

통권 제358호

국가연구개발 성과분석 프레임워크 개발 및 적용

건국대학교 박재민 · 문해주
고려대학교 이호규, 한국조달연구원 강승규
건국대학교 김수민 · 박서현



국가연구개발 성과분석 프레임워크 개발 및 적용

(Development and Application of National R&D
Performance Analysis Framework)

박재민·문해주·이호규·강승규·김수민·박서현

PARK JAEMIN·MOON HAI JOO·LEE HOKYU·KANG SEUNG-GYU·
KIM SUMIN·PARK SEO HYUN

- | | |
|---------------------------|--|
| I. 작성 배경 | I. Introduction |
| II. 국가연구개발 성과분석 제도 및 사례 | II. Systems and Cases for National R&D
Performance Analysis |
| III. 국가연구개발 성과분석 프레임워크 도출 | III. Development of National R&D
Evaluation Framework |
| IV. 국가연구개발 성과분석 주요 결과 | IV. Major Results of National R&D
Evaluation |
| V. 국가연구개발 성과분석 진단 및 제언 | V. Diagnostic and Suggestion for
National R&D Evaluation |
| [참고문헌] | [References] |



한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning



요 약

- (연구배경) 1970년대 이후 우리나라 국가 R&D 투자는 지속 확대, 반면 경제성장률은 장기적 우하향 추세로 경제위기의 극복과 국가혁신체제의 고도화를 위한 R&D 역할 모색을 위해 국가 R&D 성과에 대한 심도 있는 고찰과 분석이 필요한 시점
- (연구 필요성) 정부의 과학기술 기반의 경제성장 기반 마련 및 혁신성장 기조에 따라 국가 연구개발 성과의 현 상황을 점검하고 혁신성장을 위한 향후 발전 방향성 제언
- (연구내용 1) 국내외 연구개발 성과분석 사례 검토를 위해 사업 및 국가 단위에서 검토
 - (사업단위) 사업단위 성과지표는 주로 분야 및 단계에 따라 구분되는 경향을 보이며, 국내외 성과지표는 체계와 특성을 중심으로 성과측정의 방안 모색
 - 국내의 선도기술개발사업(G7) 종합분석과 같은 성과분석 사례는 성과지표, 성과분석 방법 설계부터 해당 사업에 맞추어 체계적으로 시행하였다는 점에서 그 의의가 존재
 - 해외에서는 성과평가 관련 팀을 조직하고 평가를 위한 데이터베이스를 구축하는 등 보다 전문적인 성과평가를 시도
 - (국가단위) 국가 차원의 R&D 관련 성과분석은 인프라, 투자, 네트워크 등을 평가하며 국가 차원의 성과측정을 위한 국내외 지표 활용이 활성화되는 추세
 - 국내에서도 국가 차원의 혁신역량을 측정하기 위한 국가과학기술혁신역량평가(COSTII)가 2006년부터 시행 중
 - 해외에서도 국가 차원의 성과측정을 위해 유럽혁신지수, 블룸버그 혁신지수, IMD 세계 경쟁력, 세계 혁신지수, WEF 세계 경쟁력 지수 등이 활용
- (연구내용 2) 국가연구개발 성과분석 프레임워크 도출
 - (구성방향) 국가연구개발 성과분석 프레임워크(framework)는 국가 수준의 연구개발 성과 분석의 도구(tool)로서 ❶성과 유형과 ❷성과 발현 단계에 따라 두 가지 축을 갖도록 설계
 - (성과 유형) 국가 차원의 연구개발의 성과를 바라보는 시각에 따라 ❶과학기술, ❷경제산업, ❸사회문화로 구분

- (성과 발현단계) 국가 차원의 연구개발의 성과는 결과의 도출-활용-시스템으로의 내재화라는 과정을 따른다는 관점에서 1)결과도출, 2)확산 및 연계, 3)시스템 및 생태계의 3단계로 구성

■ (연구내용 3) 성과 분야 및 단계별 국가연구개발 성과분석 주요 결과

- (과학기술적 성과) 선도국 대비 국내 과학기술 시스템 및 생태계 성과의 수준은 비슷하거나 높았으며, 기술적 성과와 달리 과학적 성과는 선도국 대비 대체로 낮게 나타남
- (경제산업적 성과) 혁신성과의 창출과 재무적 성과 및 투자 증대 등 양적 성과의 표면적인 개선에도 질적 측면에서의 부진함이 확인되었으며, 국가 R&D로 인한 인프라 확대 등의 측면에서 개선의 노력이 확산되는 현황
- (사회문화적 성과) 기존 과학·기술 및 경제·산업적 성과중심의 정책에서 사회적 환원 노력, 삶의 질 제고 등 사회·문화적 영향력 및 파급효과를 유도할 수 있는 정책적 관심 전환이 필요한 상황

■ (결과) 국가연구개발 성과분석 진단 및 제언

- (성과분석 진단) 국가연구개발 성과분석 결과 한국은 추격형 국가에서 선도형 국가로 변화하기 전의 끝 단계에 있는 것으로 진단되며, 선도국으로의 도약을 위해 정부의 전환 리더십(transition leadership)을 바탕으로 한 시스템 혁신(system innovation)이 요구됨
- (정책적 제언) 국가연구개발의 성과 제고 및 국민 인식개선을 위해 사업·국가 단위 성과평가의 재설계 및 공공연구기관의 성과에 대한 종합분석이 필요하며 이에 따라 대표 R&D 성과를 분석하는 정책연구가 요구됨

※ 본 이슈페이퍼는 연구보고서 「국가 연구개발의 성과 점검 및 발전 방향 연구」의 내용을 발전시킨 것으로 한국과학기술기획평가원의 공식 의견이 아닌 필자의 견해를 밝힙니다.



Abstract

- (Research Background) Since the 1970s, South Korea's national R&D investment has continuously expanded, while the economic growth rate has shown a long-term downward trend and at this juncture, there is a need for in-depth examination and analysis of the national R&D achievements to explore the role of R&D.
- (Research Justification) The study aims to evaluate the current state of the nation's R&D outcomes for economic growth based on science and technology, aligning with the government's focus, and propose directions for future innovation-driven growth.
- (Research 1) To analyze cases of research and development performance evaluation both domestically and internationally, a review will be conducted at the project and national levels.
- (Project Level) Performance indicators vary by field and stage and the focus will be on exploring performance measurement methods based on both domestic and international indicators' characteristics.
 - Domestic projects, like G7 analysis, are crucial for systematically conducting performance evaluations, covering indicator design to project-specific methods.
 - Globally, efforts for specialized performance evaluations include organizing dedicated teams and building databases for assessments.
- (National Level) R&D-related performance analysis at the national level evaluates infrastructure, investment, and networks, and the use of domestic and foreign indicators for national performance measurement is becoming more active.
 - Since 2006, South Korea has been conducting the National Science and Technology Innovation Capacity Assessment (COSTII) to measure national innovation capabilities.

- Globally, indices like the European Innovation Scoreboard, Bloomberg Innovation Index, IMD World Competitiveness, Global Innovation Index, and WEF Global Competitiveness Report are used for national performance measurement.

■ (Research 2) Developing a national R&D performance evaluation framework.

- (Structural Direction) The national R&D performance evaluation framework is designed as a measurement tool at the national level, with two axes based on ①types of outcomes and ②stages of outcome manifestation.
- (Outcome Types) National R&D outcomes are viewed from three perspectives:
1)Science and Technology, 2)Economic and Industrial, and 3)Social and Cultural.
- (Outcome Stages) National R&D outcomes progress through three stages:
1)Generation, 2)Diffusion and Linkage, and 3)System and Ecosystem.

■ (Research 3) Major results of national R&D performance evaluation by outcome areas and stages.

- (Scientific and Technological Outcomes) Domestic technological system and ecosystem outcomes is comparable or higher than that of leading countries; however, in contrast to technological outcomes, scientific achievements generally appear to be lower than those of leading countries.
- (Economic and Industrial Outcomes) Despite apparent improvements in quantitative outcomes have been identified and Efforts for improvement are spreading, particularly in aspects like infrastructure expansion driven by national R&D.
- (Social and Cultural Outcomes) A shift in policy focus is required, moving from a predominantly science, technology, and economy-centric approach to one that addresses social and cultural impacts, including efforts for societal rejuvenation and improved quality of life.

■ (Conclusions) Evaluation diagnosis and suggestions for national research and development outcomes.

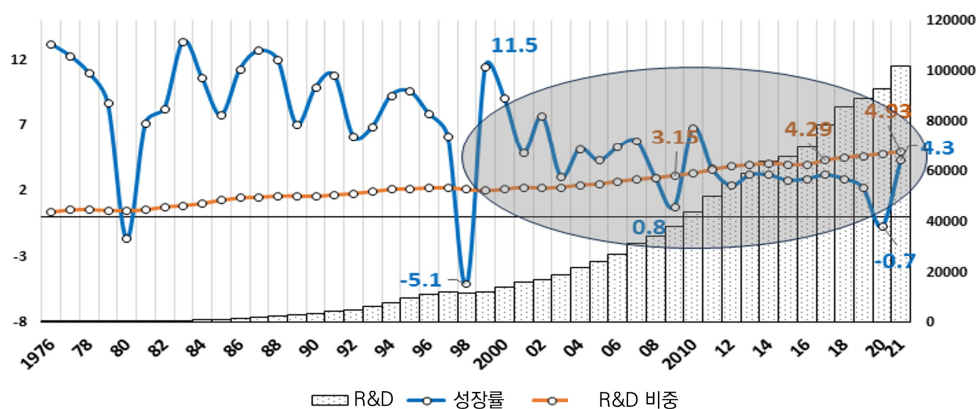
- (Performance Evaluation Diagnosis) Korea is nearing the end of its transition from a follower to a leader nation, requiring system innovation based on government leadership for the leap to a leading nation.
- (Policy Recommendations) In order to improve the performance of combustion development and improve national awareness, it is necessary to redesign the performance evaluation at the project and national level and comprehensively analyze the performance of public research institutes, and accordingly, policy research to analyze representative R&D performance is required.

I

작성 배경

1. 연구의 배경

- 1970년대 이후 우리나라 국가 R&D 투자는 지속 확대, 반면 경제성장률은 장기적 우하향 추세로 경제위기의 극복과 국가혁신체제의 고도화를 위한 R&D 역할 모색을 위해 국가R&D 성과에 대한 심도 있는 고찰과 분석이 필요한 시점
- 우리나라 연구개발비는 약 102조 1,350억원으로, 지속적으로 증가해왔으며 GDP 대비 연구개발비의 비중 역시 상향을 거듭하여 현재 약 4.93%에 육박(2021년 기준)
- 우리 경제의 성장률은 장기적 우하향 추세로, 최근 2~3%의 경제성장률로 경제위기 직면
 - 1990년대 이후 한 자릿수 경제성장률로 접어들어, 2000년 중반 이후부터 약 2~3% 수준으로 정체
- 우리 경제의 위기 극복을 위한 국가 R&D의 역할을 제고함에 있어, 그간의 국가R&D 투자에 대한 심도 있는 분석과 다면적인 고찰을 통해 질적 성장을 도모할 필요



[자료] 한국은행, 각 연도; 과학기술정보통신부, 각 연도.

