

국내 혁신 환경의 변화와 현황 진단

차두원

1. 해외 혁신환경의 변화

주요국 정부들은 공통적으로 과학기술과 혁신을 국가발전의 주요 어젠더로 설정하고 연구개발투자 증가와 함께 혁신환경 조성에 공통적으로 많은 노력을 기울이고 있다. 그 동안 추진하던 대표적인 전략으로 미국은 첨단제조업 리더십 전략 (2018), 중국은 제조 2025와 인터넷 플러스(2015), 일본은 신산업구조 비전(2017), Connected Industries 도쿄 이니셔티브(2017) 등 이다. 이들의 공통적 핵심은 과학기술과 혁신을 통해 글로벌 패권을 확보하고, 전통 제조업과 함께 디지털 트랜스포메이션, 인공지능, 바이오 등 차세대 성장 동력 기술 확보에 초점을 맞추고 있다는 점이다.

이렇듯 추진되고 있는 정책에 최근 많은 변화가 일어나고 있다. 가장 커다란 원인은 코로나19의 등장으로 따른 의료, 경제사회 회복, 그리고 미중 패권 경쟁 대응 전략으로 볼 수 있다. 특히 코로나19에 따른 GVC(Global Value Chain)의 재편과 성장산업의 변화가 가장 두드러진다.

1990년대 중반 이후 WTO 출범에 따른 자유무역의 확산, 통신·운송기술의 발전에 따른 거래비용의 감소, 선진국-신흥국간 국제 분업특화, 서비스 산업의 발달이 GVC 확산 주요인으로 작용했다. 하지만 최근 신흥국의 지속적인 임금 상승, 각국의 리쇼어링 확대, 미중 통상분쟁에 따른 세계교역 비용 증가, 질병·자연재해로 인한 공급망 위기관리 필요성 대두, GVC 내에서 무형자산 보호 중요성이 증가함에 따라 GVC 재편 움직임 확대되고 있다¹⁾.

GVC를 통해 생산·소비의 주체와 제조업·서비스업을 포괄하는 모든 경제 활동의 국가 간 연계가 심화됨에 따라 국지적·경제적 리스크가 타 국가 또는 타 지역으로 증폭·확산되거나 비경제적 리스크가 GVC를 경유하여 경제적 리스크로 전환되는 경향이 커졌다. 중국 국지인 우한에서 시작된 비경제적 리스크인 코로나19가 중국 내에 국한되지 않고 세계 각국으로 퍼지면서 전 세계 공급망을 마비시키고 생산, 소비를 급락시키며 전면적 글로벌 경제위기로 비화된 것은 대표적 사례다²⁾.

특히 코로나19에 따른 공급망 단절을 경험한 주요국가들은 위기관리 능력과 복원력을 갖춘 공급망 확보 전략으로 전환하고 있다. 안정성 확보와 위기 대응 중심의 GVC, USMCA(United States-Mexico-Canada Agreement), CPTPP(Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership) 등으로 지역적 분화, 고부가가치와 친환경 중심의 새로운 GVC 체제로 재편되고 있는 양상이다. 다수의 글로벌 기업들은 최근 경제 및 통상환경 변화와 더불어 코로나19 확산을 계기로 GVC 재편을 가속화 할 수 있다. 대표적으로 마이크로 소프트는 예정보다 빨리 2020년 노트북 및 태블릿PC 생산기지를 중국에서 베트남으로 이전할 계획이다.

이렇듯 코로나19로 GVC는 지역적으로 분화되고, 서비스 분야로 부가가치가 집중될 것이며 위기 대응을 위한 체제로 재편될 것으로 전망된다. 주요 사례로는 애플, 구글 마이크로소프트, 샤프 등의 탈중국 사례, 아디다스, 쿠스미, 포드 등의 리쇼어링 사례 등이 있으며, 새롭게 재편되는 GVC 체제에 대응하기 위해 우리 기업과 정부는 GVC 재편 양상을 주시하며 대응전략 수립 필요하다.

1) 이주미, 최근 통상환경 변화와 GVC 재편 동향-글로벌 기업들의 사례, KOTRA Global Marketing Report 20-022, 2000. 9.

2) 조재한, 김인철, 코로나19가 국내 산업에 미치는 영향-코로나19와 글로벌 가치사슬 재편에 대한 중장기 대응 방안, KIET 산업경제, 2020. 4.

뿐만 아니라 현대차는 2020년 2월 와이어링 하네스 물량 수급에 차질이 빚어져 공장 가동을 멈추기도 했다. 유라코퍼레이션, 경신, 티에이치엔 등 국내 부품업체들도부터 공급을 받지만 대부분 물량이

[주요국들의 기존 과학기술 및 혁신 전략 비교]

	미국	독일	중국	일본
전략	첨단제조업 리더십 전략 (2018)	국가산업전략 2030 (2020)	중국제조 2025(2015)	신산업구조비전(2017) Connected Industries 도쿄 이니셔티브(2017)
비전	• 국가안보 및 경제적 번영 확보 를 위한 첨단제조업 분야 미국의 리더십 실현	• 세금, 관세 등 산업육성을 위한 조세제도 개편, 기술 혁신 지원 및 핵심기술 확보 강화, 독일의 기술주권 보호 및 자국산업의 경쟁력 증진	• 향후 30년간 3단계 제조업 혁신을 통 해 세계 제조업 선도국가 지위 확립	• 소사이어티 5.0 실현 • Connected Industries 실현
목표	• 첨단제조기술 개발 • 제조업 노동력 양성 • 국내 제조업 공급사슬 역량 확대	• 글로벌 산업을 리드하고 있는 1,000여 개 이상 허튼챔피언 육성	• 혁신 능력, 노동생산성 향상을 통한 세계 제조업 강국 대열(2그룹) 진입 (2025)	• 4개 전략분야별 2030년대 미래상을 설정 (운전자 원인 사고 반감, 운수부문 CO2 28% 감소 등) • 세부 분야별 단기·중기·장기목표 설정
강조 업종 (분야)	• 지능형 제조시스템(스마트· 디지털 제조, 첨단산업 로봇, AI 등) • 세계적 신소재 및 가공기술 (적층 제조 등) • 의약품 제조(바이오제조 등) • 전자제품 디자인 및 제조(반도체 등) • 식품 및 농산품 제조	• 인공지능 • 바이오 • 신소재 • 나노 • 퀀텀기술 • 경량구조 • 클라우드 인프라 확대 • 이산화탄소 저배출 산업으로 전환	• 차세대 정보기술 • 고급 NC공작기계 및 로봇 • 항공우주 장비 • 해양공정 장비 및 첨단 선박 • 선진 철도교통 설비 • 에너지 절감 및 신에너지 자동차 • 전력설비 • 농기계 설비 • 신소재 • 바이오의약 및 고성능 의료기기	• 자율주행·모빌리티 서비스 • 제조·로보틱스 • 바이오·소재 • 플랜트·인프라 보안 • 스마트 라이프
특징	• 첨단제조업 발전을 국가안보 관점에서 고려 • 산학연관 협력 강조 • 2012년 국가전략계획 목표달성 현황 점 검 및 새로운 목표 제시	• 디지털화와 새로운 기술개발 환경에서 기업은 자체혁신을 통해 새로운 기회를 포 착해야 함을 강조 • 국가는 기업이 성과를 창출하고 공정경 쟁이 가능하도록 정책을 마련 • 보안관련 기술 및 중요 인프라는 이전보 다 더 엄격하게 보호	• 30년 시계의 장기적 시각에서 추진 • 기술력 제고를 통한 국산화율 제고 • 후속 행동계획 수립 시 연계성 중시	• 당면 사회문제 해결을 산업발 전 전략과 연계 • 각 연도 경제정책에 반영, 추진 상황 점검 • 현장 데이터를 활용한 산업발전 강조

(출처) 한국산업발전비전 2030 제1권 총론편, 연구보고서 2019-924(1), 산업연구원 산업비전연구팀, 2019. 12. 수정 보완

중국 공장에서 생산되기 때문이다. 대부분 부품업체들은 인건비가 저렴한 중국으로 이전했으나, 중국 현지 공장들이 코로나19로 폐쇄되어 적기에 물량공급을 할 수 없었던 것이 원인이다.

[지역화되는 GVC 재편 양상]

구분	목적	분야
리쇼어링 (Re-shoring)	자국 중심의 NVC (National Value Chain) 구축을 통한 고부가가치 창출	<ul style="list-style-type: none"> 안보 및 보안상 반드시 필요한 필수품 생산 분야 (의료, 의약, 보건, 군수, 에너지 등) 주력 제조업에서 반드시 필요한 핵심 소재·부품·장비 시설 분야 지재권 보호가 필요한 기술 분야 제조공정 상 숙련 노동자가 반드시 필요한 분야 (의약품 제조, 반도체 조립공정)
니어쇼어링 (Near-shoring)	자국 중심의 RVC (Regional Value Chain) 구축을 통한 고부가가치 창출	<ul style="list-style-type: none"> 필수·전략적 주요 산업 중 관련 제품을 빠르게 공급받을 수 있는 국가 지재권 보호 수준이 높은 국가
원투자국에서 제3국으로의 이전	FTA 특혜 관세 이용, 주변 지역의 자유무역체제 편입	<ul style="list-style-type: none"> 단순 조립공정이 필요한 분야로, 원투자국에 비해 인건비가 저렴하고 노동력의 질적 수준이 높은 국가 안정적이고 위기 대응력을 높이기 위해, 기존 중간재 공급을 대체하는 국가
원투자국 혹은 중국 잔류	FTA 특혜 관세 이용, 주변 지역의 자유무역체제 편입	<ul style="list-style-type: none"> 원투자국의 소비시장이 큰 경우, 기존 소비재 산업이나 관련 중간재 생산시설을 그대로 잔류 (단, 지재권 보호가 필요한 분야는 잔류 재고)

(출처) 이주미, 최근 통상환경 변화와 GVC 재편 동향-글로벌 기업들의 사례, KOTRA Global Marketing Report 20-022, 2000. 9.

2020년 5월 14일 시진핑 주석은 “중국은 거대 시장과 수요를 최대한 활용해 수출과 내수가 상호보완적으로 이중순환(Dual Circulation)하는 新경제발전 패턴을 마련해야 한다”고 주장했다. 즉 중국 경제에서 대외(첫 번째 순환구조) 의존도를 줄이고 내수(두 번째 순환구조) 비중을 높이는 경제 구조의 전환을 의미한다. 글로벌 공급망의 디커플링 추세가 심화되자 중국 정부는 세계화와 자력갱생을 병행하는 새로운 자국 경제부양 모델로 ‘리스크를 줄이는 통합(Hedged Integration)’ 노선을 채택한 것이다. 즉 유리한 국면에서는 글로벌 자본, 금융, 기술 생태계와 적극 연계하되 국가안보 및 글로벌 경제 위기상황에 대비해 경제 자립도를 높이는 양면 전략을 구사한다는 계획이다. 즉 경제를 국제와 국내로 구분하고 국내 경제에 더 비중을 두겠다는 의미다.

글로벌 수요 허브인 미국을 중심으로 한 국제경제, 유럽, 북미, 아시아 세계 지역으로 나뉘어져 지역 차원에서 교류하는 형태로 그 중심에는 중국이 자리 잡고 있다. 코로나19와 미국과의 갈등 상황에서 앞으로 20년 동안 중국이 과거와 같이 무역에 경제를 의존하기 어렵다는 것을 의미한다고 스테판 올슨(Stephen Olso) 비영리재단 하인리 파운데이션(Hinrich Foundation) 연구위원은 논평하기도 했다³⁾.

현재 많은 기업들이 '중국내 생산, 중국내 판매(In China, for China)' 전략을 채택하고 있으며, 중국도 투자를 환영하며 해외 기업들을 유지하기 위해 노력하고 있다⁴⁾. 하지만 OECD가 2020년 5월 발간한 보고서에 따르면 전 세계 외국인 직접투자는 코로나19로 30%나 감소했다⁵⁾. 이러한 상황은 가속화되고 있으며, 중국 정부도 기업들이 국내 시장에 집중하는 것을 지원하고 있어 앞으로 글로벌 공급망에서 중국 역할의 변화에 관심이 높아지고 있다.

K자형 회복(K-Shaped Recovery)은 코로나19가 가져온 경제침체로 모든 경기주체 소득이 동시에 위축되었다가 부유층은 회복하는 반면 저소득층 소득은 계속 하락해 양극화가 확대되는 현상을 의미한다⁶⁾. 기업들에게도 마찬가지다. 코로나19로 양극화가 심화되는 현상에도 적용할 수 있다.

