으로 증진한다.
- 품질 기준을 설정하여, 연구기관들이 자체의 연구성과를 보다 잘 판단할 수 있게 한다.

57) http://ec.europa.eu/research/future/pdf/hleg_fullreport_frontier _research_apri12005.pdf

- 다양하고 유망한 분야에서 최고 인재들의 가용성을 상향식으로 공개함으로써, 연구기관의 전략적 고려와 우선사항 결정을 돕는다.
- 유럽 및 전세계 연구기관의 개별 연구원들이 ERC 활동에 참여하는 것을 기초로 하여, 유럽 연구기관과 전세계 연구기관 간의 상호작용을 촉진한다.

나. ERC의 주요 지원 프로그램

ERC의 대표적인 사업은 신진연구자사업(Starting Independent Researcher Grant), 우수연구자사업(Advanced Investigator Grant) 등이 있으며, 이들 특징을 정리하면 〈표 3-9〉와 같다.

<표 3-9> ERC 주요 프로그램의 특징

프로그램	ERC 신진연구자 사업 (Starting Grant)	ERC 우수연구자 사업 (Advanced Grant)
주관기관	European Research Council	
지원분야	모든 프런티어 분야 (사회과학, 인문학, 생명과학, 물리 및 공학분야 포함)	
지원대상	EU-25 및 FP7 관련국가 소속 신진연구자 (박사학위 취득 후 2~8년 경과 대상)	EU-25 및 FP7 관련국가 소속 세계적 수준 연구자
지원기간	최대 5년	최대 5년
연간 지원금액	연간 10만~40만 유로 한도	연간 10만~50만 유로 한도
평가방법	2단계의 엄격한 Peer-Review 프로세스 실시 ('Rules on Proposal Submission, Evaluation and Award Procedures relevant to the Ideas Specific Program' 적용)	

ERC가 지원하고 있는 프로그램은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.
첫째, 장기간의 연구 자금을 지원한다. 연구 자금은 유연성과 설명 책임을 겸비한 간단한 수속에 의해서 운영된다. 둘째, 모든 연구분야가 대상이다. 테마나 정책에 근거하는 우선 분야 등은 설정되어 있지 않다. 셋째, 연구 책임자(PI)와 그 연구팀이 지원 대상이다. 국제적인 연구 협력 · 공동 사업체는 필수가 아니다. 즉, 자국 내의 연구 체제로도 가능하다. 넷째, 과학적 탁월성만이 유일한 전형 기준이다. 다른 요소는 평가나 과제 채택 결정시에 고려되지 않는다. 연구신청서는 과학, 엔지

니어링 등 모든 분야를 포괄하는 25개 패널에 의해 국제 동료평가 절차에 의해 선정된다. 다섯째 전자 신청에 의한 접수만을 받는다.

다. ERC 프로그램의 관리방법

ERC의 과학위원회는 ERC의 전략을 수립한다. 이 과학위원회는 자금을 지원할 연구과제를 결정하는 완전한 권한을 가지며, 결정된 활동의 적합성을 과학적 관점에서 보장한다. 특히, 과학위원회의 활동에는 유럽위원회를 위한 연간 실행 프로그램의 수립, 상호검토 구조와 절차의 수립, 프로그램 실행의 과학적 모니터링과 품질 관리, 국제협력에 관한 ERC의 전략 개발 등이 포함된다. 민간 참관인은 평가과정에서 과학위원회가 승인한 지침을 제대로 준수하는 지를 관찰한다.

ERC는 Starting Grant를 선정함에 있어 신진연구자 중심, 개인 중심, 심플한 것 등 3개의 원칙을 준수한다. 「Starting Grant」는 신진 연구자가 조기에 독립할 수 있을 기회를 주는 것으로 연구자 개인이 최고의 일을 할 수 있도록, 전체적으로 유연하게 설계되고 있다. 채택된 우수한 연구자는 ERC의 지원에 의해 향후 5년간 지원된다.

ERC의 지원금은 연구기관이 아니고 연구자 개인에 대해서 지원되기 때문에 이동이 용이하다는 특징이 있다. 그 때문에 연구자는 연구를 실시하는 기관을 선택하는 자유를 가지게 되고, 연구기관은 양호한 연구환경을 제공하여야 한다는 압력에 노출되게 된다. 이것은 동시에 연구기관이나 나라가 ERC 그랜트에 선정된 연구자의 획득을 둘러싸고 경쟁하는 환경을 조성하는 효과도 가져오게 된다.

ERC의 선정평가는 철저히 전문성에 바탕한 전형적인 패널형태의 동료평가를 기반으로 하고 있다. ERC는 기본적으로 상향식(bottom-up) 방식의 연구를 지원하고 있다. 따라서 학술분야 및 위원회의 특성에 관계없이 최고의 과제를 선정하는 것을 원칙으로 하고 있다. 평가위원회는 ERC가 지원하는 전 학술분야를 사회과학과 인문학(Social Science & Humanities), 생명과학(Life Science), 물리와 공학(Physical & Engineering Science)의 3개 대분야 총 25개 위원회를 설치하고, 각 위원회는 위원장을 제외하고 10인으로 구성된다. 연구신청자는 원하는 위원회를 선택할 수 있다. 분야 및 평가위원회 구성은 미래지향적 관점과 소규모 분야를 피하는 원칙을 정하고 있으며, 다학제간 분야는 대분야를 신설하든지 관련 위원회의

위원장들로 별도 위원회를 구성하여 평가를 실시한다.

평가위원은 ERC-ScC(Science Commission)가 학술적 평판을 기준으로 선정한다. 위원들은 위원회에 속한 신청서를 모두 검토한 후, 일부 신청서에 대해서는 평가 전에 전산으로 검토의견을 입력한다.

평가지표는 적격성 지표와 동료평가 지표로 나누어진다. 적격성 지표는 사실성과 법적 성격의 지표이며, 과학적 판단은 아니다. 따라서 평가절차와 무관하게 ERC에 의해 검토되어진다. 위원회 평가 전에 적격성 여부가 대부분 결정되지만, 과제 선정 후에도 결격사유가 발견되면 탈락될 수 있다. 적격성 심사에서는 주로 연구분야 및 연구자책임자, 주관기관 등의 국적 및 위치 등을 확인한다.

동료평가 지표는 연구자와 연구의 우수성이 가장 중요한 요소이다. 구체적인 평가항목으로는 아래 3가지로 구분할 수 있다.

① 연구책임자(Principal Investigator)의 역량
- 연구성과의 질(Quality of research output/track-record)
- 지적 능력과 창의성(Intellectual capacity and creativity)

② 연구의 혁신성
- 기존 연구의 돌파가능성(Ground-breaking nature of the research)
- 잠재적 파급효과(Potential impact)
- 연구방법 탁월성(Methodology)
- 고위험-고성과의 적절한 균형(High-gain/High-risk balance)

③ 연구환경의 우수성
- 연구환경의 공헌도(Contribution of the research environment to the project)
- 다른 법적 실체의 참여(Participation of other legal entities)

제4절 영국의 기초연구정책 동향

1. 기초연구정책 방향: 과학의 사회공헌 강화

영국은 어느 나라보다 기초과학의 중요성을 높이 인식하고 있는 나라이다. 전통적으로 기업보다 대학의 기초과학 분야가 강하고, 산-학-연의 연구주체 중 대학이 기술개발을 주도하고 있는 나라이다. 뿐만 아니라 영국은 나라의 크기와 인구의 규모에 비해 질 높은 연구결과를 나타내고 있는 연구에 있어서 세계에서 가장 생산적인 국가라고 할 수 있다. 영국 연구자의 논문은 다른 G8 국가와 비교해서 평균 2.5배 인용되고 있다.

최근 영국 정부가 발표한 보도자료에 따르면 8천개의 주요 과학잡지에 게재된 1,700만개의 논문과 2,250만건의 인용수를 분석한 결과, 영국은 그 논문수에 있어서 전체의 9%를 점하고 있고, 인용건수는 전체의 12%를 점유하고 있는 것으로 나타났다. 이는 미국에 이어 세계 2위에 해당하는 성과이다. 또한, 영국은 「Nature」, 「Science」, 「Cell」이라는 세계에서 가장 영향력 있는 과학잡지의 인용수에 있어서도 전체의 13.4%를 점유하고 있는 것으로 나타났다. 이 점유율은 2004년 12.9%, 2005년 13.2%로 점차 증가하고 있는 경향을 보이고 있다[58].

영국의 과학기술・혁신정책은 「과학・혁신 투자 프레임워크(Science & Innovation Investment Framework) 2004 ~2014」를 기본으로 추진되고 있다. 이러한 기본계획은 10년 계획이기 때문에 수시로 재검토되고 수정되어 새로운 정책이 추가되고 있다. 최근에 「과학・혁신 투자 프레임워크 2004 - 2014 : 다음단계」, 「혁신(innovation) 국가 백서」등이 있다.

영국의 과학・혁신의 특징은 영국의 기초 연구의 효율성이 높고, 탁월한 실적을 올리고 있는데 비해, 연구성과가 충분하게 제품이나 서비스로 이전되지 않고 있다는데 있다. GDP에서 차지하는 연구개발 지출이 적고, 의약품, 항공・우주, 금융・서비스는 국제적인 경쟁력을 가지고 있지만, 그 이외에의 산업은 구조적인 문제를 안고 있다. 이러한 과제를 근거로 현재의 주된 정책 방향성은 (1) 기초연구에의 투자를

58) 영국 혁신・대학・기능부(DIUS)의 보도자료(2008. 7. 31), "UK continues to punch above its weight in world class research"

계속 증가시켜 경쟁력을 유지 향상시키는 것과 동시에 보다 경쟁적인 환경을 구축하여 결과적으로 연구의 질을 높이는 것, (2) 기초 연구에 치우치기 쉬운 연구 포트폴리오를 응용·산업 지향의 연구에도 초점을 맞춰 균형을 취하는 것, (3) 죽음의 계곡을 넘기 위해 연구→개발→확산이라는 일련의 산학협력 전략에 대해 정부의 지원을 강화하는 것, (4) 경쟁력의 원천이 되는 공공서비스에 대한 혁신연구의 추진 등으로 정리할 수 있다[59].

이러한 최근의 영국 과학기술·혁신정책은 고든 브라운 수상이 2009년 2월 27일 옥스퍼드 대학에서 행한 "Romanes" 강연에 잘 나타나 있다[60]. 영국 고든 브라운 수상은 그 강연에서 영국의 과학수준에 대해 자신감을 표명하고, 연구에 대한 투자를 강화할 것을 약속했다. 그는 영국이 자연과학 분야에서 78명의 노벨상을 수상했고, 세계의 톱10 대학 중 4개 대학이 영국의 대학이라고 강조했다. 그는 또한 영국의 인구가 세계 1%이지만 세계 과학적 성과의 5%, 논문의 9%는 영국에서 생산된 것이며 과학기술력에 관한 대부분의 지표가 미국에 이어 2위를 기록하고 있어 영국의 과학수준이 G8 국가중 가장 생산성과 효율성이 높다고 주장했다. 그는 이러한 강점을 바탕으로 영국이 과학자들에게 가장 매력적인 나라가 되기 위해 ① 과학에의 투자 확대 ② 과학교육의 수준 향상 ③ 과학의 사회 공헌 강화 등 3가지의 시책을 실행할 필요가 있다고 제시했다.

2. 창의 기초연구 지원제도

영국은 「과학·혁신 투자 프레임워크 2004-2014: Next Steps」를 통해 영국의 국제경쟁력 강화를 위한 중요요소로 고위험 고수익연구(high-risk high-impact research) 지원 강화를 표방하고 있다. 기초연구를 주로 지원하는 영국의 연구회는 현재 지원하고 있는 대부분의 연구가 혁신성을 가지고 있으며, 모든 연구회가 모험적·창조적 연구지원을 위한 유연한 연구자금을 지원하고 있다고 판단하고 있다[61]. 따라서 연구회들은 창의적 연구를 지원하기 위한 별도의 프로그램을 갖고 있

59) 일본 과학기술진흥기구 연구개발전략센터(2009. 3. 31), 「과학기술·이노베이션 동향보고 - 영국」
60) http://www.number10.gov.uk/Page18472; Transcript of the Romanes Lecture given by the Prime Minister at the Sheldonian Theatre in Oxford on 27 February 2009.
61) 차두원 등(2007), 주요국의 고위험 혁신적 연구지원 정책동향 및 시사점, 한국과학기술기획평가원

기 보다는 연구과제 선정시 연구자의 창의성을 최대한 보장하는 식의 방식을 도입하여 운영 중에 있다.

다음에서는 연구회가 창의적인 연구를 지원하기 위해 도입중인 자유공모방식(responsive mode)과 EPSRC의 signposting 제도, 고도의 혁신적인 연구프로젝트를 발굴하기 위해 추진 중인 EPSRC의 IDEAS Factory 제도를 소개하고자 한다.

(1) 자유공모방식(Responsive mode)

영국의 연구회는 사전에 연구비 규모, 마감기한 등이 포함된 제안요구서를 제시하는 목적지향 공모방식(targeted mode)과 마감기한, 연구비 규모 및 기간, 연구성격, 연구영역 등의 제한 없이 신청 가능한 자유공모방식(responsive mode)을 두 가지 방식을 중심으로 연구과제를 공모하고 있다. 이중 연구회의 대부분의 연구비가 자유공모방식을 통해 연구자에게 지원되는데 연구회는 이 방식을 통해 새로운 개념과 기법에 관련된 고위험 고수익 연구를 중점 지원한다.

자유공모방식(Responsive mode)은 대단히 융통성있는 연구비 지원방식이다. 연구자들은 이 방식을 통해 소규모의 여행경비 지원에서부터 수백만 파운드의 연구프로그램까지 연구비 규모에 상관없이 다양하게 지원할 수 있다. 연구기간이 한 달이든 6년이든 연구기간에 상관없이 신청할 수 있다. 또한, 연구과제, 타당성 연구(feasibility studies), 연구기자재 개발, 해외출장경비, 연구자초청, 대규모의 장기과제 등 다양한 성격의 연구과제에 신청할 수 있다. 자유공모방식(Responsive mode)의 핵심적인 특징을 정리하면 다음과 같다.

[자유공모방식(Responsive mode)의 핵심적인 특징]

- 접수 기한이 없음 - 언제든지 신청할 수 있음
- 연구비의 규모 및 기간에 제한이 없음.
- EPSRC의 지원범위 내에서는 연구분야의 한계가 없음.
- 연구의 질이 신청서 평가의 기준임.

자유공모방식(Responsive mode) 연구 신청서에 산업계, 상업계, 혹은 다른 기관

들이 참여하는 것이 장려된다. 하지만 외부기관으로부터의 자금지원은 강제적인 사항이 아니다. 연구자들은 연구과제의 성격에 상관없이 자유공모방식으로 과제를 신청할 수 있다. 다른 연구회와 경계에 있는 연구분야 및 타 분야와의 학제간 연구도 신청이 가능하다. 하지만 신청하고자 하는 주요한 연구분야는 각 연구회가 지원하는 분야에 반드시 포함되어야 한다.

(2) EPSRC의 Signposting 제도

영국의 공학자연과학연구회(EPSRC)는 우선 지원분야를 설정하고 과제 선정시 별도로 분리하여 평가함으로써, 유망 연구영역 및 취약분야의 지원을 촉진하기 위해 Signposting 제도를 운영 중이다.

Signposting은 자유공모방식(responsive mode)의 틀 안에서 우선지원 연구분야(priority research)를 제시하는 제도이다. Signposting은 새로운 기회에 부응하거나 혹은 아직 확실하게 확립되어 있지 않은 새로운 영역에 진출하려는 연구자들을 지원하기 위한 과제공모 방식이다. 또한 새로운 유망분야나 취약 분야의 지원도 촉진할 수 있을 것으로 기대하고 있다. Signposting 제도는 연구공동체들 간의 합의를 본 물리학 분야에서 처음으로 적용되었다. 그들은 기반적인 물리연구를 지원하기 위해서는 자유공모방식(responsive mode)의 틀 안에서 특정영역에 연구제안을 한정하는 것이 최선의 방법이라는데 합의를 하였다.

Signposting 연구분야는 해외평가, 프로그램 평가, 공동체 회의, 프로그램 자문단으로 부터의 제안 등을 근거로 도출된다. 어떤 분야는 이행계획(delivery plan)에서 제시된 우선순위 주제를 포괄하는 미션 프로그램에 의해 분류되기도 한다. 또한 연구자들도 signposting 분야를 언제든지 제안할 수도 있다. Signposting list는 연구 영역별로 1~3개 정도로 구성되며, 적어도 18개월간 유지된다. Signposting 리스트에 있는 각 연구주제의 종료일자는 각 주제마다 다르며, 웹사이트를 통해 공지된다. Signposting을 위한 고정된 예산은 없으며, 프로그램 예산의 10%까지 Signposting으로 지정된 분야에 지원가능하다. 2009년 10월 현재 지정된 Signposting 리스트는 다음 〈표 3-10〉과 같다.

<표 3-10> EPSRC의 Signposting Lists(2009년 10월 현재)

영 역	Signposting Lists
Engineering	Synthetic biology, Water engineering
ICT	Grand challenges in microelectronic design and silicon technology
Physics	Physics/life science interface
Nanoscience through engineering to application	Nanometrology and Nanotoxicology
Mathematical Sciences	Engagement with mission programmes

Signposting 제안서는 별도의 마감시간이 없이 언제든지 신청가능하며, 연구기간, 연구비 규모에 상관없이 신청가능하다. 제안서의 연구내용 대부분이 EPSRC의 연구범위에 해당해야 하며, 공학에 기초를 두고 있어야 한다. 다만 공학자와 생물 및 물리학자와의 협력을 포함하는 다학제적 연구를 권고한다.

이러한 EPSRC의 signposting 제도를 벤치마킹하여 의학연구회(MRC)와 생명공학・생명과학연구회(BBSRC)가 Highlight Notices 제도를 운영 중이다.

(3) EPSRC의 IDEAS Factory[62]

IDEAS Factory는 영국의 EPSRC에서 통상의 연구환경에서는 착안하기 어려운 고도로 혁신적인 연구 프로젝트의 리스크를 허용하여 추진하기 위해 2004년부터 시작되었다. 이는 '샌드피트(Sandpit)[63]'와 '프로젝트펀딩'으로 구성되는데, 샌드피트는 주제에 대한 다양한 의견들이 개진되고 논의되며 이를 통해 프로젝트를 수정하여며 실시간 동료평가를 거쳐 연구프로젝트를 발굴하는 워크숍이다. 예산 규모는 샌드피트가 약 6만 파운드(약 1.3억원), 그 후의 프로젝트 연구비의 총액이 약 100만~400만 파운드(약 21~84억원)이다. 프로젝트의 실시 기간은 제한은 없지만 통상 3~5년 정도이다.

62) 한국과학재단(2008), 「영국 공학 및 자연과학연구회 편람」에서 발췌
63) "어린이들이 노는 모래상자"란 의미로서 참석자들의 상상력과 창의성을 발휘할 수 있는 자유로운 의견개진 및 토론의 장

[그림 3-14] IDEAS Factory의 흐름도

자료 : 한국과학재단(2009)

샌드피트는 5일간 집중적으로 개최되는 워크숍으로 주제별로 개최기간은 유동적이나 집중력을 유지할 수 있도록 최대 5일을 초과하지 않는다. 일상생활에서 떨어진 장소에서 창의성을 발휘할 수 있고 자유로운 토론이 가능할 수 있는 환경을 구축한다. 모든 참석자는 모든 일정에 참여해야 하며, 집중적인 토론과 함께 창의성을 유도하고 네트워크를 강화하기 위한 여가활동도 제공된다. 샌드피트를 통한 제안 유형은 사전에 결정할 수 없고, 샌드피트 중 결정되어 여러 가지 형태, 즉, 대규모 프로젝트, 다수의 소규모 프로젝트, 타당성 검토, 네트워킹, 해외 방문 등으로 제안된다.

샌드피트에서는 전문 분야의 기술적 프레젠테이션, 위원회 형식의 회의, 전형적인 토론방식, 각자의 전문분야만 토론하는 것, 특정 분야의 추가적인 연구 등은 허용되지 않는다. 각 제안 프로젝트는 참가자 전체에 대해서 발표를 실시하고 피드백을 받으며 디렉터와 멘토의 조언도 받는다. 참가자 전체의 민주적인 프로세스에 의해 지원대상 프로젝트를 선정하고, 필요시 디렉터와 멘토가 최종 결정한다.

샌드피트는 〈표 3-11〉과 같이 1명의 「디렉터」와 20~30명의 「참가자」로 구성되며, 보조인원으로 멘토, 조정자(Facilitator), 이해관계자에 의한 지원과 협력이 이루어진다. 참가자는 광범위한 연구분야(자연과학 · 공학뿐만 아니라 예술, 인문 · 사회과학 포함) 로부터 공모된다. 선정시 분야, 남녀 등의 균형을 고려하되, 과제영역의 전제 지식은 묻지 않는다. 학제영역 연구에의 공헌, 팀 작업, 비전문가에게

의 설명, 신규성 · 독창성이 높은 연구적 발상 등이 전형 기준이 된다. 리스크를 적극적으로 취하는 의욕, 창조력, 커뮤니케이션 스킬 등의 개인적 특징도 고려된다.

<표 3-11> 샌드피트의 구성과 역할

구 분	역 할	비 고
디렉터 (1명)	– 프로젝트 총괄 – 테마에 관한 전문적인 조언과 가이드 – 제안된 연구 프로젝트의 심사	– 해당 테마의 전문가를 EPSRC가 선정 · 지명
멘토 (3명정도)	– 디렉터에 준함	– 프로젝트 총괄역할 제외
조정자 (3~4명 정도)	– 진행 담당 – 환경 · 분위기 만들기 지원 (과거의 경험을 기초로) – 디렉터와 함께 샌드피트 설계	– EPSRC 직원
이해관계자 (3~5명 정도)	– 현장 지식에 기반을 둔 조언 – 연구프로젝트시의 제휴 · 협력	– 문제 해결형 테마의 경우 산업계, NGO · 자선, 공공단체, 민간단체 등에서도 참가
참가자 (20~30명) ※30명 상한	– 샌드피트에 참가 – 연구 프로젝트에 참가 ※ 펀딩기회는 참가자중 피어리뷰를 통과한 프로젝트의 멤버에게만 제공	– 참가자 공모를 통해서 Director와 Mentor가 선정 – 심리학자 1명도 전형에 참가

샌드피트는 ① 이슈가 포함하고 있는 영역의 정의, ② 다양한 배경과 분야의 참석자들 간의 원활한 의사소통을 위하여 공통적인 용어와 개념의 동의화, ③ 문제의 본질에 대한 공통적인 이해증진과 참석한 여러 분야 전문가의 의견 교환, ④ 창의적이고 혁신적인 사고기법을 활용하여 기존의 인식을 깨는 과정을 통해 문제의 본질에 집중, ⑤ 연구과제형태의 산출물 도출 등으로 진행된다.

IDEAS Factory의 테마는 크게 두 가지로 분류되며, 학제간 융합을 넘어 새로운 차원의 사고가 요구되는 테마에 집중된다. 첫 번째는 문제 해결형 테마로 이해관계자 등이 혁신적인 해결을 기대하고 있는 문제를 대상으로 하는 테마이다. 두 번째는 패러다임 시프트 테마로 새로운 연구의 혁신적인 방향성을 제시하는 테마이다. IDEAS Factory는 글로벌 네트워크가 유익하기 때문에 기획 단계에서 검토되는데 2009년 여름에 미국 NSF와 공동으로 합성생물학(Synthetic biology) 분야에 대해 실시되었다. 산업계의 참가는 필수는 아니지만, 가능하면 참가를 유도하여 산학제

휴에 의해 질을 높일 수 있도록 하고 있다.

제5절 선진국 기초연구정책 및 지원제도의 시사점

이번 장에서는 창의적 기초연구 관련 정책 방향과 주요 지원 프로그램, 기초연구 관리시스템 등에 대하여 미국, 일본, EU와 영국의 동향에 대하여 고찰하였다. 이러한 선진국 기초연구정책 조사를 통해 얻을 수 있는 시사점은 다음과 같다.

첫째, 기초연구 강화를 위한 정책 및 투자 확대가 이루어지고 있다. 선진국간의 기술경쟁력 제고를 위한 경쟁이 치열해지고 새로운 기초연구의 성과가 새로운 시장의 개척 및 기존 시장의 획기적 변화를 가져오므로써 기초연구의 중요성 인식 및 투자 확대를 정책적으로 추진하고 있다. 구체적으로 미국은 경쟁력강화계획(ACI: American Competitiveness Initiative)과 America COMPETES Acts」 등을 통해 기초연구 및 교육을 지원하는 NSF 및 에너지부(DoE) 내 과학국(OS), NIST, NIH 등에 대한 지원을 확대하고 기초 연구 및 인재 양성에 있어서의 창의성 강화를 목표로 하고 있다. 유럽은 유럽경쟁력 제고를 위한 유럽연구권 구상, 제7차 프레임 워크 프로그램을 통해 기초연구를 지원하는 창의 구조 채택, 유럽 차원의 기초연구지원을 위한 유럽연구회(ERC) 설립 등 기초연구 강화를 위한 정책 및 제도를 전개하고 있다. 일본은 제3기 과학기술기본계획, 이노베이션 25 등을 통해 기초연구의 강화 방향을 제시하고 있다.

둘째, 기초연구의 개념이 확대되는 방향으로 변화하고 있다. 과학자의 호기심에 기반한 연구, 순수 기초연구에서 목적기초연구가 강화되고 있으며, 기초연구의 전략적 추진 그리고 융합적 접근 등이 강조되고 있다. 즉, 새로운 지식적 돌파가 새로운 분야의 창출과 시장창출로 이어지면서 기초연구의 성과가 시장의 성과로 이어지도록 기초연구정책 방향이 변화하고 있다. 일본의 경우 정책목표 달성을 위해 분야별 전략적인 연구개발의 추진 및 새로운 지식의 발견이 경제사회적 변혁의 원천이 될 수 있도록 사회환원적 기초연구를 강조하고 있다. 구체적인 전략으로서 AIST의 본격연구(full research) 전략, JST의 산학공동 씨앗 이노베이션 사업 등이 추진되고 있다. 영국의 경우는 기초연구성과가 산업경쟁력 제고에 기여하도록 과학의 사

회공헌 강화를 중점 시책으로 제시하고 있다.

셋째, 새로운 획기적인 기초연구성과 창출을 위해 연구활동의 창의성이 강조된 고위험-고수익 연구를 강조하고 있다. 이러한 연구들은 다양성, 복잡성, 융합성을 포괄하는 연구로서 기존의 기초-응용-개발로 이어지는 선형연구모델을 벗어나 다양한 기술개발형태의 추진, 다양한 지식의 결합을 통해 새로운 획기적인 기술개발, 새로운 프론티어 개척 등을 목표로 하고 있다. 미국은 고위험 혁신연구(Transformative Research), 유럽은 프론티어 연구(Frontier Research)라는 이름으로 고위험-고수익 연구를 강화하고 있다.

넷째, 창의적 기초연구 강화를 위한 기초연구사업관리 및 관련제도의 혁신이 지속적으로 이루어지고 있다. 창의적 연구에 장애가 되는 요소들을 개선하고 창의적 연구를 촉진하는데 영향을 미치는 요소들을 강화하는 제도적 개혁을 추진하고 있다. 미국은 동료평가제도(Peer review)가 보수화되어 가고 있다는 진단에 따라 독창적인 새로운 연구가 추진될 수 있도록 동료평가제도를 개선을 우선과제로 제시하고 있다. 일본은 연구자간 경쟁을 확대하고 도전적 연구를 촉진하기 위해 정량적 평가제도의 개선하여 정성적 지표를 확대하고 있다. EU도 연구자의 창의성을 최대한 보장하도록 연구 프로그램을 운영하고 있으며 연구자와 연구의 탁월성을 유일한 선정지표로서 적용하는 등 평가제도를 개선하고 있다. 영국도 새로운 영역의 진출, 고도로 혁신적인 연구 지원을 위해 다양한 제도(Responsive mode, Signposting)를 시행하고 있다.

다섯째, 창의적 역량을 보유한 개인 중심의 펀딩이 강화되고 있다. 미국은 전통적으로 역량있는 연구책임자 중심의 펀딩과 연구수행체제가 갖추어져 왔으며 유럽은 2007년 ERC를 설립하면서 미국 NSF의 지원방식을 적용하고 있다. 즉, ERC의 창의적인 프론티어 연구를 추진하면서 연구자들의 창의적인 역량 발휘를 통한 선도적인 연구 수행을 위해 기관이 아닌 책임연구자 중심의 지원방식을 적용하고 있다. 연구자는 우수한 연구환경을 제공하는 기관을 선택할 수 있어 연구기관간 경쟁효과 및 연구자의 이동을 용이하게 하는 효과도 있다. 일본 ERATO사업도 연구책임자에게 전적인 권한이 위임되어 산학연을 통해 연구팀을 구성하고 연구수행 전반에 대해 권한과 책임을 진다.

여섯째, 신진연구자에 대한 지원을 강화하는 추세이다. 미국, 일본 유럽 등 대부

분의 선진국에서 신진연구자에 대한 효율적 지원 강화가 중요한 정책적 목표이다. 신진연구자에 지원 강화는 새로운 분야에 진출 등 다양한 연구분야의 발전에 중요한 기반이며, 신진연구자의 독립적인 연구자로의 성장이 연구경쟁력 확보의 핵심이기 때문이다. 미국 NSF의 경우 상당수 기초연구 지원 관련 프로그램들이 주목적이 인재양성이 아님에도 불구하고 창의적 인재 양성을 도모하고 있으며, NIH 또한 보다 젊은 연구진들의 창의적 연구를 집중 지원하는 프로그램을 지원하고 있다. 일본도 신진연구자 육성 프로그램을 통해 신진연구자의 자립적 연구환경 정비와 신진연구 인재 육성을 중점 추진하고 있으며, 일본학술진흥회(JSPS)의 특별연구원 제도를 통해 신진연구자에게 초기단계에 자유로운 발상을 바탕으로 주체적으로 연구과제를 설정하고 연구에 전념할 수 있는 기회를 제공하고 있다. 유럽연구회의(ERC)도 신진연구자사업(Starting Independent Researcher Grant)을 통해 인문사회과학과 과학기술을 포함하는 모든 프론티어 분야에 대해 박사학위 취득 후 2~8년이 경과된 신진연구자들에게 최대 5년, 40만유로까지 지원을 하고 있다.

일곱째, 기초연구에 대한 네트워킹을 촉진하고 국제협력을 도모함으로써 창의성을 증진하는 전략을 강화하는 추세이다. 미국 연방정부의 기초연구 관련 기관들은 과제의 선정 및 지원에 있어 서로 다른 분야 내 주체 간, 혹은 국제적 협력을 도모하고 참여 연구진 간 네트워킹을 촉진함으로써 창의성을 증진하는 접근 전략을 강조하고 있다. 일본 또한 제3기 기본계획에서 과학기술시스템개혁의 4대 요점 중 하나로 국제활동의 전략적 추진을 포함시켰으며 특히 아시아 국가들과의 협력을 강조하고 있다. EU는 제7차 프레임워크 프로그램의 첫 번째 모토를 협력(Cooperation)으로 설정하고 그 목표를 다양한 분야의 주제 영역에서의 공동연구를 지원하고 초국가적인 차원에서 추진되는 다중 국가간의 국제공동연구를 통한 종합 과학기술 플랫폼 구축을 목표로 추진하고 있다. ERC 또한 기초연구를 추진함에 있어 유럽 및 전세계 연구기관의 개별연구원들이 ERC 활동에 참여하는 것과 유럽 연구기관과 전세계 연구기관간의 상호작용을 촉진하는 것을 강조하고 있다.

| 제4장 | 우리나라 기초연구정책 및 지원관리제도 분석

제1절 기초연구정책 방향 및 투자 포트폴리오 분석

정부는 과학기술기본계획을 통해 기초원천연구 강화를 제시하고 이를 위해 기초원천분야 국가연구개발예산투자를 크게 확대할 계획이다. 이를 반영하여 정부는 기초연구진흥종합계획을 전면 수정하였으며[64] 기초연구 투자 포트폴리오 조정도 시도하고 있다. 본 절에서는 현재 정부의 기초연구정책 방향 및 핵심 정책들을 살펴보고 기초연구 투자 포트폴리오 현황을 중심으로 현재 기초연구정책의 특징과 문제점을 살펴보고자 한다.

1. 기초연구 추진 방향 및 전략

정부의 기초연구진흥종합계획에 의하면 기초연구 진흥을 통해 미래주도형 기초연구역량을 강화하여 세계 7대 과학기술강국 실현을 견인하고자 한다. 그리고 이를 위한 5대 정책 과제를 제시하고 있다. 즉, 기초연구에 대한 지원을 확대하고 연구자 중심의 기초연구 지원체계를 구축한다. 창의적 기초연구인력을 양성하고 활용하며, 세계수준의 기초연구역량을 배양한다. 그리고 기초연구의 사회적 국제적 역할을 강화 등이다. 정책과제별 핵심내용은 다음과 같다.

64) 교육과학기술부, 기초연구진흥종합계획(안) (2008~2012), 2009. 1

<표 4-1> 정부의 기초연구 진흥을 위한 중점 추진과제

정책과제	핵심내용
1) 기초연구지원확대	– 창의적 개인연구 지원 확대 – 다양한 연구집단 육성 – 도전적 연구여건 조성 – 전략 분야 기초연구 지원 강화
2) 연구자 중심 기초연구 지원체제	– 기초연구사업 체계화 – 연구자 중심의 기초연구 지원제도 개선 – 연구과제 기획 · 평가의 전문성 제고
3) 창의적 연구인력 양성 및 활용	– 창의성을 중시하는 수준 높은 수학 · 과학 교육 강화 – 미래를 선도할 우수 연구인력 육성 – 잠재적 연구자군의 역량 발현 기회 확대
4) 세계 수준의 기초연구역량 배양	– 대학의 연구역량 강화 – 정부출연연구기관 기초연구 활성화 – 기초과학연구원 설립 · 운영 – 기초연구 인프라 확충 및 활용 촉진
5) 기초연구 사회적 · 국제적 역할 강화	– 학연산 연계 강화를 통한 기초연구 성과 확산 – 사회적 이슈 대응 및 공공기초연구 강화 – 기초연구에 대한 국민이해도 제고 – 기초연구를 통한 국제 사회 영향력 강화

위의 정책과제 중에서 현재 중점적으로 추진되고 있는 정책들을 제시하면 다음과 같다.

□ 기초연구지원 확대

– 창의적 개인연구비를 확대하고, 특히 젊은 연구자 지원을 강화한다. 구체적으로 개인 기초연구비는 '08년 3,640억원에서 '12년 1.5조원으로 확대한다. 그리고 20~30대 젊은 연구자 중 개인 기초연구비 수혜율을 '07년 17.9%에서 '12년 45%로 확대한다.

– 고위험, 고수익형 기초연구사업을 확대하고 도전적인 연구 풍토 조성을 위한 과제 선정평가 및 관리체계를 마련한다. 구체적으로 사전기획비 지원, PM이 5%이내 과제선정, 성실실패 인정 등이다

□ 연구자 중심 기초연구 지원체제

– 12개의 기초연구사업을 2개 그룹으로 묶고 5개 연구사업으로 체계화한다. 즉,

개인연구와 집단연구로 그룹화하고, 개인연구는 일반연구자, 중견연구자, 리더연구자지원사업으로 구분하며 집단연구는 기초연구실, 선도연구센터로 구분한다.

- 연구관리전문가(PM) 중심의 연구관리제도를 확립하고 연구자 역량 중심의 과제선정 및 연구성과의 질적 평가를 강화한다.

□ 창의적 연구인력 양성 및 활용

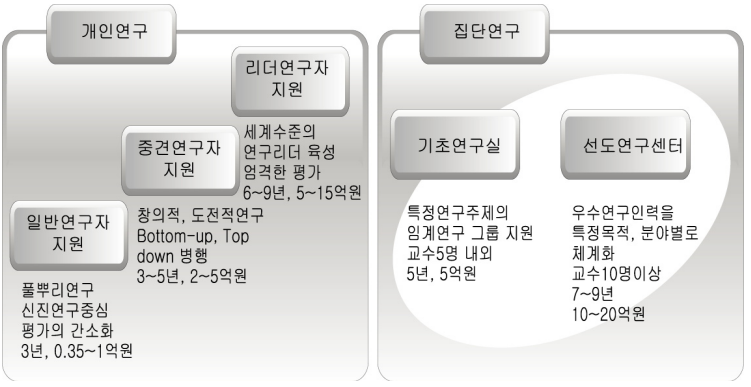
- 미래를 선도할 우수인력 육성을 위해 소수의 기초과학 핵심인재를 선발하여 파격적으로 지원하고, 대학원생 및 박사후 연구원에 대한 지원을 대폭 강화한다.
- 여성, 지역연구자들의 역량 발현기회를 확대한다.

□ 세계 수준의 기초연구역량 배양

- 대학의 연구역량 강화를 위해 해외 우수학자 유치를 통해 세계수준의 연구중심대학을 육성하고 간접비율을 상향(30%까지) 조정한다.
- 정부출연연구기관의 기초연구 활성화를 위해 안정적 인건비 비율을 높이고 출연연구기관 연구원의 개인연구 지원을 확대한다.
- 기초과학연구원을 설립하여 국내외 주요 연구거점의 연구역량을 접목하는 융합형 연구기관으로 육성한다.

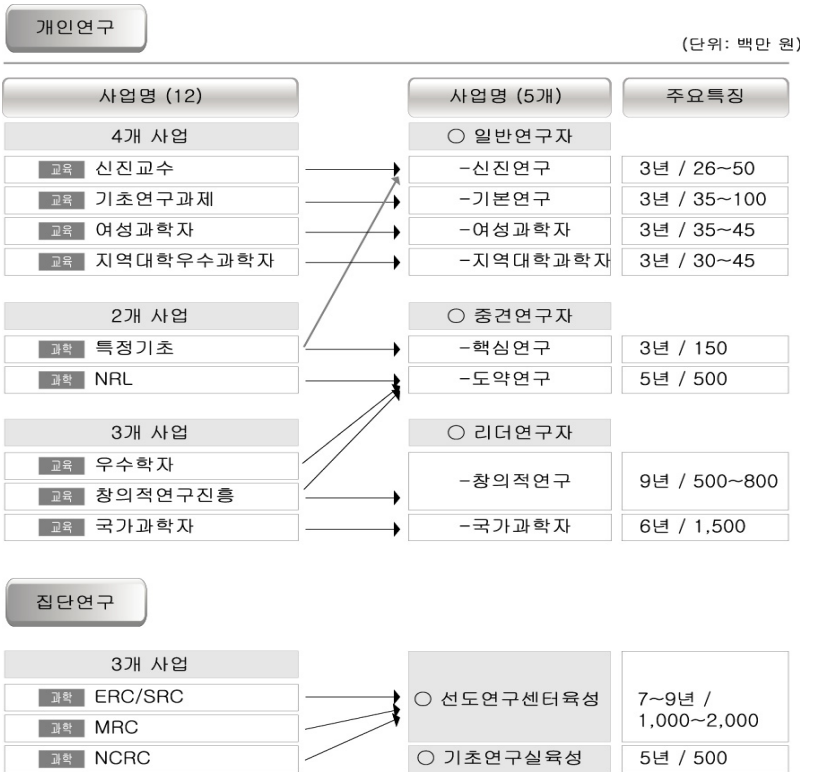
이러한 중점추진과제 중에서 우선적으로 추진된 정책이 기초연구사업 개편과 통합연구관리기관의 설치이다. 먼저 기초연구사업의 개편 내용을 살펴보면 다음과 같다. 기초연구사업을 2개 그룹(개인+집단)으로 분류하여 구분이 용이하도록 개인연구와 집단연구로 간소화 · 체계화 하였다. 개인연구는 연구자의 연구역량 · 연구단계별에 따라 대상별로 “일반연구자”, “중견연구자”, “리더연구자”지원 3개 사업으로 재편, 집단연구는 연구규모에 따라 “기초연구실”과 “선도연구센터” 2개 사업으로 구분하여 전체적으로 5개 연구사업으로 구분하였다. 이러한 개편의 목적은 연구사업별 특성 및 수요자를 고려한 맞춤형 연구프로그램 추진을 위한 것으로 연구사업별 특성에 따라 유형화를 하였다. 기초연구지원사업 개편 구조와 핵심내용은 아래와 같다.

[그림 4-1] 기초연구사업의 개편 구조



자료 : 한국연구재단 홈페이지 (http://www.nrf.go.kr), 09.11.12 인용

[그림 4-2] 기초연구사업구조 개편 내용



자료 : 한국연구재단 홈페이지 (http://www.nrf.go.kr), 09.11.12 인용

이러한 사업구조 개편과 함께 정부는 기초연구사업 관리의 효율화를 위해서 기초연구사업관리를 담당하는 전문관리기구의 개편을 추진하였다. 이러한 구조 개편의 배경에는 이원화 지원체제로 인한 연구지원의 일관성 및 체계성 결여 그리고 유사 중복의 문제가 지속적으로 제기된 것이 중요한 이유이기도 하다.[65] 정부는 2009년 6월 교육과학기술부 산하 연구관리전문기관인 한국과학재단, 한국학술진흥재단, 국제과학기술협력재단을 통합하여 통합연구관리기관으로 한국연구재단을 설립하였다. 한국연구재단을 중심으로 추진되고 있는 기초연구사업 관리제도 개선 내용은 다음 절의 기초연구사업관리제도 부문에서 구체적으로 살펴보고자 한다.

2. 기초연구투자 포트폴리오 분석

기초연구분야에 대한 정부의 예산 투자 현황을 파악하기 위해 기초연구비 사용 관련 자료 분석을 통해 정부의 기초연구 투자 포트폴리오 분석을 한다. 국가연구개발예산에서 차지하는 비중, 기초연구 수행하는 주요 주체들의 연구비 사용 비율 분석, 개인연구에 대한 예산투자 현황 분석 등을 실시하고자 한다.

(1) 연구단계별 기초연구 투자 현황

가. 연구단계별 투자 추이

2008년 조사·분석 결과에 따른 연구개발단계별 투자비중(기타 분류 제외)은 8조 730억원에서 개발연구가 51.3%(4조 1,436억원)로 가장 많고 응용연구 24.6%(1조 9,895억원), 기초연구 24.0%(1조 9,398억원) 순으로 나타났다. 기초연구의 3년간 투자 추이를 보면, 전체 연구비에서 차지하는 비중이 '06년 23.4%, '07년 24.3%, '08년 24%로 연도별 비중의 변화는 크게 나타나지 않고 있다.

65) 교육과학기술부(2008), 2009년도 이공분야 기초연구사업 시행계획.

<표 4-2> 연구개발단계별 투자 추이(2006년 ~ 2008년)

(단위 : 억원)

구분	2006년		2007년		2008년		증감	
	금액	비중(%)	금액(A)	비중(%)	금액(B)	비중(%)	B-A	%
기초연구	16,081	23.4	18,623	24.3	19,398	24.0	775	4.2
응용연구	16,815	24.4	19,256	25.1	19,895	24.6	639	3.3
개발연구	35,918	52.2	38,765	50.6	41,436	51.3	2,671	6.9
소계	68,814	100.0	76,644	100.0	80,730[66]	100.0	4,086	5.3
기타	18,825		19,101		29,206		10,105	52.9
합계	87,639		95,745		109,936		14,190	14.8

자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사 · 분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.23.

나. 연구개발단계별 부처별 투자

기초연구의 경우 교과부가 50.8%로 가장 많은 투자를 하였고 그 다음으로는 농촌진흥청 30.6%, 국토해양부 16.7%, 지식경제부 10.8% 순으로 나타났다. 그리고 응용연구는 교육과학기술부, 개발연구는 지식경제부가 가장 많은 투자를 하였다. 지식경제부, 방위사업청, 중소기업청, 국토해양부는 개발연구, 응용연구, 기초연구 순으로 투자를 한 반면 교육과학기술부는 기초연구, 응용연구, 개발연구 순으로 투자를 하여 다른 부처에 비해 기초연구 중심으로 투자하고 있음을 알 수 있다.

<표 4-3> 연구개발단계별 주요 부처별 투자 현황(2008년)

(단위 : 억원)

구분	기초연구		응용연구		개발연구		합계	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
지식경제부	3,282	10.8	6,088	20.1	20,901	69.0	30,271	100.0
교과부	12,028	50.3	6,899	28.9	4,975	20.8	23,902	100.0
방위사업청	170	2.3	943	12.8	6,255	84.9	7,368	100.0

66) 연구개발단계 구분방식의 차이로 기초산정매뉴얼에 따른 기초투자와 차이가 있음. 국가 R&D의 연구개발단계를 기초, 응용, 개발로 구분하여 분석대상은 기타(2조9,206억원)를 제외한 8조730억원임. 기타는 연구장비, 시설 등 연구개발단계별 분류가 불가능한 경우에 해당함.

구분	기초연구		응용연구		개발연구		합계	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
국토해양부	758	16.7	1,428	31.4	2,355	51.9	4,540	100.0
중소기업청	11	0.3	165	4.0	3,996	95.8	4,172	100.0
농촌진흥청	901	30.6	1,265	43.0	776	26.4	2,945	100.0
기타 부청	2,250	29.9	3,107	41.2	2,176	28.9	7,532	100.0
합계[67]	19,398	24.0	19,895	24.6	41,436	51.3	80,730	100.0

자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.44.

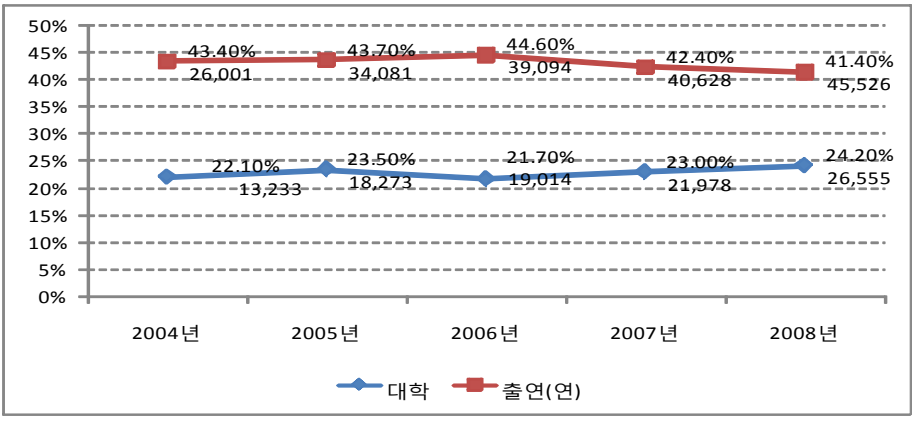
(2) 연구수행주체별 투자 현황

가. 정부연구개발 예산의 연구수행주체별 투자비중 추이

정부의 연구개발 예산에서 연구수행주체별 투자 비중 추이를 살펴보면, 정부출연연구기관의 경우 2006년 44.6%를 기점으로 2007년 42.4%, 2008년 41.4%로 투자비중이 계속 감소하고 있다. 반면 대학은 2006년 이후 계속 증가하고 있다. 즉, '06년 21.7%, '07년 23%, '08년 24.2%로 증가하고 있다.

[그림 4-3] 국가연구개발비의 연구수행주체별 투자비중 추이(2004년-2008년)

(단위 : 억원)



자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.2

67) 연구개발단계에서 기타를 제외한 금액

나. 기초연구의 연구수행주체별 투자 비중 추이

기초연구에서 연구수행주체별 투자 비중 추이를 살펴보면, 대학은 지속적으로 비중이 증가하여 '08년 약 50%를 차지하고 있다. 반면 출연연구기관은 '06년 37.7%에서 '08년 34%로 매년 기초연구에서 차지하는 투자 비중이 낮아지고 있다. 대기업은 '08년 비중이 0.4%에 불과하다.

<표 4-4> 기초연구의 연구수행주체별 투자 추이(2008년)

(단위 : 억원, %)

구분	2006년		2007년		2008년	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중
국공립연구소	1,781	11.1	2,035	10.9	1,883	9.7
출연연구소	6,057	37.7	7,113	38.2	6,595	34.0
대학	6,846	42.6	8136	43.7	9,676	49.9
대기업	149	0.9	67	0.4	80	0.4
중소기업	204	1.3	215	1.2	143	0.7
정부부처	156	1.0	247	1.3	199	1.0
기타	888	5.5	811	4.4	823	4.2
합계	16,081	100.0	18,623	100.0	19,398	100.0

자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사 · 분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.165.

다. 연구수행주체별 기초연구의 투자 비중

연구수행주체별 기초연구의 투자 비중을 살펴보면, 대학의 경우 기초연구의 비중이 49.3%, 응용연구 28%, 개발연구 22.8%로 나타나 기초연구를 중심으로 연구를 수행하고 있는 것으로 나타났다. 반면 출연연구기관의 경우 기초연구 21%, 응용연구 29.1%, 개발연구 49.8%로 응용 개발연구 중심으로 연구를 수행하고 있는 것으로 나타났다. 대기업의 경우 기초연구 1%, 응용연구 14.8%, 개발연구 84.1%로 나타나 기초연구를 거의 수행하지 않고 있는 것으로 나타났다.

