

보안과제(), 일반과제(○) / 공개(○), 비공개()

과제번호(혁신정책2021-010)

2021년 과학기술혁신정책지원사업

제1차 국가연구개발 중장기투자전략('23~'27) 수립 연구

한국과학기술기획평가원

과학기술정보통신부

제 출 문

과학기술정보통신부 장관 귀하

“제1차 국가연구개발사업 중장기투자전략(’23~’27) 수립 연구”(연구개발기간:
2021.2.11. ~ 2022.2.10.)과제의 보고서를 제출합니다.

2022년 2월 10일

주 관 연 구 기 관 명 : 한국과학기술기획평가원

주관연구기관책임자 : 강 현 규 연구위원

참 여 연 구 원 : 이길우 선임연구위원

류영수 선임연구위원

이일환 연구위원

홍미영 연구위원

김주원 연구위원

정지훈 연구위원

이재훈 연구위원

최창택 연구위원

최동혁 연구위원

이현경 부연구위원

이강수 부연구위원

유종태 부연구위원

임승혁 부연구위원

최충현 부연구위원

박민선 부연구위원

박재현 선임전문관리원

윤성용 전문관리원

박정원 위촉연구원

문윤실 위촉연구원

최진철 위촉연구원

고다영 위촉연구원

보고서 요약서

과제고유번호	혁신정책2021-010		연구기간	2021.2.11. ~ 2022.2.10.									
연구사업명	사업명	2021 과학기술혁신정책지원사업											
	세부사업명												
연구과제명	제1차 국가연구개발 중장기투자전략('23~'27) 수립 연구												
연구책임자	강 현 규			총 연구비	800,000 천원								
연구기관명	한국과학기술기획평가원												
위탁연구	(연구기관명) 한국과학기술원			(연구책임자) 허경무									
	(연구기관명) 과학기술정책연구원			(연구책임자) 홍성민									
	(연구기관명) 산업연구원			(연구책임자) 이은창									
	(연구기관명) 한국생명공학연구원			(연구책임자) 김흥열									
9대 성과 등록·기탁번호													
구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설· 장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원 생명 정보		신품종 생물 자원		정보	실물
등록·기탁 번호			O										
국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황													
구입기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호					
요 약 (연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)													
○ 국가연구개발 투자 관련 이슈를 탐색하고, 발굴된 이슈의 중요도를 평가하여 투자전략 수립의 기초자료 및 프레임 도출 - 과학기술 정책이슈 분석, 과학기술계 이해관계자 의견수렴, 미래전망 연구 등 다양한 방법을 통해 이슈를 발굴하고 중장기 투자전략에서 대응해야 할 주요 이슈 도출 ○ 중장기 투자전략의 수립방향을 마련하고, 산·학·연 전문가로 이루어진 수립위원회 구성 - 산·학·연 민간 전문가 중심으로 전략·포트폴리오, 인재양성, 제도, 지역·인프라 등 총 11개 분과를 구성하고, 분야별 전문성을 보유한 기관(KISTEP, STEPI, ETRI, KIER, KRIBB, KIET, 글로벌혁신경제학회)이 수립에 참여 ○ 분과별 논의를 통해 「제1차 국가연구개발 중장기 투자전략('23~'27)」의 초안 마련 - 국가과학기술정책의 실현을 위해 추진되는 정부R&D예산 전체를 대상으로, R&D예산 투입, 지원체계 개편, 제도개선, 인력양성 등 정부가 강조하거나 개선해야 하는 핵심과제 도출에 초점을 맞추는 수립전략 마련													

요약문

연구의 목적 및 내용	○ 「제1차 국가연구개발 투자가 중장기 투자전략(‘23~’27)」의 초안 마련 - 과학기술 정책이슈 분석, 과학기술계 이해관계자 의견수렴, 미래전망 연구 등 다양한 방법을 통해 이슈를 발굴하고 중장기 투자전략에서 대응해야 할 주요 이슈 도출 - 산·학·연 전문가 논의를 통해 중장기 투자전략 수립의 비전, 목표 및 세부 추진전략(안) 마련				
연구개발성과	○ 국가연구개발 투자 관련 이슈를 탐색하고, 발굴된 이슈의 중요도를 평가하여 중장기 투자전략 수립의 기초자료 및 프레임 도출 - 국내외 정책자료, 대내외 정책환경 변화, 주요국 과학기술정책 동향 등의 광범위한 분석을 통해 과학기술분야 정책 이슈 검토 - 과학기술 이해관계자 설문조사(1,000명), 명사인터뷰(30명) 및 전문가 그룹 인터뷰(45명)를 통해 국가연구개발 투자의 개선방향 및 고려사항 등 현장의 의견 수렴 - 지구, 국가, 산업, 인간의 측면에서 2030년 미래모습을 조망하고, 3-Horizon Scanning과 시나리오 기법을 활용하여 국가연구개발 투자에서 고려해야 할 미래이슈 검토 - 분석한 내용을 종합하여 투자전략 수립 시 고려할 주요 이슈(27개)를 도출하고, 과학기술 정책 전문가 대상으로 이슈의 시급성과 영향력을 평가하여 이슈 간 중요도 분석 ○ 중장기 투자전략의 수립방향을 마련하고, 산·학·연 전문가로 이루어진 수립위원회 구성 - 국가과학기술정책의 실현을 위해 추진되는 정부R&D예산 전체를 대상으로, R&D예산 투입, 지원체계 개편, 제도개선, 인력양성 등 정부가 강조하거나 개선해야 하는 핵심과제 도출에 초점을 맞추는 수립전략 마련 - 정부부처 및 유관기관에서 추천한 산·학·연 민간 전문가 중심으로 전략·포트폴리오, 인재 양성, 제도, 지역·인프라 등 총 11개 분과를 구성하고, 분야별 전문성을 보유한 기관이 중장기 투자전략 수립에 참여 * KISTEP, STEPI, ETRI, KIER, KRIBB, KIET, 글로벌혁신경제학회 ○ 분과별 논의를 통해 중장기 목표 및 투자전략 초안 마련 - 분과별 정책동향 및 주요 이슈 심층 분석을 통해 분야별 정부R&D가 추구할 목표와 향후 5년간의 추진과제(총 54개) 발굴				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	○ 본 연구를 통해 도출한 결과는 국가연구개발 중장기 투자전략 수립에 연계·활용될 계획으로 국가연구개발 투자의 전략성 및 효율성 제고에 기여할 것으로 기대				
국문핵심어 (5개 이내)	연구개발	투자전략	과학기술정책	연구개발예산	
영문핵심어 (5개 이내)	Research and Development	Investment Strategy	S&T Policy	R&D budget	

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

목 차

제1장 연구의 개요	1
제1절 추진배경 및 목표	3
1. 추진배경	3
2. 추진목표	4
제2절 추진방법 및 체계	5
1. 추진방법	5
2. 추진체계	6
3. 추진경과	7
제2장 국가연구개발투자의 이슈 발굴 및 R&D투자 동향	9
제1절 과학기술정책 이슈 발굴	11
1. 국가연구개발 성과 분석	11
2. 우리나라 과학기술정책 이슈	15
3. 대내외 정책환경 변화	17
4. 주요국 과학기술정책 동향	41
제2절 국가연구개발투자에 대한 이해관계자 인식조사	45
1. 이해관계자 인식조사 개요 및 추진방법	45
2. 과학기술분야 이해관계자 설문조사 결과	46
3. 과학기술분야 명사 인터뷰 결과	52
4. 과학기술분야 전문가 FGI 인터뷰 결과	56
제3절 2030 미래전망 및 국가R&D 관련 미래이슈	59
1. 중장기 투자전략을 위한 2030 미래전망	59
2. 중장기 투자전략을 위한 2030 미래투자 시나리오	62
3. 국가연구개발투자의 미래이슈	66
제4절 이슈 종합 및 중요도 분석	70
제3장 중장기 투자전략 수립방향 및 분과의 범위	77

제4장 분과별 목표 및 중장기 투자전략	83
제1절 전략·포트폴리오 분과	85
1. 투자전략의 우선순위 및 방향 설정을 위한 고려사항	85
2. 투자전략의 비전 및 목표 도출(예시)	88
제2절 인재양성 분과	89
1. 현황 분석	89
2. 목표 및 추진전략	96
제3절 제도 분과	101
1. 현황 분석	101
2. 목표 및 추진전략	106
제4절 지역·인프라 분과	111
1. 현황 분석	111
2. 목표 및 추진전략	115
제5절 과학기술의 우수성·선도성 확보 분과	119
1. 현황 분석	119
2. 목표 및 추진전략	123
제6절 글로벌 기술패권경쟁 대응 분과	129
1. 현황 분석	129
2. 목표 및 추진전략	133
제7절 디지털경제 전환과 혁신성장 분과	136
1. 현황 분석	136
2. 목표 및 추진전략	141
제8절 탄소중립과 산업대전환 분과	145
1. 현황 분석	145
2. 목표 및 추진전략	148
제9절 국민의 건강한 삶을 위한 바이오·헬스 분과	153
1. 현황 분석	153
2. 목표 및 추진전략	157
제10절 과학기술의 사회적 역할 강화 분과	161
1. 현황 분석	161
2. 목표 및 추진전략	166

제11절 국방·사이버보안 분과	171
1. 현황 분석	171
2. 목표 및 추진전략	175
제5장 불임자료	181
제6장 참고문헌	221

표차례

〈표 1-1〉 주체별 이슈발굴 추진방식	6
〈표 2-1〉 정부연구개발예산 국제비교	12
〈표 2-2〉 총연구개발투자 국제비교	12
〈표 2-2〉 문헌조사를 통해 도출된 국가 과학기술분야 이슈	15
〈표 2-4〉 미국·EU의 무역기술위원회 개요	19
〈표 2-5〉 주요 정책에 제시된 GVC 재편 대응전략	22
〈표 2-6〉 Fit for 55 주요 내용 요약	24
〈표 2-7〉 독일 국가수소전략 개요	26
〈표 2-8〉 부처 및 기관 탄소 중립 관련 정책	27
〈표 2-9〉 디지털 뉴딜과 디지털 뉴딜 2.0 비교	30
〈표 2-10〉 4대 분야별 주요 내용	31
〈표 2-11〉 나노·소재기술을 적용한 감염병 대응 핵심 연구	33
〈표 2-12〉 mRNA 백신 개발 관련 부처별 역할분담	34
〈표 2-13〉 국내 백신 임상 현황	34
〈표 2-14〉 주요 정책에 제시된 감염병 대응전략	35
〈표 2-15〉 우리나라 주요 과학기술 정책	43
〈표 2-16〉 과학기술 분야 이해관계자 설문조사 문항	51
〈표 2-17〉 명사인터뷰 주요 질의 문항	55
〈표 2-18〉 현재 정부 R&D 시스템의 문제점	56
〈표 2-19〉 정부 R&D의 목적 및 지향점	57
〈표 2-19〉 인터뷰 논의사항	58
〈표 2-20〉 2030 미래전망의 주요 내용	61
〈표 2-21〉 분야별 미래이슈의 기회와 위기	66
〈표 2-22〉 이슈영역 및 기준	70
〈표 2-23〉 정부 과학기술정책·체계 영역	71
〈표 2-24〉 주요 이슈 설문조사 결과	73
〈표 3-1〉 분과별 주요 논의 주제(안)	81

〈표 4-1〉 일본, 중국 과학기술 중장기 계획상 투자목표	85
〈표 4-2〉 IMD 세계경쟁력연감의 과학·기술인프라 분야의 세계 순위 20위 미만 지표	86
〈표 4-3〉 국가과학기술혁신역량평가의 지표 중 세계 순위 20위 미만 지표	86
〈표 4-4〉 유럽혁신지수의 지표 중 EU 평균보다 열위인 지표 (EU 평균 = 100)	87
〈표 4-5〉 국가연구개발 중장기 비전 및 목표의 예	88
〈표 4-6〉 과학기술인재육성지원 기본계획의 변화	91
〈표 4-7〉 2020년 중소기업 인력 사업 예산 배분 구조	95
〈표 4-8〉 우리나라 12대 주력산업·신산업의 경쟁력과 글로벌 패권경쟁 전망	132
〈표 4-9〉 우리나라 ICT 기술 경쟁력 비교	139
〈표 4-10〉 융합 도메인별 핵심 투자분야(안)	144

그림차례

[그림 1-1] 투자전략 의제 선정 방법	5
[그림 1-2] 투자전략 수립방법	5
[그림 1-3] 연구개발 추진체계 (상반기)	6
[그림 1-4] 중장기 투자전략 수립방향 연구 추진체계	7
[그림 2-1] 총연구개발비 및 GDP 대비 총연구개발비 비중 추이	12
[그림 2-2] 한국의 SCI 논문 수 및 순위	13
[그림 2-3] 한국의 PCT 출원 수 및 순위	13
[그림 2-4] 미-중 GDP 규모 추이	18
[그림 2-5] 주요국 R&D 투자 추이	18
[그림 2-6] 국가별 코로나19 백신 투자 규모	32
[그림 2-7] 출생아 수 및 합계출산율 추이 1970~2020, 통계청	36
[그림 2-8] OECD 국가별 총부양비 비교, 2015, 2065년, 통계청	37
[그림 2-9] 정부R&D의 전반적인 기여도에 대한 인식	46
[그림 2-10] 중장기 투자전략의 수립 필요성 및 중요 요소	47
[그림 2-11] 정부R&D예산 활용의 지향점	47
[그림 2-12] 정부R&D투자 우선순위 및 비중 확대 필요 영역	48
[그림 2-13] 정부R&D투자로 선제적 이슈 대응을 위해 필요한 사항	48
[그림 2-14] R&D예산의 효율적·전략적 운용을 위해 필요한 사항	49
[그림 2-15] 정부R&D투자의 효과성을 저해하는 요소	49
[그림 2-16] 중소·벤처기업의 R&D투자 촉진을 위해 개선이 필요한 사항	49
[그림 2-17] 대기업의 R&D투자 촉진을 위해 개선이 필요한 사항	50
[그림 2-18] 과학기술의 지속가능한 발전 및 혁신생태계 강화를 위해 필요한 사항	50
[그림 2-19] 탄소중립 이행과 지구촌 식량 안보를 위한 과학기술	59
[그림 2-20] 기술패권전쟁 대응과 글로벌 선도국가 추진을 위한 과학기술	60
[그림 2-21] 4차 산업혁명 역량확보와 스마트사회 구축을 위한 과학기술	60
[그림 2-22] 변화하는 인간사회와 새로운 가치창출을 위한 과학기술	61
[그림 2-23] 2x2 국가R&D 투자 미래 이미지 및 시나리오 (X축 : 국가R&D의 출처, Y축 : 국가R&D 대상과 목적)	62
[그림 2-24] 미래 이미지 및 시나리오 도출을 통한 미래이슈와 미래전망과의 연결성	63
[그림 2-25] 미래이슈와 시나리오의 연결	68

