KISTEP 이슈페이퍼

통권 제326호

「국가R&D 혁신방안」 추진과제 분석 및 향후 추진방향 제언

KISTEP 미래기술기획센터 최창택

KISTEP

「국가R&D 혁신방안」 추진과제 분석 및 향후 추진방향 제언

(Analysis of policy instruments of 「National R&D Innovation Strategy」 and Suggestion of policy direction)

최창택

Changtaek Choi

I. 작성 배경

II. R&D 혁신방안 특징 및 의의

III. 「국가R&D 혁신방안」 추진과제 분석

IV. R&D·혁신 정책 환경변화 분석

V. 향후 국가 R&D·혁신 개선방향 제언

[참고문헌]

I. Introduction

II. Characteristics and Significance of R&D Innovation Strategy

III. Analysis of policy instruments

IV. Analysis of policy environment

V. Suggestion of policy direction

[References]

KISTEP 한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

요 약

작성 배경

- 정부·국가R&D 혁신방안은 Korea R&D paradox 극복을 위해 '15년부터 지속 수립·추진된 대표적인 R&D 혁신전략
- 그럼에도 이번 윤석열 정부에서도 공약, 인수위 등에서 R&D 비효율성에 대한 지적이 여전히 제기, 이에 그간 혁신방안 추진과제를 분석하고, 혁신 환경변화에 따른 개선사항을 도출해, 향후 R&D 혁신의 추진방향을 제언

R&D 혁신방안 과제 및 R&D·혁신 환경변화 분석

- R&D 혁신방안은 R&D 비효율성의 해법으로 '산·학·연 혁신주체간 역할 명확화'를 제시했으나, 이는 현황에 대한 면밀한 분석없이 기초-응용-개발의 R&D linear 모델로 단순화시킨 접근
- 혁신방안은 대통령보고를 통해 확보한 강한 동력으로 과기 거버넌스 신설, Top-Down 프로젝트 등을 추진했으나, 지속가능성, 타부처의 참여, 제도적 인센티브 등 측면에서는 한계점을 노출
- 혁신방안은 공급 중심, 재정형·권위형 정책수단을 주로 활용, 경제·사회적 이슈 및 타 분야 R&D·혁신과 연계한 정책 범위와 수단의 확장이 필요
- 최근 정책 환경변화(기술패권, 디지털화, 불확실성, 탄소중립)에 따른 국가 임무가 부상 중이며, 인공지능·빅데이터 등 혁신기술의 활용을 통한 R&D·혁신 자체의 변화도 활발

향후 국가R&D·혁신 개선방향 제언

- 이제는 정부R&D를 혁신하는 방안에서 미래 R&D·혁신의 변화를 반영한 혁신정책 형성·실행 체계의 개선으로 범위를 확장할 필요
- 국가적 임무 및 민간의 수요를 반영·조정하는 체계의 강화, R&D·혁신의 변화를 모니터링하고 이에 따른 정부의 역할 모색, 정책수단의 조합 및 디지털 도구, 데이터 등을 활용한 새로운 정책수단의 활용이 필요한 시점

※ 본 이슈페이퍼는 한국과학기술기획평가원의 공식 의견이 아닌 필자의 견해임을 밝힙니다.

Abstract

Introduction

- The R&D Innovation Strategy is a representative R&D innovation strategy that has been continuously established and promoted since 2015 to overcome the Korea R&D paradox.
- Even the new government launched in May, still raises criticisms about R&D inefficiency, I analyze the tasks to be pursued in the past, and derives improvements according to changes in the innovation environment, proposing the direction of national R&D innovation in the future

Analysis of Policy instruments and environment

- In the R&D Innovation Strategy, the solution of R&D inefficiency was presented as ‘clarification of roles between innovation actors’, but this was a simplified approach to the R&D linear model of basic-applied-development research.
- As for the Innovation Strategy, the establishment of science and technology governance and cross-ministerial projects were promoted with the strong driving force obtained through the presidential report, but limitations were exposed in terms of sustainability, participation of other ministries, and institutional incentives.
- The innovation Strategy mainly uses supply-oriented, fiscal and authority-type policy instruments, but as the trend is diversifying in recent years, it is necessary to expand the policy scope and means in connection with R&D and innovation in other fields.
- The rise of national missions due to recent environmental changes (technological hegemony, digitalization, uncertainty, carbon neutrality) and changes in R&D and innovation using innovative technologies such as AI and data are necessary

Suggestion of policy direction

- Now, it is necessary to expand the scope of R&D innovation to improvement of the innovation policy formulation and implementation system that reflects changes in future R&D and innovation.
- It is time to strengthen the system to reflect and adjust the national mission and private demand, to monitor changes in R&D and innovation and to seek the government's role accordingly, and to explore new policy measures using a combination of policy instruments and innovative technologies.

Ⅰ 작성배경

■ 정부는 높은 R&D투자 대비 질적 성과 부족(Korea R&D Paradox*) 극복 및 선도형 R&D시스템으로 전환을 위해 정부R&D 및 국가R&D 혁신방안을 3차례에 걸쳐 수립(표 1)

* 적극적인 R&D투자에도 기업의 실적이나 경제성장세가 미치지 못하는 현상을 나타내는 용어로 1990년대 높은 R&D 투자와 기초역량에도 산업적 성과로 이어지지 못한 스웨덴 패러독스 사례에서 유래

〈표 1〉 정부·국가 R&D 혁신방안

2015년	2016년	2018년
(1차) 정부R&D 혁신방안	(2차) 정부R&D 혁신방안	(국가기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한) 국가R&D 혁신방안

- 국가R&D 투자 규모 세계 6위·GDP 대비 비중 1위 등 국가R&D 투자가 급격히 확대됐지만, 정부-민간, 산-학-연의 역할이 차별화되지 않고, 질적성과가 부족하다는 비효율성에 대한 비판이 지속 제기

- 이에 정부는 First Mover형 R&D로의 변화('15), 선도형체계로 R&D 혁신('16) 등 '정부 R&D 혁신'을 목표로 「정부R&D 혁신방안」을 2차례에 걸쳐 수립

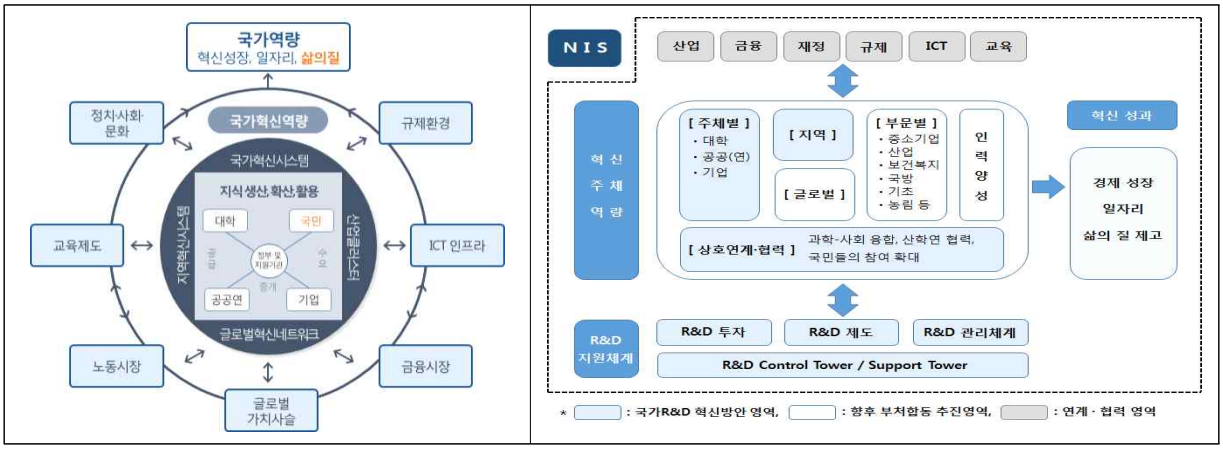
- 대통령이 주재하는 국가재정전략회의('15), 과학기술전략회의('16) 보고를 통해 「정부R&D 혁신방안」은 강한 추진력*을 확보

  * 과학기술거버넌스 신설, 대통령 R&D 프로젝트 추진 등

■ 문재인 정부 들어서는 그간의 정부R&D 혁신에서 범위를 확장, 국가R&D 혁신을 목표로, 국가기술혁신모델(NIS 2.0)*을 제시한 「국가R&D 혁신방안」을 수립(그림 1)