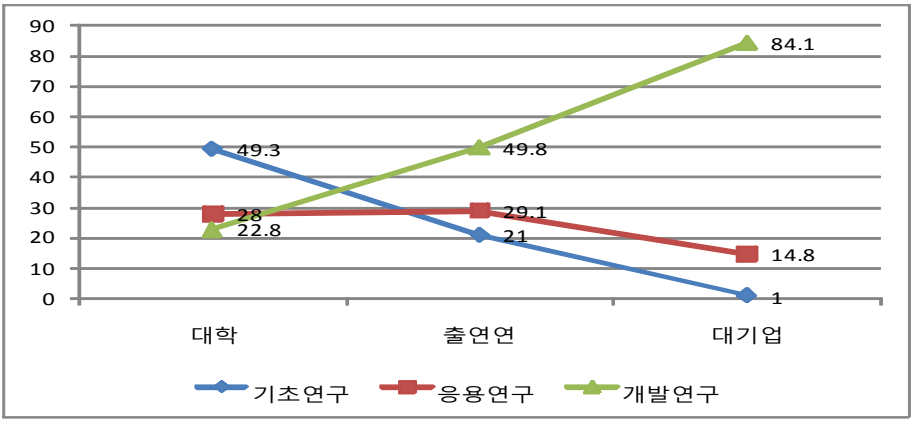
<표 4-5> 연구개발단계별 연구수행주체별 투자 현황(2008년)

(단위 : 억원, %)

구분	기초연구		응용연구		개발연구		합계	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
국공립연구소	1,883	46.4	1,543	38.0	636	15.7	4,063	100.0
출연연구소	6,595	21.0	9,142	29.1	15,634	49.8	31,371	100.0
대학	9,676	49.3	5,492	28.0	4,470	22.8	19,638	100.0
대기업	80	1.0	1,137	14.8	6,444	84.1	7,661	100.0
중소기업	143	1.2	1,390	12.2	9,898	86.6	11,430	100.0
정부부처	199	9.3	70	3.3	1,875	87.5	2,144	100.0
기타	823	18.6	1,120	25.3	2,480	56.1	4,423	100.0
합계	19,398	24.0	19,895	24.6	41,436	51.3	80,730	100.0

자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.43.

[그림 4-4] 대학, 출연연구기관, 대기업의 기초연구 비중



자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.43. 수정

(3) 기술분야별 투자 현황

우리나라 정부 기초연구 투자 추이를 미래 유망기술로 분류되는 6T 분야별로 살펴보면, 2006년의 경우 생명공학기술(BT) 분야가 31.9%로 가장 많은 연구비를 사용하고 있다. 다음은 환경기술(ET) 분야가 11.3%, 정보기술(IT) 분야가 9.8%를 사

용하고 있다. 최근 5년간 연평균 증가율을 보면 우주항공기술(ST) 분야가 가장 높은 증가율을 보이고 있으며 다음이 환경기술(ET) 분야, 생명공학기술(BT) 분야, 나노기술(NT)분야 순으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 정부가 기초연구투자에서 상대적으로 생명공학기술분야, 환경기술분야, 항공우주기술분야에 대한 연구역량 확보의 중요성을 인식하고 보다 집중된 투자를 하고 있음을 보여주고 있다.

<표 4-6> 기초연구의 6T 분야별 투자 추이(2002~2006)

(단위: 백만원, %)

구분	연도별 투자금액 및 점유율										연평균 증가율
	2002년		2003년		2004년		2005년		2006년		
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	
IT	1,118	12.8	1,008	10.7	1,277	11.6	1,271	9.8	1,394	9.8	7.6
BT	2,044	23.3	2,287	24.4	3,289	29.9	4,415	33.9	4,545	31.9	30.5
NT	714	8.1	950	10.1	1,033	9.4	1,278	9.8	1,239	8.7	20.2
ET	550	6.3	540	5.8	904	8.2	1,263	9.7	1,608	11.3	43.0
ST	79	0.9	85	0.9	127	1.2	224	1.7	536	3.8	89.3
CT	67	0.8	59	0.6	26	0.2	117	0.9	72	0.5	2.4
기타	4,195	47.9	4,459	47.5	4,347	39.5	4,448	34.2	4,865	34.1	5.1
총합계	8,767	100.0	9,388	100.0	11,004	100.0	13,016	100.0	14,258	100.0	17.6

자료: 국가과학기술위원회(2007), 2007년 국가연구개발사업 조사 · 분석 보고서
한국과학재단(2008), pp.32 표 인용

기술분야별 기초연구 투자현황을 보다 자세하게 살펴보기 위해 과학기술표준분류별 투자 비중 추이를 살펴보면, 2006년의 경우 생명과학이 16.7%로 가장 높으며 다음이 보건의료 11.0%, 농림수산 8.6%, 우주항공천문해양7.4%, 물리학 7.0% 순으로 나타나고 있다. 그러나 상대적으로 수학 1.8%, 화학공정 0.8%, 에너지 자원 1.7% 등은 다른 분야에 비해서 투자 비중이 낮은 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 앞의 6T분야에 대한 투자현황에서와 같이 생명과학분야, 항공우주분야 등에 대한 투자가 상대적으로 많이 이루어지고 있음을 보여주고 있다.

<표 4-7> 기초연구의 과학기술표준분류별 투자 비중 추이

(단위: 백만원, %)

구분	연도별 투자금액 및 점유율									
	2002년		2003년		2004년		2005년		2006년	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
수학	111	1.3	99	1.1	152	1.4	252	1.9	258	1.8
물리학	237	2.7	690	7.3	753	6.8	887	6.8	1,004	7.0
화학	113	1.3	185	2.0	322	2.9	517	4.0	550	3.9
생명과학	1,342	15.3	1,272	13.6	1,821	16.5	2,856	21.9	2,374	16.7
지구과학	142	1.6	168	1.8	334	3.0	502	3.9	383	2.7
기계	323	3.7	374	4.0	393	3.6	270	2.1	602	4.2
재료	290	3.3	292	3.1	402	3.7	447	3.4	630	4.4
화학공정	279	3.2	130	1.4	187	1.7	139	1.1	113	0.8
전기전자	789	9.0	837	8.9	767	7.0	767	5.9	525	3.7
정보	541	6.2	451	4.8	423	3.8	322	2.5	506	3.6
통신	547	6.2	389	4.1	346	3.1	342	2.6	334	2.3
농림수산	693	7.9	732	7.8	1,048	9.5	1,055	8.1	1,220	8.6
보건의료	966	11.0	1,127	12.0	1,243	11.3	1,106	8.5	1,562	11.0
환경	371	4.2	441	4.7	428	3.9	499	3.8	605	4.2
에너지자원	198	2.3	154	1.6	226	2.1	352	2.7	243	1.7
원자력	351	4.0	194	2.1	390	3.5	511	3.9	687	4.8
건설교통	253	2.9	109	1.2	211	1.9	198	1.5	402	2.8
우주항공 천문해양	436	5.0	332	3.5	225	2.0	351	2.7	1,059	7.4
기술혁신 과학기술정책	53	0.6	662	7.1	956	8.7	436	3.4	584	4.1
기타	731	8.3	749	8.0	376	3.4	1,204	9.3	616	4.3
총합계	8,767	100.0	9,388	100.0	11,004	100.0	13,016	100.0	14,258	100.0

자료: 국가과학기술위원회(2007), 2007년 국가연구개발사업 조사·분석 보고서
한국과학재단(2008) pp.32 표 인용

(4) 개인연구 지원사업 분석

가. 개인연구지원 투자 개요

2008년 개인연구지원사업의 기초연구비는 314,312백만원으로 비중은 전년과 동일한 85.7%를 차지하였다. 이러한 개인연구지원사업의 기초연구비 비중은 전체 국가연구개발사업의 기초연구비 비중 24.0% 보다 약 3.57배 높았다. 특정기초연구지원사업, 국가지정연구실사업, 창의적연구진흥사업을 제외한 모든 세부 사업의 기초 연구 비중이 90%를 넘었다.

개인지원사업의 투자 규모를 보면 기초연구과제지원사업, 특정기초연구지원사업이 가장 규모가 크며 지난 3년간의 연구비 증가율을 보면 신진교수연구지원사업, 기초연구과제지원사업이 가장 크게 증가하였다.

<표 4-8> 개인연구지원사업 투자 구성비(2008년)

(단위 : 백만원, 건, %)

사업명	금액	비율	과제수	3년간 연구비 연평균증가율	평균 연구비
신진교수연구지원	26,874	7.3	1,053	25.7	26
기초연구과제지원	100,695	27.4	1,605	21.4	63
여성과학지원	7,442	2.0	230	6.4	32
지역대학우수과학자지원	9,609	2.6	331	△4.8	29
특정기초연구지원	116,200	31.7	1,353	19.0	86
국가지정연구실	54,366	14.8	264	21.1	206
우수학자지원	7,168	2.0	38	0.5	189
창의적연구진흥	40,000	10.9	89	10.9	449
국가과학자연구지원	4,600	1.3	4	23.8	1,150
합계	366,954	100	4,967	17.8	74

자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.139-140.

나. 개인연구 연구수행주체별 투자 현황

개인연구 수행주체들을 살펴보면 대학이 98%를 차지하고 나머지 수행주체들은 개인기초연구 수행이 미미하다. 개인연구가 지나치게 대학에 편중되어 있는 것으로 보인다.

<표 4-9> 개인연구 연구수행주체별 투자 추이(2006년~2008년)

(단위 : 백만원, %)

구분	2006년		2007년		2008년		증감	
	금액	비중	금액(A)	비중	금액(B)	비중	금액	
							B-A	%
국공립연구소	150	0.1	70	0.0	518	0.1	448	640.0
출연연구소	11,470	4.3	5,495	1.9	6,206	1.7	711	12.9
대학	252,575	95.6	287,595	97.5	359,905	98.1	72,310	25.1
중소기업		0.0	36	0.0	26	0.0	△10	△27.8
기타	39	0.0	1,637	0.6	299	0.1	△1,338	△81.7
합계	264,234	100.0	294,833	100.0	366,954	100.0	72,121	24.5

자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.141

다. 기술분야별 투자 현황[68]

과학기술표준분류별 투자현황을 살펴보면 생명과학 분야는 전년대비 41.2%(26,765백만원) 증가한 91,786백만원으로 나타났으며 이는 전체의 25.0%를 차지하여 가장 높은 비중을 차지하였다. 다음으로 보건의료 분야 11.8%(43,332백만원), 물리학 분야 9.8%(36,035백만원) 순으로 나타났다. 반면 원자력 분야 0.2%(858백만원), 기술혁신과학기술정책 분야 0.5%(1,683백만원), 에너지분야 1.5%(5,407 백만원)는 낮은 비중을 나타냈다.

미래유망신기술(6T) 분야별 투자현황을 살펴보면 2008년 개인연구지원사업의 BT 분야는 전년대비 31.1%(36,821백만원) 증가한 155,162백만원 이었고 비중은 42.3%를 차지했다. 다음으로 NT 분야가 18.3%(67,041백만원), IT 분야가 14.5%(53,283%)로 높은 투자비중을 보였다. 그러나 CT 분야, ST 분야는 각각

68) 2009년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.149-152.

0.7%, 1.8%로 낮은 비중을 차지하였다.

경제사회목적별 투자현황을 살펴보면 건강증진 및 보건 38.0%(139,334백만원), 산업생산 및 기술 22.0%(80,621백만원), 비목적연구가 21.0%(77,156백만원)의 순으로 나타났다. 전년대비 증가율은 하부구조 및 토지의 계획적 사용(138.1%), 사회구조 및 관계(51.8%), 에너지의 생산, 배분 및 합리적 이용(46.6%) 순이었다. 전년대비 증가 규모는 건강증진 및 보건(30,577백만원), 산업생산 및 기술(16,951백만원), 에너지의 생산, 배분 및 합리적 이용(7,406백만원) 순으로 나타났다.

전체 국가연구개발사업은 경제발전 분야가 47.4%, 보건환경 분야가 16.2%의 투자비중을 보였다. 이에 비해 개인연구지원사업은 경제발전 분야가 32.9%, 보건환경 분야가 44.2% 투자비중을 보여 상대적으로 보건환경 부문에 집중하여 연구개발이 수행된다는 것을 보여주었다.

라. 연령별 개인연구사업 연구책임자 구성

연령대별 연구책임자 구성을 보면 '08년 경우 40대가 47%로 가장 많고 다음이 30대가 31%, 50대가 20%를 차지하고 있다. 3년간의 추이를 보면 30대가 증가하고 있으나 20~30대의 증가율이 40대 이후의 증가율 보다 낮은 상태이다. 신진연구자들에 대한 지원이 증가하고는 있지만 정책적으로 지원 확대를 고려하지는 않고 있음을 보여주고 있다.

<표 4-10> 연령별 연구책임자 추이(2006년~2008년)

(단위 : 백만원, %)

구분	2006년		2007년		2008년		증감	
	연구 책임자수	비중	연구 책임자수(A)	비중	연구 책임자수(B)	비중	B-A	%
21-30	1	0.0	2	0.1	2	0.0	0	0.0
31-40	985	31.5	1,154	31.7	1,384	31.1	230	19.9
41-50	1,576	50.4	1,750	48.1	2,092	46.9	342	19.5
51-60	512	16.4	665	18.3	876	19.7	211	31.7
61-70	51	1.6	66	1.8	102	2.3	36	54.5
71-80	1	0.0	1	0.0	1	0.0	0	0.0
합계	3,126	100.0	3.638	100.0	4,457	100.0	819	22.5

자료 : 2009년도 국가연구개발사업 조사 · 분석 보고서. 국가과학기술위원회 교육과학기술부. pp.145

제2절 기초연구지원사업 및 관리제도

1. 기초연구사업 현황

(1) 기초연구사업 추진 현황

현재 기초연구사업은 개인연구와 집단연구로 그룹화되고 각 그룹별로 추진 사업들이 포함되어 있다. 개인연구는 다시 일반연구자 지원사업, 중견연구자 지원사업, 리더연구자 지원사업으로 구분되며 각 사업별로 실제 추진사업들이 유형화되어 포함되어 있다. 일반연구자 지원사업에는 신진연구, 기본연구, 여성과학자, 지역대학 우수과학자 사업이 있으며, 중견 연구자 지원사업에는 핵심연구와 도약연구사업이 있다. 리더연구자 지원사업에는 창의연구, 국가과학자연구사업이 있다. 집단연구에는 기초연구실사업과 선도연구센터사업이 있다. 현재 추진되고 있는 기초연구사업들의 현황과 지원내용을 요약하면 다음 표와 같다.

<표 4-11> 기초연구사업 현황과 지원내용

구분	사업		사업목적 및 특성	지원대상	최대 지원규모	최대 지원기간
	사업명	연구유형				
개인연구	일반연구자 지원	신진연구	신진교수 및 연구원의 연구기획 확대로 창의적 연구의욕 고취 및 연구역량 극대화	최초임용후 5년 이내 이공학분야 교원	0.5억	3년
		기본연구	이공분야 교수의 안정적인 연구환경 조성 및 저변확대(분야별 특성 및 연구내용에 따라 연구유형을 분류하여 탄력적으로 지원)	이공학분야 교원 (전임 · 비전임) 공공 · 민간연구소의 연구원	0.35–1억	3년
		여성과학자	여성과학자의 사기진작과 연구력 강화 도모	이공학분야 여성교원 (전임 · 비전임)	0.45	3년
		지역대학 우수과학자	지역의 과학기술 연구역량 제고 및 우수연구인력 양성	서울특별시이외 소재대학 이공학분야 교원(전임 · 비전임)	0.45	3년

구분	사업		사업목적 및 특성	지원대상	최대 지원규모	최대 지원기간
	사업명	연구유형				
	중견연구자 지원	핵심연구	창의성 높은 개인연구 및 협동연구(2-3인)지원으로 우수 기초연구능력 배양	이공학 분야 교수(전임 · 비전임)	1.5억	3년
		도약연구	(도전연구)연구책임자가 기 수행한 연구과제 중 심화·발전시키고자 하는 영역에 대하여 지속적 지원을 통한 연구역량의 향상 도모	공공 · 민간연구소의 연구원	3억	5년 (3+2)
			(전략연구)국가차원의 경제적, 사회적 중요성이 인정되는 기초연구 분야에 대한 Top-Down 방식의 지원을 통한 국가경쟁력 강화		5억	5년 (3+2)
	리더연구자 지원	창의연구	차세대 연구자를 발굴하여 글로벌 연구리더로 집중 육성(단계평가시 10% 강제탈락)	이공학 분야 교수(전임 · 비전임)	5-8억	9년 (3+3+3)
		국가과학자	검증된 세계 최고수준의 연구자에게 해당분야 연구거점으로 성장토록 지원	공공·민간연구소의 연구원	15억	6년 (3+3)
집단연구	기초연구실(BRL)		특정 연구주제 · 분야를 중심으로 학과내 임계 연구그룹의 형성을 지원하여 국가경쟁력 강화	대학 내 학과/학부 단위의 연구조직(교수 4~5인)	5억	5년 (3+2)
	선도연구센터(ACE)	이공학 분야	기초과학에 대한 심층적 창의적 연구수행과 산업발전과 연계된 기초원천기술 연구수행 및 우수인력 양성	이공계 석 · 박사과정 설치 대학	10억	7년 (4+3)
		기초의과학 분야	기초의과학연구중심의 연구와 우수인력 양성	의 · 치 · 한의과대학 및 약학대학	3-10억	9년 (2+3+4)
		학제간 융합 분야	창의적 기초연구 및 핵심원천기술 중심의 미래융합기술분야 연구 및 우수인력 양성	이공계 석 · 박사과정 설치 대학, 학제전공 대학원과정 신설과 연계	20억	7년 (1+3+3)

자료 : 교육과학기술부. 2009년도 이공분야 기초연구사업 시행계획. 2008.12.

(2) 주요사업 내용[69]

기초연구지원을 위해 추진되고 있는 주요 사업들의 현황을 살펴보면 다음과 같다.

가. 일반연구자지원사업

□ 사업목적

이공학 분야 기초연구활동 지원을 통해 국내대학의 연구기능 제고 및 연구저변 확대를 목적으로 한다. 신진, 여성 및 지역대학 우수과학자 등 특정그룹과 일반 연구자를 지원한다. 지원규모는 과제당 35백만원에서 100백만원으로 지원기간은 3년 이내 지원대상은 이공학분야 대학교 교원과 공공 · 민간연구소 연구원으로 한다.

□ 추진방향

이공학 분야 기초연구 활성화 및 연구저변 확대를 위해 연구 수혜율을 제고하며 특히 상대적으로 소외 계층인 신진, 여성 및 지역대학 우수과학자에 대한 연구지원을 확대한다. 연구관리전문가(PM) 중심의 연구관리 · 평가제도 운영을 통해 전문성, 객관성 및 공정성을 확보한다.

이공학 분야 기초연구 특성을 고려하여 신규과제 중 다년간 지원하는 연구과제 선정비율을 제고하여 종전 30% 수준을 50%수준 내외로 한다. 종전의 신진교수연구지원, 여성과학자지원, 기초연구과제지원 및 지역 대학 우수과학자지원의 계속과제는 기존 지원방식을 적용하며 단, 특정기초연구지원사업의 우수신진연구 계속과제는 동 사업의 신진연구지원분야로 분류하여 지원한다.

연구분야별 균형적인 발전을 도모하기 위해 7개 분야별 연구비를 사전 배분하며 신규예산의 90%는 분야별 투자실적, 연구인력 분포 등에 따라 사전 배분하고 나머지 10%는 정책적 사항을 고려해서 배분한다. 신규과제는 상반기에 공모 · 선정하되 연구자의 신청기회 확대를 위해 기본 연구 중 협동 연구과제에 한해서 하반기 공모 · 선정한다. 과제선정은 1차 온라인 서면평가, 2차 PM 중심의 연구분야별 지원과제 선정과정을 통해 선정된다.

---

69) 한국연구재단 홈페이지 참조

나. 핵심연구사업[70]

□ 사업목적

기초연구의 전주기적 지원체제 구축을 위해 일정 수준의 연구역량을 갖춘 중견연구자를 중심으로 개인 및 소규모(2~3인) 협동연구 지원을 목적으로 한다.

□ 사업세부내용

지원규모는 개인연구의 경우 연간 100백만원(간접비 포함), 소규모 협동연구의 경우연간 150백만원(간접비 포함)을 지원한다. 지원기간은 3년 이내로 하며 지원예산은 09년 계획은 115,000백만원(개인연구 49,160백만원, 협동연구 65,840백만원)이다. 사업유형별 지원내용은 아래의 표와 같다.

<표 4-12> 핵심연구사업 지원내용

사업유형	연구형태	지원규모	지원기간	비고
학제기초	학제기초	연간 1.5억원 이내	5년 이내 (3+2)	학제 간 공동연구 (2-3인)
핵심기초	핵심기초	연간 1억원 이내	5년 이내 (3+2)	개인연구
	우수신진	연간 5천만원 이내	3년 이내	
	미래도전	연간 1억원 이내	3년 이내	

□ 사업평가방법

• 1단계(토론평가)

패널별 10인 내외의 전문평가자로 구성하여 연구계획의 우수성, 과제구성의 적합성 등을 평가한다.

---

70) (구)특정기초사업임. 출처 : 한국연구재단 (http://www.nrf.go.kr/htm/business/01_basic/02_business/02/20090731_1_33.jsp 09. 11.12 인용)

• 2단계(종합평가)

과학재단 기초연구단장, 전문위원, 패널별 평가대표위원 등 10인 내외로 패널별 평가결과를 취합하여 지원대상 과제 및 연구비를 추천한다.

• 3단계(위원회평가)

종합평가 결과를 토대로 지원과제 및 지원연구비를 최종 확정한다.

다. 도약연구[71]

□ 사업목적

기초연구지원사업 등 국가연구개발사업에서 우수한 연구 성과를 이룬 중견연구자를 지속적으로 지원하여 국가 과학기술발전 및 경쟁력 강화에 기여 하고 중견연구자의 연구역량 강화를 위해 잠재적 가능성이 높은 영역을 중심으로 상향식과제와 하향식과제로 구분하여 지원 한다.

도전연구는 연구성과가 우수한 중견연구자를 대상으로 기 수행한 연구와 일관된 주제로 보다 깊이 있는 연구를 지속 할 수 있도록 bottom-up 방식으로 지원한다. 전략연구는 국가 경제적 사회적 중요성 및 파급효과가 큰 기초연구분야를 중심으로 top-down 방식으로 지원한다. 2009년 기초연구지원사업 구조 개편을 통해 국가지정연구실, 우수학자, 창의도약연구가 도약연구로 개편되었다.

□ 사업세부내용

지원대상으로는 국내소속 이공학분야 대학(교) 교수(전임 · 비전임) 및 공공 · 민간연구소 연구원을 연구책임자로 한다. 지원규모를 보면 도전연구의 경우 연간 250백만원(간접비 포함), 전략연구의 경우 연간 400백만원(간접비 포함) 이다. 지원기간은 5년 이내(3+2)이며 지원예산의 경우 '09년 계획으로는 95,000 백만원(도전연구 87,000백만원, 전략연구 8,000백만원)이다.

71) (구)NRL, 창의도약 사업 임.

2. 기초연구사업 관리제도[72]

기초연구사업관리제도의 개선은 전문관리기관인 한국연구재단의 사업관리제도 개선을 중심으로 추진되고 있다. 한국연구재단은 기초연구사업 관리의 기본방향으로 다음의 4가지를 설정하고 있다. 연구자의 참여기회 확대 및 연구의 질적 수준 향상, 연구관리 · 평가의 전문성 및 우수성과 창출 강화, 사업관리 제도의 표준화 · 간소화 · 차별화로 효율성 제고, 연구현장 중심의 실용적 사업관리제도 확립이다[73]. 이러한 기본방향을 토대로 연구지원체계의 선진화를 위한 방안 마련 등 정책 변화를 위한 노력을 기울이고 있다. 최근 연구사업기획 및 관리 측면에서 제시된 핵심적인 정책방향은 다음과 같다.

<표 4-13> 정부 기초연구사업관리 선진화 목표 및 중점 추진과제[74]

관리분야	중점관리방향
연구기획분야	– 도전적, 창의적 연구지원 강화 – 유망 젊은 연구자의 발굴 지원 강화 – 세계적 수준의 우수과학자에 대한 안정적 연구지원 – 특수 · 보호학문분야에 대한 지원 강화 – 원천기술개발사업의 전략기획 강화 – 융합, IT/SW 등 신규 원천연구사업 추가
집행관리분야	– 대학의 연구비 집행관리체계의 선진화 – 교과부 연구사업 처리 규정의 통합 · 체계화 – 연구자 편의성 제고를 위한집행관리제도 개선
평가분야	– 과제선정시 질적 지표 중심의 연구자 역량 평가 강화 – 평가자의 질적 수준 제고 – 과제선정, 중간평가, 결과평가 운영 개선 – 성실실패 제도 도입 및 결과평가 운영 개선 – 교과부 연구개발사업 통합 평가지침 마련
성과관리분야	– 추적평가의 활성화 – 개방적 혁신형 성과확산체계 구축 – 국가 R&D 성과물의 보호체계 마련 – 연구자중심의 성과조사시스템 확립 – 우수 연구성과의 공유 · 확산 기반 마련 – 국가 R&D 성과의 국민 이해도 제고

72) 교육과학기술부, 교육과학기술부 연구사업 선진화 방안, 2009. 10.
73) 한국연구재단 홈페이지(www.nrf.go.kr)
74) 교육과학기술부, 교육과학기술부 연구사업 선진화 방안, 2009. 10.

이러한 방향 하에서 구체적인 사업관리제도의 개선방안을 살펴보면 다음과 같다.[75]

가. 연구기획제도

연구자의 기초연구역량을 확충하고 연구 기반을 튼튼히 할 수 있도록 지원과제를 다변화하고 우수연구자에 대한 지원을 강화한다. 지원과제는 저위험 추격형(low risk, fast return) 중심에서 모험형(high risk, high return) , 특수 · 보호학문 육성형(low risk, slow return) 등으로 다변화를 모색한다. 또한 창의력과 잠재력이 뛰어난 학생 및 연구원 조기 발굴 · 육성하고 세계적 수준의 우수연구자에 대한 안정적 연구지원을 추진한다.

구체적으로 불확실성이 높은 고위험-혁신적 연구분야만을 전담지원하기 위해 일반연구자 지원사업 중 기본연구사업내에서 '모험연구사업'을 시범 추진한다. 그리고 전통적 평가방식으로는 충분한 지원이 어려웠던 분야에 대한 '특수 · 보호학문 육성지원사업'을 실시한다. 기초연구사업과 원천기술사업간의 연계 강화를 촉진하고 관계부처가 합동으로 참여 · 지원하는 공동연계 프로그램(Bridge Program)을 기획 추진한다.

나. 평가제도

평가제도에서는 현재 평가제도의 문제점으로 지적되어 온 것을 개선하기 위한 방안에 초점이 맞추어졌다. 첫째, 연구사업 평가과정에서 SCI 논문수, 특허출원수 등 양적 지표만을 강조함으로써 양적 성과가 중시되었다는 점, 둘째, 연구과제 선정시 학문 · 기술분야, 사업목적, 과제규모 등을 충분히 고려하지 않고 모든 과제를 일률적으로 평가하여 사업이 경직적으로 운영되었다는 점, 셋째, 연구성과의 가치, 활용성 보다는 성공여부, 위법성 여부를 중심으로 평가하여 결과도출이 용이한 안정적 연구 지향하였다는 점들이 지적되었다.

이를 개선하기 위해 첫째, 과제선정시 연구역량 평가를 강화하고 사업별 특성에 따른 질적 평가 지표를 고려한다. 둘째, 전 연구사업 과제선정, 평가과정에서 PM의

75) 교육과학기술부, 교육과학기술부 연구사업 선진화 방안, 2009. 10.

역할을 강화하여 평가위원 추천, 평가과정에 직접 참여, 일부사업에 대한 과제선정권 부여 등을 추진한다. 그리고 성실실패제도를 연구목표가 도전적인 사업에 제한적으로 적용한다.

다. 집행관리제도

집행관리분야에서는 신정부 출범 직후 연구관리 규제완화 차원에서 수요자 중심으로 국가연구개발사업관리제도를 부분적으로 개편 추진해 왔다. 특히 연구자 인센티브 강화(연구수당 신설 등), 간접비 집행 용도 확대(행정요원 고용 허용 등), 학생인건비 풀링제, 매칭펀드 의무개선, 연구성과 소유권제도 개선(주관연구기관 단독 소유), 간접비 분리지급, 연구비 정산의 자율성 강화 등 국가 연구관리 전반의 개선을 위한 국가연구개발사업 관리제도 개선방안('08년 8월 국과위 심의)을 마련하였다.

앞으로의 개선방향은 대학교수 등 현장 연구원의 행정부담 완화를 위해 대학 연구비 중앙관리제를 정착하고 교과부 내부의 연구사업 처리규정을 통합 · 간소화하는 것이다. 구체적으로 대학의 연구비 중앙관리실태조사 제도를 개선하고 연구비 집행과정에서 연구자 편의성과 관련한 평가기준 마련을 추진하고 있다.

라. 성과관리제도

성과관리분야에서는 현재 R&D 예산 확대에 따라 정부 R&D 프로그램 수도 큰 폭으로 증가되고 있으나 프로그램별 연구성과, 학술적 · 경제사회적 파급효과 등이 체계적으로 분석되지 못하고 있는 실정이다. 또한 정부 R&D사업은 연구비가 지원되는 동안에만 성과를 관리하고 사업이 종료되면 창출된 연구성과가 어떻게 활용 · 확산되고 있는지에 대한 조사체계가 미흡한 실정이다. 이에 연구종료 후 일정기간(3-5년)이 경과한 시점에서 연구결과물의 활용실태를 조사 · 분석하고 R&D 프로그램의 학술적 · 경제사회적 파급효과를 평가하는 제도를 마련하고, 사업별 · 성과유형별 추적평가방법론 및 장기적 관점의 R&D 사업별 경제사회적 파급효과분석기법을 마련하는 추적 평가를 활성화 할 예정이다.

마. PM(Project Manager)제도

PM 제도는 연구지원사업 프로그램을 운영함에 있어 프로그램과 관련된 전문가인 Program Manager를 두고 프로그램 과정의 일부 혹은 전체 운영을 책임지도록 하는 제도이다. 많은 선진국의 기초연구지원기관들은 분야의 특성에 적합한 지원을 위해 학문분야별로 연구경험을 갖춘 전문가를 PM으로 채용하여 분야별 전문성을 극대화하면서 연구사업을 수행하고 있다. 이에 한국연구재단은 학술 및 연구개발 지원사업을 효과적으로 관리하고, 사업관리의 전문성과 공정성을 유지하기 위하여 학술 및 연구개발 분야별 전문가인 연구사업관리 전문가들이 연구사업 관리제도를 운영하도록 규정하고 있다(한국연구재단법 제15조).

규정의 세부내용을 살펴보면, 연구사업관리전문가(Program Manager)는 학술과 연구개발사업을 효과적으로 관리하고 사업관리의 전문성과 공정성을 유지하기 위하여 임용된 전문가이다. 연구사업관리전문가는 본부장, 단장, 전문위원으로 구성되나. 그 중 본부장은 해당 본부의 학술 및 연구개발 사업을 총괄하고 단장은 해당 단의 학술 및 연구개발 사업을 책임지고 운영하며 전문위원은 해당분야에 관한 전문성을 바탕으로 단장의 업무 수행을 지원한다라고 규정하고 있다.

현재 PM의 역할은 정부계획에 따른 단순 사업관리 및 평가진행에 치중하여 전문성을 소극적으로 활용하고 있다. 도전적인 과제의 발굴이나 사업방향 제시에 PM의 전문성이 활용되지 않고 있으며 연구동향 분석 및 기획활동 등도 역시 미흡한 실정이다. 또한 선정평가에 있어 형식적인 객관성 및 공정성을 중시하는 문화로 인해 전문성을 발휘 할 수 있는 여건이 미흡하고 분야별 특성을 중시하지 않는 사업 구조 및 규정, 연구경력의 단절 가능성 등으로 인해 PM 지원을 기피하였다. 이에 기존의 역할들이 좀 더 실질적으로 작동하도록 자율성을 보장하고 적절한 재원을 사용하도록 지원하며 전문성을 발휘하여 창의적인 과제들을 발굴할 수 있는 새로운 역할이 추가적으로 부여된다. 그리고 PM에 대한 처우 개선 및 추천위원회의 PM 발굴기능이 강화될 예정이다(한국연구재단설립위원회, 2009). 한국연구재단의 PM 제도 운영안을 살펴보면 다음 표와 같다.

<표 4-14> 한국연구재단 PM 제도 운영(안) 종합

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>기초연구본부</th><th>인문사회연구본부</th><th>국책연구본부</th></tr>
<tr><td colspan="2">조직규모</td><td>7단</td><td>5단</td><td>6단</td></tr>
<tr><td colspan="2">사업 지원방식</td><td colspan="2">Bottom-up중심</td><td>Top-down 중심</td></tr>
<tr><td rowspan="3">PM 수</td><td>본부장</td><td colspan="3">1명(상근)</td></tr>
<tr><td>단장</td><td>7명(상근/반상근)</td><td>5명(상근/반상근)</td><td>6명(상근/반상근)</td></tr>
<tr><td>전문위원*(안)</td><td>163명(비상근)</td><td>107명(비상근)</td><td>10명(상근/반상근)</td></tr>
<tr><td colspan="2">임 기</td><td colspan="3">2년
※ 근무기간 연장 가능하며, 정규직으로의 전환 방안 검토</td></tr>
<tr><td colspan="2">선임방법</td><td colspan="3">공모제 및 추천제 병행하되 추천위원회 활동 강화</td></tr>
<tr><td colspan="2">역할모형</td><td colspan="2">분야별 기획, 과제 추천 및 선정</td><td>국가 R&D사업의 전략적 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="6">단계별 역할 및 권한</td><td rowspan="2">연구기획 및 계획수립</td><td colspan="3">• 분야별 연구동향 조사·분석 및 기획과제 참여</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 분야별 연구수요 예측 및 연구수요 조사
• 분야별 지원계획 및 예산 Portfolio 수립</td><td>• 기술분야별 R&D사업의 이론적 논거 제시를 위한 Think-Tank 역할 수행</td></tr>
<tr><td rowspan="2">선정평가</td><td colspan="3">• 사업별 특성과 전략을 반영한 평가지표 개발
• 담당사업별 평가위원 선발 및 평가위원회 구성
• 선정평가계획 마련 및 선정평가 실시(평가위원으로 직접 평가 참여)</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 일부사업(일반연구자지원사업)은 평가결과에 따라 지원과제 추천 및 최종 과제 선정권 부여
• 우수연구과제에 대한 제한적 추천권 부여
– 창의적 · 모험적 지원과제 추천·지원(사업예산 5% 이내)</td><td>• 선정위원회 간사로 참여
• 과제선정시 평가자 선정 · 감독, 최종결과의 조정·추천 역할 수행</td></tr>
<tr><td>집행 및 진도관리</td><td colspan="3">• 연차점검을 통하여 차년도 지원여부 및 연구비 규모 조정
• 단계평가 계획 수립, 위원회 구성 및 평가 실시</td></tr>
<tr><td rowspan="2">결과평가 및 성과활용</td><td colspan="3">• 사업별 성과지표 개발 및 조정
• 분야별 연구성과 활용 정책 수립
• 종료평가 계획 수립 및 실시</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 우수성과의 발굴 및 인센티브 부여</td><td>• 연구 성과의 피드백 및 국가 R&D 정책수립에의 반영</td></tr>
<tr><td colspan="2">행정지원조직과의 역할분담</td><td colspan="2">PM 및 프로그램 조직간 역할 분리</td><td>PM조직으로 역할 통합</td></tr>
</table>

제3절 공공연구기관 지원정책 및 관리제도 분석

1. 대학연구 지원정책 및 관리제도

(1) 대학지원정책의 기본 방향

연구개발투자의 증가와 기초·원천 연구의 중요성이 강조됨에 따라 대학의 연구개발역량과 경쟁력에 대한 관심도 증가하고 있다. 특히 우리나라는 전체 박사급 연구인력의 66.7%가 대학에 집중되어 있는 현실을 감안할 때 과학기술분야 연구개발에 있어 대학의 역할이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

그러나 우리나라의 대학은 외형적 성장에 비해 질적 경쟁력은 이를 뒷받침하지 못하고 있다는 비판에 직면해 왔다. 우리나라 대학 수는 1970년 152개에서 1980년 224개, 2000년 349개, 2005년에는 360개에 이르는 등 빠르게 증가하였다. 특히 1996년 대학설립준칙주의 도입 이후 학교 수는 크게 증가하였으나 2001년 이후 증가수가 다수 둔화되었고 입학자원의 감소 등으로 전문대학 학생 수는 감소하였으나 대학 학생 수가 크게 증가하였다. 대학 진학률도 1970년 28.6%에서 2005년 82.1%로 급증하여 일본(49.1%)이나 미국(63.3%)을 훨씬 상회하였고(안종석 외, 2006) 2008년 현재에는 무려 83.8%에 달하고 있다. 이에 따라 2008년 기준으로 전문대학을 포함한 우리나라 고등교육 규모는 전체 344개 학교에 학생은 약 290만명, 교원은 약 7만명에 달한다.

<표 4-15> 우리나라 고등교육 현황

		1980	1985	1990	1995	2000	2005	2007	2008
학교수	전문대학	128	120	117	145	158	158	148	147
	대학	96	117	124	159	191	202	200	197
학생수	전문대학	165,051	242,117	323,825	569,820	913,273	853,089	795,519	771,854
	대학	412,404	970,312	1,108,096	1,328,055	1,856,927	2,073,533	2,115,200	2,129,429
교원수	전문대학	5,488	6,406	7,382	10,384	11,707	12,027	11,685	12,100
	대학	15,022	26,670	34,889	47,959	45,031	52,656	58,224	57,280

자료 : 교육통계연보 각년호

이러한 양적 증가에도 불구하고 4년제 대학 교수 1인당 학생수는 37.8명으로 OECD 국가 평균인 14.9명을 훨씬 상회하는 등 교육 여건은 부실한 편이며 대학이 창출하는 성과에 대해서도 질적 지표가 양적 성과를 따르지 못하여 대학의 전반적 경쟁력이 저조하다는 우려가 높다. 논문 발표 점유율(2.4%)에 비해 피인용횟수 점유율(1.6%)은 훨씬 낮으며(류지성, 2008), The Times 등 유수 기관의 세계 대학 평가에서도 우리나라 대학은 매우 저조한 경쟁력을 보이고 있다. 우리나라 대학의 세계 경쟁력은 국가경쟁력에도 훨씬 미치지 못하는 것으로 평가받고 있다.

<표 4-16> 대학 및 국가경쟁력 순위

국가	미국	홍콩	싱가포르	아이슬란드	캐나다	핀란드	한국
국가경쟁력	1	2	3	4	5	6	28
대학경쟁력	4	21	7	3	8	1	52

자료: IMD (2005), 'World Competitiveness Yearbook'

이에 따라 지난 참여정부는 대학의 경쟁력 강화를 위해 대학의 특성화와 구조개혁을 강도 높게 추진하였다. 이를 위해 먼저 사립대학의 합병이나 해산 시 재산 처분에 관한 사항 등을 담은 「대학구조조정특별법」의 제정을 추진하였다. 그러나 2005년 당시 「대학구조조정특별법」은 사회적 여건의 미성숙 등으로 추진되지 못하였다. 대신 교육여건의 개선, 국공립대 통폐합 등 대학 구조개혁정책은 다양한 각도에서 추진되었다.

정부의 대학 구조개혁 방안은 크게 학생정원 감축을 통한 교육여건 개선과 대학 간 통폐합 등 대학 내 구조개혁, 그리고 대학 구조개혁을 위한 제도적 장치의 도입으로 구분할 수 있다. 주요 제도적 장치로는 신입생 충원율, 취업률 등 중요 정보에 대한 공시 제도, 대학 평가 담당 전담기구의 설치, 그리고 이러한 내용을 포괄하는 대학구조조정특별법 제정 등이 있다. 정부의 대학 구조개혁의 핵심은 '대학 특성화'로 요약되며 정부 정책에 부합하는 대학 개혁을 재정 지원으로 유도하는 것이 그 내용이다. 특성화란 '대학이 자체적인 발전 전략을 기초로 비교 우위가 있는 기능과 분야에 지역과 학내 자원을 집중함으로써 대학 경쟁력을 제고하는 일련의 과정'으로 정의되며(교육인적자원부, 2005), 이에 따라 대학을 목적별로는 석·박사 과정

에 집중 투자하는 연구중심형과 학부 과정에 비중을 두는 교육중심형으로 구분하고 비교 우위 학문의 범위에 따라서는 특화형과 종합형으로 구분하였다.

<표 4-17> 대학 분류 기준 및 지표

지표	연구중심대학	교육중심대학
SCI급 논문 수	250편 이상	70편 이상
전임교원 1인당 논문 수	0.8편 이상	0.3편 이상
논문 피인용 횟수	150회 이상	25회 이상
전임교원 1인당 피인용 횟수	0.4회 이상	0.1회 이상
박사 재학생 수	300명 이상	120명 이상
석 · 박사 비율	0.25 이상	0.2 이상
BK21 사업 참여	15억 원 이상	1억 원 이상
전체 재정지원 사업 참여	100억 원 이상	30억 원 이상
분류 기준	연구중심 I 대학 : 상기 기준 6개 이상 연구중심 II 대학 :상기 기준 3개 이상	상기 기준 4개 이상

※ 특화/종합은 특정분야/계열별 재적생 분포, 정부재정지원 분포 등을 기준으로 함
자료: 교육인적자원부 (2005)

이를 배경으로 정부는 대학자율화, BK21, NURI, 수도권대학 특성화 등 다른 고등교육정책과 함께 국립대간 연합 등 대학 구조조정, 학생 정원감축 및 학과의 통폐합과 연구중심대학의 집중 육성, 지방대학의 역량 강화 등을 골자로 대학 구조개혁정책을 강도 높게 추진하였다. 정부의 대학 특성화 정책은 1) 특성화를 위한 대학 구조개혁 추진, 2) 구조개혁의 성과와 정부 재정지원사업과의 연계, 그리고 3) 특성화 지표 및 대학별 운영성과 평가를 통한 지속적 추진으로 요약될 수 있으며 특성화를 위한 구조개혁 정책으로는 국립대학 간 및 사립대학 간 통폐합, 구조개혁 선도대학 지원 사업 등이 있으나 직접 대학에 지원되는 금액의 규모는 미미하였다. 이들 사업의 성과로 2007년까지 24개 대학이 12개 대학으로 통폐합되고 입학정원은 2009년까지 약 5만 명의 감축이 확정된 바 있다.

이명박 정부는 대학에 대한 정부의 규제를 폐지·완화하여 대학 스스로의 자율성을 제고하고 대학과 학생에 대한 지원을 대폭 확대함으로써 대학 경쟁력을 제고하는

것을 고등교육정책의 기본 방향으로 제시하였다. 이에 따르면 대학 정책 방향은 크게 대입 자율화, 대학 운영의 자율화, 국립대 법인화 및 국립대학 재정운영 자율화, 국가장학제도 구축, 대학 연구비에 대한 간접경비 인정비율 확대, 대학 재정지원사업 체제 개편, 그리고 정보공개 및 평가에 의한 대학의 책무성 제고로 요약된다.

기존 교육부가 추진해 온 일부 대학 재정지원 사업을 교수 및 연구자, 학생 중심 지원 방식으로 개편하고 사업 구조를 단순화하는 작업을 추진 중이며 이에 따라 목적형 기관지원사업중 대학원 수준 사업은 교수 및 연구자에 대한 연구과제 지원 방식으로 변경하고, 대학에는 소속 교수에 대한 연구과제 수혜에 따라 간접비를 증액 지원하며 학부 수준 사업은 대학정보공시제와 연계한 포뮬러 지원방식으로 전환할 계획이다.

(2) 대학부문 정부 지원 현황

대학에 대한 정부의 재정 지원은 크게 특정 목적을 위한 사업단위 지원과 장학금 등 학생단위 지원, 그리고 국공립 대학에 대한 경상비 및 시설비 지원 등 기관단위 지원으로 구분이 가능하다. 기관단위 지원은 일종의 경직성 경비이며 학생단위 지원은 개인에 대한 학비 보조라는 측면을 고려할 때 국가 정책에 부합하도록 대학에 대해 재정지원을 할 수 있는 것은 사업단위 지원에 의해 주로 이루어지며 이는 R&D 투자가 대부분을 차지한다.

정부의 대학에 대한 투자가 워낙 다양한 방식을 통해 이루어지고 있어 구체적인 지원규모는 집계 주체 및 집계 방식에 따라 다소 차이를 보이고 있지만 국공립대학 등에 대한 경상비와 시설비 지원을 포함한 전체 지원액 규모는 2005년 기준 약 4조 4878억 원으로 대학 전체 재정의 약 23%를 차지하고 있어 OECD 국가의 대학재정 지원비율 평균인 76.2%에 크게 미달하는 수준이다.

<표 4-18> 정부부처 고등교육 재정지원 현황

(단위: 백만 원, %)

	2003		2004		2005	
교육인적자원부	2,639,450	75.15%	2,966,787	75.14%	3,295,798	73.44%
과학기술부	457,550	12.91%	479,535	11.99%	518,630	11.56%
산업자원부	131,381	3.71%	209,437	5.27%	228,048	5.08%
노동부	103,950	0.02%	118,080	0.10%	143,332	3.19%
정보통신부	98,607	2.81%	80,838	2.05%	80,260	1.79%
보건복지부	67,009	1.91%	64,550	1.63%	70,724	1.58%
중소기업청	41,258	1.17%	55,416	1.40%	39,230	0.87%
농촌진흥청	21,046	0.60%	27,413	0.69%	36,487	0.81%
환경부	28,143	0.80%	33,068	0.84%	35,437	0.79%
농림부	25,478	0.73%	27,431	0.69%	30,574	0.68%
해양수산부	2,150	0.06%	3,150	0.08%	5,350	0.12%
문화관광부	3,697	0.11%	3,603	0.09%	2,430	0.05%
여성가족부	600	0.02%	618	0.02%	1,515	0.03%
합계	3,620,319	100.00%	4,069,926	100.00%	4,487,815	100.00%

※ 국 · 공립대학 등에 대한 경상비, 시설비 지원 등을 포함한 전체 지원액
자료: 교육인적자원부 외 (2006)

위 표의 집계는 인적자원개발회의에서 이루어졌는데 2007년 이후로는 고등교육 재정지원내역을 사업성격별로 취합하지는 않고 있다. 대신 정부 R&D 투자 분석과 매년 수행되는 대학연구활동 실태조사 등을 통해 대학에 대한 정부 R&D 투자를 간접적으로 추산할 수 있다.

매년 학술진흥재단이 실시하는 대학연구활동실태조사와 한국과학기술기획평가원이 실시하는 과학기술연구개발활동조사에 의하면 2007년도 대학의 연구개발비 규모는 민간과 공공 재원을 모두 포함해서 약 3조 3천여 억원에 달한다

<표 4-19> 연구수행주체별 연구개발비 추이

(단위: 억원, %)

구 분	총계		공공연구기관		대학		기업체	
	금액	비중(%)	금액(A)	비중(%)	금액(B)	비중(%)	금액	비중(%)
2001	161,105	100	21,602	13.4	16,768	10.4	122,736	76.2
2002	173,251	100	25,526	14.7	17,971	10.4	129,754	74.9
2003	190,687	100	26,264	13.8	19,327	10.1	145,097	76.1
2004	221,863	100	29,646	13.4	22,009	9.9	170,198	76.7
2005	241,554	100	31,929	13.2	23,983	9.9	185,642	76.9
2006	273,457	100	34,971	12.8	27,219	10.0	211,268	77.3
2007	313,014	100	41,024	13.1	33,341	10.7	238,649	76.2

주) 1. 2007년부터 조사대상에 인문사회과학포함
2. 연구개발주체 구분
- 공공연구기관 : 국공립연구기관 + 정부출연연 + 지방자치단체출연연 + 의료기관 + 기타 비영리기관
- 대학 : 국공립대학 + 사립대학
- 기업체 : 정부(재)투자기관 + 민간기업체

자료: 2008년도 과학기술연구활동조사

정부 R&D 투자비 중 대학 부문에 대한 투자는 2007년을 기준으로 전체 정부 R&D 투자의 23%에 해당하는 약 2조 2천억원 규모이다. 이전 전년 대비 15.6% 증가한 수치로 타 연구수행주체에 대한 투자 증가보다 훨씬 높은 수준이다.

<표 4-20> 연구수행주체별 투자 추이(2005~2007년)

(단위: 억원, %)

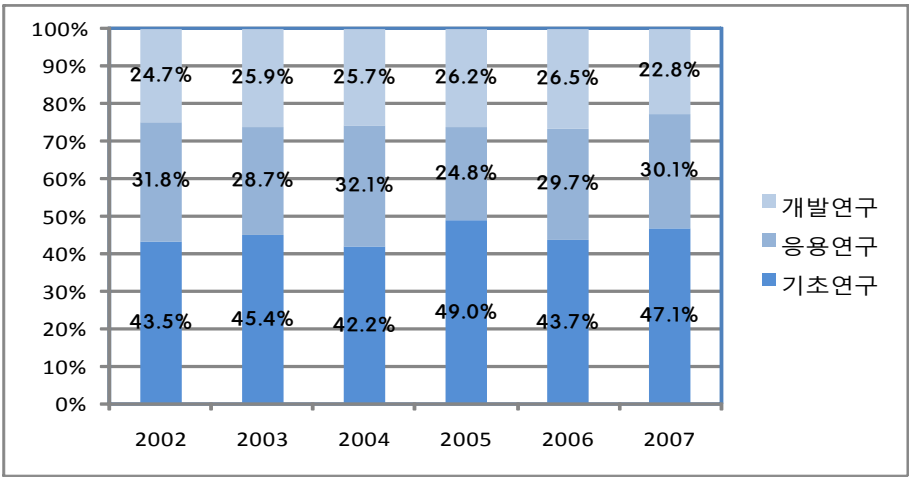
구 분	2005년		2006년		2007년		증 감	
	금액	비중(%)	금액(A)	비중(%)	금액(B)	비중(%)	B-A	%
■ 국공립연구소	4,408	5.7	5,649	6.4	5,452	5.7	△197	△3.5
■ 출연연구소[76]	34,081	43.7	39,094	44.6	40,628	42.4	1,534	3.9
■ 대 학	18,273	23.5	19,014	21.7	21,978	23.0	2,964	15.6
■ 대 기 업	3,914	5.0	5,803	6.6	5,923	6.2	120	2.1
■ 중소기업	8,285	10.6	9,250	10.6	10,148	10.6	898	9.7

구 분	2005년		2006년		2007년		증 감	
	금액	비중(%)	금액(A)	비중(%)	금액(B)	비중(%)	B-A	%
■정부부처	-[77]	-	2,520	2.9	4,608	4.8	2,088	82.9
■기 타	8,944	11.5	6,309	7.2	7,008	7.3	700	11.1
합 계	77,904	100.0	87,639	100.0	95,745	100.0	8,106	9.2

자료 : 과학기술연구개발활동조사 각년호

이를 연구수행단계별로 보면 기초연구 비중은 2000년대 이후 45% 수준으로 매우 안정적인 비중을 나타내고 있다.