[그림 1] 우리나라 국가 연구개발투자자 경제성장률 추이(1976-2021년)

■ 과학기술 패권경쟁이 심화되는 글로벌 환경변화 속, 미래사회 대응을 위한 국가 과학기술 시스템 정비와 연구개발투자 확대의 효과성을 제고할 필요

- 최근 첨단기술 및 신산업영역을 중심으로 한 기술패권 경쟁 전개, 통상마찰, 전략기술의 무기화 및 경제안보에 대한 영향력 증가
- 또한, 기술패권 경쟁과 맞물려 글로벌 가치사슬(Global Value Chain, GVC)의 재편과 기술-산업 관점의 공급망 확보 등이 통합적으로 강조

2. 연구의 필요성

■ 정부의 과학기술 기반의 경제성장 기반 마련 및 혁신성장을 기조에 따라 국가 연구개발 성과의 현 상황을 점검하고 이에 대한 분석 필요

- 과거부터 현재까지의 국가 발전 관점에서 연구개발 성과에 관해 다차원적 고찰 및 진단을 통해 기여를 조명하고 인식 제고
 - ※ 윤석열 정부는 국정과제 74. 국가혁신을 위한 과학기술 시스템 재설계의 주요 내용으로 과학기술 역할 강화, 질적 성장 R&D 등을 들고 있음
- 그간 양적으로 팽창을 거듭해 온 우리 경제의 과학기술 및 혁신 수준의 성과를 돌아보고 내실을 다지기 위한 정책적 시사점 마련

■ 국가연구개발의 성과 점검 결과를 바탕으로 향후 혁신성장을 위한 발전 방향성 제안

- 국가 연구개발 성과 점검에 따른 문제 인식을 바탕으로 개선 방향 및 연구개발 성과의 효율적 발전방향 구축에 관한 논의
- 기술패권 경쟁, 기술주권 확보 등 국내외 환경 및 여건 변화에 따라 중요성이 지속적으로 증가하고 있는 국가연구개발의 중장기적 추진 방향 및 전략 마련
- 지속가능한 혁신생태계 조성을 위한 거시적 관점의 성과분석 시스템 체계 고도화 방안과 국가 연구개발 성과 활용방안 모색

II

국가연구개발 성과분석 제도 및 사례

- (분석개요) 본 장에서는 국가 차원의 연구개발 성과 분석지표 및 방법에 대한 시사점 도출을 위해 국내외 연구개발 성과분석과 관련된 사례를 분석
 - 사례분석을 통해 수집한 분석지표와 도출된 시사점을 국가연구개발 성과분석 프레임워크 도출 및 지표 개발에 활용
- (분석대상) 국내외 성과평가 제도 및 성과분석 사례를 성과 차원(사업, 기관, 국가)에 따라 폭넓게 검토하였으며, 본 이슈페이퍼에는 도출 시사점과 주요 사례를 제시
 - (사업단위) 국내 외 사업단위 평가제도와 사업성과 분석사례를 검토
 - (국내, 평가제도) 사업평가(자체평가, 상위평가, 추적평가), 기관평가 제도를 검토
 - (국내, 분석사례) 선도기술개발사업(G7), 중점연구개발사업, 건설기술연구개발사업, 환경기술 개발사업 성과 분석 사례를 검토
 - (해외, 평가제도) 미국, EU, 영국 일본의 성과평가 제도 분석
 - (해외, 분석사례) Horizon Europe(EU), ATP(미국), 미국의 Starmetrics(미국), Alvey(영국) 분석
 - (국가단위) 국가단위 혁신역량 및 경쟁력 분석사례를 검토
 - 국가과학기술혁신역량평가(COSTII), 유럽혁신지수, 블룸버그 혁신지수, IMD 세계 경쟁력, 세계 혁신지수(GII), WEF 세계 경쟁력 보고서를 검토

■ 성과평가 관련 제도

- 미국, EU 등의 국가는 대체로 평가의 기본적 가이드라인만 제공하고 사업관리 기관의 재량에 따른 성과평가를 시행하게 하여 평가에 있어 자율성을 강조하는 추세
 - 미국과 영국은 정부의 전반적 사업평가를 위한 기본 지침은 존재하나, 연구개발사업만을 위한 평가 가이드라인은 부재
 - EU는 연구개발사업의 평가기준으로서 효과성, 효율성, 관련성, 일관성·부가가치 항목과 같이 포괄적인 기준만 제시하고 있음

- 국내 성과평가 제도는 사업·기관 차원에 따라 평가 종류와 평가 방법을 체계적으로 마련
 - 사업 차원의 평가는 소관부처에서 실시하는 자체평가와 혁신본부에서 실시하는 상위평가로 구분
 - ※ 자체평가 수행 시 표준성과지표를 활용
 - 이와 같은 사업 평가체계는 연구관리기관에서 자율적으로 실시하는 자체평가와 CSTI에서 수행하는 직접 상위평가로 구성된 일본의 사업평가체계와 유사
 - 기관 단위의 성과평가는 기관 내에서 자체 실시하는 기관운영 및 연구사업 성과평가와 혁신본부에서 실시하는 상위평가로 구분
- 국내 성과평가 제도는 연구개발사업의 수준별(과제, 사업, 기관), 단계별(착수부터 종료)로 성과평가가 체계화되어 있다고 판단되나, 여전히 관련 지적들이 존재
 - 장기적이고 창의적인 성과를 유도할 수 있는 평가지표 마련 필요
 - 자체평가와 상위평가의 평가과정이 동일하여 성과평가의 중복성 탈피 필요

■ 사업 단위 연구개발 성과분석 사례

- 연구개발사업 단위의 분석지표는 주로 성과의 영향 분야와 성과의 발생단계에 의해 구분
 - (분야별 성과지표) 연구개발이 영향을 미치는 분야에 따라 학술적, 과학적, 기술적, 경제적, 사회적, 환경적 등의 분야별 성과지표로 구분
 - (단계별 성과지표) 성과가 발생하는 단계에 따라 단기, 중기, 장기로 구분
- 국내의 선도기술개발사업(G7) 종합분석과 같은 성과분석 사례는 성과지표, 성과분석 방법 설계부터 해당 사업에 맞추어 체계적으로 시행하였다는 점에서 그 의의가 존재
 - 그러나, 최근 연구개발사업 성과분석에서 강조되는 삶의 질 지표를 나머지 분석 기준에 의존한다고 보아 별도의 지표를 수립하지 않은 점은 한계

〈선도기술개발사업(G7) 종합 분석 사례〉

[분석개요]

- (목적) G7사업의 종합분석을 통해 향후 국가연구개발 사업의 기획, 선정, 관리, 평가 등에 활용될 수 있는 Global Standard를 제시
- G7사업의 사후 효과를 ① 투입요소·추진체계, ② 경제사회적 파급효과, ③ 기술적 성과로 구분

[분석방법]

- 분석기준을 ① 국가과학기술능력 제고, ② 산업경쟁력 확보, ③ 국민 삶의 질 향상으로 구분
※ 국민 삶의 질 향상 부분은 나머지 두 분석기준에 의존하고 명시적 목적으로 보기 어렵다는 결론에 따라 분석 범위와 주안점은 별도 선정하지 않음
- (투입요소·추진체계) 투입요소, 추진체계에 대한 분석을 위해 R&D 대비 사업의 투입 요소, 추진 체계 등 기존에 존재하는 자료를 분석
- (경제사회적 파급효과) 경제사회적 파급효과 분석을 위해 파급효과, GDP 증대효과 등과 관련된 기존자료, 설문과 통계/수학적 방법(Cobb-Douglas 생산함수, Translog 비용함수 등)을 활용
- (기술적 성과) 기술적 성과는 기존자료를 활용하여 성공 촉진 및 장애요인 등을 분석

[자료] 한국과학기술기획평가원(2002)

- 해외에서는 성과분석 관련 팀을 조직하고 평가를 위한 데이터베이스를 구축하는 등 보다 전문적인 성과분석을 시도
 - EU의 Horizon Europe은 사업 수행 중 중간평가, 사업 종료 4년 이내에 임시평가, 사업의 영향경로의 모니터링을 위한 사후평가를 실시하여 단기-장기적인 차원에서 사업 평가를 실시
※ 특히 성과의 영향경로를 설정하고 각 영향을 단기, 중기, 장기로 구분하여 측정방안에 대한 별도의 연구를 수행함으로써 보다 전문적·체계적인 연구성과 관리를 도입
 - 미국의 Star Metrics는 성과분석을 위해 성과평가팀을 조직하고 측정법을 개발하고 데이터 기반을 구축하는 등 해당 연구개발 프로그램의 전문적인 성과측정을 위한 방법을 마련
 - 영국의 Alvey 프로그램은 사업의 개시 때부터 외부 평가조직을 구축하여 사업 수행과정을 주기적으로 피드백
 - 대규모 및 중요도가 큰 R&D 사업에 대해서는 국내에서도 해당 사업을 전문적으로 평가하고 관리하는 성과평가팀을 조직하여 보다 체계적인 R&D 사업평가가 필요

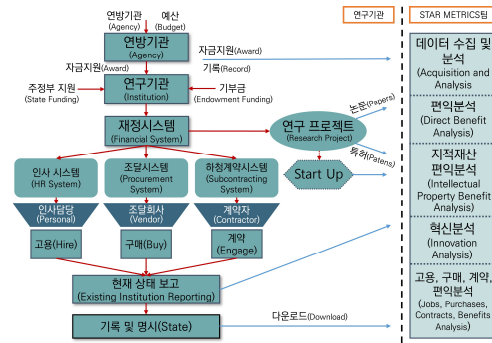
〈STAR METRICS 사례〉

[분석개요]

- 과학 투자의 영향을 분석하기 위해 데이터 기반을 구축하여 정부연구개발사업의 장·단기 과학 기술적·경제적 파급효과를 측정

[분석절차]

- (Phase 1) STAR Metrics 팀 모집·조직, 연구기관의 기존 데이터베이스 기록 데이터를 사용하여 단일화·표준화된 데이터베이스 구축, 연구개발투자가 미치는 영향에 대한 체계적·표준화된 측정법 개발
- (Phase 2) 과학 지식, 사회적 영향, 인력 영향 및 경제성장 등에 대한 영향 측정



[자료] Lane & Bertuzzi(2010), 수정보완

■ 국가 단위 연구개발 관련 성과분석(혁신역량, 국가경쟁력) 사례

- 국가 차원의 연구개발 관련 성과분석은 인프라(인적자원, 디지털화 등), 투자, 네트워크 등을 평가
 - 거시적 차원에서 성과의 영향 부문을 중심으로 분석지표를 구분
 - 각 부문에 대한 지표 측정값을 활용하여 정해진 가중치에 따라 국가별 혁신 점수를 도출
- 국가 경쟁력, 혁신역량을 비교 분석하는데 목적을 두고 있어 정량적인 지표가 주로 사용
 - 국가 단위의 비교를 위해 GDP 및 인구 수 대비 정량적 성과를 통해 측정하는 지표가 대다수
 - OECD의 통계, EU, IMD, WEF의 분석 결과를 가공하거나 그대로 활용하는 경우가 많음
- 국내에서도 국가 차원의 혁신역량을 측정하기 위한 국가과학기술혁신역량평가(COSTII)를 2006년부터 수행 중
 - OECD 국가를 대상으로 평가기준에 따라 평가 후 종합 점수를 통한 국가 간 비교를 목적으로 하고 있어 이미 존재하는 통계지표들을 재가공하여 합산하는 수준에 그침
 - 또한 R&D 사업의 성과를 산업 차원의 성과와 삶의 질과 같은 사회·문화적 성과까지 확대하여 보지 못한 점은 한계

〈표 1〉 연구개발 관련 성과분석 사례(국가단위)