[그림 2-26] 전체 이슈에 대한 설문조사 응답결과 분포도	75
[그림 3-1] 국가연구개발 투자의 주요 이슈와 분과별 논의사항의 연계도	80
[그림 4-1] 제3차 과학기술인재 육성·지원 기본계획 6대 전략별 투자실적('16~'20, 단위 : 억원)	92
[그림 4-2] 혁신인재 데이터 및 종합정보시스템 간 연계 체계(안)	100
[그림 4-3] R&D 전 단계에서 규제샌드박스 제도 연계	106

제1장

연구의 개요

제1차 국가연구개발 중장기 투자전략('23~'27) 수립 연구

제1절 추진배경 및 목표

1 추진배경

- 정부는 「과학기술기본계획」의 이행을 거시적 투자 관점에서 지원하고 국가연구개발사업의 효율성 향상에 이바지하도록 법정계획으로서 「국가연구개발 중장기 투자전략」을 수립하도록 과학기술기본법 개정('20.6월)*

* 과학기술기본법 제7조의2(국가연구개발 중장기 투자전략) 신설

[과학기술기본법 / 법률 제17340호, '20.6.9. 일부개정]

- 제7조의2(국가연구개발 중장기 투자전략)** ① 과학기술정보통신부장관은 제12조의2에 따른 국가연구개발사업 예산의 전략적 투자를 위하여 기본계획에 따라 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 5년 단위의 국가연구개발 중장기 투자 전략을 세우고 과학기술자문회의의 심의를 거쳐 확정하여야 한다.
- ② 중장기투자전략에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 국가연구개발의 중장기 투자 목표 및 방향
 2. 국가연구개발의 분야 및 추진단계별 투자재원 배분 방향
 3. 국가연구개발사업과 민간의 연구개발사업 간의 역할 분담 방안
 4. 그 밖에 대통령령으로 정하는 국가연구개발사업 예산의 전략적 투자에 관한 사항
- ③ 과학기술정보통신부장관은 중장기투자전략에 따라 국가연구개발투자의 방향과 기준을 포함하여 연도별 시행 계획을 세우고 추진하여야 한다.
- ④ 정부는 정부 재정규모 조정 등 특별한 경우를 제외하고는 중장기투자전략을 과학기술분야의 정책의 수립, 사업의 추진 및 예산의 조정에 반영하여야 한다.
- ⑤ 중장기투자전략 및 제3항에 따른 시행계획의 수립과 추진에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

- 「국가연구개발 중장기 투자전략」은 국가과학기술 정책의 실현을 위해 추진되는 정부연구개발 예산의 전략적 투자목표와 방향을 제시하는 5년 단위의 중장기 종합계획으로서, 「과학기술기본계획」과 더불어 우리나라 과학기술 분야 최상위 종합정책이라는 데에 의의가 있음
- 과학기술기본법 시행령*은 중장기 투자전략의 수립과 추진에 필요한 사항을 아래와 같이 명시하고 있음
 - * 과학기술기본법 시행령 제5조의2(국가연구개발 중장기 투자전략 및 연도별 시행계획의 수립 등) 신설
 - 과학기술기본계획과의 연계 추진을 위해 기본계획이 확정된 날로부터 90일 이내에 확정하고, 매년 1월 31일까지 중장기 투자전략 연도별 시행계획을 수립
- 정부의 과학기술 정책을 전략적 투자로 뒷받침하기 위한 입법 취지를 고려하여, 타 정책과의 연계성 확보방안, 수립범위 등 중장기 투자전략 수립 방향에 대한 사전연구*가 선행된 바 있음
 - * 한국과학기술기획평가원, 국가연구개발 중장기 투자전략 수립방향 연구 (2020.9.1.~2021.2.10)
- 기수립된 비법정계획으로서의 중장기 투자전략, 국내외 과학기술 정책동향 등을 고려하여 법정계획으로서 처음으로 마련되는 중장기 투자전략의 수립방향을 아래와 같이 도출하였음

- (절차) 경제·사회 환경을 고려한 국가 차원의 중장기 R&D 투자의 도전적 목표 및 핵심 과기 정책을 효과적으로 뒷받침하는 전략을 담아 초안을 마련하고(1단계), 신정부의 국정과제와 제5차 기본계획과의 연계성을 검토하여 향후 5년간의 투자전략을 수립(2단계)
- (기본방향) 기술 분야별로 수립되었던 기존의 비법정 중장기 투자전략*과 차별화하여, 국가연구개발 투자의 주요 아젠다를 선정하여 투자전략 수립의 프레임으로 활용

* 「정부R&D 중장기 투자전략(‘19-’23)」

- 특히, 투자전략 수립의 틀이 될 아젠다를 선정함에 있어 과학기술 분야의 이슈를 다양한 방법으로 발굴하여 당면한 이슈뿐만 아니라 미래에 새롭게 발생할 것으로 예상되는 이슈를 발굴할 것을 강조
- 이에 따라, 본 연구에서는 다양한 방법으로 과학기술계 의견을 수렴하여 이슈를 분석하고, 법정계획으로서 「제1차 국가연구개발 중장기 투자전략」의 초안을 마련하고자 하였음

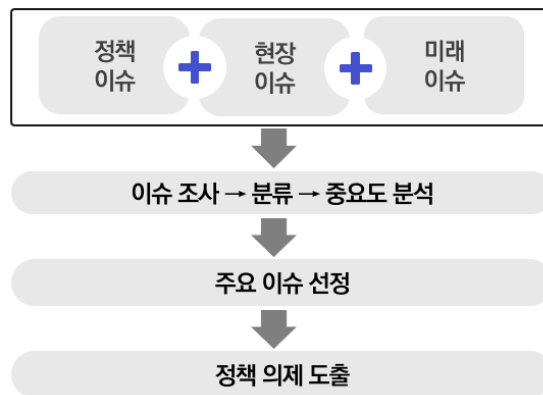
2 추진목표

- 「제1차 국가연구개발 투자가 중장기 투자전략(‘23~’27)」의 초안 마련
- 과학기술 투자이슈 분석, 미래전망연구, 과학기술계 이해관계자 의견수렴 등 다양한 방법을 통해 이슈를 발굴하고, 국가연구개발 분야에서 대응해야 할 주요 이슈 도출
 - 산·학·연 전문가 논의를 통해 중장기 투자전략 수립의 비전, 목표 및 세부 추진전략(안) 마련

제2절 추진방법 및 체계

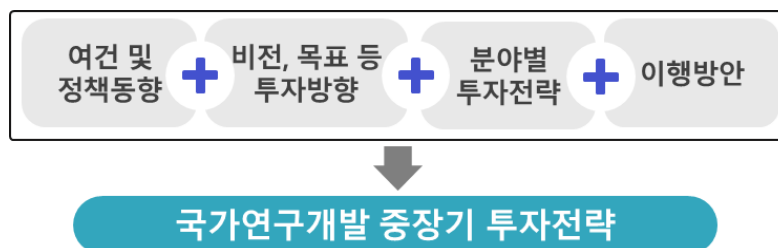
1 추진방법

- (이슈 조사 및 의제 도출) 국가연구개발 성과 분석, 국내외 정책자료 조사, 설문조사, 전문가 인터뷰, 미래전망 연구 등 다양한 방식으로 이슈를 발굴하고 핵심 이슈 정리 및 국가연구개발 투자의 의제 선정
 - 우리나라 R&D 시스템의 고질적인 문제, 미래에 발생할 위험·기회 등 과학기술 분야 이슈를 발굴하기 위해 국내외 정책 검토 및 설문조사, 현장 인터뷰, 미래전망 연구 등 실시
 - 발굴된 이슈의 중요도 평가 기준을 마련하고 과학기술 및 경제사회 분야 전문가 대상으로 설문조사를 실시하여 핵심 이슈 정리



[그림 1-1] 투자전략 의제 선정 방법

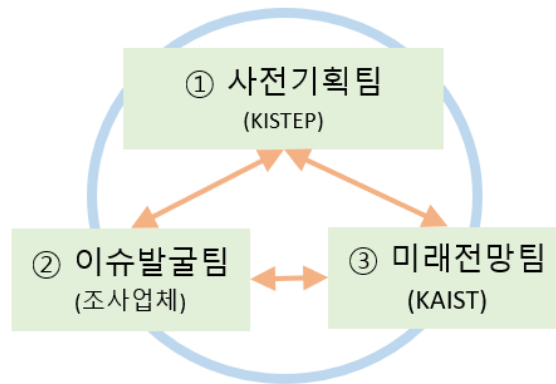
- (투자전략 수립) 과학기술 및 경제사회 전문가로 구성된 위원회를 구성하여 중장기 투자전략 수립
 - 과학기술기본계획 수립 참여위원, 국가과학기술자문회의 전문위원 등 통찰력(insight)을 갖춘 전문가를 발굴하여 중장기 투자전략 수립위원회 구성
 - 수립위원회를 통해 논의 주제별 정책·투자·기술·제도를 아우르는 추진과제를 발굴하고 세부전략 도출 및 안건 작성



[그림 1-2] 투자전략 수립방법

2 추진체계

- (기획연구) 사전기획팀, 이슈발굴팀, 미래전망팀을 구성하여 문헌조사, 전문가 인터뷰, 미래전망 연구 등 차별화된 방식으로 이슈 발굴을 추진하고 결과에 대해 공유·논의



[그림 1-3] 연구개발 추진체계 (상반기)

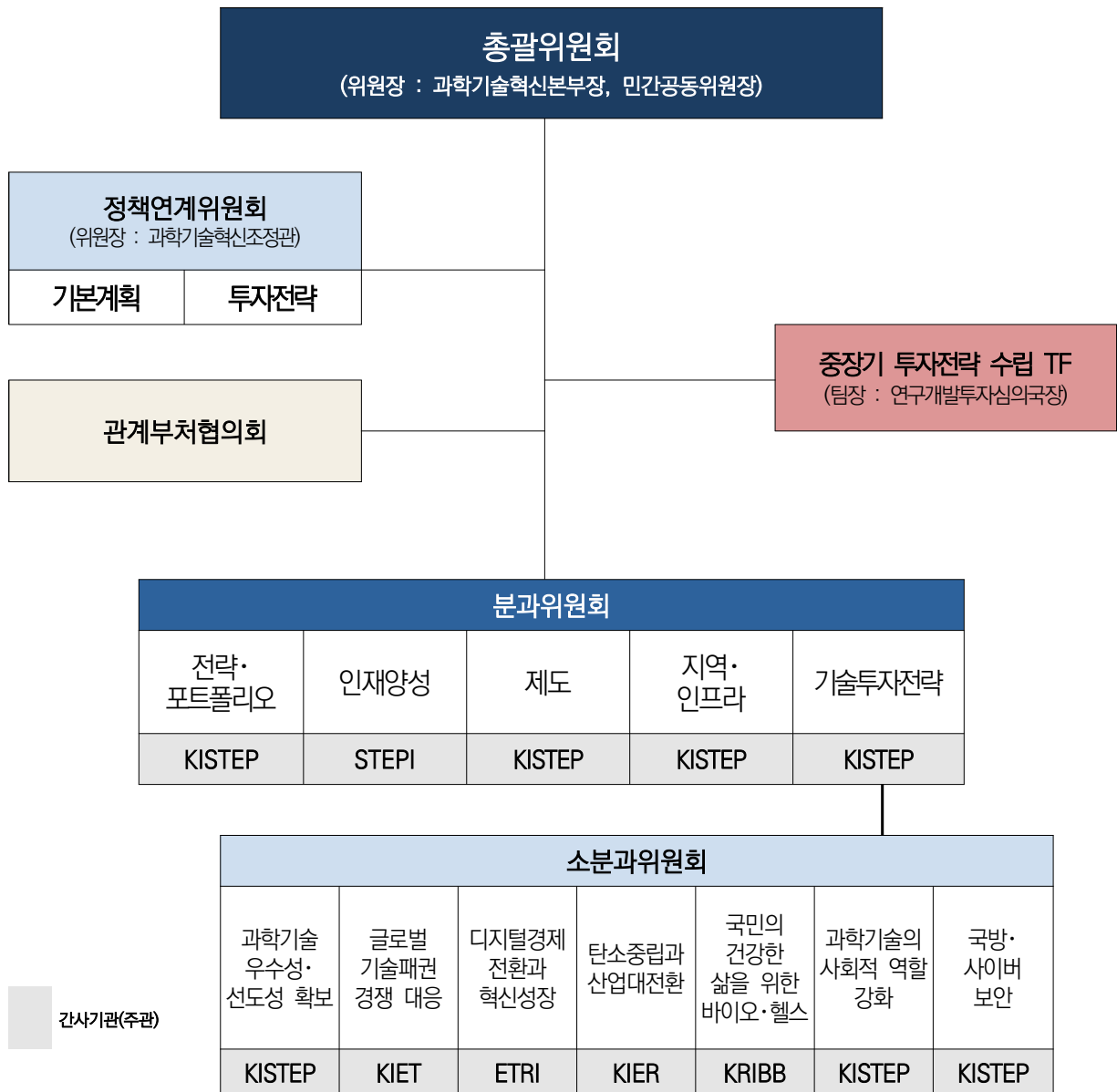
〈표 1-1〉 주체별 이슈발굴 추진방식

구분	내용
사전기획팀 (KISTEP)	▷ (방식) 기존 문헌 중심으로 국내외, 현재·미래 이슈 및 대내외 환경이슈를 조사하고 팀내 전문가 회의를 통해 정리
이슈발굴팀 (용역기관)	▷ (방식) 리더급 인사, 실무 전문가 등 다양한 주체·그룹 대상 인터뷰, 회의, 서면자문 등을 통해 현장의 이슈 수집
미래전망팀 (KAIST)	▷ (방식) 미래 전망을 다룬 문헌 분석과 전문가 논의를 통해 미래 이슈 조사

- (투자전략 수립) 산·학·연 민간 전문가 중심으로 수립위원회를 구성하여 투자전략을 수립하고, 관계부처협의회 및 정책연계위원회를 통해 타 정책과의 연계성·정합성 등을 검토

- (추천) 정부부처 및 유관기관으로부터 총괄 및 분과위원회의 위원 후보를 추천받아 위원 풀 구성
- (총괄위원회) 과학기술 관련 기관장, 기업 대표, 학계 권위자 등 다양한 분야의 리더급 전문가 15인 내외로 구성하여 거시적 관점에서 중장기 투자목표·방향 설정 및 투자전략 검토·조정
- (분과위원회) 분과별 주요 이슈 및 아젠다에 맞춰 산·학·연 전문가 10인 내외로 분과위원회를 구성, 주요 추진과제와 대응 방안을 도출하여 세부 투자전략을 수립
- (지원기관) 분야별 전문성을 보유한 기관들*이 중장기 투자전략 수립에 참여

* KISTEP, STEPI, ETRI, KIER, KRIBB, KIET, 글로벌혁신경제학회



[그림 1-4] 중장기 투자전략 수립방향 연구 추진체계

3 추진경과

- ❑ 첫 법정계획으로 국가연구개발 중장기 투자전략의 체계적·효율적인 수립을 위해 다양한 방법으로 이슈를 발굴하고 투자전략의 핵심 이슈 선정 (~'21.7월)
- ❑ 중장기 투자전략 수립위원회 구성 및 착수회의 개최(~'21.10월 초)
- ❑ 분과위원회별 논의를 통해 주요 목표 및 세부 추진과제 발굴(~'21.12월)
- ❑ 총괄위원회 검토를 통해 안건 수정·보완 및 중간결과(안) 마련(~'22.2월)