재택근무, 자택대기명령 등으로 재택근무 등 가정에 머무는 시간이 늘고 새로운 뉴노멀로 등장하면서 소프트웨어 이커머스 배송 온라인 영상서비스 재택근무를 지원하는 줌, 슬랙 같은 기업들은 대표적으로 K자 상방라인을 타고 상승세에 있으며, 반면항공사·여행사·영화관·전통소매업 등은 회복 기미가 보이지 않는 빠른 속도로 하방라인을 타고 추락하고 있다.

맥킨지가 주요 23개 산업군 2562개 기업을 대상으로 2018년 12월과 코로나19가 확산한 2020년 5월 기준 수익을 비교분석한 결과를 살펴보면⁷⁾, 코로나19가 등장한 후 수익성이 높아진 상위 6개 산업군은 반도체·제약·개인용품·소프트웨어·하드웨어·미디어산업으로 당초 예상보다 수익이 2750억 달러나 증가했다.

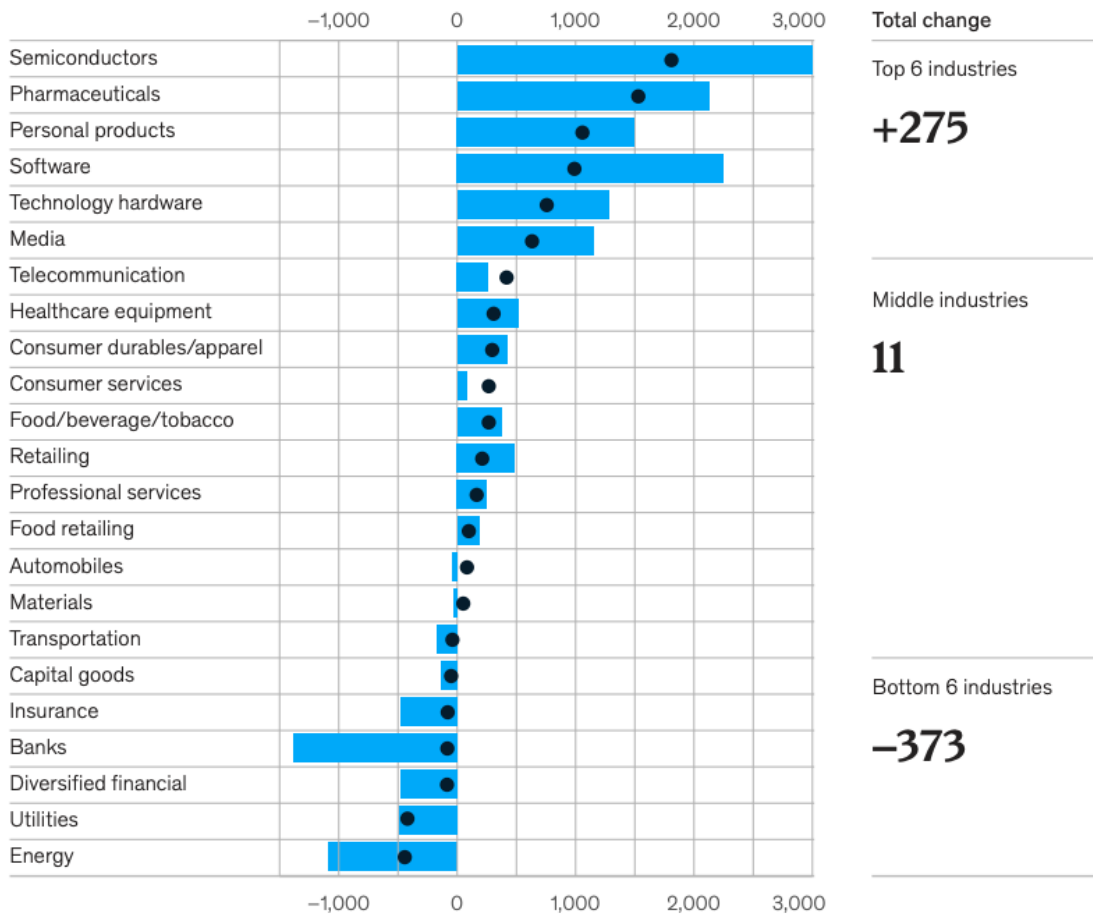
반대로 수익성이 악화한 하위 6개 산업군인 캐피탈·보험·은행·파이낸셜·에너지산업은 예상보다 3730억 달러 규모나 수익이 감소했으나, 같은 산업에 속한 기업 간 실적도 양극화돼 23개 가운데 18개 산업군 상·하위 5분위 기업 간 수익격차도 코로나19 이전보다 더욱 벌어졌다. 이커머스·배송·원격의료 등과 같이 서서히 일어나던 산업구조 변화의 속도가 코로나19 영향으로 급속히 진전되고 있다는 결론을 제시했다. 보고서는 과거에 존재했던 경향의 가속화로 예를 들면 온라인 배송은 이전 10년 동안 건수가 불과 8주 만에 증가했으며, 원격의료는 보름 만에 10배 가까이 증가하는 온라인 교육, 리쇼어링, 원격업무도 같은 양상을 보이는 산업으로 결과를 제시하기도 했다.

코로나19가 가져온 GVC 재편, 삶의 패턴 변화에 따른 산업구조 및 유행도의 변화는 기업들뿐만 아니라 주요국 혁신정책에도 많은 변화를 가지고 왔다.

3) Stephen Olson, China's "dual circulation" will bring more sustainable trade, Hinrich Foundation Website, 2020. 9. 14.
4) Evelyn Cheng, How China is preparing its economy for a future where the US. isn't the center of global demand, CNBC, 2020. 8. 31.
5) OECD, Foreign direct investment flows in the time of COVID-19, 2020. 5. 4.
6) Neil Dutta, Let's set some things straight about the 'K-shaped' economic recovery freak out, Business Insider, 2020. 10. 15.
7) Chris Bradley, Martin Hirt, Sara Hudson, Nicholas Northcote, and Sven Smit, The Great Acceleration, McKinsey & Company, 2020. 4.

Average economic profit by industry,
\$ billion (n = 2,562)¹

● 2018 ■ Long term, 2020-market-valuation implied



¹Largest nonfinancial companies by revenue in 2018 with data for 2003–18 available.
Source: Corporate Performance Analytics by McKinsey

(출처) Chris Bradley, Martin Hirt, Sara Hudson, Nicholas Northcote, and Sven Smit, *The Great Acceleration*, McKinsey & Company, 2020. 4.

[주요 23개 업종의 코로나-19로 영향 분석]

먼저 미국을 살펴보면, 코로나19 진단·치료제·백신 개발을 위해 2020년 3월 국립과학재단(NSF)은 코로나바이러스 비의료연구를 위한 긴급대응연구기금(Rapid Response Research Funding, RAPID) 지원 발표했다. 의회는 코로나19 대응 긴급지출법안 통과(2020. 3. 6) 후 83억 달러 지원을 승인했고, R&D 분야에서는 질병통제예방센터(Center for Disease Control and Prevention), 국립보건원(National Institute of Health), 식품의약국(Food and Drug Administration)의 진단·치료제·백신 연구에 30억 달러 이상 지원 할 계획이다. 이외에도 NIH는 코로나19 진단 관련 혁신기술 개발·상용 가속화를 위한 RADx(Rapid Acceleration of Diagnostics) 이니셔티브 발표(2020. 4. 29), 치료제 및 백신 개발 가속화를 위해 Coronavirus Treatment Acceleration Program(CTAP) (2020. 3. 31) 등을 발표했다. 뿐만 아니라 민관이 보

유한 플랫폼 기술공유 및 임상시험지원 등 협업을 통해 코로나19 치료제·백신 개발 속도전을 위해 보건복지부(Department of Health and Human Services) 산하 생물약품첨단개발국(Biomedical Advanced Research and Development Authority)은 코로나19 치료제 개발을 위해 비정부기관들과 ACTIV(Accelerating COVID-19 Therapeutics Interventions and Vaccines) 파트너십 체결(2020. 4. 20) 등 미국 글로벌 제약사 화이자(Pfizer)와 모더나(Moderna)는 2020년 12월에 각각 긴급사용승인을 받아 영국, 미국, 캐나다 등 접종을 시작했다⁸⁾.

트럼프 정부는 ‘중국제조 2025’를 미국 미래 핵심 산업에 대한 위협으로 보고 경계했다. 이에 미국은 중국제조 2025의 핵심 육성산업과 관련한 중국산 제품에 대해 관세를 인상하고 미국산 제품의 대중국 수출을 제재하는 등 중국 정부의산업고도화 정책에 강하게 맞대응하고 있다. 트럼프 정부는 2018년 ‘첨단제조업 리더십전략’을 통해 2012년 ‘첨단제조업을 위한 국가전략계획27’의 목표 달성 현황을 점검하고 새로운 비전 및 목표를 제시했다. 동 전략은 ‘국가안보 및 경제 번영을 위한 범산업에 걸친 첨단제조업 리더십’이라는 비전하에 첨단제조업의 혁신과 경쟁력에 영향을 주는 요인을 바탕으로 3대 목표, 목표별 13대 전략목표, 우선과제, 세부 실행방안을 제시했으며, 새로운 제조 기술, 제조업 노동력, 국내 제조업 공급사슬에 방점을 맞췄다.

[미국첨단제조업리더십 전략의 목표, 전략목표, 실행기관]

목표	전략목표	국방부	환경부	상무부	보건부	N S F	N A S A	노동부	농무부	교육부
새로운 제조기술의 개발 및 이전	지능형 제조시스템 포착	●	●	●		●	●			
	세계적 소재 및 가공기술 개발	●	●	●		●	●			
	국내 제조를 통한 의약품 접근성 확보	●		●	●	●				
	전자제품 디자인 및 제작 기술 리더십 유지	●	●	●		●	●			
	식품 및 농산품 제조 기회 강화	●				●			●	
제조업 노동력의 교육, 훈련, 연결	미래 제조업 노동력 유인 및 육성	●	●	●		●	●	●		●
	직업 및 기술 교육과정 업데이트 및 확대	●	●	●		●	●	●		●
	수습생 제도 및 연계인정 자격증에 대한 접근 촉진	●	●	●		●	●	●	●	●
	숙련 노동자와 산업 매칭	●			●			●	●	
국내 제조업 공급사슬 역량 확대	첨단제조업에서 중소제조업 역할 증대	●	●	●	●	●	●		●	
	제조업 혁신을 위한 생태계 조성	●	●	●		●				
	방위산업 기반 강화	●	●	●		●				
	농촌지역 첨단제조업 강화								●	

(출처) National Science and Technology Council, Strategy for American Leadership in

8) 2020년 주요국 과학기술정책 동향 및 시사점, 한국과학기술기획평가원, S&T GPS 이슈분석 154호, 2020. 12. 18.

Advanced Manufacturing, 2018 / 한국산업발전비전 2030 제1권 총론편, 연구보고서 2019-924(1), 산업연구원 산업비전연구팀, 2019. 12.

하지만 바이든 정부가 들어서면서 미중 기술패권 대응을 위해 미의회는 국립과학재단(NSF)을 개혁하는 「Endless Frontier Act」 법안을 2020년 5월 21일 발의했다. 발의 배경은 중국의 빠른 기술혁신이 미국의 국가안보와 경제 번영에 위협이 되고 있으며, 중국이 지적재산권 및 영업 비밀 보호 등의 세계 경쟁의 규칙을 지키지 않고 있다는 위기의식에 대응하고 코로나19를 통해 기술 확보의 중요성이 부각되면서 과학기술을 국가 안보의 최우선 사항으로 미래산업 주도권을 놓치지 않겠다는 의지의 표출이다.

주요 내용은 국립과학재단 명칭을 국립과학기술재단(National Science and Technology Foundation)으로 변경하고 산하에 기술부서를 신설해 지역 기술허브 구축과 연구와 혁신 관련 전략 수립 등의 업무를 부여하자는 것이 골자다. 이에 NSF는 기존의 기초원천 기술 개발 및 지식의 경계를 탐색하는 역할 외에도 기술의 응용분야를 중점적으로 지원해 연구와 기업의 기술 격차를 메우는 역할을 수행하고, 대학에 연구자금을 투입하여 상용화가 가능한 첨단제품 및 프로토타입 개발을 지원할 예정이다. 새롭게 설치되는 기술국이 해당업무를 담당하며 향후 5년 간 1,000억 달러를 추가로 증액해 5년 내에 기존 80억 달러 예산의 10배 이상으로 확대할 예정이다. 미국이 기술우위 및 경쟁력 확보를 위한 10개 기술 분야에 지원할 예정으로 10개 분야는 4년마다 갱신할 예정이다. 현재 제시한 10대 기술은 ① 인공지능과 머신러닝, ② 고성능 컴퓨팅(HPC, 반도체, 첨단 컴퓨터 하드웨어), ③ 양자컴퓨팅 및 정보시스템, ④ 로봇틱스, 자동화, 첨단제조, ⑤ 자연재해 및 인재 예방, ⑥ 첨단통신기술, ⑦ 바이오, 유전체학, 합성생물학, ⑧ 사이버보안, 데이터 저장 장치, 데이터 관리기술, ⑨ 첨단에너지, ⑩ 기타 중요 재료과학·공학·탐색 등이다⁹⁾.

