

혁신정책

# 「OECD Science, Technology, Innovation Outlook 2023」의 주요 내용 및 시사점

KISTEP 과학기술정책센터 홍세호 · 심정민



  
KISTEP





# 『OECD Science, Technology, Innovation Outlook 2023』의 주요 내용 및 시사점

(’23.4.17, 과학기술정책센터 홍세호, 심정민)

## 1 검토배경

- OECD에서는 세계적인 과학기술 및 혁신의 동향이 국가 및 국제 과학기술혁신정책에 미칠 수 있는 영향에 대한 분석 보고서를 격년 주기로\* 발행
  - \* 최근 발행연도 : 2014, 2016, 2018, 2021, 2023
- 『OECD STI Outlook 2023』에서는 COVID-19, 탄소중립, 기술패권 등 글로벌 위기와 변화하는 환경 속에서 STI 정책이 나아가야 할 방향을 탐색하고 각국 정부의 적극적인 개입을 촉구
  - ※ 『OECD STI Outlook 2021』에서는 COVID-19 극복에 핵심적인 역할을 한 과학기술의 기여를 조명하고, 향후 지속가능성, 포용성, 회복력이란 도전과제 해결을 위해 과학기술 시스템의 변화 필요성을 역설
- 본고는 2023년 OECD 과학기술혁신 전망 보고서의 주요 내용을 정리하고 시사점을 제시

## 2 OECD STI Outlook 2023 보고서 주요 내용

### ① 글로벌 위기 시대의 과학기술혁신정책

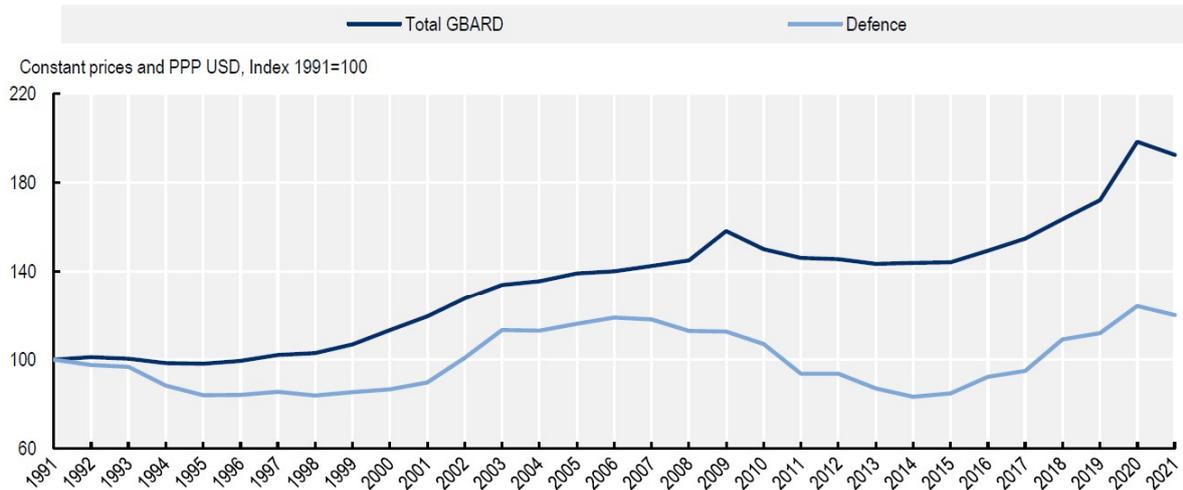
- 전 세계적으로 급격한 변화를 초래하는 메가트렌드와 위기\* 속에서 과학기술혁신정책 의제가 안보화(Securitization) 되는 경향이 나타남
  - \* 기후변화, 디지털 전환, COVID-19, 러시아-우크라이나 전쟁 등
  - COVID-19 극복을 위해 세계 각국은 백신·치료제 개발 등 과학기술 기반의 대응에 총력을 기울였으나, 국가간 백신경쟁과 지정학적 갈등\*에 따른 국제 공조와 협력의 한계로 많은 국가가 백신이나 치료제와 같은 과학기술의 혜택을 보지 못함
    - \* 각국의 지정학적 관계에 따라 특정 국가의 백신 승인 여부 결정(표 1)

〈표 1〉 국가별 백신 승인 현황(2022.7월 현재)