* 참여 정부에서 제시한 국가기술혁신체계(NIS) 모델을 새로운 정책 수요 등을 반영해 고도화

- 「국가R&D 혁신방안」 또한, 국가과학기술자문회의 전원회의('18) 개최를 통해 대통령에 보고, 강한 실행력을 확보했으며, 특히 참여정부의 과학기술관계장관회의를 복원하고, 실무조정회의를 운영하며 후속조치를 추진



[자료] 국가R&D 혁신방안(2018)

[그림 1] NIS 2.0 모델 및 「국가R&D 혁신방안」 영역

- 연구자 주도 기초연구비 2배 확대, 연구개발혁신법 제정 등 대표적 과학기술 분야 국정과제 뿐만 아니라, K-DARPA, 공공연R&D 혁신 등 새로운 정책방향과 과제들을 「국가R&D 혁신방안」을 통해 추진

■ '22년 5월 출범한 윤석열 정부에서도 대통령 공약과 인수위 등에서 R&D투자 전략 부재와 질적 성과 부족이라는 국가R&D의 비효율성에 대한 지적이 여전히 제기

- 과학기술 공약에서는 '국가R&D 100조원 시대 개막에도 국가 전략에 대한 고민이 부재'하는 점, '국가R&D에서 민간 비중이 절대적이지만 최근 민간 투자활력이 약화'되고 있다고 지적(국민의 힘, 2022)

- 인수위 간담회 등을 통해서는 GDP 대비 5% 수준의 높은 R&D투자가 구체적인 성과로 이어질 수 있기 위해서는 '나눠주기식 예산배분'이 아닌 '전략적 예산배분' 시스템의 구축 필요성이 제기(인수위, 2022)

■ 이에 그간 추진된 R&D 혁신방안의 의의와 추진과제, 정책유형 등을 분석하고, 혁신 환경변화 등에 따른 시사점을 도출, 향후 국가R&D 혁신의 추진방향을 모색

- 아래과 같은 문제 인식을 바탕으로, 그간의 R&D 혁신방안을 살펴보고, 향후 추진방향 제언을 위한 시사점을 도출

① R&D 혁신방안은 국가R&D의 비효율성을 어떤 정책문제로 인식했는지?

② R&D 혁신방안의 정책적 특징과 추진의 의의는? 과학기술 분야 최상위계획인 과학기술기본계획과의 차이는?

③ 「국가R&D 혁신방안」 추진과제의 정책수단은 어떤 유형인지, 타 부처들의 참여는? 성과와 한계는?

④ R&D·혁신을 둘러싼 환경변화는 무엇이며, 어떤 변화가 일어나고 있는지? 향후 추진해야 할 국가 R&D·혁신의 개선방향은?

Ⅱ R&D 혁신방안의 특징 및 의의

1. R&D 혁신방안의 문제인식 및 특징

- 혁신방안은 우리나라 R&D 비효율성의 문제를 정부-민간, 산-학-연 등 혁신주체의 역할 중복 문제로 인식(표 2)
  - 「정부R&D 혁신방안」은 산·학·연으로 구분된 명확한 역할 분담을 해결 방안으로 제시하고, 각 주체별로 기초(학)-원천(연)-개발(산) 연구단계로 구분
  - 하지만 이는 문제를 기초-응용-개발로 이어지는 연구개발의 선형모델(Linear Model)에 기반을 둔 인식으로 단순화시킨 접근
  - 「국가R&D 혁신방안」에서는 혁신시스템(Innovation System)이라는 관점에서 접근했음에도, 대학-공공연-기업이라는 혁신 주체별 접근은 여전히 유지

〈표 2〉 혁신방안의 정부·민간 산·학·연 혁신주체 접근방법

	(1차) 정부R&D 혁신방안	(2차) 정부R&D 혁신방안	국가R&D 혁신방안
접근방법	정부·민간 중복해소 산·학·연 중복해소	정부·민간 차별화 산·학·연 주체별 차별화	혁신주체 역량 제고 연계·협력 확대
정책방향	정부R&D의 상용화 연구 제한, 대기업 직접지원 축소, 출연연 '중소·중견기업 연구소역할 수행'	(대학) 기초연구 확대, 상용화 연구지원 축소, (출연연) 안정적 인건비, 민간수탁 활성화 (기업) 상용화 연구	(대학) 연구자 중심 (공공연) 자율성 확대 (기업) 혁신형 기업육성 (지역) 수요자 주도 (연계·협력) 산학연 협력

[자료] 각 R&D 혁신방안

  - 다만, 「국가R&D 혁신방안」에서는 산·학·연 혁신주체 중 연구소를 출연연에서 공공연까지 확대했고, 지역의 혁신주체, 산·학·연 주체간 연계·협력을 위한 정책과제도 포괄적으로 제시하는 등 그 범위를 확장

- 혁신방안은 R&D 비효율성의 원인을 Top-Down R&D전략 및 투자 부재 등 컨트롤타워 기능 미흡으로 보고, 과학기술거버넌스 신설을 추진(표 3)

〈표 3〉 정부·국가R&D 혁신방안을 통한 거버넌스 신설

(1차) 정부R&D 혁신방안	(2차) 정부R&D 혁신방안	국가R&D 혁신방안
과학기술전략본부 신설	과학기술전략회의 신설	과학기술관계장관회의 신설 실무조정회의 설치·운영

- 1차 혁신방안은 컨트롤타워 기능 강화를 위해 국과심 사무국을 미래부 내 별도 조직으로 분리한 과학기술전략본부를 신설, 2차 혁신방안에서는 대통령이 의장인 과학기술전략회의를 신설

  * KISTEP, STEPI, KISTI 일부를 통합하여, 과기정책의 Think Tank로 과학기술정책원 설립도 추진(과학기술기본법 일부개정법률안 입법 예고)했으나, 통합 시너지 부족 등 반대로 무산

- 「국가R&D 혁신방안」은 NIS 2.0 구축을 위한 부처 간 협력체계로써 참여정부의 과학기술관계장관회의를 복원

  * 관계부처 실장급이 참여하는 실무조정회의를 함께 설치

- 과학기술거버넌스 개편은 주로 정부 출범과 동시에 이루어지나, 그동안 R&D 혁신방안은 임기 중 거버넌스 변화를 추진, 컨트롤타워 기능 강화가 목적이지만, 세부내용을 보면, 전담조직 설치, 대통령 주재회의 신설, 부처 간 협력·조정체계 구축 등 실행 방향에 있어 차이가 존재

■ 혁신방안은 Top-down 전략의 실행, 투자의 일환으로 대통령 철학을 반영한 대통령 R&D프로젝트 또는 범부처 R&D프로젝트를 추진

- 2차 「정부R&D 혁신방안」은 전략분야에 대한 신속한 Top-down 의사결정을 통한 집중 지원을 위해 「국가전략 프로젝트」를 추진

- 「국가R&D 혁신방안」의 핵심과제인 'R&D의 혁신·도전성 강화' 추진과제의 일환으로 「범부처 파괴적 혁신도전 프로젝트」를 추진

  * 혁신본부 하에 추진단을 설치하고 매년 5개 내외 국책 프로젝트 추진

9대 국가전략프로젝트			범부처 혁신도전 프로젝트 (1차 기획)	
성장동력 확보		삶의 질	환경	CO_2 배출없이 폐유기물 전환
자율주행차	경량소재	정밀의료	안전	해난 대응 시스템(AUV)
스마트시티	인공지능	신약	자연재해	24시간 기상관측 및 재난감시
가상증강현실		탄소자원화	건강	자폐성 장애 조기발전/치료
		미세먼지	디지털	데이터 연구보전(DNA메모리)

[그림 2]「국가전략프로젝트」 및 「범부처 혁신도전 프로젝트」

- 국가전략프로젝트의 경우 초창기 강력한 추진력으로 범부처 사업이 기획되고 시범사업을 실시, 범부처 추진체계로 전략회의 지원단이 설치되었으나, 차기 정부 출범 후 동력을 상실, 사업 명칭이 변경되고, 범부처 추진체계도 해체

  * 국가전략프로젝트 자체도 19대 미래성장동력과의 중복성 논란 등으로 혁신성장동력으로 통합

- 지속가능한 추진을 위한 별도 재원 마련이나 예비타당성조사의 면제 등의 인센티브 체계 마련 실패 등이 원인

2.「국가R&D 혁신방안」 의의

■ 참여정부는 '과학기술중심사회 구축'을 주요 국정과제로 채택하고 이를 달성하기 위한 체계로, 국가기술혁신체계(NIS) 구축을 추진(과기부, 2003)