발의된 법안에 따르면 매년 재단 이사장, 과학기술 정책실장, 국가 경제회의 의장, 상무부장관, 국가 안전보장 회의 의장 등의 기관장들은 과학, 연구, 혁신 분야에서 미국의 국가 경쟁력 제고를 위한 공동 전략을 수립해 보고서를 작성해야 한다. 해당 보고서에는 ① 민간 및 군사과학 기술이 미국의 국가 안보 및 전략-지정학적 지위에 미치는 영향, ② 경제 안보 등과 같은 국익에 기여할 수 있는 과학, 연구, 투자 관련 사안, ③ 주정부와 지역정부의 프로그램, 스타트업 기업 지원의 효율성 등에 대한 내용이 포함되어 한다¹⁰⁾. 해당 법안이 의회를 통과하면 국립과학재단의 역할 확대뿐만 아니라, 미국 과학기술정책 추진에 새로운 활력으로 중국과의 패권다툼이 본격적으로 진행될 것으로 예상된다.

중국도 2021년 3월 개최된 양회에서 발표한 ‘제14차 중화인민공화국 국가경제사회발전 5개년 계획(2021~2025)과 2049년 장기목표 개요(이하 14.5 계획)’을 통해 기술혁신을 최우선 과제로 제시했다¹¹⁾.

2015년에 발표된 ‘중국제조 2025’는 제조강국 실현을 위한 향후 30년간의 제조업 혁신계획으로 향후 세 단계 전략을 통해 제조업 선도국가 지위를 확립하는 것을 목표로 추진했다.

9) S.3832 - Endless Frontier Act, Congress, Congress.gov

10) 바이든 시대 개막에 따른 미과학재단과 과기정책의 변화, 한국연구재단, 한국연구재단, 2021. 2.

11) 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要, 2021. 3. 13, http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm

1단계는 2025년까지 제조강국 대열에 진입하는 것이며, 2020년까지 제조업 경쟁력을 개선하고 2025년 까지 산업구조 고도화의 기반을 만들어 제조강국 대열에 진입, 2단계 목표는 2035년까지 제조강국 중간 수준, 평균 수준 지위를 확보, 3단계는 제조강국 선도국가 지위 확립으로 2045년까지 선진기술 및 산업시스템을 구축해서 세계 제조업을 선도하는 국가의 지위를 확립한다는 목표를 제시하였다.

하지만 미국이 바이든 정부로 교체되면서 새로운 대응을 위한 '14.5 계획'의 주요 내용으로는 미국의 강력한 중국 기술규제에 따라 과학기술혁신을 최우선 전략 과제로 선정하고 기술자립을 지원하기 위한 국가 차원의 로드맵을 추진하고, 과학기술 '자립자강'을 국가 발전의 전략적 기반으로 추진하기 위해 2025년 말까지 R&D 지출을 매년 7% 이상 확대할 계획이다. 또한 미래 선도를 위한 7대 과학기술 및 8대 전략적 신산업 육성에 집중할 계획을 밝혔다. 2025년까지 장기적 육성이 필요한 7대 과학기술을 개발하여 전략적 기술을 확보하고, 2035년까지 개발·집중·육성이 시급한 8대 전략적 신중공업 지정·지원한다. 13.5 계획을 통해 추진된 중점기술에 대해 중앙·지방·민간이 합동으로 유망분야 선도형 R&D를 지원하는 '과학기술 2030 중대프로젝트' 성공을 바탕으로 전략적 신중공업은 고급 신소재 등 8대 산업 분야를 제시하고 2030년까지 실현할 전망이다.

주요 과학기술 및 혁신 관련 정책으로는 열두 가지가 제시되어 있다.

첫 번째는 국가실험실 지정 및 국가중점실험실 개선이다. AI, 바이오 의약, 현대에너지 시스템 등 주요 혁신분야에 국가실험실 구축 및 국가중점 실험실 재배치, 국가공정연구센터 등 혁신기지 최적화를 제시했다.

두 번째는 미래를 선도할 기초연구 투자 확대 및 전략적 방향 정립이다. 기초 연구에 대한 투자 지속 확대 및 핵심기술 개발 확보를 위한 기초연구 10년 행동방안(基础研究十年行动)을 수립 할 예정이다. 13.5 계획 기간 기초연구비 투자는 두 배 가까이 증가하였으며, 2019년 1,336억 위안 달성하여 전체 연구개발 지출에서 6% 초과에 이어 기초연구 재정 투입 역량 강화 및 지출 구조 최적화를 추진했다. 2021년에는 기업의 기초연구 투자를 10.6% 까지 높일 예정이다 또한 핵심기술 연구개발 강화에도 주력해 응용주도형 기초연구를 통해 중대 과학기술 문제 해결에 초점을 둘 예정이다.

세 번째는 주요 과학기술 혁신 플랫폼 건설 지속 확대를 통한 혁신생태계 강화다. 과학기술 자립 실현에 있어 핵심 자원을 집결시키는데 매우 중요한 의미를 두고 기술, 산업, 금융 간 채널을 개방해 과학기술 혁신생태계 구축을 지속 강화한다. 글로벌 혁신 자원을 집중시키고, 새로운 발전 패러다임을 도입하기 위해 베이징, 상하이, 광둥-홍콩-마카오 대만구 국제 과학기술 혁신센터 건립 중이며, 21개 국가자주혁신시범구(国家自创区)와 169개 첨단기술산업 개발구(国家高新区)를 기반으로 첨단기술 산업클러스터 구축한다.

네 번째 연구개발 투자 확대를 장려한다. 기업 세액공제를 강화하고, 기업의 중대형 기술장비 보험·인센티브 도입, 국유기업 투자를 확대한다. 한시적으로 상향시켰던 기업 연구개발 세액 추가공제율을 14.5 계획 기간에도 일반기업 75% 적용은 그대로 유지하고, 제조기업은 100% 전액 공제한다.

다섯 번째 국가 범용 기초기술 연구개발 지원 확대다. 현재 기업과 대학간 R&D 협력 비율이 30% 미만으로 매우 저조한 상황으로 선도 기업 주도의 산학연 협력 컨소시엄을 통해 협력 신모델인 국가산업혁신센터 설립을 지원하고 주요 과학기술 프로젝트 수행한다. 기존의 중국과학원, 연구형 대학 등 연구기관이 이끌었던 중대 국가 과학기술 프로젝트를 기업이 주도할 수 있도록 공동조직 지원한다.

여섯 번째, 기술 성과이전 시스템을 구축한다. 과학연구 데이터를 기업에 개방하여 기업의 기술사업화 촉진을 장려한다. 과학연구플랫폼, 과학보고서, 과학연구 데이터를 기업에 더욱 개방하고, 특히, 중소기업이 사용할 수 있도록 지원한다.

일곱 번째, 창업투자를 활성화한다. 금융기관의 기술금융상품 개발을 지원하고, 기술투자 손실보상을 시범추진하며 기술기업대상 엔젤/창업투자 및 IPO 활성화한다.

여덟 번째, 연구자 인센티브 제도로 과학기술 인력에게 직무성과 소유권 혹은 장기실시권을 부여하고, 연구 성과에서 창출된 수익의 배분 메커니즘을 구축한다. 대학 및 공공연구기관 연구성과는 해당기관에 귀속되는 것이 원칙이나, 직무 발명자가 기업 등의 재정 지원을 받아 생성된 연구팀인 경우 연구팀과 그 소속기관의 공동소유로 인정하고(단 국가이익이나 공공안보 등 관련성과 제외) 직무발명성과에 대한 보상은 현금 및 스톡옵션의 형식으로 제공하며, 연구팀은 연구자 개인에게 해당권리를 10년 이상 사용할 수 있는 권리를 부여한다.

아홉 번째, 불필요한 행정 부담을 경감한다. 연구자에 대한 질적 우수성 중심 평가제도를 도입하고 간소화된 행정지원을 위한 '녹색통로' 제도를 실시한다. 논문 중심의 평가체계를 탈피해 연구자에게 자율권을 부여하여 적극성을 유도할 수 있는 연구환경 조성한다. 연구자에게 복잡한 R&D 프로젝트 신청절차를 줄여주고, 영수증 처리 등에 시간을 소비하지 않도록 행정을 간소화한다.

열 번째, 과학기술 관리체제를 개편한다. 연구자 책임제도, 공개형 인재 등용, 경쟁형 공모 추진, 과제유형별 평가제도를 고도화 한다. 연구기관의 정원, 직급, 급여 등 관리제도 유연성을 강화하고, 연구기관의 혼합소유권 제도 구축, 연구원 인센티브 정책 개선(급여, 평제도 등), 신규연구기관 구축, 과학기술성과를 촉진한다.

열한 번째, 지식재산권 강국 실현을 위한 엄격한 지재권 보호를 실시한다. 지식재산권 강국건설 추진계획(2020년)에 따른 지재권 보호를 시행하며 지재권 관련 법안을 완성한다. 특히 보조금 인센티브 정책과 심사 평가 메커니즘을 최적화하고, 가치가 높은 특허를 장려하고 특허 집약적 산업을 적극 육성 국유 지식재산권 귀속과 권익 분배 메커니즘을 개편하고, 연구기관과 대학에 지재권 처리에 대한 자율권을 확대한다.

열두 번째, 국제과학기술협력 강화 및 거대과학분야 국제연구를 선도한다. 약 110여개 국가와 정부 간 과학기술협력협정을 체결하였으며, 200개 이상의 국제과학기술협력기관에 가입되어 있는 상황에서 국제 열핵융합 실험계획(ITER)에 참가하고 있고, 국제협력 거버넌스 기반을 확대하기 위한 과학기술 외교적 노력을 강화한다. 국제공동연구를 위한 과학펀드를 설치하고, 기술 상업화 이전 단계에서 필요한 자금 조달을 위한 '개방형 혁신조달 기금'을 마련한다.

[13.5와 14.5 계획 기간 과학기술 키워드 및 주요 정책 변화]

과제	13.5 계획(2016~2020)	14.5 계획(2021~2025)
핵심방향	혁신, 창업, 일대일로	기술자립, 이중순환
전략기술	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 등 9대 대형 프로젝트 과기중점-2030(신규) 	<ul style="list-style-type: none"> (7대 과학기술) 인공지능, 양자정보, 집적회로, 뇌과학, 유전자 바이오, 임상의학, 헬스케어, 우주심해·극지탐사 등
	<ul style="list-style-type: none"> 중국제조 2025-차세대 정보기술, 고 정밀수치제어, 로봇 등 10대 산업 	<ul style="list-style-type: none"> (8대 산업) 고급신소재, 주요장비기술(고속철, 대형 LNG 운반선, 대형여객기 등), 스마트 제조 및 로봇기술, 항공기 엔진, 배터리우 항법 시스템, 신에너지 자동차 및 스마트카, 첨단 의 료기기 및 신약, 농업기계장비
R&D 인프라 구축	<ul style="list-style-type: none"> 국가실험실, 종합국가과학센터, 기술 기업센터 설치 등 북경, 상해 국제과학기술혁신센터 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 국가실험실 건설 추진, 국가기술혁신센터 최적 화 기초연구 투자확대 (2021년 10.6% 증액) 국제과기혁신센터, 국가자주혁신시범구 강화
기업지원	<ul style="list-style-type: none"> 대중창업, 클라우드 소싱 확대 연구자 성과이전 수익 배분 메커니즘 기업연구비 공제 	<ul style="list-style-type: none"> 산학연 연계를 위한 선도기업의 컨소시엄 추 진 기업의 연구개발 우대 및 장려 창업투자 감독관리체제 및 발전정책 보완
인재양성	<ul style="list-style-type: none"> 인재구조 조정 및 중대인재공정실시 인재유동 메커니즘 구축 및 정비 	<ul style="list-style-type: none"> 연구인력 인센티브 심사·평가 등 제도 개선
제도개선	<ul style="list-style-type: none"> 과기관리체제개혁 심화 	<ul style="list-style-type: none"> 출신 불문 능력 중심 등용 추진 과학기술 글로벌 개방 협력 촉진 지식재산권 보호 강화

(출처) 2020년 주요국 과학기술정책 동향 및 시사점, 한국과학기술기획평가원, S&T GPS 이 슈분석 154호, 2020. 12. 18.