	United States	France	Japan	Mexico	Brazil	China	India	Indonesia	Russia	South Africa
Johnson & Johnson (USA)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Moderna (USA)	✓	✓	✓	✓			✓	✓		
Pfizer/BioNTech (USA/Germany)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Oxford/AstraZeneca (UK)		✓	✓	✓	✓			✓		
Sinopharm/Beijing (China)				✓		✓		✓		✓
Sinovac (China)				✓	✓	✓		✓		✓
CanSino (China)				✓		✓		✓		
Covaxin (India)				✓	✓		✓			
Sputnik V (Russia)				✓	✓		✓	✓	✓	

- 러-우 전쟁은 러시아와의 협력연구 중단, 우크라이나 연구자 지원 등 직접적인 대응은 물론, 경제 둔화에 따른 과학기술혁신 예산 확보의 어려움, 국방 R&D의 증가\*, 대 러시아 에너지 의존도를 낮추기 위한 연구개발투자 확대와 같은 효과 초래

\* 독일, 폴란드는 2022/23년 대규모 확대(연간 GDP의 0.5~1%) 발표



Note: The OECD estimation includes all Member countries of the OECD except Costa Rica.  
 Source: OECD R&D statistics, September 2022 (accessed 27 November 2022). See OECD Main Science and Technology Indicators Database, <http://oe.cd/msti>, for most up-to-date OECD indicators.

[그림 1] 정부R&D예산 및 국방R&D예산 추이(1991~2021)

- 글로벌 위기 대응 및 회복력 강화를 위해서는 평상시의 R&D 투자와 인프라 준비는 물론, 위기 상황을 감지하고 평가할 수 있는 전략적 정보역량과 국제 공조 강화 필요
- 다만, 기술개발 및 연구에서 “공유 가치”를 강조하게 되면서 국제 공조가 필요한 글로벌 도전과제에 대한 과학기술혁신 활동의 탈동조화(decoupling)로 이어질 우려

## ② 전략적 경쟁(Strategic Competition) 시대의 과학기술혁신정책

○ 5G, 배터리, 태양전지 등 첨단기술 영역에서 중국의 부상으로 전략적 경쟁이 심화되면서 과학기술이 국가 안보에 미치는 영향이 확대되어 기술주권\*, 전략적 자율성\*\* 프레임이 강조

\* 글로벌 기술경쟁 시대에 전략적이고 자율적으로 행동할 수 있는 능력

\*\* 기술주권보다 더 광범위하며 전략적으로 중요한 정책 영역에서 독립적으로 행동할 수 있는 능력

- 특히, 국방 등 특정 영역을 제외하면 산업에 대한 개입을 최소화했던 미국\* 등 선진국에서도 중국\*\*의 산업정책에 대응하기 위해 특정 영역을 표적 지원하는 산업정책 부활 중

\* Chips & Science Act(2022), Inflation Reduction Act(2022), Infrastructure Investment and Jobs Act(2021) 등

\*\* △ 자주적 혁신(2006) : 선진국 추격, △ 중국제조 2025(2015) : 혁신영역에서 OECD 국가 추월, △ 쌍순환 전략(2020) : 국내/국제 순환을 통한 지속성장 기반 확보 등

- 중국을 중심으로 한 일대일로 정책 및 디지털·건강 실크로드와 미국과 EU를 중심으로 한 민주적 규범과 가치에 따른 협력체제\* 등 가치 공유국 간의 블록화가 나타나고 있음