구분	국가과학기술혁신 역량평가(COSTII)			유럽혁신지수			블룸버그 혁신지수		IMD 세계 경쟁력		세계 혁신지수(GII)			WEF 세계 경쟁력 보고서					
개요	• ‘과학기술혁신역량’을 측정하기 위해 2006년부터 OECD 국가를 대상으로 분석 • 성과평가법을 근거로 함			• 유럽집행위원회(EC)는 유럽연합 회원국과 기타 국가를 대상으로 연구혁신 성과에 대한 상대 비교 분석인 유럽혁신지수를 발표			• 블룸버그 혁신지수는 2014년 이후 매년 혁신 국가 순위를 평가		• 스위스 국제경영 개발원에서 매년 발간하는 국가 경쟁력 지표로 전 세계 60여개 국가를 대상으로 평가를 발표		• 세계지적재산기구(WIPO)에서 매년 발표하는 혁신지수로, 혁신 투입, 산출 지표를 통합하여 평가			• 세계경제포럼(World Economic From)에서는 141개 국가를 대상으로 국가경쟁력을 측정하여 공개					
분석 방법	• 5개 부문을 대상으로 14개 항목, 31개 지표 풀을 구성 후 가중치를 도출 • 정량지표(26개)를 근간으로 하며 정량화가 어려운 부문은 외부기관의 설문 결과를 활용한 정성지표(5개)를 보완적으로 사용			• 4개 부문, 12개 항목, 32개 지표를 활용하여 분석			• 7개 분야의 통계 수치를 지수화하여 국가별로 혁신지수를 산출 (0~100점)		• 경제운용성과, 정부행정 효율, 기업경영효율, 인프라의 4개 부문과 하위 20개 항목, 334개 지표 (실제 활용 지표는 255개)로 구성 • 20개 항목 중 ‘과학 인프라’와 ‘기술인프라’가 국가연구개발성과와 관련		• 7개 부문, 21개 항목 81개의 개별지표로 구성 • 개별지표는 0~100점으로 환산 (전체국가 대비 상대수준)한 후 가중평균하여 세부지표 및 혁신지수를 산출			• 4대 분야, 12개 부문 103개 지표(통계 56개, 설문 47개)를 통해서 평가 • 이중 국가 R&D와 관련있는 지표는 ‘환경’ 분야의 ICT 보급과 ‘혁신생태계’ 분야의 혁신역량 부분임					
분석 지표	부문	항목	지표	부문	항목	지표예시	부문	지표예시	부문	지표예시	부문	항목	지표예시	분야	부문	지표예시			
	자원	인적 자원	총 연구원수, 인구 만명당 연구원수 등	혁신 여건	인력 자원	신규 박사 학위자, 평생교육 등	R&D 집중도	GDP 대비 R&D 지출 비중	총연구개발 투자, 연구개발인력, 과학기술분야 졸업자 수, 과학분야 논문 수, 국적별 특출 출신 수, 중간-첨단산업의 부가가치 비중, 과학연구 관련 법률이 혁신을 지원하는 정도, 지식재산권의 보호 정도 등	과학 인프라	제도	정치 환경	정부효율성	환경	ICT 보급	인구 백명당 이동전화, 이동통신, 초고속 인터넷, 광케이블 인터넷, 가입자 수, 인터넷 사용자 비중			
		조직	미국 특허 등록기관 수, 상위 대학 및 기업 수		연구 시스템 매력도	국제 과학논문 공동 저술, 고인용 논문 등						제조업 부가 가치	GDP 대비, 1인당 제조업 부가가치				인적 자원 및 연구	규제 환경	규제 질
		지식 자원	15년간 SCI 논문 수, 10년간 특허 수		디지털화	광대역 전송망 보급, 디지털 스킬 보유자	사업 환경	사업 정책 안정성										고등 교육	고등교육 입학 비율
	활동	연구 개발 투자	연구개발 투자 총액, 투자 비중 등	투자	금융과 자원	공공부문 R&D 투자, 벤처 캐피탈 투자 등	생산성	15세 이상 노동 인구 당 GDP 규모			인프라	정보 통신 기술	정보통신 접근성				기본 인프라	온라인 참여도	

구분	국가과학기술혁신 역량평가(COSTII)			유럽혁신지수		블룸버그 혁신지수		IMD 세계 경쟁력		세계 혁신지수(GII)			WEF 세계 경쟁력 보고서							
네트 워크	창업 활동	GDP 대비 벤처캐피탈 투자금액 등	기업투자	기업부문 R&D 투자, 비연구개발 혁신 투자 등	첨단 기술 집중도	국내 상장기업 중 첨단기술 기업 비중, 전세계 첨단기술 기업 숫자 대비 국내 기업 숫자	기술 인프라	GDP 대비 통신분야 투자 비중, 모바일 브로드밴드 가입자 비중, 기업의 요구에 대한 통신 기술의 충족도, 인구 천명당 인터넷 사용자 수, 평균 인터넷 대역폭 속도, 수준급 엔지니어 공급정도, 법적 환경이 기술개발 및 응용을 지원하는 정도, 기술개발자금의 충분성 등	시장 성숙도	생태적 지속 가능성	총에너지 공급 대비 GDP	혁신 생태계	혁신 역량	인력의 다양성, 혁신클러스터 발전 정도, 인구 백만명당 국제공동 발명건수, 이해관계자 간 협력, 과학 논문의 영향력 지수, 인구 백만명당 특허출원 건수, GDP 대비 R&D 투자, 구매자의 성숙도, 인구 백만명당 상표출원 건수						
	산·학· 연 협력	산학연 공동특허 수 비중 등		정보기술 활용						기업의 ICT 역량 강화 훈련, ICT 전문가 고용	신용				민간부문 국내 신용도	투자 무역, 다각화, 시장 규모	GDP 대비 시가총액	적용 관세율		
	기업 간 협력	기업 간 협력	혁신적 중소기업	제품 혁신 중소기업, 비즈니스 프로세스 혁신 중소기업	지식 노동자	지식 집약적 고용률				혁신 연계	산학 R&D 협력				지식 습득	무역액 대비 지적재산권 지출액 비율	지식 창출	PPP, GDP 대비 특허 출원 수	노동 생산성 성장률	
	국제 협력	국제공동 특허 비중 등		연계와 협력	혁신 중소기업 협력, 공공-민간 공동저술 등	지식 확산				전체 무역 대비 지적 재산 사용액 비율	무형 자산				상위 15개 기업의 무형자산 가치	창의적 제품 및 서비스	전체 무역 대비 문화적, 창의적 서비스 수출 비중	온라인 창의성	노동인구 1,000명 대비 최상위 도메인 수	
환경	지원 제도	기업연구 개발비 중 정부지원 비중 등	혁신 활동	혁신 중소기업 협력, 공공-민간 공동저술 등	교육 효율성	대학진학률, 노동인구 중 대학 학위 소지자 비율, 졸업자 대비 이공계 전공 비율, 노동인구 중 이공계 대학 전공자 비율	연구 집중도	인구 백만명당 연구개발 전문인력 수	지식 및 기술 성과	지식 창출	PPP, GDP 대비 특허 출원 수	창의적 성과	창의적 제품 및 서비스	노동인구 1,000명 대비 최상위 도메인 수						
	물적 인프라	유선 및 모바일 브로드 밴드 가입자 수 등								지식 습득	무역액 대비 지적재산권 지출액 비율				지식 확산	전체 무역 대비 지적 재산 사용액 비율	창의적 제품 및 서비스	전체 무역 대비 문화적, 창의적 서비스 수출 비중	온라인 창의성	노동인구 1,000명 대비 최상위 도메인 수
	문화	새로운 문화에 대한 태도 등								지식 창출	노동 생산성 성장률				지식 확산	전체 무역 대비 지적 재산 사용액 비율	창의적 제품 및 서비스	전체 무역 대비 문화적, 창의적 서비스 수출 비중	온라인 창의성	노동인구 1,000명 대비 최상위 도메인 수
성과	경제적 성과	국민 1인당 산업 부가가치, 하이테크 산업 수출액 비중 등	파급 효과	고용파급 효과	특허 활동	인구 백만명, GDP 1천억불, 전세계 특허 대비 해당국가 특허 수	특허 활동	인구 백만명당 연구개발 전문인력 수	창의적 성과	무형 자산	상위 15개 기업의 무형자산 가치	창의적 제품 및 서비스	창의적 제품 및 서비스	노동인구 1,000명 대비 최상위 도메인 수						
	지식 창출	연간 특허 수, 논문 수 및 인용도 등		매출 파급 효과		기술제품 수출, 지식집약 서비스 수출 등				무형 자산	상위 15개 기업의 무형자산 가치				창의적 제품 및 서비스	전체 무역 대비 문화적, 창의적 서비스 수출 비중	온라인 창의성	노동인구 1,000명 대비 최상위 도메인 수		
				지식 창출		연간 특허 수, 논문 수 및 인용도 등				환경 지속 가능성	자원생산성, 제조업 미세먼지 배출량 등				무형 자산	상위 15개 기업의 무형자산 가치	창의적 제품 및 서비스	전체 무역 대비 문화적, 창의적 서비스 수출 비중	온라인 창의성	노동인구 1,000명 대비 최상위 도메인 수

[자료] KISTEP(2022), European Commission(2022), 한국지식재산연구원(2021), IMD 홈페이지, WIPO(2022), World Economic Forum(2020), 수정보완

Ⅲ

국가연구개발 성과분석 프레임워크 도출

■ 구성 전략

- (비전) 과학기술 기반의 경제성장 기반 마련 및 혁신성장을 위한 국가연구개발 성과 고찰 및 향후 발전 방향 모색
- 목표
 - 국가연구개발 사업 성과분석 및 혁신역량 측정(snapshot) 개선방향 마련
 - 현행 국가연구개발 성과분석체계의 문제점 및 발전방향 제시
 - 국가 연구개발의 발전을 위한 추진방향 및 전략 제시
- 추진전략
 - (국가 차원의 R&D 분석) R&D의 장기적·다면적 영향을 고려한 국가 차원의 R&D 분석체계
 - (국내 이슈를 반영한 한국 맞춤형 성과분석) 국정과제, 법률, 관련 보고서를 통해 도출한 연구개발사업 관련 주요 이슈를 반영하여 한국 맞춤형 성과분석 프레임워크를 개발
 - (가용 데이터를 최대한 활용) 국내외에 존재하는 가용한 데이터를 최대한 활용하여 분석 부담을 해소
 - (선행연구, 사례 기반 프레임워크 도출) 선행연구와 사례 분석 결과를 기반으로 프레임워크 구축
 - (향후 분석방향 마련) 현재 분석이 불가능한 지표는 향후 분석방향을 마련하고, 지표의 개선방향을 제안