제2장

국가연구개발투자의 이슈 발굴 및 R&D투자 동향

제1차 국가연구개발 중장기 투자전략('23~'27) 수립 연구

제1절 과학기술정책 이슈 발굴

1 국가연구개발 성과 분석¹⁾

가. 국가 성장 견인 및 연구개발 기반 마련

- 우리나라가 국제 원조를 받던 가난한 나라에서 세계 10위권*의 경제 강국으로의 성장에 국가연구개발이 핵심적 역할 수행

* 한국의 GDP(억US\$) : (1960) 19.87 → (2020) 16,308.2

- 1960년대 경제개발계획의 하부계획으로 추진되던 과학기술정책이 1980~90년대 성장기를 거치며 국가 성장을 이끄는 핵심정책으로 정립
- 정부와 민간의 협업을 바탕으로 한 과학기술정책 추진과 R&D투자 확대를 통해 조선, 자동차, 석유화학, 반도체, 디스플레이, 정보통신 등 주요 산업에서 세계 선두권 위치

- 정부는 과학기술 행정체제의 확립, 공공연구기관 설립, 법 제정 및 중장기계획 수립 등을 통해 국가과학 기술 발전의 토대 마련

- (행정체계) 과학기술 전담 독립 부처인 과학기술처 설립('67) 및 과학기술부 격상('98), 과학기술정보통신부 출범('17)
- (연구기관) 한국과학기술연구소(KIST) 설립('66) 후 현재는 국가과학기술위원회 산하 25개 출연연구기관 및 4대 과기원으로 확대
- (법·제도) 과학기술진흥법('67)을 통해 과학기술 진흥의 법적 근거 마련, 과학기술기본법('01)과 국가연구개발혁신법('20)으로 발전
- (중장기계획) 제1차 기술진흥 5개년 계획('62)을 시작으로 과학기술 분야의 5년 단위 계획 수립·추진

나. 정부·민간 연구개발투자의 지속적 확대

- 연구개발예산의 확대는 정부가 일관되게 추진해온 중점과제이며, 과학기술기본계획 등에서 제시한 투자목표를 달성하여 지속 증가

1) 본 절은 전략·포트폴리오 분과위원회를 통해 도출한 결과로, 해당 전문가위원회를 운영한 '2021년 기술혁신 아젠다 발굴 및 R&D 투자전략 수립 연구(한국과학기술기획평가원, 류영수)'과제의 보고서 중 제4장(주요 정책 아젠다 및 R&D 투자전략) 바탕으로 작성

〈표 2-1〉 정부연구개발예산 국제비교

구분	한국('19)	미국('19)	일본('19)	독일('19)	프랑스('18)	영국('19)
정부R&D예산 (백만US달러)	17,892	147,945	38,913	37,536	16,484	12,065

■ 민간부문 연구개발투자는 비약적으로 확대됐으며, 증가 추세 지속 유지

- 1980년대부터 민간연구개발투자 규모가 정부투자 규모를 능가하여 1983년부터는 총연구개발비 중 민간의 비중이 70% 이상을 유지

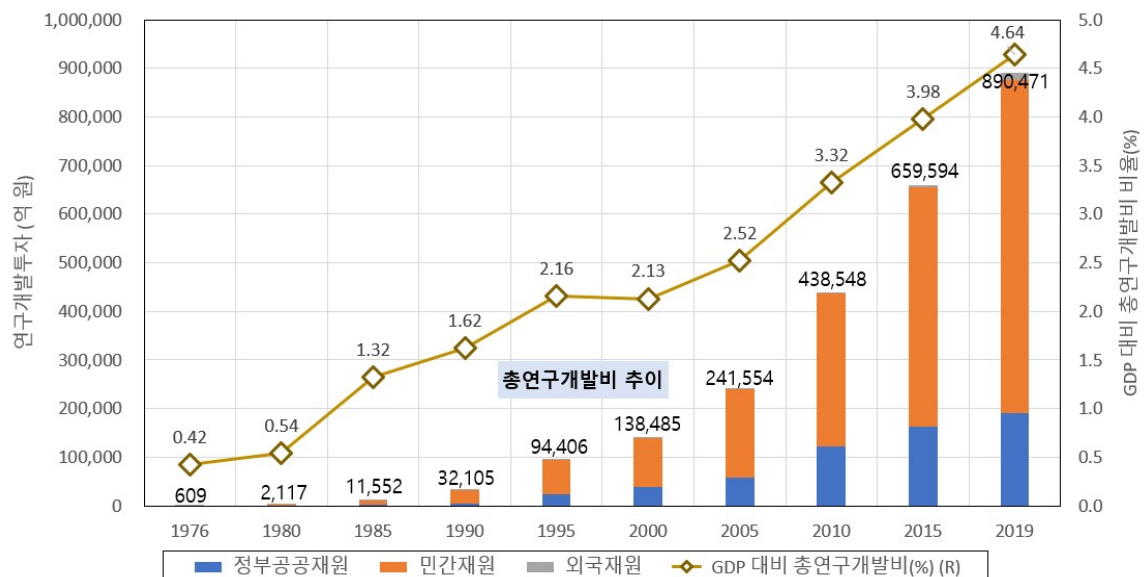
■ 짧은 R&D 역사에도 불구하고 앞선 국가들과의 격차를 빠르게 좁혀, 지금은 총연구개발비(정부+민간) 세계 5위의 R&D 선도국

※ 총연구개발투자 상위 4개 국가는 경제규모(GDP) 순위와도 일치

- 2019년 기준 GDP 대비 총연구개발비의 비중은 세계 2위(4.64%)

〈표 2-2〉 총연구개발투자 국제비교

구분	한국('19)	미국('18)	일본('18)	독일('18)	프랑스('18)	영국('18)	중국('18)
총연구개발비 (억 달러)	764.0	5,815.5	1,622.8	1,236.1	611.4	494.6	2,974.3
GDP 대비 비율(%)	4.64	2.83	3.28	3.13	2.19	1.73	2.14



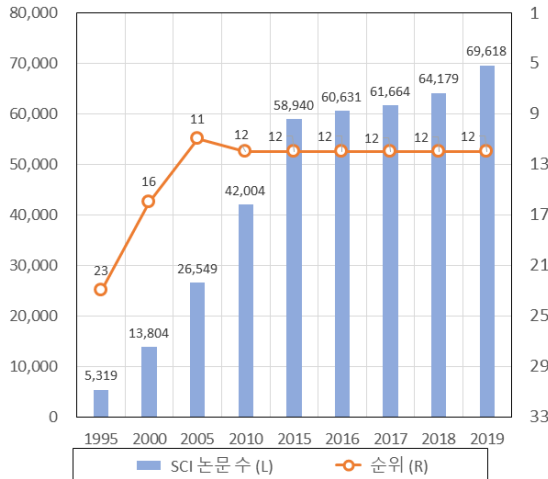
[그림 2-1] 총연구개발비 및 GDP 대비 총연구개발비 비중 추이

다. 과학기술적 성과 창출 및 세계적 수준의 연구개발역량

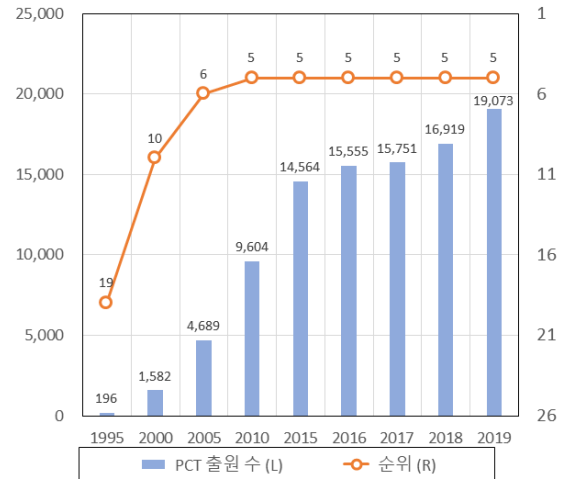
■ 연구개발투자의 확대를 바탕으로 논문과 특허 등 산출 측면의 연구성과 지속 증가

- 논문 건수는 세계 12위, PCT* 출원 건수는 세계 5위

* 특허협력조약(Patent Cooperation Treaty) : 특허와 실용신안의 해외출원 관련 다자간 조약



[그림 2-2] 한국의 SCI 논문 수 및 순위



[그림 2-3] 한국의 PCT 출원 수 및 순위

■ 연구개발투자의 확대에 따라 연구원 수도 지속 증가하여 과학기술인력에 대한 연구계와 산업계의 수요에 부응

※ 상근연구원 수(명) : ('66)2,962 → ('90)67,062 → ('10)264,118 → ('19)430,690

※ 경제활동인구 천명당 상근연구원 수(명) : ('90)3.6 → ('00)4.9 → ('10)10.7 → ('19)15.4

■ 우리나라의 과학기술 및 혁신 관련 경쟁력은 세계 상위권을 유지하고 있으며, 전반적인 기술수준도 향상

- 세계 주요기관에서 발표한 한국의 과학기술·혁신 지수는 상위권

※ IMD경쟁력연감('21) : 과학인프라 2위, 기술인프라 17위 / 과학기술혁신역량지수('20, 과기정통부·KISTEP) : 8위/ 세계혁신지수('20, Cornell·INSEAD·WIPO) : 10위

- 세계 최고 기술 보유국(미국) 대비 한국의 기술수준 향상

※ 기술수준(%) : ('10)76.5 → ('20)80.1 / 기술격차(년) : ('10)5.4 → ('20)3.3

라. 경제성장 및 사회발전에 기여

□ 정부와 민간이 함께 연구개발 추진 및 성장동력 분야 투자 확대

- ('60~'70년대) 산업계 지원을 위해 선진기술 도입·개량 및 산업현장 애로기술의 국산화를 통한 산업발전 토대 마련과 중화학공업 육성

- (1980년대) 제품 국산화와 내수시장 충족을 위해 선진국 추격형 기술드라이브 정책을 추진하고 출연(연) 주도의 집중적인 연구개발 수행
 - ※ 1982년 최초의 국가연구개발사업인 특정연구개발사업(과기처), 1987년 공업기반기술개발사업(상공부) 추진
- (1990년대) 선진국 수준의 기술 도약 및 첨단기술산업 육성을 위한 연구개발투자 확대 및 국가연구개발사업의 대형화·다기화
 - ※ 선도기술개발사업(G7사업) 추진
- (2000년대) 국가기술혁신체계(NIS)를 구축하고 급변하는 경제·산업 환경과 기술발전에 대응하기 위해 새로운 성장동력 발굴·육성
- (2010년대) 과학기술 선도역량 강화와 삶의 질 향상, 성장 잠재력 확충, 지속가능한 성장 등 다양한 과학기술적 수요 대응을 위한 투자 확대

□ 국가연구개발을 통해 경제성장, 기술자립 및 공공복지 향상에 기여

- 시대별 산업수요를 고려한 전략 주력산업*에 집중 투자하고 기술을 공급하여 국가경제 성장을 견인하고 신산업·신시장 개척에 기여
 - * 철강, 자동차, 조선, 석유화학, 반도체, 디스플레이, 정보통신 등
- 선진국의 기술보호주의로 인해 기술이전이 어려운 분야*에서 핵심기술을 자체 개발하고 기초과학 육성을 통한 미래 원천기술 확보
 - * 위성, 전투기, 원전, 고속철도 등
- 기본생활 인프라*를 개발해 국민에게 합리적인 가격의 공공서비스를 제공하고 국가 위상 제고 및 국민의 삶의 질 제고에 기여
 - * 전전자교환기, 고속철도, 휴대폰, 이동통신(CDMA, LTE, 5G), 한국형 표준원자로 등

2 우리나라 과학기술정책 이슈

■ 중장기 투자전략 수립의 기초자료로 활용하기 위해 우리나라 과학기술정책이 해결해야 하는 고질적 문제, 변화해야 하는 방향 등 지속적으로 제기되어 온 40개의 정책 이슈 발굴

- 국가 과학기술자문회의 심의회의 안건, 과학기술 관계장관회의 안건 및 국가R&D 관련 연구보고서(2018년 이후 발표) 등 약 200개 정책 자료를 대상으로 과학기술 분야 이슈 발굴
 - 다양한 정책자료에서 제기된 과학기술계 이슈(문제점) 및 대응 방안을 검토하고, 유사·중복 이슈를 통합하여 40개의 정책 이슈를 발굴

〈표 2-2〉 문헌조사를 통해 도출된 국가 과학기술분야 이슈

구분	이슈
경제·사회 변화	1 (지속성장 한계) 추격형 경제구조로 인한 지속성장 한계 직면 및 주요 산업 성장세 둔화
	2 (기술 소외계층) 과학기술의 발전이 사회구조 변화로 민첩하게 이어지지 못하며 기술 소외계층(일자리 상실, 신기술 적응의 어려움 등) 발생
	3 (사회문제) 기후변화, 인구구조 변화 등으로 인한 새로운 사회문제(재난재해, 보건·의료 등)가 발생하고 있으나, 이를 위한 R&D는 정책적 우선순위를 점유하지 못하여 꾸준한 R&D 투자 미흡
	4 (규제) 신제품·신서비스의 시장 진출과 신산업 혁신을 저해하는 규제
	5 (데이터) 데이터 거래·유통 및 분석·활용의 어려움 등 데이터 경제로의 전환 미흡
정부 R&D 투자 시스템	6 (공급자 중심 예산투입) 포트폴리오 조정 방식의 공급자 중심의 예산 투입으로 R&D 예산 확보를 위해 분야간 제로섬 게임 초래
	7 (관성적 투자) 기존부터 이어오던 관성적 투자 때문에 환경변화와 트렌드를 신속하게 반영하지 못하는 R&D 투자 시스템
	8 (정책 일관성 부족) 정권에 따라 변경되는 과학기술 정책으로 R&D 투자의 일관성 부족 및 현장의 혼선 초래
	9 (통합지원 미흡) 전략 분야에 대해 R&D 금융지원 이외의 체계적 지원(규제개선, 산업생태계 개편, 인프라 구축, 해외진출 지원 등) 미흡
	10 (예산배분·조정 비효율) 혁신본부-기재부로 이원화되어 있으며 세부사업 단위로 검토가 이루어지는 R&D 예산 배분·조정 방식의 비효율성
	11 (미래예측 미흡) 미래예측 기능 부족으로 인해, 대내외 환경변화 및 각종 이슈에 선제적으로 대응하는 정책 수립 미흡
	12 (연구관리전문기관 전문성 미흡) 과제 기획-관리-평가 전주기를 지원하는 연구관리기관의 전문성 미흡
	13 (R&D 평가체계) 연구 과정의 도전성 및 자율성을 제한하는 R&D 평가 시스템 및 평가 결과에 기반한 기 획강화 체계 부재