\* EU-US 무역 및 기술위원회, 쿼드(호주, 인도, 일본, 미국), 인도-태평양 경제 프레임워크 등

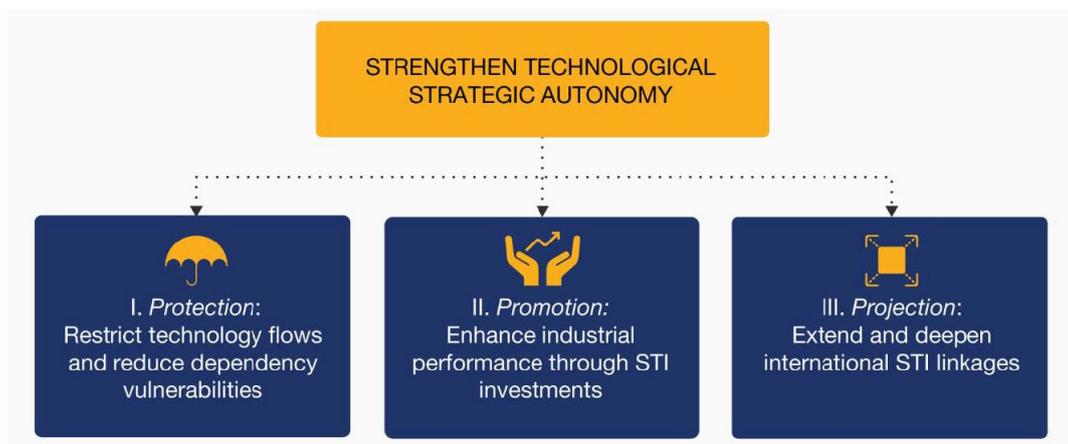
○ 전략적 자율성 달성을 위한 정책 수단으로 1) (보호) 국제 기술교류 제한\*, 2) (진흥) STI 투자 확대로 산업역량 강화\*\*, 3) (협력) 가치 공유국 간의 STI 동맹 강화\*\*\* 제시

\* 네거티브 리스트, 수출통제, 외국인 직접투자 제한, 국제 기술교류 제한, 공급망 다변화 등

\*\* 국내 산업역량 강화를 위한 산업정책 도입

\*\*\* 국제 기술 제휴, 국제 표준 제정 참여 등

※ 전략적 자율성 사례 : 반도체 분야에서 미국은 자국 내 반도체 생산·제조 기반 확보를 위한 지원을 하는 한편, 같은 생각을 가진(like-minded) 국가가 참여할 수 있는 예산을 할당하여 국제협력 추진



[그림 2] 기술분야 전략적 자율성 확보를 위한 정책 수단

- 정책 입안자의 관점에서는 보호, 진흥, 협력 전략의 균형 설정이 중요하며, 이를 위한 거버넌스 개선 필요

### ③ 지속가능한 전환을 위한 과학기술혁신 시스템

○ 당면한 기후 위기에 대응하기 위해서는 에너지, 농식품 및 모빌리티 등 다양한 분야에서 사회·기술 시스템의 총체적 변화가 필요하며, 적극적 과학기술혁신정책 개입이 필수

- 2050 탄소중립 달성에 필요한 이산화탄소 배출 저감목표\*의 상당 부분이 현재 실증단계나 프로토타입 단계의 기술에 의존하고 있어, 기존보다 빠른 기술혁신을 촉진할 필요