[그림 4-5] 대학부문 연구개발단계별 정부연구개발과제 현황



대학부문의 정부 R&D 활동을 기술분야별로 살펴보면 농수산의료분야와 전자정보통신 분야에서 가장 활발하다. 그러나 2002년 이후의 추세를 보면 전자정보통신과 기계재료공정 분야의 투자 비중은 점차 축소되고 있는 반면 자연과학 분야의 비중은 점진적으로 증가하고 있다.

76) 2007년의 3개 연구회 26개 정부출연 (연) 기준으로는 총 2조 4,871억원(9조 5,745억원의 26.0%)이 투자되었음.

77) 2005년의 연구수행주체별 투자에서 정부부처는 기타로 분류되어 되었음.

부처별 지원사업 중 주로 대학에 지원되는 사업의 목록과 규모는 다음과 같다.

<표 4-21> 부처별 주요 대학재정지원사업

(단위: 억원)

부처	사업명	2007	2006	2005
교육과학기술부 (구 교육부)	2단계 연구중심대학 육성(BK21) 사업	2,900	2,900	1,800
	수도권대학특성화사업	600	600	600
	지방대학혁신역량강화사업(NURI)	2,500	2,500	2,400
	전문대학특성화사업	1,680	1,680	1,680
	대학구조개혁지원	520	700	800
	산학협력중심대학사업	300	300	300
	소계	8,500	8,680	7,580
교육과학기술부 (구 과기부)	21세기프론티어연구개발사업	1,475	1,442	1,299
	바이오연구개발사업	578	476	421
	국가핵심연구센터사업	836	108	80
	우수연구센터사업	–	711	534
	창의적연구진흥사업	341	325	354
	소계	3,230	3,062	2,688
지식경제부 (구 산자부)	최우수실험실사업	60	60	50
	산학협력중심대학육성사업	220	220	220
	지역혁신인력양성	240	241	270
	지역혁신센터사업	480	480	480
	소계	1,000	1,001	1,020
지식경제부 (구 정통부)	대학 IT 교육경쟁력강화	260	230	212
	대학 IT 연구센터육성지원	343	348	320
	해외 IT 전문인력활용촉진	105	84	30
	ICU 교육여건개선	95	95	95
	소계	803	757	657
보건복지부	보건의료기술연구개발	1,017	–	–
	소계	1,017	–	–
농림부	농림기술개발	426	–	–
	농업과학기술개발공동연구	436	–	–
	농업생명공학기술개발사업	463	–	–
	소계	1,017	–	–
합계		15,875	13,500	11,945

자료: 제5차 대학특성화지원전문위원회 회의자료(2006)[78]

(3) 대학연구 관리제도

가. 연구비 지원관리제도

신정부 출범 이후 교육과학기술부를 중심으로 안정적인 연구환경 조성과 연구관리 효율화를 위해 연구개발사업 관리제도를 지속적으로 개선해 왔으며 특히 수요자 중심 관리 방식의 도입으로 규제를 완화하고 연구의 자율성을 강화하려는 노력을 기울였다. 2008년 8월 확정된 '국가연구개발사업 관리제도 개선방안'은 연구비 비목구조 개선, 대학 간접비 지원제도 개선, 사업관리 절차 개선, 연구관리 자율성 강화, 소유권 및 기술료 제도 개선 등을 주요 내용으로 담고 있다.

□ 인건비 풀링제

인건비 풀링제는 대학에 소속된 연구책임자가 수행하는 국가연구개발과제의 학생인건비를 대학본부에서 연구책임자별로 통합하여 학생연구원에게 지급하는 것을 의미한다. 인건비 계상은 연구계획서 작성 시 학생연구원은 실명으로 기재하지 않고 '박사급', '박사과정', '석사과정' 등 수준별로 연구과제에 투입되는 'man-month' 총량으로 이루어진다. 지금까지는 연구계획서 상 실명으로 참여연구원을 기재하고 기재된 연구원에 한해 참여율에 따라 개인별 인건비를 지급해 왔으나 인건비 풀링제를 통해 협약 체결 교수의 책임 하에 연구팀을 구성한 후 실제 연구 수행과정에 참여한 연구원에게 인건비를 지급하도록 함으로써 필요한 연구원을 연구 수행 과정에서 스스로 결정할 수 있게 하였다.

인건비 풀링제는 2005년 서울대, KAIST 등 7개 대학 9개 연구실을 대상으로 시범 실시된 이후 2009년 연구비 중앙관리제 A 등급 대학 중 서울대, 한양대 등 22개 희망대학과 고려대, 부산대 등 연구비관리 인증 5개 대학에서 전면 시행되고 있으며 시행성과를 분석·평가한 후 연구비 중앙관리제 A등급 전 대학으로 확대할 예정이다. 또한 실시하지 않는 대학들도 2009년부터 과제수행기간 종료시점부터 1년간 이월된 학생인건비 집행잔액에 대해서는 부분풀링제를 실시할 수 있다.

78) 국가인적자원개발종합정보망 http://www.nhrd.net에서 인용

□ 간접비 지급비율 상향 조정

정부는 간접비 지급비율을 크게 상향 조정하였다. 이명박 정부는 대학 간접비 지원확대를 국정 핵심과제의 하나로 제시하고 상한선을 2009년 25%까지 올리고 매년 1~2% 인상을 통해 2012년에는 30%까지 상향조정할 예정이다.

2007년도의 경우 4년제 대학의 간접비 규모는 전체 연구비 3조 2855억원의 7.8%인 2558억원으로 조사되었다. 최근의 R&D 규모 확대와 간접경비 지급비율 현실화 추진으로 대학의 간접비 규모는 매년 크게 증가하고 있다.

<표 4-22> 대학 간접비 증가 추세

연도	2004	2005	2006	2007
간접비	1,686억	1,855억	1,897억	2,558억
전년대비증가율	-	10.0%	2.3%	34.8%

자료 : 전국대학연구활동실태조사 각년호(한국학술진흥재단)

대학의 간접비 지급은 크게 연구비 중앙심사 등급에 따른 일괄 기준과 간접비 실사를 통한 원가계산기준으로 나눌 수 있는데 2009년 현재 60개 대학이 원가계산 기준을, 146개 대학이 일괄 기준을 적용하고 있다. 원가계산 기준을 적용하고 있는 대학은 21~28%까지 차등 지급되고 있는데 간접비 비율이 25%인 대학이 36개이며 연구비관리 인증을 받은 5개 대학(고려대, 부산대, 성균관대, 연세대, 포스텍)은 최대 3%까지 간접비가 추가 반영된다.

<표 4-23> 대학 간접비 확대 계획

구분		2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년
원가계산방식		20%	23%	25%	27%	29%	30%
연구비중앙 관리심사방식	A등급	15%	20%	이후 2008년 수준 동결			
	B등급	10%	15%				
	C등급	5%	10%				
	D등급	3%	5%				

자료 : 용홍택(2009)

간접비 집행 용도도 현행 '당해 과제 지원 부문 소요경비'로 지정되어 있던 것을 연구 활성화 및 연구역량 제고를 위한 소요경비로 확대함으로써 연구행정지원인력의 인건비, 대학 기반시설 및 장비 운영비 등 포괄적인 대학 연구활동비 계상을 허용함으로써 연구기관의 자율성 강화에 기여하도록 하였다. 특히 연구비 중앙관리 정도를 원가계산 방식에 의한 간접비 지급률 결정에 연계함으로써 연구비 중앙관리 제도의 정착에 정책적 관심을 기울이고 있다.

이외에도 대학이 징수한 기술료 중 일부를 정부에 반납하는 제도와 사업비 발생 이자 사용에 관한 규제를 폐지하였으며 직접경비 내 연구비목간 전용규제도 완화하였다.

나. 연구비 관리통제제도

현재 대부분의 대학들은 연구비 중앙관리를 산학협력단이 연구처와 협력하여 수행하고 있다. 산학협력단은 2003년 「산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률」이 제정되면서 법률적 근거가 마련되어 2003년부터 대학 내 독립법인으로 설립되기 시작하여 현재는 거의 모든 대학에 설치되어 있다. 산학협력단장은 대학 총장으로부터 산학협력 계약에 관한 권한을 위임받아 대내외 산학협력 촉진활동을 추진하는데 실질적으로 법률에서 의미하는 산학협력은 정부나 산업체로부터의 연구용역 계약은 물론 대학의 거의 모든 활동을 포괄한다.

연구비 중앙관리제도란 대학 교수들이 수행하는 각종 연구에 필요한 비용에 대하여 과제의 연구책임교수나 참여교수를 대신하여 대학에서 전담기구를 마련하여 계약, 집행 등 행정적인 지원을 담당하는 체계를 말한다. 연구비 중앙관리의 목표는 교수들의 연구비 회계관리 부담을 덜어줌으로써 연구 효율성을 높이는데 있으며 또한 연구비 집행의 신속성과 공정성을 확보하는데 있다. 연구비 중앙관리는 과거 연구의 기획에서 집행까지 연구책임자가 주도적 역할을 수행함으로써 불법적 또는 부당한 연구비 사용 사례가 다수 발생함으로써 연구비를 보다 객관적이고 투명하게 관리하고자 하는 목적에서 추진되었다. 대학의 연구비 중앙관리제도는 구성원들이 수행하는 제반 연구에 필요한 경비를 조달하고 집행하는 절차를 담당 행정부서에서 맡아 대신하여 통합적으로 관리하는 제도를 의미한다고 할 수 있다.

한국학술진흥재단은 1994년부터 매년 지원을 받는 대학을 대상으로 연구비 집행

의 체계성과 투명성을 7개 평가 항목에 걸쳐 평가하여 4등급으로 구분하고 있다. 그러나 2008년의 현장실태조사 결과 전체 233개 대학 중 최하위인 D등급과 C등급이 각각 75개(32.2%), 40개(17.2%)로 나타난 반면 A등급은 2004년 96개에서 2005년 93개, 2006년 91개, 2007년 73개, 2008년 66개로 오히려 감소하고 있어 아직 연구비 중앙관리제도가 우리나라 전체 대학에 정착되고 있지 못함을 보여준다. 이에 정부는 2006년 시범도입을 거쳐 2007년부터 '연구비 관리 인증제도'를 실시하고 있다. 연구비 관리 인증제도란 연구수행기관의 연구비 관리 능력을 정부에서 평가하고 일정 기준을 충족하는 우수기관에 대해서는 인센티브를 부여하는 제도이다. 인증기간은 3년으로 우수기관으로 인증받을 경우 정산보고 면제, 간접비 계상비율에서 3% 가산, 연구비 중앙관리평가에서 별도 평가없이 A등급 부여 등의 혜택이 주어진다. 평가항목은 관리 및 회계 시스템 등 내부통제 시스템, 연구관리 인프라, 연구비 집행절차 등 3개 분야 34개 지표로 구성되어 있다.

다. 대학평가 및 정보공시

1990년대까지 국내에서 대학평가는 대학간 협의체인 한국대학교육협의회가 담당하였으나 90년대 중반 이후 정부와 언론사가 대학에 대한 별도의 평가를 실시하기 시작하였으며 최근에는 공학과 의학 등 일부 학문 분야에서 관련 전문단체를 중심으로 독자적인 평가를 실시하고 있다.

현재 이루어지고 있는 대학 평가는 크게 기관평가, 학문분야별 평가, 그리고 정부의 사업평가로 나눌 수 있다. 먼저 기관평가는 대학 전체를 대상으로 교육 여건과 재정상태, 발전계획 등을 종합적으로 평가하는 것으로 그동안 대학과 언론사가 실시하여 왔다. 학문분야별 평가는 학문분야별로 교육여건과 프로그램을 평가하는 것으로 대교협, 공학교육인증원, 간호평가원 등이 각각 평가를 실시하였다. 사업평가는 BK, NURI 등 정부 재정지원사업과 관련하여 지원 대상을 선정하기 위한 선정평가와 성과평가가 포함된다.

현행 대학평가에 대해서는 중복성, 평가 기준 및 전문성 등 많은 문제점들이 지적되고 있으나 가장 중요한 문제는 평가 결과의 활용에 관한 것이다. 평가 결과가 충분히 공개되지 않고 수요자들에게 제대로 전달되지 않아 평가 결과의 활용도가 저조하다는 것이다.

앞서 정부의 대학 특성화 정책을 1) 특성화를 위한 대학 구조개혁 추진, 2) 구조개혁의 성과와 정부 재정지원사업과의 연계, 그리고 3) 특성화 지표 및 대학별 운영성과 평가를 통한 지속적 추진으로 요약한 바 있다. 즉 대학 경쟁력 강화를 위한 구조개혁 정책을 지속적으로 추진하기 위해서는 대학별 구조개혁 추진 및 운영 성과에 대한 평가 결과를 모든 재정지원사업 평가에 반영하여 실적이 미진한 대학은 정부재정지원 대상에서 제외하는 것이 매우 강력한 수단이 된다. 그러나 이에 대해 대학 서열화 현상의 심화, 평가에 대한 부담으로 인한 대학의 파행적 운영 등 기존 대학평가제도의 문제점과 함께 평가에 의한 정부재정지원이라는 원칙에 대한 우려도 끊이지 않았다. 합리적 평가기준의 마련, 평가시스템의 신뢰도 제고 등이 본격적인 고등교육평가 이전에 마련되어야 한다는 지적에 따라 정부가 추진한 '한국고등교육평가원'의 설립과 '고등교육평가에관한법률' 제정은 미루어졌고 함께 추진되었던 대학정보공시제도는 '교육관련기관의정보공개에관한특례법' 제정(2008. 5)과 함께 먼저 시행되었다.

대학정보공시제는 고등교육기관의 기본 운영 상황 및 교육・연구여건에 관한 주요 정보를 정보 공개에 관한 청구와 관계없이 미리 적극적으로 알리거나 제공하는 개념으로 매년 1회 이상 홈페이지(http://www.acagemyinfo.go.kr)에 공시하고 교육부에 제출하는 것을 의무화한 제도이다. 정보공개는 '공공기관의 정보공개에 관한 법률'에 따라 공개청구가 있을 경우 공개의 의무를 지는 것이나 정보공시는 청구 여부와 관계없이 미리 알린다는 점에서 차이가 있다. 정보공시 항목은 학칙 등 학교운영에 관한 사항, 교육과정에 관한 사항, 학생 선발 방법에 관한 사항 등 총 13개 항목 48개 자료(사립대학 기준)이며 특히 신입생 충원율, 졸업생 취업현황, 교원 연구성과 등 고등교육 서비스 수준과 관련한 주요 정보들이 포함되어 있다.

2. 출연연구기관 지원정책 및 관리제도

(1) 출연연구기관 지원정책의 기본 방향

출연연구기관은 1966년 한국과학기술연구소(KIST) 설립을 시발점으로 하여 발전해 왔다. 산업구조의 고도화 과정에서 당시의 국공립연구기관 체제로는 효과적

인 산업기술창출과 과학기술 수요에 적극적인 대응을 할 수 없다고 판단한 정부는 우수한 연구인력과 최신 설비를 갖춘 출연연구기관을 설립하여 새로운 정부연구개발체제를 구축하고자 하였다.(김계수외, 2003)

출연연구기관체제는 정부연구개발체제의 발전과 함께 같이 성장 발전해 왔다. 1960~70년대 정부의 역할이 산업계에 대한 직접적인 지원이 강조되었을 때는 산업계를 적극적으로 지원했으며, 1980년대 특정연구개발사업으로 중심으로 본격적으로 국가연구개발사업이 추진되면서 국가연구개발사업의 수행주체로서 중요한 역할을 담당하였다. 그러나 90년대 이후 산업계와 대학의 연구역량이 강화되면서 출연연구기관의 역할과 성과에 대한 비판적인 의견들이 있었으나 여전히 출연연구기관은 국가연구개발사업의 핵심적인 수행주체로서 기능하고 있으며 국가연구개발체제에서 차지하는 중요성도 높다. 국가연구개발비 사용 현황을 보면 '08년 출연연구기관이 41.4%를 사용하고 대학이 24.2%를 사용하고 있어 출연연구기관이 국가연구개발사업의 핵심적인 수행주체임을 알 수 있다.

현재 출연연구기관은 기초기술연구회와 산업기술연구회로 구분되어 있으며 산하에 각각 13개의 연구기관들이 소속되어 총 26개의 출연연구기관들이 연구회체제로 운영되고 있다. '08년 출연연구기관의 총예산 규모는 3조 1천억원이며 출연금으로 지원받는 예산규모는 약 1조원이다. 출연연구기관의 운영 현황을 개략적으로 살펴보면 다음 표와 같다.

<표 4-24> 출연연구기관 예산 및 인력 현황

(단위: 억원, 명)

출연(연) 연구회	예산 규모(억원)			인력 규모(명)		
	정부출연금	자체수입	소계	연구직	기술직	총인원
기초기술연구회 (13개기관)	5,647	9,806	15,453	3,100	561	4,667
산업기술연구회 (13개 기관)	4,353	11,968	16,322	4,170	443	5,458
계	1,000	21,774	31,775	7,270	1,004	10,125

* 자료 : 연구회 내부자료(09년 8월 현황)

최근 출연연구기관의 효율성 및 연구성과에 대한 비판들이 제기되면서 경쟁강화를 위한 PBS제도 도입, 책임성 제고 및 성과 강화를 위한 기관평가제도의 적용, 자율과 책임 운영을 위한 연구회체제 등이 새로운 운영관리제도로서 도입되었다. 이러한 정책들은 출연연구기관의 자율과 책임체제를 지향하고, 경쟁을 통한 운영의 효율성 제고 및 책임성을 제고하기 위한 것이다.

신정부의 출연연구기관 정책은 크게 두가지를 들 수 있다. 하나는 연구회 개편이고 다른 하나는 PBS 제도 개선을 위한 안정 인건비 비율 확대 지원이다. 정부는 기초기술연구회, 산업기술연구회, 공공기술연구회 3개 연구회체제를 기초기술연구회와 산업기술연구회 2개 체제로 개편하고 소과부처도 기술기술연구회는 교육과학기술부 산하로 그리고 산업기술연구회는 지식경제부 산하로 이관하였다. 또한 신정부는 기존 출연연구기관 사업예산지원제도인 PBS 부작용 개선을 위해 출연연구기관의 인건비를 '08년 30%수준에서 '11년 70%수준으로 상향조정할 계획이다. 이러한 안정적 인건비 지원 확대는 출연연구기관의 연구환경의 안정성 확보에 중요한 영향을 미칠 것이다.

그러나 이러한 정부의 제도 개선에도 불구하고 최근 출연연구기관 운영에서 가장 큰 문제점으로 지적되고 있는 것은 출연연구기관의 임무와 역할의 불명확성이다. 즉, 출연연구기관의 존재 의의 및 기본 역할에 대한 이해관계자들의 통합된 인식이 부족하며 특히 정부의 출연연구기관에 대한 명확한 인식이 부족하다는 것이다. 그리고 이러한 인식부족은 출연연구기관에 대한 정부의 명확한 정책방향의 부재로 이어지고 있다. 그 일례로 출연연구기관이 부처의 성격이 다른 교육과학기술부와 지식경제부 산하로 구분되면서 부처 차원에서 출연연구기관의 개선을 위한 정책 및 제도들을 제시하고 있으나 국가차원에서 출연연구기관의 임무와 역할을 어떻게 설정해야 할지에 대한 명확한 정책방향을 설정하지 못하고 있다. 또한 PBS 제도 개선의 일환으로 안정적 인건비를 확대해 주고 있는데 단순히 안정적 인건비만를 확대해 주는 것은 과거의 제도로 회귀할 위험이 있어 출연연구기관의 발전을 위한 종합적인 차원에서의 정책으로 연결되지 못하고 있다.

다음 절에서는 정부의 출연연구기관에 대한 지원관리제도를 구체적으로 살펴보고자 한다. 출연연구기관에 대한 정부의 지원관리제도는 연구활동을 지원하기 위한 출연예산제도, 출연연구기관에서 수행할 사업의 지원 및 관리를 위한 기본연구

사업 추진 및 관리제도, 연구기관의 경영관리성과 및 책임성 이행을 확인하기 위한 기관평가제도 등이 있다.

(2) 출연예산제도

정부가 출연연구기관을 지원하기 위한 예산제도는 출연연구기관의 기본 기능 수행을 지원하기 위한 출연금 제도와 PBS를 적용한 정부부처 사업비 예산지원제도이다. 이러한 출연연구기관의 두 가지 예산지원제도는 밀접히 연계되어 출연연구기관의 운영에 영향을 미치고 있다.

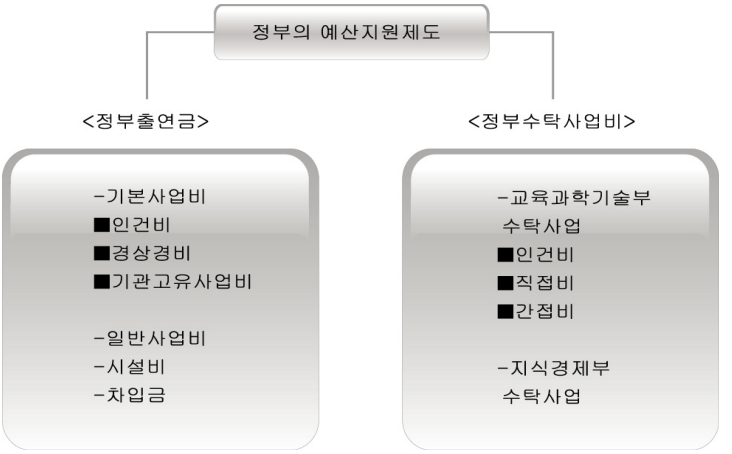
출연금 지원제도는 KIST 설립 운용 시부터 적용된 예산제도로서 국가 일반예산제도의 경직성을 해소하고 연구기관의 자율적 운영을 보장하기 위해서 적용된 예산제도이다. 이러한 출연금 제도는 초기에는 고정자산 위주의 지원이 이루어져 운영비 사용을 위한 정부출연연구기관의 재원조달은 주로 산업계에 의존하였다. 이러한 재원의 불안정성으로 인해 1980년대는 출연연구기관의 안정적 운영을 위해 인건비를 포함한 기본 운영비를 고정적으로 지원하기 시작하였다. 이러한 정부의 안정적 예산지원의 확대는 정부의 출연연구기관 직접적인 개입에 의한 경직적인 예산관리통제를 초래하였고 출연연구기관은 정부의 규정 준수에 안주하는 행태를 유발하였다.(김계수외, 2000)

1990년대 정부부처사업이 대형화되고 그에 따라 각 부처의 연구개발예산이 확대되었다. 이러한 사업의 대형화 및 예산확대는 정부연구개발예산의 효율성 제고에 관심을 가지게 되었고 이를 개선하기 위한 수단으로서 1996년 연구과제중심운영제도(PBS 제도)가 도입되었다. PBS 제도는 연구과제에 소요되는 총원가 즉, 인건비, 직접비, 간접비를 포함하여 연구과제의 예산을 지원하는 방식이다. 이러한 정부의 정부부처 사업예산 지원방식의 변화는 출연연구기관에 긍정적 변화와 부정적 효과를 가져왔다. 즉, 안정적 환경에 안주하던 출연연구기관을 외부 고객 중심으로 역동적으로 변화시키는 긍정적 측면과 연구원들의 인건비 확보를 위해 지나치게 연구과제 수주 활동에 매달리고, 여러 과제를 수행해야만 하는 부정적 효과를 창출했다.

정부가 출연연구기관에 지원하는 출연금 구성 내역을 보면 연구기관 운영에 소요

되는 기본경비 지원 중심으로 내역이 구성되어 있다. 구성내역은 크게 기본사업비, 일반사업비, 시설비 차입금 등으로 구성된다. 기본사업비에는 인건비, 경상경비, 기관고유사업비가 포함된다. 정부의 안정적인 출연금 지원은 출연연구기관의 행태를 적극적인 수주 활동보다는 출연금에 의존하여 안주하도록 만들었고 이를 개선하기 위해 정부는 총원가 경쟁방식인 PBS 제도를 도입하게 되었다.

[그림 4-6] 정부의 출연연구기관 예산지원 구조



PBS 제도 도입은 출연연구기관의 재정환경을 크게 변화시켰다. '08년도 출연연구기관의 결산구조를 살펴보면 직접사업비 경우 정부출연금이 차지하는 비중이 대체로 20%~30%수준에 머물고 있다. 안정적인 인건비 수준도 대체로 30% 수준에 머물고 있다[79].

최근 정부는 이러한 과도한 재원확충의 불안정성을 해결하기 위해 출연금으로 지원하는 인건비의 비율을 높일 것임을 밝혔으며 구체적으로 2011년까지 출연연구기관의 안정적 인건비 비율을 70%까지 높일 계획이다[80]. 구체적인 조치로서 09년도부터 부처이관사업 및 일반사업의 인건비를 기관운영비로 편성하도록 하여 안정적 인건비를 확대하였다.

79) 출연(연) 내부자료 참조.
80) 정부는 2011년까지 출연(연)의 안정적 인건비 비율을 70%까지 높일 계획이며 기초기술연구회는 80%, 산업기술연구회는 60%로 예상하고 있다.

지금까지 정부출연연구기관의 예산제도의 발전과정을 살펴보면 안정적 예산의 부분 지원– 안정예산의 확대 – 안정예산의 감소 – 안정예산의 확대 과정이 반복적으로 이루어지고 있다. 그러나 예산을 지원하는 방식에서는 PBS 제도 등 많은 변화가 있었다. 그리고 이러한 예산제도의 변화에 따라 정부의 통제방식도 변화되어 왔다. 그러나 이러한 변화에도 불구하고 정부의 출연연구기관에 대한 통제수준의 적합성에 대한 이견은 지속적으로 제기되고 있으며 자율과 책임체제 구현이라는 목표는 지난 40년 동안 출연연구기관 운영체제의 핵심 과제로 여전히 남아있다.

(3) 출연연구기관 기본연구사업제도

정부는 출연연구기관의 고유 기능에 적합한 사업 추진을 위해 연구사업비를 지원하고 있다. 가장 핵심적인 사업비가 기본사업비이다. 기본사업은 기관의 고유한 사업 추진을 위한 것이라고 해서 기관고유사업이라고 불리기도 한다. 이외에도 일정기간 지원 후 일몰하는 사업인 일반사업비 지원을 통해 기본사업에서 추진하지 못하는 사업들을 일반사업으로 추진하도록 하고 있다.

'09년 정부는 PBS 제도 개선의 일환으로 출연연구기관의 사업구조를 개편하였다. 즉, 정부는 2009년도 예산편성시 출연연의 R&D 투자성과 극대화 및 안정적 연구환경 조성을 위해 출연(연)의 사업 구조를 개편하였다. 주요 내용은 기관고유사업과 일반사업의 구분을 폐지하고 사업비를 통합하고 기관목적사업과 창의연구사업으로 구분하도록 하였다. 그리고 기관목적사업에 80%~90%를 지원하고, 창의연구사업에 10%~20%를 지원하도록 하였다. 기관목적사업은 출연(연)의 고유기능에 부합하는 중장기 전략연구 예를들면 기초원천연구, 거대과학 프로젝트 등을 수행하고, 창의연구사업은 연구역량 축적을 위한 소규모 선행 기획사업을 수행하도록 하였다. 특히 기관목적사업을 국가 · 사회적 현안 사항에 능동적으로 대처하기 위해 대형 융복합 과제에 4개 내외로 편성하도록 요구하였다. 또한 기관목적사업은 목적을 다양화해 기관고유임무형사업, 부처 임무형 사업으로 구분하고 기존 기관고유사업과 일반사업비를 통합하도록 하였다. 산업기술연구회는 산업계 연계형 사업을 추가하였다.

[그림 4-7] 출연연구기관 기본사업구조 개편

이러한 출연연구기관 기본사업구조의 개편에서 나타나는 가장 큰 특징은 첫째, 출연연구기관의 임무 중심형 사업을 강조하고 있으며, 둘째, 출연연구기관의 연구역량 축적을 위한 창의연구사업의 추진으로 볼 수 있다. 그러나 여전히 기존의 사업들을 중심으로 사업이 추진되고 있으며 안정적인 인건비 확보에 대응한 기본사업의 확대 차원에서 사업구조 개편이 이루어져 출연연구기관 임무를 충실히 수행할 수 있는 실질적인 사업구조로는 전환하지 못하고 있다.

(4) 출연연구기관 기관평가제도

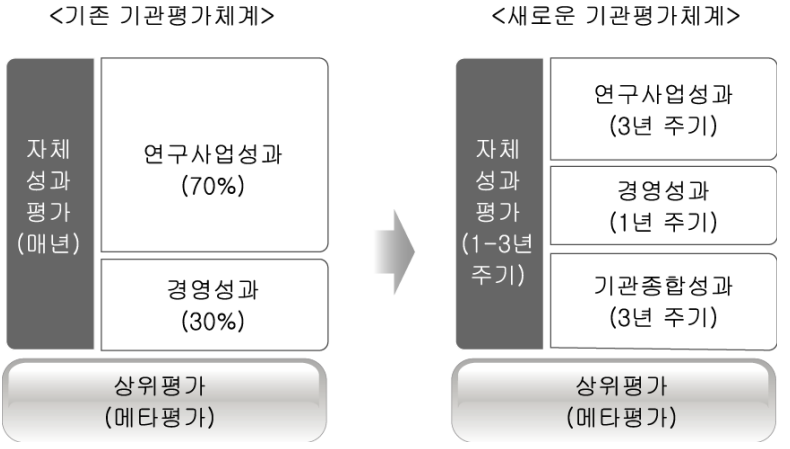
1990년대 접어들면서 민간과 대학 등 타 연구수행주체들의 역량 제고와 역할 확대에 따라 출연연구기관의 역할 재정립에 대한 논의가 대두되었으며, 한편으로는 출연연구기관으로 유입되는 정부사업비 규모가 커짐으로써 출연연구기관의 운영의 효율성에 대한 정부의 관심이 높아지기 시작하였다. 그에 따라 정부는 정부출연연구기관 기관전체를 평가단위로 하는 기관평가제도를 도입하였다. 정부는 1991년에 국무총리실 주재로 처음으로 종합적인 기관평가를 실시하였으며 1992년부터는 과학기술처가 기관평가를 정기적으로 실시하였다. 1995년까지 과학기술처는 1년단위로 매년 기관운영의 효율성과 정량적 성과를 중심으로 기관평가를 실시하였으며, 1996년부터는 1년단위로 기관자체평가를 실시하고, 3년단위로 전략성 및 중장기

경영성과를 중심으로 종합평가를 실시하였다. 사실상 90년대에는 거의 매년 출연연구기관에 대한 평가가 이루어졌다. 평가내용은 초기에는 기관운영의 효율성을 중심으로 이루어졌다 즉, 기능재정립 및 정예화 추진, 연구생산성 제고, 기관운영성과 등이 중심이었으며 94년부터는 연구 및 사업수행성과가 주요 평가내용에 포함되었다. 1996년 이후부터는 3년마다 미래지향적인 전략성을 강조하는 기관평가를 실시하였다

1990년대의 출연연구기관 기관평가제도는 출연연구기관에 대한 정규적인 감독기능이라는 측면에서 그 의미를 부여할 수 있으나, 시스템 설계의 목적적합성, 운영의 효율성, 효과의 실효성 측면에서 아직 성숙되지 않은 상태였다고 평가할 수 있다.(김계수외, 2003).

기관평가제도는 1999년 연구회체제의 등장과 함께 새로운 지배구조에 대응한 핵심적인 관리감독 수단으로서 기능을 하고 있다. 현재 출연연구기관에 대한 기관평가는 연구회의 핵심 기능이다.

[그림 4-8] 출연연구기관 기관평가체계



* 기초기술연구회(2008) 2008 기관평가편람 참조

출연연구기관의 기관평가체계는 연구회가 소관 출연연구기관에 대해 평가하는 자체성과평가와 기획재정부에서 실시하는 상위평가가 있다.[81] 2007년 기초기술연구회의 자체성과평가(기관평가)체계를 보면 평가부문이 연구사업성과부문, 경영성과부문으로 구분하고 있다. 2008년 기관평가에서는 정부의 제도개선방향을 일부 반영하여 기관종합평가부문을 신설하여 거시적 관점의 정성적, 진단적 평가를 시도하였다.

'08년 산업기술연구회 연구원들을 대상으로 한 설문조사에서 연구원들은 현재의 기관평가제도가 부적절하다는 의견이 44%로 긍정적 의견 11%보다 많이 나타났다. 그 이유로는 너무 빈도가 잦아 시간과 인력이 소모된다. 짧은 평가기간과 형식적 평가위원 선정 경향이 있다, 평가위원들의 전문성이 부족하다, 형식적이며 성과보다는 평가 잘받기에 치중하는 경향이 있다 등이다(이민형외, 2008).

기관평가를 시행하고 있는 연구회에서도 현 기관평가제도의 문제점을 다음과 같이 제시하고 있다. 첫째, 연구부문(70%)과 경영부문(30%)의 평가 분리에 따른 정합적 성과평가의 한계, 둘째, 성과목표 제시를 통한 연구사업평가의 한계 즉, 단기기술적 목표에 집중, 셋째, 연례평가로 인한 평가부담의 가중, 넷째, 평가대상의 제한성 즉, 대형과제 위주 및 수탁과제의 제외의 문제, 다섯째, 백화점 나열식 경영성과 평가지표 등을 제시하고 있다(산업기술연구회, 2009).

정부는 이러한 기관평가제도의 문제점을 인식하고 기관평가제도의 개선방안을 마련하여 구체적인 시스템을 설계하고 있다. 신정부 출범과 함께 국가 R&D 사업 평가기능이 기획재정부로 이관되고 출연연구기관 성과평가제도 개선방향이 제시되었다(기획재정부, 2008). 연구성과의 평가주기를 매년에서 3년 주기로 확대하고 연구사업성과의 절대 평가 및 예산편성과의 연계 강화, 그리고 컨설팅 중심의 기관종합평가 신설 등을 제시하고 있다. 이에 따라 경영성과 1년 주기, 연구 · 사업평가 3년 주기, 종합평가가 3년주기로 실시되며 평가결과의 활용도 연구 · 사업 평가결과는 출연금(해당사업비) 차등 편성, 경영성과 평가결과는 출연금(경상비) 차등편성, 기관장 성과연봉에 반영, 그리고 종합평가결과는 경영목표 및 중기전략계획의 수정 및 보완, 출연금, 인센티브, 기관장 성과연봉, 기관 및 연구원 포상 등에 활용

81) 기존에는 국가과학기술위원회에서 상위평가를 수행하고 그 결과를 기획재정부에 보고하였으나 신정부에서는 기획재정부가 상위평가를 주관함.

된다. 2009년 기관평가는 정부의 기관평가제도 개선방향에 따라 각 연구회에서 구체적인 개선 시스템을 설계하여 추진하게 된다.

(5) 연구회체제

90년대 접어들면서 시장 경쟁력의 핵심요소로 기술 경쟁력의 중요성이 인식되었고 그에 따라 기업들의 연구개발투자가 급격히 확대되었으며 민간 연구소들의 기술개발능력 및 연구역량이 빠르게 향상되었다. 또한 지식기반사회의 등장으로 대학의 교육 및 연구에 대한 관심과 중요성이 대두되면서 대학연구활동에 대한 정부의 지원이 확대되었고 그에 따라 대학 연구기능 확충 및 연구역량 제고 노력이 활발하게 이루어지게 되었다. 그러나 이러한 타 연구주체들의 연구역량 성장 및 발전에 비해 정부출연연구기관은 상대적으로 낮은 경쟁력 및 성과, 비효율성 등에 대한 비판을 받았다(김계수외, 2003).

정부출연연구기관은 관련 주무부처의 예산지원 의존에 따른 행정적 규제로 인하여, 기관간 또는 연구팀간의 경쟁에 의한 연구력 향상이나 기관운영의 자율성, 연구활동의 창의성 제고 측면에서 본질적으로 취약할 수 밖에 없었다. 뿐만 아니라 조직의 경직성으로 인해 대내외적 연구여건 변화에 능동적으로 대응하지 못하고, 경우에 따라서는 동일 주제에 대한 중복연구 등의 문제도 야기되었다. 이러한 정부출연연구기관의 문제를 인식한 정부는 정부출연연구기관의 문제를 다음과 같이 진단하였다. (1) 연구여건 변화에 효과적인 대응력 부족, (2) 주무부처의 과도한 규제와 간섭, (3) 자율성과 창의성의 제약, (4) 경쟁체제의 미흡, (5) 연구분야의 중복 등이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 무엇보다 소관 부처 산하의 종속적 지배구조에 기인한 주무부처의 세부통제와 규제의 굴레로부터 벗어나 연구기관이 자율적 책임경영을 할 수 있는 환경의 중요성이 제기되었다. 정부출연연구기관의 자율적 책임경영이 가능한 상황에서만 기관운영의 유연성, 창의성, 자율성이 높아지고, 급변하는 과학기술환경 변화에 유연하게 대응할 수 있기 때문이다. 또한 오랫동안 지적되어 온 낮은 경쟁수준에 의한 연구성과의 비효율성, 연구분야의 중복 등을 개선하여 경쟁적인 연구수행주체로 거듭 발전시키기 위한 관리체제의 개편이 요청되었다.

이를 위해 정부는 1999년 1월 29일 출연연구기관을 지원 육성하고 체계적으로 관리하기 위하여 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」을 제정하였고, 각 부처에 소속되어 있던 43개 연구기관(1개 연구기관은 통폐합되어 현재 42개 기관)을 국무총리 산하로 일원화하는 체제로 연구기관의 지도·관리 및 운영체제를 개편하였다. 이와 더불어 정부는 출연연구기관을 효과적, 효율적으로 육성, 관리하기 위해 연구회 제도를 도입하였다. 즉, 정부는 정부출연연구기관을 지도·관리하기 위하여 연구 분야별로 특수법인인 5개 연구회(경제사회연구회, 인문사회연구회, 기초기술연구회, 산업기술연구회, 공공기술연구회)를 설립하여 관리체계를 정비하였다(김계수외, 2003). 2008년 공공기술연구회가 개편되어 과학기술계 연구기관은 2개 연구회 즉, 기초기술연구회와 산업기술연구회로 개편되고 소관 부처도 기존 국가과학기술위원회 산하에서 기초기술연구회는 교육과학기술부 산하로 산업기술연구회는 지식경제부 산하로 개편되었다.

연구회는 출연연구기관의 지원과 육성, 그리고 체계적 관리를 위해 설립되었다. 구체적인 기능은 연구기획 및 기관 발전방향 제시, 소관 연구기관의 기능 조정, 소관 연구기관의 연구실적 및 경영평가, 소관연구기관의 협동연구 지원 등이다.

연구회 조직은 최고 의사결정기구인 이사회, 주요 정책결정의 자문기구인 출연연구기관의 경영자들로 구성된 경영협의회, 출연연구기관 기능조정, 평가, 장기발전 방향에 대한 자문 및 의견을 제시하는 기획평가위원회, 그리고 이사회 활동을 지원하고 이사회에서 의결된 사항을 집행하는 사무국으로 구성되어 있다.

이러한 연구회 체제는 정부의 직접적인 통제를 막고 출연연구기관 운영의 자율성을 확대하기 위한 과학기술 전문가 집단의 지배구조 구축을 목표로 출발하였으나 당초의 목적과는 달리 정부의 통제를 대행하는 조직으로서 기능하고 있다는 비판을 받고 있다.

이와같이 당초 목적과 다른 연구회 체제의 운영, 과학기술 전문성이 아닌 일반 행정가에 의한 출연연구기관 통제 지속, 출연연구기관의 역할에 대한 혼선, 성과 기대의 부응 미흡 등 출연연구기관 구조조정 및 지배구조 개편에 대한 논의가 지속적으로 전개되고 있다. 최근에는 이를 개선하기 위한 구체적인 조치를 마련하고 있는 것으로 알려지고 있다. 그러나 중요한 것은 개선의 지향점이 단순히 효율성 추구에 그쳐서는 안되고 창의적 연구활동 활성화를 통해 우수한 성과를 창출할 수 있는 최선의 모델을 찾아야 한다는 점이다.

제4절 기초연구정책 및 지원관리제도의 특징 및 문제점

1. 기초연구투자 및 사업관리제도의 특징 및 문제점

현재 정부는 기초원천연구 강화를 위해 투자를 확대하고 사업관리제도를 개선해 나가고 있다. 신정부의 기초연구정책의 핵심은 기초연구 분야 개인연구 강화를 위한 예산 확대 및 사업구조 개편, PM 중심의 사업관리제도를 들 수 있다.

정부는 기초원천연구의 투자 비중을 50%까지 확대하면서 개인연구에 대한 투자 확대를 강조해 '08년 3,640억 수준에서 '12년 1.5조원 수준으로 확대할 계획이다. 이를 통해 이공계 교수의 기초연구비 수혜율을 '06년 25.7%에서 '12년 60%로 확대하겠다고 한다. 또한 사업구조를 개편하면서 연구자의 라이프사이클 개념을 도입하여 개인연구를 일반연구자 지원사업, 중견연구자 지원사업, 리더연구자 지원사업으로 구분하고 기존 사업들을 재분류 하였다. 이와같이 정부는 기초연구 강화를 개인연구에 대한 투자 확대 및 사업구조를 중심으로 추진하고 있다.

기초연구사업 관리제도의 개선을 위해서는 도전적, 창의적 연구에 대한 지원 강화, 대학의 간접비율 대폭 증가, 대학의 연구비 집행관리체계의 선진화 및 편의성 제고, 연구사업 선정의 질적 평가의 강화 등이 제시되고 있다. 그리고 전문가에 의한 사업의 기획 및 관리를 추진하기 위한 PM 중심의 사업관리제도가 있다. 이 중에서 가장 눈에 띄는 것은 도전적 창의적 연구 지원을 위해 모험연구사업의 추진, 기초연구와 원천연구의 연계를 위한 부처간 공동연계 프로그램(Bridge Program) 기획 추진, 과제 선정시 질적 지표 중심의 연구자역량 평가 강화, 그리고 PM중심의 사업관리체계이다.

이러한 정부의 기초연구정책 및 사업관리제도 개선 방향은 개인 기초연구사업에 대한 투자 확대, 그리고 그간에 제기되었던 사업관리제도의 문제점들을 개선하는데 초점이 맞추어져 있다. 그러나 이러한 정부정책의 방향은 기존의 정책들을 상당히 개선한 것이기는 하나 기초연구사업이 국가연구개발체제에서 핵심적인 역할을 담당하도록 틀을 갖추는 데는 다소 미흡하다.

구체적으로 첫째, 기초연구사업이 개인연구 육성을 통한 다양한 기반 육성을 중심으로 강화되고 있고 선진국에서 정책적으로 전개하고 있는 전략적 기초연구부문

은 체계적으로 다루고 있지 못하다.

둘째, 연구자의 라이프 사이클 개념을 도입하여 일반연구자, 중견연구자, 리더연구자 사업으로 그룹핑하고 있으나 기존 사업들을 다시 재그룹핑 한 것이며 연구자의 성장과정에서 어떤 시기에 정부가 어떠한 역할을 중요하게 할 것인지가 사업구조에 나타나 있지 않다. 즉, 연구자의 성장 과정에서 가장 정부의 지원이 필요하고 중요한 시기가 언제라고 보며 정부가 어떻게 지원을 정책적으로 확대해 나갈 것인지 잘 나타나 있지 않다.

셋째, PM 중심의 관리체계는 정부가 의욕적으로 추진하고 있는 제도 개선방안이지만 우리나라에서 지금껏 성공하지 못한 제도이기도 하다. 제시된 사업관리제도 개선방안들이 거의 PM의 역할과 연계되어 있기 때문에 PM 제도의 성공여부에 따라 사업관리제도의 발전 여부가 달려 있다. PM제도의 성공여부는 제도적인 부분과 우리나라 과학계 연구문화와 밀접히 관련되어 있기 때문에 단시간에 개선될 수 있는 것이 아니라 장기간 지속적인 개선노력을 기울여야 한다.

넷째, 기초연구 정책이 대학의 개인연구를 중심으로 추진되고 있어 대학교수의 연구지원, 대학의 연구 간접비 확충, 대학에서 연구비 관리제도 개선 등 대학의 연구활동 중심으로 사업관리제도가 설계되고 있다. 대학이외에 출연연구기관, 새로 신설될 기초과학연구원 등 기초연구를 수행하는 타 연구주체에 대한 고려가 되지 않고 있다.

현재의 기초연구정책 및 관리제도를 보면 전반적으로 정부가 기초연구 강화를 위한 여러 가지 개선 노력을 기울이고 있음을 볼 수 있으나 접근범위가 협의의 기초연구활동에 한정된 개선노력을 기울이고 있어 좀 더 거시적이고 체계적인 틀을 만들기 위한 접근이 필요해 보이며, 창의적 기초연구 성과창출을 통해 보다 적극적으로 경제사회적 가치창출에 기여하기 위한 혁신적인 변화가 필요하다.

2. 공공연구기관 지원정책 및 관리제도의 특징 및 문제점

대학과 출연연구기관은 기본 임무와 역할이 상이하지만 국가연구개발사업에서 핵심적인 역할을 수행하는 연구수행주체들이다. 이들은 기관의 성격이 다른 만큼 정부의 지원정책과 관리제도도 차별화되어 추진되고 있다.

대학의 경우, 교육과 연구활동에 대한 지원이 모두 이루어져야 하므로 대학 재정지원정책은 이러한 다양한 목적을 위해 다양한 지원제도들을 적용하고 있다. 국공립 대학에 대한 경상비 및 시설비 지원, 학생에 대한 장학금 지원, 연구개발 및 교육지원을 위한 다양한 재정지원사업(BK사업, NURI사업 등)을 통해 재정지원을 하고 있다. 또한 최근에는 간접비 지원을 크게 확대(30% 수준으로 상향 조정)하여 대학의 연구환경 지원을 강화하고 있다.

한편으로는 대학에 대한 정부의 연구예산 지원이 확대되면서 연구비 관리의 투명성 및 효율성 제고를 위한 연구비 중앙관리제도 실시, 산학협력단 설치, 인건비 풀링제 등도 실시하고 있다.

그러나 이러한 지속적인 노력에도 불구하고 대학 재정지원사업의 효율성 문제, 대학 연구비 관리 투명성 문제 등 사업지원 및 관리의 효율성 수준은 외부에서 기대하는 수준에 미치지 못하고 있다. 더구나 대학의 책임성 제고를 촉진하는데 중요한 제도인 대학평가제도는 일부 추진되고는 있으나 아직 평가시스템의 유효성을 확보하지 못하고 있다.

출연연구기관은 대학과 달리 연구활동만을 수행하는 조직이다. 따라서 대학보다는 상대적으로 추진하는 정책 및 제도의 대상과 범위가 명확하다. 그리고 추진되는 제도의 효과 및 문제점도 파악하기가 상대적으로 용이하다.

출연연구기관은 정부연구개발사업비의 40%~45%를 사용하는 핵심적인 수행주체이기 때문에 정부의 연구개발사업관리 통제의 대상은 출연연구기관을 중심으로 이루어졌다. 그래서 지금까지 정부연구개발사업 관리와 관련한 정부제도의 개선내용들은 출연연구기관의 사업관리 및 조직운영에 거의 직접적으로 영향을 미쳤다.

신정부는 지금까지 출연연구기관의 주요 문제이었던 PBS 제도의 개선을 위해 안정적 인건비를 대폭 확대하고 부처연구사업비 이관을 통해 출연연구기관의 기관사업비도 증가시키는 조치를 취했다. 그리고 기관평가제도 개선도 일부 시도하고 있다. 그러나 신정부에서 출연연구기관의 역할과 임무는 대단히 혼선된 상태에 있다.

정부는 기초원천연구강화를 국가과학기술의 핵심전략으로 제시하고 정부예산의 50%까지 기초원천분야에 대한 투자를 확대할 계획이다. 그리고 이러한 확대된 기초연구투자는 지금까지 기초연구를 주로 담당해 온 대학의 개인연구를 중심으로 지원할 계획이다. 이렇듯 정부의 연구개발투자 방향이 기초원천 중심으로 전환됨에

따라 그동안 국가연구개발체제에서 응용개발연구를 담당해 온 출연연구기관은 정부의 관심과 새로운 기초원천체제의 정책적 지원에서 멀어지고 있다.

더구나 신정부 들어 소관 부처 이원화에 따른 국가차원의 통일된 정책 및 조정이 이루어지지 않고 있으며, 연구회 체제의 미개선, 정부의 출연연구기관 관리통제 강화 등 출연연구기관에 대한 정부의 정책적 지원은 확대되지 못하고 있다. 다시 말해 현재 정부의 정책은 현상적으로 나타나는 문제들에 대한 해결방안에만 초점을 맞추어져 있고 미래 지향적인 출연연구기관 운영 및 혁신의 방향성을 알려주는 정부의 정책은 제시되지 못하고 있다. 이것은 출연연구기관이 해야 할 의무와 역할에 대한 정부의 명확한 인식 부족에서 비롯되고 있다. 즉, 정부의 출연연구기관의 역할과 임무, 그리고 미래비전에 대한 인식부족은 출연연구기관에 대한 정부의 명확한 정책방향의 부재로 이어지고 이것은 다시 관련된 출연연구기관 관리제도들의 부적합성 및 효과성 부족으로 이어지고 있다.