구분		이슈
민간 혁신	14	(중소기업R&D 질적 성과 부족) R&D투자-기술확보-비용회수-재투자로 이어지는 선순환 구조의 부재로 중소기업 역량 강화 한계 초래
	15	(중소기업 인재부족) 중소기업 인재의 잦은 조기퇴사로 중소기업 R&D 성과가 축적되지 않으며, 중소기업의 지속적인 혁신·성장 여력 부족
	16	(조세제도) 연구개발 세액공제 미흡 및 잦은 연구개발 조세제도의 변화
	17	(IP 금융) 기업의 무형자산(기술, 특허 등)을 유동화하는 IP 금융 제도 미흡
	18	(벤처·스타트업) 지나친 정부 주도의 창업 지원정책으로, 벤처사업 수익구조, 벤처기업과 대기업 간의 관계 구축 등 자생 가능한 창업환경 구축 미진
출연연	19	(출연연 역할) 출연연 기관 설립 취지에 맞는 역할 부여 미흡
	20	(PBS제도) PBS 제도 및 연구비 수주 경쟁으로 인한 출연연 기능 약화
	21	(융합연구) 부처 및 기관 간 칸막이로 인해 기관 간 융합 및 협력 연구 부족
과학 기술 인재	22	(산업인재 부족) 기술 및 사회 변화에 부응하는, 산업에서 필요로 하는 핵심인재 부족
	23	(인재교육 변화 필요) 학습지향성 인재 양성으로 인해 실무 역량과 전문성을 갖춘 인재 부족
	24	(과학기술 인재감소) 인구구조 변화 및 이공계 대학원 진학률 감소로 인한 연구인력 감소 및 기업·대학 인력 수급 불일치
	25	(인재 활용전략 부재) 국내외 우수 연구인력·기관을 유치하고 활용하는 인재 활용 전략 부재
	26	(인재양성 체계성 부족) 국가 연구인력 양성사업의 체계성 부족(부처별 산발적 지원 등)
기초·기반	27	(기초연구) 기초연구비 확대에도 연구 활동에 수반되는 기반 비용이 기초연구비에 포함되는 등 실질적인 기초연구비 증가 체감도 미흡
	28	(혁신형R&D) 고위험·혁신형 R&D가 강조되고 있으나 기술 중심으로 기획되는 기존 R&D 사업들과 차별성 불명확
	29	(혁신형R&D) 연구개발활동의 관리, 결과물의 소유 및 활용 권리는 물론 후속적 연계 수단이 다르게 운용될 수 있는 고위험 고보상 R&D 시스템 부재
	30	(연구인프라 관리·활용 미흡) 국가 차원의 연구시설 구축계획 미비 및 체계적 관리, 활용 미흡
	31	(연구장비 해외의존) 연구장비의 해외 의존 고착화 및 운영·지원 인력 부족
성과·확산	32	(공공기술 사업성 부족) 국가R&D 사업을 통해 출원된 특허 성과의 질적 수준이 기업 요구 수준에 미달하는 등 공공기술의 사업성 부족
	33	(중개조직 취약) 기술 공급자-수요자 간 협력 플랫폼 부족 및 기술 중개조직 취약
	34	(소통 부족) 대학에서는 나홀로 연구 추진하는 한편 기업에서는 자체개발 선호, 국가, 사회적 수요에 부응하는 기초·원천연구 성과 미흡 초래
개방·협력	35	(혁신주체간 협력) 대기업-중소기업, 기업-대학·공공기관 등 국내 혁신 주체 간 연계·협력 미흡
	36	(민관협력) 민간의 기술수요가 충분히 반영되지 않은 R&D 사업 기획 등 민관 소통 미흡
	37	(부처협력) 정부 부처간 협력 미흡(유사·중복 추진, 연계·조정 미흡 등)
	38	(국제협력) 과학기술 외교전략 부재로 글로벌 과학기술 리더십 확보 미흡
	39	(중앙정부-지방정부간 협력) 지역의 여건을 배려하지 못한 중앙정부 주도의 R&D전략 수립으로 인해 지역 R&D역량 성장 부진
	40	(과학기술과 사회의 소통 및 국민참여) 과학기술문화 인프라에 대한 투자 미흡으로 인해 과학기술문화 질적 성장 및 연계협력 미흡

3 대내외 정책환경 변화

▣ 과학기술 정책수립 단계에서 고려해야할 경제·사회 환경변화의 범위가 급격히 증가됨에 따라, 최근 **글로벌 사회에 영향을 미치는 주요 이슈를 선정하고 이에 관한 정책환경 변화 및 각국의 대응 분석**

- 경제·사회 주요 트렌드 및 이머징 이슈를 검토하여, 중장기 투자전략 수립 시 고려해야 할 분석 주제를 아래와 같이 선정
 - 글로벌 기술패권경쟁 격화 및 산업정책의 변화
 - 기후변화 대응을 위한 탄소중립 사회로의 이행
 - 디지털 경제로의 전환 가속화
 - 상시적 감염병 신속 대응체계 구축 수요 증대
 - 인구구조의 변화와 경제활력 저하
- 주제별로 최근의 정책환경 변화 및 각국의 대응 현황을 분석

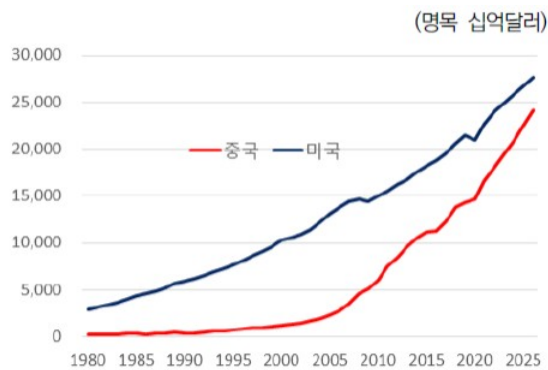
가. 글로벌 기술패권경쟁 격화 및 산업정책의 변화

▣ 세계 기술패권의 중심 이동의 핵심은 무역, 금융전쟁이 아닌 **‘기술전쟁’의 양상으로 전개되고 있으며 그 중심에 중국이 위치**

- 트럼프 행정부는 중국이 미래성장 동력 산업의 주요기술을 탈취하고 미국의 우호 국가를 위협하는 무기 개발에 전념하고 있다며 비난
 - 바이든 행정부는 트럼프 행정부의 미국산 보호주의와 자국 우선주의를 유지하여 탈 중국화를 위한 기술적 디커플링(decoupling)을 추진
 - ※ 세계 5G 네트워크를 중국으로부터 분리, 클린 네트워크 프로그램(Clean Network Program; CNP) 추진, 첨단산업 분야에서 중국기업의 해외진출 차단 및 자금조달 차단, 국제적인 연대와 압박을 통한 탈 중국화 전략 추진 등

▣ 중국은 경제 규모뿐만 아니라 R&D 투자, R&D 연구인력 측면에서 빠르게 성장하고 있으며 미국과 주변국의 경계심을 자극

- 중국의 국내총생산(GDP, 명목 달러 기준)은 지난 40년간 연평균 약 22.6% 증가(1980년 3,030억 달러~2020년 14.7조 달러)
- 1981년부터 미국의 R&D 투자금은 세계 1위 수준이며, 중국의 R&D 투자 규모는 2019년 기준 3,205억 달러로 세계 2위를 기록
 - ※ 미국 GDP 규모는 1980년에 중국 GDP 대비 약 6배 수준이었으나, 2020년에 1.4배 수준으로 격차가 축소되었고, 2026년에는 약 1.1배 수준까지 격차가 더 줄어들 전망



[그림 2-4] 미-중 GDP 규모 추이

(십억달러, %, ()는 GDP대비 비중)

국가	1981	2000	2019	CAGR '00-'19
미국	72.7(2.27)	269.5(2.63)	657.5(3.07)	4.8
일본	25.0(2.05)	142.0(2.91)	164.7(3.24)	0.8
독일	16.8(2.35)	46.9(2.41)	122.6(3.18)	5.2
중국	-	12.6(0.89)	320.5(2.23)	18.6
한국	-	12.5(2.13)	76.6(4.64)	10.0

[그림 2-5] 주요국 R&D 투자 추이

- 중국은 「14.5 계획」에서 기술자립과 쌍순환 전략(Dual circulation)*을 주축으로 중장기적인 기술혁신과 자립경제를 목표로 제시

* 국내 대순환(내수)과 국제 대순환(해외)의 두 축의 확대를 통한 경제성장을 추구하는 전략

- 5G, 반도체, 인공지능, 양자컴퓨팅 등 미국 의존도가 높은 기술 분야의 국산화를 통한 미국의 견제에 대응하려는 의지

■ 미-중 기술 패권 쟁점 분야는 5G, 인공지능, 반도체, 빅데이터, 항공우주, 양자컴퓨터 등 주로 **민군겸용(Dual use)**이 가능한 첨단기술 분야

- (5G) 중국과 미국의 기술 패권 경쟁은 5G를 중심으로 발발하였으며, 미국은 화웨이의 5G 장비용 부품 수출 제한 조치(20.3)를 통해 중국의 이동통신 기술 성장을 견제
- (인공지능) 미국은 중국에 비해 인공지능 기술이 질적(알고리즘, 데이터, 인력 등)으로 우세하며 중국은 양적(논문 및 특허 수)으로 미국을 추격

※ Center for Data Innovation의 '21년 미·중·EU의 AI 기술 수준' 분석에 의하면 미국 44.6점, 중국 32.0, EU 23.3점

- (반도체) 미국은 반도체 산업을 발전시켜 세계 반도체 공급망 재편을 목표로 하고 있으며, 중국은 초미세화 공정*을 성공하는 기업에 법인세 면제를 통한 전폭적인 지원시행

* 28nm 이하의 공정을 적용할 경우 10년간 법인세 면제(28nm 초과 : 5년간 법인세 면제)

■ 중국은 정부 주도의 R&D 투자를 통해 비약적인 경제성장 및 기술발전을 이루면서 **미국 및 주변국에서는 이를 견제하는 전략 추진**

- (미국) 바이든 대통령은 트럼프의 대중 강경 기조를 유지하면서 EU, 영국, 캐나다, 일본 등과 간접적인 견제 전략을 선택

※ 트럼프의 관세 부과를 통한 제재 전략보다는 EU 회원국 및 주요국과의 동맹을 통한 중국 제재 전략 구사

- (미국-EU) EU와 미국은 불공정 무역 관행에 대처하고 반도체·인공지능 협력을 강화하기 위한 무역기술위원회(TTC)를 출범('21.9.29.)

- EU와 미국은 중국의 디지털 독재주의* 및 인권 문제(위구르족) 등의 논리로 중국 견제 방안을 논의해왔음²⁾

* 중국의 첨단기술(AI 안면인식, DNA, 생체인식, CCTV 등)을 통한 감시 시스템

- 미국·EU 무역기술위원회의 성명에는 ‘중국’이라는 단어가 등장하지는 않았지만, ‘非시장경제’라는 단어 등을 사용하여 중국에 대항하자는 취지가 담긴 것으로 평가
- 반도체 공급난 해소, 반도체·인공지능 기술 주도권 확보를 위한 협력 강화와 불공정 무역 관행으로부터 기업과 소비자, 노동자 보호를 위해 함께 노력할 것을 명시

〈표 2-4〉 미국·EU의 무역기술위원회 개요

주요 목적	협력 분야
- 핵심 공급망 강화, 무역분쟁 차단 - 중국 기술굴기 도전에 대항 - 대서양 동맹체 신뢰 관계 구축	- 인공지능, 반도체, 기후변화 - 데이터 거버넌스와 기술 플랫폼 - 안보 분야 투자 점검·수출 통제

출처 : S&T GPS, 美-EU, 무역기술위원회 신설…반도체·AI 대서양 동맹 강화(원문 작성일: 21.10.3)

■ 미-중 기술전쟁은 미국과 중국 양국뿐만 아니라 첨단기술을 둘러싼 각국의 이해관계에 영향을 미치면서 산업정책 기조에도 변화를 초래

- (미국) 시장개입에 비판적이었던 이전 정부들과 달리 바이든 정부는 산업정책 시행이 필요하다는 입장으로, 북미지역 밸류체인 재편 및 R&D를 통한 산업 경쟁력 강화 추진
 - 완성차 제조 공급망의 미국 집중 목적으로 역내 원산지 기준 강화*, 노동 및 철강·알루미늄 조항 등을 신규 도입하여 자동차 산업 중심으로 미국-멕시코 니어쇼어링이 가속화될 전망
 - * 역내산 부품 사용비율 62.5% → 75%로 인상(엔진·변속기 등 핵심부품은 반드시 75% 이상)
 - 비시장 경제국(중국 등)과 FTA 체결시 체결의사를 회원국에 사전 통보하도록 의무조항을 신설, 중국의 북미시장 공급망 참여 견제 등
 - ※ 필수 제조업 리쇼어링, 의료용품·의약품 등에 ‘Buy American 법안’ 적용 등
 - 또한 바이든 정부의 미국 일자리 계획(American Job Plan, '21.3)은 R&D 및 교육 투자를 통한 국내 산업의 경쟁력 강화 강조
 - ※ △미래 기술을 위한 R&D(1,800억 달러) △제조업 활성화 및 공급망 재건(3,000억 달러) △인력개발(1,000억 달러)
- (일본) ‘해외 공급망 개혁 정책(‘20.4)’을 통해 GVC 재편에 대응하는 한편, 코로나 이후 산업구조 변화에 대응하는 새로운 경제발전정책* 발표
 - * 일본 경제산업성 산업구조심의회, 「경제산업정책의 신기축」(‘21.6)
 - 일본은 '06년부터 중국의 대체 투자지로 ASEAN에 투자해왔으며, CPTPP(포괄적·점진적 TPP)*을 주도하며 아태지역의 중국 영향력 견제
 - * 일본, 호주, 뉴질랜드, 캐나다, 멕시코, 칠레, 페루, 싱가포르, 베트남, 말련, 브루나이 총11개국 참여