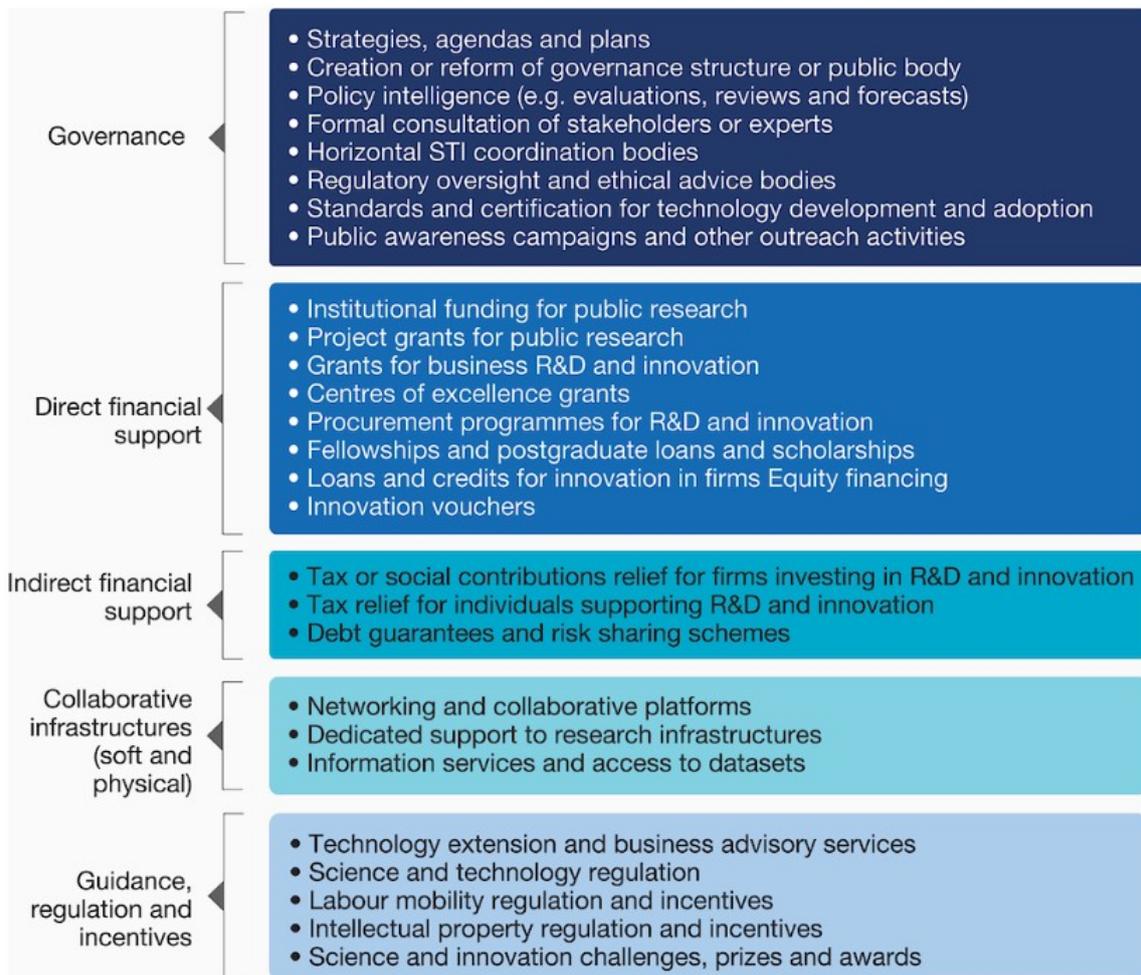
\* 국제에너지기구(IEA)의 “Net-zero Emmissions by 2050 Scenario”(NZE)

○ 2050 탄소중립 달성을 위해 혁신과 신시장 출현을 촉진할 수 있으며, 기존 화석연료 기반 시스템을 극복하고 저탄소기술 개발이 가능한 정책 포트폴리오 설계\*가 필요

\* 임무중심 혁신정책(MOIP) 등 신기술 개발, 기존 기술·시스템, 사회·경제 시스템 등 다양한 층위의 조화가 중요

- 지속가능한 전환을 위한 과학기술혁신정책 영역별 과제로 1) R&D 및 실증 투자 확대, 2) 개방형 혁신 촉진을 위한 인프라 구축 및 효율적 운영, 3) 이해관계자간·부처간 협력 강화, 4) 제도 개선, 5) 전략적 인텔리전스\*, 6) 국제협력, 7) 사회적 수용도 제고 등을 제시

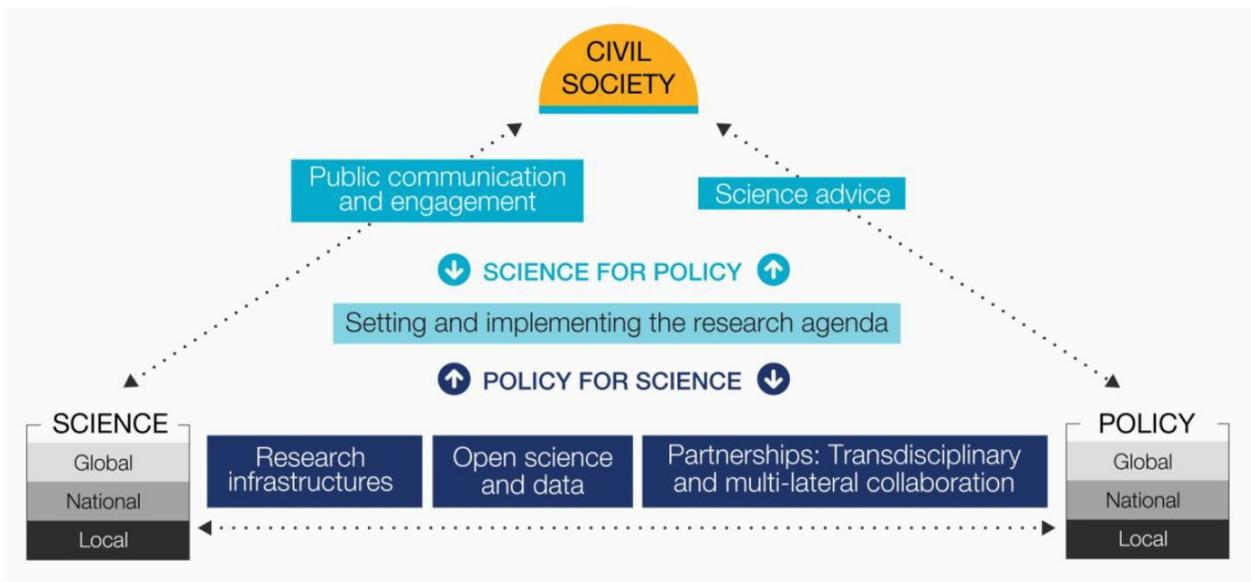
\* 전략적 예측 및 기술평가, 모델링 및 시뮬레이션, 모니터링 및 평가, 정량지표 개발 등 STI 정책 설계, 구현, 평가를 위한 다양한 증거 기반 확보