대학과 출연연구기관에 대한 정부의 지원제도의 문제점을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

(1) 대학 지원정책 및 관리제도의 특징 및 문제점

대학은 교육활동을 핵심으로 하며 연구활동과의 결합을 통해 교육의 질 제고 및 새로운 지식창출의 보고로서 기능을 한다. 따라서 대학에서의 연구환경 개선은 대학의 재정, 대학교육과의 관계, 연구활동 장려를 위한 지원 등이 모두 복합적으로 연계되어 있다. 주요 특징 및 문제점은 다음과 같다.

첫째, 대학 재정 전체로 볼 때 우리나라의 GDP 대비 고등교육 재정투자비중은 OECD 평균에 크게 미달하고 있으며 제한된 정부의 대학 재정지원도 국립대학에 치중되어 전체 대학의 80% 이상을 차지하는 사립대학은 등록금 의존도가 매우 높은 상황이다. 이는 선진국에 비해 대학 재정의 안정성이 낮은 상태에 있는 것으로 볼 수 있다.

둘째, 정부가 고등교육재정지원을 위한 사업을 추진하고 있는데 여러 가지 구조적 문제점을 안고 있다(송기창, 2007).

먼저 사업 형태로 고등교육재정 지원이 이루어짐으로써 사업간 중복이 발생하고

있다. 각 부처별로 사업을 각각 추진하다보니 사업설계과정에서의 중복은 물론 추진과정에서도 사업간 차별화를 제대로 이루지 못하고 있다. NURI사업과 산학협력중심대학, 전문대학특성화사업과 산학협력지원사업 등이 대표적 사례라 할 것이다. 사업단 위주의 재정투자사업이 병렬적으로 지원되어 재정의 효율적 집행을 어렵게 한다. 한 사업단이 여러 부처의 재정을 중복 지원받거나 한시 조직인 사업단 지원이 종료된 후 교육 및 연구조직의 변화로 이어지지 못하는 문제도 발생한다. 사업단에 비해 상대적으로 안정된 학부나 학과, 연구소에 대한 지원이 부족하여 대학의 체제 변화를 유도하지 못하고 있는 것이다.

연구에 대한 집중 지원과 관리로 연구성과에 따른 대학 서열화가 심화되면서 동시에 모든 대학들이 연구중심대학을 지향하는 등 특성화를 저해하고 있다. 연구중심대학에 대한 지원이 확대되면서 대학원 교육과 연구의 성과는 나타나고 있지만 학부교육 여건은 크게 나아지지 못하고 있기도 하다.

사업별 지원을 평가에 의해 차등적으로 지원하는 체계가 제대로 정착되고 있지 못하다. 평가에 의한 차등 지원에 대해 대학은 정부의 통제라는 인식이 강하고 지금까지 각종 사업에 대한 평가가 지표나 측정방식에 있어 대학과 연구자들의 공감을 얻기 어려운 미흡한 상황이다.

셋째, 정부가 대학에 대한 간접비를 상향 조정해 주고 있지만 간접비 상향에 상응할 만큼 대학이 투명한 회계시스템을 구축하고 있느냐에 대해서도 논란이 있다. 인건비 풀링제, 산학협력단 운영 등 대학의 연구비 사용 투명성 제고를 위한 노력을 기울이고 있으나 이는 직접 연구비에 대한 통제에 불과해 대학의 내부통제제도에 대한 신뢰성이 부족한 상황이다. 연구비 부당집행 사례가 발생하고 있는 상황에서 간접비의 대폭 상향조정은 대학의 연구비 사용관리의 투명성에 대한 우려를 낳고 있다.

넷째, 대학에 대한 평가제도는 아직 제대로 된 시스템으로 작동을 하지 못하고 있다. 평가의 초점이 평가의 내용 보다는 대학별 순위 매김에 맞추어져 있고 평가의 목적, 대상, 지표 등 평가시스템의 적합성 구성요소들이 제대로 갖추어지지 못한 상태에서 평가가 이루어짐에 따라 평가결과의 유의성도 높지 못하다. 대학의 구조개혁 및 경쟁력 강화를 위해서는 유효한 평가시스템을 갖추는 것이 무엇보다도 중요하다.

(2) 출연연구기관 정책 및 관리제도의 특징 및 문제점

출연연구기관에 대한 정부의 정책 및 관리제도는 출연연구기관의 운영시스템을 직접적으로 규제하고 통제한다. 따라서 정부의 정책과 관리제도의 적합성이 무엇보다 중요하다. 신정부의 출연연구기관 지원정책 및 관리제도의 특징과 문제점은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 국가차원의 명확한 정책방향이 부재하다는 점이다. 신정부에서 PBS 제도 개선을 위한 안정 인건비 확충, 기초연구 강화 등을 제시하고 있으나 기존의 문제점을 해결하기 위한 접근이지 구체적으로 정부출연연구기관이 앞으로 국가에서 어떠한 역할과 기능을 하도록 하겠다는 정부의 명확한 정책방향이 없다.

둘째, PBS 제도 개선을 위해 안정적 인건비를 확대해 주고 있지만 출연연구기관 발전을 위한 운영 혁신 그리고 연구환경 개선을 위한 혁신 방안 등에 대한 정책적 관심은 미흡하다.

셋째, 운영의 효율성 중심의 제도 개선이다. 지금의 창조성 시대에서 출연연구기관의 혁신은 단순히 운영의 효율성 차원이 아니라 창의적 연구성과를 창출하는 창조적 연구조직으로의 발전을 목표로 해야 한다. 창의적 연구환경 조성을 위한 출연연구기관의 조직 및 운영의 혁신방안에 대한 정책적 고려가 부족하다.

넷째, 출연연구기관 자율과 책임 운영체제 확립의 부족이다. 정부는 출연연구기관의 자율과 책임체제 구축을 위해 연구회체제를 도입하여 적용하고 있다. 연구회체제가 도입된지 10년이 되었으나 초기의 시스템과 지금의 시스템이 거의 변화가 없으며 정부의 행정지원을 위한 중계자로서의 역할만 하고 있다. 여전히 정부는 출연연구기관에 대한 통제권한을 연구회에 위임하지 않고 있으며 연구회는 권한을 위임받을 수 있는 역량을 확보하지 못하고 있다.

다섯째, 출연연구기관 기관평가의 비효과성 문제이다. 현재 출연연구기관에 대한 기관평가는 출연연구기관의 역할과 임무에 대한 명확한 정의없이 이루어지고 있다. 그러다 보니 평가를 통한 연구성과 및 조직환경 개선보다는 예산 차등화를 위한 순위설정에 필요한 근거 창출을 위해 평가가 이루어지고 있다.

이외에도 이원화된 연구회체제 조정 및 운영의 문제, 다중감독체제로 인한 관리의 부정합성 문제, 비정규직 인력제도의 문제 등 많은 문제들이 산재해 있다.

| 제5장 | 공공연구기관의 창의적 기초연구환경 분석 및 시사점

제1절 설문조사 및 분석

1. 설문조사 개요 및 방법

국내 대학과 정부출연연구기관의 창의적 기초연구 환경 실태를 진단하고, 기초연구의 창의적 성과 창출을 위한 의견 수렴을 위해 설문조사를 실시하였다.

설문조사는 전국의 국, 공립, 사립대학교의 박사급 이상 연구원과 교수 그리고 기초기술연구회와 산업기술연구회 산하 출연연구기관 소속 연구자를 대상으로 실시되었다. 특히, 대학연구자들에 대해서는 전공별 분포를 고려하여 설문대상자를 선정하였다.

설문조사 기간은 2009년 7월 15일에서 7월 25일까지 10일 동안 실시되었으며 이메일을 통한 배포와 회수방법을 적용하였고 출연연구기관 335부, 대학 381부의 설문서가 회수 분석되었다.

2. 분석 변수의 선정과 분석 방법

대학과 출연(연)의 기초연구 조직환경을 분석하기 위하여 기존의 문헌조사를 통하여 3개 평가요소 그룹 즉, 자원제공의 충분성, 조직의 경영관리제도와 환경, 조직의 문화와 동기부여 등에 대해 관련된 다양한 평가지표를 활용하여 조사를 수행하였다. 〈표 5-1〉은 기존문헌에서 도출한 각 평가요소별 세부 측정지표를 요약한 것이다. 선정된 평가요소 및 측정지표들의 개인, 부서, 기관 단위의 기초연구 성과와의 연관성을 검증한 결과 모두 유의한 것으로 나타났다.

설문 문항에 대한 점수 산출은 5점 리커트 척도(Likert scale)에 따라 평가되었으며, 통계분석에 활용할 수 있는 유효 데이터(출연연구기관 335개, 대학 381개)는 SPSS 16.0을 이용하여 분석하였다. 빈도분석을 통해 응답자 분포와 전체 응답집단의 결과를 도출하였고, 집단간 차이분석을 통해 연구단계별(기초/응용/개발 연구분야) 응답분포와 평균을 비교하였다.

<표 5-1> 창의적 조직환경 진단을 위한 평가요소와 측정지표

평가요소		측정지표	관련 기존문헌들
자원제공의 충분성		– 연구비 지원 – 연구인력 지원 – 정보지원 – 연구기간 – 행정 지원 – 시설장비	Amabile(1997)
조직의 경영관리 제도와 환경	공정성	– 창의적 연구비 배분의 적절성 – 정부 창의적 기초연구비 배분의 적절성 – 기획과 선정과정의 투명성(기관내) – 기획과 선정과정의 투명성(정부)	Folger등(1989), Leventhal(1980), Leonard 등(1999), 정한규 등(2004)
	다양성	– 참여 연구원의 전문적 다양성 – 도전적인 연구과제 – 연구과제의 사회·경제적 중요성	Campion 등(1993), Siegel 등(1978), Robinson 등(1997), 정한규 등(2004)
	독립성	– 연구과제 선정의 자율성 기회 부여 정도 – 저작권 부여의 공정성 – 독립적 연구책임자 성장 지원 정도* – 정부 지원 연구사업의 충분성	Redmond등(1993), Tierney 등(1999), 정한규 등(2004)
	경쟁과 평가	– 연구자간 경쟁의 수준(기관내) – 연구자간 경쟁의 수준(정부사업) – 경쟁환경의 저해 정도 – 과제 연구성과 평가제도의 적절성	Heinze등(2007)
조직의 문화와 동기부여	자율성	– 연구책임자에 대한 권한위임의 자율성 – 기초연구 자율적 기획 추진 여부 – 연구수행(연구팀 구성, 예산 사용)의 자율성 – 성과목표관리의 자율성*	Nonaka 등(1995), Amabile 등(1996), Robinson 등(1997), 정한규 등(2004)
	유연성	– 창의적 도전적 연구과제 수용 정도(기관) – 창의적 도전적 연구과제 수용 정도(정부)* – 성실한 실패에 대한 수용 정도(기관) – 성실한 실패에 대한 수용 정도(정부) – 기관의 규칙과 절차적용의 유연성	Abbey 등(1997), Amabile 등(1996), 정한규 등(2004)

평가요소		측정지표	관련 기존문헌들
	연결성	– 외부 전문가들과의 교류 협력 정도 – 부서간 연구과제 교차 참여 가능 정도 – 의사소통이 활발한 수평적 연구문화 정도	Aiken 등(1980), Robinson 등(1997), Leonard 등(1999), 정한규 등(2004)
	리더십	– 리더들의 전문성 보유 수준 – 리더들의 부서 목표 정합적 리더십 정도 – 리더들의 부서원들에 대한 신뢰와 지원 – 리더들의 다양한 주제 수용 정도 – 리더들의 참여연구원 성과평가의 적절성	Amabile(1997)

* 대학의 설문조사에서 제외된 측정지표를 나타냄

제2절 대학의 기초연구 수행 환경 분석

1. 응답자의 주요 특성

대학이나 대학연구소에서 근무하는 총 응답자 342명 중 62.87%가 기초연구를 수행하고 있으며, 응용・개발연구를 수행하는 연구자는 36.26%로 나타났다. 대학 응답자의 연령과 직위별 분포를 살펴보면, 40대가 주류를 이루고 있으며(40.9%), 기초연구분야의 과제를 수행하는 인력의 연령이 다른 집단에 비해 유의하게 높은 것으로 나타나고 있다(55.1%). 즉 응답자 중 40대(45.61%)와 50대 이상(47.66%)의 정교수급 이상의 직위(70.47%)를 가진 사람이 대다수였다. 성별로는 남자가 90% 이상을 차지하고 있다.

전공별 분포는 대체적으로 골고루 분포하였는데, 연구단계별 분포는 기초연구의 경우 이학계열의 전공자가 다수인 반면, 응용이나 개발 연구분야에서는 공학계열의 연구자가 다수를 이루고 있는 것으로 나타났다($p<.001$). 연구경력은 정교수급 이상의 직위를 가진 사람이 대다수인 분포를 반영하여 연구경력 15년 사이의 연구자가 대다수였으며(68.12%), 연구역할에 있어서도 관리자 업무를 담당하는 인원의 비율이 36.84%에 이르는 것으로 나타났다.

조사 시점에서 응답자들이 동시에 참여하고 있는 과제의 수는 1-3개 정도가 가장 많았으며(71.93%), 응답자의 81.58%가 교육과학기술부에서 수탁한 연구과제를 수행하고 있었고 대학 내부과제는 1.75% 정도로 극히 미미한 수준에 불과하였다.

대학에서 이루어지고 있는 연구팀은 대학 내 연구원끼리 협동하여 수행하는 팀 연구가 대부분이었고 연구팀의 규모는 43.27%가 5~9인 정도 규모이었다. 10인 이상이 참여하는 대형 과제도 28.95%에 이르는 것으로 나타났다. 대학연구소의 연구비 규모는 3억원 미만이 가장 많은 것으로 나타났으며(46.78%), 연구기간은 2~5년 정도의 과제가 가장 많은 것으로 나타났다.

<표 5-2> 대학 응답자의 분포 개요

연구 단계	전체 (응답수) (비율)	지역				연령			성별	
		국공립대 (수도권)	국공립대 (지방)	사립대 (수도권)	사립대 (지방)	30대	40대	50대 이상	남자	여자
기초 연구	215	33	89	67	26	14	102	99	195	20
	62.87	15.35	41.40	31.16	12.09	6.51	47.44	46.05	90.70	9.30
응용 연구	100	17	45	30	8	7	43	50	96	4
	29.24	17.00	45.00	30.00	8.00	7.00	43.00	50.00	96.00	4.00
개발 연구	24	3	12	6	3	2	10	12	23	1
	7.02	12.50	50.00	25.00	12.50	8.33	41.67	50.00	95.83	4.17
기타	3		2		1		1	2	3	
	0.88		66.67		33.33		33.33	66.67	100.00	
전체	342	53	148	103	38	23	156	163	317	25
	100.00	15.50	43.27	30.12	11.11	6.73	45.61	47.66	92.69	7.31

2. 대학의 기초연구 수행 환경 평가

(1) 자원의 충분성

창의적 기초연구 수행에 필요한 자원이 충분히 제공되고 있는가라는 질문에서 충분과 불충분 정도를 5점 리커트 척도 즉, 5(매우 충분), 4(충분), 3(보통), 2(불충분), 1(매우불충분)로 조사한 결과 전반적으로 그렇지 않다는 응답이 나왔다. 연구수행 과정에서 필요한 정보 지원이 충분한가에 대한 질문에서는 비교적 긍정적인 응답이 나타났으나(3.18), 기타 연구비, 연구인력, 시설장비, 행정적 지원, 연구기

간 등은 부정적인 것으로 나타났다. 특히 이 중 창의적인 연구수행을 위한 과제기간이 충분하지 않다는 응답이 가장 부정적으로 나왔다(2.51).

<표 5-3> 자원의 충분성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
연구비	2.90	0.90
연구인력	2.86	0.92
시설장비	2.79	0.93
행정적 연구지원	2.79	0.96
정보지원	3.18	0.82
연구기간	2.51	1.02

대학 응답자의 투입시간 비율에 대해 조사한 결과, 업무활동 중 순수연구활동에 가장 많이 시간을 할애하고 있는 것으로 나타났으나(37% 할당), 출연(연) 응답자와 달리 연구기획과 관리, 행정업무에 쏟는 시간은 상대적으로 적은 반면(19% 할당), 대학의 본연의 기능인 교육에 많은 시간을 투여하고(28% 할당) 있는 것으로 나타났다. 연구단계별 차이를 살펴보면, 기초연구분야에 종사하는 응답자가 응용연구에 종사하는 응답자에 비해 순수연구활동에 시간 비중을 더 많이 두고 있는 것으로 나타났다($p<0.001$).

<표 5-4> 순수연구활동 투입시간 비율에 대한 연구개발단계별 차이 분석

측정지표	연구단계	응답수	평균(%)	표준편차
순수 연구활동	기초연구	215	40.09	15.46
	응용연구	100	32.45	11.60
	개발연구	24	33.13	12.49
	기타	3	36.67	5.77
	합계	342	37.34	14.59

***p<0.001에서 유의

(2) 조직의 경영관리 제도와 환경

가. 공정성

응답자가 속한 대학 조직의 경영관리 제도 및 환경에 대한 설문 결과 조직운영과 자원배분 면에서는 어느 정도 공정하다고 응답하였다. 구체적으로는 소속 대학의 조직 관리 운영이 투명하게 이루어지고 있는지에 대해 어느 정도 공정하다고 응답하였고(3.56), 연구자원이 공정하게 배분되고 있는가에 대해서도 긍정적인 답변이 나왔다(3.16). 반면, 정부의 연구개발사업에 대해서는 다소 부정적인 의견을 나타내고 있다. 즉, 정부연구개발사업에서 창의적인 연구과제에 연구비가 적절히 배분되지 않는다는 의견이 우세하였으며(2.73), 정부연구개발사업의 기획과 선정과정이 투명한가하는 질문에는 중립적인 태도를 보이고 있었다(2.95). 연구단계별 차이에 대한 분산분석에서 유의한 차이는 나타나지 않았다.

<표 5-5> 대학 응답자의 공정성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
연구자원 배분의 공정성	3.16	0.83
조직의 관리운영의 투명성	3.56	0.85
정부연구개발사업의 창의적 연구과제 연구비 배분 적절성	2.73	0.96
정부연구개발사업의 기획 및 선정과정의 투명성	2.95	0.97

나. 다양성

대학 응답자들은 다양성에 대해서 비교적 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 먼저, 소속 연구팀이나 조직에서는 연구과제에 적합한 다양한 전문성을 가진 연구인력이 참여하고 있다라고 응답하였다(3.60). 연구개발단계별 차이분석 결과, 기초연구보다는 개발연구 분야의 응답자들이 보다 긍정적인 태도를 보이고 있는 것으로 나타났다($p<0.05$). 도전적인 연구과제들을 적절히 수행하는가에 관한 질문에서도 긍정적인 응답을 보이고 있으며(3.31), 경제, 사회적으로 중요한 과제를 수행하고 있다고 응답하였다(3.48).

다. 독립성

대학 응답자는 소속 대학에서 신진교수들이 자유롭게 연구주제를 설정하여 연구할 수 있도록 기회가 제공되고 있다는 데 강한 동의를 나타내고 있으며(3.79), 신진연구자에게 저작권이 공정하게 부여되고 있다고 응답하였다(3.82). 그러나 정부출연연구기관의 응답자와 마찬가지로 신진연구자를 대상으로 한 정부 기초연구 지원사업이 충분하지 않다는 의견을 나타내고 있는데(2.82), 이는 대학조직 차원에서는 신진 연구자들이 자유롭게 연구할 수 있는 기회는 어느 정도 보장되어 있으나, 정부 차원에서의 신진연구자의 기초연구 지원사업이 충분하지 않다는 것을 간접적으로 시사하는 것이라 하겠다. 연구단계별 차이 분석에서 유의한 차이는 나타나지 않았다.

<표 5-6> 대학 응답자의 독립성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
자유로운 연구주제 설정 기회 부여	3.79	0.90
젊은 연구자에게 공정한 저작권 부여	3.82	0.79
젊은 연구자 대상 정부 기초연구 지원사업의 충분성	2.82	0.82

라. 경쟁과 평가

대학 연구자들의 경쟁과 평가에 대한 인식은 부정적으로 나타났으며, 이는 정부출연연구기관의 응답자보다 더 부정적인 태도를 보이고 있는 것이다. 특히 정부연구개발사업 수주시 연구자간 경쟁 수준이 매우 높은 것으로 인식하고 있고(4.29), 대학 내 연구자간 경쟁 수준 또한 높다고 응답하여(3.57) 연구자들은 연구환경을 매우 경쟁적으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 경쟁에 대한 태도에서도 대내외 경쟁환경이 창의적 연구활동에 장애가 된다는 응답이 많아(3.23) 경쟁적인 현재의 상황에 대해 부정적인 태도를 취하고 있음을 알 수 있다. 또한 창의적 연구성과에 대한 평가에 대해서도 적절히 이루어지지 않다고 응답하여(2.64) 연구자들이 평가에 대해 만족하지 못하고 있음을 알 수 있었다. 이들 측정지표에 대한 연구단계별 유의한 차이는 확인되지 않았다.

<표 5-7> 대학 응답자의 경쟁과 평가환경에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
대학 내 연구자간 경쟁수준	3.57	0.86
정부연구개발사업 수주시 연구자간 경쟁수준	4.29	0.78
대내외 경쟁환경이 창의적 연구활동에 미치는 영향	3.23	1.06
창의적 연구성과평가의 적절성	2.64	0.81

한편, 과제평가제도가 창의적 연구성과를 평가하지 못하는 이유로 짧은 평가기간이 가장 문제시된다고 응답하였으며, 평가위원의 전문성 부족, 창의성을 평가할 수 있는 평가지표의 부재 등이 주요 문제점으로 제시되었다.

<표 5-8> 대학 응답자의 현 과제평가제도 문제점 인식

현 과제평가제도의 문제점 (다중응답문항)	1순위		2순위	
	빈도	백분율	빈도	백분율
짧은 평가기간	43	30.50	33	23.74
평가위원의 전문성 부족	31	21.99	48	34.53
평가지표 부적절	34	24.11	34	24.46
공정평가를 위한 토대 미흡	33	23.40	22	15.83
SCI 논문위주의 평가제도			1	0.72
질 높은 평가에 대한 인센티브 적용미비			1	0.72
계	141	100.00	139	100.00

(3) 조직의 문화와 동기부여

가. 자율성

대학 응답자들은 대학이 연구자에게 부여하는 자율성에 대해서는 긍정적으로 인식하고 있었다. 특히 연구책임자가 연구팀의 구성 등 연구수행 시 자율성을 보장받는다는 데 강한 동의를 나타냈고(3.95), 창의적인 연구활동을 촉진하기 위해 연구자들에게 연구기획을 자율적으로 하도록 지원한다는 데에도 긍정적으로 인식하고

있었다(3.76). 대학에서 연구자들이 독립적인 연구역량을 개발하도록 지원하고 있는가라는 질문에서도 그렇다는 응답이 우세하였다(3.31). 정부출연연구기관 연구자의 응답과 비교해보면, 대학의 연구자들이 정부출연연구기관보다 연구기획과 수행시의 자율성을 더 많이 인식하고 있는 것으로 나타났다.

<표 5-9> 대학 응답자의 자율성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
독립적 연구역량 개발 지원	3.31	0.79
연구기획의 자율성	3.76	0.82
연구수행의 자율성	3.95	0.67

나. 유연성

대학의 연구자들은 연구과제 선정 평가 시 새로운 주제나 방법론을 적용하는 과제가 적절히 수용되고 있다고 인식하고 있으나(3.42), 연구과제의 결과가 계획과 다르거나 성실한 노력에도 불구하고 실패했을 경우 이것이 연구의 평가에 긍정적으로 반영되는가라는 질문에 대해서는 대학(2.74)과 정부사업(2.32)에서 모두 부정적이라고 응답하였으며 정부연구개발사업에서 더욱 부정적인 것으로 나타났다. 한편, 대학이 규칙이나 절차를 적용할 때 유연하게 해석하고 실행하는지의 여부를 묻는 질문에서도 별로 그렇지 않다고 응답하였다(2.75). 이는 정부출연연구기관의 연구자를 조사한 결과에서도 동일하게 나타남으로써 연구과제평가 시 성실한 실패에 대한 유연한 대처나 개방적인 태도가 부족하다는 것을 알 수 있으며, 정부연구과제 수행 시 과제평가가 더욱 경직적임을 시사한다고 볼 수 있다. 연구단계별 분석결과 유의한 차이는 나타나지 않았다.

<표 5-10> 대학 응답자의 유연성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
대학의 새로운 주제 · 방법론 적용과제의 수용 여부	3.42	0.91
대학의 성실한 실패 용인 여부	2.74	0.97
정부연구개발사업 시 성실한 실패 용인 여부	2.32	0.83
대학의 규칙과 절차 적용의 유연성	2.75	0.82

다. 연결성

대학 연구자들은 외부 전문가들과의 교류, 협력이 어느 정도 잘 이루어지고 있다고 응답하였는데(3.53), 대학 내부의 교수간 타 연구실과의 교류, 협력 연구도 활발하다고 응답하였다(3.34). 연구단계별 유의한 차이는 나타나지 않았다.

<표 5-11> 대학 응답자의 연결성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
외부 전문가와의 교류 · 협력	3.53	0.80
대학 내 협력연구	3.34	0.79
연구팀 내 수평적 조직문화 조성 여부	3.59	0.87

외부 전문가와의 교류가 잘 이루어지지 않는 이유로는 연구에 필요한 전문가를 찾기 어렵고(43.75%), 협력연구를 지원하는 제도가 미흡하다는 사실(31.25%)을 지적하였다. 한편, 대학 연구자들은 소속 연구팀이 연공서열이나 전공분야에 상관없이 연구자간 의사소통이 자유로운 수평적 연구조직문화가 어느 정도 갖추어져 있다고 응답하였는데(3.59), 수평적 조직문화가 잘 갖춰져 있지 않다고 응답한 연구자들을 대상으로 그 이유를 질문한 결과 가장 많은 응답으로 팀 리더의 조직 운영방식이 경직되어 있다는 것을 꼽았다(40%).

<표 5-12> 대학 응답자의 외부전문가 교류 비활성화 이유

외부 전문가 교류 비활성화 이유 (다중응답문항)	제도가 미흡하다	적절한 전문가를 찾기가 어렵다	외부 전문가가 협력을 꺼린다	협력의 필요성을 느끼지 못한다	연구결과의 소유권 문제가 발생한다	전체
응답자수	10	14	4	2	2	32
비율	31.25	43.75	12.50	6.25	6.25	100

<표 5-13> 대학 응답자의 수평적 연구조직문화 비조성 이유

수평적 연구조직문화 비조성 이유 (다중응답문항)	팀 리더의 조직운영방식	팀원의 태도	전반적인 문화	전공 분야의 특성	기타	전체
응답자수	30		25	19	1	75
비율	40		33	25	1	100.00

라. 리더십

대학 응답자들은 자신의 소속 연구팀의 리더에 대해 긍정적인 태도를 가지고 있는 것으로 나타났다. 연구팀의 리더가 역할 모델을 적절히 담당하거나 연구팀을 리드할 수 있는 충분한 전문성을 보유하고 있다는 데 긍정적인 태도를 보였으며(3.49), 팀원들에게 팀의 목표를 명확히 제시하고(3.32) 팀원들에게 충분한 신뢰와 지원을 하고(3.48) 있다고 응답하였다. 연구팀의 리더가 새롭고 다양한 연구주제에 대해서도 적극적으로 수용하는가에 대해서도 긍정적으로 인식하고 있었다(3.41). 그러나 본 조사의 응답자들 대다수가 부교수 이상의 리더급 연구자임을 감안할 때 이는 일반적인 연구자의 의견보다는 자기 자신을 어떻게 평가하는가의 관점에서 평가한 것으로 해석될 수 있는 여지가 있다. 연구단계별 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

<표 5-14> 대학 응답자의 리더십에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
리더의 충분한 전문성 구비	3.49	0.89
연구팀의 목표 제시	3.32	0.86
연구팀원에 대한 신뢰와 지원	3.48	0.84
리더의 새롭고 다양한 연구주제 수용	3.41	0.83

(4) 창의적 연구성과

가. 창의적 연구성과

대학 응답자들은 연구성과의 창의성에 대해서는 대체로 긍정적인 평가를 하고 있었으며, 특히 개인과 팀 수준의 성과에 대해서는 높게 평가하는 것으로 나타났다(3.70, 3.65). 대학이 창의적인 연구성과를 창출하기 위한 환경을 조성하는가에 대해서도 전반적으로 긍정적인 평가를 내리고 있었다(3.11). 연구단계별 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

<표 5-15> 대학 응답자의 창의적 연구성과에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
개인의 창의적 연구성과	3.70	0.78
팀의 창의적 연구성과	3.65	0.78
대학기관의 창의적 연구성과	3.43	0.83
창의적 성과 연구환경	3.11	1.01

창의적인 연구를 수행하는 데 장애가 되는 요인을 꼽으라는 질문에서 대학 응답자들은 창의성보다는 다른 여러 평가지표에 의해 결과를 인정받는 평가제도의 문제점을 가장 중요한 원인으로 제시하였으며, 그 다음으로는 연구업무 이외의 다른 업무처리로 인한 시간의 부족이나 창의적 기초연구사업 추진을 위한 제도의 미비, 개인평가제도의 문제점을 제시하였다.

<표 5-16> 대학 응답자의 기초연구 수행 시 장애 이유

연구수행 장애이유 (다중 응답 문항)	인건비 부족	개인 평가 제도	창의성보다 여러 평가지표에 충실한 사업평가제도	경직적, 관료적인 대학조직 운영	보수적이고 비자율적인 연구 문화	비 연구업무 수행을 위한 연구업무 수행 시간의 잠식	창의적 기초연구사업 추진을 위한 제도 미비	능력보다는 학벌, 학연 중심의 비합리적인 연구조직사회
응답자수	57	41	90	41	20	52	45	20
응답비율	62	44.6	97.80	44.60	21.70	56.50	48.90	21.7

또한 대학 응답자들은 창의적 연구성과를 창출하기 위한 요소로는 연구비와 인건비를 충분히 지원하고, 창의적 성과 중심의 공정한 평가와 보상이 중요하다고 응답하였다. 이러한 대학 연구자의 조사 결과는 정부출연연구기관의 결과와 마찬가지로 현재 기초연구의 창의적인 성과 창출을 위해 공정하고 효과적인 평가제도 마련과 충분한 인력과 예산 지원이 필요하다는 것을 제시하고 있다.

<표 5-17> 대학 응답자의 창의적 연구성과 창출 요인

창의적 연구성과 창출 요인 (다중응답 문항)	자율적인 연구기획과 수행	연구성과 책임의 명확성	연구비 및 인건비의 충분한 지원	안정된 보상	창의적 성과 중심의 공정한 평가와 보상	투명하고 유연한 조직운영	연구자간 적절한 경쟁 유지	연구 리더의 탁월성	다양성을 수용, 도전적 연구를 촉진하는 문화
응답자수	134	104	258	108	257	73	85	123	195
응답비율	39.3	30.5	75.70	31.70	75.40	21.40	24.90	36.1	57.2

나. 기 타

대학의 연구자들은 소속 연구팀의 연구인력은 다른 기관에 비해 전문성 수준이 높다고 평가하고 있으며(3.80), 본인이 수행하는 연구과제도 효율적이고 효과적으로 이루어지고 있다고 판단하고 있어(3.61), 연구자들의 자기평가는 긍정적인 것을 알 수 있었다. 연구단계별 유의한 차이는 나타나지 않았다.

<표 5-18> 대학 응답자의 전문성 수준 및 연구의 효과성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
인력 전문성 수준	3.80	0.78
연구 수행의 효과성 평가	3.61	0.69

연구팀이 효율적으로 연구과제를 수행하지 못하는 이유에 대해서는 하나의 주제에 집중하여 오랜 기간 연구하지 못하는 것을 가장 큰 이유로 꼽았으며, 내용보다는 형식에 치우진 평가제도 때문에 연구의 내용이 제대로 평가받지 못한다는 응답도 높은 비율을 차지하였다.

<표 5-19> 대학 응답자의 비효과적 연구수행 이유

비효과적 연구수행 이유 (다중응답문항)	1순위		2순위	
	빈도	백분율	빈도	백분율
하나의 주제로 오랜 기간 연구의 어려움	7	38.89	6	35.29
형식에 치우친 평가제도	7	38.89	3	17.65
온정주의적 평가문화	2	11.11	1	5.88
연구비 부족			5	29.41
물리적 시간의 부족	1	5.56	1	5.88
학교 당국의 행정간섭	1	5.56		
실질적 연구인력의 부족			1	5.88
전체	18	100.00	17	100.00

제3절 정부출연연구기관의 기초연구 수행 환경 분석

1. 응답자의 주요 특성

출연연구기관 응답자의 연령별 분포를 살펴보면, 40대가 주류를 이루고 있으며(40.9%), 기초연구분야의 과제를 수행하는 인력의 연령이 다른 집단에 비해 유의하

게 높은 것으로 나타났다(55.1%, p<0.05). 조사대상에서 남자가 90% 이상을 차지하고 있으며, 직위별로는 선임연구원이 51.69%, 책임연구원이 34.83%를 차지하는 것으로 나타났다. 전공별로는 연구단계별로 차이가 있는 것으로 나타났는데, 대학과 마찬가지로 기초연구의 경우 이학계열의 전공자가 다수인 반면, 응용이나 개발연구 분야에서는 공학계열의 연구자가 다수를 이루고 있는 것으로 나타났다(p<.001).

연구경력별로는 연구경력 5-9년 사이의 연구자가 가장 많은 비중을 차지하고 있었으며, 연구자의 연구분야 역할별로는 부서장급, 연구책임자, 과제 참여 연구원 등 다양한 분포로 구성되어 있었다. 응답자들이 동시에 수행하고 있는 연구과제의 수는 1~3개 정도가 가장 많았고(64.3%), 4~7개도 32.3%에 이르는 것으로 나타났다. 출연연구기관 응답자들의 34%는 소속된 정부출연연구기관에서 기획된 연구과제를 수행하고 있었으며, 특히 기초연구과제를 수행하는 응답자들은 응용, 개발연구과제를 수행하는 응답자보다 더 많은 기관 내부 과제에 참여하고 있는 것으로 나타났다(p<0.01수준).

연구팀 규모와 관련 연구원 1인이 하는 개인연구는 거의 없으며, 연구원들이 협동하여 수행하는 팀 연구가 대부분이었다. 조사 결과 응답자의 42.1%는 5~9인 정도 규모의 연구팀에 소속되어 있으며, 10인 이상이 하는 대형 과제도 다수 존재하는 것으로(29.5%) 나타났다. 출연연구기관 응답자들이 참여하는 연구과제의 연구비 규모를 전체적으로 살펴보면 5억원 이상이 절반 이상을 차지하고 있으나(51.0%), 기초연구과제를 수행하는 응답자의 경우 응용이나 개발을 수행하는 응답자보다 연구비가 적은 과제에 참여하고 있었다(p<0.001). 연구기간과 관련, 응답자들이 참여하는 연구과제는 보통 2~5년 정도의 연구기간을 두고 수행하는 과제로 나타났는데, 특히 기초연구의 경우 2-3년 정도 수행하는 과제가 다수이며(42.7%), 응용, 개발연구에 비해 연구기간이 짧은 것으로 나타났다(p<0.001).

<표 5-20> 출연(연) 응답자의 분포 개요

연구단계	전체 (응답수) (비율)	연령				성별		직위			
		20대	30대	40대	50대 이상	남	여	연구원	선임 연구원	책임 연구원	무응답
기초연구	89	1	26	49	13	76	12	10	46	31	2
	26.57	1.12	29.21	55.06	14.61	86.36	13.64	11.24	51.69	34.83	2.25
응용연구	107	2	32	47	26	101	6	5	37	61	4
	31.94	1.87	29.91	43.93	24.30	94.39	5.61	4.67	34.58	57.01	3.74
개발연구	126	4	50	37	35	118	7	5	58	61	2
	37.61	3.17	39.68	29.37	27.78	94.40	5.60	3.97	46.03	48.41	1.59
기타	13	1	5	4	3	11	2	2	6	5	.
	3.88	7.69	38.46	30.77	23.08	84.62	15.38	15.38	46.15	38.46	.
전체	335	8	113	137	77	306	27	22	147	158	8
	100.00	2.39	33.73	40.90	22.99	91.89	8.11	6.57	43.88	47.16	2.39

2. 출연(연)의 기초연구 수행 환경 평가

(1) 자원제공의 충분성

연구수행 시 조직이 지원하는 자원 제공이 충분한지를 묻는 질문에서 전반적으로 낮은 점수가 나타났다. 충분과 불충분 정도를 5점 리커트 척도(매우불충분:1, 불충분:2, 보통:3, 충분:4, 매우충분:5)로 조사한 결과 3점 이하의 평균을 나타내는 측정지표가 대부분이었으며, 특히 연구수행에 필요한 연구인력 충원에 대한 요구가 강하게 나타난 것으로 조사되었다(2.28). 연구수행 시 투입시간 비율을 조사한 결과 출연연구기관 응답자들은 업무활동 시 순수한 연구활동에 투입하는 시간의 비중은 38.87%이나, 연구기획과 관리, 행정업무에 투입되는 업무시간도 35.63%에 달해 연구업무 이외에 행정업무 등 기타업무에 투입하는 시간이 매우 높았다.

<표 5-21> 출연(연) 응답자의 자원의 충분성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
연구비	2.80	0.81
연구인력	2.28	0.86
시설장비	2.96	1.02
행정적 연구지원	2.87	0.96
정보지원	3.13	0.95
연구기간	2.55	0.92

(2) 조직의 경영관리 제도와 환경

가. 공정성

출연(연) 응답자들이 속한 연구기관의 경영관리 제도와 환경의 공정성에 관한 인식을 조사한 결과, 대체로 긍정적으로 나타났으나 일부 변수에서는 부정적인 인식이 나타냈다. 즉, 과제선정(3.49)이나 조직운영상(3.44)에서는 어느 정도 공정하다고 응답한 반면, 상대적으로 연구원에 대한 보상(2.54)이나 창의적인 연구에 대한 연구비 배분(2.60)에서는 공정성이 부족한 것으로 응답하였다. 연구단계별 분석에서는 연구과제의 선정이 투명하게 이루어지고 있는가에 대한 질문에서 전체적으로는 긍정적으로 나타났으나, 응용연구(3.48), 개발연구(3.63)에 비해 기초연구분야(3.27)의 응답자의 공정성 인식 비율이 유의적으로 낮게 나타났다($p<0.05$). 조직의 관리 운영에 대한 태도에서도 전체적인 수준에서는 어느 정도 공정하다고 인식하고 있으나 기초연구분야의 연구자가(3.21) 응용연구(3.45)나 개발연구(3.60) 과제 수행자에 비해 조직 관리 운영의 공정성에 대해 비판적으로 보고 있는 것으로 나타났다($p<0.05$).

<표 5-22> 출연연구기관 응답자의 공정성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
연구자원 배분의 공정성	3.13	0.86
연구과제 선정의 투명성	3.49	0.82
조직의 관리운영의 투명성	3.44	0.86
연구원 보상의 공정성	3.08	0.93
정부연구개발사업의 창의적 연구과제 연구비 배분 적절성	2.60	0.83
정부연구개발사업의 기획 및 선정과정의 투명성	3.01	0.83

나. 다양성

연구수행 시 연구과제 수행에 필요한 다양한 전문성을 가진 연구원들로 연구팀이 구성되고 있는지에 대한 조사에서 응답자들은 대체로 긍정적인 의견을 나타내었다. 특히 수행하고 있는 연구과제가 경제, 사회적으로 중요도가 높은가에 관한 질문에서는 상대적으로 강한 정도의 동의를 나타냈는데(3.64), 이는 정부출연연구기관의 특성상 중장기적으로 국가정책에 영향을 미칠 수 있는 연구과제들을 수행하기 때문인 것으로 해석된다.

<표 5-23> 출연(연) 응답자의 다양성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
다양한 전문성을 갖춘 연구진 구성	3.44	0.80
도전적 연구과제 수행	3.07	0.91
경제 · 사회적 중요도 높은 연구과제 수행	3.64	0.81

다. 독립성

독립적인 연구수행 정도를 묻는 질문에서는 다소 엇갈린 응답이 나타났다. 소속 연구기관에서 젊은 연구자에게 저작권을 공정하게 부여하고 있는가를 묻는 질문에서는 비교적 긍정적인 의견을 보이는 반면(3.55), 젊은 연구자들이 독립적으로 자유롭게 연구를 수행하는가에 관한 질문에서는 다소 부정적인 태도가 나타났다. 출

연연구기관 응답자들은 신진 연구자의 자유로운 연구주제 선정 기회가 많지 않고(2.78), 정부의 기초연구 지원사업(2.41)이 충분하지 않다고 응답하였다. 즉, 젊은 연구자들의 능력을 충분히 발굴, 배양하지 못함을 의미한다고 볼 수 있다.

<표 5-24> 출연(연) 응답자의 독립성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
기관장의 경영관리 자율성 확보	3.13	0.87
자유로운 연구주제 설정 기회 부여	2.78	0.96
젊은 연구자에게 공정한 저작권 부여	3.55	0.76
젊은 연구자 대상 정부 기초연구 지원사업의 충분성	2.41	0.87

라. 경쟁과 평가

연구기관의 경쟁 정도와 경쟁환경이 연구활동에 미치는 영향에 대해서는 대체로 부정적인 의견이 지배적이었다. 우선 환경 인식에 대해서는 연구기관 내에서 연구자간 경쟁수준이 높게 나타났다(3.46) 그리고 정부연구개발사업 수주시 연구자간 경쟁 수준이 다소 높은 편이라고 나타났다(3.11). 경쟁적인 환경에 대한 응답자들의 태도는 부정적으로 나타나, 창의적인 연구활동을 하는 데 장애가 된다고 응답하고 있었다(3.64). 한편, 창의적인 연구에 대한 성과 평가에 대해서도 적절하지 않다는 응답이 다수를 이루고 있다(2.51).

<표 5-25> 출연(연) 응답자의 경쟁과 평가환경에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
조직 내 연구자간 경쟁수준	3.46	0.76
정부연구개발사업 수주시 연구자간 경쟁수준	3.11	0.88
대내외 경쟁환경이 창의적 연구활동에 미치는 영향	3.64	1.03
창의적 연구성과평가의 적절성	2.51	0.82

출연(연) 응답자들은 현재의 연구과제 평가제도가 창의적인 연구성과를 적절히 평가하지 못하는 가장 큰 이유로 평가기간 자체가 짧아 연구성과의 수준을 파악하

기 어렵다는 점을 제시했으며, 그 다음으로 현재의 평가지표가 기초연구성과의 창의적 성과 요소를 반영하지 못한다, 평가위원의 전문성이 부족하다 순으로 응답하였다.

<표 5-26> 출연(연) 응답자의 과제평가제도의 문제점 인식

현 과제평가제도의 문제점 (다중응답문항)	1순위		2순위	
	빈도	백분율	빈도	백분율
짧은 평가기간	51	31.68	59	37.11
평가지표 부적절	56	34.78	43	27.04
평가위원의 전문성 부족	37	22.98	36	22.64
공정한 평가 토대 미흡	14	8.70	20	12.58
기타				
- 개별연구의 확대로 조직연구 미흡	1			
- PBS	1	1.86		
- 해당 연구개발 특성 고려 부족	1			
- 논문위주의 평가			1	0.63
계	161	100.00	159	100.00

(3) 조직의 문화와 동기부여

가. 자율성

출연연구기관 응답자들은 연구기관이 연구자에게 부여하는 자율성에 대해서는 대체로 긍정적인 평가를 보이고 있었다. 특히 연구책임자에게 연구수행에 필요한 권한위임이 잘 이루어지고 있다고 응답하였으며(3.62), 이외에도 창의적인 연구활동을 촉진하기 위해 연구를 자율적으로 기획하고(3.26), 연구팀 구성이나 예산 집행 등의 연구수행에 있어서도 자율성이 부여되고 있는 것으로 응답하였다(3.28). 연구과제의 성과목표 또한 자율적으로 조정, 관리가 가능하다고 응답하였다(3.29).

<표 5-27> 출연(연) 응답자의 자율성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
권한위임의 자율성	3.62	0.76
연구기획의 자율성	3.26	0.89
연구수행의 자율성	3.28	0.91
성과목표관리의 자율성	3.29	0.82

나. 유연성

연구수행 시 새로운 연구 주제에 대한 수용성과 유연성을 조사한 결과, 응답자들은 대체로 부정적인 의견을 나타냈다. 새로운 연구주제나 새로운 방법론을 적용한 과제에 대하여 응답자들의 소속기관이 이를 적절히 수용하고 있는가라는 질문에 대해서는 중립적인 반응을 보이고 있으나(3.02), 정부연구개발사업에서 이러한 사항이 수용되고 있는가를 묻는 질문에서는 부정적으로 응답하였다(2.79). 또한 연구결과가 본래의 계획시의 내용과 다르게 나타나거나, 부단한 연구결과에도 불구하고 연구가 실패로 끝날 경우 소속 연구기관들은 이를 용인하고 있지 않은 것으로 나타났으며(2.54), 이는 정부연구개발사업 수행 시 더욱 부정적인 것으로 나타났다(2.22). 한편, 조직이 규칙이나 절차를 적용할 때 유연하게 해석하고 실행하는지의 여부를 묻는 질문에서도 별로 그렇지 않다는 의견이 주를 이루었다(2.82). 연구단계별 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

<표 5-28> 출연(연) 응답자의 유연성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
소속기관의 새로운 주제·방법론 적용 과제의 수용 여부	3.02	0.69
정부연구개발사업 시 새로운 주제 · 방법론 적용과제의 수용 여부	2.79	0.69
소속기관의 성실한 실패 용인 여부	2.54	0.85
정부연구개발사업 시 성실한 실패 용인 여부	2.22	0.93
소속 기관의 규칙과 절차 적용의 유연성	2.82	0.69

다. 연결성

타 분야의 연구자들이나 외부전문가와의 교류 · 협력이 잘 이루어지고 있는지를 묻는 질문에서는 어느 정도 긍정적인 평가를 하였다. 외부 전문가들과의 교류 협력이 잘 이루어지고 있는 편이라고 응답했으며(3.59) 조직 내 타 부서의 관심 있는 연구주제에 유연하게 참여하는 것이 가능한지의 여부에 대해서는 중립적인 반응을 보였다(3.04). 또한 연공서열이나 전공에 관계없이 연구자간 의사소통이 자유로운 수평적 조직문화가 갖추어져 있는지에 대해서도 약간 긍정적으로 응답하였다(3.14). 연구단계별 유의한 차이는 없었다.

<표 5-29> 출연(연) 응답자의 연결성에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
외부 전문가와의 교류·협력	3.59	0.98
관심 있는 연구주제의 유연한 참여 가능 여부	3.04	0.88
수평적 조직문화 조성 여부	3.14	1.00

외부 전문가들의 교류, 협력이 잘 이루어지지 않는 이유에 대해서 질문한 결과 많은 응답자들이 교류를 활성화할 수 있는 제도적 기반이 미흡하다고 응답하였으며(50%), 응답자들의 연구기관에서 수평적 조직문화가 잘 조성되지 않는 이유에 대해 응답자들은 조직 내 전공이 다른 연구자간 교류 기회가 많지 않다고 응답하였다. 그리고 경직적인 조직 운영으로 부서간 벽이 높다고 응답하였다.

<표 5-30> 출연(연) 응답자의 외부전문가 교류 비활성화 이유

외부전문가 교류 비활성화 이유	제도가 미흡하다	적절한 전문가를 찾기가 어렵다	외부 전문가가 협력을 꺼린다	협력의 필요성을 느끼지 못한다	타 대학 및 기관과 수준 차이가 있다	예산이 부족하다	무응답	전체
응답자수	15	6	3	2	1	1	2	30
비율	50.00	20.00	10.00	6.67	3.33	3.33	6.67	100

<표 5-31> 출연(연) 응답자의 수평적 연구조직문화 비조성 이유

수평적 연구조직문화 비조성 이유 (다중응답)	경직적인 조직운영	시니어 연구인력 중심 운영	타전공자와 교류 부족	위계적인 조직문화	기타	전체
응답자수	61	50	65	57	3	236
비율	25	21	27	24	1	100.00

라. 리더십

출연연구기관 응답자들은 자신이 속한 조직의 리더에 대해 대체로 긍정적인 평가를 내렸다. 연구부서의 팀장, 실장, 센터장 등의 리더가 연구부서를 적절히 관리할 수 있는 전문성을 갖추고 있다고 응답하였다(3.40). 그러나, 통계적으로 기초연구분야에 종사하는 연구자들은 다른 분야의 연구자에 비해 상대적으로 낮은 평가를 내렸다(3.19, $p<0.05$). 연구부서의 리더가 부서원들에게 부서의 목표를 명확하게 제시하고 있으며(3.42), 동시에 새롭고 다양한 주제에 대해서도 개방적인 태도를 보이고 있다고 응답하였다(3.29). 또한 응답자의 연구기관에서는 리더가 연구원의 과제 기여를 적절히 평가하고 있다고 평가하였다(3.41). 한편, 연구부서의 리더가 부서원의 연구수행에 신뢰와 지원을 충분히 하고 있는가를 묻는 문항에서는 긍정적으로 응답하고 있으나(3.44), 기초연구분야의 응답자들이 다른 분야의 응답자에 비해 상대적으로 낮은 점수로 평가하였다(3.21, $p<0.05$). 즉, 기초연구분야의 응답자들은 소속 조직의 리더의 전문성 수준과 부서원에 대한 신뢰도에서 다른 분야의 응답자보다 낮게 평가하고 있어 리더에 대한 인식 차이가 다름을 알 수 있다.