■ 구성 방향

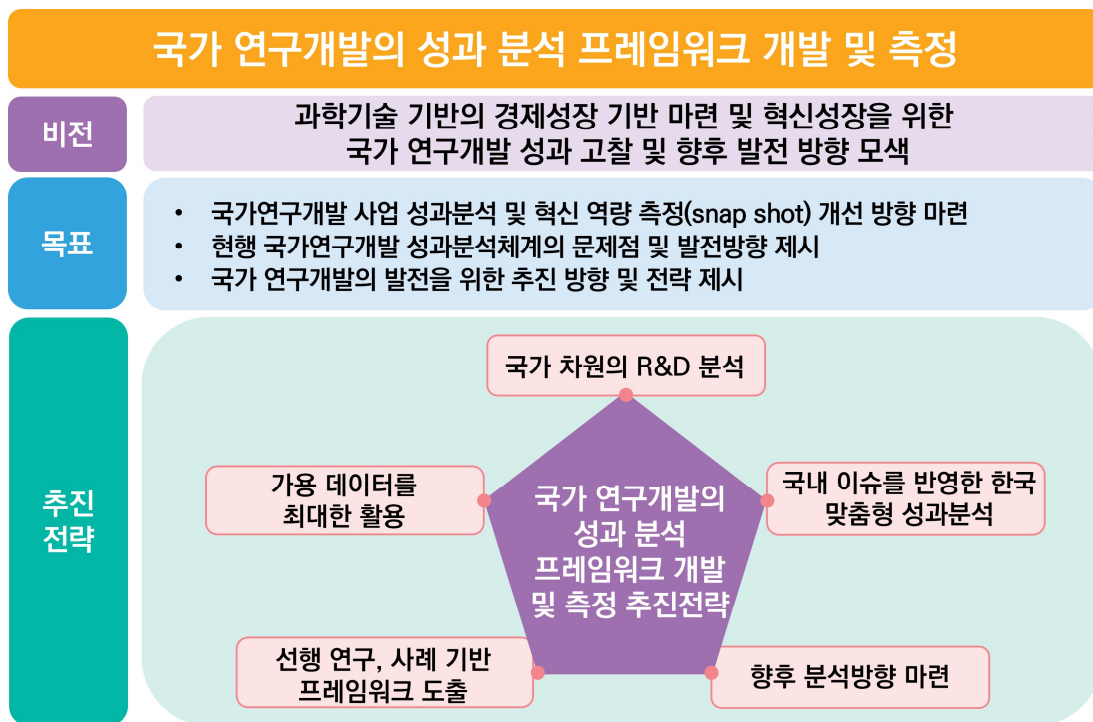
- 국가연구개발 성과분석 프레임워크(framework)는 국가 수준의 연구개발 성과 측정 도구(tool)로서 ①성과 유형과 ②성과 발현단계에 따라 두 가지 축을 갖도록 설계
- (성과유형) 국가 차원의 연구개발의 성과를 바라보는 시각에 따라 1)과학기술, 2)경제산업, 3)사회문화로 구분

- (성과 발현단계) 국가 차원의 연구개발의 성과는 결과의 도출-활용-시스템으로의 내재화라는 과정을 따른다는 관점에서 1)결과도출, 2)확산 및 연계, 3)시스템 및 생태계의 3단계로 구성

※ 단, 각 성과의 영역별(과학기술·경제산업·사회문화) 발현단계에서 성과의 종류 및 특성에 따라 세부 분류를 별도로 고려

〈국가연구개발 성과분석 프레임워크 설계를 위한 전제〉

- ① 연구개발(R&D) 성과의 측정 수준을 ‘국가’ 수준으로 간주
 - ※ (예) 연구개발 성과의 측정 수준을 국가 - 산업 - 프로그램 - 프로젝트 단위로 구분할 때, 국가연구개발사업 성과지표(1-5차)는 통상 ‘프로젝트’ 단위의 성과를 다루고 있으며, 연구개발 성과평가는 ‘프로젝트’와 ‘프로그램’ 단위에 초점을 맞추고 있음
- ② 국가연구개발의 성과를 다면적·입체적 시각에서 측정
- ③ 국가연구개발의 성과가 발현되어 확산, 체감되는 논리적 흐름을 프레임워크에 반영



[그림 2] 국가연구개발 성과분석 프레임워크 개발 및 측정 전략

〈표 2〉 국가연구개발 성과분석 프레임워크

연구개발(R&D) 성과			
	----->		
	1단계: 결과(outcome) 도출	2단계: 확산(diffusion)과 연계(linkage)	3단계: 시스템(system) 및 생태계(eco-system)
과 학 기 술	〈학술적 결과물〉 - 논문게재 실적 - 학술대회 발표 실적 - 연구의 도전성 및 창의성	〈기술확산 시스템 형성〉 - 확산시스템 기반 - 융합(학제간) 연구 - 산학연 공동연구 - 국제 공동연구	〈연구개발인력〉 - 인력 수준 - 인력 분포 - 인력 다양성
	〈기술적 결과물〉 - 지식재산권 실적 - 제품·공정혁신 달성도 - 기술 표준화 실적 - 기술 수준 향상	〈연구개발사업 유인효과〉 - 후속연구 진행	〈연구개발 기초역량〉 - 관리주체의 연구사업 관리능력 - 수행주체의 연구사업 관리능력 - 연구개발 환경 개선 및 인프라 - 연구역량
	〈효율성〉 - 투자 대비 결과물 창출 수 평균 - 투자 대비 제품·공정혁신 달성 건수		〈연구개발투자(중요성 인식)〉 - 참여기관(기업)의 R&D투자 - 국가 R&D 투자 - 전략적 투자
경 제 산 업	〈기술 기반 향상〉 - 제품혁신 효과 - 공정혁신 효과 - 원천기술 확보 효과	〈재무적 성과 증대〉 - 산업 발전 효과 - 국산화 효과 - 수출 효과	〈경제적 파급효과〉 - 국가적 경제성장 효과
	〈재무적 성과 증대〉 - 매출·이익 증가 효과 - 고용 창출 효과 - 비용 절감 효과	〈기술적 파급효과〉 - 신시장 창출 효과 - 기술 사업화 효과 - 기술 확산효과 - 기술 수준 향상 효과	〈기반·생태계 조성〉 - 창업 생태계 활성화 - 인프라 확대 - 산업 저변 확대 효과
	〈조직 역량 강화〉 - 기업 생산성 증대 효과 - 시장점유율 확대 효과	〈경제적 파급효과〉 - 고용유발효과 - 생산유발효과 - 부가가치유발효과	
사 회 문 화	〈개인적 가치 향상〉 - 1인당 국민총소득 - 고등교육 이수율 - 기대수명 - 선거투표율	〈고용지속성 증대〉 - 취약계층 고용 - 저임금근로자 비율 - 일자리 만족도	〈사회적 파급효과〉 - 부패인식지수 - 표준훈련지수 - 공공 R&D 투자효과
	〈지역사회 가치 향상〉 - 가구자산(가구순자산, 가계부채비율) - 대학졸업자 취업률 - 사회단체 참여율 - 사회적 관계망(사회적 고립도)	〈지역사회 역량 증대〉 - 주거환경 만족도 - 야간보행 안전도 - 정치적 역량감	〈지역사회 내 삶의 질 개선〉 - 건강수명 - 안전에 대한 전반적 인식 - 삶의 만족도
	〈인적자원 역량 강화〉 - 고용률 - 근로자 월평균 임금 - 유연근무제도 활용		〈사회적 목적 재투자〉 - 대인신뢰도 - 자원봉사 참여율 - 사회적 환원 노력도

IV

국가연구개발 성과분석 주요 결과

- (분석개요) 본 장에서는 3장에서 제안한 프레임워크를 기반으로 국가 수준(level)에서 국가연구개발의 성과분석 및 현황 진단
 - (분석목적) 새로운 관점에서 국가연구개발 성과점검 및 진단을 통해 연구개발투자의 효율성 확보를 위한 방안 모색
 - 국가 연구개발 성과의 활용 분야 및 범위를 망라하는 국가 수준의 성과점검을 통해 국내 연구개발 현황 검토
 - ※ 본 연구에 제시된 국가연구개발 성과분석 프레임워크의 경우 전문가 회의를 통해 도출되었으며, 관련 지표에 관한 상세한 내용은 「국가연구개발의 성과 점검 및 발전 방향 연구」 참고
- (분석내용) 국가연구개발 성과분석 관련 사례점검을 바탕으로 프레임워크 내 활용 가능 지표를 개발 및 도출하여 가용 데이터를 활용한 현황 점검 시도
 - (지표도출) 국내외 성과분석 지표 사례를 전반적으로 점검한 후 전문가 회의를 바탕으로 프레임워크에 해당하는 지표 도출 및 신규 지표 개발
 - 2장에서 검토한 국내외 성과분석 지표를 활용하여 프레임워크에 해당하는 세부지표 도출
 - 현재 활용도가 낮은 경제산업 및 사회문화적 성과지표의 경우 전문가 회의를 통해 국가 R&D가 영향을 미칠 수 있는 지표를 도출 및 개발
 - ※ 지표설정의 타당성을 높이기 위해 국내외 대표성을 갖는 성과지표 활용 및 상관관계 분석 시도
 - (데이터 활용) 프레임워크를 활용한 국가 수준(level)의 국가연구개발 성과분석을 위해 가용 데이터를 수집·활용
 - 국내외 기관에서 공개되는 데이터를 활용하여 국가연구개발 성과 스냅샷(snapshot) 및 현황 진단
 - 가용 데이터 범위 내에서 분석을 시도
 - ※ 데이터를 활용한 접근이 불가능한 지표에 대해서 선행연구 및 유사사례를 활용하여 분석

1. 과학기술적 성과

- 국가 R&D의 과학기술적 성과는 산출물 수준으로 주로 구성되어 있으나, 성과의 고도화에 따라 그 범위와 수준이 확장될 필요성이 제기되며, 이에 따른 측정지표 개발 필요

- 최근 질적 성과의 확산 및 창의적 연구의 필요성 증대에 따라 기존 양적 성과지표를 주로 활용하던 기조에서 벗어나 과학기술적 성과 범위의 확장 필요
 - 학술적·기술적 결과물과 같은 양적 성과에서 연구주제의 관심도, 연구의 도전성 및 창의성과 같은 질적 성과의 심층분석 필요
 - 단순 결과물(outcome)에 대한 계량화에서 R&D유인효과 및 R&D관리 능력과 같은 과학기술의 파급효과까지 그 범위를 확장한 성과측정 필요
- 사업별 세부 기술적 성과 비교의 어려움에 따라 이를 국가 수준(level)에서 분석하기 위해서는 포괄적 지표의 개발이 필요
 - 표준성과지표 등에서 다루고 있는 사업 단위 수준의 과학기술적 성과가 아닌 목적 달성도, 기술의 효율성 등의 범용적인 차원의 지속적인 성과지표 발굴이 필요

■ (결과지표) 기술적 결과물의 양적 성과에도 불구하고 학술적 성과는 선도국 대비 미흡한 것으로 나타나, 결과지표의 질적 성과는 부진한 실정

- (기술적 결과물) 특허 출원·등록 건수는 매년 증가 추이를 보이며 주요국 대비 높은 수준으로 나타났으나, 질적 수준을 평가하는 삼극특허 건수 및 기술격차는 선도국 대비 부진
 - 특허 출원 건수는 '17년 204,775건에서 '21년 237,998건으로 매년 증가(KISTEP, 2022)
 - 삼극특허 건수는 '20년 기준 한국이 3,244건, 미국 13,040건, 일본 17,469건, 영국 1,708건, 중국 5,897건 등으로 한국의 삼극특허 출원 건수는 저조한 수준(OECD, 2022)
 - 세계 최고 기술보유국(미국) 대비 기술격차의 경우, 2020년 기준 한국 3.3년, 일본 2.0년, EU 0.7년, 중국 3.3년으로 나타남(KISTEP, 2020)
- (학술적 결과물) 국내 게재 논문 건수, SCI 논문게재 건수, 세계 3대 저널(NSF) 게재 논문 건수 등은 매년 증가 추세를 보이나 주요국과 비교하여 그 성과가 미흡
 - 세계 3대 저널 게재 논문 건수는 '17년 122건에서 '21년 152건으로 증가(KISTEP, 2022)
 - 최근 5년 국가별 세계 3대 저널 게재 누적 논문 건수 검토 결과 한국 731건, 일본 1,944건, 미국 17,952건, 중국 3,776건, 영국 4,327건으로 상대적으로 저조(KISTEP, 2022)