[그림 3] 과학기술혁신정책 관련 정책 수단

#### 4 위기 시대 과학의 역할 (COVID-19의 교훈)

- 과학기술이 COVID-19 위기 대응에서 필수적인 역할을 담당했지만, 공중보건의 영역을 넘어 사회 쉰 영역으로 번진 팬데믹의 영향을 극복하는 데 한계점 노출
  - 과학기술은 논문과 데이터 공유 활성화\*, 생명 분야 연구기관의 진단·치료법 개발\*\*, 다양한 학문분야·민관·국가 간 협력 플랫폼 구축 등을 통해 팬데믹 극복에 핵심적 역할
    - \* Covid 바이러스 염기서열, 감염자 현황, 역학 모델 및 시나리오, 연구 논문 등 공개
    - \*\* 가속기 시설을 통한 바이러스 단백질 및 치료제 분자 구조와 상호작용 탐구, 고성능 컴퓨팅 시설을 통한 데이터 분석 및 역학모델 개발 등
  - 하지만 팬데믹 극복 과정에서 국가별 정책 요구사항을 우선시하고 백신 개발·보급 등에서 국가 간 경쟁 및 자국 우선주의를 노출하는 등 국제협력 측면의 어려움 발생
- 기후변화를 비롯한 향후의 글로벌 위기 해결을 위해 두 가지 측면에서 과학기술혁신 시스템의 보다 급진적인 변화 필요
  - 과학을 위한 정책(Policy for Science) : 연구 개방성 확대, 중장기적 연구 인프라 확충, 학제간·다자간 협력 강화, 산·학·연·관 협력을 위한 네트워크 구축 등 사회적 과제를 해결하기 위한 틀 마련 필요
  - 정책을 위한 과학(Science for Policy) : 포괄적 정책 영역을 감안한 연구 의제 설정, 과학적 근거를 바탕으로 정책 입안자에 대한 조언\* 및 대중 커뮤니케이션\*\* 추진 필요
    - \* 팬데믹 초기 정책 입안자들은 질병의 현재 상황과 적용 가능한 옵션(진단/치료)에 관한 과학적 정보 요구
    - \*\* 신종 감염병의 특성상 과학적 합의에 도달하기 전의 정보가 대중에 공개되어 신뢰를 획득하는 데 어려움 발생



[그림 4] '과학을 위한 정책'과 '정책을 위한 과학'

## 5] 임무중심 혁신정책의 성과 및 향후 추진방향 (탄소중립 임무를 중심으로)

○ 기후변화 대응(탄소중립 달성)을 위해 임무중심 혁신정책\*을 적용하는 국가들이 늘어나고 있으며, 기존 정책 대비 임무중심 정책 접근방식이 타당한지에 대한 점검이 필요한 시점

\* 임무중심 혁신정책 : 국가적, 글로벌 난제에 대해 명확한 목적과 측정 가능한 목표를 가지고 부처간 장벽을 넘는 협력을 촉진하고, 전통적인 정책 수단에 비해 혁신의 여러 단계에 걸쳐 다양한 지원 방법을 동원