- 국가혁신체계는 '신기술의 습득과 개량, 확산을 위해 기술개발과 관련된 행위와 상호작용이 이루어지는 특정 국가의 정부·민간 조직들 간의 네트워크'로 정의(Freeman, 1987)

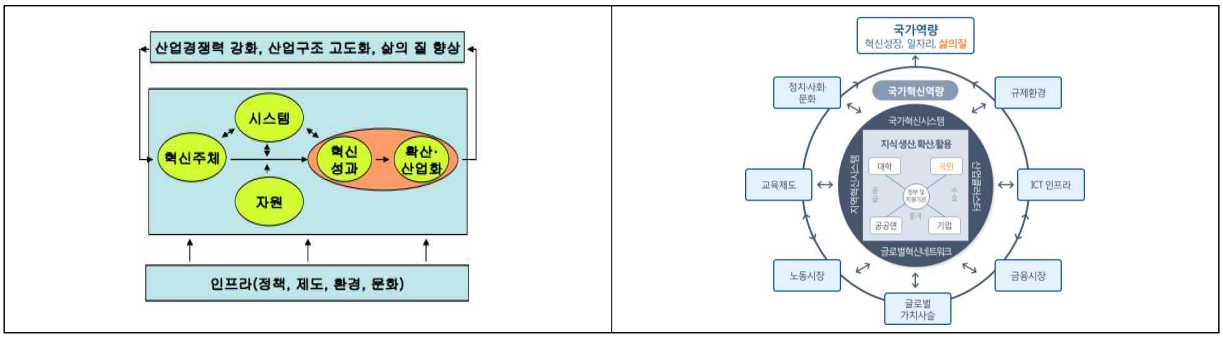
- 특히 '제도'의 중요성을 강조하며, 각 국가별 제도적 요건들에 따라 혁신성과에 차이가 야기된다고 설명, 국가 간 경제성장과 경쟁력의 차이를 설명하기 위한 개념적 틀로 활용(KISTEP, 2020)

  * NIS는 '제도'를 강조함에 따라 포함되거나 제외되어야 할 구성요소들이 모호하므로 다양한 조작적 개념정의가 이루어져옴

- 참여정부의 국가기술혁신체계(NIS)는 '기술혁신 활동을 수행하는 공공 및 민간의 네트워크'로, 혁신주체가 성과를 내고 확산 및 산업화하여 경쟁력을 높이는 네트워크로 정의(그림 3)

■ 문재인 정부는 「국가R&D 혁신방안」에서 참여정부 국가기술혁신체계의 발전적 모델로 국가기술혁신체계 2.0(NIS 2.0) 모델을 제시

- 국민 참여, 삶의 질 등 기존에 미흡하게 다루었던 부문을 보완하고, 지역 균형발전, 사회적 가치창출을 위한 공공연의 역할도 포함(그림 3)



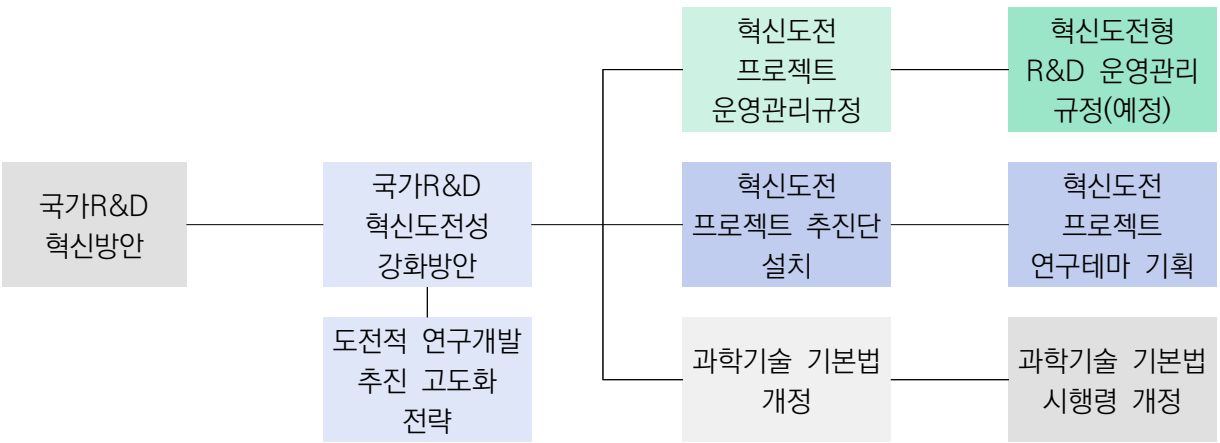
[자료] 국가기술혁신체계 구축방안, 국가R&D 혁신방안(2018)

[그림 3] NIS 및 NIS 2.0 모델

- NIS 2.0의 첫 단계로 R&D 지원체계, 혁신주체 역량, 혁신성과 분야에 중점을 둔 「국가R&D 혁신방안」을 수립

■ 「국가R&D 혁신방안」은 후속조치를 위해 참여정부 과학기술관계장관회의를 부활, 추진전략에 따른 안건들을 상정하고, 관련 추진과제를 이행하는 체계를 수립

- 혁신도전 프로젝트 추진처럼, 관련 전략, 사업, 제도개선, 추진조직 설치 등이 과학기술관계장관회의 안건상정 이후 조치로 이행 중(그림 4)



[그림 4] 국가R&D 혁신도전성 강화의 후속조치 사례

- 또한 공공연구기관 R&D 혁신, 중소기업 R&D 혁신 등 분야별 혁신 추진을 통해 혁신방안의 추진과제를 구체화하고, 실행계획과 프로그램 등을 마련(표 4)

〈표 4〉「국가R&D 혁신방안」의 후속 안건

전략	추진과제	안건
R&D 지원체계 강화	연구자 중심 지원, R&D관리체계	연구지원시스템 통합구축 추진계획
	혁신·도전 연구	국가R&D 혁신도전성 강화방안 국가R&D 혁신도전성 강화방안(II)
	R&D투자 전략성	국가연구개발사업 예비타당성조사 수행 1년 성과분석 및 개선추진안
혁신주체 역량강화	대학	중장기 이공계 청년 연구인력 성장지원 방안 4차 산업혁명 대응 과학기술·ICT 인재성장지원계획
	공공연	공공연구기관 R&D 혁신방안 공공연구기관 R&D 혁신방안 중 국립연구기관 후속조치(안)
	기업 지역, 연계·협력	중소기업 기술혁신 지원제도 추진형황 및 향후계획 중소기업 R&D 혁신방안

*수정계획안에서 추가된 추진과제에 의한 안건은 제외

「국가R&D 혁신방안」은 비법정계획으로, 정책 형성과정인 수립·이행,실적 점검 과정에서 법정계획인 과학기술기본계획과 차이

- 과학기술기본계획은 과학기술분야 최상위 법정계획으로, 내용, 수립방법, 추진실적 점검 등이 과학기술기본법과 동법 시행령에 규정되어 있는 반면, 혁신방안은 별도 규정이 부재

  * 혁신방안의 수립배경을 보면 국가R&D의 비효율성에 대한 대통령의 인식에서 출발

- 과학기술기본계획은 민간 전문가로 구성된 수립 위원회에서 추진과제를 제안하고, 부처에서 추가 수정·보완하는 형태로 수립하는 반면, 혁신방안은 과기정통부에서 마련한 초안을 부처 협의와 연구자들이 참여한 토론회 개최 등을 통해 수정·보완하는 형태로 수립

〈표 5〉 국가R&D 혁신방안과 과학기술기본계획 비교

구분	국가R&D 혁신방안	제4차 과학기술기본계획
수립근거	-	과학기술기본법 제7조 과학기술기본법 시행령 제4조, 제5조
수립 주체 (정책 아젠다 설정)	(주체) 과학기술정보통신부	(주체) 관계 중앙행정기관 (참여) 정책기관, 민간전문가 위원회

구분	국가R&D 혁신방안	제4차 과학기술기본계획
수립과정 (정책 수립)	관계부처 협의 (2회) 토론회 (3회)	민간전문가 위원회 운영, 대국민 의견수렴, 공청회, 관계부처 협의
심의·의결 (정책 결정)	대통령 주재회의	국가과학기술자문회의
이행 (정책 이행)	부처별 실행계획 제출, 실행계획 수립·보고 (과학기술관계장관회의)	년도별 실적점검 및 시행계획 수립지침 마련, 부처별 시행계획 제출, 년도별 시행계획 수립·심의 (과학기술자문회의 운영위 심의)
실적점검 (정책 성과 측정)	관계부처 실적·계획 제출, 민간전문가 실적*점검단 운영 * 전체 과제 실적검토 및 보완사항 도출, 연구현장 만족도 설문조사	관계부처 실적·계획 제출, 추진과제 심층검토* * 일부 과제 대상