■ (확산·연계 지표) 기술 확산시스템 구축을 위한 국내외 융합연구 및 공동연구 활성화와 더불어 인력 이동성 향상이 이루어지고 있음

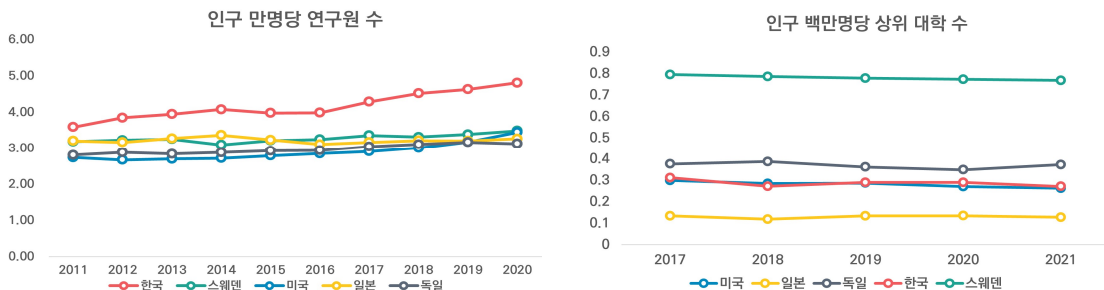
- 융합연구 및 산학연 공동연구 건수 등의 인프라 활용 유연성은 높아지는 추세를 보이고 있으나 과학기술인력 유출은 가속화되고 있음
 - 융합연구 과제 현황은 연평균 증가율이 5.9%로 나타나고 있으며, 산학연 공동연구 투자(액)은 '18년 대비 '19년 약 31% 증가(KISTEP, 2023)
 - 과학기술 관련 인력의 취업비자 취득 현황 검토 결과, '20년 5,362명에서 '22년 6,235명으로 인력 이동성이 유연해짐(KISTEP, 2023)

■ (시스템·생태계 지표) 인력 및 기초역량과 같은 생태계 구축의 확산과 연구개발투자 와 같은 생태계 기반 관련 지표의 검토 결과 대체로 긍정적으로 나타남

- (연구개발인력 및 역량) 연구개발 기초역량인 연구환경 및 연구역량은 높은 수준인 것으로 나타났으나 연구인력의 질적 수준은 아직 미흡한 현황
 - 연구원 비중은 세계 주요국 대비 높은 수준으로 나타났으나, 이공계 박사 비중은 OECD 평균(0.49)을 하회(KISTEP, 2022)
 - 연구역량을 나타내는 미국특허 등록기관 수는 '12년 이후 지속적으로 증가(KISTEP, 2022)
- (연구개발투자) 연구개발투자 확산 기조에 따라 투자액 및 R&D 집약도는 세계적 수준

■ 선도국과 비교하여 국내 과학기술 시스템 및 생태계 성과의 수준은 비슷하거나 높은 것으로 나타났으며, 기술적 성과와 달리 과학적 성과는 선도국 대비 대체로 낮게 나타남

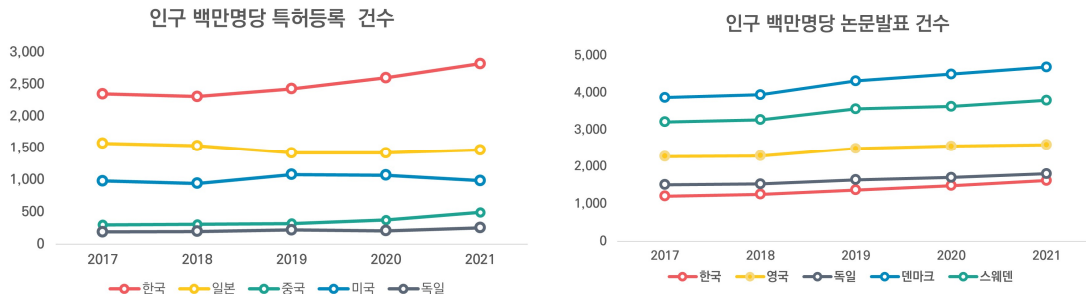
- 시스템 및 생태계의 기반을 나타내는 R&D 투자 집중도, 인구 만명당 연구원 수, 인구 백만명당 상위 대학 수 등은 비교적 높은 수준
 - 이는 한국 혁신체제의 기반이 되는 자원 및 인프라가 높은 수준을 유지하고 있음을 의미



[자료] 국가별 인구수 : 세계은행, 연구원 수·상위 대학 수 : 한국과학기술기획평가원(2022), 수정보완

[그림 3] 인구 만명당 연구원 수 및 인구 백만명당 상위 대학 수 비교

- 기술적 성과는 선도국에 비해 우위에 있으나, 과학적(학문적) 성과는 선도국과 대비해 부진한 것으로 나타남
 - 특허등록, 출원 건수는 세계 1위 수준이며, 삼극특허 건수 또한 선도국과 비슷한 상황
 - 그러나, 논문발표 건수는 여전히 선도국에 뒤처지는 실정



[자료] 국가별 인구수 : 세계은행, 특허등록·논문발표 건수 : 한국과학기술기획평가원(2022), 수정보완

[그림 4] 인구 백만명당 특허등록 및 논문발표 건수

2. 경제산업적 성과

■ 경제산업적 성과 분석은 연구개발투자에 대한 환류와 근거자료 마련 측면에서 매우 중요, 혁신과정 전 주기적 관점에서 과학적·객관적 진단이 가능한 체계 구축 필요

- 연구개발투자가 산업의 발전과 경제성장을 견인한다는 복수의 주장과 국가적 공감에도 불구하고, 경제적 성과 및 파급효과를 측정하는 기반과 도구는 비교적 미흡한 실정
 - 기술의 진보가 경제성장의 원동력이라는 주장과 연구결과에 기반, 연구개발 투자가 갖는 경제적 중요성을 인식, 성과와 파급효과를 측정하고자 하는 노력과 관심 고조
 - 그럼에도 불구하고, 산출 이상의 성과 및 영향단계에서 발생하는 경제산업적 성과 특성상 2차 파급 이상 경로에서 효과를 측정하기 위해 필요한 객관적·과학적 체계 마련에 어려움 수반
- 연구개발투자가 갖는 경제산업 측면의 성과를 측정하기 위해서는 성과가 발현되는 차원과 대상, 범위를 전(全) 주기적으로 고려한 접근 필요
- 이는 연구개발투자 관련 정책 의사결정을 증거기반의 객관적·과학적인 절차로 자리매김하기 위해 필요한 기반일 뿐만 아니라, 연구개발의 책무성 및 당위성 확보를 위해 매우 중요

■ (결과 지표) 혁신성과 창출, 재무적 성과 증대 등 양적 성과의 표면적 개선 불구, 대기업과 제조업 약세, 지역 간 편차, 노동생산성 정체 등 질적 측면의 부진 상존

- (기술기반 향상) 제품혁신과 공정혁신에서 점진적인 성과 창출이 발생했으나, 제조업과 서비스업 간의 격차 존재하며 서비스업의 혁신성과는 상대적으로 부족
 - (제품혁신 효과) 제조업의 제품혁신 창출은 낮은 비율에도 불구하고 점진적인 상승 추세를 보이나, 서비스업의 경우 비중이 더욱 낮고 창출 사례 보유 기업 비율 역시 감소 추세
 - (공정혁신 효과) 제조업과 서비스업에서 모두 공정혁신 비율이 점진적 상승 추세를 보였으나, 상대적으로 서비스업의 공정혁신 비율이 다소 낮은 성과를 나타냄
- (재무적 성과) 매출, 이익, 고용의 완만한 증가세 불구, 제조업·대기업의 상대적 부진과 지역 간 편차, 소기업·서비스업·1차 산업에서 비교적 제한적인 비용절감 효과 관찰
 - (매출·이익 증가 효과) 2010년 이후 현재까지 전반적으로 매출은 평균 3~5%, 영업이익은 2~3% 증가했으나, 제조업의 상대적 실적 악화, 수도권·충청권 외 지역 약세, 대기업 부진
 - (고용 창출 효과) 2000년 이후 현재까지 관찰된 기업의 고용 규모는 약 2.4~3.5% 증가, 서비스업과 사회간접자본 중심의 노동시장 형성, 제조업 및 1차 산업의 고용규모는 위축
 - ※ 경기권과 충청권 중심으로 고용이 증가한 반면, 영남권의 고용규모는 감소하여 지역 간 편차 발생
 - (비용 절감 효과) 제조업, 대·중기업의 영업비용 증가율은 상대적으로 낮고, 서비스업 및 1차 산업, 소상공인의 영업비용 증가율이 상대적으로 높아 생산원가 절감효과 제한
- (기업 생산성 효과) 1인당 노동생산성 지수에서 큰 개선이 없거나 약한 감소 추세, 2020년 기준 OECD 38개국 중 29위로 평균을 하회

〈표 3〉 경제산업적 성과의 결과 지표별 진단 결과

항목	지표	조작적 정의	진단	자료
기술기반 향상	제품혁신 효과	신제품 개발·기존 제품 개량	○	STEPI, 한국기업혁신조사
	공정혁신 효과	신공정 개발·기존 제품 개량	○	
재무적 성과 증대	매출·이익 증가 효과	매출액 증가 실적	○	통계청, 경제총조사 통계청, 전국사업체조사
		영업이익 증가 실적	△	
	고용 창출 효과	신규 인력 고용 및 규모 증가	○	
	비용절감 효과	생산 원가 절감 효과	-	
조직역량 강화	기업 생산성 증대 효과	근로자 1인당 생산성 증가	△	한국생산성본부, 생산성통계

주) ○: 긍정적 개선 지표, ○: 현상유지 또는 일부 개선과 악화 공존, △: 악화 또는 개선 없음, -: 진단 보류

■ (확산·연계 지표) 산업기술 인적자원 확보, 기업 R&D 투자 확대 촉진 등 긍정적 성과 확인
반면, 산업 간 생산성 격차 지속, R&D 구축효과, 수출 부진 등은 개선 필요

- (재무적 성과 증대) 산업인력 부족률 감소는 긍정적이거나, 제조업-서비스업 간 산업생산성 격차 여전히 지속 중이며, 2017년 이후 최근의 무역수지 악화로 수출시장 어려움 여전
 - (산업생산성 증가 효과) 제조업과 서비스업 간 생산성 격차는 정보화, R&D, 인적자본 등 구조적 요인에 기인, OECD 주요국 대비 상대적으로 큰 폭의 격차 지속 유지 중
 - (산업인력 증가 효과) 산업기술인력의 전반적인 부족률 감소
 - (수출 효과) 2000년 이후 2017년까지 무역수지 호조와 흑자 지속되었으나, 2017년 이후 수입 규모가 수출을 상회, 2022년에는 큰 폭의 무역수지 적자 기록
 - (기술 파급 효과) 대기업·제조업·중화학공업에서의 긍정적인 기술 파급효과가 확인되었으나, 서비스업과 중소기업의 경우 상대적으로 효과의 제한이 있는 것으로 분석
 - (기술 사업화 효과) 기술이전 수입 규모와 기술이전을 모두 증가 추세를 보여 개선된 성과를 확인했으나, 기술료 징수 실적은 오히려 감소(2015-2019년)
 - (기술 확산 효과) 우리나라의 R&D는 제조업 위주로 형성, 중화학공업 중심의 제조업 파급효과가 큰 반면, 서비스업의 연구개발투자 파급효과는 비교적 약한 것으로 확인
 - (기술수준 향상 효과) 국가 R&D는 기업의 R&D 투자 촉진에 긍정적으로 기능했으나, 지원 수단별로 기업의 규모에 따라 효과 차이 존재
- ※ 조세지원은 대기업과 중소기업 모두 R&D를 촉진, 보조금 직접 지원은 대기업에 긍정적, 중소기업 R&D 투자는 구축(crowding-out)하거나 비탄력적 반응 야기
- (경제적 파급 효과) 정부출연연구기관의 대형 R&D 사업 사례를 분석*한 결과, 생산파급효과 약 438조 5,453억원, 부가가치 파급효과 약 223조 1,201억원 발생
- * 한국원자력연구소 원자로계통설계 기술자립 사례를 통해 원전 건설·원전 운전·무형 부문에서의 파급효과 추정