### [탄소중립 달성을 위한 임무중심 혁신정책 현황]

- ◇ 임무 : 금세기 말까지 지구 온난화를 1.5°C로 제한하기 위해 2030년 또는 2050년까지 탄소중립 달성 (현재 추세로는 2100년까지 약 2.7°C 증가 예상)
- ◇ 정책 방향 : 과학기술뿐 아니라 행동, 규제, 정치 및 사회적 변화와 결합된 정책 수립
- ◇ 주요 사례 : 노르웨이의 Pilot-E 프로그램(2016), 프랑스의 Investments for the Future(2010), 미국의 DARPA 모델 등(주요국 29개의 임무중심 Initiative와 84개의 Net-zero Mission 집계)
- ◇ 주요 특징
  - 전략적 지향성 : 다양한 이해관계자가 참여하여 해결해야 할 복잡한 문제에 대한 목표 개발 및 설정
  - 정책 조정 : 목표 달성에 필요한 요소(지식, 기술, 자금, 규제, 시장 등)를 담당하는 부처·기관의 조정
  - 정책 실행 : 목표 달성을 위한 포괄적 정책 개입 및 다양한 사업 추진

- 과학기술혁신정책 담당 부처에서 총괄을 담당하고, 유관 부처와 기관이 참여하는 형태로 추진 중이나, 과학기술혁신 관련 예산 위주로 집행 중이며, 실질적인 부처 간 협력·조정은 미흡한 편 ('STI-only Trap')

- 임무중심 정책에서 설정한 아젠다가 예산과 정책 집행과정에서 의사결정에 실질적 영향을 미치는지 입증되지 않았으며, 집행 및 관리 측면에서는 기존의 정책도구를 통합·조율하여 적용하고 있으나, 통합 수준은 임무별로 상이('Orientation Trap')

○ 임무중심 혁신정책의 성과(Outcome) 도출을 위해서는 국가 차원의 강력한 정치적 지원 및 활발한 참여가 필요

- 임무중심 정책을 달성하기 위한 임무 범위와 수준 설정, 결과를 모니터링하고 평가할 수 있는 방법론 개발, 임무중심 정책을 구현하기 위한 거버넌스 구조 마련 필요

- 임무중심 혁신정책을 추진할 경우 단순히 분야간 효율적 협력을 넘어 통합적 정책 프레임워크로서 행정적/법적/재정적 거버넌스를 포괄하는 변화가 필요

⑥ 신기술(Emerging Technology) 거버넌스 (선제적 프레임워크)

○ 변화와 위기 대응을 위해 신기술이 필요하나, 급격한 기술 변화에 따른 사회적/경제적/정치적 부작용을 방지하고 사회적 이익을 극대화하기 위한 기술 거버넌스\* 구축 필요

\* 기술 거버넌스 : 사회에서 기술의 개발, 확산 및 운영에 있어 정치적, 경제적, 행정적 권한을 행사하는 과정  
 - 기술에 민주주의, 인권, 지속가능성, 책임성, 보안 및 회복력과 같은 공유가치가 적용되어야 하나, 기술개발의 주체인 민간기업과 연구소에 적용하기 위한 방안 마련 필요

○ 기술개발 초기 단계부터(by-design) 신기술에 공유가치\*를 포함시키기 위해 신기술 거버넌스를 위한 선제적 정책 프레임워크\*\* 마련 필요