2) 5G 기지국, 빅데이터센터, 인공지능, 특고압, 신에너지자동차 충전기, 도시간 고속철도와 궤도교통, 산업 인터넷 등 7대 분야 포함

- 해외 공급망 개혁 정책을 통해 제조업·부품소재, 방역용품·원자재 등 주요 분야 리쇼어링 기업에 대한 보조금 지급 계획* 발표
 - * 공장 이전 비용의 2/3 지원(대기업은 1/2) 및 ASEAN 국가로 이전 시에도 동일 규모로 지원
- 각국의 산업정책 개입이 심화되는 환경에 대한 대응이 요구되며, 「경제산업정책 신기축(21.6)」은 중장기 사회·경제과제를 해결하는 미션지향적 목표 설정과 적극적인 재정정책의 필요성 제시
- 첨단 기술분야 및 전략적 중요 물자 등에 대해서도 규제·제도 등을 활용한 정부의 개입을 확대하고, 대규모·장기·계획적 산업정책 및 문샷 연구개발의 중요성 강조
- (EU) 제조업의 전반적인 혁신과 생산성 증대에 중점을 두고, 핵심산업 위주 EU지역 중심의 밸류체인 재구축 확산
 - 글로벌 공급망을 유지·복원·다변화와 다자주의 회복 목적의 ‘개방형 전략적 자율성’을 핵심 개념으로 신(新)통상전략* 발표(21.2)
 - * 디지털 전환 및 서비스 교역 지원, 무역대상국 확대 및 교류 강화, 공정경쟁을 위한 무역협정 집행력 강화 등 EU회원국의 이익 보호에 초점
 - (단기) 보건·의료 중심 자국 리쇼어링 및 EU지역 니어쇼어링
 - (장기) 자동차, 항공우주, 의약품 등 주요 산업의 지역 밸류체인 구축 및 ‘적시 공급’에서 ‘위험분산’으로 전략을 전환하여 안정성 추구
- (중국) 「14.5 계획」을 통해 경제성장과 정책의 무게중심을 내수로 이동하는 ‘쌍순환’ 전략을 발표, 내수 증가를 통한 경제탄력성 확보에 초점
 - 과학기술 자립자강을 기반으로 자주적이며 통제가능한 공급망 능력을 강화하기 위해 핵심기술* 국산화를 추진
 - * 항공, AI, 바이오기술, 정보기술, 반도체, 양자컴퓨터, 로봇, 첨단기계 및 철도, 심해 기술, 신소재 등
 - 동북아시아 공급망 중심지 재편 및 자국 내 공급망 경제력 강화를 위해 홍색 공급망(Red Supply Chain) 구축 강화
 - ‘중국제조 2025(15)’를 계승하며 수입에 의존하던 중간재를 자체 생산하여 배타적이며 자국 완결적인 밸류체인 형성 추진
- 특히 전세계적으로 반도체 공급 부족과 편재 문제가 대두되면서, 반도체를 중심으로 소재·부품·장비 핵심기술 및 생산시설 내재화를 통한 주요국의 기술패권·경제안보 확보 경쟁 격화
 - (미국) 對중국 규제를 강화하는 한편 동맹국가와의 협력은 강화하며 미국 내 반도체 생산시설 유치 및 민간 연구개발 지원 확대
 - ‘21.6월 상원 통과한 혁신·경쟁법은 향후 5년간 약 520억 달러(약 5.7조엔)를 반도체 제조 공장을 건설하는 기업에 보조금으로 투자
 - 동맹국 반도체 기업의 미국 내 대규모 투자를 유치*하고, 산업계와의 전략적 협력을 통해 민간의 반도체 제조 및 연구개발 지원(약 750억 달러)

* (삼성전자) 미국 내 신규 파운드리 공장 건설 170억달러(약 20조원)
 (SK실트론) 미시간주 실리콘카바이드 웨이퍼 생산시설 확충 3억달러(약 3,450억원)

- (일본) 미-중 기술패권 대립 속에서 일본의 전략적 불가결성·자립성을 강화하고 글로벌 공급망에서 중심적 역할·지위 확립을 위한 전략* 발표

* 「반도체·디지털산업전략」(경제산업성, '21.6)

- 자국 내 반도체 제조기반 확보(해외 파운드리 공동투자 등) 및 차세대 제조기술의 국산화를 통해 경제안전보장 상의 전략적 자율성 강화 추진
- 산업연계 강화 및 민간자금 유치와 더불어 국가프로젝트·기반정비를 신속히 추진하는 등 금융·세제·제도적 지원을 총동원

※ 포스트5G기금(2,000억엔), 그린이노베이션기금(2조엔), 산업경쟁력강화법 등 활용

- (중국) 정부 주도로 자국 반도체 기업에 대한 특혜 부여와 더불어 해외 반도체 기업의 기술·지재권 및 인재의 중국 내 이전을 유도

- 신규 반도체 정책은 기술 선도·자립에 필요한 첨단기술 획득을 위해 해외 R&D 협력, 오픈소스 기술 플랫폼의 활용, 인재 유치에 초점

※ 중국의 신규 반도체 정책은 기술 이전과 정부 인센티브를 위한 요건을 직접 연계시켰다는 점에서 '20년에 체결된 미-중 1차 무역협정 내용을 위반

- '18년 이후 화웨이나 SMIC와 같은 주력 반도체 관련 기업이 미국의 규제 대상이 되어 첨단 제조장치 등의 외부 조달이 어려워지게 됨에 따라 국산화에 대한 정책지원은 더욱 강해질 것으로 예상

- (EU) '21. 5월 발표된 신산업전략 개정판에서 반도체 산업 강화를 개별적으로 언급한 이후 반도체 관련 정책 방침이 구체화되고 있으며, 향후 R&D 및 공장 건설 등과 관련하여 적극적 정책이 추진될 것으로 예상

- (한국) 글로벌 패권경쟁에서의 승기 확보 및 2030년 세계 최고의 반도체 공급망 구축을 목표로 'K-반도체 전략('21.5)' 발표

■ 글로벌 통상환경의 변화 속에서, 우리나라도 GVC 재편에 대응하기 위한 다양한 정책적 노력 추진

- 한국의 GVC 참여율은 55%(OECD 국가 중 6위)로 세계 평균을 상회하고, 고급 중간재 수출 비중과 높아 GVC 변화에 구조적으로 민감

- 정부는 해외 진출 기업의 국내복귀 지원에 관한 법률(유턴법)을 제정('13년), '19~'20년 문제로 지적되었던 조항을 대폭 개정*하며 리쇼어링 지원 강화

* 첨단산업, 공급망 안정, 방역 관련 업종의 유턴 인정 요건 완화, 협력형 유턴 개념 도입 등

- 전세계적 팬데믹과 '19년 일본의 수출규제 사건 등을 계기로 스마트공장 보급, 글로벌 첨단생산 기지화 지원 등 첨단·전략산업의 국내 공급망 구축을 위한 정책방안 제시

- 특히 첨단기술 경쟁이 격화되고 있는 반도체·배터리·백신 분야 등에서 발전전략을 수립하며 기술경쟁력 강화를 위한 지원

〈표 2-5〉 주요 정책에 제시된 GVC 재편 대응전략

주요 목표	세부내용
코로나 이후, 새로운 미래를 준비하는 과학기술 정책방향(안) ('20.08.)	
스마트공장 보급	- 외부 환경 변화에 큰 영향을 받지 않도록 스마트공장 보급 지속 확대 ('22년까지 3만개)
제조혁신 고도화	- 스마트공장 보급·고도화, 3N 확대·내실화, 소부장 전문기업 육성 강화를 통한 소부장 기술자립 ※ 5G 스마트공장 1천개보급('22), 소부장3N 50개내외지정('20), 소부장 R&D 고도화대책마련('20.8)
스마트 리쇼어링	- 적극적 지역 리쇼어링을 위해 스마트공장 보급, 특화형 R&D를 포함한 지원정책 패키지화* * 유턴기업 스마트공장 우선 지원, 자동화 로봇 패키지, R&D 우대지원 등
소부장 연구개발(R&D) 고도화 방안 ('20.10.)	
R&D핵심품목 기술 자립	- (R&D핵심품목 다변화) 분야 확대 및 추가 품목 발굴(100→185개)
글로벌 첨단생산기지화 지원	- (유턴 기업 지원 강화) 공정혁신 R&D, 재정 지원 등 - (범용 수출 경쟁력 향상) ZERO 3C(Cost, Claim, CO2) R&D
종합 반도체 강국 실현을 위한 K-반도체 전략 ('21.5.)	
K-반도체 벨트 조성	- 반도체 생산능력 제고, 소부장 특화단지/첨단장비 연합기지 조성 등
인프라 지원 확대	- R&D·시설투자 세액공제, 금융지원 프로그램 확대 및 규제 합리화 등
반도체 성장기반 강화	- 인력양성·관리 강화, 차세대분야(전력반도체, AI반도체, 첨단센서) 선점 등
반도체 위기대응력 제고	- 특별법 제정, 차량용 반도체 수요-공급 연계 등
2030 이차전지 산업(K-Battery) 발전전략 ('21.7.)	
민관 대규모 R&D 추진	- 차세대 이차전지 기술 조기 확보, 소부장 요소기술 확보 등
안정적 공급망을 갖춘 생태계 조성	- 안정적인 이차전지 공급망 구축, 소부장 핵심기업 육성, 전문인력 양성 등
공공·민간 수요시장 창출	- 사용후 이차전지 시장 활성화, 이차전지 수요기반 확대 등

나. 기후변화 대응을 위한 탄소중립 사회로의 이행

□ 파리협정('15)으로 시작된 탄소저감 노력이 강화되어 주요국은 탄소중립을 국가 주요정책으로 설정하고 성장동력으로 활용

- 산업화 이전 대비 온도 상승을 1.5℃로 제한하는 파리협정('15)에 따라 각국은 장기저탄소발전전략(LEDS)을 수립하고 탄소중립을 선언
 - 파리협정에 의해 모든 당사국은 5년 단위로 온실가스 감축목표를 포함한 국가자발적기여(NDC)를 제출해야하며 2020년까지 장기저탄소발전전략(LEDS)을 유엔에 제출하도록 권고

- 25개국이 공식적으로 탄소중립*을 선언하였으며, EU, 한국 등은 탄소중립을 성장 동력으로 활용한 국가 발전전략**을 수립

* 英('19.6), 佛('19.11), EU('20.3)·中('20.9)·日('20.10)·韓('20.10), 美('21.1) 등

** (EU)유럽 그린딜('19.12), (佛)프랑스 회복 계획('20.10), (英)국가 수소전략('20.6) (韓)한국판 뉴딜('20.7) 등

■ 미국은 파리협정 복귀 이후 기후변화 대응을 위한 행정명령을 발표, '기후정상회의('21.4)'를 개최하여 '기후 리더십' 회복 노력

- 바이든 대통령은 기후 변화를 국가 안보 정책의 핵심 사항으로 판단, 취임 직후 행정명령을 통하여 기후 대응 정책* 추진

* 국가기후태스크포스 및 국내 기후 정책실 신설 등

- 국가기후태스크포스內 국가기후혁신위킹그룹을 통해 '10대 기후혁신기술'*의 연구개발 추진하고, 에너지부는 저탄소 에너지 기술 개발에 1억 달러 지원 예정

* ① 탄소중립 건물, ② 1/10 비용저감한 에너지저장시스템, ③ 최첨단 에너지시스템 관리기술, ④ 저비용/저탄소 차량 및 교통시스템, ⑤ 저탄소 항공기 및 선박 연료, ⑥ 온실가스 효과없는 냉매, 공조, 히트펌프, ⑦ 철강, 콘크리트, 화학 공정 저탄소화, ⑧ 無탄소배출 수소, ⑨ CO2 토양 저장기술, ⑩ CO2 직접 포집기술(DAC)

- 해상풍력발전을 '30년 30GW, '50년 110GW까지 확대하여 77,000개의 직접적 일자리 창출을 목표로 하는 해상풍력 에너지 프로젝트* 발표('21.3)

* Offshore Wind Energy Projects to Create Jobs

- 본 프로젝트를 통해 ①풍력발전 확대를 통한 양질의 일자리 창출, ②미국 인프라에 투자하여 국내 공급망 강화 및 해상 풍력 에너지 배치 ③핵심 연구 개발 및 데이터 공유를 지원

■ 탄소중립을 가장 강력하게 추진하고 있는 EU는 「유럽 그린딜('19.12)」의 발표 이후 「Fit for 55」 등 을 발표하며 탄소중립 추진력을 강화

- '30년 온실가스 배출을 '90년 대비 50~55% 수준으로 감소 → '50년 기후 중립(Climate Neutrality) 달성을 목표로 함

- 기후 중립 목표의 법제화를 위해 '20년 3월 제안된 「유럽 기후법」이 '21년 6월 제정되어 탄소 배출 감축의 법적 구속력 확보

- 그린딜 투자계획('20.1)에 따라 최소 1조 유로(1,350조 원)를 투자할 전망이며, 7대 중점분야* 및 11개 세부 목표** 설정

* ①청정에너지, ②지속 가능한 산업, ③건축 및 리노베이션, ④농장부터 식탁까지, ⑤오염 제거, ⑥지속가능한 모빌리티, ⑦생물 다양성

** 기후대응 관련 노력 증대, 생물다양성과 생태계, 청정하고 비용 효율적이며 안전한 에너지, 무공해, 무독성 환경, 청정 순환 경제를 위한 산업, 유럽 그린딜 지원을 위한 지식 강화, 에너지 및 자원 효율적인 건축, 기후중립적이고 지속가능한 유럽으로의 변모에 있어 시민의 권한 강화, 지속가능하고 스마트한 모빌리티, 국제협력, 농장부터 식탁까지 식품 공급망 혁신

- 그린딜 발표 이후 각 목표의 세부 계획을 발표하는 등의 후속 조치를 통해 그린딜 정책을 구체화하고 이행 의지 표명

○ EU는 ‘Fit for 55*’를 통해 탄소 국경세 시행(’23~)을 예고하는 등 강경한 정책 추진으로 非EU 국가 및 산업계 전략의 변화를 촉진

* EU의 탄소중립 정책 ‘유럽 그린딜(’19.12)’의 일환으로 추진되어 12개 입법안이 포함된 정책 패키지(’21.7.14. 공개)