〈표 4〉 경제산업적 성과의 확산·연계 지표별 진단 결과

항목	지표	조작적 정의	진단	자료
재무적 성과 증대	산업 발전 효과	산업생산성 증가 효과	△	선행연구(BOK, 2007; BOK, 2019)
		산업인력 증가 효과	◎	산업부, 산업기술인력수급실태조사
	수출 효과	해외시장 진출 및 수출 실적	○	관세청, 무역통계

항목	지표	조작적 정의	진단	자료
기술적 파급 효과	기술 사업화 효과	기술이전 실적	◎	산업부, 공공기술이전사업화현황조사
		기술료 징수 실적	△	KISTEP, 국가연구개발사업 수입현황
	기술 확산 효과	연구개발투자의 산업 간 파급	-	선행연구(STEPI, 2008)
	기술 수준 향상 효과	산업 전반의 기술 수준 향상	○	선행연구(송종국·김혁준, 2013)
경제적 파급 효과		생산/부가가치유발효과	-	선행연구(한국원자력연구소, 2004)

주) ◎: 긍정적 개선 지표, ○: 현상유지 또는 일부 개선과 악화 공존, △: 악화 또는 개선 없음, -: 진단 보류

■ (시스템·생태계 지표) 국가적 인프라 확대, 창업생태계의 활성화 측면에서 개선된 성과를 확인, ICT 서비스업과 제조업의 생산성 정체는 개선될 필요

- (GDP 기여 효과) 복수의 선행연구와 계량적 연구를 통해 국가 연구개발 투자가 GDP, 산업별 부가가치, 사회적 파급효과에서 긍정적 외부효과를 발생시키는 것으로 분석
 - 공공 R&D 투자는 타 산업에 대한 파급효과와 높은 외부성으로 전 산업에 긍정적 외부효과를 발생시키며, 생산성 향상과 노동소득 증가 등으로 소득분배 형평성에도 긍정적으로 기능
 - 총 연구비, 연구원 수, 이공계 학사학위자 비율, 과학기술 논문 등 R&D 투입변수 및 환경변수는 GDP 증가에 긍정적으로 기여
- (국가생산성 증가 효과) 2010년 이후 우리 경제의 전반적 국가생산성은 총자본투자효율 측면에서 등락을 반복하며 현상 유지, 설비투자효율은 2010년 중반 이후에 감소 추세
 - ICT 제조업의 증가 추세에도 불구하고, ICT 서비스업과 제조업 부문에서 현상유지 또는 감소
- (창업생태계 활성화) 창업기업의 고용, 매출, 연구개발, 벤처창업 투자 실적 개선되어 창업생태계의 활성화 성과 확인
 - (관련분야 창업 실적) 전체 업종과 기술기반업종에서 공히 창업기업 수, 창업기업의 고용, 매출, 생존률, 연구개발 비중 등 복수 지표의 개선을 나타냄
 - (벤처창업 투자) 투자기관, 펀드 투자금액, IPO 기업 수 등 복수 지표에서 증가 추세
- (인프라 확대) 물적 인프라는 2000년 이후 지속 확대, ICT 분야는 2010년까지 증가 이후 다소 감소했으나 최근 들어 회복세
 - (물적 인프라 투자 실적) 기계류 및 운송장비 설비투자지수는 2000년 이후 지속적 증가
 - (ICT 인프라 투자 실적) ICT 품목 설비투자지수는 2000년부터 2010년까지 증가했으나, 이후 감소 추세, 2021년부터 최근에는 약간 회복

〈표 5〉 경제산업적 성과의 시스템·생태계 지표별 진단 결과

항목	지표	조작적 정의	진단	자료
경제적 파급 효과	국가적 경제성장 효과	연구개발투자의 GDP 기여효과	◎	선행연구(KISTEP, 2021)
		국가생산성 증가 효과	△	한국은행, 기업경영분석
기반·생태계 조성	창업생태계 활성화	관련분야 창업 실적	◎	중기부, 창업기업동향
		벤처창업 투자 실적	◎	선행연구(STEPI, 2022)
	인프라 확대	물적 인프라(투자) 실적	◎	통계청, 설비투자지수
		정보통신 인프라(투자) 실적	○	한국은행, 국민계정

주) ◎: 긍정적 개선 지표, ○: 현상유지 또는 일부 개선과 악화 공존, △: 악화 또는 개선 없음, -: 진단 보류

■ 상기의 경제산업 성과지표 측정 결과를 종합하여 진단할 때, 우리 경제의 구조적 도약이 필요한 시점, 위기 극복의 단초를 제공하는 연구개발의 역할 필요

- 지속적으로 확대 추세에 있는 연구개발투자의 양적 규모와 대조적으로, 우리 경제의 성장은 장기적 하락 추세로, 이 같은 경향은 2000년대 이후 비교적 뚜렷한 경향
- 산업 및 기반 수준의 표면적 성장을 보여주는 일부 지표에서 긍정적 결과가 관찰된 반면, 이 같은 효과가 기업의 가시적 성과까지 확산되지 못하는 구조적 한계 노출
 - GDP 및 부가가치에 대한 긍정적 기여, 산업인력, 창업생태계, 기업의 혁신 창출 실적, 물적·ICT 인프라 투자 등 복수의 지표에서 개선되었으나, 제조업의 재무적 성과 및 고용 부진, 노동생산성 격차 확대, 무역수지의 악화, 서비스업 혁신 정체 등 보다 세부적인 진단에서는 다소 제한
- 그간 우리 경제의 성장을 견인해 온 제조업과 수출 중심의 산업 구조가 부진한 가운데, 연구개발투자의 확대에 의한 일부 긍정적 성과에도 불구하고, 새로운 성장동력 확보를 통한 구조적 도약에는 미치지 못했다는 한계점도 확인
- 결국, 요소 투입 기반 성장엔진 정체를 극복하고 산업구조의 고도화를 추동하는 R&D의 역할을 제고하여 경제의 도약을 위해 이룩해야 하는 시점에 직면해있음을 시사

3. 사회문화적 성과

■ 기존 과학·기술 및 경제·산업적 성과중심의 정책에서 사회적 환원 노력, 삶의 질 제고 등 사회·문화적 영향력 및 파급효과를 유도할 수 있는 정책적 관심 전환이 필요한 상황

- 그간 국내 정부연구개발사업의 성과평가는 ‘R&D 주체와 유형의 특성을 고려하지 않은 기술이전·논문·특허 등 양적 성과중심 평가’, ‘질적 측면보다 산업경제 통계 위주의 정량적 성과평가’ 등 전반적으로 과학·기술적, 경제적 중심의 성과지표가 우선적으로 통용된 수준
 - 연구개발 성과에 대한 논의가 지나치게 과학기술적, 경제적 지표와의 관계에만 연구들이 매몰된 나머지 다른 변수에 대한 고려가 미흡
 - 정부연구개발투자에 의한 공공서비스는 국민의 삶과 직접적으로 연결되어 있으며, 연구개발 지출에 따른 정책효과를 보다 정확하게 측정하기 위해서는 경제적 성과뿐만 아니라 정치, 사회·문화 등 종합적 측면에서 국민에게 미치는 전반적인 영향을 복합적으로 고려할 필요
- 최근 정부도 임무중심형 과제, 도전형 과제 등 사회·문화적 문제해결을 위한 연구개발 활동 및 평가체계 구축을 적극적으로 추진 중
 - 이에 경제성 중심의 정량적 지표 외에 국민 삶에 대한 만족도와 행복감, 주관적 웰빙(well-being) 등 사회적 만족과 삶의 질 관련 진단이 연구개발 분야에서도 주요 이슈로 고려될 필요

■ 가용 데이터 범위에서 사회·문화적 영향력을 측정한 결과, 지역사회의 사회적 유대(결속) 및 국민의 삶의 질 제고와 관련된 질적 측면의 지표들을 우선적으로 개선할 필요

- (결과지표) 개인의 총소득, 자산, 교육수준, 고용률, 월평균 임금 등 양적 성과의 지속적 개선에도 불구하고, 사회관계망 제한 및 위축, 경직된 조직문화 등 질적 측면에서는 부진
 - (개인적 가치 향상) 1인당 국민총소득, 고등학교 이수율, 기대수명, 선거 투표율 등 주요 결과지표는 코로나19 시기에 소폭 위축되었으나, 전반적으로 지속적으로 점진적인 상승 추세를 보이며, 특히 한국의 교육수준은 OECD 평균 대비 매우 높은 수준을 유지
 - ※ 한국은 교육수준이 매우 높은 나라로, 2021년 OECD 평균(39.7%) 대비 약 12.0%p 높은 수준
 - (인적자원 역량 강화) 고용률, 근로자 월평균 임금은 2010년부터 꾸준한 증가 추세를 보이며, 특히 고용률은 OECD 주요국 대비 높은 수준으로 평가되는 반면, 근로자들의 질적 생활 수준을 측정하는 유연근로제도 활용률은 비교적 미미한 수준
 - ※ 한국의 고용률(15세 이상)은 2021년 60.5%로 OECD 주요국 평균(56.6%)보다 높은 수준
- (확산·연계 지표) 전반적으로 핵심 지표들에서 긍정적인 성과를 확인, 다만 주거환경 만족도 측면에서는 다소 미미한 추세로 나타나 개선될 필요

- (고용 지속성 증대) 취약계층 고용, 저임금근로자 비율, 일자리 만족도 등 고용 지속성 관련 지표는 지속적으로 개선되는 부분을 확인함, 특히 저임금근로자 비율은 OECD 주요국 대비 상대적으로 큰 폭의 격차 지속 유지 중

※ 2018년부터 취약계층 고용은 증가, 저임금근로자 비율은 급격한 감소추세를 보임에 따라 정부의 사회적 경제 생태계 혁신에 기여하는 바가 크다고 볼 수 있음

- (지역사회 역량 증대) 안전보행 안전도, 정치적 역량감은 긍정적인 증가 추세를 보여 개선된 성과를 확인했으나, 주거환경 만족도는 상대적으로 효과의 제한이 있는 것으로 분석

● (시스템·생태계 지표) 지역사회 생활 인프라, 서비스 지원체계 등 시스템 측면에서 개선된 성과를 확인, 반면 삶의 만족도, 대외신뢰도 등 질적 수준의 정체는 개선되어야 할 필요

- (사회적 파급효과) 부패인식지수와 표준훈련지수는 지표추세 측면에서 꾸준한 개선을 보이고 있으며, 공공연구개발투자는 소득재분배, 형평성 개선 등 사회적 파급효과에 긍정적 외부효과를 발생시킴을 확인

- (지역사회 내 삶의 질 개선) 지역사회 내 주민들의 건강 수준과 안전 인식은 전반적으로 긍정적인 추세를 보이나, 삶의 만족도는 상대적으로 제한적으로 나타남

※ 준수한 인프라 개선 및 긍정적인 수준에도 불구하고 한국인의 '삶의 만족도'가 OECD 회원국 가운데 하위권(한국 5.9점 / OECD 평균 6.7점)인 것으로 나타나며, 이는 실제 국민들의 삶의 질 제고 및 사회적 가치를 등한시한 결과