<표 5-32> 출연(연) 응답자의 리더십에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
충분한 전문성 구비	3.40	0.86
부서의 목표 제시	3.42	0.98
부서원에 대한 신뢰와 지원	3.44	0.97
새롭고 다양한 연구주제 수용	3.29	0.92
참여연구원 성과 평가의 적절성	3.41	0.88

(4) 창의적 연구성과

가. 창의적 연구성과

창의적인 연구성과에 대해 출연(연) 응답자들은 전반적으로 긍정적인 태도를 보이고 있어 개인 수준(3.26), 연구팀 수준(3.28), 소속기관 수준(3.20) 모두 창의적인 성과를 나타내고 있다고 응답하였다. 반면, 응답자가 속한 조직이 연구자가 창의적인 연구성과를 창출할 수 있는 환경을 충분히 제공하는가에 대해서는 중립적인 태도를 보였다(2.92). 연구단계별 유의한 차이를 나타내지 않았다.

<표 5-33> 출연(연) 응답자의 창의적 연구성과에 대한 평가

측정지표	평균	표준편차
개인의 창의적 연구성과	3.26	0.93
팀의 창의적 연구성과	3.28	0.85
조직의 창의적 연구성과	3.20	0.84
창의적 성과 연구환경	2.92	1.01

한편, 창의적인 연구를 수행하는 데 장애가 되는 요인을 묻는 질문에서 대다수의 응답자들이 사업평가제도의 문제점을 꼽았는데, 이는 사업평가지표가 창의적 연구를 유도하기보다는 양적 성과에 더 비중을 두어 평가하고 있음을 의미한다. 이와 더불어 연구수행에 필요한 인력과 인건비가 부족하여 이를 충당하기 위한 과당 경쟁도 창의적 연구수행에 장애가 된다고 응답하였다(66.4%), 창의적 연구성과를 창출하기 위해 가장 중요한 요소로는 연구비와 인건비를 충분히 지원하는 것이라고 응답하였다. 또한 자율적인 연구기획과 수행, 창의적 성과를 유도할 수 있는 공정한 평가와 보상도 중요하다고 응답하였다.

<표 5-34> 출연(연) 응답자의 창의적 연구수행 장애 이유

연구수행 장애이유 (다중 응답문항)	부족한 인건비 조달을 위한 과당 경쟁	여러 사업에 참여해야만 좋은 평가를 받을 수 있는 개인평가제도	창의적 성과보다는 여러 평가지표에 충실하도록 하는 사업평가제도	정부의 연구사업 기획 및 선정평가 제도의 비합리성	경직적이고 관료적인 조직 운영	새로움, 도전성에 대한 보수적 연구풍토	비연구업무수행을 위한 연구업무 수행 시간의 잠식	능력보다는 학벌, 학연 중심의 비합리적인 연구조직사회
응답자수	73	43	98	67	37	46	62	9
응답비율	66.4	39.1	89.10	60.90	33.60	41.80	56.40	8.2

<표 5-35> 출연(연) 응답자의 창의적 연구성과 창출 요인

창의적 연구성과 창출 요인 (다중 응답문항)	자율적인 연구기획과 수행	연구성과 책임의 명확성	연구비 및 인건비의 충분한 지원	안정된 보상	창의적 성과 중심의 공정한 평가와 보상	투명하고 유연한 조직운영	연구자간 적절한 경쟁 유지	연구 리더의 탁월성	다양성을 수용하고 도전적 연구를 촉진하는 조직문화
응답자수	232	84	240	72	228	82	52	82	208
응답비율	72.5	26.3	75.00	22.50	71.30	25.60	16.30	25.60	65

나. 기 타

출연(연) 응답자들은 소속 연구부서에 있는 연구인력의 전문성 수준이 다른 기관이나 대학보다 높다고 평가하였다(3.77). 응답자들의 소속 조직에 대해서도 효율적이고 효과적인 연구수행을 하고 있다고 평가하고 있으며(3.33) 연구단계별 차이는 유의하지 않았다.

<표 5-36> 출연(연) 응답자의 전문성 수준 및 기초연구 효과성 평가

측정지표	평균	표준편차
인력전문성 수준	3.77	0.92
연구수행의 효과성 평가	3.33	1.01

연구팀이 연구활동을 효과적, 효율적으로 수행하지 못하는 이유를 묻는 질문에서 많은 응답자들은 형식에 치우친 평가제도와 해당 과제에 투입할 물리적 시간의 부족을 가장 큰 원인으로 제시했으며, 이와 함께 하나의 주제로 오랜기간 연구할 수 없다는 것을 중요한 이유로 제시하였다. 이는 정부출연연구기관의 특성상 시의적절한 주제에 한정된 과제에 치중하고 기존 성과지표 중심으로 평가하기 때문인 것으로 해석된다.

<표 5-37> 출연(연) 응답자의 비효과적 연구수행 이유

비효과적 연구수행 이유 (다중응답문항)	1순위		2순위	
	빈도	백분율	빈도	백분율
형식에 치우친 평가제도	12	32.43	3	8.33
물리적 시간의 부족	11	29.73	5	13.89
하나의 주제로 오랜 기간 연구의 어려움	5	13.51	16	44.44
온정주의적 평가문화	4	10.81	5	13.89
연구비 부족	3	8.11	5	13.89
실력 부족	1	2.70		
조직적 인력 구성의 한계	1	2.70		
리더십의 부재			1	2.78
연구인력 부족			1	2.78
합계	37	100.00	36	100.00

제4절 분석결과의 요약 및 시사점

지금까지 국내 공공연구기관을 대표하는 대학과 출연연구기관의 연구자들을 대상으로 실시한 설문조사를 통해 기존문헌에서 창의적 기초연구를 수행하기 위한 조직환경에 대한 평가요소와 측정지표들에 대해 평가를 수행하고 그 결과를 각각에 대하여 분석하였다. 여기에서는 대학과 출연연구기관의 창의적 기초연구 수행을 위해 공통적으로 나타나는 조직환경 특성과 대학과 출연연구기관에서 차별적으로 나타나는 조직환경 특성을 구분해서 정리하고 그 시사점을 살펴보기로 한다.

1. 대학과 출연(연)의 공통적인 조직환경 특성

우선, 자원의 충분성과 관련하여 대학과 출연연구기관 모두 전반적으로 부정적인 응답이 많았다. 정보지원을 제외한 연구비, 연구인력, 시설장비, 행정적 연구지원, 연구기간 등에서 전반적으로 낮은 평가를 하였다. 그리고 대학과 출연연구기관 모두 순수한 연구활동에 투입하는 시간의 비율이 각각 37.34%, 38.87%에 불과하여 이의 개선이 필요한 것으로 나타났다.

둘째, 조직의 경영관리 제도와 환경을 구성하는 다양성과 관련하여, 대학과 연구기관 모두에서 전문성이 있는 연구진, 도전적 연구과제, 사회경제적 중요성 측면에서 긍정적으로 응답하였다. 독립성과 관련해서는 대학과 출연연구기관 모두에서 신진연구자들에 대한 정부의 기초연구 지원 사업이 충분하지 않다고 응답하여 향후 정부에서 신진연구자들에 대한 정부의 다양한 기초연구 사업이 기획되어 지원되는 것이 필요함을 시사하고 있다.

경쟁과 평가환경에 대한 평가 결과, 대학과 출연(연) 모두 부정적인 의견이 우세한 것으로 나타났다. 해당 기관 내 그리고 정부 기초연구사업에서 경쟁 수준이 높고 창의적인 연구성과에 대한 평가도 적절하지 않다고 인식하고 이러한 경쟁환경 및 부적절한 성과평가제도가 창의적인 연구활동을 수행하는데 장애요소가 되고 있다고 판단하고 있었다. 또한 창의적인 연구성과를 적절하게 평가하지 못하는 이유로 대학과 출연연구기관 연구자 모두 짧은 평가기간과 평가지표의 개선 필요성을 제기하였다. 국내 정부연구개발사업의 경우 일본[82] 등의 국가들과 비교했을 때 PBS 등의 제도 도입으로 경쟁을 통한 연구비의 지원 비중이 매우 높은 편이라 할 수 있는데 향후 공공연구기관의 창의적 기초연구 환경 조성을 위해서는 국내의 이러한 현상이 바람직한 것인지 그리고 적정한 경쟁자금의 비중이 어느 정도인지에 대한 진지한 검토가 필요하다 하겠다.

셋째, 조직의 문화와 동기부여의 자율성과 관련, 대학과 출연연구기관 연구자들 모두 연구자에게 부여되는 자율성에 대해 긍정적인 평가를 하고 있었다. 반면, 성실한 연구에 대한 실패에 대한 용인을 수용하는 가 여부에 대해서는 대학과 출연연

82) 일본 정부 R&D 중 경쟁자금이 차지하는 비중이 계속 증가하고 있음에도 불구하고 2007년 현재 13.6%에 불과하다(본보고서 제3장 참조).

구기관 모두에서 부정적인 평가가 우세하였으며 특히 정부연구개발사업 수행 시 더욱 부정적인 것으로 나타났다. 또한 대학과 출연연구기관 모두에서 조직이 규칙이나 절차를 적용할 때 유연하게 해석하고 대응하는 가 여부에 대해서도 부정적인 인식이 우세하였다. 이는 정부연구개발사업의 관리와 기관 운영 시 창의적 기초연구에 대해서는 보다 차별적인 관리시스템의 적용이 필요할 수 있음을 시사한다.

연결성 관련, 대학과 출연연구기관 모두 타분야 및 외부전문가들과의 교류 및 협력 여부에 대하여 긍정적인 평가를 하였고, 조직 내 타 부서와의 협력에 대해서도 대학의 경우 긍정적인 평가가 우세하였고 출연연구기관은 중립적이었다. 리더십과 관련, 대학과 출연(연) 모두 조직의 리더에 대해 긍정적인 평가가 우세하였고 리더들의 구성원들에 대한 신뢰도 또한 긍정적인 것으로 평가하였는데, 응답자의 많은 비중이 연구책임자급임을 고려할 때 이는 자기평가의 결과로도 해석될 여지가 있다.

넷째, 창의적 연구성과와 관련, 대학과 출연연구기관 모두 개인, 부서, 기관 단위에서 자신들의 연구성과에 대해 긍정적인 평가를 하였다. 그리고 창의적인 연구를 수행하는 데 장애가 되는 요인으로 대학과 출연연구기관 모두 사업평가제도의 문제점을 우선적으로 제시하였으며, 창의적 연구성과 창출요인으로는 대학과 출연연구기관 모두 연구비와 인건비에 대한 충분한 지원이 필요함을 지적하였다. 이러한 결과는 기초연구의 창의적 성과 창출을 위해서는 공정하고 효과적인 평가제도 마련과 충분한 인력과 예산 지원이 필요하다는 것을 시사하는 것이다.

또한 연구팀이 효율적으로 연구과제를 수행하지 못하는 원인으로 대학과 출연연구기관 모두 하나의 주제에 집중하여 오랜 기간 연구를 수행하지 못하는 문제를 지적하였다. 이는 창의적 기초연구를 효율적으로 추진하기 위해서는 전문성을 갖춘 연구팀에 대해 장기적이고 집중적인 지원이 필요함을 의미하는 것이다.

2. 대학과 출연(연)의 차별적인 조직환경 특성

전체적으로는 대학에 비해 출연연구기관의 연구 조직 환경이 열악한 것으로 나타났다. 우선 자원의 충분성과 관련하여 출연연구기관은 연구인력 충원에 대한 요구와 연구기간이 충분하지 않다는 의견이 가장 많은 것으로 나타났다. 이와 관련 출연연구기관 연구자들의 투입시간 비율을 살펴보면 대학과의 차이가 두드러진다. 대학의 경우 순수한 연구활동에 대한 투입시간 비율이 37.34%에 불과하지만 본연

의 임무 중 하나인 교육시간이 28.34%에 이르는 것을 감안하여 본연의 임무 이외에 투입하는 시간의 비율이 낮을 수 있다. 그러나 출연연구기관의 경우 순수한 연구활동에 투입하고 있는 시간 비율이 38.87%에 불과한 반면 그 나머지 투입시간을 기타 연구관리와 행정, 기타업무에 할애하고 있어 출연연구기관의 운영관리시스템 개선이 필요한 것으로 나타났다.

둘째, 조직의 경영관리 제도와 환경을 구성하는 공정성과 관련하여, 대학은 기관 내부의 연구자원 배분과 관리의 투명성에 대해 모두 대체적으로 공정하다고 응답하였으나 출연연구기관은 연구원에 대한 보상이나 창의적 연구에 대한 연구비 배분 등에 있어 공정성이 부족함을 지적하였다. 그리고 대학은 정부의 연구개발사업의 공정성에 대해 부정적인 의견을 피력하였으나 출연연구기관은 이에 대해 중립적인 응답을 하였다. 특히 공정성을 연구개발단계별로 분석했을 때 대학은 유의한 차이를 나타내지 않았으나 출연연구기관은 기초연구의 연구과제 선정 투명성과 조직 관리운영의 투명성이 유의적으로 낮게 나타났다. 이는 대학 보다는 출연연구기관에서 기초연구에 대한 연구과제 선정 및 조직관리 운영이 공정하게 이루어지지 않고 있으며 그 결과에 대한 보상 또한 공정하게 이루어지지 않고 있음을 나타내는 것으로 출연연구기관의 기초연구 수행환경을 개선하기 위해서는 연구과제의 선정에서 관리, 보상에 이르기까지 전반적인 시스템 개선이 필요함을 시사하고 있다.

다양성과 관련해서는 출연연구기관의 경우 연구개발단계별로 유의한 차이를 나타내지 않았으나 대학에서는 다양한 전문성을 지닌 연구진 구성 측면에서 기초연구에서보다 응용・개발연구 단계에서 보다 긍정적인 평가를 하였다. 이는 대학에서 이루어지고 있는 기초연구가 너무 개인 중심으로 이루어지고 있는 반면, 다양한 전문가들로 구성되어 추진되어야 하는 중대형 기초연구에 대한 지원이 부족할 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다. 또한 독립성과 관련 출연연구기관의 경우 대학과 달리 신진연구자들에 대한 자유로운 연구주제 설정 기회가 많지 않은 것으로 응답하여 출연연구기관 내부의 기본연구사업 추진 시 신진연구자들에 대한 배려가 필요한 것으로 나타났다.

셋째, 조직의 문화와 동기부여의 자율성과 관련, 대학과 출연연구기관 연구자들 모두 연구자에게 부여되는 자율성에 대해 긍정적인 평가를 하고 있었지만, 그 정도를 비교했을 때 출연연구기관은 권한위임의 자율성을 더 높다고 인식하고 있는 반면,

연구기획과 수행의 자율성 보장은 대학이 더 높다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

연결성 관련, 외부전문가들과의 협력이 잘 이루어지지 않는 이유에 대해 대학은 연구에 필요한 전문가를 찾기 어렵다는 것을 우선적으로 지적한 반면, 출연연구기관은 협력을 활성화할 수 있는 제도적 기반이 미흡하다고 지적하였다. 특히 출연연구기관의 경우 조직 내 타 전공자들과의 교류기회가 많지 않음을 지적하여 출연연구기관의 운영관리시스템 또는 지식관리시스템의 개선이 필요함을 나타내고 있다.

리더십에 대한 연구개발단계별 차이를 분석했을 때, 대학의 경우에는 유의한 차이를 나타내지 않았으나 출연연구기관의 경우에는 기초연구단계에서 상대적으로 리더의 전문성 여부, 연구팀 구성원들에 대한 신뢰 정도에 대한 평가를 부정적으로 하였다. 이러한 결과는 출연연구기관의 창의적 기초연구 환경 개선을 위해 어떠한 측면을 우선적으로 고려해야 할 것이냐에 대해 시사하는 바가 크다.

<표 5-38> 대학과 출연(연)의 차별적인 창의적 연구 조직환경 특성

평가요소		대학	출연(연)
자원의 충분성		-순수한 연구활동 비중이 37.34%에 불과하지만 교육시간 비중도 28.34%에 이름	-연구인력의 충원 필요성 -충분한 연구기간 필요 -순수한 연구활동 비중이 38.87%에 불과
조직의 경영관리 제도와 환경	공정성	-정부연구개발사업의 공정성 부족 -연구개발단계별로 차이가 없음	-연구원에 대한 보상 부족 -창의적 연구비 배분 공정성 부족 -정부연구개발사업의 공정성에 대해 중립적 -기초연구 과제선정과 조직관리 운영 투명성에 대해 낮은 평가
	다양성	-비교적 긍정적으로 평가하고 있지만 기초연구단계의 다양한 전문 연구팀 구성 정도가 상대적으로 낮음	-비교적 긍정적이지만 연구과제의 도전성이 상대적으로 낮게 평가됨.
	독립성	-신진연구자들에 대한 정부차원의 지원 부족	-신진연구자들에 대한 자유로운 연구주제 설정 기회 적음
조직의 문화와 동기부여	자율성	-연구자의 자율성에 대해 보다 긍정적으로 평가	-연구기획과 수행의 자율성이 대학보다 낮은 것으로 평가
	연결성	-연구에 필요한 전문가를 찾기 어려움	-협력을 위한 제도적 기반 취약 -조직내 전문가들간 협력 미흡
	리더십	-비교적 긍정적으로 평가함. 상대적으로 연구팀 목표 제시 부문이 낮게 평가됨	-비교적 긍정적으로 평가하고 있지만 기초연구단계의 리더의 전문성, 연구팀원에 대한 신뢰도가 상대적으로 낮은 것으로 평가

3. 분석 결과에 의한 개선방향의 시사점

본 설문분석 결과에서 나타난 중요한 특징을 중심으로 앞으로 창의적 기초연구 활성화를 위한 개선방향의 시사점을 살펴보면 다음과 같다.

□ 기초연구 수행체제의 개선방향

첫째, 응답자 분포에서 출연(연)은 대학에 비해 기초연구를 수행하는 비중이 대단히 낮다. 이것은 앞 장에서 정부연구개발 투자 포트폴리오에서 나타난 현상을 다시 확인해 주고 있다. 즉, 출연(연)의 연구개발활동이 개발연구를 중심으로 이루어져 기초연구에 대한 임무 수행 비중이 적은데 앞으로 국가연구개발체제에서 기초원천연구의 강화에 따른 출연(연)의 역할과 기능의 충실화 방안을 마련하는 것이 필요하다.

둘째, 국내 기초연구는 대학의 개인연구를 중심으로 이루어지고 있어 장기적이고 집단적인 기초연구체계가 부족하다. 대학은 그 특성상 조직화된 연구 수행이 어렵고 지금의 출연(연)은 이를 수행할 능력이 부족하게 나타나고 있다. 즉, 기초연구 수행을 위한 기반이 갖추어져 있지 않고 기초연구 분야 연구책임자의 리더십 부족, 성과평가 문제 등이 나타나고 있다. 따라서 장기적이고 집단적인 기초연구를 위한 프로그램의 기획과 새로운 관리시스템의 설계가 필요하다.

□ 연구인력 지원 및 관리의 개선방향

첫째, 연구팀 및 부서 책임자들의 리더십 문제이다. 응답결과에서는 리더십에 대한 평가가 보통수준으로 나타나고 있다. 그러나 우리가 세계를 선도하는 창의적인 성과를 창출하기 위해서는 최고의 창의적 역량과 다양성의 통합능력을 보유한 리더십이 절대적으로 필요하다. 대략적인 연구역량의 상향 평준화가 아니라 세계적 수준의 역량을 보유한 리더들이 필요하다. 따라서 최고의 역량을 보유한 리더를 중심으로 연구활동이 이루어지고 이를 통해 세계적인 리더들이 육성되도록 연구비 지원과 관리 및 조직운영의 획기적인 변화가 필요하다.

둘째, 신진연구자의 지원 부족 문제이다. 창의적인 역량을 보유한 우수한 인력을

지속적으로 육성하는 것이 창의적인 기초연구 성과를 창출하기 위한 절대적인 조건이다. 그러나 정부의 신진연구자에 대한 지원이 부족하고 특히 출연(연)의 경우에는 연구주제 발굴 기회 부족 등 신진연구자 연구환경이 충분히 조성되어 있지 못하다. 신진연구자의 창의성 발현 환경 조성 및 독립적 연구역량 성장을 위한 정부의 정책적 고려가 필요하다.

□ 연구비 지원 및 사업관리제도의 개선방향

첫째, 하나의 주제를 충분히 연구할 수 있는 장기적이고 안정적인 지원이 필요하다. 인건비 확보를 위해 여러 과제를 수행해야 하고 그로 인해 하나의 과제에 투입할 시간이 부족하고, 늘 새로운 주제를 요구해서 하나의 주제로 오랜 기간 연구하기가 어렵다. 질적으로 성숙된 가치있는 연구성과를 창출하기 위해서는 장기적이고 안정적인 지원체계를 마련하는 것이 필요하다.

둘째, 과제 수주를 위한 지나친 경쟁수준과 연구성과 평가제도의 개선이 필요하다. 객관성에 치우친 양적 성과 중심의 평가제도와 지나친 경쟁 수준이 상승작용을 일으켜 창의적 연구성과 창출에 부정적인 영향을 미치고 있다. 적절한 경쟁은 창의성 발현에 도움이 되지만 창의적 성과를 제대로 평가하지 못하는 평가제도하에서의 경쟁은 오히려 자원배분의 왜곡을 가져올 수 있다. 따라서 창의적 성과를 적절히 평가할 수 있도록 형식적인 평가지표 중심의 평가를 지양하고 질적 성과가치 중심의 평가제도 구축이 절실하다.

셋째, 정부의 사업관리제도가 경직적이어서 연구개발활동의 불확실성 및 유연성을 수용하지 못하고 있다. 이것은 연구자의 도전의식을 약화시키고 규칙과 절차에 적응하기 위한 연구행태를 유발한다. 형식 및 절차에 따른 규정 준수 관리에서 벗어나 연구활동의 질적 성숙과정에 유연하게 대응하는 사업관리제도로의 전환이 필요하다.

□ 연구기관의 지원 환경 개선방향

첫째, 대학과 출연(연) 모두 연구비, 연구인력, 연구시설 등에 대한 지원이 부족하다고 응답하고 있다. 특히 출연(연)의 경우 연구인력 부족을 대단히 많이 인식하고 있다. 연구자들에게 연구에 소요되는 자원이 충분히 제공되는 기반 환경을 조성

해 주는 것이 필요하다.

둘째, 연구자의 연구활동 지원 환경이 미흡하다. 출연(연) 연구자들은 외적으로는 부족한 인건비 조달을 위해 과당경쟁에 몰리고 내부적으로는 연구에 투자하는 시간만큼 기획관리 행정업무에 시간을 투입하고 있다. 비연구업무에 연구원들이 시간을 뺏기고 있는 것은 연구기관의 지원 역량 부족과 연구기관의 행정지원부문에 대한 정부의 충분한 지원 부족이 결합되어 나타난 문제이다. 창의적 연구를 위해서는 보다 안정된 연구환경과 연구과제 몰입할 수 있는 여건을 마련해 주는 것이 필요하다.

셋째, 조직관리 부문에서의 변화가 필요하다. 자율적이고 유연한 조직관리를 통해 다양한 전공자들간의 교류를 활성화시키고 경직적이고 관료적인 조직 운영을 개선해야 한다. 그리고 창의적 성과 중심의 공정한 평가와 보상제도를 구축하고 자율적이고 유연한 조직관리가 이루어져야 한다. 이를 통해 다양성을 수용하고 도전적인 연구를 촉진하는 연구문화로 변화해야 한다.

| 제6장 | 창의적 기초연구 추진전략 및 제도 개선방안

제1절 창의적 기초연구 추진을 위한 혁신 방향

창의성 촉진에 관련된 요소들은 다양하다. 그러나 다양한 창의성 촉진요소들이 스스로 활성화되지는 않는다. 대부분의 창의성 촉진 요소들은 일시적으로 작동하다가 사라지는 것이 일반적이다. 창의성 활성화의 지속적인 전개는 경영관리의 핵심인자와 적절한 결합을 통해서만이 가능해 진다. 즉, 창의성 요인은 정태적 요소로서 스스로 활성화 되는 것이 아니라 경영 요소와의 결합을 통해 동태적으로 실현된다.

경영시스템의 핵심요소는 조직 창의성 촉진 요인들의 효과적인 활성화에 직접적으로 작용한다. 따라서 창의적 기초연구성과 창출을 위해서는 창의성 촉진 요인들의 지속적인 활성화를 유지 및 촉진시킬 수 있는 경영관리 핵심요소들에 대한 지속적인 혁신이 이루어져야 한다. 그리고 이러한 경영관리 핵심요소들의 혁신은 관련 제도 혁신을 통해서 이루어지게 된다. 따라서 오늘날과 같은 지식창조의 시대에서는 이러한 제도혁신을 위한 관련 정책의 개발과 추진이 무엇보다도 중요하다. 즉, 창의성 촉진을 위한 구체적인 경영 핵심요소와 관련된 제도 개선이 중요하다.

창의적 기초연구 활동이 전개되는 공공연구조직의 환경은 연구기관의 조직환경과 연구기관 운영 전반에 영향을 미치는 정부의 제도적 환경으로 이중 구조를 이루고 있다. 따라서 공공연구조직에서 다양한 창의성 촉진 요인들이 경영요소와 결합하여 지속적인 창의성 활성화가 실현되기 위해서는 이중구조의 제도혁신이 중요하다.

공공연구조직의 경영요소에 영향을 미치는 정부의 제도환경은 연구조직의 경영관리에 대해 직접적으로 통제 및 규제하는 제도 뿐만 아니라 연구조직의 경영기반,

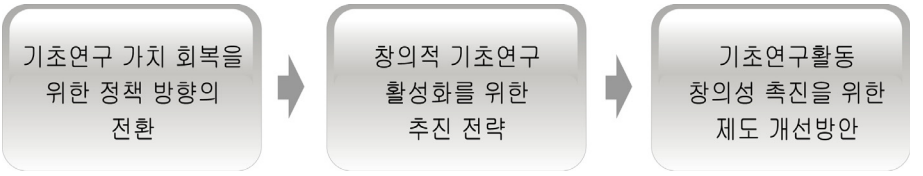
연구방향, 연구분위기 등에 영향을 미치는 정책 및 제도들이 관련되어 있다. 따라서 직접적인 관리통제 제도 뿐만 아니라 연구조직의 목표, 전략, 운영방향에 영향을 미치는 정부의 기초연구정책방향, 지원전략 그리고 관련 제도 등에 대한 제도적 환경의 적합성 수준 제고가 중요하다.

이와같이 창의적인 기초연구가 추진되기 위해서는 기초연구를 통해 달성해야 할 목표, 연구자들이 지향해야 할 방향, 창출해야 할 성과의 수준 등에 대한 임무와 목표가 적합하게 제시되어야 한다. 따라서 정부는 기초연구정책에 대한 명확한 방향성을 제시해 주어야 하며 이러한 방향을 향해서 최대한의 역량을 발휘할 수 있도록 정책과 제도를 마련해야 한다. 구체적으로 우선 국가연구개발체제에서 기초연구사업이 담당한 역할이 무엇이며 이러한 역할을 어떻게 수행해 갈 것인가에 대한 방향과 전략이 있어야 한다. 그리고 이를 위한 구체적인 혁신 방향도 제시되어야 한다. 또한 창의적인 활동을 통해 기초연구의 역할과 임무가 달성되도록 창의적 연구조직 환경 조성을 위해 관련 제도 개선 노력을 지속적으로 전개해야 한다.

본 절에서는 창의적 기초연구환경 조성을 위한 거시적 기반 조성에 중요한 기초연구정책 방향의 재설정, 이러한 기반하에서 창의성 활성화를 위한 기초연구 지원전략의 재설계, 그리고 창의적 연구환경 조성에 핵심적인 요소들에 대한 관련제도의 개선방안을 제시하고자 한다. 제도개선 방안 도출은 다음과 같은 세가지 기본 방향으로 이루어진다.

- 창의적 연구 환경 조성을 통한 창의적 연구성과 창출을 목표
- 종합적이고 핵심적인 요소 중심의 개선
- 거시적(정책방향 전환) 측면과 미시적 측면(구체적인 제도 개선)의 조화

[그림 6-1] 창의적 기초연구를 위한 혁신방향의 체계화



제2절 창의적 기초연구 추진을 위한 기초연구정책 및 전략 전환

1. 기초연구정책 방향의 재설정

창의적 기초연구활동을 통해 성과를 제고하기 위해서는 우선 기초연구의 방향이 적합하게 설정되어야 한다. 즉, 기초연구가 담당해야 할 역할과 그러한 역할 수행을 통해 달성해야 하는 목적이 적합한 방향성을 갖도록 기초연구정책 방향이 설정되어야 한다.

지금의 과학기술정책 과제는 지식창조시대의 시대적 흐름을 수용하면서 창조선도형 국가연구개발체제로 효과적으로 전환하는 것이다. 따라서 최근 정부는 정부연구개발예산의 기초원천분야에 대한 대폭적인 투자 확대를 통해 창조선도형 연구개발체제로의 전환을 시도하고 있다. 그러나 창조선도형 연구개발체제로의 전환은 기초원천연구에 대한 투자 확대와 더불어 창의적 기초원천연구 활성화 추진체제 구축이 필요하다. 이를 위해서는 창조선도형 국가연구개발체제에서 기초연구의 새로운 역할을 확인하고 이를 효과적으로 수행하기 위한 정책방향을 도출해야 한다. 이것은 국가연구개발체제에서 기초연구의 가치 회복을 위한 구체적인 정책방향 설정을 의미한다.

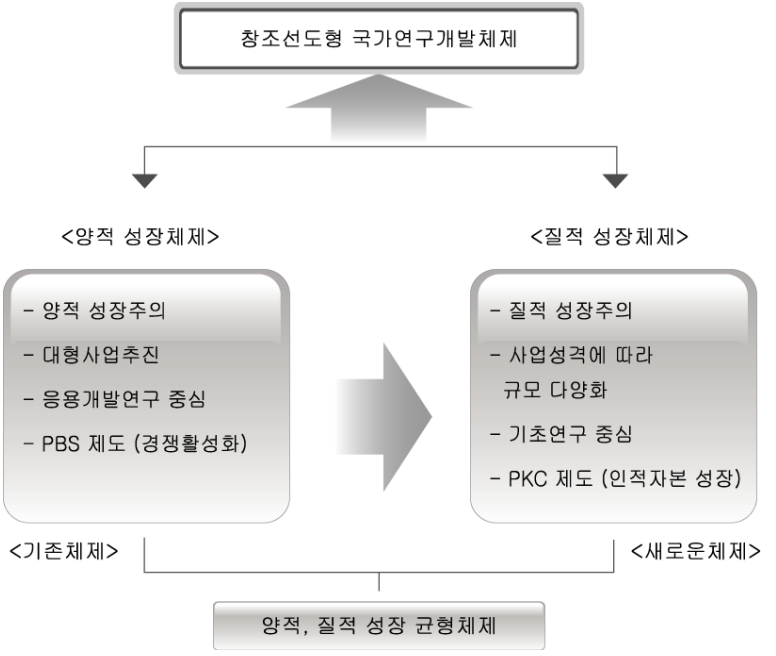
다음은 창의적 기초연구 추진체제 구축을 위해 새롭게 구축되어야 할 기초연구정책방향을 제시하고자 한다. 이것은 창의적 기초연구체제 구축을 위한 정부의 정책목표로 볼 수 있다.

(1) 국가연구개발 추진체제의 질적 성장체제 전환

그동안 우리나라 국가연구개발사업 추진체제는 양적 성장을 지향해 발전해 왔다. 매년 10% 이상의 정부예산투자 증가와 함께 G7사업, 프론티어사업 등 대형사업들이 추진되었고, 연구비 예산배분에 PBS 제도를 도입하여 연구자들의 양적인 연구활동 성장을 가져왔다. 그러나 창조선도형 연구개발체제에서는 '창의적 질적 성장주의'와 '창조적 가치경영'을 국가 과학기술 경영철학으로 선택하여 새로운 추진체제를 구축해야 한다. 즉, 앞으로 국가 과학기술의 새로운 성장엔진 구조는 양적인 성장체제에서 질적 성장체제로 전환하여 양적 성장과 질적 성장이 균형을 이

루어 성장하는 균형성장구조를 형성해야 한다. 이것은 기존의 과학기술활동의 양적 성장을 확대하는 정책에 질적 성장을 추구하는 기초연구정책을 통해 양적·질적 성장의 균형구조를 형성해 가는 것을 의미한다. 그리고 이러한 추진체제의 균형구조는 상반된 갈등관계가 아니라 창의성을 외향적으로 확대하고 내향적으로 발전시키는 역할을 상호보완적으로 담당해야 한다. 즉, 기존의 양적 성장 중심 제도인 PBS제도는 외향적인 창의성 경쟁체제 활성화 체제로 전환하고, 내향적인 창의활성화 체제를 구축하는 새로운 관리제도(PKC)[83]를 도입하여 외향적으로는 창의성 경쟁을 확대하고 내향적으로는 창의성의 질적 성숙을 촉진하는 제도적 혁신을 추구해야 한다.

[그림 6-2] 양적 · 질적 균형을 위한 국가연구개발 추진체제 전환



83) 본 연구에서 제시하는 새로운 제도로서 제도개선방안에 구체적인 내용이 제시됨.

(2) 기초연구 역할 강화를 위한 기반기초연구와 전략기초연구의 이원화 체제 구축

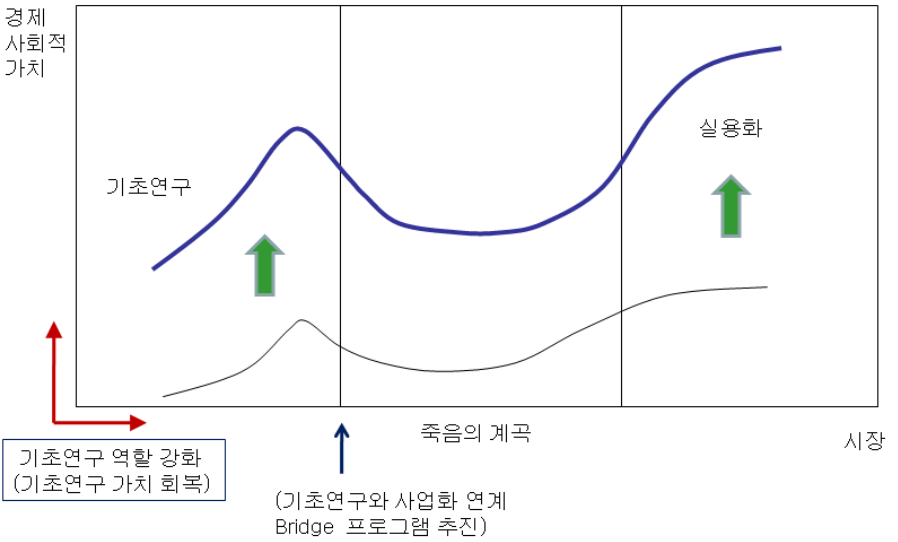
최근 우리나라 과학기술체제는 모방추격형 단계에서 창조선도형 단계로 진입하고 있다. 창조선도형 체제로 진입하기 위한 핵심 조치는 기초연구사업의 가치를 확인하고 그 역할을 새롭게 재설정하는 것이다.

현재 예산투자구조 측면에서 국책연구개발사업 구조는 기초원천사업 중심 구조로 전환하고 있다. 즉, 정부 연구개발투자의 절반이 기초원천사업에 투자될 계획이다. 그러나 이러한 투자 확대는 과거 소극적인 기초연구사업의 역할에서 국책연구개발사업의 핵심사업으로서 역할이 확대되는 가치 성장을 내포하고 있다. 즉, 기초연구사업의 창출 성과가 국가전략연구개발사업의 핵심동력원이 되어야만 하는 역할을 부여받고 있다. 또한 이러한 국가전략연구개발사업의 성공을 통해 기초연구사업에 대한 지속적인 투자의 당위성 및 중요성이 강화된다. 따라서 기초원천연구에 대한 정부의 투자 확대는 단순히 기초연구사업의 활성화만을 목적으로 하는 것이 아니라 국가 총괄 국책연구개발사업의 성공적인 추진이라는 국책연구개발사업의 전략적 역할을 수행해야 함을 의미한다.

그러므로 기초연구사업의 목적은 다양한 분야의 건실한 학문적 토대를 기반으로 한 새로운 발견과 우수한 연구성과들을 창출하는 것이 1차적인 목표이지만 궁극적으로 국가경제발전에 기여, 지역사회 발전 및 국민 삶의 질 개선 등 경제사회적 가치 창출에 기여할 수 있는 성과를 창출해야 한다.

다시말해 기초연구정책은 기초연구의 저변 확대 및 연구기반 확충을 통해 다양한 분야에서 새로운 과학적 성과들을 창출하도록 해야 한다. 그리고 새로운 지식창출이 경제사회적 혁신으로 이어지도록 추진되어야 한다. 이를 위해서는 연구의 토대를 건실하게 확장하기 위한 풀뿌리 지원사업과 전략 분야의 기초연구를 추진하여 원천기술 확보 등 경제사회적 가치창출에 기여하는 전략기초연구사업의 이원화 균형 추진체제의 구축이 필요하다.

[그림 6-3] 국책연구개발체제에서 기초연구의 역할



(3) 기초연구 양대 수행체제의 역할 분담 및 협력체제 구축

국책연구개발사업 구조에서 기초연구의 전략적 역할 강화 목적을 달성하기 위해서는 이러한 전략적 방향 수정에 적합하도록 연구수행체제 개편이 이루어져야 한다. 본래 목적한 대로 연구성과가 창출되도록 하기 위해서는 연구활동이 이루어지는 수행주체들의 역할과 기능을 어떻게 조직화하고 효율적으로 작동하게 할 것인가가 무엇보다도 중요하기 때문이다.

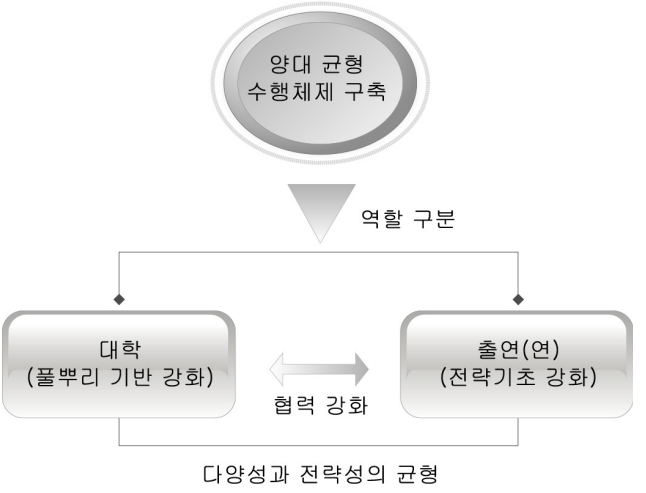
현재 기초연구사업은 풀뿌리 사업 중심의 다양성 확대 중심으로 추진되고 있으며 수행체제의 핵심은 대학의 연구원들로서 개인연구를 중심으로 지원되고 있다. 그러나 앞서 제시한 기초연구에 부여된 중요한 국가적 임무를 제대로 수행하기 위해서는 기초연구의 전략적 역할 강화를 통한 국책사업 성과 제고의 핵심적 기능을 수행해야 한다. 이를 위해서는 전략적 기초연구 수행에 적합한 조직화된 연구체제가 필요하다.

지금까지 국가연구개발 예산투자가 응용 · 개발에 치우침에 따라 정부출연연구기관의 기능은 응용 및 개발연구를 중심으로 이루어졌다. 그러나 국가연구개발 투자

방향이 기초원천연구로 전환함에 따라 핵심적인 정부연구개발수행주체인 출연연구기관의 연구수행체제도 응용개발연구체제에서 기초원천연구체제로 전환해야 한다. 그리고 국가의 전략기초연구 책임조직으로서 역할을 담당하도록 해야 한다.

즉, 기초원천연구 중심의 국가연구개발체제 전환을 위해서는 기존의 대학 중심의 기초연구체제에서 대학과 출연(연)이 임무를 분담하여 수행하는 양대 수행체제로 국가 기초연구 수행체제를 개편해야 한다. 대학은 연구와 교육의 연계를 통한 기반적 기초연구활동의 중심이 되고 출연(연)은 국가 차원의 중요한 전략적 기초연구활동의 중심적 역할을 수행해야 한다. 그리고 이러한 대학과 출연(연)의 협력관계를 강화해야 한다.

[그림 6-4] 기초연구의 양대 수행체제 구축



(4) 창의적 기초연구 추진을 위한 관련 정책의 통합 연계체제 구축

창의적 기초연구 추진을 위한 연구환경 개선을 위해서는 관련된 다양한 정책과 제도들에 대한 개선이 이루어져야 한다. 관련 정책으로는 과학기술 인적자원관리 정책, 정부 기초연구사업정책, 주요 시설 및 장비 구축정책이 있으며, 대학 및 출연(연) 관리정책들이 있다.

창의적 연구환경 조성을 위해서는 우수한 인적자원의 확보, 적합한 기초연구사

업의 추진, 연구자의 연구활동에 필요한 최상의 시설 및 장비 구축, 인적자원들의 다양한 지식의 활발한 융합 등이 관련되어 있다. 또한 연구조직 관리에 절대적 영향을 미치는 예산지원제도, 기관평가제도 등도 창의적 환경 조성에 중요한 영향을 미친다. 따라서 연구환경 조성에 밀접히 관련되어 있는 정책 및 제도들의 종합적인 연관성을 고려하여 정책이 추진되어야 한다. 즉, 현재 기초연구사업구조 개편, 사업기획관리평가 제도 개선을 중심으로 이루어지는 기초연구정책만으로는 연구기관의 창의적 기초연구환경을 조성하는데 한계가 있다. 오히려 연구조직에 대한 예산지원제도, 기관평가제도, 인력정책 등이 연구조직의 운영환경에 절대적인 영향을 미친다. 따라서 이러한 관련된 정책 및 제도들의 통합적 연계 추진이 필요하다. 특히 인적자원의 질적 성장을 위한 정책은 기초연구사업 추진정책과 결합되어야 인적자원의 질적 성장과 기초연구사업 성과 제고가 동시에 이루어 질 수 있다.

2. 창의적 기초연구 활성화를 위한 추진전략

창의적 기초연구 활성화를 위해서는 새로운 정책방향을 구현할 전략적 접근이 필요하다. 창의적 기초연구를 통해 지향해야 할 성과가치 제고와 이를 위한 창의적 기초연구 환경 조성을 위해 설정해야 할 핵심전략을 중심으로 추진 전략을 제시하고자 한다.

(1) 성과 가치 중심의 기초연구 관리 전략

그동안 정부는 양적인 투자 확대 제고를 통한 양적 투입 중심의 전략을 지향해 왔다. 그래서 국가별 과학기술경쟁력 비교에서도 투입 지표는 높게 평가되고 있으나 질적 성과 지표는 여전히 낮은 수준에 머물고 있다.[84)]

창조선도형 체제에서 관리의 기본 전략은 투입자원 중심의 관리 전략에서 성과중심의 관리전략으로 전환하는 것이다. 이러한 관리 전략의 전환은 투입형 성장의 한계점에 다다른 우리나라의 상황에서 불가피한 전략적 선택이기도 한다.

창의적 연구활동은 단순히 새로운 것을 추구하는 것이 아니라 가치있는 성과창출을 향해 나아갈 때 의미가 있다. 따라서 기초연구의 창의성 활성화를 위해서는 연

84) 과학경쟁력 투입지표는 5위, 기초연구 22위(IMD, 2008), R&D 양적 효율성 9위, 질적 효율성 16위(SERI, 2009)

구사업에 투입되는 자원관리 중심에서 산출되는 연구성과 가치관리 중심으로 기초연구 관리 전략의 전환이 필요하다.

성과가치 중심의 관리로 전환하기 위해서는 기초연구사업의 가치에 대한 확인을 토대로 가치있는 성과 창출을 위한 사업의 기획이 이루어져야 한다. 즉, 사업의 수행을 통해 창출해야 할 성과가치의 목표가 사업의 기획과정에 반영되어야 한다. 그리고 사업의 성과가치를 제고시킬 수 있는 지원과 평가가 이루어져야 한다.

따라서 기초연구의 창의성 활성화를 위해서는 투입 중심에서 성과 중심으로 관리의 초점을 전환하고 성과가치 제고 중심으로 관리의 역량을 집중해야 한다. 즉, 기초연구사업의 성과목표를 정하고 창의적 성과 창출을 위한 관리 환경을 조성해야 한다. 구체적으로 창의적 역량을 보유한 인력에 자원이 투입되도록 하고 자율적이고 유연한 관리를 통해 창의성을 활성화하고 창출된 성과의 가치에 대한 적확한 평가를 통해 책임을 이행하도록 한다.

이를 위해서는 사업수행을 위한 관리제도가 창의성 활성화 요소 중심으로 재구축되어야 하고 특히 성과평가제도를 양적 평가에서 질적 평가로 획기적으로 전환해야 한다. 그동안 객관성, 공정성 위주의 평가시스템을 구축했다면 이제는 전문성, 창의성 중심의 질적 평가시스템을 구축해 나가야 한다. 즉, 양적인 지표에 의존한 객관성 평가체제에서 질적인 성과 중심의 전문성 평가체제로 전환해야 한다.

(2) 인적자원 지식 활성화 중심의 지원 전략

연구개발활동은 인적자원의 지식자본에 의존한 활동이다. 그래서 연구개발성과는 지식자본의 질적 수준과 활성화 수준에 의해서 결정된다. 즉, 연구자가 보유한 지식의 전문성 수준과 보유한 지식을 활용한 새로운 가치를 창출하는 창의적 역량이 연구성과의 질적 수준을 결정한다. 따라서 연구개발활동에 대한 지원은 우선 높은 전문성을 보유한 인적자원 중심으로 자원이 투입되어야 한다. 그리고 창의적 역량이 지속적으로 발휘될 수 있도록 안정적으로 지원되어야 한다.

이것은 연구개발활동에 대한 예산지원의 중심이 기관단위에서 우수한 인적자원 중심으로 전환되어야 함을 의미한다. 즉, 대규모 인력으로 구성된 연구기관에 대한 일률적 연구예산 지원보다는 새로운 지식가치 창출 역량을 보유한 우수한 핵심인력을 중심으로 연구예산이 지원되어야 한다는 것이다.

현재 연구개발지원의 대상은 연구기관, 연구센터, 연구실, 연구팀, 개인 등 다양한 형태로 이루어지고 있다. 이러한 연구조직의 규모 및 형태는 연구개발 과제의 목표가 다양해 짐에 따라 목표 달성을 위한 보다 효율적인 조직형태로서 나타난 것이다. 그리고 이러한 조직형태는 예산지원의 기본단위로서 인식되어 왔다.

그러나 창의적 연구활성화를 위해서는 다양한 조직의 규모나 형태에 관계없이 우수한 인적자원 중심으로 예산이 투자되도록 해야 한다. 즉, 연구예산 지원이 우수한 인적자원의 지식자본 가치 확장을 위한 지원으로 전환되어야 함을 의미한다. 그리고 이를 위해서는 우수 연구자 중심으로 예산이 유입되고 우수 연구자가 유입된 자원을 유연하게 활용할 수 있도록 조직 구성 및 관리체계도 개선되어야 함을 의미한다.

최근 과학기술적으로 해결이 요구되는 경제사회적 과제들이 증가하고 있으며, 그 내용은 더욱 다양화, 복잡화되어 가고 있다. 즉, 한 개인의 전문지식으로는 해결하기 어려운 복잡성을 내포하고 있다. 따라서 이러한 복잡한 과제를 효율적으로 해결하고 창출된 과학기술의 질적 가치를 높이기 위해서는 높은 전문성을 보유한 과학기술인력들의 유연한 지식결합이 이루어져야 한다. 이것은 우수한 지식자본의 유연한 결합을 통한 새로운 지식가치의 창출 그리고 다양한 지식을 통합할 수 있는 역량을 필요로 한다. 그러므로 우선 우수한 인적자원 중심의 예산지원이 이루어져야 하며 이러한 우수한 인적자원들의 지식결합이 촉진될 수 있도록 예산이 유연하게 활용되어야 한다.

이러한 인적자원의 지식자본 융합의 활성화를 위해서는 우수한 인적자원에 대한 투자를 바탕으로 유연한 지식결합을 촉진하기 위한 조직적, 관리적 지원제도가 필요하다.

(3) 다원적 임무 달성 중심의 책임 실행 전략

창의적 기초연구 성과 창출을 위해서는 해당 연구에 부여된 임무를 명확히 하고 그 임무를 효율적으로 달성할 수 있도록 지원 및 환경을 조성해 주는 것이 중요하다.

기초연구의 임무가 새로운 과학적 원리의 발견에서 국가적 과제 해결 그리고 인류의 문제 해결에 이르기까지 그 임무가 다원화되어 가고 있다. 따라서 이러한 다원화된 임무를 효율적으로 달성하기 위한 책임실행 전략 추진이 중요하다. 즉 부여된 임무를 연구주체들이 책임있게 추진하도록 하는 전략이 필요하다.

기초연구활동은 그 특성상 자율성을 중요한 요소로 하고 있다. 따라서 정부는 임무를 부여하고 연구자들이 자율적으로 전문성을 발휘하여 임무달성을 위해 연구활동을 수행하도록 하고 그 결과에 대해서 책임을 묻는 책임실행전략을 추진해야 한다. 이러한 책임실행전략은 임무의 유형에 따라 실행전략이 차별화되어야 한다. 즉, 임무의 특성에 따라 임무를 달성하는 전략이 차별적으로 추진되어야 한다.

다양한 분야의 창의적 연구 성과를 창출하여 과학적 기반을 건실화해야 하는 풀뿌리 연구 활성화 임무는 다양한 분야에서 연구자들이 자율적으로 연구목표를 도출하고 자율적인 기획과 수행을 통해 창의적인 성과들이 창출되도록 해야 한다. 그러나 전략분야의 기초연구역량 제고를 통해 경제사회적 기여 가치 제고 임무가 부여된 전략적 기초연구는 연구를 통해 달성해야 할 목표를 구체적으로 제시해야 한다. 그리고 제시된 목표하에서 연구자들의 전문성에 기반한 자율적 기획과 수행을 통해 창의적인 성과를 창출해야 한다. 즉, 자율성에 기반한 책임연구체제를 추구하지만 임무의 성격에 따라 책임연구를 통해 달성해야 하는 목표의 구체성이 달라지게 된다.