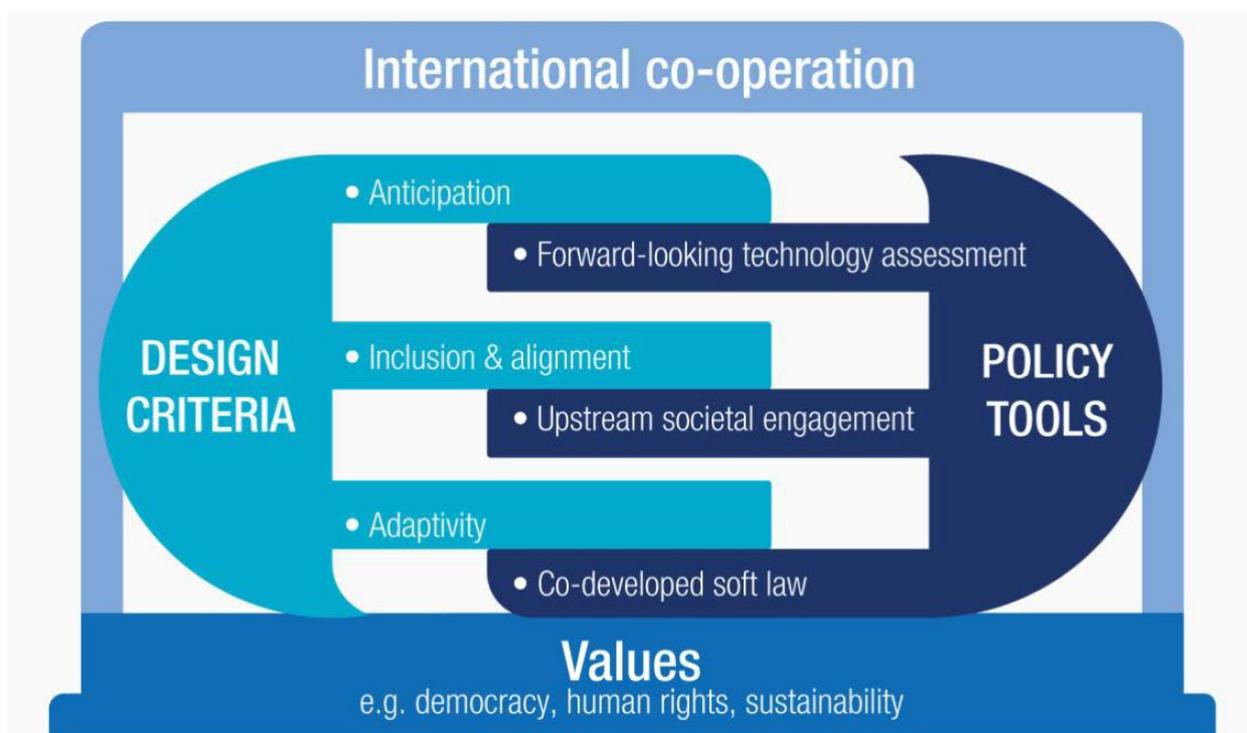
\* 통상 민주주의, 인권, 좋은 거버넌스, 보안, 지속 가능성 및 개방 시장 등을 제시

\*\* Upstream 또는 Anticipatory Technology Governance란 기술개발, 혁신의 과정 중에 정치적, 경제적, 행정적 권한을 행사하는 것을 의미

- 좋은 거버넌스를 구성하는 설계 기준으로 1) 예측(anticipation), 2) 포용과 정렬(inclusivity and alignment), 3) 적응성(adaptivity) 등을 제시

- 정책 수단으로는 미래지향적 기술평가, 이해관계자의 참여, 연성법(soft law)\* 활용 등 제시

\* 원칙(principles), 표준(standards), 가이드라인(guidelines), 직업규약(code of practice)



[그림 5] 신기술 거버넌스 프레임워크의 구성요소

### 3 시사점

- 과학기술혁신정책에서 안보 및 전략적 자율성에 대한 이슈 확대에 따라 과학기술의 혁신정책 범위 확대 및 대응방안 마련 필요

2018 OECD 과학기술혁신 전망	2021 OECD 과학기술혁신 전망	2023 OECD 과학기술혁신 전망
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지속가능발전목표·그랜드챌린지 이슈에 대한 STI 대응 요구 증가</li> <li>• 디지털화로 인한 과학·혁신 변혁</li> <li>• 정부R&amp;D예산 감소</li> <li>• STI 정책 설계·집행·모니터링에 디지털 기술 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COVID-19 위기로 인한 기존 연구 및 혁신 시스템 한계               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공공의 역할</li> <li>- 기업의 역할</li> <li>- 학계의 역할과 도전</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후변화</li> <li>• COVID-19</li> <li>• 지정학적 긴장</li> <li>• 기술 분야의 전략적 경쟁</li> <li>• 과학기술정책의 안보화</li> </ul>