이렇듯 중국은 미국과의 기술패권 경쟁은 계속 진행되고 있다. 미국은 국립과학재단을 기 초연구에서 응용연구 등을 담당하는 기관으로 기능과 투자를 확대하고, 중국도 투자확대와 과학기술정책 체계 개편을 통해 대응을 하겠다는 전략을 발표하는 등 양국 간 신경전이 계 속되고 있다. 특히 양국의 경쟁은 기초연구 투자와 함께 미래 핵심분야 경쟁에 집중되어 앞 으로 다른 국가들의 연구개발 및 혁신 시스템에도 영향을 미칠 것으로 예상된다.

독일은 국가산업전략 2030을 발표했다. 세금, 관세 등 산업육성을 위한 조세제도 개편, 기 술 혁신 지원 및 핵심기술 확보 강화, 독일의 기술주권 보호 및 자국산업의 경쟁력 증진이 라는 세 가지 기초를 바탕으로 마련되었다. 산업정책과 관련하여, 독일 중소기업 및 가족기업 중 세계산업을 리드하고 있는 1,000여 개 이상의 히든챔피언 기업들이 고도로 자 동화되고 자본집약적인 생산공정을 갖춘 대기업과 협력하여 더욱 성장할 수 있도록 지원하 겠다고 밝혔다. 이를 위해 독일연방경제에너지부는 ‘중소·중견기업 육성전략 (Mittelstandsstrategie)’을 발표 (2019.10)하는 등 지원책을 마련했다¹²⁾.

12) 전준표, 독일연방정부의 국가산업발전전략 2030 주요내용, 글로벌 산업기술 주간브리프, Global Tech Korea,

독일정부는 산업지형 재편에 대응하고 자국의 산업경쟁력 강화를 위해, 인공지능, 바이오, 신소재, 나노, 퀀텀기술, 경량구조 등 게임 체인저(Game Changer) 핵심기술의 리더십 확보, 디지털화 및 인공지능을 바탕으로 인더스트리4.0 실현 및 클라우드 인프라 확대, 기후보호를 위한 이산화탄소 저배출 산업으로 전환 및 환경·기후기술 시장에서 새로운 산업기회 포착, 중국 등 신흥경제국의 불공정거래 사례 등에 대응하기 위한 유연한 경제정책 수립, 브렉시트로 인해 변화될 영국과의 무역관계에 대한 대비 등의 내용을 최종안에서 제시했다.

특히 독일 산업전략을 재수립하기 위한 3가지 조건으로 디지털화와 새로운 기술개발 환경에서 기업은 자체혁신을 통해 새로운 기회를 포착해야 하며, 국가는 기업이 성과를 내고 국내외에서 공정경쟁이 가능하도록 정책을 마련하는 한편, 혁신적 기술개발 과정에 민간자본 투자가 활성화될 수 있는 환경을 마련해야 하며, 보안관련 기술 및 중요 인프라는 이전보다 더 엄격하게 보호되어야 한다고 제안하고 있다.

조세제도 개편 내용은 혁신기업의 세금감면, 무역세 감면, 통일이후 발생하고 있는 연대세의 점진적 폐지 등을 그 내용으로 하고 있다. 또한 디지털 분야 전문가 육성을 위해 교육제도를 개선하고, 다수의 외국인 전문가들을 영입하기 위해 이민법을 개정한다고 밝혔다. 밝히고 있다. 산업경쟁력 강화를 위해 교통·운송·디지털 인프라를 정비하고 확장하는데도 집중할 계획이며, 특히 독일연방경제에너지부는 자국내 기가(Giga) 네트워크를 확장하기 위해 2025년까지 약 90억 유로의 예산을 지원할 계획이다.

미국은 민간자본, 중국은 공공자본 투입이 풍부한 점에 비해, 독일은 산업육성을 위한 자본투자가 한정적으로 이루어지는 편이다. 이의 개선을 위해 개인 장기투자자 및 기관투자자의 벤처·스타트업 투자 규제를 완화하고, '미래펀드 독일(Zukunftsfonds Deutschland)'을 통해 기술의 직접투자 및 지분투자를 병행하여 미래기술 투자를 독려하는 한편, '도약혁신공사(Agentur für Sprunginnovation)'를 통해 획기적 혁신기술 개발 및 유럽시장 도입을 지원해 나갈 계획이다.

독일연방경제에너지부 중소·중견기업 전용 지원프로그램인 'ZIM 프로그램(Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand)'과 'IGF 프로그램(Industriellen Gemeinschaftsforschung)'에 최대 5만 유로의 자금을 투입하여 중소·중견기업의 기술혁신을 지원할 계획이다. 또한, 중소·중견기업들이 '중소기업 4.0 경쟁력센터(Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren)'를 통해 인공지능 기술을 도입하고 기술발전을 지원할 수 있도록 '인공지능 트레이너(AI-Trainer) 네트워크'를 제공할 계획이다. 이와 함께, EU의 데이터 자주권 유지를 위해 유럽 데이터인프라 프로젝트인 'Gaia-X'를 통해 스타트업의 인공지능 기술 개발과 협력을 독려하기로 하였다. 이외에도 인더스트리 4.0 플랫폼 지원을 강화하고, 플랫폼 경제의 중요성이 높아지는 상황을 고려하여 미국, 중국이 독차지해온 B2B, B2C 대형 플랫폼을 구축하는데도 집중할 계획이다.

독일연방정부는 전기차, 수소차 등 새로운 모빌리티 분야의 경쟁력 확보 및 기술도약을 앞당기기 위해, 배터리 셀 자체생산을 위한 혁신 프로젝트에 10억 유로 이상을 지원할 계획이고 2020년부터는 BMW와 독일 연방교육연구부가 협력하여 배터리 원자재 생산, 기계 및

플랜트 엔지니어링, 연료전지 생산과 재활용에 이르는 ‘배터리 밸류체인’을 구축하는데 5억 유로 이상의 예산을 지원할 계획이다.

수소차 및 자율주행자동차 시험주행을 위해 매년 1억 유로의 예산을 지원하겠다는 내용도 담겨있다. 이외에 의약품, 바이오 연료, 코스메틱 등을 포괄하는 바이오산업 발전전략을 수립하고, 바이오 제품의 시장진입을 촉진하기 위한 프로그램도 신설하고, 경량 신소재 개발을 위해 산업계와 학계가 협력하여 경량화 전략을 마련하고 있으며, 관련 R&D프로그램에 매년 4백만 유로 이상의 자금을 지원할 것이라고 밝혔다.

마지막으로 독일이 시장경제 체제를 유지하되 독일·EU의 안전 및 기술자주권이 위협받을 경우 국가 차원에서 적극 개입하도록 명시하고 있다. EU 외 기업이 주요 인프라 또는 군수기업 인수를 추진할 경우, 독일정부가 검토할 것이며 현재 ‘독일 보안 및 군수산업 강화 전략보고서’를 마련하고 있다고 밝혔다. 또한 독일정부의 지원으로 기술을 개발한 기업이 제 3국에 기술이전을 진행하는 경우 정부가 개입할 수 있도록 하였고, 부처 차관급을 위원장으로 하는 ‘국가 개입선택 위원회(Ausschuss Nationale Rueckgriffsoption)’를 신설할 예정이다.

일본은 2021년 3월 26일 제6기 과학기술기본계획(2021~2025)을 각료회의에서 확정했다. 과학기술과 혁신을 중심으로 국가 간 패권 경쟁 심화, 기후변화 등 글로벌 과제 대응과 자국내 사회구조 개혁에 대한 필요성을 기반으로 정책을 수립했다.

핵심 지향점은 ‘소사이어티(Society) 5.0’이다. 일본에서 사용하는 4차 산업혁명의 의미를 담은 단어로 국민의 안전과 안심을 확보할 지속 가능하고 강인한 사회, 개인의 다양한 행복(Well-Being)을 실현할 수 있는 사회를 지향한다. ‘소사이어티 5.0’ 실현을 위한 과학기술과 혁신정책 실현을 위해 계획 기간 5년 동안 정부연구개발투자 30조 엔, 총연구개발비 120조 엔을 목표로 한다. ‘소사이어티 5.0’의 목표에 관련 기술들을 매칭 시킨 것이 특징이다.

주요 과학기술 및 혁신 정책 및 세부 사항은 다음과 같다.

첫 번째로 국민의 안전과 안심을 확보하는 지속 가능하고 강인한 사회로의 변혁이다.

① 사이버공간과 물리적 공간의 융합으로 새로운 가치 창출

- 정부의 디지털화, 디지털청 설치, 데이터 전략 수립(공공 기초정보DB 정비 등)
- Beyond 5G, 슈퍼컴퓨터, 우주시스템, 양자기술, 반도체 등 차세대 기술개발과 인프라 정비

② 글로벌 과제해결을 위한 사회 개혁과 비연속적 이노베이션 추진

- 탄소중립을 위한 연구개발(기금 활용 등), 저비용화 및 순환경제로의 이행

③ 높은 수준의 회복력 확보로 안전 · 안심 사회 구축

- 위협에 대응할 중요한 기술의 선정 및 연구개발, 사회실현 및 유출방지 대책 추진

④ 가치 창조형 신산업 창출 기반 혁신생태계 구축

- SBIR(Small Business Innovation Research) 제도 및 창업교육 추진, 스타트업 거점도시 구축, 산학관 공동창출 시스템 강화

⑤ 다음 세대에 물려줄 도시와 지역사회 구축

- 스마트시티 · 슈퍼시티의 구축, 민관연계 플랫폼을 통한 전국 확산, 만국박람회를 통한 글로벌 확산

⑥ 다양한 사회문제 해결을 위한 연구개발 확대 및 성과 창출과 종합지식의 활용

- 종합지식 활용에 의한 사회구현, 증거기반의 국가전략(AI, 바이오, 양자기술, 재료, 우주, 해양, 환경·에너지, 건강·의료, 농림수산식품산업 등) 검토 · 확정, 연구개발 추진
- 전략혁신창조프로그램(Strategic Innovation Promotion Program) 및 문샷 프로그램(Moonshot Program) 추진, 지식재산 · 표준의 활용에 의한 시장 확보, 과학기술외교 추진

두 번째로는 지식 영역을 개척하여 가치창조의 원천이 되는 연구역량 강화다.

① 다양하고 탁월한 연구를 할 수 있는 환경의 재정비

- 박사과정생의 처우개선과 커리어패스 확장, 젊은 연구자의 지위 확보 - 여성 연구자의 활약 촉진, 기초연구 · 학술연구의 진흥, 국제 공동연구 · 두뇌순환 추진
- 인문·사회과학의 진흥과 종합지식의 창출(펀딩 강화, 인문·사회과학 연구의 DX)

② 새로운 연구개발 시스템 구축(오픈 사이언스와 데이터 기반 연구추진 등)

- 연구 데이터의 관리·활용, 스마트 랩·AI 등을 활용한 연구의 가속화
- 연구시설·장비 정비 및 공동이용, 연구분야의 디지털 트랜스포메이션을 개척하는 연구 커뮤니티 및 환경 조성

③ 대학개혁의 촉진과 전략적 경영을 위한 기능 확장

- 다양하고 개성 있는 대학군 형성(전략적 경영, 세계수준 연구중심대학으로 성장)
- 10조 엔 규모의 대학 펀드 설립

세 번째로는 개인의 다양한 행복과 도전을 실현하는 교육과 인재육성이다.

① 탐구력과 지속적 학습 태도를 강화하는 교육 · 인재육성 시스템으로 전환

- 초·중등교육 단계부터 STEAM 교육과 GIGA(Global and Innovation Gateway for All) 스쿨 계획의 추진, 교사의 부담 경감
- 대학의 다양한 커리큘럼과 프로그램의 제공, 사회인 재교육을 촉진하는 환경·문화 조성

일본 과학기술기본계획은 우리나라와 같이 과학기술분야 최상위 종합계획으로 이번 계획에서는 특히 ‘회복탄력성(Resilience)’이 강조되고 있다. 회복탄력성은 ‘뛰어 제자리로 돌아가다(To jump Back)’라는 뜻을 가진 용어로 코로나19 등장 후 많은 관심을 받고 있다. 예상하지 못한 블랙스완(Black Swan) 닥쳐올 경우 기업, 국가 등이 위기상황을 극복하고 이전 상태로 회복할 수 있는 능력을 의미하며, ‘회복탄력성’이 높은 조직은 ‘회복(Bounce Back)’을 넘어 ‘블랙스완’ 등장 전보다 좋은 성과를 내며 ‘도약(Bounce Forward)’ 할 수 있다.

최근 코로나19 방역이 용이하지 않은 일본의 상황을 반영하고 있다. 또한 기존에 추진하던 전략혁신창조프로그램과 문샷 프로젝트 등 하이리스크 하이리턴 연구를 강조하고, 정부 연구개발사업의 디지털 트랜스포메이션을 언급하는 등 디지털화에도 많은 관심을 가지고 있는 것으로 파악된다.