또한 연구의 수행단위도 달라지게 된다. 풀뿌리 연구는 개개인의 전문성에 기반한 자율적인 연구를 중심으로 하지만 전략기초 연구는 목표 달성을 위한 보다 조직화된 연구체계 속에서의 자율적인 연구를 중심으로 한다. 따라서 풀뿌리 연구는 개인연구체제가 구축된 대학을 중심으로 추진되고, 전략기초연구는 조직화된 연구체계를 갖추고 있는 출연연구기관을 중심으로 추진하는 것이 적절하다.

제3절 창의성 촉진을 위한 제도 개선방안

1. 제도 혁신 방향

앞서 제시한 새로운 정책과 전략이 구현되기 위해서는 구체적인 제도의 구축과 제도 개선이 이루어져야 한다.

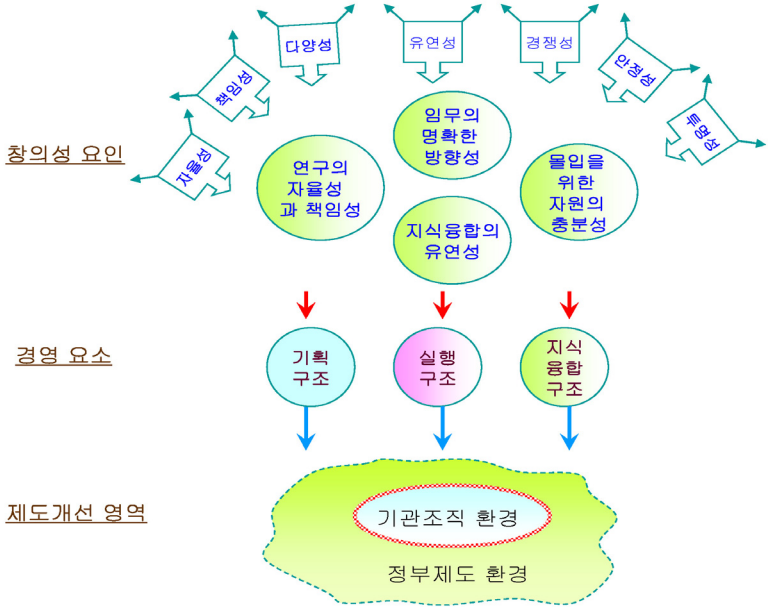
기존 연구들의 결과를 종합해 보면 창의성 발현에 최적인 연구조직 환경은 “명확한 연구미션을 통해 방향성을 제시해 주고 이러한 방향을 향해 연구자가 연구활동

에 몰입할 수 있도록 다양한 창의성 요인들의 복합적 효과를 통해 창의적인 연구 환경을 제공해 주는 것이다. 관련된 창의성 요소들은 자율성, 책임성, 다양성, 유연성, 경쟁성, 안정성, 투명성 등이 있다.

본 연구에서는 이러한 특징을 반영하여 창의적 기초연구 추진을 위한 새로운 제도개선 방향을 다음과 같이 설정하고자 한다. 우선 다양한 창의성 활성화 요인들의 복합적 효과가 4개의 창의성 압축요인 활성화를 통해서 전개되도록 제도 혁신을 하고자 한다. 즉, 임무의 명확성 제고를 통한 연구의 방향성 설정 + 임무 중심의 자율적인 기획과 결과에 대한 성과책임 + 연구몰입 기반 제공을 위한 물적, 인적자원의 충분성 + 유연한 지식 융합 등이다. 그리고 이러한 4가지 창의성 핵심 요소를 경영의 핵심요소와 결합시켜 활성화한다.

창의적 활동 전개의 동인으로 작용하는 경영시스템의 기본구조는 계획과 실행으로 이루어진다. 그리고 창의적 연구활동에는 지식융합구조가 중요하다. 따라서 기획구조, 실행구조, 지식융합구조로 구분하여 개선방안을 도출하고자 한다. 이를 그림으로 나타내면 다음과 같다.

[그림 6-5] 창의성 활성화 요인과 경영 요소와의 결합 촉진을 위한 제도 개선방향

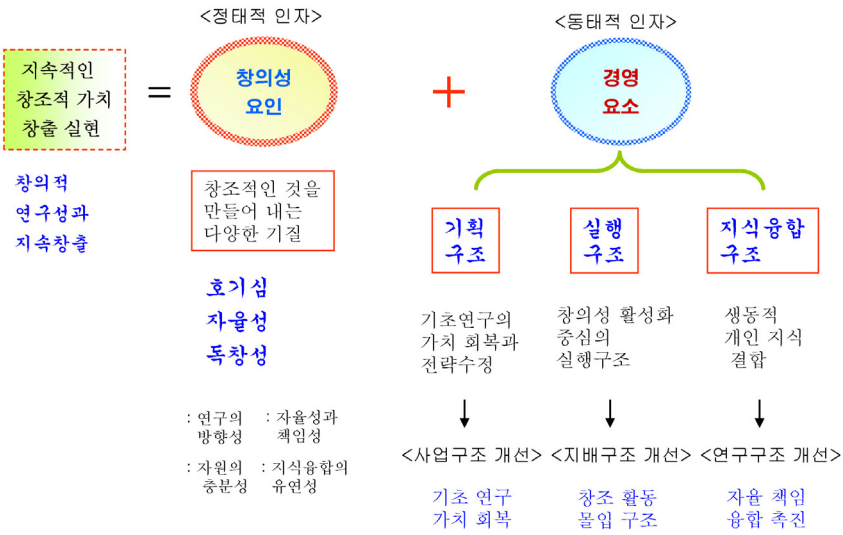


기획구조, 실행구조, 지식융합구조에서 지속적인 창의성 촉진이 이루어지도록 하기 위한 구체적인 제도 혁신방향은 다음과 같다.

- 기획구조 → 기초연구의 가치회복과 이를 위한 시스템 개선(사업구조 개선)
- 실행구조 → 창의성 활성화 중심의 실행구조 구축 (지배구조 개선)
- 지식융합구조 → 동적인 개인지식자본의 복합결합 (연구구조 개선)

이상과 같은 제도 혁신방향을 그림으로 요약하면 다음과 같다.

[그림 6-6] 창의성 요인과 경영 요소의 결합에 의한 제도 개선방향



창의적 연구조직을 위해서는 창의성을 활성화시키는 경영제도들이 작동되도록 정책적 노력을 기울여야 하는데 다음에서는 구체적으로 어떤 제도개선이 필요한지를 검토하고자 한다.

2. 기초연구 기획구조의 개선

창의적 연구활동을 위한 기획 영역에서의 핵심적 제도 개선 부문은 새로운 창조선도형 국가연구개발체제에서 기초연구의 가치 회복과 창의적 기초연구의 총괄적

사업목표 측면에서의 제도 개선이다. 이에 대한 방안을 제시하면 다음과 같다.

(1) 국책연구개발사업 구조 개선

창조선도형 국가연구개발체제는 국책연구개발사업 총괄구조에서 기초연구의 '가치 회복'을 시도하는 데서부터 시작되어야 한다.

현재 우리나라 과학기술 수준은 '모방 추격형 단계'에서 '창조 혁신형 단계'로 진입하고 있다. 그러나 우리나라 국책연구개발사업에서 기초연구사업의 가치는 여전히 핵심사업으로 자리를 잡지 못하고 있으며 기획구조도 '모방 추격형 단계'에 머물러 있다. 따라서 새로이 진입하고자 하는 창조 혁신형 단계에 적합한 기초연구사업 기획을 위해서는 기초연구사업의 가치 회복부터 이루어져야 한다.

우리나라 국책연구개발사업의 사명은 국가 과학기술 역량제고로 국민의 삶의 질을 향상시키는 것이다. 이러한 임무달성을 위해서 국책연구개발사업은 국가 전략산업 및 제반 공공분야 과학기술의 질적 수준을 적극적으로 향상시키는 데에 성공적으로 기여해야 한다. 따라서 모방 추격형 단계를 벗어나 창조 혁신형 단계로 국가 과학기술의 질적 향상을 위해서는 어떤 사업이 핵심사업이 되어야 하는지를 다시 확인하는 것이 필요하다.

과거 모방 추격형 단계에서는 응용 개발사업이 중심사업이었다. 그래서 기초연구는 형식적인 구색 맞추기 사업으로 각 정부부처 국책연구개발사업의 부속적인 사업으로 추진되어 왔다고 볼 수 있다. 그러나 지금의 창조 혁신단계에서는 기초연구사업이 총괄 국책연구개발사업 구조에서 핵심사업으로 설계되고 추진되어야 한다. 이를 위해서는 지금과 같이 개별 정부부처 차원의 국책연구개발사업에서 분산적으로 추진하는 기초연구 보다는 국가 전체 차원에서 단일의 통합 기초연구사업으로서 추진해야 한다. 즉, 국책연구개발 사업의 총괄구조에서 기초연구 사업은 '핵심 중추적인 단일 통합사업'으로 재설계되어야 한다.

총괄 국책연구사업구조에서 기초연구사업의 '중추적 핵심사업화'는 곧 기초연구의 가치회복을 의미한다. 이와 같은 기초연구의 가치회복은 기초연구를 수행하는 연구자들에게 진지한 사명감을 갖게 한다. '창의적 기초연구가 매우 중요하다'라는 사명감은 창의성 활성화의 적극적인 동인으로 연계된다. '나는 매우 중요한 사업을 한다'라는 연구 참여자들의 공통된 사명의식은 비록 명확하지는 않더라도 창의적

성과를 창출하려는 도전의식을 불러일으키고 창의성 촉진의 중요한 동인으로 작용하게 된다.

Amabile(1997)의 연구에서는 조직의 장려, 조직 상사의 지지, 연구 그룹의 지지, 도전적인 핵심연구 업무 등이 창의성을 촉진 시키는 요인으로 제시하고 있다. 국책연구개발사업의 주요 사명으로서의 인식 제고는 기초연구의 창의성 촉진에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

지금까지 우리나라의 기초연구사업 관련 정책은 '풀뿌리 지원 전략'에 치우진 정책이었다. 이러한 정책은 모방 추격 단계에서는 유효할 수 있으나 창조 혁신단계에서는 집중화된 지원전략으로 추진되어야 한다. 특히 특별하게 집중해서 추진해야 할 기초연구사업은 전략 기획사업으로서 '새로운 장기 대형사업 형태'로 추진해야 한다. 이를 통해 '창조 혁신 단계'에서 핵심주제가 되는 기초연구사업의 전략적 가치회복이 실질적으로 실현될 수 있다.

Amabile(1997)는 내적동기가 창의성 촉진에 중요한 역할을 한다고 한다. 중요한 핵심사업으로서 직무자체가 흥미진진하거나 개인적으로 도전적인 사업에 깊이 참여하고 있는 사람이라면, 내적 동기의 수준은 외적 동기원의 영향을 비교적 받지 않고 높게 작용할 수 있다는 연구를 하였다.

따라서 기초연구사업을 국책사업의 중추적인 핵심사업으로 가치를 회복시키고 '새로운 전략 기획사업'으로 추진하는 것이 '창조 혁신 단계'에서의 국가 과학기술 인력의 창의적 역량을 집중적으로 육성하는 데도 유효한 정책이 될 것이다.

이렇듯 기초연구사업 구조를 새로운 전략 기획사업으로서 국책연구개발사업의 '중추적인 핵심사업'으로 통합 조정하는 것은 장기적으로 창의적 인적 자원을 육성하는 데도 중요한 정책적 조치이다.

새로운 전략 기획사업의 기초연구 중심내용은 국가 미래 성장 동력 원천이 되는 기술, 창조적 고위험 기술, 창의적 융합기술 등을 핵심내용으로 볼 수 있다. 또한 새로운 전략 기획사업은 순수기초연구가 아닌 목표기초연구로서 국가연구개발 수요를 겨냥한 목표 지향적 연구와 창의적 국책사업 수행의 미래 연구역량을 위한 기초원천적인 시드(seed)형 연구 및 탐색연구를 기본적인 핵심 속성으로 한다.

이러한 속성의 전략기획사업의 추진은 오늘날 과학기술 환경변화의 특징인 고위험, 다분야 융합 트렌드와 미래지향적 탐색연구 트렌드에 대응한 전략적 선택이기

도 하다.

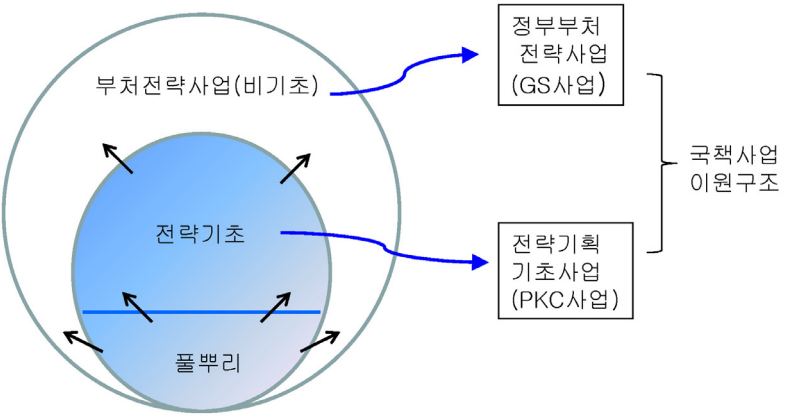
새로운 '전략기획 기초연구사업'을 성공적으로 추진하기 위해서는 과학기술자들의 창의적인 '개인지식자본'이 필수적이다. 즉, 개개인 과학기술자의 창의적 지식자본은 창의적 국책연구사업의 핵심적인 원료이다. 따라서 창조적 혁신 단계에서 중요한 전략적 정책과제는 창의적 개인 지식자본의 지속적인 축적 여부와 개인 지식자본의 가치 회복이다.

이러한 개인 지식자본의 가치회복은 창의적 연구성과의 지속적 창출에 필요한 핵심적인 창의성 촉진 인자로 작용하게 된다. 따라서 국책연구개발사업의 중추적 핵심사업인 새로운 전략 기획 기초사업은 개인지식자본사업 즉, PKC(Personal Knowledge Capital)사업이라 명명하고자 한다.

이러한 새로운 PKC사업은 정부부처 전략사업(GS : Government Strategy)사업과 함께 국책연구개발사업의 중추적인 핵심으로써 양대 기둥을 이루어 국책연구개발사업의 이원 구조를 형성하게 된다.

국책연구개발사업의 이원구조를 형성하는 'PKC사업'과 'GS사업'은 상호 보완적, 상호 의존적인 관계를 이루고 있다. 그리고 양대 사업의 가치가 '균형과 조화'를 이루어 발전해 가도록 전략적 종합관리가 이루어져야 한다.

[그림 6-7] 국책연구개발사업구조에서 기초연구사업구조의 역할



(2) 출연연구기관 기본연구사업 구조조정

현재 과학기술 출연연구기관들은 크게 두가지의 연구사업을 수행하고 있다. 하나는 출연연구기관 자체가 기획추진하는 '기본연구사업'이고, 다른 하나는 각 정부부처들이 기획 추진하는 국책연구개발사업이다.

현재 과학기술 출연연구기관들은 전자인 기본연구사업을 기관고유 임무를 위한 사업이라고 생각하고 있다. 그리고 후자인 각 부처가 기획한 국책연구개발사업은 사업 수주경쟁을 통해 확보하는 사업으로서 기관운영을 위한 재정확보 수단으로 사업을 추진하고 있다. 그러나 이러한 경쟁적 수주활동을 통한 재정확보 운영체제는 안정적인 연구활동을 어렵게 하고 있다[85].

이에 따라 현재 과학기술 출연연구기관들은 기관고유사업을 위한 기본연구사업 예산을 많이 지원해야 제대로 된 출연연구기관의 고유임무를 안정적으로 수행할 수 있다고 주장하고 있다. 그리고 출연연구기관 임무와 역할이 불분명해서 새로운 고유임무를 찾아 다시 태어나기 위해서는 기관고유사업 예산을 증대시켜야 한다고 한다. 그래서 관련 정부부처와 과학기술계 연구회들은 안정적인 연구를 위해 기본사업비를 점차 늘려 준다는 정책을 전개하고 있다.

그러나 과학기술 출연연구기관들의 고유 임무가 무엇인지를 근본적으로 다시 생각해 볼 필요가 있다.

연구기관이나 조직은 목적을 달성하기 위한 수단이지 그 기관이나 조직 자체가 목적이 되어서는 안된다. 한국의 과학기술 출연연구기관들의 존재의 당위성은 국가차원의 국책연구개발사업의 창의적 성과창출을 위한 수단으로서 성립할 수 있다.

국가차원의 국책연구개발사업의 핵심은 여러 정부부처들이 추진하는 다양한 국정과제들을 과학기술로 해결하기 위해 전략적으로 기획추진하고 있는 각 정부부처의 국책연구개발사업들이다.

현재 대학과 출연연구기관 모두 국책연구개발사업에 참여하고 있지만 그 중에서 출연연구기관은 국책사업을 주도적으로 수행할 임무가 있다. 왜냐하면, 정부는 출연연구기관을 국책연구개발사업의 주도적인 수행주체로서 기능하도록 설립하였고, 직

85) 설문조사 결과 출연(연)은 1인당 평균 3.4개를 수행하고 있으며 4~5개 이상의 과제를 수행하는 경우도 많음.

접적인 정부부처의 재정지원으로 출연연구기관들의 기관운영이 지속되도록 관리감독하고 있기 때문이다. 또한 대형 국가연구개발사업의 성공적 추진은 경영관리 역량의 집중이 필요한데 출연연구기관은 이러한 경영관리 역량의 집중이 가능하다.

따라서 출연연구기관의 고유한 핵심임무는 국책연구개발사업의 주도적인 수행주체로서 성공적으로 연구를 수행하는 데에 있다.

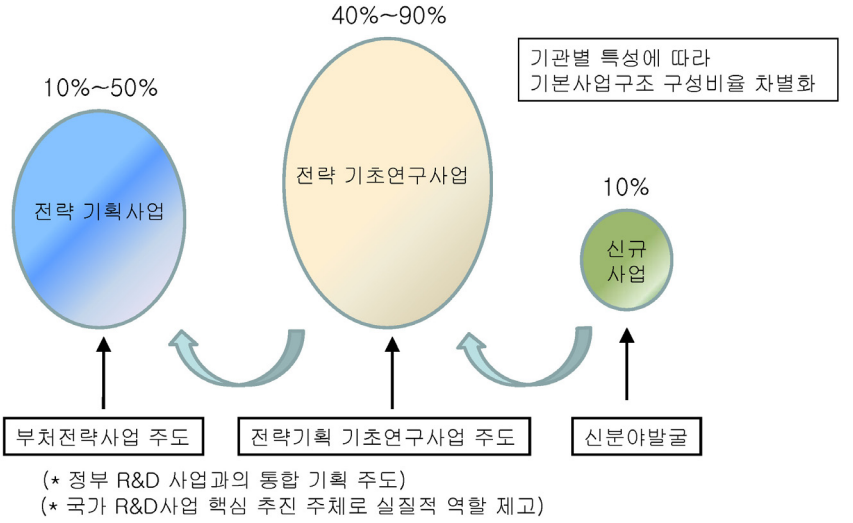
이러한 출연연구기관 고유임무의 형태는 어떤 특정 정부부처가 기획추진하는 국책연구개발사업을 일괄적으로 추진하는 형태가 될 수 있고, 경우에 따라서는 여러 정부부처 국책연구개발사업에 공통적으로 필요로 하는 핵심 원천기술 사업들을 성공적으로 추진하는 것이 될 수도 있다.

현재 과학기술 출연연구기관들이 기관고유사업으로 추진하고 있는 기본연구사업은 국가 연구개발 수요를 겨냥한 목표 지향적 연구와 기관의 미래 연구역량 구축을 위한 기초원천적인 시드(seed)형 연구 및 탐색연구 성격을 대체로 갖고 있다. 이러한 기본연구사업의 기본적인 속성은 국책연구개발사업의 핵심사업인 새로운 전략기획 기초연구사업의 기본 속성과 동일하다.

따라서 출연연구기관의 기본연구사업은 새로운 전략기획 기초연구사업으로 흡수통합할 필요가 있다. 그리고 통합된 새로운 전략기획사업의 추진을 과학기술 출연연구기관이 주도적으로 수행하도록 하는 새로운 기초연구사업의 추진전략을 선택해야 한다. 그럼으로써 혼동하고 있던 출연연구기관의 임무를 명확하게 정립할 수 있고 안정적인 연구전념이 가능한 기관운영 체제도 확보할 수 있다.

이러한 새로운 정책방침에 따른 국책연구개발 사업구조의 총체적인 구조조정과 출연연구기관의 선명한 역할 재정립은 한정된 수행역량을 분산시키지 않고 단일한 임무에 역량집중이 가능하게 되어 국책연구개발사업 총괄 성과의 창의적 가치를 한층 극대화시킬 수 있을 것이다.

[그림 6-8] 새로운 출연연구기관 기본사업 구조



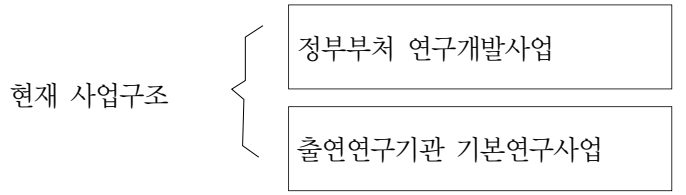
3. 기초연구 수행지배구조의 개선

앞의 기획구조에서는 '무엇을 할 것인가'가 핵심주제였다면, 실행구조에서는 '어떻게 할 것인가'가 중심과제가 된다. 즉, 국책연구개발사업 추진과정에서 창의성을 더욱 촉진하고 활성화시킬 수 있는 연구체제의 지배구조는 어떤 형태이어야 하는가 하는 것이다.

(1) 창의적 지식자본 중심의 지배구조로 개선

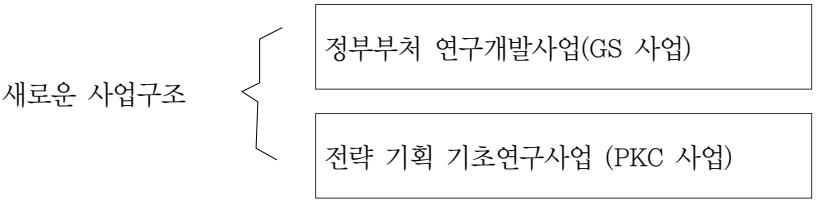
국책연구개발체제의 지배구조는 연구전략, 연구조직, 연구기능관리, 인적 자원관리 등과 같은 하위 경영시스템에 직접적인 영향을 미친다. 그리고 적합한 지배구조는 국책연구개발사업과 관련된 모든 이해관계자들의 '가치 제고'에 적극적으로 기여하게 된다. 여기서 국책연구개발사업과 관련된 이해관계자들이란 국민, 정부, 산업계, 학계 등을 말한다. 특히, 이러한 지배구조가 중요한 이유는 잘 구축된 지배구조는 효율적인 창의적 연구활동의 기반이 되며, 자율적인 창조활동에서 창의성을 촉진하는 기반이 되기 때문이다.

이러한 국책연구개발체제의 지배구조에서 제반 과정에 영향력을 미치고 있는 요소는 '예산 지배권'이다. 여기서 예산 지배권이란 연구사업과 관련된 예산배분 의사결정권과 감독권을 말한다. 예산 지배권을 기준으로 현재의 정부연구개발사업구조를 구분하면, 정부부처가 기획추진하는 국책연구개발사업과 출연연구기관이 '기본사업'으로 기획 추진하는 연구개발사업으로 구분할 수 있다.



정부부처 연구개발사업은 각 관련 정부부처들이 기획 공모하여 예산을 배분하는 '주문연구 방식'으로 예산 지배권을 행사하고 있고, 후자인 출연연구기관 기본연구사업은 각 출연연구기관들이 기관장의 책임하에 자체기획하여 예산배분하는 '기획연구 방식'으로 예산 지배권을 행사하고 있다.

새로운 사업구조에서는 기존의 정부부처 연구개발사업과 출연연구기관의 기본사업을 흡수하여 새롭게 구조화된 전략 기획 기초연구사업(PKC사업)으로 구분된다. 이러한 PKC 사업은 장기 대형사업으로 추진되며 주관부처는 기초연구를 담당하는 정부부처가 되어야 할 것이다.



정부부처 연구개발사업은 새로운 사업구조에서도 동일하므로 사업의 예산 지배권의 형태는 기존 프로세스와 동일하다. 그러나 새로운 전략기획 기초연구사업(PKC사업)의 예산지배권은 새로운 형태로 차별화되어야 한다. 새로운 PKC 기초연

구사업의 성공적인 추진을 위해서는 보다 자유스럽고 유연한 미래지향적인 새로운 연구지배구조이 필요하다. 지속적인 창의성 극대화와 고위험 극복이 핵심이 되는 새로운 기초연구의 성공적 추진을 위해서는 '창의적 지식자본이 지배하는 새로운 지배구조'가 보다 유효하다.

□ 개인 지식자본의 가치회복과 PKC 지배구조

오늘날 디지털 지식정보사회에서는 어떤 조직이든 각 개인들이 주체성을 갖고 일을 하고 창출한 성과에 대한 책임을 강조하는 경영추세가 점차 확산되고 있다. 최근에는 점점 더 전문성이 심화되고 복잡해지면서 조직은 각 개인에게 경영자처럼 창의적 활동에 임하며 임무수행에 책임성과 주체성을 강조하고 있다.

전문화와 복잡성이 심화되어 가고 있는 지식정보 사회에서는 어떠한 창의적 활동을 하든 개개인의 전문 지식으로 창출한 성과의 가치는 개개인의 책임 소관이 된다. 특히, 창의적인 고위험의 기초연구를 수행하는 과학기술자들은 고도의 불확실성을 이겨내며 미래의 성장동력이 될 새로운 창의적 과학기술을 창출해야 하므로 더욱 연구자 개개인의 주체성과 책임성이 강조된다.

창의적 연구활동 과정에서 연구자들이 가는 길은 경영 관리자들이 전혀 상상 할 수 없는 전문성이 심화된 탐험의 길이다. 이러한 불확실성과 위험성이 높은 창의적 기초연구활동에서는 개개인 연구자들의 주체성과 책임성이 연구활동 전반과정 즉, 기획 및 집행과정에서 요청된다. 이러한 연구자들의 주체성과 책임성 요청에는 반드시 대응된 자율성 보장이 뒤따라야 한다. 그리고 창조활동에 몰입할 수 있는 연구조직 형태에 대한 세심한 배려가 있어야 한다.

개개인 연구자들의 주체성과 책임성의 핵심요소는 각 연구자가 보유하고 있는 전문적인 개인 지식의 가치인 개인 지식자본을 인정하고 존중하는 것이다. 이러한 개인 지식자본을 인정하고 존중하는 것은 창의적 개인지식의 가치회복을 의미하는데 이것은 창의적인 기초연구활동에서 중요한 것이다. 개인지식의 가치회복이 없이는 즉, 개인 지식자본의 실체를 중심 주제로 하지 않고는 고위험의 기초연구활동에서 창조적인 성과창출의 지속화를 기대하기는 어렵기 때문이다.

특히, 각 과학기술자들의 창의적인 개인 지식자본은 새로운 PKC사업 추진에서 필수적인 핵심 원료이다. 개인지식자본이 없으면 창의적인 연구성과는 성립자체가

불가능하다. 따라서 새로운 고위험 기초연구사업 추진은 창의적 지식자본이 지배하는 새로운 지배구조로 추진해야 한다. 이것은 앞서 새로운 기초연구 기획사업을 개인지식자본 사업 즉, PKC사업이라 명명한 이유이다. PKC 지배구조는 정부부처 기획사업(GS사업)의 창의성 활성화에도 적극 영향을 미쳐 국책연구개발사업의 총체적 창의성 활성화를 촉진하게 될 것이다.

PKC 지배구조에서 PKC사업의 예산지배권은 창의적 지식자본을 보유하고 있는 개개인의 과학기술자들이 갖는다. 이러한 PKC 지배구조를 위하여 우선적으로 취할 제도적 조치는 PKC사업 총괄 투자예산을 창의적 지식자본을 보유하고 있는 과학기술자들을 선별하여 '개개인의 PKC자본계정'을 부여하고 예산을 '투자 지분'형태로 운영하는 것이다.

이러한 PKC 지배구조에서의 특징은 PKC사업은 GS사업처럼 경쟁 공모하여 예산배분하는 주문 연구방식이 아니라 개개인의 PKC자본계정 보유자가 스스로 자기 지식자본으로 기획하여 추진하는 과학기술자들의 기획 연구방식으로 추진한다는 점이다.

(2) 출연(연) 관리 및 기관평가제도의 개선

새로운 실행구조에서는 창의적 지식자본 보유자인 개개인 과학기술자들이 자율적인 연구기획과 자율적인 연구팀 편성 및 예산 집행 방식으로 새로운 기초연구사업을 수행하게 됨에 따라 기존의 출연연구기관장의 역할 재정립이 요청된다.

PKC 지배구조에서는 출연연구 기관장들에게 중요한 역할변화가 생기게 된다. 현재 기관장은 기관고유 임무로 기본사업을 전략 기획 추진하는 책임이 있다. 그러나 새로운 지배구조에서 기관장은 정부부처 기획사업(GS사업) 기획에 적극 참여하여 전략적 사업목표로 설계하는 책임을 강화한다. 그리고 기관장은 기관내 연구자들이 수행하고자 하는 PKC사업의 중복 내용을 조정하고, 신규 PKC 자본계정 부여자를 선발하여 추천하는 권한을 갖도록 한다. 즉, 정부부처가 주도적으로 추진하고자 하는 정부부처 연구개발사업 기획에 적극 참여하여 주도적 역할을 하고 기초연구사업의 추진에 대해서는 연구자의 창의적 지식자본 활성화를 지원하는 역할을 담당하도록 한다.

이러한 PKC 지배구조는 정부가 창의적 지식자본을 많이 보유하고 있는 과학기술자에게 많은 예산을 직접 투자하기 위해 중간 거래자 없이 예산권을 직접 위임하는 것이다. 행정적 능력을 보유한 경영 관리자 보다는 창의적 지식자본 보유자에게 직접 예산지배권을 위탁함으로써 창의성의 촉진 동력 누수를 최소화하기 위한 시스템을 선택하자는 것이다. 기관장 등 경영층은 정부부처 전략사업과 연계된 기관고유임무의 전략기획 기능과 인력 채용관리 기능에 경영관리 역량을 집중하도록 하는 시스템이다.

〈출연(연) 기관평가제도 개선〉

과학기술계 출연연구기관에 대한 기관평가는 출연연구기관의 목적이 무엇인지를 명확히 알고 있다는 것을 기본 전제로 하고 있다.

그러나 현재 출연연구기관은 무엇이 목적인지 분명하지 않은 상태에 있다. 출연연구기관은 기관고유사업이라고 하는 기본연구사업만 하면 되는 것인지? 기본연구사업은 누구를 고객으로 삼아 연구기획을 하고 수행해야 하는지? 정부부처 연구사업에서는 어떤 것을 해야 기관의 임무를 다하게 되는 것인지? 그냥 수주활동을 잘해서 재정적으로 문제가 없도록 기관운영을 하면 기관의 목표 달성은 되는 것인지? 이러한 것들이 분명하지 않은 상황이다.

기관평가의 기본 전제가 모호한 상황에서 기관평가를 하는 것은 비효과적 평가에 따른 예산낭비일 뿐 아니라 결과적으로 국책연구개발사업의 총체적인 부실로 연결된다. 따라서 기관평가의 기본전제인 기관 목적을 명확화하는 것이 매우 중요한 과제이다.

출연연구기관의 일차적 목적은 각 정부부처들이 국가차원에서 추진하는 국책연구개발사업을 주도적으로 수행하는 것이다. 그래서 국가발전에 기여하는 창조적인 성과가치를 지속적으로 창출하는 데에 있다. 그리고 이러한 목적달성은 국가 경쟁력과 국민 삶의 질을 향상시키는 데에 직접적인 효과가 있도록 해야 한다.

따라서 기관장의 경영실적을 평가하는 과학기술계 연구회의 기관평가는 다음과 같은 내용으로 바뀌어야 한다. 즉, 지금과 같은 출연연구기관의 기본연구사업 중심의 평가는 폐지하고, 정부부처사업인 GS사업 연구성과의 종합 창출가치에 대한 평가 그리고 해당 출연연구기관 구성원들이 추진한 PKC사업 성과의 창의성 수준과

축적된 PKC 규모 및 질에 대한 평가가 출연연구기관 기관평가의 새로운 주제로 되어야 한다.

4. 지식융합 관리구조의 개선

창의적 지식자본 지배구조에서 새로운 PKC사업의 수행구조는 창조적 지식자본의 역동적인 융합거래의 경쟁적 활성화를 중심 과제로 하고 있다. 여기서는 창조적 성과창출을 지속적으로 가능하게 하는 '자율책임 지식융합 촉진 모델'을 제안한다.

(1) 개방적 지식 융합체계 구축

기초연구사업 추진을 위한 새로운 PKC 지배구조에서는 위험한 함정이 있다. 그것은 창조적인 연구활동이 개인 지식자본 보유자의 좁은 경계에 갇히는 것이다.

급변하는 광활한 지식정보의 바다로 나아가서 다양한 지식자본들 간의 동적인 융합은 과학기술 활동에서 창의성을 높여주는 중요한 요건이 된다. 다양한 지식정보와의 접속 회피 및 결합 실패는 창의적 연구활동의 기초적인 기반을 유실하는 것이다.

그래서 개인 지식자본의 울타리를 넘어 보다 창의성이 풍부한 지식자본을 찾아 역동적인 지식융합 거래가 활성화되도록 하는 것이 PKC 지배구조에서 핵심과제가 된다. 즉, 창의적 활동의 생태계에서 창조지식 융합 프로세스를 통해 창의적으로 활동하는 사람들이 적극적인 자기 경계를 넘는 다양한 창조지식 융합활동은 PKC사업의 성공적 추진의 기본 요건이다.

그리고 이러한 창조지식의 융합을 활성화시켜 창의적 성과창출을 촉진하는 데에는 반드시 성과에 대한 적합한 측정도구가 있어야 한다. 실제로 측정이 가능한 다양한 성과평가 지표들은 창조지식의 적극적인 융합 활성화를 촉진하는 행태적인 유인효과가 있기 때문이다.

Harrington(1990)의 생태계이론[86]에서는 창의성이 인지적, 성격적 프로세스에 홀로 존재(reside)하는 것이 아니라고 지적한다. 즉, 창의성이 개인의 산출물 이라기 보다는 누적적이고(cumulative), 재능 있고(talented), 동기화된(motivated) 사

86) the ecology of human creativity : a psychological perspective, In: M. Runo and R. Albert(eds.), theories of creativity(pp.143-169). Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.

람들간의 비공식적(informal)으로 조직된 행동에 의한 것이라는 것이다. 이 세상에서 창의적인 성과물은 고립된 채 홀로 일하는 개인이나 역사적인 천재의 산출물이 아니라 의도적으로(또는 비의도적으로) 협동하는 여러 창의적 사람들의 공동 산출물이라고 한다.

그래서 창의적 연구활동에서는 자주 그리고 집중적인 통합을 통해 다른 분야의 과학자들과의 사회적인 통합과 커뮤니케이션, 그리고 과학적 다양성을 통합하는 리더십이 있는 과학기술 인력이 중요하다고 강조한다.

과학적 다양성을 통합하여 결합할 수 있는 역량은 창조적 연구성과의 가치를 높이데 필수적이다. 따라서 현재 출연연구기관의 PKC사업 책임자는 자기 울타리를 넘는 창조지식 융합을 적극적으로 시도해야 한다.

대학은 창의적 지식자본을 보유하고 있는 중요한 집단이다. 이러한 대학 지식자본과 출연연 지식자본의 결합은 성공적인 PKC사업 추진에 필수적 요건이다. 따라서 출연기관 PKC사업 책임자는 자기 경계를 넘어 대학 집단의 창의적 우수 지식자본과 적극적으로 창조지식 융합을 시도하는 협동연구 추진 책임이 있다.

창의적 지식자본들의 원활한 융합을 촉진하는 모델은 어떤 것이 있는가 ?

일차적으로 출연연구기관의 PKC사업 책임자가 PKC사업의 협동연구에 참여할 대학의 연구인력을 탐색 선발하고 우수한 성과를 창출한 경우, 대학의 참여 연구인력에게 PKC계정을 설정해 주는 방법이다.

대학과 출연연구기관에서 동시에 창의적 인력을 선발하여 별도로 PKC계정을 개설해 주는 것이 아니라 먼저 출연연구기관에서 우수 인력을 선발하여 PKC계정을 부여하는 것이다. 그리고 출연연 PKC사업 책임자가 적합한 전문성을 보유한 창의적인 대학의 연구인력을 탐색 선발하여 협동연구를 수행하고 우수한 성과를 창출하면, 참여한 대학의 연구인력을 '신규 PKC 심의위원회'에 제출하여 새로운 PKC 계정을 개설하는 것이다.

이 모델은 먼저 출연연구기관의 우수한 과학기술자를 각 과학기술 분야별로 선발하여 PKC계정을 개설하고, 이 선발된 각 전략기술 분야별 출연연 과학기술자가 대학에 있는 우수한 과학기술자들을 경쟁적으로 찾아내도록 하여 우수한 대학 연구인력의 PKC계정을 만들어 가는 모델이다.

그리고 새로 선발된 대학 PKC인력도 PKC사업 책임자로 활동하면서 출연연구기관에서 우수한 인력을 선택하여 우수한 협동연구 성과를 창출한 경우 신규 출연(연)의 PKC인력을 '신규 PKC 심의위원회'에 제출하여 새로운 출연연 PKC계정을 신설할 수 있도록 한다. 출연연구기관의 우수 과학기술자와 대학의 우수 과학기술자가 서로 자기 울타리를 넘어서 창조적인 지식자본을 경쟁적으로 탐색 발굴하여 수준 높은 창조지식 융합을 촉진하도록 하는 것이다.

이와같이 '실질적인 PKC 협동연구'와 '우수한 연구성과 창출'을 기준으로 PKC계정을 부여함으로써 창의적인 공동목표를 달성하면 출연연구기관의 연구자나 대학의 연구자 모두에게 동시에 유리한 인센티브가 공급되어 모두가 진정한 우수인력 선발에 적극적인 노력을 경주하도록 하게 될 것이다.

새로운 협동연구 운영시스템의 중요한 특징은 각 과학기술 분야의 우수한 인력 발굴을 기존의 선발 위원회 방식이 아니라 전문적인 자생적 탐색 방식이라는 점이다. 우수한 창의적 성과창출에 실질적으로 유효한 지식자본 보유자를 창조적 지식융합에 실질적인 책임을 지고 있는 당사자가 전문적인 판별능력으로 적극적으로 확보하도록 촉진하는 협동연구 모델이다.

이러한 대학 우수인력과의 협력을 촉진하여 출연연구기관의 조직적 벽을 유연화하고 대학의 우수인력의 국책연구개발사업에의 기여를 높이는 효과를 창출할 수 있다.

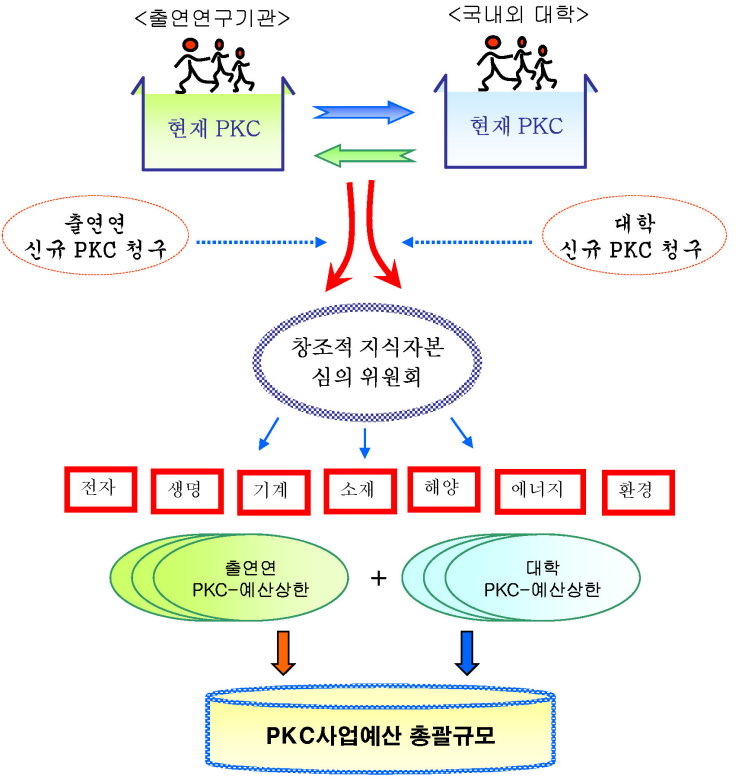
이러한 협력연구 모델 추진을 위해서 정부는 PKC 인력관리를 위한 '창의적 지식자본 심의위원회'를 설치하여 운영한다. 즉, 국가 전략기술 분야별 PKC인력의 총괄 예산 상한선 설정하고 이를 기준으로 PKC 인력을 선정하여 PKC 계정을 부여한다. 여기서 국가 전략기술 분야는 전자, 생명, 기계, 소재, 해양, 에너지, 환경 등 국가 전략적으로 기초연구역량 및 원천기술을 확보해 할 핵심분야를 말한다. 그리고 전략기술 분야별 PKC인력의 총괄 예산상한선은 출연연구기관 영역과 대학 영역별로 구분하여 기존의 인력 총괄 규모를 감안해 책정한다. 또한 PKC 계정 부여는 점차 해외의 우수인력에게도 개방하여 해외 우수인력과의 실질적인 연구협력 및 인력 활용이 이루어지도록 한다.

PKC 사업예산 규모는 곧 전략기술 분야별 PKC 인력의 총괄 예산상한선의 총합계 금액이다. 창의적 지식자본 심의위원회는 PKC 사업예산을 산정하여 주관 정부

부처에 송부하고 주관부처는 이를 예산부처에 제출하여 확보하도록 한다.

이상과 같은 국가 전략기술 분야별 창의적 지식자본(PKC) 인력 선정 모델과 PKC사업 총괄예산 확정 프로세스를 그림으로 요약하면 다음과 같다.

[그림 6-9] 전략기술분야별 PKC 인력 선발 및 예산 프로세스 모형



< 산정된 PKC예산 총액을 '예산부처'에 예산신청 >

PKC사업의 책임 수행주체들이 자기 울타리를 넘어 창조지식의 융합을 적극적으로 추진하는 경쟁적 창조활동을 촉진 유도하기 위해서는 실제로 측정 가능한 다양한 성과평가 지표들이 필요하다. 특히 다양한 창의적 지식자본의 결합을 위해 PKC사업 평가항목에서 '지식자본의 다양성'에 가중치를 높게 둔다. 이에 대한 평가는

자기 조직 울타리를 넘어서 있는 창의적 지식자본을 발굴하여 진정성 있는 협동연구를 하였는지? 그리고 우수한 창의적 성과를 창출하였는지? 등을 객관적으로 평가하도록 한다. 특히, 형식적인 협동연구가 아니라 진정한 협동연구를 하였는지를 판별하기 위해서 연구활동과정을 정기적으로 모니터링하는 시스템이 필요하다. 그리고 평가점수의 산정을 위한 가중치는 창조지식의 적극적인 융합 활성화를 촉진하는 행태적 유인효과가 있는 수준으로 적정한 조율이 있어야 할 것이다.

(2) 몰입을 위한 관리시스템

질적 성장이 이루어지기 위해서는 창의성 수준이 높은 연구성과를 지속적으로 창출할 수 있는 연구체제가 필요하다. 이러한 연구체제에서 중요한 것은 무엇보다도 연구에 전념할 수 있는 체제이다. 그러나 현재 우리나라 연구수행체제는 앞의 현황조사에서도 나타났듯이 연구전념이 어려운 상황이다. 따라서 이러한 수행체제의 개선이 창의성 중심의 질적 성장을 위해 우선적으로 이루어져야 한다.

다양한 지식자본들의 결합이 이루어지면 연구에 전념하여 창조활동에 몰입할 수 있는 시스템이 있어야 한다. 그래야 실질적으로 질적 수준이 높은 창의적 연구가 실현될 수 있다. 비연구활동에 시간을 투입하고 남는 시간으로 연구를 해서는 새로운 가치창출 실현이란 불가능하다. 현재 창의적 연구성과 창출에 가장 큰 걸림돌이 되고 있는 것은 여러 가지 연구를 해야 하는 연구수행체제이다.

따라서 연구수행체제를 개선하기 위해서는 먼저 정부부처 국책연구개발사업(GS사업)과 전략기획 기초연구사업(PKC사업)중 한 가지 연구만 선택하여 연구에 전념할 수 있도록 해야 한다. 그리고 최소한 PKC사업을 수행하는 동안에는 다른 연구사업에 참여를 못하게 한다. 이것이 창의적인 PKC사업에 몰입하도록 하는 기본적인 장치이다.

현 연구체제에서 여러 가지 연구를 해야 하는 이유는 부족한 인건비를 조달해야 하기 때문이다. 따라서 연구전념 시스템이 실제로 작동하기 위해서는 PKC사업 참여자들의 인건비 보장문제가 중요하다. 즉, PKC사업 연구에만 전념해도 적정한 인건비가 보장될 수 있는 제도가 필요하다.

본 연구에서는 적정 인건비 보장을 위한 제도로서 '총원가'로 실행예산을 편성하고 인건비 등 연구원가 내용에 관해 협약하는 '사전 연구원가 협약시스템'을 제안한

다. 즉, PKC사업 책임자는 연구를 시작하기 전에 인건비를 포함한 '총연구원가'로 편성한 '실행예산'을 기초적인 협약 문건으로 하여 참여 연구자들과 '적정 인건비 보장'에 관한 협약을 하도록 하는 것이다.

총 연구원가 실행예산의 핵심 내용은 연구 참여자 당사자의 적정 인건비의 지급 수준에 관한 내용을 포함한 PKC사업 연구활동과 관련된 제반 연구원가를 포함하게 된다. 그리고 이러한 사전 협약에 관한 약속 이행은 연구활동으로 인해 발생하는 제반 총원가에 대한 체계적인 원가계산제도를 통하여 확인하도록 한다.

이러한 제도 운영은 PKC사업을 '독립회계단위'로 회계처리할 수 있을때 가능하다. 독립회계단위란 기존 연구기관의 회계단위와는 분리 독립하여 회계처리를 하는 제도를 말한다. 즉, PKC사업은 별도로 분리 독립된 'PKC 사업계정의 자금'으로 운영하는 것을 의미한다. PKC사업 참여자가 아닌 다른 연구인력들은 기존의 연구기관 계정에서 인건비가 지급되는 반면에, PKC사업 참여자들은 독립된 PKC사업 계정에서 적정 인건비가 지급되도록 하는 것이다.

이를 통해 PKC사업 연구에만 몰입할 수 있는 연구시스템이 작동될 수 있다. 나아가서 이러한 PKC사업의 독립회계단위 운영시스템은 여러 PKC계정 보유자들의 협동연구를 위한 통합 PKC 펀드 운영의 투명성을 보장해 줌으로써 신뢰할 수 있는 창의적 협동연구 활동을 계속할 수 있게 한다.

(3) 성과가치 중심의 평가

PKC사업의 연구수행 결과에 대한 성과평가에서 핵심주제는 PKC보유 인력들이 창출한 창의적 성과의 '지식자본가치'를 평가하는 것이다. 즉, 창출한 성과의 지식자본 가치가 적정한지를 평가하고 그 결과에 따라 지식자본 가치유지를 위한 PKC사업의 계속적인 예산투자 여부를 결정하는 것이다. 이러한 PKC사업에 대한 질적인 성과평가는 우수한 PKC인력에는 인센티브로서 더 많은 지식자본 예산을 투자하고, 불성실한 PKC인력은 점차 지식자본 예산투자를 축소시켜 퇴출시킬 수 있는 근거를 확보해 준다. 따라서 공정하고 우수한 성과평가 시스템은 창의적인 PKC사업의 성공적인 추진에 결정적인 영향을 미치게 되는 것이다.

PKC사업 성과평가는 소관 과학기술 연구회의 기관평가를 통해 이루어지도록 한

다. 기초연구의 가치는 기초연구사업에 참여하는 과학기술자가 아니라 기초연구사업의 이해관계자인 고객이 정해야 한다. 따라서 PKC사업 성과평가에는 반드시 모든 이해관계자들을 대표하는 평가위원들이 참여할 수 있도록 해야 한다. 여기서 모든 이해관계자란 국책연구개발사업과 관련된 이해관계자들로서 일반 국민, 정부, 산업계, 학계 등을 말한다.

평가지표는 창의성 촉진 요소들로부터 추출한다. 즉, 다양성 및 유연성, 독창성, 투명성, 경쟁성 및 협력성, 자율성 등이다. 이러한 평가지표를 예시하면, 이미 앞에서 언급한 바와 같이 '다양성 및 유연성'의 창의성 촉진인자는 '협동연구 수준'을 평가하여 다양한 창조지식의 적극적인 융합 수준을 평가한다. 즉, 자기 경계를 넘어 다양한 창의적 지식자본과의 결합으로 진정한 협동연구를 하였는지를 객관적으로 평가하여 PKC사업 성과평가 종합점수에 산정하도록 하는 것이다. 형식적인 협동연구가 아니라 진정한 협동연구를 하였는지를 판별하기 위해서는 연구활동 과정에 대한 모니터링 시스템과 같은 보조 시스템이 성과평가의 객관성을 높일 수 있다.

PKC사업 성과평가 결과는 우수, 보통, 불량으로 구분하고 7등급으로 세분화한다. 그리고 보통 성과를 100% 기준으로 하고 우수 성과 경우는 10%씩 추가로 가산하고, 불량 성과 경우는 10%씩 감산하여 등급을 정한다.