- (사회적 목적 재투자) 대인 신뢰도와 자원봉사 참여율은 지표 측면에서 등락을 반복하며 현상 유지하다 최근 점진적으로 감소 추세, 반면 지역사회 내 기업들의 사회적 환원 노력도의 경우 점차 활성화 성과 확인

■ 사회·문화적 영향력 측정은 단순히 일회성으로 그치기보다는 타 국가들과 비교·평가할 수 있는 지속성 높은 지표 활용이 필요

● 그동안 연구개발 목표 도전성 여부와 관계없이 목표달성 실패라는 결과에 대해 엄격한 책임만을 강조

- 즉, 성공가능성 위주의 연구개발사업 및 성과지표에 치중하고, 연구개발의 범위 역시 개별 사업 및 기술·기관으로 한정하는 기존 관행에서 벗어날 필요

■ 최근 이호규(2023) 연구에 따르면 2012년부터 2021년까지 총 10개년의 OECD 31개 국가를 대상으로 정부연구개발투자가 삶의 질에 미치는 영향분석 결과, 정부 지원규모가 확대될수록 국민의 삶의 질 수준은 높아지는 것으로 분석

- 본 연구에서는 2012년부터 2021년까지 총 10개년의 OECD 31개 국가를 대상으로 국가 연구개발(R&D) 지원 규모가 사회·문화 성과지표인 삶의 질에 미치는 영향에 대해서 분석
- 삶의 질에 대한 측정변수로 OECD 웰빙지수(“How’s Life? Well-Being”)와 BLI지수 활용

〈표 6〉 변수의 조작적 정의와 측정지표

항목	개념		측정지표	비고
종속 변수	삶의 질 종합지수		OECD 삶의 질 지수(How’s life? Well-being) 중 소득, 주거, 건강, 직업, 건강, 안전, 공동체 관련 지표들의 합	OECD
독립 변수	정부 R&D지출		정부의 연구개발비 지출액 (Government sector’s expenditure on R&D)	OECD
	기업 R&D지출		기업의 연구개발비 지출액 (Business enterprise sector’s expenditure on R&D)	
통제 변수	정부의 질적 수준	여론의 반영정도	세계거버넌스지수(WGI) 중 참여와 책임성 지수 (Voice and Accountability)	World Bank
		정치적 안정성	세계거버넌스지수(WGI) 중 정치적 안정성 지수 (Political Stability and Absence of Violence/Terrorism)	World Bank
		부패 인식수준	세계거버넌스지수(WGI) 중 부패인식지수 (Control of Corruption)	World Bank
	경제적 요인	경제성장 수준	GDP (Constant 2015 US\$)	World Bank
		물가 상승률	소비자물가지수(CPI) 상승률 (Consumer Price Index)	World Bank

- 전체 OECD 국가들을 대상으로 연구방법론인 동적패널(Dynamic panel) 모형을 통한 패널회귀분석 실시
- 분석 결과, 정부 연구개발투자 규모 확대가 삶의 질에 미치는 영향이 유의미하게 나타남에 따라 삶의 질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 도출
- 이를 통해 정부 규모가 확대될수록 국민의 복지 수준을 삶의 질 수준은 높아질 것이라는 정부 연구개발투자의 효과성을 검증, 해당 결과는 기존 선행연구들에서 제시된 ‘국가 연구개발 지출의 증가는 국민의 복지 수준을 높여 삶의 질에 긍정적인 영향을 미친다’라는 주요 연구 결과와도 부합됨

- 또한, 주요 변수 중 부패인식지수도 긍정적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타나, 정부 연구개발 지출이 집행되는 과정에서의 국가의 청렴도 또한 국민 삶의 질에 있어서 중요한 요인

〈표 7〉 실증분석 결과

구분	Coef.	Std. Err.	P> z	sig.
_cons(상수)	223.265	66.649	0.001	**
웰빙지수	.444	.072	0.000	***
전년도 정부연구개발비	20.112	9.612	0.036	*
2년전 정부연구개발비	.170	.113	0.133	
3년전 정부연구개발비	-.001	.104	0.990	
정부질적수준	7.908	5.872	0.178	
부패통제수준	7.494	3.434	0.029	*
경제성장수준	-21.783	6.857	0.001	**
물가상승률	-.11	.34	0.761	

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

- 이와 같은 분석을 고려한다면, 정부 연구개발의 성과측정 또는 정부 연구개발투자의 효율성 검증을 수행할 때, 과학·기술적 또는 경제·산업적 등의 정량적 지표의 측정결과 외에 질적 지표로써 사회·문화적 파급효과를 필수적으로 함께 판단하는 것이 바람직
 - 궁극적으로, 정부 연구개발투자가 삶의 질 개선과 사회적 문제해결과 같은 사회·문화적 성과에서 그 파급효과가 늘어날 때, 연구개발투자의 실효성을 보다 다방면으로 검증할 수 있는 측정방안 개선에 이바지할 수 있을 것으로 고려
- 국가 연구개발 성과가 경제사회에 미치는 영향과 파급효과의 여부, 더 나아가 비경제적 분야에서는 어떠한 영향력이 발생하는지를 파악하는 것이야말로 국가 연구개발투자의 정당성을 확보하는 최적의 방안이 될 것으로 사료

V

국가연구개발 성과분석 진단 및 제언

1. 국가연구개발 성과분석 진단

■ 국가연구개발 성과분석 결과, 한국은 추격형 국가에서 선도형 국가로 변화하기 이전의 끝 단계에 있는 것으로 진단

- 한국은 아일랜드, 이스라엘, 싱가포르, 대만과 함께 중진국 함정(middle-income trap)을 극복하고 성공적인 추격형 발전을 이룬 대표적인 국가(Hartmann et al., 2021)
- 한국의 기술능력이 향상됨에 따라 추격해야 할 대상이 줄어들고 중국, 인도와 같은 한국을 추격하는 국가가 등장함에 따라 2000년대부터 탈추격을 위한 정책을 추진 중
 - 이후에도 탈추격을 위한 정책을 지속 실시하여 현시점에서 성과분석 결과, 연구개발투자나 연구원 수, 대학 수준, 창업기업 등 투입과 인프라는 선도국과 비슷한 수준
- 지속적인 정책적 노력에도 선도국가로 전환하지 못하고 있는 실정
 - 연구개발투자와 연구원 수, 대학 수준, 창업기업 등의 인프라는 기(既) 구축되어 선도국과 비슷한 수준임에도 불구하고 상위기업 수, 기업·산업 생산성과 같은 경제적 성과는 선도국에 못 미치거나 정체되어 있음
 - 특히, 특허와 같은 기술적 성과는 선도국가와 비슷한 수준임에도 논문의 양과 질로 측정 가능한 기초과학 성과가 선도국에 못 미치는 현상은 한국이 선도적 혁신을 위한 새로운 지식을 외부에서 획득하는 추격형 단계에 머무르고 있음을 시사

■ 한국이 선도국가로 전환하지 못하는 원인으로 국가 혁신시스템이 조화되지 못하는 각개약진형 시스템에 머무르고 있음이 지적(송위진 외, 2006)

- 대학, 연구소에서 기초·원천 기술을 위한 연구활동을 지속하고 있으나 연구성과가 실제 기업에 연계되지 못하여 경제적 성과로 나타나지 못함
 - 기초과학 지원을 위한 다양한 정책이 시행 중임에도, SCI 논문게재 건수 등 과학적 성과의 질적 측면이 부족하여 사업화까지 연결되지 못함

※ 성과분석 결과, 연구원 수, 상위 대학 수는 높은 수준으로 나타났으나 SCI 논문 게재건수, 상위 기업 수는 낮은 수준으로 나타난 점은 기초연구가 경제적 성과로 연결되지 못함을 시사

● 산업·기업 간의 부조화로 인하여 선도국가로의 전환에 제약이 존재

- 경제·산업적 성과분석 결과 산업간 생산성 격차가 여전히 높은 것으로 나타났으며, 이는 산업간 지식파급이 부족하여 산업의 생산성 향상에 제약이 존재함을 시사
- 대기업 중심의 경제구조로 인해 중소·벤처기업을 통한 신지식의 유입이 어려운 경제구조

■ 선도국으로의 도약을 위해 정부의 전환 리더십(transition leadership)을 바탕으로 한 시스템 혁신(system innovation)이 요구됨

● 시스템적 혁신을 통해 국가혁신체제의 바탕인 흡수역량이 ‘실행에 의한 학습(learning by doing)’에서 ‘연구를 통한 학습(learning by research)’으로 전환이 필요(Kim, 2001)

- 국가혁신체제 내 대학·연구소, 기업, 산업 간 시스템적 상호작용을 통해 공동 학습을 기반으로 한 성장이 필요한 시점

● 기초연구에 대한 투자와 더불어 생태계 조성을 위한 정부의 전환적 리더십이 요구

- 선도국가로 진입을 위해서는 기초연구에 대한 투자가 필수적이나 분석 결과 국가연구개발 사업 내 기초연구 투자 비중은 감소하는 추세

※ 국가연구개발사업 집행 비중 (KISTEP, 2022) : ('19) 32.7% → ('20) 30.1% → ('21) 27.5%

- 사업화로 연계될 수 있는 기초·원천기술의 개발을 위해 정부 주도로 기업과 연계된 기초연구에 대한 투자를 확대할 필요

2. 정책적 제언

■ 국가연구개발의 성과 제고를 위해 사업·국가 단위 성과평가의 재설계가 필요

● (사업단위) 표준성과지표 수준의 성과평가를 넘어서 다양하고 창의적인 성과평가의 적용이 필요하며, 특히 중요도가 큰 R&D사업에 대해서는 사후 종합평가를 실시

- 표준성과지표 내에서의 성과평가에서 벗어나 다양하고 창의적인 접근법의 개발을 통해 종료 사업의 영향력 평가를 진행하는 것이 필요

- 대규모 및 중요도가 큰 R&D사업에 대해서는 보다 체계적인 영향력 평가와 피드백을 진행하여, 성과평가 결과를 연구 결과의 활용과 향후 프로젝트 추진을 위한 벤치마킹에 활용할 필요성 존재

※ '종합분석평가팀'을 조직하여 해당 사업을 전문적으로 평가·관리하는 방안을 고려

- (국가단위) 우리나라의 과학기술역량 현황을 반영할 수 있는 국가 단위의 성과평가체계 마련과 지표 개발이 필요

- 국가별로 상이한 국가과학기술투자의 성격, 문화 등을 반영하고 현재 우리나라의 R&D역량을 파악하기 위하여 우리나라의 상황에 적합한 국가 단위 R&D 성과평가체계 마련이 필요
- 통상 국가연구개발의 성과지표는 과학적 성과, 특히 양적 성과에 집중하는 경향이 존재하나, 기술개발에 따라 발현되는 영향 및 장기적 파급효과로서의 경제산업·사회문화적 성과의 측정을 위한 지표 개발이 필요
- 지표 개발과 더불어 표준화된 데이터 기반과 측정 프레임워크 구축을 통해 증거 기반의 체계적인 평가 메커니즘과 지속적 분석·평가가 가능한 기틀 구축 필요

※ 국가 수준의 통계와 DB, 분석 프레임워크를 구축함으로써 시스템 측면에서의 조사와 분석이 필요

■ 공공연구기관의 연구개발 성과와 혁신주체로서 역할에 대해 객관적 종합분석 시행이 필요

- 대부분의 공공연구기관들은 30년 이상의 기간동안 공공분야 연구개발의 혁신주체로서 국가 과학기술발전에 중요한 역할을 해왔으나 최근 부정적인 인식과 요구가 제기됨
- 공공연구기관은 많은 연구비를 사용하고 있으나 그 성과는 저조한 것으로 인식되는 현황