이상에서 살펴본 것과 같이 주요국 혁신환경은 미중 기술분쟁과 경쟁, 코로나19 등장에 따라 새로운 국면을 맞고 있다. 미중 G2 틈바구니에서 국가경쟁력 확보를 위해 첨단기술 패권을 장악하고 GVC의 변화, 코로나19 상황에서 경제사회를 유지 발전시키기 위한 비대면 산업 기술 및 경쟁력 확보를 통한 성장동력화에 포커스가 이동하고 있다. 특히 기존의 정책에서 강조하던 디지털화, 디지털 트랜스포메이션을 강조하며, 과거보다 보다 민첩하고 적극적인 대응을 위한 혁신전략으로 그 중심이 이동하고 있다고 볼 수 있다.

2. 국내 혁신환경의 특징과 한계

2.1 주요 혁신 관련 거버넌스 및 정책의 변화

우리나라의 과학기술 및 혁신 관련 정책과 거버넌스에도 변화가 지속되고 있다. 문재인 정부가 들어서면서 2017년 6월 5일 정부와 여당(더불어 민주당)은 정부조직 개편방안을 발표했다. 과학기술 분야의 정책 조정과 자문 역할은 대통령이 의장으로 헌법 제127조 1항과 3항에 근거한 헌법기구인 국가과학기술자문회의로 일원화시켰다. 일부 역할이 중복된다는 지적을 받았던 국가과학기술심의회와 과학기술전략회의는 폐지하고, 해당 기능을 국가과학기술자문회의로 통합·이관했다. 국가과학기술자문회의는 전원회의, 자문회의, 심의회의로 구분하여 운영되며, 모든 회의의 의장은 대통령, 부의장은 민간위원, 간사위원은 대통령실의 과학기술보좌관이 담당한다. 자문기구와 심의기구가 통합됨에 따라 현장의 목소리(자문)가 예산배분·정책(심의)에 반영되고, 이에 따라 과학기술정책이 4차 산업 혁명시대의 급변하는 환경에 유연하고, 신속하게 대응하는 것을 목적으로 한다.

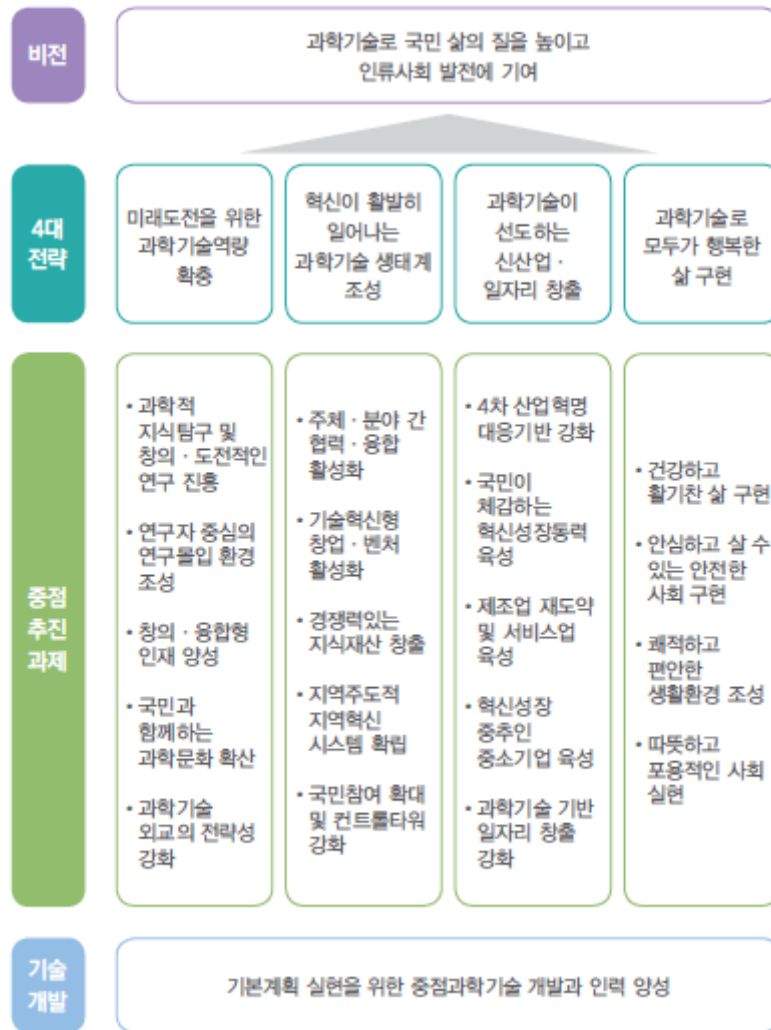
뿐만 아니라 당시 미래창조과학부(현 과학기술정보통신부) 내에 과학기술혁신본부를 과학기술정책을 총괄하고 연구개발사업 예산을 심의·조정하며 성과 평가를 전담하는 기구로 설

치했다. 기존 1차관 산하의 과학기술정책본부 산하 과학기술정책국과 연구개발투자심의국은 과학기술혁신본부로 이관되며, 과학기술정책국 산하에 있었던 성과평가정책과는 별도의 성과평가정책국으로 격상했다. R&D 예비타당성조사 권한도 기획재정부에서 과학기술정보통신부로 이관했으며, 기존 기재부가 설정한 연구개발 지출한도 내에서 미래창조과학부가 예산을 심의했지만, 향후 지출한도 설정에 미래부가 공동으로 참여하며, 정부출연연구기관에 대한 운영비 및 인건비 조정 권한도 이관 받았다. 과기혁신본부의 대부분의 기능은 기존 과기정책본부가 맡았던 기능이며, 단 창업 등을 지원했던 창조경제기획국은 미래창조과학부에서 중소벤처기업부로 이관했다.

2018년 11월에는 과학기술관계장관회의를 복원했다. 과학기술관계장관회의는 참여정부 시절 '과학기술중심사회' 구축을 위해 과학기술부총리를 의장으로 하고 관계부처 장관들이 논의를 펼쳤던 범부처 협의체로 이명박 정부가 들어서며 폐지했다. 하지만 2017년 7월 문재인 대통령이 과학기술자문회의에서 복원을 지시함에 따라 동년 10월 5일 설치근거인 과학기술관계장관회의 규정(대통령 훈령)이 제정되었다. 비전은 '과학기술 기반의 국정운영'으로 국가기술혁신체계 고도화, 혁신주도 경제성장, 국민 삶의 질 향상, 포용적 사회 구현, 글로벌 리더국가 도약이라는 5대 목표와 관련된 범부처 협력과제를 구체화 하고 있다. 2021년 4월 까지 17회가 개최되었다.

대표적인 과학기술 및 혁신 정책들은 2018년 2월 '제4차 과학기술기본계획', 2018년 8월 '국가기술혁신체계 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안', 2019년 5월 '국가 R&D 혁신·도전성 강화방안', 2020년 7월 '한국판 뉴딜 계획', 2020년 8월 '코로나 이후, 새로운 미래를 준비하는 과학기술 정책방향' 등이다.

과학기술기본계획은 과학기술 및 혁신 분야 최상위 계획으로 제4차 기본계획의 부제는 2040년을 향한 국가과학기술 혁신과 도전이다. 미래예측·전망 과학기술예측조사를 바탕으로 2040년까지의 장기비전을 실현하기 위해 5년 단위로 연계한 계획이다. '과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여'를 비전으로 기초연구분야에서 혁신적인 지식이 끊임없이 창출, 연구에만 전념할 수 있는 안정적인 연구환경 마련, 혁신과 성장을 주도하는 세계적 수준의 연구기관 육성을 주요 목표로 한다.



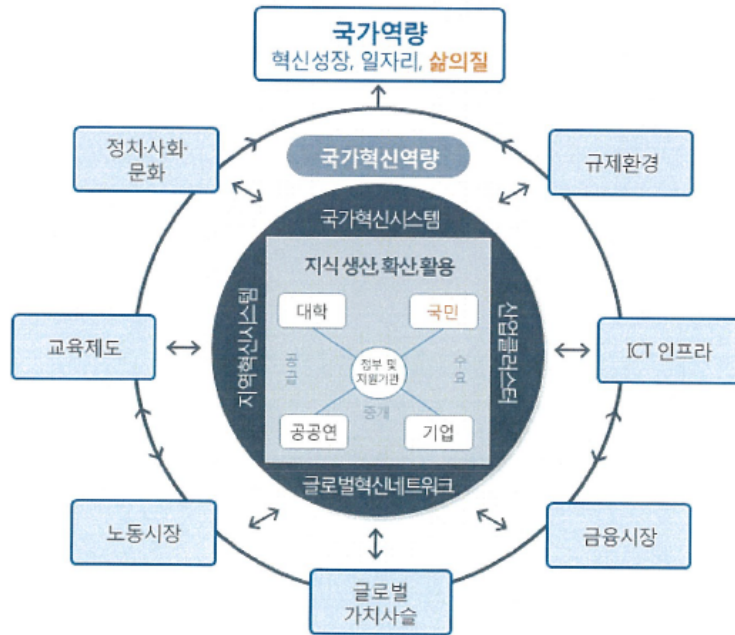
(출처) 제4차 과학기술기본계획(2018~2022), 과학기술정보통신부, 2018. 2.

[제4차 과학기술기본 계획 전략 및 중점 추진과제]

이러 발표된 ‘국가기술혁신체계 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안’은 박근혜 정부가 발표한 2015년 5월 ‘정부R&D 혁신방안’과 2016년 5월 ‘정부R&D 혁신방안’ 후속조치 성격이다. 2015년 방안은 산업현장 수요와 실제 R&D 과제 간 괴리, 정부 연구개발 지원사업이 시장참여가 어려운 연구와 중소기업 필요에 중점을 두어야 한다는 전제로 미래 50년 R&D 혁신 창출 시스템 개편을 목표로 정부와 민간, 산학연간 중복 해소, 출연연 혁신, 출연연과 대학의 중소기업 연구소화, R&D 기획과 관리체계 개선, 정부 R&D 컨트롤 타워 기능 강화 등을 주요 방안으로 담고 있다. 2016년 방안은 2015년 방안의 보완된 성격으로 정부는 기초·원천기술, 재난·안보 분야와 같이 민간이 투자를 꺼려하거나 소홀히 할 수 있는 분야에 집중해야 한다는 정부의 역할론, 대학, 출연연, 기업이 차별화된 연구 수행, 획일적 평가·관리 방식 개선에 대한 대응방안 성격으로 당시 경제 구조적 문제 해결, 미래성장확보를 위한 선

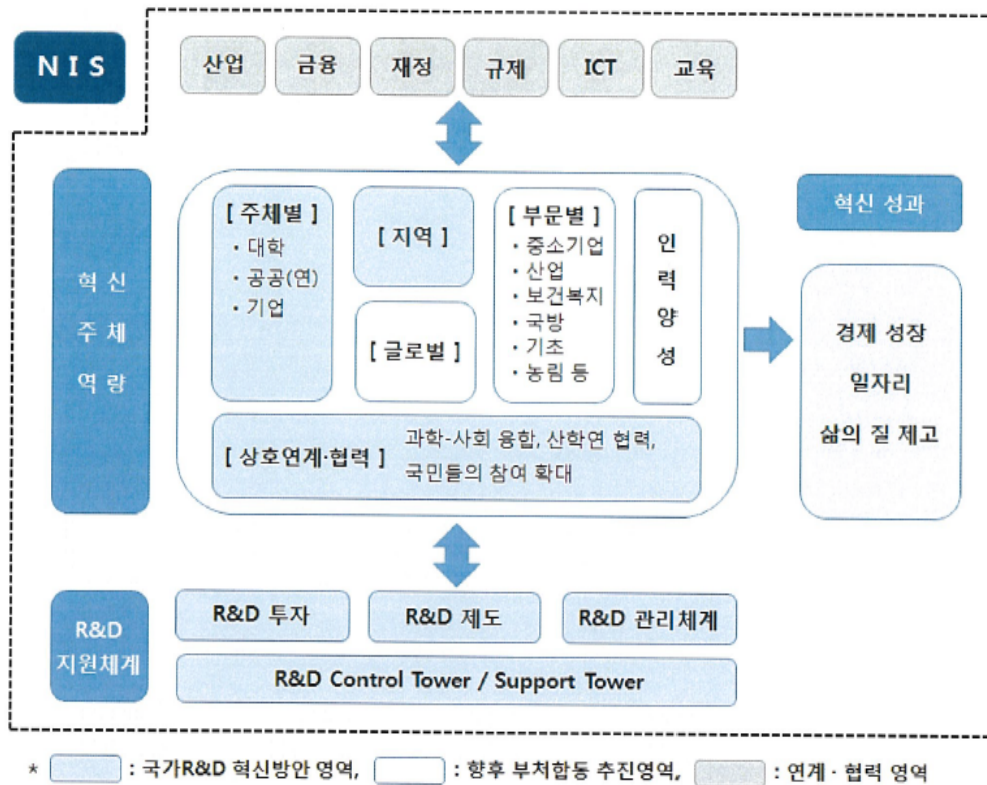
도형 체제로 R&D 혁신체계 가속화 추진을 목적으로 설계되었다.