- 우수 성과 3등급 → 110%; 120%; 130%
- 보통 성과 1등급 → 100%
- 불량 성과 3등급 → 90%; 80%; 70%

그리고 이러한 7등급의 성과평가 결과에 따라 PKC사업의 지식자본 예산을 차등투자하게 된다. 차등투자 금액 결정은 해당 PKC사업 수행과정에서 실제로 발생한 총원가를 기본으로 7등급으로 산정한다.

즉, [실제발생 총연구원가 x 〈성과평가 결과 7등급 가중 %〉]으로 산정한다.

아주 우수한 성과를 창출한 경우는 실제 발생 총원가의 30%를 초과하는 금액을 지식자본에 투자하게 된다. 이것은 30% 만큼 지식자본의 가치가 증가했음을 의미한다. 그래서 차기 PKC사업 연구비는 전기의 연구비보다 30% 증액된 금액이 된다.

반대로, 불량한 성과의 경우는 실제 발생 총원가의 30% 금액을 축소시켜 지식자본 예산을 투자하게 된다. 이것은 30% 만큼 지식자본의 가치가 감소한 것을 의미이다. 그래서 차기 PKC사업 연구비는 전기의 연구비보다 30% 감소된 금액이 된다. 계속적으로 불량 성과를 창출할 경우에는 투자한 개인 지식자본(PKC) 규모가 점차 감소하여 일정 수준에 다다르면(예: 기초 자본의 50%) PKC인력은 퇴출된다. 즉, 성과 창출가치의 누적적인 평가결과로 PKC사업 참여인력의 창의성 수준을 유지 관리하게 되는 것이다.

요약하면, PKC사업의 새로운 투자예산 관리 모델은 선발된 창의적 과학기술자들의 창조적 활동으로 창출된 지식자본 가치의 누적적인 성과평가 결과로 차기 기초연구사업의 PKC예산을 차등 배분하는 모델이다.

(4) 창의적 리더 과학기술자 육성 관리

창의적 과학기술 인력의 지속적인 육성 배출은 국가연구개발사업의 창의적 성과를 지속적으로 창출하는 데에 가장 중요한 과제이다.

다양한 복합 융합연구에서 창조적 연구지도자인 우수한 리더를 육성하는 것은 지속적인 국책연구개발사업의 성공적 추진을 위해서 필수적이다. 그러나 리더 연구자는 별도의 사업(중간연구자 지원사업, 리더 연구자 지원사업) 추진에 의해서 육성되기 보다는 새로운 창의적 PKC 기초연구사업에 투입되어 '지속적으로 몰입연구가 가능한 연구시스템'에서 창의적인 책임자의 직접적인 교육 결과로 자연스럽게 육성 배출될 수 있다.

즉, 신진연구자가 중간연구자 그리고 리더 연구자로 성장하는데에는 핵심적인 창의적 연구활동에 지속적으로 참여하여 실질적인 창조학습을 하게 하는 것이 중요하다. 그리고 창의적인 PKC사업에 참여하여 우수한 연구성과 창출에 실질적으로 기여한 신진연구자들에게는 적정 수준의 PKC를 투자하여 그 금액이 누적되면 스스로 독립적인 연구를 할 수 있도록 하는 신진 PKC 인센티브 제도를 운영한다. 이를 통해 창조적 우수 리더 육성이 더욱 촉진될 수 있다.

국가 전략기술 분야별 창의적 과학기술자의 지식자본에 투자할 PKC사업 총괄 예산은 각 전략기술 분야별 투자 상한선에 준하여 전체적으로 균형을 이루도록 투자한다. 이 때 전략기술 분야별 투자 상한선을 정규 PKC예산 투자자를 위한 예산 상

한선과 신진 PKC예산 투자자를 위한 예산상한선으로 이원화하여 창의적 리더 과학기술자 육성을 위한 별도의 예산계정을 운영할 필요가 있다.

신진 PKC예산 투자자를 위한 예산 상한선은 미래의 창의적 리더 과학기술자 육성을 위한 예산이다. 창의적 인력구조는 전략적인 장기적 관리가 필요하므로 미래의 창의적 리더 과학기술자 육성을 위한 신진 PKC예산 투자 상한선 결정은 국가과학기술인력 관리에서 별도의 정책과제로 중요하게 다루어져야 한다.

제4절 창의적 기초연구 추진을 위한 종합관리체계

1. 새로운 기초연구 추진관리체계 : PKC 사업 관리시스템

(1) 새로운 기초연구시스템 구축 방향

앞서 창의적 기초연구 활성화를 위해 필요한 기초연구정책 방향 전환, 기초연구 추진 전략의 재설정, 창의적 요인 활성화를 위한 제도 개선방안들을 살펴보았다. 이러한 내용들이 체계적으로 추진될 수 있도록 관리시스템적 시각으로 핵심부분을 정리하면 다음과 같다.

먼저 창의적인 기초연구 성과 창출을 위한 연구시스템이 작동되기 위해서는 시스템의 목적에 적합한 정책 및 전략이 적합하게 설정되어야 한다. 새로운 기초연구시스템은 창의적 연구활동에 의한 질적 성과 가치 창출을 통해 국가 연구개발성과의 극대화를 지향한다. 이러한 목적 달성을 위해서는 포괄적인 국가연구개발체제에서부터 수행체제에 이르는 연구체제 개편이 필요하다.

첫째, 새로운 창조선도형 연구개발체제로 전환하고 이를 위한 기초연구의 임무와 역할을 재정립하여 국가연구개발의 질적 성장을 위한 구조를 마련한다. 즉, 국가 연구개발체제를 질적 성장 중심체제로 전환한다.

둘째, 질적 성장 중심의 국책연구개발체제에서 기초연구의 실질적인 역할을 강화하기 위해 국가 전략연구개발사업의 핵심동력원의 역할을 할 수 있는 전략 기초연구사업을 추진한다. 즉, 기존 풀뿌리 기초연구를 중심으로 하는 기반기초연구와 새로운 전략기초연구의 이원화된 체제를 구축한다.

셋째, 기초연구사업의 확대된 역할을 충실히 수행할 수 있도록 대학 중심의 연구수행체제를 대학과 출연(연)의 역할 분담 및 협력체제로 개편한다.

그리고 이러한 연구체제 개편 방향하에서 이를 구현하기 위한 새로운 연구관리전략을 추진한다. 이는 질적 성장체제의 구축에 필수적인 창의적 연구활동 활성화를 위한 관리전략이다.

첫째, 질적 성장을 위한 성과가치 중심의 기초연구 관리전략이다. 창의적인 기초연구는 단순히 새로운 양적인 성과만을 추구하는 것이 아니라 가치있는 성과를 창출하는 것이 중요하다. 따라서 성과가치 제고 중심으로 관리 전략을 전환한다.

둘째, 인적자원의 지식 활성화 중심의 지원 전략이다. 연구자의 전문적 지식과 창의적 역량이 성과의 질적 수준을 결정한다. 따라서 높은 전문성과 창의적 역량을 보유한 인적자원 중심으로 자원이 안정적으로 투입되고 지식결합 등 연구활동 상황에 유연하게 활용될 수 있도록 해야 한다. 따라서 이를 위한 실질적인 제도를 도입한다. 즉, 지식자본을 중심으로 투자와 관리가 이루어지는 새로운 시스템인 PKC 관리시스템을 활용한다.

셋째, 기초연구에 요구되는 다원화된 과제를 효과적으로 달성하기 위해 연구자의 창의성에 기반한 책임실행전략을 추진한다. 과학기술적 과제를 효과적으로 달성하기 위해 고도의 전문성을 보유한 연구자들이 자율적으로 해결방안을 연구하고 그 결과에 대해 책임을 지도록 한다. 이를 위한 실질적인 자율의 부여와 책임의 범위를 시스템으로 구체화한 PKC사업 관리시스템을 적용한다.

(2) PKC사업 관리시스템 적용

앞의 연구개발 체제개편과 새로운 관리전략을 반영하여 창의성 활성화를 위한 구체적인 제도인 PKC 사업관리시스템을 적용한다. 사업의 관리 프로세스 단계별로 PKC 사업관리시스템을 제시하면 다음과 같다.

상위 관리과정인 기획단계에서는 연구개발체제 개편에서 제시한 정책방향을 구체적으로 기초연구사업의 기획에 반영한다. 즉, 창조선도형 연구체제에서 기초연구사업이 핵심사업으로서 중추적인 역할을 할 수 있도록 새로운 전략기획 기초연구사업(PKC 사업)을 추진한다. 이를 통해 기존의 풀뿌리 사업으로 기초연구의 기반

을 건실하게 하고 새로운 전략기획 기초연구사업을 통해 기초연구사업의 성과 가치를 확장한다. 그리고 전략기획 기초연구사업의 국책연구개발사업의 성과 창출에 중추적인 역할을 할 수 있도록 국책연구개발 수행주체인 출연연구기관의 역할을 확대한다. 그 일환으로 출연연구기관 기본연구사업을 전략기획 기초연구사업에 흡수 통합하여 추진한다.

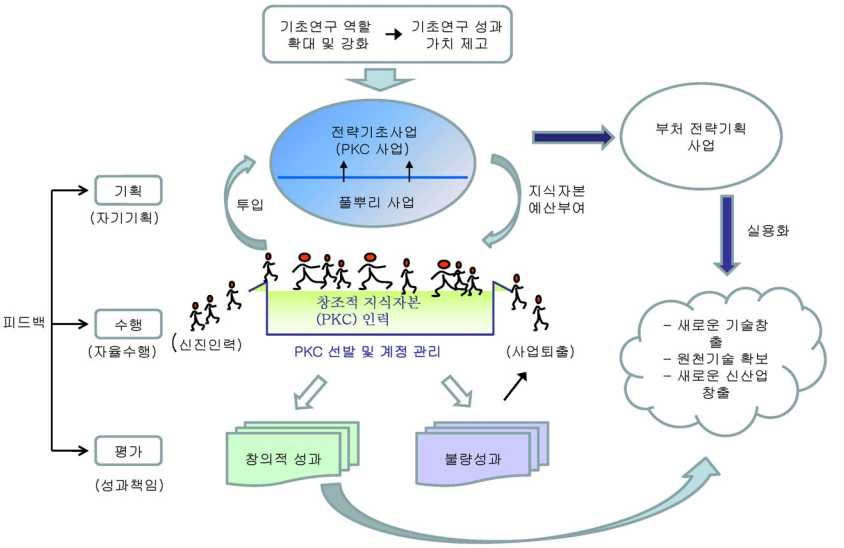
PKC 사업 수행단계에서는 고도의 전문성에 기반한 창조적 지식자본 지배구조를 중심으로 수행체제를 형성한다. 즉, 고도의 불확실하고 위험한 연구활동을 통해 창조적 가치를 창출하도록 하기 위해서 연구기관의 경영관리자가 아니라 해당 분야의 최고 전문가가 연구수행을 지배하는 구조를 형성한다.

이를 위해 PKC사업은 개인지식자본 가치를 인정하고 이를 실제적으로 제도화하여 운영한다. 즉, 창의적 연구역량을 보유한 과학기술자(PKC 인력)를 선발하여 PKC계정을 부여한다. 이 계정에 예산(자본)을 지원하고 해당 과학기술자는 자율적인 기획방식으로 사업을 추진한다. 또한 참여연구원들이 해당 과제에만 몰입할 수 있도록 사전협약제도에 의해 안정적 인건비를 보장하고 이를 투명하게 관리하기 위해 사업을 독립회계단위로 관리한다. 그리고 다양한 연구자간의 지식융합을 활성화하기 위해 PKC계정의 통합 운영방식을 도입하여 유연하게 연구자간 계정 통합이 이루어지도록 한다. 나아가 신진인력들을 주요 사업에 참여하게 하여 참여학습을 통해 연구책임자로 성장하게 하며 우수한 성과창출에 대해 인센티브를 제공하여 신진 PKC의 독립연구자로서의 성장을 촉진한다.

마지막 평가단계에서는 창의성 촉진 요소와 연계하여 평가지표를 구성하고 질적 평가체계를 구축한다. 양적 지표가 아닌 질적 지표 적용을 통해 성과를 평가하고 평가결과에 따라 사용예산에 대해 차등적으로 보전해 준다. 불량한 성과결과가 누적되어 해당 PKC계정의 자본금이 일정수준으로 감소하게 되면 퇴출한다.

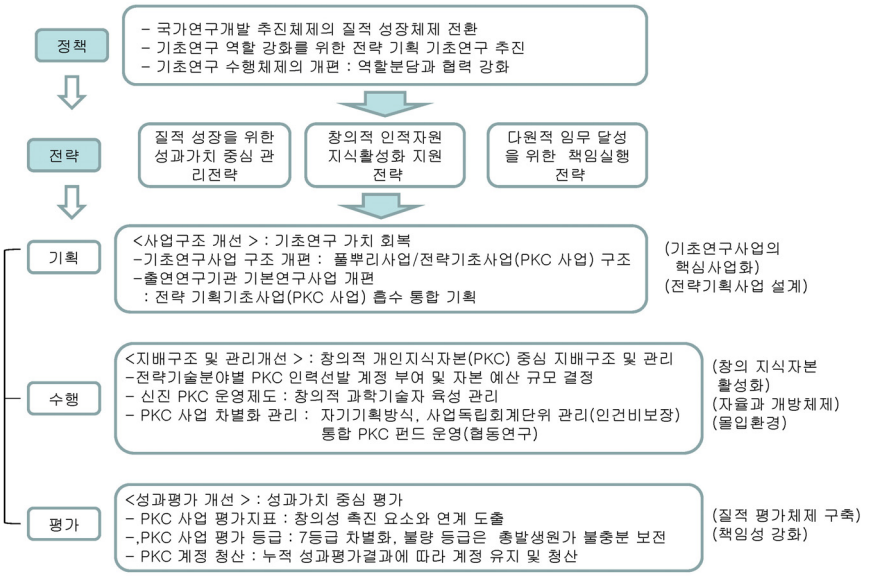
이러한 기획, 수행, 평가과정의 선순환 과정을 통해 기초연구사업의 가치 확장과 창의적 연구성과 창출을 통해 경제사회적 가치 창출에 적극적으로 기여하게 된다.

[그림 6-10] PKC사업 관리시스템 관리 프로세스



이러한 새로운 기초연구 추진관리체계의 핵심요소를 요약하여 정리하면 다음 그림과 같다.

[그림 6-11] 새로운 기초연구 추진관리체계의 핵심요소



2. 새로운 기초연구 종합관리체계와 단계별 접근방안

(1) 새로운 기초연구 종합관리체계 구축 방향

새로운 기초연구체제에서 종합관리체계를 살펴보면 다음 그림과 같다. 우선 사업구조 측면에서는 개인연구/집단연구체제에서 기반기초연구사업과 전략기획 기초연구사업으로 개편한다. 기존의 개인연구사업과 집단연구사업은 기반기초연구사업으로 이름을 개편하고 내용은 기존의 사업이 단절되지 않도록 지속적으로 추진한다. 그리고 전략 기획 기초연구사업을 새롭게 신설하여 전략 기술분야의 원천기술 확보 등 사업의 목적이 구체적이고 명확한 새로운 기초연구사업을 추진한다.

그리고 이러한 사업을 효율적으로 추진하기 위해 기존의 사업수행구조를 새로운 구조로 개편한다. 기존의 기초연구사업이 중심인 기반기초연구사업은 대학교수 중심의 수행구조로 추진하고 새로운 전략기획 기초연구사업은 출연연구기관의 연구체제를 기초연구체제로 개편하여 추진한다. 그리고 전략기획 기초연구사업은 출연(연) 의 핵심인력 주도로 추진하되 대학 등 외부에 개방하여 외부의 우수한 인력이 적극적으로 참여할 수 있도록 한다. 이것은 새롭게 설계한 PKC 사업관리시스템을 통해 구체적인 제도로서 적용되도록 한다.

이를 통해 출연(연) 연구체제를 최고의 창의적 지식자본을 보유한 연구자들에 의해서 지배되는 연구체제로 변화시켜 세계적인 연구기관으로 발전할 수 있는 내적인 혁신을 추구한다. 또한 창의적인 지식자본의 지속적인 성장을 위해 우수한 신진인력의 지속적인 유입과 해외 우수인력의 협력을 위한 조직의 유연화를 강화한다. 특히 신진 연구인력의 전략사업에의 참여를 통한 학습성장 기회의 제공과 적절한 지원은 독립적인 연구책임자로 성장하는데 중요하다.

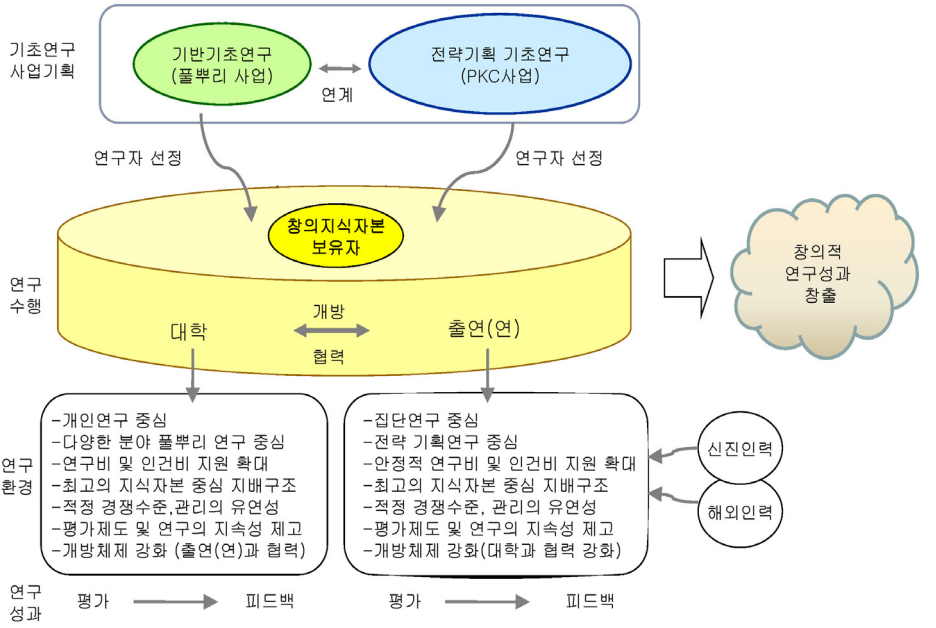
그리고 PKC 관리시스템을 통해 전략분야 기초연구 책임수행주체인 창조적 과학기술인력의 선발과 퇴출 과정이 이루어지므로써 정부는 국가전략기술분야의 창조적 지식자본의 규모와 수준을 지속적으로 관리 및 육성한다.

또한 PKC 관리시스템에서는 우수한 성과창출을 위해 연구자들이 연구수행에 몰입하는 환경을 조성하기 위해 제반 관련된 제도들을 개선한다. 구체적으로 연구내용의 질적 성숙보다는 부족한 인건비 조달을 위해 프로젝트 수주경쟁에 지나친 시간 투입을 막기 위해 적정한 인건비를 제도적으로 보장한다. 그리고 제반 시설 및

지원기능 확충을 통해 연구에 전념할 수 있는 환경을 구축한다. 나아가 창의적 성과중심의 평가제도의 적용, 중요 주제에 대한 장기간의 지속적인 연구수행을 위한 제도를 구체적인 장치를 통해 적용한다.

이러한 과정을 통해 창의적인 지식자본을 보유한 인력을 중심으로 자원이 투입되고 연구가 수행되고 엄격한 평가를 통해 결과에 책임을 지는 선진화된 연구체제로 발전해 나간다.

[그림 6-12] 새로운 기초연구 종합관리체계 구조



(2) 단계별 접근방안

새로운 기초연구 관리시스템인 PKC 관리시스템이 효과적으로 작동하기 위해서는 기획, 수행, 평가부문에서 관련된 핵심제도들이 동시에 설계되어 적용되어야 한다. 그러나 이에 앞서 새로운 사업구조의 설계 및 조정, 새로운 예산 확보에의 시간소요, 정부부처사업과의 조정, PKC 관리시스템 실행을 위한 운영시스템 설계 등이 필요하다. 따라서 새로운 시스템으로 전환하기 위한 기본적인 준비에서부터 단계

적으로 접근하는 것이 바람직하다. 또한 시스템의 성공적 전환을 위해서는 이러한 단계적 추진이 3년 이내에 완료되어야 한다. 새로운 기초연구 추진관리체계 구축을 위한 단계별 접근 방안을 제시하면 다음과 같다.

〈제1단계〉 : 시범사업의 추진

- 출연연구기관 기본연구사업의 일부를 전략기획 기초연구사업으로 추진한다.
- 이를 위해 전략기획 기초연구사업의 성격, 책임자 선정, 사업관리방안을 설계한다.
- 설계된 사업관리방안을 토대로 출연연구기관에서 최고의 전문가를 대상으로 3~4개 사업을 시범사업으로 추진한다.
- 관리방안에 제시된 조건에 따른 연구책임자를 선정하여 연구회에 심의를 의뢰한다.
- 연구회에서는 창의적 지식자본 심의위원회(임시)를 구성하여 책임자를 최종 선정한다.
- 선정된 책임자는 PKC 인력으로 선정되어 PKC계정을 부여하고 자본투자방식으로 예산을 지원하고 관리한다.

〈제2단계〉 : 제반 관리기구의 정비

- 국가과학기술위원회 산하에 창의적 지식자본 심의위원회를 구성하여 운영한다.
- 창의적 지식자본 심의위원회의 역할과 기능, 운영과정을 구체화한다.
- 창의적 지식자본 심의위원회에서 전략기술분야의 선정, 분야별 투자자본 상한선, 총괄소요예산 도출 등을 수행한다.
- PKC 사업관리시스템을 운영을 위한 실행시스템을 설계하여 출연연구기관에 적용한다.

〈제3단계〉 : 시스템 본격 운영

- 출연연구기관 기본연구사업을 전략기획 기초연구사업으로 흡수 통합하고 전략기획 기초연구사업을 본격적으로 추진한다.
- 창의적 지식자본 심의위원회에서 전략기술분야별 창의적 지식자본 보유자를 선정하여 PKC 계정을 부여한다.

- PKC 인력선발을 대학과 신진인력으로 확대하여 PKC 계정을 부여하고 지식융합시스템 등 사업관리시스템을 운영한다.
- 사업평가와 연계한 지식자본 질적 평가시스템을 작동하여 PKC사업 운영시스템을 완성한다.

<표 6-1> 기존 기초연구시스템과 새로운 기초연구시스템의 특징 비교

구분	기존 기초연구시스템	새로운 기초연구시스템
정책방향 및 전략	- 기초연구 강화를 위한 투자 확대 - 풀뿌리 연구 지원 확대 - 개인 소규모 기초연구 강화 (대학교수 연구비 수혜율 제고)	- 기초연구 강화를 위한 투자 확대 - 풀뿌리 연구와 전략 기초연구의 균형 추진 - 대학의 개인연구 강화와 출연(연)의 대형 기초연구 강화
사업구조	- 풀뿌리 기초연구 활성화를 위한 사업구조 추진 - 수행단위(개인,집단)에 따라 사업구분, 개인연구 중심 - 개인연구는 라이프 사이클 개념을 도입하여 일반연구자, 중견연구자, 리더연구자로 구분 추진	- 풀뿌리 기초연구와 전략적 기획기초연구의 동시 활성화 사업구조 - 사업목적에 따른 사업구분, 즉, 기반기초연구와 전략기초연구로 구분, 균형 추진 - 기반연구는 기존 개인연구 중심, 전략기획기초연구는 장기 대형사업으로 새롭게 설계 추진
사업관리	- 기존 사업관리체계와 유사 - 주문기획연구 방식 - 양적 평가지표 중심의 책임자 선정과 객관적 지표에 의한 양적 성과 중심의 결과평가 수행 - 선정평가시 창의적 연구자 선정을 위한 PM의 자율선정권(5%) 부여로 창의성 요소 보완 - 3년, 5년, 9년 등 기간사업으로 추진 - 대학과 출연(연) 별도 추진, 주로 대학 중심으로 추진	- 창의적 연구자에 의한 자율과 책임 수행 강화와 제도화(PKC사업관리시스템) - 지식자본 중심의 예산투자 및 관리방식 도입 - 자기기획연구 방식 - 창의성 지표 중심의 질적 성과가치 평가제도 적용 - 적정인건비 보장과 연구몰입 환경조성 - 대학과 출연(연) 조직간 벽을 유연화하여 다양한 지식결합을 위한 협력 강화 - 한 주제에 대한 장기간 연구체제
지향하는 성과	- 기초연구분야의 우수한 논문성과 창출 중심의 학술적 성과창출 지향 - 다양한 분야의 다양한 발견 - 기초과학분야 논문 성과 제고 - 기초연구분야 세계적 논문 성과창출	- 우수한 기초연구성과 제고와 이러한 성과에 기반한 원천기술 및 새로운 기술 창출 등 포괄적 성과창출 지향 - 다양한 기초연구분야 세계적 논문 성과 창출 - 기초연구 성과에 기반한 전략기술분야 원천기술 확보 - 창의적 고위험 기술개발을 통한 새로운 분야 창출 기반 확보

| 제7장 | 결론 및 종합제언

지난 수십년간 우리나라는 선진국의 과학기술을 추격하기 위한 도입 모방전략을 적극적으로 활용해 왔다. 그 결과 기술을 도입하여 활용하는 기술의 응용능력은 뛰어나게 발전했으나 기초연구 성과를 통해 원천기술을 확보하는 기초연구 역량은 축적되지 못한채 소진되어 왔다.

최근의 과학기술은 복합화, 융합화, 비선형화 등 과거와는 다른 새로운 패러다임으로 발전하고 있다. 서로 다른 분야와 기술들 간의 융합, 복합화 현상으로 기본 분야의 변혁이 이루어지고 새로운 분야가 창조되고 있다. 그 과정에서 이러한 변화의 기반이 되는 기초기술이 중요하게 강조되고 있다. 또한 기초-응용-개발로 이어지는 기술개발의 선형모델은 기초과학에서 새로운 발견이 기술의 새로운 돌파구를 열어주고 이것이 시장의 성공으로 이어지는 비선형적 과정으로 변화하고 있다.

이렇게 급변하는 기술환경 속에서 기술경쟁력을 확보하기 위해서는 기초연구역량의 확보가 필수적이므로 기초연구는 곧 국가과학기술의 원천 동력이라고 해도 과언이 아니다.

정부는 그동안의 모방추격형체제에서 벗어나 기초원천기술 역량 확보를 통한 창조선도형체제로의 전환을 모색하고 있다. 기초연구 강화를 통해 원천기술을 확보하는 것이 국가경쟁력의 핵심이라고 인식하고 정부연구개발체제를 기초원천연구 중심체제로 전환하고자 하고 있다. 이를 위해 구체적인 수단으로서 기초연구의 강화와 기초원천분야에 대한 투자 확대를 추진하고 있다.

연구개발활동은 연구자의 전문지식과 창의성 발현 능력에 의해서 그 성과가 좌우된다. 기초연구의 경우에는 특히 연구자 개개인의 전문성과 창조적인 역량이 강조되고 있다. 이러한 연구자의 창의성은 연구조직환경이 창의적 연구활동 촉진에 적합하게 조성되어 있는가에 따라 영향을 받는다. 더구나 최근에는 개인뿐 아니라 개개인의 전문성에 기반한 조직적 연구활동을 통해서 창의적인 성과들이 창출되고 있

다. 따라서 연구자의 창의성 발현을 촉진하는 바람직한 연구조직환경 구축이 창의적 기초연구 추진을 위해서 지향해야 할 중요한 전략적 방향이다.

본 연구에서는 창의적 기초연구 추진을 위해 필요한 창의적 연구조직환경 조성방안으로서 창의성 요소를 발현시키는 연구조직의 관리시스템 개선과 이러한 연구조직의 관리환경을 지배하는 정부의 제도적 환경 개선방안을 제시하고 있다.

최근 기초연구에 대한 정부의 지원은 다양한 분야에서 개인연구 중심의 풀뿌리 사업에 대한 지원 강화, 도전적이고 창의적인 사업 추진을 위해 역량있는 연구자를 선정하기 위한 평가제도 개선, 전문성에 기초한 사업관리를 위한 PM 관리제도 개선에 초점이 맞추어져 있다.

창의성 발현에 최적인 연구조직 환경은 "명확한 연구미션을 제시하여 방향성을 제시해 주고, 연구자들이 연구활동에 몰입할 수 있는 환경을 조성해 주는 것이다. 또한 창의성은 연구자 개인의 내적 동기를 불러일으키는 조직환경의 여러 가지 요소들의 복합적인 관계 속에서 발현된다. 따라서 부분적인 제도 개선보다는 연구자의 행동에 영향을 미치는 연구조직환경 그리고 여기에 영향을 미치는 정부의 정책과 제도에 대한 종합적인 분석과 개선이 필요하다.

본 연구는 창의적 기초연구의 가치를 단순히 새로운 무언가를 발견하고 창출하는데 두는 것이 아니라 가치있는 성과를 창출하는데 두고 있다. 즉, 기초연구는 호기심 차원의 연구에 머무는 것이 아니라 사회 경제적으로 기여할 수 있는 새로운 가치 창출을 할 수 있도록 그 가치와 역할을 새롭게 재설정해야 한다.

이를 위한 실질적인 핵심 과정이 국가연구개발체제에서 기초연구체제의 역할과 중요성을 명확히 하여 기초연구의 가치를 회복하는 것이다. 기초연구의 가치회복을 위해서는 기초연구사업의 성과가 국가 전략연구개발사업의 핵심동력원이 될 수 있어야 한다. 이를 위해서는 기초연구가 학문분야에서의 발견 수준에 머물러서는 안되고 이를 토대로 국민의 삶의 질 개선에 경제사회적으로 기여할 수 있는 체제를 갖추어야 한다.

기초연구의 국가 전략적인 역할과 중요성이 확인되면 이러한 역할을 충실히 수행할 수 있도록 창의적인 기초연구활동의 활성화를 위한 관리방안을 마련해야 한다. 기존의 투입 자원 중심 관리, 양적인 성과 중심의 관리가 아니라 질적인 성과가치 창출을 위한 혁신적인 관리체제를 구축해야 한다. 이를 위해 기존의 양적 자원 관리

체계에서 벗어나 창의적 지식자본을 보유한 인적자원의 육성과 지원, 전문성에 기반한 자율적 기획 및 추진, 그리고 성과에 대한 책임이행 등과 같은 질적 성과가치 중심의 관리체제로 전환하기 위한 혁신적인 전략 설정과 제도 개선을 추진해야 한다. 이러한 질적 관리체제로의 전환은 투입형 성장의 한계에 다다른 우리나라의 상황에서 불가피한 전략적 선택이라고 볼 수 있다.

이러한 배경을 토대로 본 연구에서 제시한 창의적 기초연구 추진을 위한 새로운 전략과 제도 개선내용을 요약하면 다음과 같다.

(1) 창의적 기초연구 추진을 위한 기초연구정책 및 전략

창의적 기초연구 추진을 위한 기초연구정책은 기초연구의 가치 회복을 위한 구체적인 정책설정을 말한다. 기초연구의 가치회복을 위한 첫 번째 정책방향은 창조선도형 연구개발체제에서 기초연구의 가치가 명백히 드러나도록 국가연구개발의 질적 성장을 위한 구조를 마련하는 것이다. 구체적으로 국가연구개발체제를 양적 성장 중심체제에서 창의적 기초연구 중심의 질적 성장 중심체제로 전환하여 양적 성장과 질적 성장의 균형을 실현하는 것이다.

두 번째는 국책연구개발체제에서 기초연구의 실질적인 역할을 강화하기 위해 전략기초연구를 통한 국가 전략연구개발사업의 핵심동력원의 역할을 수행하도록 하는 것이다. 이를 위해 다양한 기반적 기초연구사업과 함께 새로운 전략기획 기초연구사업을 추진하여 기초연구의 전략적 역할을 강화한다.

세 번째는 기초연구의 진정한 가치회복과 새로운 전략적 역할을 수행할 수 있도록 대학 중심의 연구수행체제를 개편하여 대학은 풀뿌리 개인연구 중심으로 추진하고 출연(연)은 전략기획 기초연구를 책임있게 수행하도록 양대 수행체제를 구축한다. 이를 위해 출연(연) 연구개발체제를 기초원천중심체제로 전환한다.

네 번째는 이러한 기초연구정책이 효과적으로 추진되도록 관련 정책들간의 통합적 연계체제를 구축한다. 즉, 관련 정책들의 통합 연계화가 이루어지도록 한다.

이를 위해서는 정책실행을 위한 구체적인 추진 전략을 설정해야 한다. 추진 전략에서는 새로운 기초연구정책을 구현하기 위한 전략으로서 창의적 기초연구 성과가 창출되도록 창의적 환경조성을 위해 설정해야 할 핵심 전략을 제시하고 있다.

첫 번째 추진 전략은 질적 성장 체제를 실현하기 위한 성과가치 중심의 기초연구 관리전략이다. 창의적인 기초연구는 단순히 새로운 양적인 성과만을 추구하는 것이 아니라 가치있는 성과를 창출하는 것이 중요하다. 따라서 기초연구의 창의성 활성화를 위해서는 연구성과 가치 관리 중심으로 관리전략을 전환해야 한다. 이를 위해서는 사업의 기획, 수행관리, 평가제도 등이 새롭게 재구축되어야 한다.

두 번째는 창의성 발현의 주체인 인적자원의 지식 활성화를 위한 지원 전략이다. 연구자의 전문성에 기반한 창의성 발현이 연구성과의 질을 결정한다. 이는 창의적인 역량을 보유한 인적자원을 얼마나 효과적으로 활용하느냐가 기술경쟁력을 좌우한다는 것을 의미한다. 따라서 창의적 역량을 보유한 인적자원에 충분한 투자를 하는 것은 매우 중요하다. 또 창의성 발현을 위해 자원을 활용할 수 있도록 관리의 유연성도 확보되어야 한다. 본 연구에서는 이러한 전략의 구체적인 실행을 위해 새롭게 추진될 전략기획 기초연구사업을 인적자원 지식 활성화 중심 지원제도로 설계하고 있다.

세 번째는 다원적 임무 달성 중심의 책임실행 전략이다. 기초연구에는 새로운 과학적 원리의 발견, 새로운 분야 창출, 인류 미해결과제에의 도전, 국가의 경제사회적 수요 해결 등 다원화된 임무들이 부여되고 있다. 이러한 임무를 효과적으로 실행하기 위해서는 연구자들이 책임감을 갖고 자율적으로 그 해결방안을 탐색하고 연구하도록 해야 한다. 또 그 결과에 대해서 책임을 지게 하는 책임실행전략이 필요하다. 기초연구사업의 기획, 수행과정이 자율적이며 유연하게 이루어지고 그 성과에 대해 책임을 지는 제도 구축이 필요한 것이다. 다만 구체적인 실행은 임무의 내용에 따라 차별적으로 적용되어야 한다.

풀뿌리 연구와 전략기획 기초연구에 부여된 임무는 차별적이다. 따라서 실행 전략도 다소 차별적으로 적용되어야 한다. 풀뿌리 연구는 그 성격상 개개인의 전문성에 기반한 자율책임 연구를 중심으로 하지만 전략기획 기초연구는 전략적이고 조직화된 연구체계를 필요로 한다. 따라서 전략기획 기초연구의 목표가 보다 명확하게 적용될 필요가 있다. 이러한 성격을 고려하여 풀뿌리 연구는 대학을 중심으로 추진하고 전략기획 기초연구는 조직화된 연구체계를 갖추고 있는 출연(연)이 담당하는 것이 합리적이다. 따라서 대학과 출연(연)이 기초연구 양대 수행주체로서 역할을 충실히 할 수 있도록 관련 제도를 개선하는 것이 필요하다.

(2) 창의성 촉진을 위한 제도 개선방안

창의적 연구 활성화를 위한 구체적인 제도 개선은 창의성 촉진 요인과 경영요소와의 결합을 통해 창의적 환경을 조성하는 것이다. 창의성 요인들을 촉진하는 핵심적인 경영요소는 경영의 기본요소인 기획, 실행, 그리고 지식융합이다. 기획에서는 기초연구의 역할 강화를 위한 기초연구 사업구조의 개선, 실행에서는 연구 수행체계를 결정하는 연구지배구조가 핵심이다. 그리고 지식융합은 지식의 결합과 성숙과정과 관련된 구조가 핵심이다. 이러한 세가지 요소는 핵심적인 창의성 요소를 수용하여 경영관리시스템에서 상호 적합하게 유기적으로 작동되어야 한다.

□ 기초연구 기획구조 개선

창의적 환경 조성을 위해 기획부문에서 개선되어야 할 필수 요소는 기초연구의 가치 회복을 위한 제도 개선이다. 그 핵심은 국책연구개발사업구조에서 기초연구사업의 가치를 회복하기 위한 기초연구 사업구조의 개선이다. 기초연구사업이 국책연구개발사업의 중추적인 핵심사업으로서 역할을 할 수 있도록 전략기획 기초연구사업을 추진하여 국가전략연구개발사업의 핵심동력원으로서 그 역할을 하도록 해야 한다. 즉, 풀뿌리 사업으로 기초연구의 기반을 건실하게 하고 전략기획 기초연구사업을 통해 기초연구사업의 성과 가치를 확장한다.

기초연구사업 구조를 국책연구개발사업의 중추적인 핵심사업으로 조정하는 것은 장기적으로 볼 때 창의적 인적자원의 육성을 위해서도 중요한 조치이다.

전략기획 기초연구사업은 과학기술자 창의적 역량을 토대로 사업이 추진되도록 설계한다. 과학기술자 개개인의 창의적 지식자본이 창의적 국책연구사업의 핵심원료이기 때문이다. 따라서 창의적 지식자본의 지속적인 축적과 개인 지식자본의 가치회복이 무엇보다 중요하다. 이러한 개인 지식자본의 가치 회복은 창의적 연구성과의 지속적 창출에 필요한 창의성 촉진인자로 작용하게 된다. 그래서 국책연구개발사업의 중추적 핵심사업인 새로운 전략기획 기초사업은 개인지식자본사업 즉, PKC사업(Personal Knowledge Capital)로 명명한다. PKC 사업은 정부부처 전략사업(GS사업)과 함께 국책연구개발사업의 양대 기둥으로서 이원구조를 형성한다.

그리고 이러한 전략기획 기초연구사업을 효과적으로 추진하기 위해 출연연구기

관 기본연구사업을 전략기획 기초연구사업으로 흡수 통합하여 추진한다. 출연연구기관이 전략기초연구사업 즉, PKC사업을 주도적으로 추진하도록 한다.

이러한 출연(연)의 기본연구사업 개편은 출연연구기관의 임무를 명확히 하고 안정적으로 연구에 전념하도록 하는 기관운영체제 확보도 가능하게 한다. 이를 통해 출연(연)의 연구개발체제를 기초원천연구개발체제로 전환할 수 있다.

□ 기초연구 수행지배구조 개선

기획구조에서는 무엇을 할 것인가가 핵심주제이고, 수행구조에서는 어떻게 추진할 것인가가 중심과제이다. 그 핵심은 연구활동의 지배구조 개선이다. 지속적인 창의성 극대화와 고위험 극복을 위해서는 창의적 지식자본이 지배하는 새로운 지배구조가 필요하다.

고도의 불확실성과 위험성이 높은 창의적 연구활동에서는 연구자 개개인의 주체성과 책임성이 연구활동 전반과정 즉, 기획 및 집행과정에 요구된다. 그리고 이러한 주체성과 책임성에는 반드시 대응된 자율성이 보장되어야 한다. 그리고 창조활동에 몰입할 수 있는 연구조직 형태에 대한 세심한 배려가 있어야 한다.

연구자 개개인들의 주체성과 책임성의 핵심요소는 각 연구자가 보유하고 있는 전문적인 개인지식의 가치인 개인지식자본을 인정하고 존중하는 것이다. 개인지식의 가치회복 없이는 고위험 기초연구활동에서 창조적인 성과창출을 지속하기 어렵다.

PKC 사업은 개인지식자본 가치 인정을 토대로 추진하는 사업이다. 구체적인 실행은 PKC 총괄 투자 예산을 창의적 지식자본을 보유하고 있는 개개인에게 투자예산 지분으로서 사전에 개개인의 PKC 자본계정을 부여하고 이를 자율적으로 운영하도록 하는 것이다. 따라서 정부의 주문방식이 아니라 과학기술자의 기획연구방식으로 연구를 추진한다.

이러한 연구개발 수행구조 변화는 출연연구기관의 기관평가의 변화를 수반하게 된다. 출연연구기관의 존재 목적이 분명하게 되고 평가의 대상도 명료해 진다. 즉, 정부부처 전략사업(GS사업) 연구성과의 총체적인 창출가치 평가와 PKC 사업 성과의 창의성 수준과 PKC 규모 및 질에 대한 평가가 기관평가의 새로운 주제가 된다.

□ 지식융합 관리구조 개선

1) 개방적 지식융합체계

연구개발활동에 있어 창의성을 높여주는 중요한 요건이 다양한 지식자본들간에의 동적인 융합을 촉진하는 것이다. 개인지식자본의 울타리를 넘어 창의성이 풍부한 지식자본을 찾아 역동적인 지식융합거래가 이루어지도록 해야 한다. 이를 위해서는 반드시 성과에 대한 적합한 측정도구가 있어야 한다. 실제로 측정이 가능한 성과지표들은 창조지식의 적극적인 융합을 촉진하는 행태적 유인효과가 있기 때문이다.

그리고 지식융합을 위해서는 커뮤니케이션, 과학적 다양성을 통합하는 리더십이 중요하다. PKC 사업 책임자는 자기 울타리를 넘어 창조지식 융합을 적극적으로 시도해야 하고 특히 창의적 지식자본을 보유하고 있는 중요한 집단인 대학 지식자본과 결합해야 하는 책임이 있다. 이를 실행하기 위한 구체적인 조치로서 출연(연) PKC 사업 책임자가 협동연구에 참여할 대학의 연구인력을 탐색 선발하고 우수한 성과를 창출할 경우 대학의 참여인력에게 PKC 계정을 설정해 주는 방법이다. 그리고 PKC 계정을 부여받은 대학의 PKC 인력은 동일한 권한을 가지고 우수한 출연(연) 연구자와 협동연구를 진행한다.

이러한 협동연구시스템은 각 과학기술분야의 우수한 인력발굴을 기존의 선발방식이 아니라 창조적 지식 융합에 실질적인 책임이 있는 당사자가 전문적인 판별능력으로 적극적으로 확보하도록 하는 모델이다.

2) 몰입을 위한 관리시스템

질적 성장을 이루기 위해서는 창의성 수준이 높은 연구성과를 지속적으로 창출할 수 있는 연구체제가 필요하다. 이를 위해서는 무엇보다도 연구에 전념할 수 있는 체제가 중요하다

구체적인 실행조치는 정부부처 전략연구개발사업(GS사업)과 전략기획 기초연구사업(PKC사업) 중 하나의 연구만 선택하여 집중하도록 하는 것이다. 현재 여러 가지 연구과제를 수행하는 이유는 부족한 인건비 때문이다. 따라서 PKC 사업은 인건비가 보장될 수 있도록 총원가로 실행예산을 편성하고 참여연구원들과 적정 인건비

보장을 협약하는 '사전연구원가협약시스템' 도입을 제안한다. 이를 위해서 PKC 사업을 독립회계단위로 운영한다.

3) 성과가치 중심의 평가

PKC 사업의 성과평가는 PKC 보유 인력들이 창출한 창의적 성과의 지식자본 가치를 평가하는 것이다. 즉, 창출한 성과의 지식자본가치가 적정한지를 평가하고 그 결과에 따라 지식자본 가치 유지를 위한 계속적인 예산투자 여부를 결정하는 것이다. 이를 통해 우수한 PKC 인력에는 더 많은 예산을 투자하고 불성실한 PKC 인력에 대해서는 예산투자를 축소시켜 퇴출시키는 근거를 확보하게 된다.

평가지표는 창의성 촉진요소(다양성, 유연성, 독창성, 투명성 등)들로부터 추출한다. 예를들어 다양성 및 유연성 인자는 협동연구 수준을 평가하여 다양한 지식의 융합 수준을 평가한다.

평가결과에 따른 예산투자 차별화를 위해 우수, 보통, 불량으로 구분하고 7등급으로 세분화한다. 계속적으로 불량 성과를 내 개인지식자본 규모가 점차 감소하여 일정수준에 다다르면 해당 사업에서 PKC 인력을 퇴출한다.

4) 창의적 PM 과학기술자 육성 관리

창의적 과학기술 인력의 육성은 창의적 성과를 지속적으로 창출하는데 있어 가장 중요한 과제이다. 창의적 연구인력은 지속적으로 몰입연구가 가능한 시스템에서 창의적인 책임자의 학습결과로 성장하게 된다. 신진연구인력의 성장을 위해 우수한 연구성과 창출에 기여한 신진연구인력에게 적정 수준의 PKC를 투자하여 독립적인 연구를 할 수 있도록 인센티브 제도를 운영한다. PKC 총괄예산에서 신진 PKC 예산 상한선을 설정하고 운영한다. 그 규모는 정책적으로 관리한다.

이러한 새로운 기초연구정책과 전략 그리고 지원관리제도의 개선은 창조선도형 연구개발체제 전환을 위한 기반적인 장치이다. 선진국의 기술을 모방하는 전략에서 스스로 새로운 지식가치를 창조하여 기술을 선도하는 전략으로의 전환은 기존의 연구개발체제를 일부 수정하거나 보완해서는 가능하지 않다. 실질적이고 구체적인

변화를 이끌 수 있는 새로운 체제로의 혁신적 변화가 필요하다. 그 중심에는 창의성에 기반한 기초연구의 성과가치 창출이라는 핵심 가치를 인식하고 이를 활성화하기 위한 핵심요소들이 연구개발시스템 속에서 유기적으로 작동하도록 기초연구정책, 기초연구추진전략, 관련제도들이 통합적으로 연계 개선되어야 한다. 이를 위한 정부의 전략적 선택과 적극적인 노력이 필요하다.

• 참고문헌 •

기획재정부(2008),「출연(연) 성과평가제도 개선방안」

김경자 · 김아영 · 조석희(1997), “창의적 문제해결능력 신장을 위한 교육과정 개발의기초-창의적 문제해결의 개념모형 탐색-”,「교육과정연구」15(2), 129-153.

김나(1998), “창의성에 있어서 지능과의 관계구조에 대한 연구”, 고려대 석사학위논문

김계수외(2003),「국가 과학기술 종합조정시스템과 연구회 운영시스템 발전 방안」, 과학기술정책연구원

김계수외(2003),「산업기술연구회의 새로운 경영전략 및 추진체제」, 산업기술연구회

김왕동외(2008), “창의적 프론티어 연구 환경 조성에 대한 탐색”, 과학기술정책연구원「과학기술정책이슈」8.

김왕동(2009), “세계적 과학자 양성 및 연구환경 조성방안”, 과학기술정책연구원, STEPI Insight 14.

김왕동(2008),「공공연구조직의 창의성 영향요인 및 시사점」, 과학기술정책연구원

김효준(2004),「생각의 창의성 theory of inventive problem solving triz」, 지혜

국가과학기술위원회(2007),「2007년 국가연구개발사업 조사·분석 보고서」, 한국과학재단

교육과학기술부·국가과학기술위원회(2009),「2009년도 국가연구개발사업 조사 · 분석보고서」

교육과학기술부(2008),「2009년도 이공분야 기초연구사업 시행계획」

교육인적자원부 외(2006), “정부의 대학재정지원사업 현황”, 제2차 인적자원개발회의

교육과학기술부(2009),「창의적 연구환경조성과 연구의 질적수준 제고를 위한 교과부 연구사업선진화 방안」

교육과학기술부(2009),「기초연구진흥종합계획(안)」

류지성(2008),「과학기술 고급두뇌 확보 방안」, 삼성경제연구소.

문용린(2008), “창의성 증진을 위한 사회문화적 접근”, 세계인재포럼, 2008.11.05.

박인호(2009), “창의성 계발과 인재양성”, 한국과학창의재단 및 과학기술창의성연구회 발표자료

산업기술연구회(2009), 「산업기술 출연(연)의 기관평가체제 심화 방안에 관한 연구」, 산업기술연구회

신기호(2004), “조직원의 창의성 개발에 영향을 미치는 조직 환경 요인”, 고려대 석사학위논문.

손병호외(2006), 「주요국의 중장기 과학기술계획 분석 및 시사점」, 한국과학기술기획평가원

손태원외 (2004), “연구개발조직의 창의적 연구환경과 효과성에 관한 탐색적 연구 : 정부출연연구기관을 중심으로”, 「인사・조직 연구」, 12(특별호). pp.127-165.

손태원(2004), 「조직행동의 창의성」, 법문사.

송기창외(2007), 「고등교육재정지원사업 재구조화 방안연구」, 교육인적자원부

안종석외(2006), 「교육재정의 효율성 제고방안 연구」, 한국조세연구원

알란 로빈슨, 샘스턴 지음, 장재윤 외 옮김(1999) , 「조직의 창의성」, 지식공작소[원저: A. Robinson and S. Stern.(1997), Corporate Creativity : How Improvement and Innovation Actually Happen, berret-koehler.]

이민형(2004), 「과학기술계 정부출연연구기관 성과중심 경영시스템」, 과학기술정책연구원

이민형외(2008), 「국가 R&D 시스템 변화에 대응한 산업기술연구회 및 소관 출연(연) 운영체제 발전방안」, 산업기술연구회

이민형외(2008), 「기초연구 투자확대에 따른 기초연구사업 관리체제 발전방안」, 과학기술정책연구원

이은경외(2003), 「국내 과학기술인력의 창의적 연구역량 강화방안」, 과학기술정책연구원

이태종외(2009), 연구보고 2008-005-학술정책. 한국학술진흥재단

일본 과학기술진흥기구 연구개발전략센터(2009. 3. 31), 「과학기술・이노베이션 동향보고 - 영국」

일본 문부과학성 과학기술정책연구소(2009. 3월), 「과학기술 주요국 등의 과학기술 정책 동향 분석」

영국 혁신・대학・기능부(DIUS)의 보도자료(2008.7.31), UK continues to punch above its weight im world class research.