- 국가R&D 혁신방안 실적점검은 민간전문가로 구성된 점검단 운영을 통해, 전체 과제를 대상으로 추진실적, 정책효과 등을 검토하고, 향후 추진방향을 도출해 실행계획 수정안에 반영

- 박근혜 정부에서 2차례에 걸쳐 「정부R&D 혁신방안」이 수립된 것에 비해, 문재인 정부의 「국가R&D 혁신방안」은 정부 출범 초 수립되어 3차례에 걸쳐 실적점검과 실행계획을 수정하며, 4년 동안 지속 추진(표 6)

〈표 6〉「국가R&D 혁신방안」 실적점검 및 실행계획 수정

2019년 12월	2021년 1월	2022년 2월
국가R&D 혁신방안 이행 점검결과 및 실행계획 수정(안)	국가R&D 혁신방안 2020 실적점검결과 및 실행계획 수정(안)	국가R&D 혁신방안 2021 실적점검결과 및 조치사항(안)

- 산·학·연 연구자 현장 만족도 조사, 과학기술 현안 조사 등을 실적점검의 기초자료로 활용했으며, 비법정계획 중 유일하게 지속적으로 민간정책 전문가와 함께 실적점검을 추진

Ⅲ 「국가R&D 혁신방안」의 추진과제 분석

1. R&D 혁신방안 정책수단 분석

- 과학기술혁신정책의 목표달성은 다양한 정책수단(Policy Instruments) 활용을 통해 이루어지고, 선택에 따라 정책성과가 달라진다고 인식
  - 정책수단은 공급 또는 수요 중심(Elder, 2007), 직접 또는 간접적 수단, 재무적 또는 비재무적(권위, 조직) 등 다양한 형태로 구분(Hood, 1986)

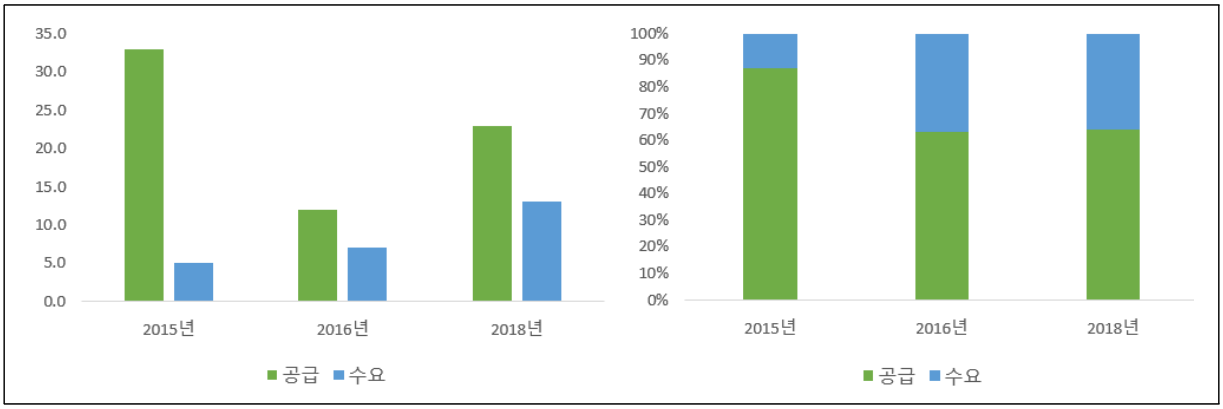
〈표 7〉 과학기술정책의 정책수단 유형

구분	분류	내용
공급, 수요	공급	연구개발사업, 조세지원, 기술금융, 연구기관 등
	수요	공공구매, 규제 개선, 지식재산권 등
재무적, 비재무적	재정형	연구개발사업, 조세지원, 기술금융, 공공구매 등
	권위형	규제, 제도개선, 성과평가, 과학기술법령, 지식재산권 등
	조직형	과학기술거버넌스, 연구관리전문기관, 연구기관 등
	연계형	연구인프라, 혁신클러스터, 기술예측 등

[자료] 한남대, 2016

  - R&D 혁신방안은 그간 R&D의 비효율성 극복이라는 같은 문제 인식을 가지고 수립되었기에, 3차례 수립되는 동안 정책수단의 변화가 있는지 검토
  - 특히 문재인 정부의 「국가R&D 혁신방안」에서 기술혁신 시스템 관점, 정책 수요자인 국민을 주체에 포함하는 관점으로 접근하면서 정책수단 측면에 다른 특징이 있었는지 검토

- 공급-수요의 분류로 정책과제를 분석해보면, 3번 R&D 혁신방안 모두 공급기반의 정책수단의 비중이 높으나, 2016년 「정부R&D 혁신방안」을 기점으로 수요 중심의 정책수단이 증가



[그림 5] R&D 혁신방안의 공급-수요 측면의 정책수단(숫자, 비율)

- 공급 기반 정책수단은 연구자금·연구시설·인력 등 요소의 공급과 같이 기술개발 촉진, 혁신의 공급에 초점을 맞춘 정책으로, 이를 통한 지식의 스필오버(Spillover)를 가속화하기 위한 목적

- 반면, 수요기반 정책수단은 혁신에 대한 수요를 증대하거나 새로운 제품·서비스에 대한 명확한 요구를 통해 혁신의 유도·확산을 촉진하는 정책으로 공공조달, 규제, 제도개선, 표준화, 시스템적 정책 수단 등이 존재

  * 규제는 혁신이나 새로운 시장창출의 장애요인으로 작용하기도 하나, 활용에 따라 혁신을 촉진하는 주요 수단이라는 인식(OECD, 2009)

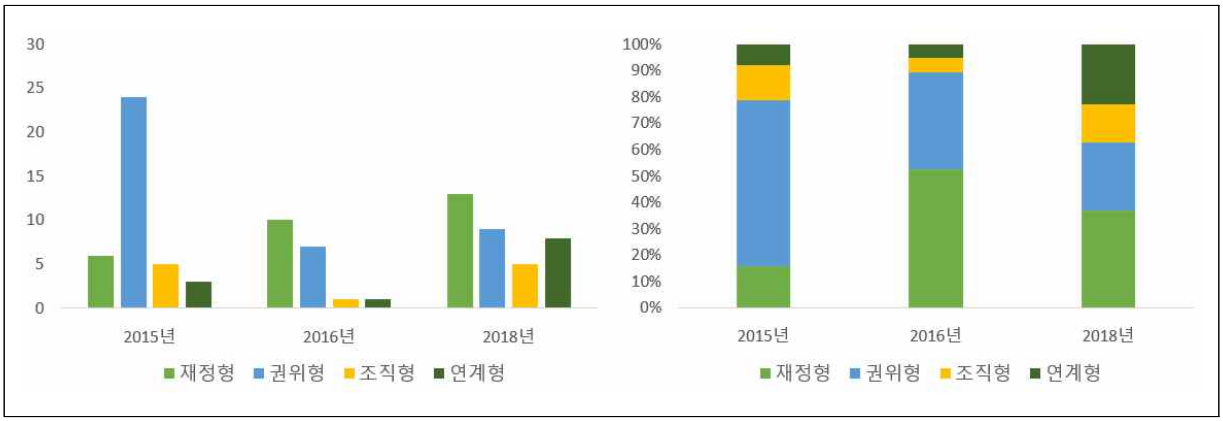
- 2016년 수립된 「정부R&D 혁신방안」에서부터 제도개선을 통한 혁신주체별 수요를 반영한 맞춤형 지원체계 구축과 시장 수요를 반영한 R&D 등 과제 추진이 이루어진 결과, 수요 측면의 정책과제가 확대

- 이런 정책기조는 문재인 정부들어 연구자 중심 연구환경 조성, 지원시스템 정비, 기업 혁신 창출을 위한 규제 개선, 국민 참여 등으로 이어져 R&D 정책과 성과의 수요자인 연구자와 국민 관점의 정책과제가 추진