2018년 8월 과학기술자문회의에서 의결된 ‘국가기술혁신체계 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안’은 2015년, 2016년 방안이 단편적, 지엽적 접근이었다는 점을 언급하며, 연구개발 분야뿐만 아니라 인력양성, 기술사업화, 산업 등 관련 전 분야를 정책 범위로 확대해 국가전반 혁신역량 고도화를 위한 목적으로 수립되었다.



(출처) 국가기술혁신체계 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안, 과학기술정보통신부, 2018. 8.

[국가기술혁신체계(NIS 2.0) 모델]



(출처) 국가기술혁신체계 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안, 과학기술정보통신부, 2018. 8.

[국가 R&D 혁신방안 영역]

특히 GDP 대비 연구개발 투자 비율은 세계최고 수준이나, 우수학술지 논문 수, 인용건수, 노벨상 등은 부족한 실정으로 R&D 대혁신이 필요하다는 문재인 대통령 언급을 기반으로 연구자 중심 연구개발 지원시스템 혁신, 산학연, 지역 등 혁신주체 역량 제고, 혁신성장동력 및 국민생활문제 해결 등 국민이 체감하는 성과 창출 등을 핵심 전략으로 제시했다.

연구자 중심 연구개발지원시스템 혁신 세부전략으로 '과학난제 극복, 미래 신시장 창출 등 국가적 현안분야를 중심으로 High Risk-High Return형 연구개발 프로그램(한국형 DARPA) 확대'가 제시되었고 후속으로 2019년 7월 국가 R&D 혁신·도전성 강화방안, 2021년 4월 도전적 연구개발 추진 고도화 전략이 발표되었다.

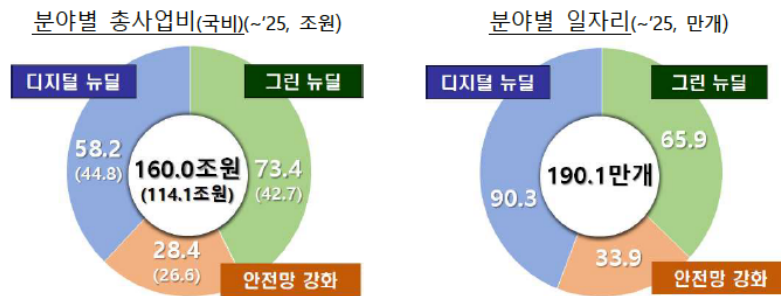
국가 R&D 혁신·도전성 강화방안은 국가 R&D 혁신·도전성 강화방안을 기반으로 민간 전문가 주도로 고난도·임무형 R&D를 발굴·기획하고, 유연한 연구제도를 적용하는 '혁신도전프로젝트'를 추진 중이며, 2020년 환경·안전·자연재해 등의 분야에서 임무기반의 R&D 테마 5건을 발굴하고 상세기획을 완료했다. 2021년에는 과학기술관계장관회의에서 발표된 '도전적 연구개발 추진 고도화 전략'은 기존 '혁신도전프로젝트'를 중심으로 한 혁신·도전형 R&D 전반의 관리체계 고도화 및 조기정착을 위한 지원전략을 담고 있다. 혁신·도전형 R&D 사업군은 초고난도 연구목표와 임무지향적 기획을 바탕으로 민간 전문가 출신의 전담 PM이 주도

함을 특징으로 하며, 범정부적으로 일원화된 추진체제로 운영할 계획이다. 혁신도전프로젝트 추진단장과 민관합동의 추진위원회가 중심이 되어, 테마발굴→기획→사업수행 전주기에서 혁신·도전형 R&D 사업들은 긴밀히 연계되어 추진될 예정이며, 각 R&D 사업들은 과제 선정·연구수행·과제관리 및 평가 등 사업수행 과정에서 기존에는 활성화되지 않았던 경쟁형 R&D, 후불형·포상금형 R&D, 기술구입, 목표 재조정 및 조기종료 등 제도적 유연성이 부여된다.

이러한 과정에서 2020년 5월 20일 국가연구개발혁신법이 국회본회의를 통과해 2021년 1월 1일 시행되었다. 동법은 각 중앙행정기관별로 다르게 운영되고 있는 국가연구개발사업에 관하여 공통의 규범을 마련해 국가연구개발사업이 통합적이고 체계적으로 운영될 수 있는 기반으로 국가연구개발사업을 추진하는 과정 전반에서 발생하는 비효율과 불필요한 행정 부담 제거, 연구자 중심의 자율적이고 책임 있는 연구환경을 조성하는 등 현행 국가연구개발사업의 체계를 근본적으로 개선할 수 있는 기반을 마련하였다는 데 의의가 있다. 핵심 내용은 다음과 같다.

- 제2장(국가연구개발사업의 추진)에서는 상향식 과제기획을 원칙으로 하고, 연구비 사용계획을 간소화하며, 연구개발과제 협약·평가·정산의 주기를 연차에서 단계로 전환하는 등 연구자의 자율성 제고를 위한 조치사항을 규정하고 있다.
- 제3장(국가연구개발 혁신 환경 조성)에서는 국가연구개발사업 통합정보시스템의 운영 근거, 연구개발기관의 연구지원 체계 구축, 국가연구개발행정제도에 대한 주기적 의견수렴 및 제도개선 등 연구개발 혁신 환경을 조성하기 위한 세부 내용을 규정하고 있다.
- 제4장(국가연구개발사업 관련 연구윤리 확보 및 제재처분)에서는 성실실패를 제도화하고 제재처분에 대한 이의가 있는 경우 독립된 기관이 재검토하되, 부정행위가 확정되는 경우 제재처분의 강도는 강화하는 등 연구자의 책임성 확보를 위한 사항을 규정하고 있다.

한국판뉴딜 종합계획은 코로나19 사태가 가져온 비대면 수요 급증에 따른 디지털 경제로의 전환 가속화, 2050년 탄소제로 달성 등 저탄소 친환경 요구 증대에 따른 그린 경제로의 전환 촉진을 위한 전략이다. 디지털 경제와 그린 경제로의 전환을 위해 2025년까지 디지털 뉴딜에 DNA(Data, Network, AI) 생태계 구축에 국비 31.9조원, 비대면 산업 육성에 국비 2.1조원, SOC 디지털화에 국비 10.0조원 등 총사업비 58.2조원(국비 44.8조원)을 투자해 일자리 90.3만개, 그린 뉴딜에는 녹색인프라 국비 12.1조원, 신재생에너지 국비 24.3조원, 녹색산업 육성에 국비 6.3조원 등 총사업비 73.4조원(국비 42.7조원)을 투자해 일자리 65.9만개를 창출하겠다는 전략이다. 고용과 사회 안전망 확충에도 국비 22.6조, 디지털과 그린 인재 양성에 국비 4.0조원 등 총사업비 28.4조원(국비 26.6조원)을 투자해 일자리 33.9만개를 창출하겠다는 안전망 강화 내용을 담고 있는 것이 특징이다.



(출처) 한국판 뉴딜 종합계획, 관계부처 합동

[한국판 뉴딜 주요 구성 및 투자, 일자리 목표]

코로나19 사태에 따른 경제사회 대응을 목적으로 설계된 계획이지만, 데이터, 네트워크, 인공지능 등 주요 과학기술 및 정보통신 분야와 함께 미래성장동력인 친환경과 미래형 모빌리티 개발과 인프라 투자 전략 등을 담고 있어 과학기술과 혁신 분야의 계획으로도 분류가 가능하다.

‘코로나 이후, 새로운 미래를 준비하는 과학기술 정책방향’은 한국판 뉴딜정책 발표 후 과학기술정보통신부가 과학기술 분야 대책 성격으로 구성되었다. 1960~70년대 공공연구기반 구축(KIST, 한국과학원 등)을 통한 중화학 공업발전, 1980~90년대 정부R&D를 통한 기술 드라이브로 주력산업 고도성장, 기술경쟁력 확보, 2000~10년대 ICT기반 융복합, 성장동력 발굴·육성을 통한 지식기반 산업과 정보화 사회 선도 과정에 이어 코로나19를 계기로 새로운 과학기술 정책방향을 제시했다는데 의의가 있다. 주요 정책 방향으로는 ① (기술·R&D) 민간이 중심이 되는 과감한 R&D모델 확산, ② (산업·지역) 산업의 디지털 전환 대응·자생력 강화, ③ (인재·교육) 미래 일자리 변화에 맞는 과학기술인재 성장을 지원, ④ (위기대응) 과학기술 기반으로 산학연이 협력하는 위기대응체계 구축, ⑤ (리더십) 과학기술 외교를 통한 글로벌 리더십 확보 등 5가지로 구성되어 있다¹³⁾. 새로운 정책이라기 보다는 기존 정책에 포스트 코로나19 시대를 대비한 미래 방향성을 제시했다는데 의의가 있다.

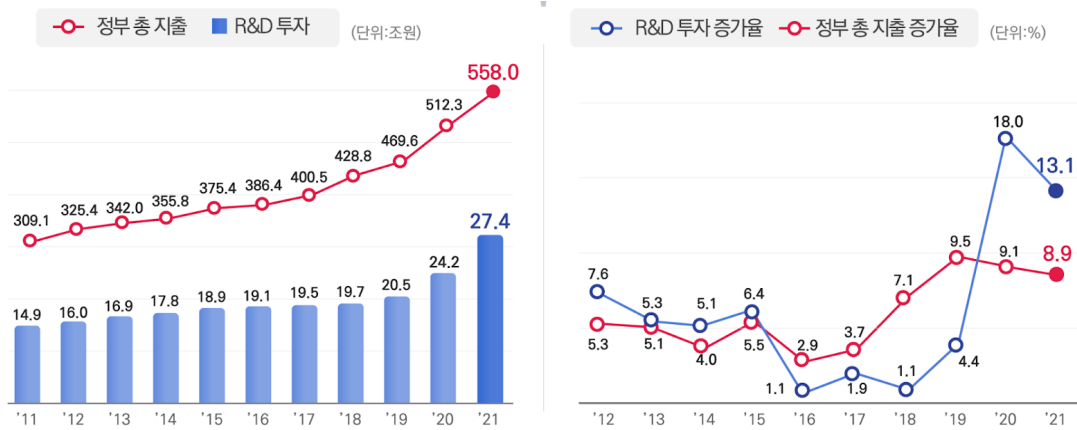
13) 코로나 이후, 새로운 미래 준비를 위한 과학기술 정책방향, 과학기술정보통신부, 2020. 8. 5.

3. 국내 혁신 환경 현황 및 문제점

우리나라는 경제적 측면에서는 저성장, 사회적으로는 저출산 양극화 등 고질적 문제점들과 함께 코로나19의 등장, 일본의 소부장 수출규제, 미중 기술패권 갈등 등 급격한 환경변화는 국내 혁신 환경에 급격한 충격을 주었다.

저성장이 계속되고 있음에도 불구하고 연구개발투자 관련 지표들의 양적 성장에 대한 긍정적 평가를 질적인 수준에는 부정적 평가를 내리는 경우가 많다. 하지만 실제로 대표적 양적 성장 지표인 연구개발투자와 인구 만 명당 연구원 수 등에 대해서는 되짚어볼 필요가 있다.

정부는 연구개발투자 기조를 지속적으로 유지하며, 2021년 정부 연구개발 총 예산은 2020년 대비 13.14%가 늘어난 27.4조원이다. 2011년 이후 누적 투자는 총 558억 원 규모로 연평균 성장률 5.69% 수준으로 투자 확대 기조는 지속적으로 유지될 것으로 예상된다.



(출처) 2021년 정부연구개발사업 온라인 부처합동설명회 자료, 과학기술정보통신부, 2021. 1.

[정부 연구개발 예산 추이]

2019년을 기준으로 살펴보면 우리나라 총연구개발비는 전년대비 3조 3,184억 원(3.9%) 증가한 89조 471억 원으로 2010년부터 2019년까지 우리나라 총 연구개발비의 연평균 증가율은 8.2%, GDP 대비 총연구개발비 비중은 2010년 이후 전체적으로 증가 추세로 2019년은 전년대비 0.11%p 증가한 4.64%를 기록했다. 이러한 규모는 절대규모로는 세계 5위, GDP 대비 비중은 이스라엘에 이어 세계 2위 수준으로 최근 세계 1, 2위를 유지하고 있다.