용홍택(2009), “국가연구개발 관리제도 개선내용”, 「물리학과첨단기술」 2009년 4월호 pp.40

장재윤(2000), “조직 창의성에 대한 개념적 모형 및 진단 척도 개발”, 한국산업 및 조직심리학회 춘계학술대회 발표논문집, pp.61~80

장재윤(2009), “창의성의 3요소와 조직창의성”, 지식경영연구회 세미나, STEPI

장재윤외(2007), 「창의성의 심리학」, 가산출판사.

장재윤외(2007), 「창조적 리더」. 서울 : 삼각형프레스.

정진화(2008), 「NURI사업 3개년 종합평가분석」, 한국학술진흥재단

조직창의성연구회(2007), 「창조적 리더」, 파인트리.

조석희외(2005), "초등학교 고학년의 창의적 문제해결력에 영향을 미치는 정의적 특성에 대한 경로 분석", 「교육심리연구」19(3), 745-760.

차두원외(2007), 「주요국의 고위험 혁신적 연구지원 정책동향 및 시사점」, 한국과학기술기획평가원

최호성 외(2003), 「연구와 교육(R&D)프로그램을 통한 과학 영재의 창의성 신장 방안에 관한 연구」, 한국과학재단

최지은(2002), "창의적 과학자의 출현에 영향을 미치는 사회문화적 변인의 탐색: 역사 측정법을 중심으로", 「한국교육심리」, 17(1).

한국과학재단(2008), 「영국 공학 및 자연과학연구회 편람」

한국연구재단(2009), "기초연구 진흥과 미래과학 전략", "Envisioning a Future for Global Science and Learning", 한국연구재단 창립기념 국제심포지움

한국연구재단설립위원회(2009), 「한국연구재단 PM 제도 추진계획[안]」

한국연구재단설립위원회(2009), 「한국연구재단 PM제도 추진계획」, PM제도의 발전 방향 모색을 위한 공청회 발표자료

AAAS(2009), "Scientific achievements less prominent than a decade ago: Public praises science, scientists fault public, media", Report by Pew Research Center/AAAS.

Amabile, T. M.(1983), "The Social Psychology of Creativity: A Componential Conceptualization", *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 45, pp. 357~376.

Amabile, Teresa. M.(1997), "Motivating Creativity in Organizations : ON DOING WHAT YOU LOVE AND LOVING WHAT YOU DO", *California manegement review* 40(1), 39~58.

Csikszentmihalyl, Mihaly.(1999), "Implications of a systems Perspective for the Study of Creativity", *the handbook of creativity*, 313~335.

DIUS(2007) *The Allocations of the Science Budget 2008/09* - 2010/11.

DIUS(2008), *SET(Science, Engineering & Technology) Statistics.*

DTI(2004), *Science & Innovation Investment Framework 2004-2014*, HM Treasury & DfES.

ERC(2008), *ERC Advanced Grant Competition 2008 : Statistics.*

ERC(2009) *ERC Work Programme 2010.*

ERC(2009) *ERC Starting Grant 2009 Outcome: Indicative statistics.*

ERC(2008), *Grant Schemes - Guide for Peer Reviewers.*

ERC(2008), *Leaflet: Funding top research leaders for Europe.*

ERC(2008), *Brochure: Supporting the next generation of research leaders in Europe.*

European Commission(2006), Press Release *: Council Approves EU Research Programmes for 2007-2013.*

European Commission(2008), "DEFINITION OF A 2020 VISION FOR THE EUROPEAN RESEARCH AREA" Council Conclusion.

Eurostat(2009), *Europe in Figures: Eurostat Yearbook 2009*

Feist, Gregory. J.(1999), "The Influence of Personality on Artistic and Scientific Creativity", *the handbook of creativity*, pp.273~298.

Fuchs, B. A.(n.d.)(2008), "Science Education at the NIH." presentation material, from www.nekia.org/files/ Fuchs_Presentation-2.ppt

Gruber & Davis(1988), "Inching our way up mount olympus: the evolving-systems approach to creative thinking", In: R. Sternberg(ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives*(pp.243-270). New York: Cambridge University press.

Heinze, T. P., Senker, Shapira, J. , and Kuhlmann, S. (2007). "Identifying Creative Research Accomplishments: Methodology and Results for Nanotechnology and Human Genetics," *Scientometrics,* Vol. 70, No.1, pp.125~152.

Heinze, Thomas and Bauer, Gerrit (2007), "Characterizing creative scientists in nano-S&T : Productivity, multidisciplinarity, and network brokerage ina longitydinal perspective", *Scientometrics*, Vol. 70, No.3, pp.811~830.

Heinze, Thomas et al. (2007), "Creativity Capabilities and the Promotion of Highly Innovative Research in Europe and the United States", Final Report, EU-NEST/CREA-511889.

Hollingsworth, J. Rogers.(2008), “Scientific Discoveries : An Institutionalist and Path-Dependent Perspective”, Caroline Hannaway edi. *Biomedicine in the Twentieth Century: Practices, Policies, and Politics*. IOS Press.

Maher, M. L.(2007). *Can IT Enhance Creativity ?*,Univ. of Colorado.

National Academies(2007). *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*, Washington, DC: National Academies Press.

National Institutes of Health(2008). 2007-2008 Peer Review Self-Study: final Draft. from http://enhancing-peer-review.nih.gov/meetings/NIHPeerReviewReportFINALDRAFT.pdf

Neville Reeve(2008), *EU Research Evaluation*, PREST Evaluation Course.

NSF (2006). *Investing in America’s Future: Strategic Plan (FY 2006-2011)*, from http://www.nsf.gov/pubs/2006/nsf0648/NSF-06-48.pdf

OCHSE, R.(1990), *Before the Gates of Excellence. The Determination of Creative Genius*, Cambridge: Cambridge University Press.

Orbach, R. L.(2008). “Basic Science for America’s Energy Future: Challenges and Opportunities”: Presentation to the Energy Sciences Coalition.

Simonton, Dean. keith.(1999), “Creativity from a Historiometric Perspective”, *the handbook of creativity*, pp.116~133.

Sternberg(1999), “The concept of Creativity : prospects and paradigms”, *the handbook of creativity,* pp.3~15.

The Times(2006), *The Times Higher Education Supplement.*

Woodman, R. W. Sawyer, J. E. and Griffin, R. W. 1993. “Toward a theory of organizational creativity”, *Academy of Management Review*, Vol. 18, No.2, pp.93~321.

科学技術振興機構 (2007), 2007 Japan Science and Technology Agency

文部科学省(2004), 日本科学技術要覧

文部科学省(2006), 第３期　科学技術基本計画

文部科学省(2007), 科学技術白書

日本 イノベーション 25 戦略会議(2007), Innovation 25 最終報告書

기초기술연구회 이사회 기능 참조 http://www.krcf.re.kr

한국연구재단 http://www.nrf.go.kr

NSF www.nsf.gov

ARPA-E http://arpa-e.energy.gov/

ERC http://erc.europa.eu

EU http://ec.europa.eu

EPSRC http://www.epsrc.ac.uk

日本文部科学省 http://www.mext.go.jp

日本独立行政法人科学技術振興 機構 http:// www.jst.go.jp

日本学術振興会 http://www.jsps.go.jp

日本科学技術振興機構 http://www.jst.jp/index.html

総合科学技術会議(http://www8.cao.go.jp/cstp/index.html) 平成15年4月21日「競争的研究資金制度改革について(意見)」pp.22

経済産業省(http://www.meti.go.jp/) 報道発表 > 過去の報道発表 > 新経済成長戦略について 平成18年6月「新経済成長戦略」pp.59

産学共同シーズイノベーション化事業(http://www.jst.go.jp/innovate/)

Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E): http://arpa-e.energy.gov/

CREA Project (Georgia Tech): http://www.cherry.gatech.edu/CREA/index.htm

NSF CreativeIT Program: http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=501096

NSF Engineering Research Center: http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=5502

NSF Engineering Education and Centers: http://www.nsf.gov/div/index.jsp?div=EEC

NSF IGERT: http://www.nsf.gov/crssprgm/igert/cc.jsp

NSF Science of Design: www.nsf.gov/funding/pgm_summ.isp?pims_id=12766

National Institutes of Health (NIH): http://www.nih.gov/

NIH Roadmap for Medical Research: http://nihroadmap.nih.gov/

NIH Transformative R01 program: http://nihroadmap.nih.gov/T-R01/

NIH Director's Pioneer Award: http://nihroadmap.nih.gov/pioneer/

NIH Director's New Innovator Award: http://nihroadmap.nih.gov/newinnovator/

NIH EUREKA: http://www.nigms.nih.gov/Research/Mechanisms/EUREKA.htm

NIAID Independent Scholars Program: http://www3.niaid.nih.gov/labs/training/scholarsProgram/

NIH Center for Scientific Review: http://cms.csr.nih.gov

NIH Office of Portfolio Analysis and Strategic Initiatives: http://opasi.nih.gov

NIH Office of Science Education: http://science.education.nih.gov/home2.nsf/feature/index.htm

NIMH Research Education Grants: http://grants.nih.gov/grants/guide/pa-files/PAR-08-079.html

• 부 록 •
설문서

정부출연연구기관 창의적인 연구 환경 진단을 위한 설문서

안녕하십니까 ?

과학기술정책연구원(STEPI)에서는 **"창의적 연구 활성화를 위한 기초연구 추진전략 및 지원방안 연구"**를 수행하고 있습니다.

최근 창의적 연구활동을 통한 우수한 성과 창출이 연구개발정책의 중요 과제가 되고 있습니다. 창의적인 연구활동이 이루어지기 위해서는 연구자들의 창의성 발현을 촉진하는 연구환경 조성, 그리고 연구환경 조성에 영향을 미치는 정부의 제도적 환경의 적절성이 중요합니다.

본 연구에서는 현재 연구조직의 창의적인 연구환경 진단을 위한 조사와 창의성 발현을 저해하는 요소에 대한 조사를 통하여 창의적인 연구 활성화를 위한 제도적 개선방안들을 도출하고자 합니다.

바쁘시더라도 설문조사에 적극적으로 협조해 주실 것을 부탁드립니다.

귀하의 응답은 현재의 연구조직 환경을 파악할 수 있는 소중한 자료로서 실효성 있는 정책방안 도출을 위한 기본 정보로 활용될 것입니다.

본 조사결과는 통계적 조사 · 분석의 목적으로만 사용될 것입니다.

감사합니다.

2009년 7월

과학기술정책연구원
연구위원 이 민 형

조사문의 :STEPI 박미영 연구원 (ollive@stepi.re.kr), 02-3284-1879

응답방법 : 이메일 또는 Fax 송부(02-849-8013)

송 부 처 : STEPI 박미영 연구원 (ollive@stepi.re.kr)
Fax : 02-849-8013

조사기간 : 2009년 7월 15일~7월 25일

Ⅰ. 인적사항

1.1 소속기관	( ) 연구원		
1.2 성명		1.3 나이	만 ( ) 세
1.4 성별	① 남 ② 여	1.5 현재 직위	① 연구원급 ② 선임연구원급 ③ 책임연구원급
1.6 전공분야	① 이학 ② 공학 ③ 의약학 ④ 농림수산학 ⑤ 기타		
1.7 박사학위 후 연구경력	① 5년 이내 ② 5년~9년 ③ 10년~14년 ④ 15년~19년 ⑤ 20년 이상		
1.8 응답자의 연구 분야역할	① 부서장(팀장, 실장, 센터장 등)급② 부서원 연구책임자 ③ 참여연구원		

※ 해당사항을 기입하시거나 √ 표시하시기 바랍니다.

Ⅱ. 수행 연구과제 현황

※ 수행중인 연구과제가 여러 개일 경우 귀하가 중점적으로 참여하고 있는 과제를 중심으로 기술하여 주시기 바랍니다.

2.1 현재 귀하가 중점적으로 참여하고 있는 과제는 **어느 사업**입니까 ?
(사업명을 잘 모르실 경우 해당 부처만 표시해 주십시오) ( )
① 기관 내부과제 ② 교육과학기술부: 사업명
③ 지식경제부: 사업명 ④ 기타 ( )부: 사업명

2.2 현재 귀하의 연구과제는 **연구개발단계**의 어느 부분에 해당합니까 ? ( )
① 기초연구 ② 응용연구 ③ 개발연구 ④ 기타

2.3 현재 귀하가 책임 또는 참여하고 있는 **연구과제수**는 몇 개입니까 ? ( )개

2.4 현재 귀하의 **연구팀의 규모**(*실제 참여 연구원 기준)는 어느 정도입니까 ? ( )
① 개인연구 ② 2~4인 ③ 5~9인
④ 10~19인 ⑤ 20인 이상

2.5 현재 귀하가 수행하고 있는 과제의 **연구비 규모**는 ? ( )
① 5천만원 미만 ② 1억원 미만 ③ 3억원 미만
④ 5억원 미만 ⑤ 5억원 이상

2.6 현재 귀하가 수행하고 있는 과제의 **연구기간**은 ? ( )
① 1년 미만 ② 1년~2년 ③ 2년~3년
④ 3년~5년 ⑤ 5년 이상

Ⅲ. 자원제공의 충분성 (Resources)

3.1 연구수행에 필요한 **연구비가** 충분히 지원되고 있다고 생각하십니까?

매우불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
1	2	3	4	5

3.2 연구수행에 필요한 **연구인력**이 충분히 지원되고 있다고 생각하십니까?

매우불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
1	2	3	4	5

3.3 연구수행에 필요한 **시설장비**가 충분히 지원되고 있다고 생각하십니까?

매우불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
1	2	3	4	5

3.4 연구를 수행하는 과정에서 필요한 **행정적 연구지원**이 충분히 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
1	2	3	4	5

3.5 연구를 수행하는 과정에서 필요한 **정보 지원이** 충분히 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
1	2	3	4	5

3.6 창의성이 발휘되려면 **충분한 연구기간**이 필요합니다. 현재 귀하의 연구과제 기간은 충분하다고 생각하십니까?

매우불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
1	2	3	4	5

3.7 귀하의 **업무활동에 투입되는 시간 비율**이 (전체를 100으로 보았을 때) 어떻게 분배되고 있습니까 ?

( ) % ① 순수연구활동
( ) % ② 연구기획 및 관리 · 행정 업무
( ) % ③ 기술적/기능적 단순 지원업무
( ) % ④ 기타

3.8 연구수행에 필요한 자원의 확보 및 활용과 관련된 기타 애로사항이나 제안사항을 적어주시기 바랍니다.

Ⅳ. 조직의 경영관리 제도와 환경 (Management Practices)

(공정성)

4.1 귀하의 연구기관에서는 **연구자원의 배분**이 공정하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

4.2 귀하의 연구기관에서는 **연구과제의 선정**이 투명하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

4.3 귀하의 연구기관에서는 **조직의 관리 운영**이 투명하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

4.4 귀하의 연구기관에서는 **연구원들에 대한 보상**이 공정하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

4.5 **정부** 연구개발사업에서 **창의적인 연구과제**에 연구비가 적절히 배분되고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

4.6 **정부** 연구개발사업의 **기획 및 선정과정**이 투명하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

(다양성)

4.7 귀하의 연구기관에서는 연구과제 수행에 필요한 **다양한 전문성**을 가진 연구원들로 연구팀이 구성되고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.8 귀하의 연구기관에서는 연구원들이 **도전적인 연구과제**들을 적절히 수행하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.9 귀하의 연구기관에서는 연구원들이 경제·사회적으로 **중요도가 높은 연구과제**들을 적절히 수행하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

(독립성)

4.10 귀하의 연구기관에서는 **기관장의 경영관리 자율성**이 확보되어 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.11 귀하의 연구기관에서는 젊은 연구자들이 **자유롭게 연구주제를 설정**하여 연구할 수 있도록 기회가 제공되고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.12 귀하의 연구기관에서는 기여도에 따라 젊은 연구자에게 **저작권**이 공정히 부여되고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.13 정부의 연구사업에서 **젊은 연구자가 지원할 수 있는 기초연구 지원사업**이 충분하다고 생각하십니까?

매우불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
1	2	3	4	5

(경쟁과 평가)

4.14 귀하의 연구기관 내에서 연구자간의 **경쟁수준이** 어떠하다고 생각하십니까?

매우경쟁적	경쟁적	보통	비경쟁적	매우 비경쟁적
1	2	3	4	5

4.15 **정부 연구개발사업** 수주시 연구자간 **경쟁의 수준이** 어떠하다고 생각하십니까?

매우경쟁적	경쟁적	보통	비경쟁적	매우 비경쟁적
1	2	3	4	5

4.16 현재 **대내외 경쟁 환경**이 창의적 연구 활동에 장애가 된다고 생각하십니까?

매우장애	약간 장애	보통	별로 장애아님	전혀 장애아님
1	2	3	4	5

4.17 현재 **창의적 연구 성과에 대한 평가**가 적절히 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

4.18 현재 **과제 평가제도**가 창의적 연구 성과를 적절히 평가하지 못하고 있다면 그 이유는 무엇이라고 생각하십니까?(우선순위에 따라 **2개(1,2)**를 선택하여 주십시오.)

1순위 : _____ 2순위 : _____

① 학연 등 공정한 평가를 위한 토대가 미흡하다
② 기초연구성과의 창의성지표 등 평가지표가 부적절하다
③ 평가위원들의 전문성이 부족하다
④ 짧은 기간의 평가를 통해서는 연구성과의 수준을 파악하기 어렵다
⑤ 기타 ( )

Ⅴ. 조직의 문화와 동기부여 (Organizational Motivation)

(자율성)

5.1 귀하의 연구기관에서는 연구책임자에게 연구수행에 필요한 **자율적인 권한위임**이 이루어지고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.2 창의적 연구 활동을 촉진하기 위하여 자율적인 연구기획 및 자율기획과제의 추진 기회 등 **연구기획의 자율성**이 부여되고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.3 귀하의 연구기관에서는 연구책임자가 **연구팀 구성, 예산 집행 등 연구수행의 자율성**을 갖고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.4 귀하의 연구기관에서는 연구수행 시 **성과목표 관리의** 자율성이 확보되어 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

(유연성)

5.5 귀하의 연구기관에서는 기관차원의 연구과제 선정평가 시 **새로운 주제나 새로운 방법론**을 적용하는 과제가 적절히 수용되고 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

5.6 **정부** 연구개발사업에서 연구과제 선정평가 시 **새로운 주제나 새로운 방법론**을 적용하는 과제가 적절히 수용되고 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

5.7 귀하의 연구기관에서는 기관 차원의 연구과제 결과평가 시 계획과 다른 결과, 혹은 **성실한 실패에 대한 용인**이 수용되고 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

5.8 **정부** 연구개발사업에서 연구과제 결과평가 시 계획과 다른 결과, 혹은 **성실한 실패에 대한 용인**이 수용되고 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

5.9 귀하의 연구기관에서는 **규칙과 절차 적용**의 유연성이 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

(연결성)

5.10 귀하의 연구기관에서는 **외부 전문가들과 교류 · 협력**이 잘 이루어지고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.11 귀하의 연구기관에서 **외부 전문가들과의 교류 · 협력**이 잘 이루어지지 않는다면 그 이유는 무엇이라고 생각하십니까? ( )

① 제도가 미흡하다
② 적절한 전문가를 찾기가 어렵다
③ 외부 전문가가 출연(연)과의 협력을 꺼린다
④ 협력의 필요성을 느끼지 못한다
⑤ 기타 ( )

5.12 귀하의 연구기관에서는 타부서의 **관심 있는 연구주제**에 유연하게 참여하는 것이 가능하다고 생각하십니까?

전혀 불가능	거의 불가능	보통	가능	매우 가능
1	2	3	4	5

5.13 귀하의 연구기관은 연공서열, 전공 분야에 관계없이 연구자간의 의사소통이 자유로운 **수평적 연구조직 문화**가 갖추어져 있다고 생각 하십니까 ?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.14 귀하의 연구기관에서 **수평적 연구조직 문화가 잘 조성되지 않고 있다면** 그 이유는 무엇이라고 생각 하십니까 ? 다음 보기들에 대해 각각 그렇다 또는 아니다로 표기해 주십시오.

	그렇다	아니다
① 조직의 경직적 운영으로 부서간의 벽이 높다	1	2
② 조직운영이 일부 시니어 연구인력 중심으로 이루어지고 있다	1	2
③ 연구소 내 전공이 다른 연구자간의 교류의 기회가 많지 않다.	1	2
④ 조직문화 자체가 수평적이기 보다는 위계적이다	1	2
⑤ 기타 ( )	1	2

(리더십)

5.15 귀하의 연구기관에서는 연구부서의 리더(팀장, 실장, 센터장)들이 역할 모델(work model)로서 연구부서를 **리드할 수 있는 충분한 전문성**을 보유하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.16 귀하의 연구기관에서는 연구부서의 리더(팀장, 실장, 센터장)들이 **부서의 목표를 명확히 제시**하고 리드해 가고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.17 귀하의 연구기관에서는 연구부서의 리더(팀장, 실장, 센터장)들이 **부서원의 연구수행에 충분한 신뢰와 지원**을 하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.18 귀하의 연구기관에서는 연구부서의 리더(팀장, 실장, 센터장)들이 **새롭고 다양한 주제들을 적극적으로 수용**하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.19 귀하의 연구기관에서는 연구부서의 리더(팀장, 실장, 센터장)들이 **참여연구원들의 기여 정도**를 적절히 평가하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

Ⅵ. 창의적 연구성과 등 (Creativiry and Productivity)

(창의적 연구 성과)

6.1 귀하는 **자신이 창의적인 연구 성과**를 창출하고 있다고 생각 하십니까 ?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

6.2 귀하가 **소속된 부서(팀등 실질적인 연구단위)가 창의적인 연구 성과**를 창출하고 있다고 생각 하십니까 ?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

6.3 귀하의 **연구기관**에서는 **창의적인 연구 성과**를 창출하고 있다고 생각 하십니까 ?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

6.4 귀하의 연구기관에서는 연구자가 **창의적인 연구 성과를 창출할 수 있는 환경**을 충분히 제공하고 있다고 생각 하십니까 ?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

6.5 귀하의 연구기관에서 창의적 **연구 수행에 장애**가 되는 것이 있다면 무엇이라고 생각 하십니까?(우선순위에 따라 **(4개)1, 2, 3, 4**를 선택하여 주십시오.)

( ) ① 부족한 인건비 조달을 위한 과당 경쟁
( ) ② 여러 사업에 참여해야만 좋은 평가를 받을 수 있는 개인평가제도
( ) ③ 창의적 성과보다는 여러 평가지표에 충실하도록 하는 사업평가제도
( ) ④ 정부의 연구사업기획 및 선정평가 제도의 비합리성
( ) ⑤ 경직적이고 관료적인 조직 운영
( ) ⑥ 새로움, 도전성에 대한 보수적 연구풍토
( ) ⑦ 비연구업무 수행을 위한 연구업무 수행 시간의 잠식
( ) ⑧ 능력보다는 학벌, 학연중심의 비합리적인 연구조직사회

6.6 **창의적 연구 성과창출**을 위해 무엇이 중요하다고 생각 하십니까?(우선순위에 따라 **(4개) 1,2,3,4**를 선택하여 주십시오.)

( ) ① 자율적인 연구기획과 수행
( ) ② 연구성과 책임의 명확성
( ) ③ 연구비 및 인건비의 충분한 지원
( ) ④ 안정적 보상
( ) ⑤ 창의적 성과 중심의 공정한 평가와 보상
( ) ⑥ 투명하고 유연한 조직 운영
( ) ⑦ 연구자간 적절한 경쟁 유지
( ) ⑧ 연구 리더의 탁월성
( ) ⑨ 다양성을 수용하고 도전적 연구를 촉진하는 조직문화

(기 타)

6.7 귀하의 동일 연구분야에서 국내 타 기관 또는 대학과 비교할 때 귀하의 **연구부서의 연구 인력의 전문성 수준**을 어떻게 평가하고 있습니까? ( )

① 매우 낮다 ② 낮은 편이다 ③ 비슷하다
④ 더 높은 편이다 ⑤ 훨씬 높아 세계적인 수준이다

6.8 귀하의 연구기관에서는 연구수행이 **효율적이고 효과적으로** 이루어지고 있다고 생각 하십니까 ?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

6.9 선정된 연구과제에 대해 해당 연구팀이 효율적이고 **효과적으로 연구 활동을 수행하지 못하고 있다면 그 이유**는 무엇이라고 생각 하십니까?

1순위 : _____ 2순위 : _____

① 내용보다는 형식에 치우친 평가제도 때문에

② 온정주의적 평가문화 때문에 연구의 완성도가 낮더라도 별문제 없기 때문

③ 여러 과제를 수행해야 해서 해당 과제에 투입할 물리적 시간이 부족하기 때문에

④ 하나의 주제로 오랜 기간 연구하는 것이 어렵기 때문(늘 새로운 제목을 제시해야 하기 때문)

⑤ 연구비가 부족해서

⑥ 기타( )

대학의 창의적인 연구 환경 진단을 위한 설문서

안녕하십니까 ?

과학기술정책연구원(STEPI)에서는 **"창의적 연구 활성화를 위한 기초연구 추진전략 및 지원방안 연구"** 를 수행하고 있습니다.

최근 창의적 연구활동을 통한 우수한 성과 창출이 연구개발정책의 중요 과제가 되고 있습니다. 창의적인 연구활동이 이루어지기 위해서는 연구자들의 창의성 발현을 촉진하는 연구환경 조성, 그리고 연구환경 조성에 영향을 미치는 정부의 제도적 환경의 적절성이 중요합니다.

본 연구에서는 현재 연구조직의 창의적인 연구환경 진단을 위한 조사와 창의성 발현을 저해하는 요소에 대한 조사를 통하여 창의적인 연구 활성화를 위한 제도적 개선방안들을 도출하고자 합니다.

바쁘시더라도 설문조사에 적극적으로 협조해 주실 것을 부탁드립니다.

귀하의 응답은 현재의 연구조직 환경을 파악할 수 있는 소중한 자료로서 실효성 있는 정책방안 도출을 위한 기본 정보로 활용될 것입니다.

본 조사결과는 통계적 조사 · 분석의 목적으로만 사용될 것입니다.

감사합니다.

2009년 7월

과학기술정책연구원

연구위원 이 민 형

응답방법 : E-mail 또는 Fax 송부

수 신 처 : (주)코리아데이타네트워크 02-548-5141

조사문의 : STEPI 박미영 연구원 (ollive@stepi.re.kr), 02-3284-1879

조사기간 : 2009년 7월 15일~7월 25일

대학명			
대학유형	① 국공립-수도권 ② 국공립-지방 ③ 사립-수도권 ④ 사립-지방 ⑤ 기타		
성명		연락처	
나이	( ) 세	성별	① 남 ② 여
현재 직위	① 포닥과정 ④ 부교수급 ② 전임강사 ⑤ 정교수급 ③ 조교수급	전공분야	① 이학 ② 공학 ③ 의약학 ④ 농림수산학 ⑤ 기타
박사학위 후 연구경력	① 5년 이내 ② 5년~9년 ③ 10년~14년 ④ 15년~19년 ⑤ 20년 이상	연구분야 역할	① 학과장 또는 연구센터장 ② 비 부서장

Ⅰ. 수행 연구과제 현황

※ 수행중인 연구과제가 여러 개일 경우 귀하가 중점적으로 참여하고 있는 과제를 중심으로 기술하여 주시기 바랍니다.

1.1 현재 귀하가 중점적으로 참여하고 있는 과제는 **어느 사업**입니까?
(사업명을 잘 모르실 경우 해당 부처만 표시해 주십시오)

① 대학 내부과제
② 교육과학기술부 ( )사업
③ 지식경제부 ( )사업
④ 기타 ( )부 ( )사업

1.2 현재 귀하의 연구과제는 **연구개발단계**의 어느 부분에 해당합니까?

① 기초연구 ② 응용연구 ③ 개발연구 ④ 기타

1.3 현재 귀하가 책임 또는 참여하고 있는 **연구과제수**는 몇 개입니까? ( )개

1.4 현재 귀하의 **연구팀의 규모**(*실제 참여 연구원 기준)는 어느 정도입니까 ? ( )

① 개인연구 ② 2~4인 ③ 5~9인
④ 10~19인 ⑤ 20인 이상

1.5 현재 귀하가 수행하고 있는 과제의 **연구비 규모**는 ? ( )

① 5천만원 미만 ② 1억원 미만 ③ 3억원 미만
④ 5억원 미만 ⑤ 5억원 이상

1.6 현재 귀하가 수행하고 있는 과제의 **연구기간**은 ? ( )

① 1년 미만 ② 1년~2년 ③ 2년~3년
④ 3년~5년 ⑤ 5년 이상

Ⅱ. 자원제공의 충분성 (Resources)

	매우 불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
2.1 연구수행에 필요한 **연구비가** 충분히 지원되고 있다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
2.2 연구수행에 필요한 **연구인력이** 충분히 지원되고 있다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
2.3 연구수행에 필요한 **시설장비가** 충분히 지원되고 있다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
2.4 연구를 수행하는 과정에서 필요한 **행정적 연구지원**이 충분히 이루어지고 있다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
2.5 연구를 수행하는 과정에서 필요한 **정보 지원**이 충분히 이루어지고 있다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5
2.6 창의성이 발휘되려면 **충분한 연구기간**이 필요합니다. 현재 귀하의 연구과제 기간은 충분하다고 생각하십니까?	1	2	3	4	5

2.7 귀하의 **업무활동에 투입되는 시간 비율**이 (전체를 100으로 보았을 때) 어떻게 분배되고 있습니까 ?

( ) % ① 순수연구활동

( ) % ② 연구기획 및 관리・행정 업무

( ) % ③ 교육 업무

( ) % ④ 사회봉사 또는 대외 활동

( ) % ⑤ 기타

2.8 연구수행에 필요한 자원의 확보 및 활용과 관련된 **기타 애로사항이나 제안사항**을 적어 주시기 바랍니다.

Ⅲ. 조직의 경영관리 제도와 환경 (Management Practices)

(공정성)

3.1 귀하의 대학에서는 **연구자원의 배분**이 공정하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

3.2 귀하의 대학에서는 **조직의 관리 운영**이 투명하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

3.3 정부 연구개발사업에서 **창의적인 연구과제**에 연구비가 적절히 배분되고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	적절	매우 적절
1	2	3	4	5

3.4 정부 연구개발사업의 **기획 및 선정과정**이 투명하게 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우불투명	불투명	보통	투명	매우 투명
1	2	3	4	5

(다양성)

3.5 귀하의 연구팀 또는 센터(소)에서는 연구과제에 적합한 **다양한 전문성**을 가진 연구인력으로 연구팀이 구성되어 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

3.6 귀하의 대학에서는 교수 및 연구원들이 **도전적인 연구과제**들을 적절히 수행하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

3.7 귀하의 대학에서는 교수 및 연구원들이 경제·사회적으로 **중요도가 높은 연구과제**들을 적절히 수행하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

(독립성)

3.8 귀하의 대학에서는 신진 교수들이 **자유롭게 연구주제를 설정**하여 연구할 수 있도록 기회가 제공되고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

3.9 귀하의 대학에서는 기여도에 따라 학생을 포함한 신진연구자에게 **저작권**이 공정히 부여되고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

3.10 정부의 연구 사업에서 **신진연구자가 지원할 수 있는 기초연구 지원사업**이 충분하다고 생각하십니까?

매우불충분	불충분	보통	충분	매우 충분
1	2	3	4	5

(경쟁과 평가)

3.11 귀하의 대학 내에서 연구자간의 **경쟁수준**이 어떠하다고 생각하십니까?

매우경쟁적	경쟁적	보통	비경쟁적	매우 비경쟁적
1	2	3	4	5

3.12 정부 연구개발사업 수주시 연구자간 **경쟁의 수준**이 어떠하다고 생각하십니까?

매우경쟁적	경쟁적	보통	비경쟁적	매우 비경쟁적
1	2	3	4	5

3.13 현재 **대내외 경쟁 환경**이 창의적 연구 활동에 장애가 된다고 생각하십니까?

매우경쟁적	경쟁적	보통	비경쟁적	매우 비경쟁적
1	2	3	4	5

3.14 현재 **창의적 연구 성과에 대한 평가**가 적절히 이루어지고 있다고 생각하십니까?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

3.15 현재 **과제 평가제도**가 창의적 연구 성과를 적절히 평가하지 못하고 있다면 그 이유는 무엇이라고 생각하십니까?(우선순위에 따라 **2개(1, 2)**를 선택하여 주십시오.)

1순위: _____ 2순위: _____

① 학연 등 공정한 평가를 위한 토대가 미흡하다
② 기초연구성과의 창의성지표 등 평가지표가 부적절하다
③ 평가위원들의 전문성이 부족하다
④ 짧은 기간의 평가를 통해서는 연구성과의 수준을 파악하기 어렵다
⑤ 기타 ( )

Ⅳ. 조직의 문화와 동기부여 (Organizational Motivation)

(자율성)

4.1 귀하의 대학에서는 교수 및 연구원들이 각각 **독립적 연구역량을 개발**하도록 지원하고 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

4.2 귀하의 대학에서는 창의적 연구 활동을 촉진하기 위하여 **자율적인 연구기획 등 연구자의 자율성**이 확보되어 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.3 귀하의 대학에서는 **연구책임자가 연구팀 구성 등 연구수행의 자율성**을 갖고 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

(유연성)

4.4 귀하의 소속 대학에서는 연구과제 선정 평가시 **새로운 주제나 새로운 방법론**을 적용하는 과제가 적절히 수용되고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.5 귀하의 대학에서는 대학 차원의 연구과제 결과평가 시 계획과 다른 결과, 혹은 **성실한 실패에 대한** 용인이 수용되고 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

4.6 **정부** 연구개발사업에서 연구과제 결과평가 시 계획과 다른 결과, 혹은 성실한 실패에 대한 용인이 수용되고 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

4.7 귀하의 대학에서는 **규칙과 절차 적용**의 유연성이 있다고 생각하십니까?

전혀 없음	별로 없음	보통	많이 있음	아주 많이 있음
1	2	3	4	5

(연결성)

4.8 귀하의 대학 연구팀 또는 센터에서는 **외부 전문가들과 교류 · 협력**이 잘 이루어지고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.9 귀하의 대학 연구팀 또는 센터에서 **외부 전문가들과의 교류 · 협력**이 잘 이루어지지 않는다면 그 이유는 무엇이라고 생각하십니까? ( )

① 제도가 미흡하다
② 적절한 전문가를 찾기가 어렵다
③ 외부 전문가가 협력을 꺼린다
④ 협력의 필요성을 느끼지 못한다
⑤ 기타 ( )

4.10 귀하의 대학에서는 대학내 교수간 또는 타 연구실과의 협력연구가 잘 이루어지고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.11 귀하의 대학 연구팀 또는 센터에서는 연공서열, 전공분야에 관계없이 연구자간 의사소통이 자유로운 **수평적 연구조직** 문화가 갖추어져 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.12 귀하의 대학 연구팀 또는 센터에서 **수평적 연구조직 문화가 잘 조성되지 않고 있다면** 다음에 제시하는 보기들이 그 이유로 작용한다고 생각하십니까 ?
(다음 각각의 보기에 대해 그렇다/아니다를 표기하여 주십시오)

	그렇다	아니다
① 팀 리더의 조직 운영 방식	1	2
② 팀원의 태도	1	2
③ 전반적인 문화	1	2
④ 전공 분야의 특성	1	2
⑤ 기타 ( )	1	2

(리더십)

4.13 귀하가 소속된 학과 또는 연구센터에서는 부서의 리더(학과장, 센터장)들이 역할 모델(work model)을 담당하거나 연구부서를 **리드할 수 있는 충분한 전문성**을 보유하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.14 귀하가 소속된 학과 또는 연구센터에서는 부서의 리더들이 **부서의 목표를 명확히 제시**하고 리드해 가고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.15 귀하가 소속된 학과 또는 연구센터의 리더들이 참여자들의 연구수행에 대한 **충분한 신뢰와 지원**을 하고 있다고 생각하십니까?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

4.16 귀하가 소속된 학과 또는 연구센터에서는 부서의 리더들이 **새롭고 다양한 주제들을 적극적으로 수용**하고 있다고 생각하십니까?

매우 비적극적	비적극적	보통	적극적	매우 적극적
1	2	3	4	5

Ⅴ. 창의적 연구성과 등 (Creativiry and Productivity)

(창의적 연구 성과)

5.1 귀하는 **자신이 창의적인 연구 성과**를 창출하고 있다고 생각 하십니까 ?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

5.2 귀하의 연구부서**(실 등 실질적인 연구단위)가 창의적인 연구 성과**를 창출하고 있다고 생각하십니까 ?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

5.3 귀하의 **소속 대학은 창의적인 연구 성과**를 창출하고 있다고 생각 하십니까 ?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

5.4 귀하의 소속 대학에서는 연구자가 **창의적인 연구 성과를 창출할 수 있는 환경**을 충분히 제공하고 있다고 생각 하십니까 ?

매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
1	2	3	4	5

5.5 귀하의 대학에서 창의적 **연구 수행에 장애**가 되는 것이 있다면 무엇이라고 생각 하십니까?(우선순위에 따라 **(4개)1, 2, 3, 4**를 선택하여 주십시오.)

( ) ① 대학원생/연구원 등 인건비 부족 문제
( ) ② 개인평가제도
( ) ③ 창의성 보다는 여러 평가지표에 충실하도록 하는 사업평가제도
( ) ④ 경직적이고 관료적인 대학 조직 운영
( ) ⑤ 보수적이고 비자율적인 연구 문화
( ) ⑥ 비 연구업무 수행을 위한 연구업무 수행 시간의 잠식
( ) ⑦ 창의적 기초연구사업 추진을 위한 제도 미비
( ) ⑧ 능력보다는 학벌, 학연 중심의 비합리적인 연구조직사회

5.6 창의적 **연구 성과창출**을 위해 무엇이 중요하다고 생각 하십니까?(우선순위에 따라 **(4개) 1, 2, 3, 4**를 선택하여 주십시오.)

( ) ① 자율적인 기획
( ) ② 연구성과 책임의 명확성
( ) ③ 연구비 및 인건비의 충분한 지원
( ) ④ 안정적 보상
( ) ⑤ 창의적 성과 중심의 공정한 평가와 보상
( ) ⑥ 투명하고 유연한 조직 운영
( ) ⑦ 연구자간 적절한 경쟁 유지
( ) ⑧ 연구 리더의 탁월성
( ) ⑨ 다양성을 수용하고 도전적 연구를 촉진하는 조직문화

(기타)

5.7 귀하의 동일연구분야에서 국내 타 기관 또는 연구소와 비교할 때 귀하의 **연구팀 또는 센터의 연구인력의 전문성 수준**을 어떻게 평가하고 있습니까? ( )

① 매우 낮다 ② 낮은 편이다 ③ 비슷하다
④ 더 높은 편이다 ⑤ 훨씬 높아 세계적인 수준이다

5.8 귀하의 대학(연구팀)에서는 연구수행이 **효율적이고 효과적**으로 이루어지고 있다고 생각 하십니까 ?

전혀 아님	아님	보통	그러함	아주그러함
1	2	3	4	5

5.9 선정된 연구과제에 대해 해당 연구팀이 **효율적이고 효과적으로 연구 활동을 수행하지 못하**

고 있다면 그 이유는 무엇이라고 생각 하십니까?(우선순위에 따라 1, 2를 선택하여 주십시오.)

① 내용보다는 형식에 치우친 평가제도 때문에
② 온정주의적 평가문화 때문에 연구의 완성도가 낮더라도 별문제 없기 때문
③ 여러 과제를 수행해야 해서 해당 과제에 투입할 물리적 시간이 부족하기 때문에
④ 하나의 주제로 오랜 기간 연구하는 것이 어렵기 때문(늘 새로운 제목을 제시해야 하기 때문)
⑤ 연구비가 부족해서
⑥ 기타 ( )

SUMMARY

[Title] New strategies and Management System for activating creative basic research in Korea

· Project Leader: Lee, Min Hyung

Abstract

For decades, technological development strategies in Korea have actively utilized imitation strategies to pursue science and technologies of advanced countries. As a result, the capability of applying and utilizing source technologies has been developed significantly, but the capacity of obtaining source technologies through basic research performance has been exhausted instead of accumulating.

Recently, science and technologies are developing as a new paradigm by becoming more complex, converged, and non-lineared, which is very different from the past. The convergence of technologies in different fields is leading to the creation of innovation in fundamental areas and creation of new areas, thereby emphasizing the fundamental research which is the basis of science and technologies. Furthermore, the linear model of basic-application-development research is opening a breakthrough for new discoveries in basic science, which is changing into a process of non-linear process leading to market success.

In response to such a science and technology environment, the government is coming out of the system of imitation and pursuit and is seeking a conversion into a system of creation and initiative. That is, with technologies obtained by strengthening and fostering basic research, the government is seeking to convert

the existing science and technologies research system into a basic source research oriented system. In addition, as a specific means to achieve that, the government is strengthening individual basic research and investment into source technologies.

The performance result of research and development depends on professional knowledge and capability to realize creativity of the researcher. Especially, basic research emphasizes expertise and creative capacity of the individual researcher. The creativity of the researcher is dependent on whether the research organization environment is created adequately for promoting creative research activities. Moreover, recent research and development activities are producing creative results through systematic research activities based on the expertise of each individual. Therefore, building a research organization environment which promotes the realization of the researcher's creativity is an important strategic aim that should be pursed in order to promote creative basic research.

This research presents improvement measures for the managerial practices and institutional environment which support creative basic research.

According to a majority of research on creativity, the optimal research organization environment for realization of creativity is one which presents a precise research mission and direction wherein researchers can concentrate on research activities. In addition, creativity is realized amidst the complex relationships among various elements of organization environment which arouse internal motives. Therefore, to provide a creative environment for researchers, comprehensive analysis and improvement on the research organization environment and on the government's policies and institutions which affects the researcher's activities are needed, rather than partial and makeshift improvements of institutions.

To this end, this research adopted the following approaches. First of all, an analysis model of the present research has been derived based on the previous research related to the creativity of research and development organizations.

For further analysis, two approach methods were adopted. First was the analysis on the government's policies and institutions intended to support producing a creative research environment, that is, an analysis on basic research policies and public research organizations (universities and government-supported

research institutes) in Korea for activation of creative research.

Second was an analysis on the research environments, especially creative research environment elements, of universities and government-supported research institutes. Drawing on reviews on the previous research, we derived the environment elements that creative research institutes have in common, and analyzed those elements through surveys to derive the problems.

The results of the analyses are as follows.

First, basic research policies are centered on strengthening grass-roots individual research, and thus lack systematic approaches for supporting strategic basic research. Especially, it turned out that the role of basic research in the national research and development system, and strategic approaches for strengthening socioeconomic contribution caused by expansion of investment into basic research are insufficient.

Secondly, support for basic research is being concentrated on individual research in universities, and government-supported research institutes which should play a strategic role in basic research are still conducting researches centered on application and development.

Thirdly, the result of the analysis on the elements of creative environment in public research institutes (universities and government supported research institutes) showed that the elements enhancing creative research received low grades. Especially, indicated that some elements, such as insufficient resources, low fairness, low autonomy, inflexibility and excessive competition, were prevalent in public research institutes.

Fourthly, compared to universities, the research environments of government-supported institutes received significantly low grades especially in autonomy, challenging spirit, and transparency in conducting research.

Fifthly, inflexible quantitative performance-oriented appraisal system, excessive competition for procurement of insufficient personnel expenses, lack of time for research, difficulties in conducting continuous researches on one subject etc. were presented as obstacles for conducting creative research.

We summarized the new policy directions, strategies, and institutional improvements to promote creative basic research, as follows:

The value of creative basic research should lie in creating valuable results not simply discovering and creating something new. Therefore, we should reset the value and role of basic research so as to create new values which can contribute to the economy and society instead of putting limitations on the research to simply fulfill curiosity of the researcher.

Therefore, basic research polices for promoting creative basic research starts from setting specific policies to restore the values of basic research. First, the structure for qualitative growth of national research development should be established so as to clarity the value of basic research. In more detail, it can be achieved by converting the national research development system from a quantitative growth-oriented system to a qualitative creative basic research-oriented growth system, striking a balance between a quantitative and qualitative growth.

Secondly, basic research policies should play a core role as a driving force for the national strategic research and development projects in order to stress the substantial role of basic research in national research and development system. To this end, the strategic role of basic research should be strengthened by promoting a new strategic basic research program together with various fundamental basic research programs.

Thirdly, it is needed to reshuffle the existing individual-oriented system of universities to share responsibilities of universities with government- supported institutes and to build a cooperative system.

Finally, an integrated connection system for relevant policies should be built so that such basic research policies can be promoted effectively. In other words, the system should enable those policies to integrate each other.

In order to embody the direction of such basic research policies, it is necessary to set specific promotion strategies for implementation of the policies. The core strategies are presented which need to be set for creation of a creative environment as a strategy to implement new basic research policies.

The first strategy is management strategy for basic research centered around performance values in order to realize a qualitative growth system.

In order to activate creative research, what we need to build is an innovative management system aimed at creating qualitative values, not a management

system focusing on quantitative performance. To this end, program planning and management system must be newly built.

The second is support strategy aimed at activating knowledge of human resources as a subject that realizes creativity. Realization of creativity based on the expertise of the researcher determines the quality of the research performance. This means that that technological competiveness depends on the effective utilization of creative capacity human resources hold. Therefore, the investment into human resources who have creative capacity is important, and the flexibility of management practices should be secured to promote the flexible combination of various creative knowledge capital. This study suggests the human resources activation support system (PKC system) as a system for executing the specific strategies.

The third is the responsibility implementation strategy focusing on the achievement of various missions. Basic research is taking on diverse missions such as discovering new scientific principles, creating new areas, challenging unsolved issues of the human race, and resolving national economic and social demands. In order to effectively implement those missions, what is needed is a responsibility implementation strategy where researchers can take the responsibility for the activities to autonomously seek the solutions as well as the results of the research. In this sense, the planning and process of basic research projects must be made autonomously and flexibly, and a supporting system should be established where one can take responsibility for the result. However, implementation must be made depending on the mission.

This study suggests some specific improvement measures to implement such promotion strategies aimed at activating creative research. The measures were designed as systems to build a creative environment through combining creative elements and administrative elements. The suggested systems were presented in two subgroups: those for planning and others for implementation. In the planning phase, the systems for designing and planning new strategic basic research structure were presented, and in the implementation phase, Personal Knowledge Capital(PKC) System focusing on creative knowledge capital has been designed as a new strategic basic research management system. This PKC system contains

open convergence of knowledge, management practices for commitment, and performance value focused assessment. The system was designed as a core device to convert the existing system into a creativity-driven research and development system.

The PKC system reflects the core elements needed for activating creativity: direct investment into creative human resources, research governing structure by creative knowledge capital, and greater autonomy in conducting research and more flexibility in management. These elements are presented for innovative management systems intended to create valuable results through creative research activities based on uncertainty and risk.

In order to jump up to the level of creating new knowledge values itself and leading the technologies without imitating the technologies of advanced countries, innovative changes are required which can lead to substantial and specific changes, not just some approaches modifying and complementing the existing research and development systems. These changes must reflect the core values creating performance value through activating creative research activities. Furthermore, it is necessary to actively develop and adopt new systems that can realize those core values.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction ····· 27

1. Background and Objective ····· 27
2. Approach of the Study ····· 29
3. Structure of the Study ····· 31

Chapter 2. Theories in Creativity and Creative Research Organization ····· 33

1. Key Concepts and Characteristics of Creativity ····· 33
2. Creative Environments for Research Organization ····· 48
3. Framework of Analysis ····· 58

Chapter 3. Policies and Program Management for Creative Basic Research in Developed Countries ····· 61

1. Policies and Program Management in America ····· 61
2. Policies and Program Management in Japan ····· 74
3. Policies and Program Management in Europe ····· 95
4. Policies and Program Management in England ····· 105
5. Implication From Key Features in Developed Countries ····· 112

Chapter 4. Policies and Basic Research Program Management in Korea ····· 115

1. Key Policies ····· 115
2. Basic Research Programs and Management System ····· 129
3. Support and Management System for Public Research Organization ····· 139
4. Key Features and Direction of Development ····· 162

Chapter 5. Analysis of Research Environments for Public Basic Research Organization ····· 168

1. Method of Analysis ····· 168
2. Analysis of Research Environments in Universities ····· 170
3. Analysis of Research Environments in GRIs ····· 181
4. Results and Implication ····· 193

Chapter 6. New Strategies and Management System for Creative Basic Research ····· 201

1. New Direction for Change ····· 201
2. New Strategies for Creative Basic Research ····· 203
3. New Management System for Basic Research Program ····· 211
4. Approaches for Implementation of New Management System ····· 232

Chapter 7. Conclusions ····· 240

References ····· 249

Appendix ····· 257

Summary ····· 277

Contents ····· 283

저 자

- 이민형 | 과학기술정책연구원 연구위원 |
- 안두현 | 과학기술정책연구원 연구위원 |
- 박동배 | 과학기술정책연구원 부연구위원 |
- 박기범 | 과학기술정책연구원 부연구위원 |
- 김계수 | 과학기술정책연구원 명예연구위원 |

:: 정책연구 2009 - 17
창의적 기초연구 활성화를 위한 추진전략 및 지원방안

2009년 12월 일 인쇄
2009년 12월 일 발행

著 者 | 이민형 · 안두현 · 박동배 · 박기범 · 김계수 · 박미영 · 김은실
發行人 | 김석준
發行處 | 과학기술정책연구원
서울특별시 동작구 보라매길 44(신대방동 395-70) 전문건설회관 26층
Tel: 02)3284-1800 Fax: 02)849-8016
登 錄 | 2003년 9월 5일 제20-444호
組版 및 印刷 | (주)정인I&D Tel:02)3486-6791~6 Fax: 02)3486-6790, 6797

ISBN 978-89-6112-078-4 93320