■ 재정형, 비재정형 정책수단의 유형별로 정책과제를 분석해보면, R&D 혁신방안마다 차이가 있지만, 주로 재정형과 권위형 정책수단을 활용

- 재정형 정책수단은 연구비를 제공하거나 연구개발 또는 혁신을 유도하도록 인센티브를 제공하는 것으로 연구개발사업, 조세지원 등이 존재

- 권위형은 정부가 연구개발활동에 관여하거나 연구주체나 정부조직내에서 행동의 변화를 주기 위한 수단으로 규제, 법령, 평가 등이 존재



[그림 6] R&D 혁신방안의 재정형, 비재정형 정책수단 유형(숫자, 비율)

- 2015년 1차 R&D 혁신방안에서는 산·학·연 역할분담을 위해 연구개발 예산배분을 조정하거나, 특정 분야·주체 등의 연구개발비율을 축소하거나 참여를 제한하는 제도를 신설하는 등의 권위형 정책수단을 활용

- 2016년 2차 R&D 혁신방안에서는 주체별로 각자 주어진 역할에 따른 중장기적 연구를 수행하기 위한 안정적 연구개발예산 확대에 초점을 맞춘 재정형 정책수단을 주로 활용

- 문재인 정부의 혁신방안은 연구개발 인프라, 국민참여체계, 혁신클러스터 등 정부의 정책을 확산시키거나 혁신주체들 간의 협력이 이루어질 수 있는 기반을 제공하는 연계형 정책수단 등도 활용하면서 비교적 다양한 정책수단을 활용

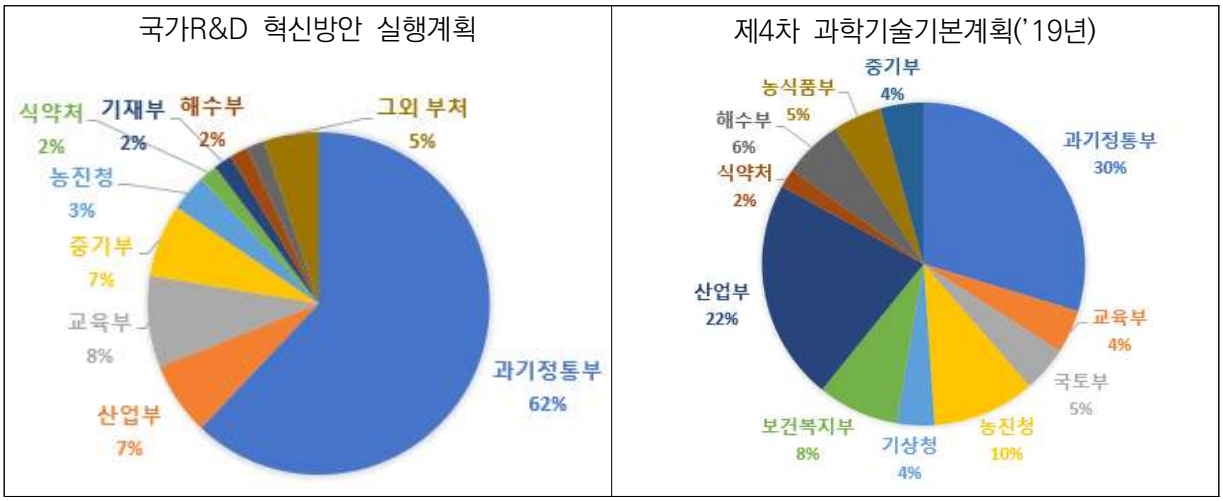
- 같은 정책문제로 인식하고 해법을 제시했지만, 혁신방안마다 정책수단의 선택에 있어서는 다른 특징을 나타냄. 특정 종류의 정책수단 선택에 따른 효과는 정책수단이 단독으로 사용되는 것이 아니기 때문에 판단하기는 어려움

- 다만 다양성, 불확실, 복잡성 등이 증가하는 혁신 환경변화를 고려할때 다양한 정책수단들이 균형있게 활용되는 것은 바람직한 방향으로 고려되는 추세. 그럼에도 정책수단 사이의 상호보완성 또는 상충성이 발생할 수 있어 신중한 선택이 필요

2. R&D 혁신방안 정책과제 실행 부처 분석

- 「국가R&D 혁신방안」과 과학기술기본계획 모두 정책 범위 상 국가연구개발사업을 수행하는 30개 이상의 부처가 대상이나, 실제 실행과제에 있어서는 차이가 존재

  - 국가R&D 혁신방안 실행계획 기준으로 R&D 혁신방안과 기본계획의 담당 부처를 비교해보면 그림과 같이 R&D 혁신방안 추진과제의 과기정통부 밀집도가 높음



[그림 7] 추진과제의 담당부처 분포(실행계획 및 '19년도 시행계획 기준)

  - 범부처 R&D를 과학기술혁신본부가 담당하고 있음을 고려한다고 해도 R&D를 수행하는 타 부처의 참여도가 미흡한 것은 사실

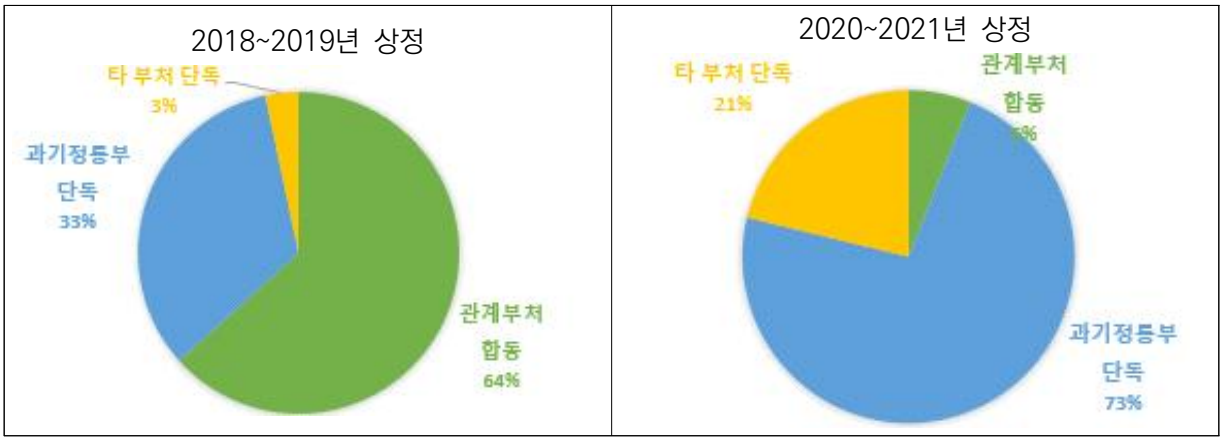
  - 혁신방안의 '혁신주체 역량 강화'의 대표적 추진과제인 공공연R&D 혁신의 경우 국립연 후속조치는 안건이 상정된 반면, 산업부로 예정된 전문연R&D 혁신방안 안건은 아직 미상정 중

    * 당초 계획은 산업부가 전문연 혁신 후속조치 수립 후 '21년까지 과기관계장관회의 보고

  - 국정과제와 같이 별도의 부처평가 등 시행을 위한 강제력이나 인센티브가 없어, 과제에 따라 타 부처의 의지, 여건 등 종합적 이유로 추진력이 미흡

- 「국가R&D 혁신방안」의 후속조치로 설치된 과학기술관계장관회의 역시 부처 참여 측면에서 활성화가 미흡

- 장관회의 출범 초인 2018~2019년에는 부처합동 안건의 비율이 높았던 반면, 2020~2021년 들어 합동 안건보다는 과기정통부의 단독 수립 안건 중심



[그림 8] 과학기술관계장관회의 상정 안건 부처(2018-19년, 2020-21년)

- 소재·부품·장비기술 특위, 탄소중립기술 특위 등 주요 아젠다별로 회의체를 신설해 관련 안건들은 해당 특위로 상정, 과학기술관계장관회의 중심으로 의제를 선도하지 못함

- 혁신방안도 2018년 이후 주요 정책이슈였던, 코로나19 대응, 탄소중립 달성 등 과학기술과 관련된 일부 추진과제들만 실행계획 수정안을 통해 반영