[주요국 연구개발비]

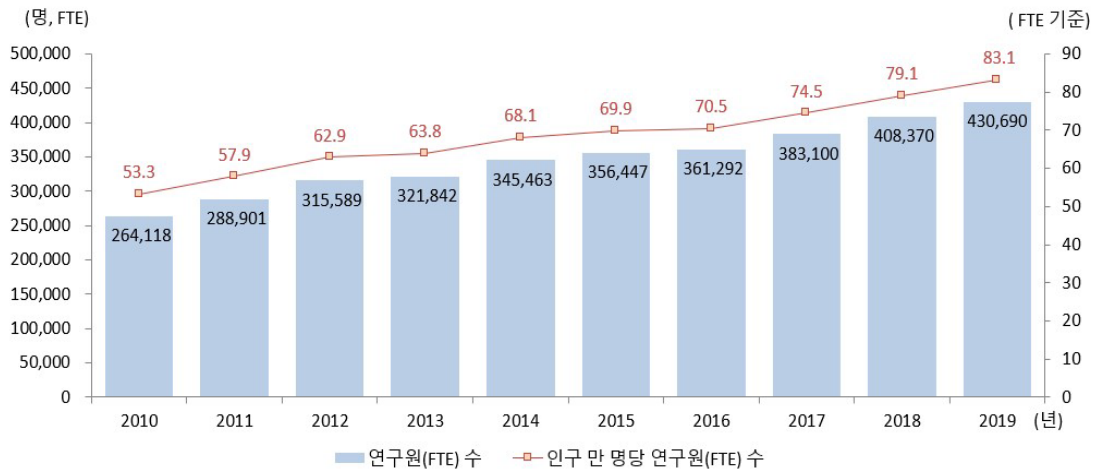
(단위 : 백만 US달러, %)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
한국	연구개발투자	37,935	45,016	49,225	54,163	60,528	58,311	59,810	69,699	77,900	76,403
	GDP 대비	3.32	3.59	3.85	3.95	4.08	3.98	3.99	4.29	4.53	4.64
미국	연구개발투자	410,093	429,792	434,349	454,823	476,459	495,094	516,590	548,984	581,553	-
	GDP 대비	2.74	2.77	2.68	2.71	2.72	2.72	2.76	2.81	2.83	-
일본	연구개발투자	178,816	199,795	199,066	170,910	164,925	144,047	155,447	156,128	162,276	-
	GDP 대비	3.14	3.24	3.21	3.31	3.40	3.28	3.16	3.21	3.28	-
독일	연구개발투자	92,819	105,189	101,640	105,890	111,922	98,505	102,027	112,464	123,609	-
	GDP 대비	2.73	2.81	2.88	2.84	2.88	2.93	2.94	3.07	3.13	-
프랑스	연구개발투자	57,627	62,793	59,767	62,902	64,999	55,297	54,959	57,184	61,136	-
	GDP 대비	2.18	2.19	2.23	2.24	2.28	2.27	2.22	2.20	2.19	-
영국	연구개발투자	40,734	43,868	42,660	45,141	50,351	48,318	44,731	44,800	49,460	-
	GDP 대비	1.65	1.65	1.58	1.62	1.64	1.65	1.66	1.68	1.73	-
중국	연구개발투자	104,318	134,443	163,147	191,205	211,862	227,538	235,936	260,494	297,431	-
	GDP 대비	1.71	1.78	1.91	2.00	2.02	2.06	2.10	2.12	2.14	-

* 우리나라는 연구개발투자액은 각 년도 연구개발활동조사 보고서에서 제시한 연구개발비에 OECD 「MSTI 2020-1」에 수록된 대미환율을 적용하여 산출하였으며, 그 외 국가는 MSTI 2020-1에 수록된 연구개발비와 대미환율을 적용하여 산출 (출처) 2020 과학기술통계백서, 과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원, 2021. 1. (원출처 : OECD, Main Science & Technology Indicators 2020-1 /과학기술정보통신부·KISTEP, 연구개발활동조사 보고서, 각 년도)

하지만 GDP 대비 비중은 높지만, 절대 규모 측면에서는 미국이 우리나라의 7.6배, 일본은 2.1배, 독일은 1.61배, 중국은 3.9배 수준으로 상당한 격차가 있다(우리나라는 2019년 기준, 다른 국가들은 2018년 기준). 특히 누적규모까지 고려하면 끊임없는 연구개발 효율성 및 환경 변화에 따른 전략적 투자 포트폴리오 배분이 중요하다.

미래 연구개발 인력에 대한 고민도 필요하다. 우리나라 연구 만 명당 연구원 수는 지속적으로 증가하고 있다. 하지만 2020년 합계출산율은 0.84명으로 전년 대비 0.08명 감소하는 등 세계에서 가장 낮은 수준으로 2018년 기준 OECD 37개 회원국 평균이 1.63명인데 반해 우리나라는 유일하게 0명대 수준이다¹⁴).



(출처) 과학기술정보통신부·KISTEP, 연구개발활동조사 보고서, 각 년도

[인구 만 명 당 연구자 수]

이미 인구 자연감소가 시작되고 있으며 생산연령감소와 함께 학령인구 감소는 향후 연구 개발인력 부족에 커다란 영향을 미친다. 실제로 2017년 대학교 학령인구는 2017년 170만 1500여명에서 2035년 95만 8천여 명으로 44.1% 감소할 것으로 예상된다. 실제로 대학진학 연령인 만18세 감소추세를 보면 1990년 92만 명을 기점으로 1990년에서 2000년 10년간 9만 3000명, 2000년부터 2010년간 13만 2000명이 감소했고, 2022학년도에는 대학입학정원이 만 18세 인구수보다 많을 전망이다¹⁵⁾. 최근 이공계 선호 현상이 높아졌으나, 인공지능 및 프로그래머 중심으로 벌어지고 있는 현상이며 향후 다양한 과학기술 분야 고급인력에 대한 대책 마련 없이 과학기술 및 혁신 정책의 효과적 전개에 어려움이 있을 것으로 예상된다.

산업기술진흥협회가 2020년 12월 500개 기업을 대상으로 조사한 설문결과 발표를 보면 코로나19 여파로 내년도 연구·개발 투자와 연구원 채용규모를 축소할 전망이다. 코로나19 확산이 투자와 채용에 부정적 영향을 미칠 것이란 응답은 대기업 62.4%, 중견기업 68.9%, 중소기업 77.7%로 응답해 디지털 뉴딜 목표 달성과 기업들의 ICT 경쟁력 강화, 디지털 전환의 효율적 지원 전략이 필요하다는 것을 알 수 있다¹⁶⁾.

14) 2020년 출생·사망통계 잠정 결과, 통계청, 2021. 2. 24.

15) 박병수, “내년 18세 학령인구, 대학입학정원 보다 적어”...올해보다 4000여명 더 줄어, U's LINE, 2021. 2. 2.

16) 코로나19로 인한 기업 R&D 활동 실태조사, 산업기술진흥협회, 2020. 12.

[학령 아동 변동 추계]

(단위 : 천명)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035
유치원	1,364	1,335	1,301	1,250	1,151	1,045	968	914	879	993	1,058
초등학교	2,719	2,757	2,765	2,717	2,710	2,696	2,600	2,474	2,334	1,797	1,999
중학교	1,385	1,340	1,318	1,358	1,373	1,361	1,358	1,379	1,398	1,143	866
고등학교	1,715	1,574	1,454	1,382	1,337	1,315	1,354	1,369	1,357	1,321	958
합계	7,183	7,006	6,838	6,707	6,571	6,417	6,280	6,136	5,969	5,254	4,881

(출처) 통계청, 전국장래인구특별추계 : 2017년~2067년, 2019. 3.

정책적 측면에서는 과학기술기본계획에 대한 위상 확보에 대한 논의가 필요하다. 박근혜 정부 당시 제3차 과학기술기본계획 외에 2013년 6월 창조경제 실현계획, 2014년 2월 경제혁신 3개년 계획 발표, 문재인 정부에서도 제4차 과학기술기본계획 이외에 2018년 8월 국가기술혁신체계 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안, 2020년 7월 한국판 뉴딜 계획 등이 정책적 필요성, 경제사회 및 글로벌 환경변화에 따라 추가적으로 발표되었다. 공통적으로 과학기술 및 혁신 환경 개선, 성장동력 발굴 및 육성을 통해 경제 활성화, 사회문제 해결, 혹은 위기극복의 의지를 담고 있으나, 중복적 내용들이 포함되어 있으나 추진주체가 상이해 혼란 및 정책 추진 일관성 및 효율성, 과학기술기본계획 위상에 의문이 제기된다.

과학기술기본계획은 과학기술기본법에 따른 법정계획이며, 국가R&D 혁신 방안은 대통령의 지시사항으로 개편된 과학기술자문회의에 상정되어 관리되고 있다. 양 계획의 실적점검 및 시행계획도 통합되어 운영되고 있고, 2020년 8월 발표된 ‘코로나 이후, 새로운 미래를 준비하는 과학기술 정책방향’도 앞으로 함께 반영해 이행력을 확보해 나갈 계획으로 법적 기반이 없는 방안 및 정책방향을 지속적으로 관리해 나간다는 계획 추진의 효율적 차원에서는 매우 긍정적이다. 하지만 2021년 2월 발간된 ‘과학기술기본계획 시행계획 수립 및 국가R&D 혁신방안 실행력 제고 연구’ 보고서에도 다음과 같은 사항을 지적하고 있어 향후 본격적인 보완책 마련이 필요하다¹⁷⁾.

- 국가R&D 혁신방안의 실적점검 결과는 단순 이행실적이 아닌 연구현장에서 나타나는 실질적 체감효과에 대한 성과 이를 점검한 결과 중심으로 제시될 필요
- 민간 연구개발 투자 또는 민간의 정부R&D사업 참여시 적용 가능한 신규 지원과제 발굴을 통해 민간 연구개발을 확대하고 촉진하기 위한 정책 추진 필요
- 과학기술기본계획과 국가R&D혁신방안 추진과제 이행에 대한 인센티브 체계 마련을 통해 이행력과 정책목표 달성을 효과적으로 추진할 필요

17) 과학기술기본계획 시행계획 수립 및 국가R&D 혁신방안 실행력 제고 연구, 한국과학기술기획평가원, 과학기술 정보통신부, 2021. 2. 10,

혁신성장 관련 의제는 기획재정부 차관이 주재하는 혁신성장 전략점검회의 겸 정책점검회의 겸 한국판뉴딜 점검회의, 혁신성장 BIG3(시스템반도체, 바이오헬스, 미래차) 분야는 부총리가 주재하는 혁신성장 BIG3 추진회의에서 담당하고 있어 효율적 연계 체계에 대한 고민이 필요하다.

국가연구개발사업의 도전성에 관한 이슈는 끊임없이 제기되어 왔다. 「국가연구개발혁신법」 제5조(정부의 책무)에는 ‘연구개발기관 간의 협력, 기술·학문·산업 간의 융합 및 창의적·도전적 연구개발 촉진’ 그리고 제7조(연구자의 책임과 역할)에 따르면 연구자는 ‘국가연구개발 활동을 수행할 때 도전적으로 자신의 능력과 창의력을 발휘하되 그 경제적·사회적 영향을 고려할 것’으로 명시되어 있다. 특히 제32조는 연구개발과제의 수행과정과 결과가 극히 불량한 경우 제재처분을 할 수 있도록 함으로써, 연구개발을 성공과 실패로 이분법적으로 보는 기존의 제도보다는 ‘과정 중심 평가’로 한 단계 나아간 것으로 보인다. 그럼에도 연구자 입장에서 결과는 당초 목표와 상이할 경우 과정의 성실성을 인정받을 수 있을지는 여전히 불투명하므로, 도전적 연구개발을 더욱 촉진시키기 위한 방안 등에 대한 논의가 계속되어야 할 것이다. 예컨대, 기본적으로 과정의 성실성만을 평가하고, 목표의 달성이 필수적으로 요구되는 일부과제에 대해서만 그 결과에 따라 제재조치를 하는 방식도 고려할 수 있다¹⁸⁾.

해외 주요국 정책 환경 변화에서 살펴본 바와 같이 디지털화와 디지털 트랜스포메이션은 코로나 19에도 중요했으나, 코로나19 확산 후 매우 중요한 정책 및 미래 먹거리로 자리 잡았다. 기획재정부도 2020년 11월 19일 한국판 뉴딜 관계장관회의에서 ‘포스트 코로나 시대 대비를 위한 비대면 경제 활성화 방안’ 발표를 통해 비대면 경제 대응력을 제고하고 미래 먹거리 제고를 위한 8대 비대면 유망분야 집중 지원 내용을 발표했다.