- 철강, 알루미늄, 시멘트, 전기 및 비료 등 수입 상품에 대한 탄소국경세(CBAM)를 2023년부터 단계적 시행하여 2026년 본격 적용

- 2030년까지 EU 에너지의 40%를 재생에너지로 생산 목표 제시

〈표 2-6〉 Fit for 55 주요 내용 요약

분류	주요 내용
친환경 에너지	- 재생에너지 발전 비중 목표를 2030년 기준 32%에서 40%로 상향 - 친환경 운송과 수소 생산에 대한 크레딧 제도 설립, PPA강화, 재생에너지 프로젝트 인허가 가속화 2026년부터 탄소배출권 거래제를 운송 및 건물 분야로 확대
에너지 효율화	- 에너지 효율화 목표를 2030년 32.5%에서 36~39%로 상향 - 모든 회원국에게 연간 1.5%, 공공 산업에서는 연간 1.7%의 에너지 효율화를 의무화
운송	2035년까지 내연기관차 판매 금지 2050년까지 운송 분야 탄소 배출량 90% 저감 목표 2030년 친환경 판매량 누적 판매량 3,000만대 목표 - 항공 분야: 탄소배출권 할당량을 연간 4.2%씩 감축. 2026년까지 무상 할당량 제로. 2050년까지 지속가능한 연료 비중 63% 목표. - 해운 분야: 2023년부터 탄소배출권 거래제 적용. 5천톤 이상 대형 선박 위주로 규제. 2050년까지 탄소 집약도 75% 감축. - 육상운송 분야: 탄소배출량 감축 목표를 승용차 기준 2030년 37.5%에서 55%로 상향 - 인프라: 2050년까지 1,630만개의 전기차 충전소 설치 - 운송 분야에서 13%의 탄소집약도 목표 신설
산업	- 산업 분야에서 재생에너지 사용량 매년 2.1% 증가 - 탄소배출권 거래제 내 탄소 배출량을 2030년까지 61% 감축(2005년 대비) 2021년 할당량을 4.5억 개에서 200개+a(탄소국경세)로 하향
건물	- 건물 내 재생에너지 사용 비중 최소 49% 달성 - 냉난방 분야에서 재생에너지 사용량 매년 1.1% 증가 의무, 지역 냉난방 분야에서 재생에너지 및 폐기물 비중 연간 2.1%p 증가 목표 - 모든 공공건물의 총 면적 중 매년 3%씩을 개조할 것을 의무화
수소	2030년 까지 EU 내 40GW의 수전해 시스템 설치, 천만톤의 그린 수소 생산 - 친환경 연료 인증 제도에 수소를 포함 - 산업 수소 소비 중 그린 수소 비중 50% 목표
탄소국경조정 (탄소국경세)	- 탄소배출권을 구매하듯 CBAM 인증서를 구매 가능. 인증서의 가격은 탄소배출권 가격에 변화에 따라 변동 2023년~ 2025년까지 탄소국경조정 시범 적용. 2026년부터 본격 적용 - 시멘트, 철강, 알루미늄, 비료, 전력 분야에 우선 적용. 이후 다른 산업 분야로 확대
세제	- 운송 연료는 에너지양 및 환경 영향을 고려하여 과세. 특정 연료에 대한 세제 혜택 적용 - 화석 연료에 대한 세제 혜택은 점차 중단
토지	- EU 내 탄소흡수량 목표를 2.68억톤에서 3.1억톤으로 상향 - 주요 삼림에서는 목재 채취 금지. 2026년까지 순수 발전용 바이오매스 설비에 대한 지원 중단 - 바이오매스를 활용하는 모든 열, 전력 생산 설비에 대해 탄소 배출량 제한 30억개의 수목을 심을 계획, 지속가능한 방법으로 채취된 목재에 대한 사용 장려
사회	- 친환경 산업에서 2030년까지 백만개, 2050년까지 2백만개의 일자리 창출 - 불안정한 회원국들을 위해 722억 유로 가량의 지원 펀드를 2025~2032년까지 사용

자료: EC, 메리츠증권 리서치센터

■ 일본은 「통합이노베이션전략 2019」 및 2050 장기저탄소발전전략(LEDs)에 근거하여 '20년 1월 「혁신적 환경이노베이션전략」 수립

- 혁신적 환경이노베이션 전략에서는 민간투자를 포함하여 10년간 30조 엔을 R&D에 투자할 계획으로 테마별 목표, 기술개발내용, 요소기술 개발에서 실용화 실증개발까지 구체적인 시나리오와 5대 분야*·16개 기술·39개 테마의 실행체계를 제시

* ①에너지전환(약 300억톤 감축), ②수송(약 110억톤 감축), ③산업(약 140억톤 감축), ④업무·가정·기타·횡단영역(약 150억톤 감축), ⑤농림수산업·산림흡수원(약 150억톤 감축)

- 스가 총리는 환경과 경제 선순환을 근간으로 하는 2050 탄소중립을 선언하고 「2050년 탄소중립에 따른 녹색성장전략」 발표('20.10)

- 신에너지 산업종합개발기구(NEDO)에 2조엔 규모의 녹색혁신기금을 조성하고, 세제·규제 등 동원 가능한 모든 정책 수단으로 투자를 유도
- 기업의 현 예금(240조 엔)을 투자로 유도하고 글로벌 시장 진출과 전세계의 ESG 투자(3,000조 엔)를 고려하여 국제협력 추진

- 이후 녹색성장전략의 구체적인 이행계획이 마련되고 있으며, 경제산업성은 최근 수소 관련 프로젝트의 R&D 및 상용화 계획을 발표('21.5)

- 「대규모 수소공급망 구축」과 「재생에너지 등 유래 전력을 활용한 수전해를 통한 수소제조」에 향후 10년간 연구개발실증에서 상용화까지의 구체적인 추진계획 마련

- 중장기 기후변화대책의 기본이 되는 「지구온난화대책계획」의 초안을 공개하고, 2030년까지의 온실가스 배출량 감축 계획을 발표('21.8)

- 일본은 '30년까지 온실가스 46% 감축('13년 대비)을 목표로 하되 50%를 향해 지속 도전할 것이라는 의지를 표명

* '19년 온실가스 총배출량은 '13년 대비 14.0% 감소한 수준

■ 독일은 1990년 대비 온실가스 55% 감축을 목표로 하는 「기후 보호 프로그램 2030('19.9)」을 수립하고 「기후보호법('19.12)」을 제정하여 온실가스 감축을 법제화

- 기후보호프로그램 2030에 따라 2030년까지 총 500억 유로를 투자하고, 2021년부터 탄소에 가격을 부과하는 탄소가격제 실시

- 운송과 난방부문에 탄소가격제를 도입함으로써 공급업체가 탄소 배출권을 구매하도록 하여 가격 상승에 따른 사용 절감을 유도

- 독일의 탄소 감축의 핵심인 수소경제 실현을 위하여 별도 수소전략을 수립할 것을 명시

■ 독일 정부는 「국가 수소전략('20.6)」을 통해 수소를 탈탄소화 정책의 핵심 요소로 규정하고 수소전략에 총 213억 유로(28.8조 원)를 배정

- 수소를 산업 핵심 연료로 성장시켜 재생에너지 저장 및 수송용 연료로 활용하는 것을 국가 핵심 목표로 설정

〈표 2-7〉 독일 국가수소전략 개요

주요정책		생산과 조달 예상
정책내용	예산액	
- 자동차 및 기차, 연안 내력수운선박 연료전지화 지원 (~'23년)	36억 유로	- 독일 수소사용량 '30년, 90~110TWh, '50년, ~380TWh)
- 수소충전 인프라 정비지원(~'23년)	34억 유로	- 그린수소생산 국내생산량 '30년 14 TWh (물 전해조 4000시간 풀 가동 에너지 효율 평균 70%)
- 수소기술 연구지원(수소 연료전지혁신프로그램 NIPH 등)(~'26년)	19.1억 유로	- 설비용량 '30년, 5GW, '40년, 10GW 이상 수입 '30년, 거의 없음 '50년, 수요의 대부분은 수입이 차지
- 전력을 액체연료로 전환하는 PtL 설비 지원(~'23년)	11억 유로	
- 신기술 및 대형설비로의 투자(~'23년)	10억 유로	
- 연료전지 난방기 도입지원(~'24년)	7억 유로	
- '실용LAB' 프로그램에서 수소연구 및 산업화 지원 (~'23년)	6억 유로	
- 연료전지탑재 비행기 및 선박의 실용화(~'24년)	5000만 유로	
- 코로나19 경제대책에서 전환 수소시장 발전 지원 국제협력 및 협업	합계 123.6억 유로 + 90억 유로	

- '국가 수소전략'의 일환으로 수소 기반 경제 및 산업 생태계 구축을 위하여 EU 및 민간 기업과 수소 R&D 프로젝트 추진

- EU의 수소 연구개발 및 실증 사업을 IPCEI*를 근거로 독일에서 추진 중이며 독일 정부가 80억 유로, 민간이 200억 유로를 투자할 예정

* 유럽 공공 이익 프로젝트(Important Project of Common European Interest)

■ 영국은 2008년 제정한 세계 최초의 기후변화 관련법인「기후변화법」을 개정하여 G7 국가 중 최초로 2050 탄소중립 목표를 법제화

- 2050년까지 1990년 대비 온실가스 배출량 80% 감축 목표에 법적 구속력을 부여

■ 탄소중립 목표 달성과 경제 회복을 위하여 「녹색산업혁신에 대한 10대 중점계획('20.11)」을 수립

- 10대 중점분야*에 최대 2만 5천 개의 일자리를 창출하기 위해 120억 파운드의 정부투자과 정부투자의 3배 넘는 민간투자가 잠재적으로 투입 예정

* ① 해상풍력발전, ② 저탄소 수소의 성장 주도, ③ 진보된 新원자력 기술개발, ④ 무공해 차량으로의 전환 가속화, ⑤ 녹색대중 교통, 자전거 타기 및 걷기, ⑥ 무공해 항공 및 선박, ⑦ 녹색건물, ⑧ 탄소포집, 저장, 활용에 대한 투자, ⑨ 자연환경 보호, ⑩ 녹색 금융 및 혁신

- **중국도 2060년 탄소중립을 선언('20.9)하고, 탄소배출 정점 및 탄소중립 업무를 국가 8대 핵심과제 중 하나로 확정하여 액션플랜 구축 중**

〈표 2-8〉 부처 및 기관 탄소 중립 관련 정책

일자	부처	구분	주요내용
2020.12	국가에너지국	중국 에너지 업무회의	- 에너지 공급 수준 향상에 주력 - 풍력과 태양광 발전 가속화 - 수력, 원자력 발전 건설 안정 추진 - 에너지 전송 소비와 저장 능력 제고 - 석탄 청정 고효율 개발이용 심층 추진 - 그리드 건설 최적화 개선
2020.12	공업정보화부	중국 공업 정보화 업무회의	- 공업 저탄소 액션과 녹색제조공정 실시 - 조강 생산량 감소, 조강 생산량의 전년 대비 감소 확보
2021.01	생태환경부	〈기후변화 대응 생태 환경보호 업무 총괄 강화 지도방안〉	- 에너지, 공업, 교통, 건축 등 중점분야의 정점 도달 전문 프로젝트 방안 제정 권장 - 철강, 건자재, 비철금속, 화학공업, 석유화학, 전력, 석탄 등 중점산업의 명확한 정점 도달 목표 제시 및 정점 도달 액션방안 제정 추진
2021.02	중국인민은행	녹색금융 관련 현황 브리핑	- 〈은행 예금류 금융기관의 녹색금융 실적평가 방안〉 연구 개정 - 금융기관의 녹색대출, 녹색채권 등 업무 전개 상황 종합평가 - 더욱 많은 화폐 정책적 도구 실시를 모색 - 조건부 금융기관의 정확하고 저렴한 방식 지원을 통해 저탄소 녹색 프로젝트 지원

자료 : 부처 웹사이트, 상하이증권보, 시나재경, 인터페이스 뉴스 등, 하이통증권연구소

다. 디지털 경제로의 전환 가속화

- **인공지능과 통신기술의 발전은 산업과 사회 전반에 혁명적 변화를 확산하고 디지털 전환의 속도*가 국가 및 산업의 경쟁력을 좌우**

* “코로나19로 2년 걸릴 디지털 전환을 2개월 만에 경험”(Satya Narayana Nadella, MS CEO)

- AI는 빅데이터, 통신기술과 함께 금융, 모빌리티, 헬스케어, 미디어통신, 유통 등 산업 쏠 분야를 혁신하고 일자리 구조 및 삶의 변화 야기
 - AI연산(병렬연산)에 유리한 양자 및 뉴로모픽 등 차세대 소자 발전, 중앙(클라우드)부터 말단(에지)까지 아우르며 초고성능·초저전력 컴퓨팅으로 진화
 - 세계 각국은 6G 기술이 가져올 파괴적 혁신과 잠재력에 주목하며, 5G 상용화('19.4) 전부터 6G 시장 선점을 위한 R&D 착수
- 산업, 국방, 교통·물류가 자동·무인화되고 가정·공장을 넘어 도시 전체에 사물인터넷(IoT)과 디지털 트윈 기술이 접목된 스마트시티 시대 도래
- 코로나19 팬데믹으로 인해 재택근무, 온라인 수업 등 비대면 수요 급증으로 디지털 전환 가속화 및 메타버스 등 초연결 기술 각광

□ **주요국은 초고속 통신망·AI 등 기술발전이 가져올 디지털 전환에 주목하고 이를 선도하기 위해 대규모 투자 계획을 경쟁적으로 발표**

- (미국) 차세대 통신·컴퓨팅 등 R&D에 집중하여 기술 리더십을 견고히 하고 초고속망 등 디지털 기반시설을 재건하기 위한 인프라 재건계획 발표('21.3)
 - 인공지능(AI), 통신 및 양자컴퓨팅 등 첨단기술의 글로벌 경쟁에서 미국의 입지 강화를 위한 연구개발 투자를 연달아 발표
 - ※ 「국가양자이니셔티브」 법안(National Quantum Initiative Act)('18.12), “미국 AI 이니셔티브” 행정명령('19.2), 인프라 재건 계획(The American Jobs Plan)('21.3)
 - 차세대 통신·컴퓨팅 연구개발에 예산을 투자하고 미국 전체에 광대역 통신망 제공을 위해 0.1조 USD를 투자하여 디지털 기반시설 재건
 - ※ 현재 35% 이상의 미국 지역에서 빠른 인터넷 접속 불가
 - 인프라 재건 계획의 일환으로 모든 미국인이 안정적 고속 인터넷에 접속하기 위한 광대역 인터넷망 연결에 650억 달러 투자 발표(21.7)
- (EU) 지속가능한 번영과 디지털 미래 주도권 확보를 위한 디지털 정책 비전·목표·방안을 담은 2030 디지털 컴퍼스(2030 Digital Compass) 전략 발표('21.3)
 - 2030 디지털 컴퍼스는 4개의 축*으로 추진되고 매년 점검·보고 등 모니터링 시스템을 기반으로 회원국 간 공동 거버넌스 체계 확립·이행
 - * ①디지털 기술로 숙련된 인재 및 고도로 숙련된 디지털 전문가, ②안전하고 성능이 뛰어난 지속가능한 디지털 인프라, ③비즈니스의 디지털 전환, ④공공 서비스의 디지털화
 - 디지털 기술 확보 및 산업 리더십 확대가 포함된 호라이즌 유럽(Horizon Europe) 2021~2024 프로그램 우선순위 발표('21.3, EU집행위)
 - ※ “개방형-전략적 자율성 촉진”을 위한 핵심영역 : ①핵심 디지털 기술 개발, 인간 중심 기술혁신을 통한 디지털 및 녹색 전환 가속화, 이머징 기술을 통한 가치사슬 구현, ②경쟁력과 보안성을 갖춘 데이터 경제 구축, ③안전하고 높은 사이버 보안성이 확보된 디지털 경제 이룩, ④고품질 디지털 서비스 제공
- (일본) 초스마트사회(Society 5.0)라는 일관된 정책하에 정부 차원에서 디지털화 및 데이터전략 측면의 대응전략을 제시하고 새로운 법과 제도적 기반을 구축
 - 일본 사회 전체의 디지털화 및 개혁의 돌파구로서 「디지털사회 실현을 위한 중점계획('21.6)」을 발표하고 디지털청을 설립하고('21.9), 강력한 권한과 예산을 배분
 - ※ 디지털화 관련, 내각부와 각 부처 정책의 종합조정 기능을 부여하고, 정부정보시스템 예산을 우선 부여하여 다른 부처에 배분해 집행하도록 함
 - 최대 데이터를 보유한 행정기관이 국가 전체의 플랫폼으로 거듭나야 한다는 목표를 바탕으로 「포괄적 데이터전략('21.6)」, 데이터 신뢰 확보를 위한 「트러스트 제도」 등을 수립·추진
 - 「반도체 전략('21.6)」을 통해 디지털 전환을 위한 핵심기술 육성의지를 표명하고, 반도체 제조 및 재료장치 산업의 경쟁력 확보와 글로벌 파운드리를 자국 내 유치하는 전략을 추진