Ⅳ R&D·혁신 정책 환경변화 분석

1. 문재인 정부 과학기술·혁신 정책이슈

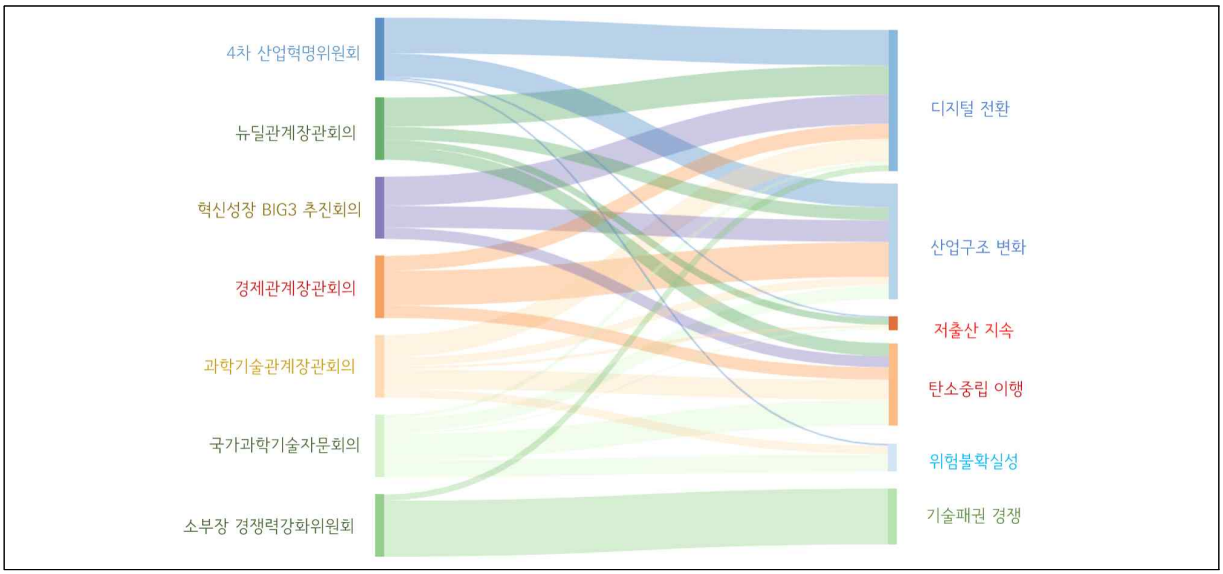
- 문재인 정부 출범 이후 과학기술·혁신 분야에서 다루어진 정책 이슈를 분석하여 향후 혁신방안에 반영해야 할 혁신 환경변화를 검토

  - 2018년 혁신방안이 수립된 이후, '19년 일본 수출규제, '20년 코로나19 발생, '20년 국가온실가스감축목표(NDC) 설정 등 과학기술혁신 관점에서 대응해야할 정책 이슈들이 지속적으로 발생

  - 2018년 이후 4년간 과학기술·혁신 관련 주요 회의체에 상정된 안건에서 다룬 정책 이슈들을 그룹핑해서 검토*

    * 과학기술·혁신관련 회의체(4차 산업위, 뉴딜관계장관회의, BIG3 추진회의, 경제관계장관회의, 과기관계장관회의, 국가과학기술자문회의, 소부자 경쟁력 강화 위원회)에서 다뤄진 869건

  - 코로나19 이후 가속화된 디지털 전환, 위험 불확실성 증가, 중국 등의 부상으로 촉발된 기술패권 경쟁, 탄소중립 이행 등의 정책 이슈들이 주로 논의(그림 9)



* 여러 주제를 복합적으로 다룬 안건과 기타는 그림에서 제외, 그래프는 상대적 비율

[그림 9] '18년 이후 과학기술 관련 주요회의체에서 다룬 정책 문제

- 해당 정책 이슈와 관련해 이번정부에서 수립된 전략들에서 R&D·혁신과 관련된 국가적 임무들이 시한과 목표를 가지고 설정(표 8)

〈표 8〉 과학기술·혁신 관련 국가목표(일부)

분야	기한	목표	계획
기후변화	2050	국내 순배출량을 0으로 하는 2개 시나리오 △화력발전 전면 중단 등 배출 자체를 최대한 줄이는 A안, △화력발전이 잔존하는 대신 CCUS 등 제거기술을 적극 활용하는 B안 제시	2050 탄소중립 시나리오
바이오	2025	글로벌 바이오시장 점유율 ('15)1.7% → ('25) 5.0%	바이오 경제혁신전략 2025(안)
친환경차	2022-2030	친환경차 보급 세계 1위 국가, 세계시장 점유율 10% 달성 * 전기·수소차 판매(%) : ('19)2.6 → ('22)9.9 → ('25)18.3 → ('30)33.3	미래차 경쟁력 확보를 위한 범부처 R&D 추진방안
자율주행	2022-2027	전국 주요도로의 완전자율주행(레벨4) 세계 최초 상용화 ('27) 레벨4 전국 상용화	'25년 자율주행 서비스 상용화를 위한 지원방안
이차전지	2030	(이차전지 매출액) '20년 22.7조 원 → '30년 166조 원(세계시장 40%)	2030 이차전지 산업 발전전략

- 「국가R&D 혁신방안」도 2020년 실적점검과 실행계획 수정안 수립 시, 'R&D를 통한 국가·사회 현안 대응' 추진과제를 추가하면서, 코로나 대응 치료제·백신개발, 탄소중립 R&D 전략·로드맵 수립 등의 실행과제를 추가

  * 「코로나 이후 과학기술정책방향」('20), 「민간기업 기술혁신 선제적 지원전략」('20) 등 과기관계장관회의에 상정된 안건의 추진과제를 혁신방안에 포함하는 등 일부 과제 신규 추가

- 다만, 실행과제도 과학기술·혁신 환경변화에 따른 국가R&D의 대응 관점이 아닌, 일부 R&D사업이나 수립예정 정책을 추가하는데 그침

- 코로나 발생 이후 가속화된 디지털 전환에 따른 연구·혁신의 변화, 미·중 갈등에 따른 기술패권 심화 대응을 위한 R&D·투자 변화 등 환경변화에 대한 검토와 이를 반영한 실행과제 추가는 이루어지지 못함

- 또한 국가전략·계획들에서 설정되고 있는 국가임무 해결을 위해 필요한 R&D·혁신의 추진방향 설정이나 정책·예산 조정 등을 위한 체계 검토도 미흡

2. 타 분야 R&D 혁신방안 정책이슈

- 문재인 정부 들어 산업부, 과기정통부, 중소벤처기업부에서 산업, ICT, 중소기업의 R&D 혁신방안을 수립

  - 산업R&D 혁신은 산업구조 변화의 급진전, ICT는 정부R&D의 역할 감소, 중소기업R&D 혁신은 기업성장을 위한 성과창출 한계 극복을 배경으로 수립되었으나, 정책문제 인식은 크게 다르지 않음(표 9)

  - 관리·규제 중심의 공급자적 지원체계, 시장의 수요반영 미흡, R&D의 폐쇄성 등을 공통적으로 문제로 인식

〈표 9〉 타 분야 R&D 혁신방안 문제인식 및 추진과제

	산업R&D 혁신방안('20)	ICT R&D 혁신전략('18)	중소기업 R&D 혁신방안('18)
추진배경	• 산업 대변혁 급진전 • R&D 성과 부족	• 정부R&D 역할 감소 • 새로운 ICT 역할 요구	• 양극화와 저성장 극복 • 성과창출 한계
문제인식	• 관리·규제 중심의 경직 • 공급자 및 투입 중심 • 폐쇄성이 강한 R&D	• 불합리한 관료주의 • 시장의 다양성 수용 미흡 • 산업R&D 집중	• 공급자 중심 지원 • 안정지향적 기술개발 • 오픈이노베이션 부족
주요과제	• R&D 샌드박스 • 대규모 통합형 R&D • 기술수요자 중심 R&D	• ICT R&D 프로세스 개선 • ICT R&D 사업체계 개편 • 친시장형 R&D 기반 확립	• 시장·데이터 기반 R&D • 도전과제 지원 • 개방형 혁신 지원

[자료] 각 혁신방안

  - R&D 샌드박스는 우수 R&D기업을 대상으로 연구 자율성과 효율성을 높이기 위한 과제로, 연구 과정에서의 연구비 집행·정산, 연구목표와 컨소시엄 변경 등 자율성을 대폭 부여