- 현재 추진 중인 임무중심 혁신정책은 과학기술 분야 위주의 접근방식과 임무 달성을 위한 추진 체계 및 방법론에서 한계를 드러내고 있어 국가 차원에서 행정적/법적/재정적 거버넌스를 통합하고자 하는 적극적 노력 필요
  - 임무중심 혁신정책의 성과 창출을 위해 명확한 목적과 측정 가능한 지표 설정, 결과의 모니터링·평가 방법론 개발, 의사결정주체 간 실질적 협력을 위한 거버넌스 구축 필요
    - ※ 우리나라는 「제5차 과학기술기본계획」(전략1-과제1)과 「임무중심 R&D 혁신체계 구축방안」(2022)을 통해 임무중심 R&D 혁신을 추진 중
  - 과학기술 시스템의 개방성 및 네트워크를 강화하고 과학기술 기반의 근거 중심 정책대안 수립을 위한 공공 커뮤니케이션 강화 필요
- 심화되어 가는 전략적 경쟁 및 전략적 자율성 확보의 흐름 안에서 기술주권을 확보하기 위한 국가전략기술 발굴·육성과 함께 기술보호정책과 협력정책의 균형점을 모색할 필요
  - 과학기술·산업 역량에 대한 면밀한 분석을 바탕으로 전략적 인텔리전스 기능을 강화할 필요가 있으며, 지정학적·기정학적 주요 상대국인 미-일-중-러와의 역학 관계에 대한 지속적인 모니터링을 통해 전략적 자율성 확보방안 마련 필요
  - 핵심기술 분야에서 과도한 경쟁에 따른 부작용 최소화 및 효율적 발전을 위해 기술 불력화 국가 간의 과학기술혁신 연계 및 재결합(recoupling)을 추진하고, 적절한 수준의 보호와 협력에 대한 기준 및 가이드라인 마련 필요
- 선제적 기술 거버넌스 구축을 위해 기술수준평가, 기술영향평가 기능을 강화하고, 기술에 사회적 가치를 반영할 수 있는 논의 틀 마련 필요

### 참고문헌

- OECD (2023), 「OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023」.

## [ KISTEP 브리프 발간 현황 ]

발간호 (발행일)	제목	저자 및 소속	비고
57 (23.01.06.)	MZ세대를 위한 미래 기술	지수영·안지현 (KISTEP)	미래예측
- (23.01.20.)	KISTEP Think 2023, 10대 과학기술혁신정책 아젠다	강현규·최대승 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제341호)
58 (23.02.02.)	세계경제포럼(WEF) Global Risks 2023 주요내용 및 시사점	김다운·김유신 (KISTEP)	혁신정책
59 (23.02.07.)	미국의 「오픈사이언스의 해」 선포와 정책적 시사점	이민정 (KISTEP)	혁신정책
- (23.02.21.)	‘데이터 보안’ 시대의 10대 미래유망기술	박창현·임현 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제342호)
60 (23.03.06.)	연구자산 보호 관련 주요국 정책 동향 및 시사점	유지은·김보경 (KISTEP)	혁신정책
61 (23.03.20.)	美 「과학적 진실성 정책 및 실행을 위한 프레임워크」의 주요 내용 및 시사점	정동덕 (KISTEP)	혁신정책
- (23.03.29.)	우리나라 바이오헬스 산업의 주력산업화를 위한 정부 역할 및 지원방안	홍미영·김주원 안지현·김종란 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제343호)
62 (23.03.30.)	2021년 한국의 과학기술논문 발표 및 피인용 현황	한혁 (KISTEP)	통계분석
63 (23.03.30.)	2021년 신약개발 정부 R&D 투자 포트폴리오 분석	강유진·김종란 (KISTEP)	통계분석
- (23.04.03.)	국방연구개발 예산 체계 진단과 제언	임승혁·안광수 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제344호)
64 (23.04.06.)	2023년 중국 양화의 주요 내용 및 과학기술외교 시사점	강진원·장지원 (KISTEP)	혁신정책
65 (23.04.10.)	2023 인공지능 반도체	채명식·이호윤 (KISTEP)	기술동향
66 (23.04.13.)	생성형 AI 관련 주요 이슈 및 정책적 시사점	고윤미·심정민 (KISTEP)	혁신정책

발간호 (발행일)	제목	저자 및 소속	비고
- (23.04.17.)	STI 인텔리전스 기능 강화 방안 -12대 과학기술혁신 정책 이슈를 중심으로-	변순천 외 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제345호)
67 (23.04.17.)	「OECD Science, Technology, Innovation Outlook 2023」의 주요 내용 및 시사점	홍세호·심정민 (KISTEP)	혁신정책