하지만 지난 20여 년간 우리나라가 모바일기기 반도체 가전 등에서 탁월한 성과를 달성하는 등 기술에서 가장 앞선 지위를 유지했으나, 디지털전환 핵심기술인 AI-CBMB 최근 몇 년간 빅데이터 클라우드 컴퓨팅 등 새로운 디지털 기술 분야에서는 다소 뒤처져 있는 상황이다. 2018년 정보통신기획평가원 조사에 따르면 제조업의 융복합화를 가속화시키는 혁신기술인 AI-CBMB 가운데 이동통신을 제외한 대부분의 기술 수준인 최고 수준인 미국의 80% 수준으로 중국, 일본, 유럽과 비교해 뒤처지고 있음을 확인할 수 있다.

18) 경선주, 권성훈, 「국가연구개발혁신법」 제정의 의의와 향후과제, 이슈와 논점 제1744호, 국회입법조사처, 2020. 8. 26.

[2018년 AI-CBMB 기술수준 비교]

기술	상대기술수준 (100%)					격차기간(0년)				
	한국	미국	일본	중국	유럽	한국	미국	일본	중국	유럽
인공지능	81.6	100	86.4	88.1	90.1	2.0	0.0	1.8	1.5	1.4
사물인터넷	82.8	100	87.1	84.4	93.8	1.2	0.0	0.9	1.0	0.5
클라우드 컴퓨팅	84.0	100	84.2	85.0	89.3	1.8	0.0	1.7	1.6	0.9
이동통신	96.8	100	93.9	97.5	96.4	0.6	0.0	1.2	0.4	0.6
빅데이터	83.4	100	84.8	87.7	92.7	1.9	0.0	1.4	1.1	0.8
블록체인	80.8	100	87.5	85.8	90.5	2.3	0.0	1.2	1.3	1.0

(출처) ICT 기술수준조사 보고서, 2018. 정보통신기획평가원

실제로 우리나라 ICT 인프라는 세계 최고 수준이지만, 우리 기업의 ICT기술 활용도는 떨어지고 ICT 서비스산업 대부분이 외국기업에게 선점된 상황이다. 5G 세계 최초 상용화, 향후 5년간 모바일 네트워크 중 5G 비중이 67%로 세계 최고 수준으로 전망, 인터넷 평균속도 1위, 광케이블 보급 1위(OECD, 2018년), 전자정부평가 2위(UN, 2020년) 등 ICT 인프라 보급 및 접근성에서 손꼽히는 ICT 인프라 강국이 \$다.

하지만 OECD의 국가별 기업들의 ICT 접근과 활용 정도 조사에서, 한국 기업의 ICT 활용 정도는 OECD 평균에 비해 낮은 수준인 조사대상 30개국 가운데 27위로 특히 국내 기업의 ICT 활용이 부진한 분야는 기업의 온라인 거래(발주, 수주), 클라우드 이용, 빅데이터 분석 수행, ICT를 활용한 고객.공급망 관리 등의 분야다.

[한국 기업의 ICT 활용 부진 현황]

ICT 활용 부진 분야	한국	OECD 평균	분야별 선도국
1. 웹사이트가 있는 기업 비율	65.4%	78.4%	핀란드(95.6%)
2. 네트워크를 통해 발주하는 기업 비율	41.1%	46.4%	뉴질랜드(88.2%)
3. 네트워크를 통해 수주하는 기업 비율	15.7%	22.8%	뉴질랜드(60.2%)
4. 클라우드 이용 기업 비율	22.7%	31.2%	핀란드(65.3%)
5. 빅데이터 분석 수행 기업 비율	7.7%	12.5%	네덜란드(22.0%)
6. 고객관리 소프트웨어를 이용하는 기업 비율	17.6%	29.5%	네덜란드(47.4%)
7. 기업공급망 관리 정보를 전자적으로 공급자·고객과 공유하는 기업 비율	4.3%	15.2%	독일(29.5%)

(출처) OECD, 'ICT Access and Usage by businesses' (2017년 또는 2018년 기준) 중 각 항목 데이터가 있는 회원국 간 비교. 주요 경쟁국 중 미국은 데이터 부재로 불포함, 2020.7.20 접속

* 주요경쟁국 중 미국은 데이터 부재로 불포함, 일본은 1.웹사이트 있는 기업(92.4%), 2.네트워크 통해 발주하는 기업(40.4%), 3. 네트워크 통해 수주하는 기업(24.3%), 4. 클라우드 이용 기업(58.7%)

정부가 한국형 뉴딜 정책에 디지털 뉴딜을 포함했지만, 우리나라 기업들은 글로벌 기업 대비 매출 규모, 실적이 모두 영세하고 경쟁국 대비 낮은 기술력을 보유하고 있다. 특히 글로벌 기업 대비 ICT 제조업 분야 편중, 소프트웨어 및 ICT서비스업, 하드웨어 장비(통신 등) 부

문은 경쟁국 대비 열위 수준이며, ICT 산업 중 제조업의 부가가치 비중은 한국이 주요 경쟁국 대비 가장 높지만, 나머지 분야의 비중은 OECD 평균을 하회하는 수준이다.

[ICT 산업 업종별 GDP 대비 부가가치 비중 (2015)]

	ICT 제조업	통신	소프트웨어 및 서비스	ICT산업 합계
일본	1.7%	1.9%	2.4%	6.1%
미국	1.5%	1.5%	2.1%	5.1%
유럽	0.8%	1.2%	2.0%	4.0%
한국	5.6%	1.0%	1.6%	8.2%
OECD 평균	1.0%	1.2%	1.9%	4.1%

(출처) OECD, 'OECD digital outlook 2017'의 분석 기준 적용해 계산, 2015년 데이터 기준(최신) 비교 유럽(23개국), OECD(33개국) 대상

산업별 매출액도 S&P capitalIQ의 산업분류(SIC)에 따른 ICT 산업 분석 시, 미국, 중국 등 주요경쟁국 대비 매출액 점유율이 매우 낮다. 반도체 및 하드웨어 및 장비 분야는 미국, 중국, 대만, 일본에 열위, 소프트웨어 및 서비스 부문은 미국, 유럽, 일본, 중국에 뒤쳐져 있어 향후 혁신의 기반인 디지털 트랜스포메이션을 위한 ICT 기술 확보에도 많은 노력이 필요하다. 특히 국내외 비대면 시장 확대는 하드웨어 보다 소프트웨어와 서비스 시장과 함께 비례해 증가하고 있으나, 국내 소프트웨어와 서비스 시장의 낮은 수준과 규모, 기업의 영세성은 디지털 전환의 가장 커다란 한계 요인이다.

[ICT 기업 당 평균 실적 비교]

	ICT 산업 전체			ICT제조업 (반도체 관련업, 하드웨어 및 장비)			소프트웨어 및 서비스		
	매출액	영업 이익률	R&D 지출액	매출액	영업 이익률	R&D 지출액	매출액	영업 이익률	R&D 지출액
미국	3,328	16.9%	394	4,401	14.8%	441	2,325	20.4%	341
일본	1,274	7.2%	70	1,829	6.8%	101	690	8.2%	4
대만	994	5.1%	36	1,043	5.1%	38	86	5.3%	4
중국	901	5.2%	60	1,265	5.1%	81	248	5.6%	21
유럽	347	10.9%	230	333	9.7%	276	356	11.8%	164
한국	271	7.8%	26	312	8.1%	31	119	4.7%	2
세계	795	10.3%	88	968	8.7%	89	523	15.1%	85

(출처) S&P capitalIQ, '19년 기준 매출액 데이터가 있는 기업 7,890개사 대상(미국: 654개사, 중국: 1,153개사, 대만: 818개사, 일본: 554개사, 한국: 1,947개사, 유럽: 1,428개사, 기타: 1,336개사), 단위: 십억 원

단 그 동안 문제점으로 지적되어 왔던 혁신의 중요한 지표인 기업가 정신은 최근 상승하고 있다. 글로벌 기업가정신 연구협회(GERA)에서 발표한 '2020년 글로벌 기업가정신 모니터(GEM)'에 따르면 우리나라의 기업가정신지수는 44개국 중 9위로 전년 9위 대비 6계단 상승했다. 전문가 71명, 일반성인 2000명이 참여한 조사에서 우리나라 기업가정신 지수는 5.49점으로 제품과 시장의 변화속도를 가늠하는 '시장의 역동성'은 전체 국가 중 1위(7.9점), 정부 창

업 지원정책이 적절한지를 확인하는 '정부정책의 적절성'은 6.2점으로 5위를 기록했다. '대학 이상 기업가정신 관련 교육과 훈련이 적절하고 충분한지'에 대한 응답도 4.6점(2019년 4.19 점)으로 전년대비 19계단 오른 22위, '시장 개방성'은 13계단, '기술이전 지원'과 '정부 규제 정책의 적절성'은 6계단 상승하는 등 전반적으로 개선된 양상을 보였다. 특히 '실패에 대한 두려움'은 지난해에 이어 전체국가 중 가장 낮은 43위를 기록했고(낮을수록 창업실패에 대한 두려움이 없음), 성공한 창업자에 대한 사회적 인식수준은 87.7%(7위), 직업선택 시 창업을 선호하는 비중도 56.6%로 상승한 것을 볼 수 있다.

우리나라는 세계지식재산권기구(World Intellectual Property Organization)가 발표한 2020년 글로벌혁신지수(Global Innovation Index) 종합순위에서 처음으로 10위권에 진입했다. 지난해와 비교하면 투입부문 세부지표 중 '인적자본 및 연구' 부분은 지난해에 이어 세계 1위를 기록했고, 기업의 혁신활동 정도를 평가하는 '기업고도화' 부분은 10위에서 7위로 올라섰다¹⁹⁾. 하지만 제도 항목 가운데 규제 환경은 52위, 규제품질은 30위로 지속적으로 하락하고 있으며, 창업용이성은 2015년 이후 최하위인 31위를 기록했다. 즉 이미 지적했듯 투입요소의 지표는 품질은 높지만, 새로운 기술과 산업의 혁신을 실현하는데 가장 중요한 환경요소인 규제와 혁신을 선도하는 빠른 실행력을 가진 스타트업을 위한 창업 용이성이 낮다는 점은 주목할 필요가 있다.

[한국의 글로벌혁신지수 추이(2015~2020)]

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
종합순위(순위/전체 국가 수)	14/141	11/128	11/127	12/126	11/129	10/131
규제환경 (Regulatory Environment)	66	66	61	45	45	52
규제 품질 (Regulatory Quality)	30	26	26	26	29	30
창업 용이성(Easy of Starting a Business)	16	22	11	9	11	31

(출처) Global Innovation Index 각 년도 보고서, Cornell SC Johnson College of Business, INSEAD, WIPO.

송위진은 1980년대 등장한 국가혁신체제론은 기술혁신과 과학기술정책을 분석하는 지배적인 패러다임으로 자리를 잡은지 오랜 시간이 흘렀다. 혁신체제론에 따르면 기술혁신 성과는 기술혁신 주체들이 수행하는 기술혁신 활동과 상호작용 방식, 그리고 관련 조직과 제도들의 구조적 특성에 커다란 영향을 받는다²⁰⁾. 따라서 기술혁신을 주도하는 과학기술정책 관점에서선 특정 기술 개발보다 혁신적 기술이 보다 효율적으로 개발되고 상용화할 수 있는 기술기획, 연구개발, 관리, 평가, 상용화, 피드백 등 혁신 전주기 시스템 구축이 매우 중요한 연구 대상이

20) 송위진, 국가혁신체제에서 정부의 역할과 기능, 정책자료 2004-01, 과학기술정책연구원 2004. 1.

다. 미국 ITIF(Information Technology and Innovation Foundation) 롭 앳킨슨(Rob Atkinson) 회장은 혁신의 성공을 위한 트라이앵글(Innovation Success Triangle) 구성요소로 첫 번째, 비즈니스 환경, 두 번째, 무역, 세금 및 규제 환경, 세 번째 혁신정책 환경으로 설명했다²¹⁾.

이상으로 최근 국내 과학기술 및 혁신 관련 정책과 거버넌스, 인력, 투자, 기업가 정신 및 규제, 핵심 기술수준 등에 대해 살펴봤다. 많은 논의가 있었지만 그 동안 양적 성장에 비해 질적성장은 따라주지 못했던 것은 사실이며, 앞으로 미중 기술분쟁, 코로나19 대응 및 회복탄성력 확보, 무엇보다 도전적 연구환경을 위한 기업가정신 함양 및 미래 고급인력 확보를 위한 노력이 필요함을 알 수 있다. 이러한 각론적 문제 해결을 위한 현실 인식과 미래 전략이 필요하지만 송위진, 롭 앳킨슨이 지적했듯이 국가혁신체계와 혁신 트라이앵글이라는 커다란 틀에서 우리나라 과학기술 및 혁신의 환경을 재검토할 필요가 있다.

21) Rob Atkinson, Understanding the U.S. National Innovation System, SSRN Electronic Journal, January 2014.