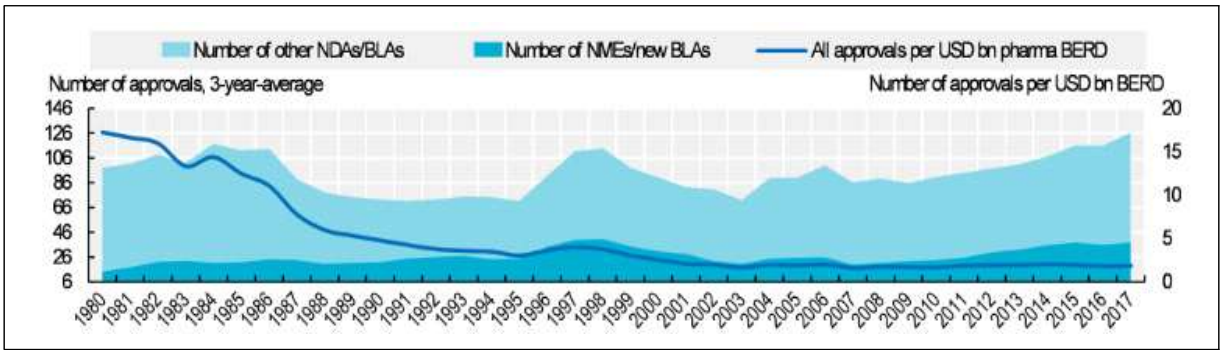
  - 중소기업R&D 혁신방안의 민간과 시장 중심 과제선정은 과제선정 시 VC·기술평가기관 등이 참여하여 민간의 혁신역량을 활용하여, 기술성 중심 평가의 한계를 극복하거나, 민간 투자와 연계한 기술개발 추진

  - 분야별 혁신방안들은 정책 문제는 크게 다르지 않게 인식했으나, R&D 샌드박스, 민간과 연계한 기술개발 추진, 시장·데이터 기반 R&D 등 새로운 과제를 추진

  - 분야별 R&D 혁신과 국가R&D 혁신과의 연계성을 강화해, 성과가 우수한 추진과제는 전체 R&D에 확대·적용될 수 있도록 하는 등의 체계 필요

3. 환경변화에 따른 R&D·혁신의 변화 전망

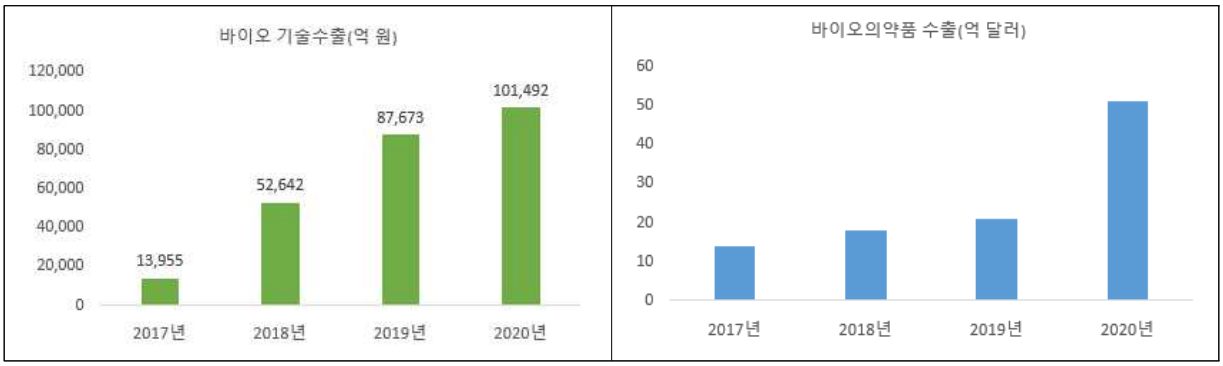
- R&D 효율성에 대한 압박 외에도 미래R&D의 변화동인은 다양하며, 비효율성도 우리나라 R&D 전체를 일반화하는 것은 성급
  - 국가R&D의 비효율성도 우리나라만의 문제가 아닌 최근 R&D의 비용·시간·불확실성 증가로 인해 나타나는 공통적인 변화로 인식할 필요



[출처] OECD, 2019

[그림 10] 신약연구개발 투자 대비 연간 신약 승인수

  - 또한, 우리나라 R&D·혁신 현황도 지속적으로 변화 중으로 바이오와 같이 최근 기술수출액이 연 10조 원을 상회하고, 바이오의약품 수출이 세계 7위 수준으로 상승할 정도로, 급격한 변화가 일어나고 있음도 감안할 필요



[출처] 한국제약바이오협회, 한국무역협회

[그림 11] 바이오 분야의 급격한 성장

- R&D 효율화 압력 외에도 수요의 다양화, R&D·혁신의 디지털화 가속, 기술주기 단축, 혁신주체·방법의 다양화 등 미래 R&D·혁신에 영향을 줄 동인이 확대 중이며, 특히 AI, 데이터 활용 증가가 큰 영향을 미칠 전망(그림 12)

	R&D 프로세스	R&D 주체	R&D 도구, 방법	R&D 관리제도	R&D 전략
R&D투자 대비 성과부족에 따른 효율화 압력	25	24.1	14.2	11.8	25
R&D에 요구되는 수요 다양화, 고도화	21.2	28.3	18.4	3.8	28.3
혁신기술(AI,빅데이터) 고도화에 따른 활용증가	17	21.2	37.3	0.5	24.1
조직, 국가간 혁신기술 확보 경쟁 심화	19.3	25.5	17.9	7.5	29.7
혁신주체, 방법의 다양화	21.7	31.6	17.9	8.5	20.3
전체	104.2	130.7	105.7	32.1	127.4

[자료] KISTEP, 2021

[그림 12] 변화동인이 R&D에 미치는 영향(비율, %)

- 디지털 전환은 협업, 가상실험·시뮬레이션, 빅데이터 분석 등은 연구개발·혁신에 있어 개발기간 단축, 오픈이노베이션 확대, 연구기회 제공 확대 등의 영향을 미칠 것으로 전망(표 10)

〈표 10〉 디지털 전환에 따른 R&D·혁신에 영향

영향	디지털 협업	가상실험, 시뮬레이션	빅데이터 분석
개발기간 단축	7	17	7
오픈이노베이션	15	5	3
제품 수명관리	1	6	6
공평한 연구기획	9	1	2
소비자 친밀도 제고	7	8	27

[자료] IRI(Innovation Re-search Interchange), 2016

- 환경변화에 따라 정부R&D 외에도 민간의 R&D·혁신의 성과, 프로세스, 주체, 도구·방법, 전략 등이 지속적으로 변화하고 있어, 이에 대한 현황분석 없이 국가R&D가 비효율적이라고 진단하는 것은 성급

V 향후 R&D·혁신 개선방향 제언

■ R&D(투입, 주체, 지원시스템 등)를 혁신하는 방안에서, 국가 R&D·혁신 시스템 전반을 재설계하는 방안으로 확장

- 과학기술 정책의 대전환을 위해 정책문제 인식·아젠다 설정 → 정책 조정·연계 → R&D·혁신 프로그램 추진 → 평가 및 피드백까지 R&D·혁신정책 전반을 검토
- 임무지향적 과학기술 체계, 민간 주도의 시장성과를 지향하는 전략성 강화 등을 위한 조정·연계체계를 검토할 필요

정책 환경변화 및 이슈	⇒	R&D·혁신 미래변화	⇒	추진과제 설정
임무 조정·연계 강화 민간 수요 반영체계		변화 모니터링 체계 분야별 진단·개선		정책수단 다변화·조합 새로운 정책도구 탐색

[그림 13] 국가 R&D·혁신 개선 추진방향

■ 혁신 정책 형성·실행 과정에서 국가임무의 조정·연계 및 민간의 수요 반영체계를 점검할 필요

- 정책 형성·이행은 정책아젠다 설정(문제인식 및 이슈) → 정책 수립(정책 조정·결정 → 예산수립) → 실행 및 평가 등의 과정을 거침(Howard, 2005)
- 우리나라 R&D·혁신정책 형성·실행까지는 국정과제, 과학기술 관련 중장기 계획 수립·실행에 있어 과학기술 관련 의사결정기구, 부처, 국회, 연구개발수행기관 등 다양한 혁신주체들이 참여
- 과학기술 분야 중장기계획 내 국가임무 제시, 과학기술자문회의 등을 통한 조정·연계, R&D·혁신 프로그램을 통한 국가임무 이행 프로세스, 임무중심의 평가·피드백 체계 등을 점검하고 추진과제를 도출할 필요
  - 설정된 임무를 중심으로 각 부처의 R&D·혁신 프로그램을 조정·연계, 임무지향 R&D 추진 프로세스 및 관리체계 정비 등