- 「성장전략2021」을 통해 ‘데이터’ 및 ‘실증’을 강조하는 슈퍼시티 사업을 추진, 요소기술 및 사업의 실증사례 창출에 초점을 두는, 기존 스마트시티 전략과는 차별화되는 전략을 추진
- (중국) 코로나19 팬데믹을 계기로 ‘제조업 경제’에서 ‘디지털 경제’로 급속히 전환 중*이며 디지털화를 강조**한 「14차 5개년 계획(2021~2025)」 발표(‘21.3)
 - * '20년 중국의 디지털 경제 규모는 전년보다 9.7% 증가하여 39.2조 위안(6조 USD, 세계 2위)을 기록하였고 '21년은 48조 위안, '25년은 80조 위안으로 증가 예상
 - ** 13차 계획의 ‘인터넷 경제의 발전’파트를 14차 계획에서는 ‘디지털화 가속화 및 디지털 중국 건설’의 적극적인 목표로 전환하여 강조
- 대량의 데이터와 다양한 응용 경험 보유의 우위를 활용, 디지털 기술과 실물 경제의 융합 추진하여 생산·생활·거버넌스 방식에 디지털 혁신 가속화
 - ※ 디지털 경제 7대 중점산업 : ①클라우드, ②빅데이터, ③사물인터넷, ④산업용 인터넷, ⑤블록체인, ⑥인공지능(AI), ⑦가상현실 및 증강현실
- 코로나19 충격으로 위축된 경기 부양을 위해 5G 기지국, 데이터센터 등 디지털 경제에 필수적인 인프라를 대륙 전역에 신설하는 신형 인프라(중국판 디지털 뉴딜)정책을 발표(‘20.3)
- 동·서부 네트워크를 하나로 연결해 디지털경제의 성장과 동·서부 균형 발전을 위한 新인프라 사업인 ‘동수서산’ 프로젝트 착수(21.6)
- 공업정보화부는 일정 규모 이상의 제조업체의 디지털화를 '25년까지 보급하고 '35년까지 완전 디지털화를 달성할 계획을 천명(‘21.4)
- 우리나라도 디지털전환 글로벌 경쟁에 대응하기 위해 **디지털 뉴딜을 경제·사회 전반으로 확산하기 위한 한국판 뉴딜 2.0***을 발표(‘21.7)
 - 한국판 뉴딜 종합계획(‘20.7)의 1년의 성과를 바탕으로 디지털 글로벌 경쟁 심화 등 환경 변화를 반영하여 디지털 뉴딜을 경제·사회 전반으로 확산
 - 디지털 융·복합을 다양한 분야로 확산하여 메타버스·클라우드·블록체인 등 초연결 신산업을 육성하고 국민생활·지역사회 등으로 성과를 확산
 - 디지털 뉴딜 대표과제로 초연결·초지능·초실감 시대로의 대전환을 선도할 핵심 신사업·기술* 성장기반을 조성하기 위한 ‘디지털 초혁신 프로젝트’ 추진
 - * ①메타버스, ②디지털 트윈, ③지능형로봇, ④클라우드, ⑤블록체인, ⑥사물인터넷, ⑦기타핵심기술에 대하여 투자·제도개선 진행

〈표 2-9〉 디지털 뉴딜과 디지털 뉴딜 2.0 비교

'20.7월, 「디지털 뉴딜」		'21.7월, 「디지털 뉴딜 2.0」	
D.N.A. 생태계 강화 - 데이터·5G·AI 융합 및 활용 촉진 기업·산업 디지털화 추진	31.9조 원	D.N.A. 생태계 강화 + 마이데이터 전산업 확산 및 가명정보 활용 지원 + 디지털 경제전환 3법 제정 + 6G 국제공동 연구개발 협력체계 구축	33.5조 원
교육 인프라 디지털 전환 - 스마트학교, 온오프 융합학습 등	2.9조 원	비대면 인프라 고도화 (통합) + 초·중·고 고성능 WiFi 조기구축 + 닥터앤서 클리닉 운영, 지능형 응급의료서비스 보급 추진 + 스마트기술(IoT, AI 등)을 활용한 스마트 상점 실적 고도화	3.2조 원
비대면 산업 육성 - 의료·돌봄 인프라 디지털·비대면화, 소상공인 온라인 비즈니스 지원 등		메타버스 등 초연결 신산업 육성 (신설) - 개방형 메타버스 플랫폼 구축 및 다양한 메타버스 콘텐츠 제작 지원 - 사회적 문제해결을 위한 5G·AI 기반 로봇·서비스 융합 실증 - 공공정보시스템의 민간 클라우드 전환 촉진 - 다부처 대규모 블록체인 기술 융합·연계 프로젝트 추진 - 지능형 IoT서비스 발굴 및 적용 확산	
SOC 디지털화 - 교통·재난관리 등 디지털화, 스마트 산업·시티·물류체계 구축	10.0조 원	SOC 디지털화 + 스마트시티 데이터허브 확대 구축	9.7조 원

라. 상시적 감염병 신속 대응체계 구축 수요 증대

- ▣ 코로나19의 세계 대유행에 따라 백신·치료제 개발 및 반복되는 신종 감염병*의 사전예방·방역 시스템에 대한 대응체계 수요가 급증

* 사스('02~'03), 신종플루('09~'10), 메르스('12~'15), 코로나19('19~'21)

- 코로나19 대유행을 계기로 보건이 더 이상 한 국가만의 문제가 아니며 미래 공중보건 위기 대응을 위한 국제사회의 공동행동이 필수적이라는 인식 확인

- 주요국 정부, 국제기구(WHO 등), 민간(빌&멜린다게이츠재단 등)이 참여하여 국제공동 연구조직*을 설립하고 감염병 확산에 대응

* 감염병대비글로벌연구협동네트워크(GloPID-R), 전염병대비혁신연합(CEPI) 등

- 주요 7개국(G7) 보건장관회의('21.6)*에서 현재와 미래 감염병 대응을 위해 원헬스 접근법**에 기반한 감염병 감시체계 통합, 디지털 기술 활용, 개도국 지원, 지속적인 투자 및 자금조달 등 감염병 대응을 위한 전략 제시

* 국제문제에 대한 협력을 위한 주요 선진국 협의체로, 정상회의에 앞서 부문별 각료급 회의를 개최

** 사회적, 생태학적 맥락에 대한 고려 없이 병원체만을 바라보는 시각에서 탈피하여 인간·동물·환경 간의 연계를 고려해 모두에게 최적의 건강을 제공하기 위한 다학제적 접근 방법

- 과학기반 대응, 학제 간 융합 연구개발 및 다자간 협력을 강조하며 글로벌 건강안보, 항생제 내성, 임상시험, 디지털 헬스 관련 4대 분야별 전략을 제시

〈표 2-10〉 4대 분야별 주요 내용

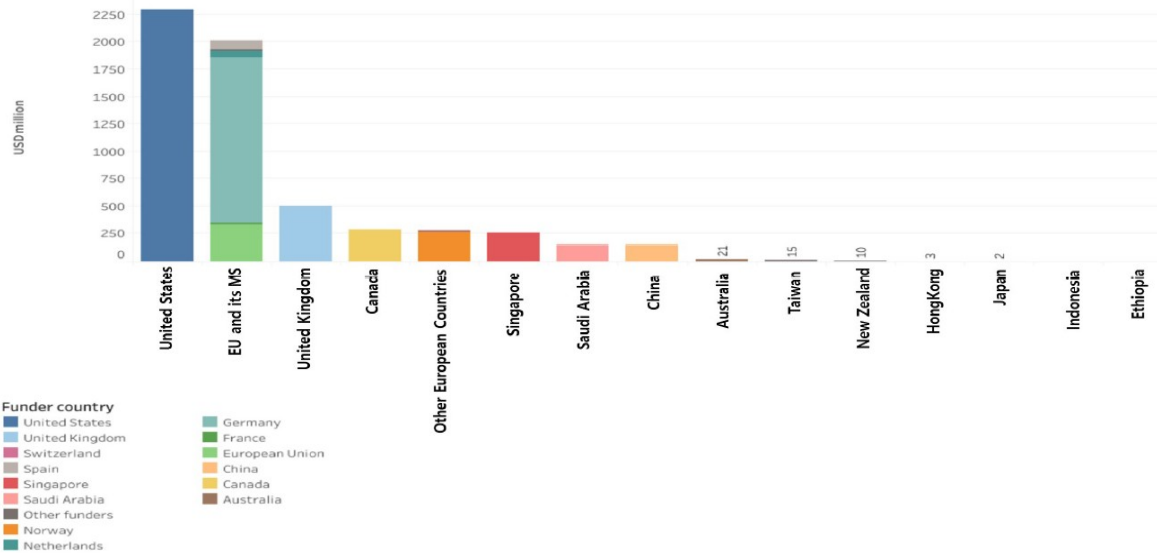
4대 분야	주요내용
글로벌 건강안보 (Global health security)	- 건강 위험에 대한 효과적인 예측, 예방, 감지 및 대비할 수 있는 더욱 유연하고 일관되며 강화된 글로벌 건강안보 필요 - 국제보건규정(IHR, International Health Regulations) 이행과 보건시스템 강화를 통한 저소득국가(LMIC, Low and Middle Income Country) 지원 - 감염성 병원체 유전체분석 분석 등 과학적 역량 강화를 통한 글로벌 병원체 감시 및 정보 교환
항생제 내성 (Antimicrobial resistance)	- 항생제 내성의 위험을 완화, 최소화 및 억제하기 위한 과감한 조치 - 항생제 연구개발의 지속가능한 혁신을 보장하고자 공유원칙 적용을 장려 - 다양한 이해관계자들과 협력하여 공동행동 경로를 모색할 예정
임상시험 (Clinical trials)	- 백신 및 치료제의 신속한 임상시험을 위한 국제 협력과 조정 강화 - ‘G7 치료제 및 백신 임상시험 헌장’은 임상시험을 신속화하기 위한 공유 원칙을 설정하고, 그 결과가 현재 그리고 미래 팬데믹에 적용될 수 있도록 하고자 함 - WHO 및 GloPID-R 등과 같은 관련기관과의 협력기반의 소통과 조정을 촉진
디지털 헬스 (Digital health)	- 데이터 거버넌스, 시스템 보완, 개인정보 보호, 규제 및 데이터 보호 표준 마련을 통해 디지털 헬스 혜택의 극대화 - WHO 지침에 따라 개인정보보호 및 의료접근의 형평성을 위한 포괄적인 디지털 의료정책 개발 지원 확대 - 국가간 상호운용성을 높이기 위해 환자의 건강 정보에 대해 표준화된 최소 건강 데이터셋을 채택하고자 GDHP(Global Digital Health Partnership)와 협력 - 의료 AI 알고리즘에 대한 임상적 검증방법에 대한 프레임워크 개발의 중요성 인식

* 자료: G7 Health Ministers' Communique, 2021.6.4.

- 한-미 보건 전문가 토론회(‘21.5)에서 코로나19 확산과 같은 보건위기는 ‘안보’ 이슈라는 것에 공감하고 미래 보건위기 대응 능력 향상 및 극복을 위한 국제사회의 협력 방안에 대해 논의

- 감염병 신속대응을 위해서는 재원 지원 이외에도 평시 의료기관 간 정보 공유를 통한 감염병 조기 발견 체계 마련 및 공중보건 인프라 구축이 필요
- 또한, 단기간 내 고품질 백신을 대량생산·배포할 수 있는 백신공급망 구축을 위한 정보공유, 투명성 증진, 수출통제 완화, 국제기구·기업 등 관련 주체들의 폭넓은 참여 및 실천적 방안을 논의

- 각국은 코로나19 위기상황 대응을 위해 긴급 자금을 지원하고 이후 발생될 주기적 감염병 유행 대비를 위한 보건·방역 시스템 고도화 및 예측 기반의 신속 대응체계 구축 주력



* 자료: Global Health Center('21), Lessons from Covid-19 Vaccine R&D

[그림 2-6] 국가별 코로나19 백신 투자 규모

- (미국) 민첩한 코로나19 대응을 위한 워프스피드 작전을 발표('20.5)하고 미래의 감염병·팬데믹 대비 및 예방을 위한 중장기 계획 추진
 - 코로나19 조기 대응을 위해 민관협력 백신 개발·배포·접종 전 단계의 포괄적 R&D 전략인 워프스피드 작전(OWS, Operation Warp Speed)을 공식 발표, 10조원이 넘는 긴급 R&D 자금을 투입('20.5)
 - 보건복지부(HHS)는 '백신으로 예방 가능한 질병이 제거되는 미국'을 위한 5개년 백신 개발·사용 중장기 로드맵 백신 국가 전략(Vaccines National Strategic Plan(2021~2025)을 발표('21.1)
 - 미래 팬데믹 대응을 위해 10년간 653억 달러 규모의 투자 계획인 '미국의 팬데믹 대응: 역량의 전환'(아폴로 계획) 수립('21.9)
 - (중국) 국내·외 통제 정책으로 코로나의 확산을 방지하고 초기부터 백신 개발 지원, 14.5 규획의 7대 기술로 '유전자 및 바이오 기술'을 선정해 미래의 백신 개발 및 생물학적 안보를 위한 연구 지원('21.3)
 - 국무원을 중심으로 코로나19 극복을 위한 범부처 공동연구 체제를 구축하여 백신 및 치료제 개발, 병원체 및 유행병학, 검사기술 및 제품 등을 포함한 연구개발 수행
 - 코로나19 대응을 위한 약물, 백신, 검사, 중의약 등 4개 분야에서 국가중점연구개발계획 중점 방향을 설정하고 국제협력프로젝트를 추진('20.7)
 - 향후 53개국에 대한 백신원조와 22개국에 대한 백신 수출로 백신외교를 확대할 계획으로 특히, 백신개발단계부터 개도국과의 협력을 통해 중국의 대외적 영향력을 확대할 예정
- ※ '21년 5월, 중국 시노팜 코로나19 백신 WHO 긴급 사용 승인
- (일본) 진단, 백신, 치료제 개발 연구 등을 위해 전년도 잔여 예산, 조정기금 및 해당 연도 예비기금

등을 활용하여 약 700억원을 초기에 투입(~'20.3)하고, 2차례 추경('20.4·5월)으로 코로나 19 대응 연구개발을 위해 약 1조 9백억원 지원

※ (1차) 4.5 → (2차) 28.1 → (3차) 32.5 → (4차) 469 → (5차) 559억엔을 순차적으로 투입하여 진단키트, 치료제, 백신 개발 등을 지원

- 일본의료연구개발기구(AMED)는 코로나19 치료제·백신·진단·의료기기 개발·기반기술 개발에 1,386억엔(코로나 예산 1,930억엔) 지원('21.1)

- 코로나 대응 및 후속조치를 위한 '바이오전략 2020*('20.6)'을 발표하고 '통합혁신전략 2021('21.6)'을 통해 코로나 이후 감염증 연구체제 강화 명시