〈공공연구기관(출연연구기관)에 대한 인식과 요구(언론, 국회, 단체 등)〉

◆ 공공연구기관에 대한 인식

- (부정적 인식) 전략적인 국가R&D를 주도적으로 추진해야 하나 연구자가 외부과제를 수주해 연구비를 충당하느라 과제 수주에 집중하고 단기성과에 치우치는 경향
- (실제 연구비 사용) 국가과학기술연구회(NST) 소관 출연연 예산은 '21년 5.3조 원으로 정부 R&D의 19.3%, 국가R&D의 5% 내외를 사용한 것으로 조사

◆ 출연연에 대한 요구

- 전략적인 국가R&D를 기획·추진하고 국가연구개발(R&D) 시스템을 추격형에서 선도형으로 탈바꿈하는 데에 주요 역할을 해야 함
- 파괴적 혁신을 불러올 연구에 뛰어들어야 함
- 전략기술 육성과 산학연 융합의 플랫폼으로 전환해야 함

- 공공연구기관별 실적 및 성과를 객관적으로 조사·종합 분석하고 발전방안을 제시하는 연구과제를 수행할 필요

- 향후 공공연구기관이 국가연구개발을 선도하고 과학기술 기반의 국가적 현안 해결에 주체적인 역할을 하기 위해 공공연구기관의 긍정적·부정적 측면을 정확히 파악

■ 정부연구개발에 대한 국민인식을 제고하고 질적 성장 R&D를 위한 대표적인 국가연구개발 프로젝트의 성과 진단연구 필요

- R&D의 효과성과 영향력에 대한 국민의 인식과 체감도는 저조한 실정
 - 과학기술 분야 전문가를 제외한 경제·산업과 사회·문화 분야 전문가 집단의 R&D사업 및 국민경제 기여도에 대한 인식이 낮음
 - R&D 기여도에 대한 과학자 집단과 국민 사이 인식의 차이가 심화되는 현황
 - 이는 국가R&D투자 확대와 질적 성장 R&D를 추구하는 정책에 부정적으로 작용
 - 이를 해소하는 방안으로서 국가적 기여도 및 시대적 시사점이 높았던 국가R&D사업의 성과를 선정하여 분석·진단하는 조사연구가 필요
 - R&D 프로젝트의 양적 기여·미래 지향적·질적 기여와 긍정적·부정적 측면, 향후 프로젝트 개선방안 등을 다각적으로 분석
 - 과학기술계, 경제·산업계, 일반 국민 등을 대상으로 인식조사를 진행하여 시사점 및 개선방안 도출
 - 우리나라 과학기술·연구개발 분야의 성과분석, 효과성 분석 제도 진단 시도
- ※ 예 : 현 정부의 정책 기조 및 질적 성장을 달성하기 위해 어떻게 해야 하나?

참 고 문 헌

- 과학기술정보통신부 (각 연도), 연구개발활동조사.
- 과학기술정책연구원 (각 연도), 한국기업혁신조사.
- 과학기술정책연구원 (2022), 2022 과학기술통계백서.
- 과학기술정책연구원 (2022), 2022년 국가 과학기술역량평가 연구.
- 관세청 (각 연도), 무역통계.
- 구세주 (2008), 투입산출분석을 이용한 R&D 투자의 기술파급효과 분석, 과학기술정책연구원.
- 김도완·이상협 (2019), 산업별 노동생산성 변동요인 분석, BOK 조사통계월보 제73권 제3호.
- 김상호·김현호 (2019), ‘더 나은 삶의 질 지수’ 분석 및 대응 전략 수립, 한국지방행정연구원.
- 김선우·오유리 (2022), 한국 창업생태계 진단과 지원방향, STEPI Insight Vol.298.
- 김은연(2019), 공공연구개발사업의 사회적 영향평가 사례조사, 국가과학기술연구회.
- 김인자 (2015), 연구개발(R&D) 활동이 GDP에 미치는 영향 분석: 과학기술논문과 특허의 매개를 통하여, 한국과학기술기획평가원.
- 산업통상자원부 (각 연도), 공공기술이전사업화현황조사.
- 산업통상자원부 (각 연도), 산업기술인력수급실태조사.
- 성지은·성지은·김미·임홍탁·김은정 (2014), 연구개발사업의 사회적 파급효과 분석 가능성과 과제, 과학기술학연구 14(2), pp.49-84, 과학기술학연구.
- 세계은행 홈페이지, <https://data.worldbank.org/country>
- 송위진·성지은·김연철·황혜란·정재용(2006), 탈추격형 기술혁신체제의 모색, 정책연구, pp. 1-530.
- 송종국·김혁준 (2009), R&D 투자 촉진을 위한 재정지원정책의 효과분석, 기술혁신연구, 17(1), pp. 1-48.
- 송준혁(2023), 국민 삶의 질 2022, 통계개발원.
- 엄익천·황원식 (2021), 공공 R&D 투자의 사회·경제적 파급효과 분석, KISTEP 이슈페이퍼 2021-12호.
- 외교부 , “OECD 동향 『How's Life? 2020』의 주요 내용”, 2020.03.16.
- 이정욱(2020), 과학기술 R&D의 사회적가치와 평가에 관한 연구, 한국과학기술기획평가원.

- 이흥직·장준영 (2007), 산업간 생산성격차의 확대 원인과 경제적 영향 분석, 한국은행.
- 중소벤처기업부 (각 연도), 창업기업동향.
- 통계청 (각 연도), 경제총조사.
- 통계청 (각 연도), 설비투자지수.
- 통계청 (각 연도), 전국사업체조사.
- 한국과학기술기획평가원 (각 연도), 국가연구개발사업 수입현황.
- 한국과학기술기획평가원(2022), 2022년도 과학기술통계백서.
- 한국생산성본부 (각 연도), 생산성 통계 DB.
- 한국원자력연구소 (2004), 한국원자력연구소 연구개발투자의 국가경제 파급효과 분석 연구.
- 한국은행 (각 연도), 국민계정.
- 한국은행 (각 연도), 기업경영분석.
- 한국지식재산연구원(2021), 블룸버그 혁신지수 변화요인 분석 및 시사점 . IP Focus 2021-29호.
- European Commission(2022) European Innovation Scoreboard 2002.
- IMD 홈페이지, <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/>
- Hartmann, D., Zagato, L., Gala, P., & Pinheiro, F. L. (2021), Why did some countries catch-up, while others got stuck in the middle? Stages of productive sophistication and smart industrial policies, Structural Change and Economic Dynamics, (58), pp. 1~13.
- Kim, L. (2001), The dynamics of technological learning in industrialisation, International Social Science Journal, 53(168), pp.297~308.
- Lane, J., & Bertuzzi, S. (2010, December), The STAR METRICS project: current and future uses for S&E workforce data, In Science of Science Measurement Workshop, held Washington DC (Vol. 12).
- Van Zanden, J. L., Baten, J., Mira d'Ercole, M., Rijpma, A., Smith, C., & Timmer, M. (2014). How was life?: Global well-being since 1820. OECD publishing.
- WIPO (2022), Global Innovation Index 2022-What is the future of innovation-driven growth?.
- World Economic Forum(2020), The Global competitiveness Report.

KISTEP 이슈페이퍼 발간목록

발간호	제목	저자
2024-01 (통권 제357호)	KISTEP Think 2024, 10대 과학기술혁신정책 아젠다	강현규, 이민정 (KISTEP)
2023-16 (통권 제356호)	미·중 패권경쟁 시대, 중국이 소재·부품·장비 공급망을 무기화할 수 있을까?	이승필(KISTEP), 이승빈(KICT), 최동혁(KISTEP)
2023-15 (통권 제355호)	다부처R&D사업 표준화 및 IRIS 적용 방안	송혜주, 김병은, 김아름, 김여울, 이혁성 (KISTEP)
2023-14 (통권 제354호)	플라스틱 국제협약 대응을 위한 과학기술의 역할	유새미, 고진원, 박노언 (KISTEP)
2023-13 (통권 제353호)	대학의 기술사업화 전담 조직 현황진단과 개선방안	이길우(KISTEP), 정영룡(CNU), 김성근(PNU), 이지훈(SEOULTECH) 김태현(COMPA) 방형욱(KISTEP)
2023-12 (통권 제352호)	중소기업 경쟁력 강화를 위한 고경력 과학기술인 활용 조사 및 시사점	김인자, 김가민, 이원홍 (KISTEP)
2023-11 (통권 제351호)	학문분야별 기초연구 지원체계에 대한 중장기 정책제언 (국내외 지원현황의 심층분석을 기반으로)	안지현, 윤성용, 함선영 (KISTEP)
2023-10 (통권 제350호)	기술패권경쟁시대 한국 과학기술외교 대응 방향	강진원(KISTEP), 이정태(KIST), 김진하(KISTEP)
2023-09 (통권 제349호)	신입과학기술인 직무역량에 대한 직장상사-신입간 인식 비교 분석	박수빈 (KISTEP)
2023-08 (통권 제348호)	국가연구개발 성과정보 관리체계 개선 제언	김행미 (KISTEP)
2023-07 (통권 제347호)	기업 혁신활동 제고를 위한 R&D 조세 지원 정책 연구 : 국가전략기술 연구개발 기업을 중심으로	구본진 (KISTEP)
2023-06 (통권 제346호)	임무지향형 사회문제해결 R&D 프로세스 설계 및 제언	박노언, 기지훈, 김현오 (KISTEP)
2023-05 (통권 제345호)	STI 인텔리전스 기능 강화 방안 - 12대 과학기술혁신 정책 이슈를 중심으로 -	변순천 외 (KISTEP)
2023-04 (통권 제344호)	국방연구개발 예산 체계 진단과 제언	임승혁, 안광수 (KISTEP)

발간호	제목	저자
2023-03 (통권 제343호)	우리나라 바이오헬스 산업의 주력산업화를 위한 정부 역할 및 지원방안	홍미영, 김주원, 안지현, 김종란 (KISTEP)
2023-02 (통권 제342호)	‘데이터 보안’ 시대의 10대 미래유망기술	박창현, 임현 (KISTEP)
2023-01 (통권 제341호)	KISTEP Think 2023, 10대 과학기술혁신정책 아젠다	강현규, 최대승 (KISTEP)

필자 소개

▶ 박재민

- 건국대학교 기술경영학과 교수
- 02-450-3589, jpark@konkuk.ac.kr

▶ 문해주

- 건국대학교 산학협력중점교수
- 02-450-3589, fracla@konkuk.ac.kr

▶ 이호규

- 고려대학교 의과대학 연구교수
- 02-6082-1100, hogyulee@korea.ac.kr

▶ 강승규

- 한국조달연구원 공공판로연구센터 부연구위원
- 070-4304-5903, sgkang@kip.re.kr

▶ 김수민

- 건국대학교 기술경영학과 연구원
- 02-450-3589, sumin1074@konkuk.ac.kr

▶ 박서현

- 건국대학교 기술경영학과 연구원
- 02-450-3589, sunny0228@konkuk.ac.kr

KISTEP ISSUE PAPER 2024-02 (통권 제358호)

|| 발행일 || 2024년 1월 25일

|| 발행처 || 한국과학기술기획평가원 전략기획센터
충청북도 음성군 맹동면 원충로 1339
T. 043-750-2300 / F. 043-750-2680
<http://www.kistep.re.kr>

|| 인쇄처 || 주식회사 동진문화사(T. 02-2269-4783)