- 국가임무 설정·이행 과정에서는 혁신역량이 높은 민간의 수요를 반영하고 의사결정에 참여하는 체계 마련과 개선이 필요한 추진과제를 검토할 필요
  - 국정과제에 포함된 민관합동위원회의 설치에 있어서는, 위원회의 성격(상설/비상설), 의사결정 범위(심의·의결기구/실행조직) 등을 고려해 효과적인 체계를 고민할 필요

R&D·혁신의 변화, 특히 민간기업과 연구자 등 수요자 관점에서 일어나는 변화를 모니터링하고, 미래전망에 따른 정책방향 설계 필요

- 그간 R&D 혁신방안은 정부R&D에서 국가R&D로 범위를 확대했지만, 공공R&D 영역의 수행주체·지원체계 등의 범위를 중심으로 정책과제가 설계
- 민간 혁신역량의 강화, 디지털화 가속, 신산업의 등장 등으로 분야에 따라 R&D·혁신의 프로세스, 양상 등이 급격히 변화 중
- 기술수준평가-기술예측조사-기술영향평가 등 기술단위의 모니터링은 체계적으로 이루어지는 반면, 혁신 시스템에 관한 전망은 불규칙적으로만 수행
- R&D·혁신의 변화를 모니터링하고 미래 정책수요 변화를 전망하는 작업과 국가R&D·혁신 개선을 위한 분야별 진단이 선행될 필요
  - 행정간소화에 따른 연구 몰입도 향상, 기업의 규제특례 만족도, 기초연구에 대한 정부지원 충분성, 중소기업 정부지원 절차 편의성, 신산업 분야의 규제혁신 성과 등과 같이 현장의 변화를 측정할 필요
- 국가R&D의 비효율성 역시 검토가 필요하며, 앞으로는 비효율성 개선과 함께 미래 R&D·혁신 변화에 따른 정부의 역할을 모색하는 것도 중요

급격한 정책 환경변화와 불확실성 대응을 위해 정책수단의 다변화 및 새로운 정책도구의 활용 등이 필요

- 최근 정책과제의 특징을 보면, 의사결정의 단축(예비타당성조사기간 단축, 긴급연구자금 투입), 유연성 확대(R&D 샌드박스) 등 불확실성 증가라는 최근 정책환경 변화에 대응 중

- 그럼에도 민간혁신에 대한 수요를 증대하거나 새로운 제품·서비스에 대한 명확한 요구를 통해 혁신의 유도·확산을 촉진하는 수요 중심의 정책수단 활용은 미흡한 상황으로 정책수단*의 다변화가 필요

  * 공공조달, 혁신 유인 포상제도, 혁신기술 공공조달 등

- 또한, 다양한 혁신 방법론 및 접근법에 대한 탐색 및 적용을 위한 노력, 최근의 디지털 도구나 데이터 관련 방법론 활용 등도 검토할 필요(NESTA, 2018)

참 고 문 헌

- Freeman, C. (1987), Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, Pinter, London. UK.
- Elder, J., Georghiou, L. (2007), Public procurement and innovation Resurrecting the demand side's, Research Policy V.36
- Hood, C. (1986), The tools of government. Chatham, NJ.
- Howard C. (2005) The Policy Cycle: A Model of Post-Machiavellian Policy Making?
- NESTA (2018), Landscape of innovation approaches
- OECD (2009), Demand-oriented innovation policy
- OECD (2019), Health at a Glance
- 과학기술중심사회추진기획단, 과학기술부 (2003), 「국가기술혁신체계 구축방안」
- 과학기술정보통신부 (2018), 「국가R&D 혁신방안」
- 관계부처 합동 (2015, 2016), 「정부R&D 혁신방안」
- 관계부처 합동 (2015), 「정부R&D 혁신방안 추진현황 및 향후계획(안)」
- 관계부처 합동 (2017), 「정부R&D 혁신 점검결과 및 향후 추진계획(안)」
- 관계부처 합동 (2018), 「국가R&D 혁신방안 실행계획(안)」
- 관계부처 합동 (2019, 21, 22), 「국가R&D 혁신방안 이행 점검결과 및 실행계획 수정(안)」, 「국가R&D 혁신방안 2020 실적 점검결과 및 실행계획 수정(안)」, 「국가R&D 혁신방안 2021 실적 점검결과 및 조치사항(안)」
- 국민의 힘 (2022), 제20대 대통령 선거 정책공약집
- 엄익천 외. (2020), 국가혁신체계의 효율성 진단과 향후 방향, KISTEP 이슈페이퍼
- 연합뉴스, 인수위 "R&D 투자, 나눠주기식보다 전략적 예산 배분해야" 2022.4.5.
- 이데일리, 제약·바이오, 2년 연속 기술수출료 10조원 돌파 노린다, 2021. 10.27
- 한국무역협회 (2021), 전 세계 의약품 공급망의 변화와 우리 수출의 경쟁력 분석
- 한국과학기술기획평가원 (2021), 2020년 과학기술혁신 정책이슈 발굴 및 인텔리전스 기능 강화 연구
- 한남대학교 (2016), 과학기술혁신 정책목표 달성을 위한 정책수단 최적 설계방안 연구

KISTEP 이슈페이퍼 발간목록

발간호	제목	저자
2022-05 (통권 제325호)	디지털 전환의 미래사회 위험이슈 및 대응 전략: 인공지능 역기능을 중심으로	구본진 (KISTEP)
2022-04 (통권 제324호)	대전환 시대의 과학기술혁신 정책 이슈	변순천, 구본진, 김성진, 김진하, 김현오, 박노언, 배용국, 오서연, 이원홍, 신동평, 정선민, 최창택 (KISTEP)
2022-03 (통권 제323호)	2030 국가온실가스감축목표에 기여할 10대 미래유망기술	이동기 (KISTEP)
2022-02 (통권 제322호)	국내외 환경변화에 따른 과학기술혁신 총괄기능 강화 방향	이정재 (KISTEP)
2022-01 (통권 제321호)	KISTEP Think 2022, 15대 과학기술혁신정책 아젠다	손병호·손석호 (KISTEP)
2021-20 (통권 제320호)	국가 R&D 기술사업화 핵심 영향요인 분석 및 시사점	황인영(KISTEP)
2021-19 (통권 제319호)	탄소중립 달성을 위한 정부 연구개발 정책 및 투자방향	한웅용, 전은진, 손영주(KISTEP)
2021-18 (통권 제318호)	유럽연합의 임무주도형 혁신정책의 특징과 시사점	강진원(KISTEP)
2021-17 (통권 제317호)	대학 기술지주회사제도 개선방안	정동덕(KISTEP)
2021-16 (통권 제316호)	규제자유특구 운영 현황 분석 및 제도 개선 제언	이재훈, 박일주(KISTEP)
2021-15 (통권 제315호)	성장동력 현황 분석 및 정책 제언 -D.N.A와 BIG3-	김진용 외(KISTEP)
2021-14 (통권 제314호)	R&D인프라의 실증 데이터 활용을 위한 주요 이슈와 정책제언	유형정, 김선재, 권정은, 이승필(KISTEP)
2021-13 (통권 제313호)	신입과학기술인의 역량 인식 차이 분석	김지홍, 주혜정(KISTEP)
2021-12 (통권 제312호)	공공 R&D 투자의 사회·경제적 파급효과 분석	엄익천(KISTEP), 황원식(전북대학교)
2021-11 (통권 제311호)	지역대학 위기와 새 정부 고등교육정책 거버넌스 방향	오세홍, 안지혜, 유지은 (KISTEP)
2021-10 (통권 제310호)	기술개발지원 지역 R&D의 효율성 개선 방향 제언	박석종(KISTEP), 염성찬
2021-09 (통권 제309호)	바이오헬스 산업 성장가속화를 위한 정부R&D의 역할 및 예산배분 전략	홍미영, 김주원(KISTEP)
2021-08 (통권 제308호)	2045년을 향한 미래사회 전망과 핵심이슈 심층분석	정의진 외(KISTEP)

필자 소개

▶ 최창택
- 한국과학기술기획평가원 미래기술기획센터 연구위원
- T. 043-750-2423 / ctchoi@kistep.re.kr

KISTEP ISSUE PAPER 2022-06 (통권 제326호)

‖ 발행일 ‖ 2022년 5월 26일

‖ 발행처 ‖ 한국과학기술기획평가원 전략기획센터
충청북도 음성군 맹동면 원중로 1339
T. 043-750-2300 / F. 043-750-2680
http://www.kistep.re.kr

‖ 인쇄처 ‖ 주식회사 동진문화사(T. 02-2269-4783)