* 학계주도형 연구와 기업주도형 연구를 구분하여 과제를 수행하고, 임상연구, cryo-EM과 BSL-3 구축, 신약개발 등 지원

- 과학기술진흥기구 연구개발전략센터(CRDS)는 「나노·소재연구가 실현되는 신종 감염병 대응 능력 지속적 강화~포스트코로나 시대를 향하여~」를 발표('21.2)

〈표 2-11〉 나노·소재기술을 적용한 감염병 대응 핵심 연구

구분	주요내용
미래 의료기반기술을 창출하는 나노기술·소재	- mRNA 나노백신 실용화를 위한 핵산전달기술 개발(가와사키시 산업진흥재단 나노 의료 혁신센터) - AI와 나노기술로 코로나19 중증 바이오마커 발굴(도쿄대 연구실)
진단·바이러스 검출·감염예방 관련 혁신적 나노기술·소재	- 바이오칩, 진화분자공학을 이용한 검사시스템(이화학연구소) - 바이러스를 고효율로 분리하는 나노구조막(도쿄대 연구실)
미래 의료를 위한 최첨단 과학기술	- 나노포어기술에서는 인플루엔자 바이러스를 아형(아류형)까지 식별, 마이크로포어 기술로는 100nm~10μm로 폭넓은 크기의 바이오 에어로졸을 한꺼번에 검출할 수 있으며 모두 기계학습과 조합함으로써 식별능력 향상 - 신규의약품 개발의 고효율화, 속도 향상을 위해서는 AI가 스스로 분자를 디자인하는 신약개발 AI 및 시뮬레이션 기술을 결합하는 것이 중요 - 원격의료, 원격조작을 실현하는 로봇 활용에 기대가 높아지고 있으며, 수술로봇의 안전한 조작을 위해서는 시각정보와 함께 촉각 정보 제시 필요

○ (EU) 변종 코로나에 대한 긴급 연구를 위한 11개 프로젝트 선정 및 미래의 전염병 예측·대처를 위한 '유럽 보건 긴급 준비 및 대응 기관(HERA)' 설립을 위한 Horizon Europe(2021-2027)의 자금 1억 2천만 유로 투자('21.4)

- 코로나19 위기상황에 대응하기 위해 Horizon 2020을 통해 1.3조원 투자하였으며, 대응기술 뿐 아니라 보건시스템 복구 등에도 지원

※ 투자비중은 임상관리·치료 23.9%, 백신 21.7%, 위기 대응·관리 15.7%, 보건시스템 복구 9.7%, 기전연구 7.7%, 진단 7.3% 순

※ EU의 코로나19 지원대상은 연구기관(42%), 기업(30%), 대학(23%), 기타 정부기관(3%) 등으로 구성

- 독일 연방보건부(BMG)는 코로나19 대응을 위해 9,574만 유로를 바이러스 확산의 차단, 백신 및 치료제 개발, 국가 및 국제 위기관리 체계수립, 보건 교육 및 정보 제공을 위해 지원

- 연구재단(DFG)은 감염병 관련 학제적 연구 공모를 통해 코로나19 및 기타 감염성 미생물, 바이러스에 의한 감염병의 원인, 결과, 처리, 조기감지, 봉쇄에 관한 연구를 지원

■ 우리나라는 '22년 감염병 대응 R&D 예산으로 4,881억원(전년대비 11.5% 증)을 투입 예정으로 기술역량을 강화하고 신속 대응 체계를 구축하는 등 코로나19 위기 극복을 위한 전략을 지속 추진

○ 코로나19 등 신·변종 감염병 및 변이바이러스에 신속 대응 가능한 mRNA 백신 원천기술 개발 및 임상연구를 중점 지원

※ 코로나19 변이바이러스가 계절독감처럼 매년 접종할 가능성이 높고, 既개발 백신도 항체 유지기간이 불확실함에 따라 코로나19 치료제백신 개발 범정부지원위원회는 mRNA 백신 개발의 필요성 발의('21.2)

- 정부는 2차례 국내 기술 수요조사를 종합하여 7개 분야*의 기술수요를 확인하고, 부처별 역할분담을 통해 지원할 계획

* ①항원디자인 및 최적화, ②원자재 생산, ③IVT 벡터 및 mRNA 생산, ④지질나노입자(Lipid Nano Particle, LNP) 등 백신전달체 생산, ⑤정제, ⑥대량 생산, ⑦효능평가

〈표 2-12〉 mRNA 백신 개발 관련 부처별 역할분담

연구 개발	개발단계에 따른 주요 분야					
	항원최적화	IVT 벡터	약물전달시스템	효능평가	BL3	특허회피
	과기부, 질병청					특허청
대량 생산	원자재	생산·정제장비	생산시설	CMO*		
	산업부, 중기부			복지부, 산업부		
허가	비임상(약리)	비임상(독성)	임상시험	임상시험 (면역원성)	허가규정	평가기술
	복지부, 질병청		복지부	질병청	식약처	

* CMO (Contract Manufacturing Organization) : 의약품의 제조 및 품질관리, 전임상 등의 절차를 제약회사와 계약을 통해 대행하는 업체

- 국내 5개 백신 개발기업이 임상시험을 실시하고 있으며, '21년 하반기부터 단계적으로 임상 3상에 진입을 목표

〈표 2-13〉 국내 백신 임상 현황

구분	SK바이오사이언스	유바이오로직스	제넥신	진원생명과학	셀리드
플랫폼	합성항원백신		DNA백신		바이러스벡터
진행 현황	임상 1/2상	임상 1/2상	임상 1/2a상	임상 1상	임상 1/2a상

○ 감염병의 확산 예측부터 신속 진단, 치료 예방까지 감염병 대응 전주기에 대한 차세대 원천기술 개발을 지원

- (예측분야) 개별적으로 연구 중인 예측모델을 연계·종합하여 신뢰도가 높은 빅데이터·AI 기반 총괄 예측 플랫폼을 개발

- (진단분야) 기존 기술보다 신속성·정확성·간편성 등이 고도화된 진단기술을 개발하는 한편,

- 항원·항체 라이브러리 등 인프라 구축 및 제조 원료물질 국산화를 함께 지원
- (치료제분야) 코로나19 연구를 통해 새롭게 밝혀진 바이러스 감염·증식 기전을 목표로 하는 차세대 치료제 플랫폼 개발을 지원
 - (백신분야) mRNA 백신, 범용백신 등 혁신적 차세대 백신 후보물질을 도출하고 유효성 평가기술 등 기반기술 개발을 지원

〈표 2-14〉 주요 정책에 제시된 감염병 대응전략

주요 목표	세부내용
치료제·백신 등 개발 지원대책(‘20.6.3)	
개발단계별 전주기 지원	- 감염병 위기대응 국가 R&D 확대, 치료제·백신 국내·외 임상시험 지원체계 구축 및 개발 신속화를 위한 규제 혁신 등
치료제·백신 전략품목 집중 지원	- 3대 치료제 개발 및 백신 파이프라인 적극 지원, 백신 생산시설 확보 등
해외 치료제·백신 국내수급 확보	- 치료제·백신 긴급 국내 수급 추진 등
방역물품기기 수급 안정화 및 국산화	- 필수 방역물품 및 의료기기 수급 안정화 등
감염병 대응 기반 강화	- 감염병 R&D 거버넌스 구축, 신종감염병 연구개발 인력 확대, 위기 상황 대응을 위한 법령 정비 등
감염병 연구개발(R&D) 투자 고도화 방안(‘21.1.29)	
감염병 대응을 위한 혁신기술 확보 및 체계적·전략적 지원	- 단기적으로는 스마트방역체계에 ICT 기술 접목 등 고도화를 지원하고, 치료제·백신 등 장기적 역량 확보가 필요한 분야는 지속 투자 - 3세대 디지털 PCR 기술 등 차세대 기술을 확보하고, mRNA 등 원천기술 확보 및 안정성 검증 등 혁신기술을 위한 선제적 투자
장기적 연구저변 확대	- 기초연구 지원 강화 등 감염병 기초연구 인력 유지를 위한 국가R&D 사업 안정적 추진 지원 - 국립감염병연구소, 한국바이러스기초연구소 등 국가연구기관을 중심으로 감염병 연구기반 강화 - 연구자원 연구시설 공동활용체계 마련 및 표준화된 효능분석서비스 지원
감염병 과학기술 관련 전후방 생태계 강화	- 감염병 대응 품목의 신속한 개발을 위해 R&D 기획단계부터 기술·규제 정합성 검토 등 사전협력 기반 마련 및 신물질의 독성물질 평가기술 개발 지원 - 감염병 위기 시 정부에서 지정한 기업의 치료제·백신 개발 연구에 대해서는 공동관리규정의 정부출연금 제한 예외 기준 적용 - 공공R&D 사업과 혁신조달 정책을 연계하여 감염병 상황에서 기업이 백신·치료제·방역물품 개발 시 혁신제품 지정 및 공공구매로 연결
국내외 감염병 협력 파이프라인 강화	- 국립감염병연구소, 한국바이러스기초연구소를 중심으로 산·학·연·병의 감염병 전주기적 연구 성과 결집하고 상시 네트워크 지원 - 병원체 자원·데이터를 연구자가 적시에 이용할 수 있도록 자료분석·공개 시점을 단축하는 등 협력체계 강화 - 주요 국가와 기술협력 R&D 사업을 지원하고 전략분야와 우선협력 필요 국가를 선정하여 정례적 교류, 해외 현지 거점연구센터 수립 및 운영을 통한 글로벌 협력 강화
감염병 대응 과학기술 전방위 대응역량 강화	- 감염병 대응을 위한 R&D 분야 확대 및 과학기술적 정책지원기능 강화 - 예비비 편성 등을 통해 감염병 발생 초기부터 R&D 지원할 수 있도록 대응체계 구축
제2차 공공보건의료 기본계획(‘21.6.2)	

주요 목표	세부내용
공공보건의료 수행기관 확충 및 역할 정립	- 의료 자원 부족 지역에 적정 규모의 지역 공공의료기관 및 공공적 민간의료기관 확충 - 필수의료 보장을 위한 공공보건의료기관별 역할 정립
공중보건위기 대응 체계 구축 및 역량 강화	- 감염병전문병원 등 대응체계 강화 및 지역 기반 협력 거버넌스 등 구축 - 감염 전문인력, 역학조사관 등 확충 및 지방의료원 감염 안전 인프라 지원
공중보건의료 인력 양성 및 지원	- 의사, 간호사 확충 및 지역 균형 배치 방안 마련 - 인력에 대한 종합적 지원·관리 체계 마련, 교육·훈련 기관별 역할 정립
제3차 국가 감염병 위기대응 기술개발 추진전략(안)(‘21.10.12)	
국가 감염병 R&D 책임기반 강화	- 감염병 R&D 총괄 추진체계 강화, R&D 표준 관리체계 확립 - 인프라 활용 확대 및 성과 창출, 긴급대응 관련 지침·매뉴얼 제도화
감염병 위기 극복 핵심기술 확보	- 치료제·백신 신속개발 플랫폼 기반 긴급대응 역량 강화 - 범용기술 및 차세대 신개념 개발 플랫폼 핵심기술 개발 - 라이브러리 활용 및 진단·치료·백신 신속개발 지원
감염병 연구 협력 생태계 확대	- 방역의 임상·역학적 근거 확보, 기존 연구 네트워크 강화·신규 네트워크 구축 - One-Health 관점의 감염병 대응체계 고도화
전방위 미래 방역 체계 구현	- AI·빅데이터 기반 감시·예측 고도화 및 방역·의료·지자체현장 문제해결 - 신개념 기술을 활용한 플랫폼 핵심기술 확보

마. 인구구조의 변화와 경제활력 저하

□ 한국의 인구피라미드는 출산율 저조, 고령인구 증가 추세에 따라 60세 이상이 두터워지는 역삼각형 구조로 변화될 전망

- (출산율 저조) 우리나라 합계출산율은 최근 3년 연속 1.0 미만으로 지속 하향세에 있으며, 2020년 인구 자연감소가 처음으로 발생
 - 2020년 우리나라 합계출산율은 0.84로 OECD국가 중 최하위를 기록했으며, 출생아 수는 27만 2,400명으로 전년 대비 10% 감소
 - 출생아 수 하락 등에 따라 2020년 우리나라 전체 인구수는 전년 대비 3만 2,700명 감소하여 인구 자연감소(출생<사망) 현상이 시작

※ 추이분석의 2020년 자료는 잠정통계결과임



[그림 2-7] 출생아 수 및 합계출산율 추이 1970~2020, 통계청

- (초고령사회 진입) 2000년 고령화 사회가 된 한국은 고령 인구 비중이 빠르게 증가하여, 2025년 초고령 사회로 진입이 예상

※ 고령화 사회(고령인구 비중 7% 이상), 초고령 사회(고령인구 비중 20% 이상)

- 2051년 우리나라 고령 인구는 전체 인구의 40%를 초과할 것으로 전망되며, 고령층 내 고령화*도 심각해질 것으로 예측

* 고령인구 내 초고령인구(85세 이상) 비중(%) : ('17)8.5 → ('40)13.4 → ('67)28.0

- 국내 중위 연령*도 급격히 상승하여 2017년 42.0세에서 2067년 62.2세로 증가

* 전체 인구를 연령 순서로 나열할 때, 한 가운데 있게 되는 사람의 연령

■ 인구구조 변화는 노동공급, 노동생산성, 총수요, 저축 등에 부정적으로 작용하여 경제활력을 저하시킬 것이라는 전망이 일반적

- (노동공급 감소) 저출산 기조에 따른 생산연령인구(15세~64세)의 감소는 노동과 시장규모 축소로 연결되어 경제의 성장잠재력을 약화

- 저출산의 영향으로 유소년에서 생산가능인구로 유입되는 인구가 지속 감소하여 2067년의 생산연령인구는 현재의 절반 수준으로 예상*

* 생산가능인구 수(만명, 통계청 장래인구추계) : ('17)3,757 → ('30)3,395 → ('67)1,784

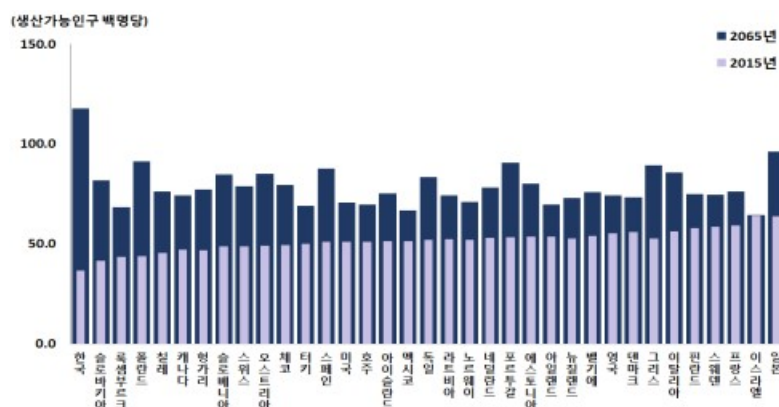
- 특히, 주요경제활동 연령인 25세~49세의 감소율이 가장 클 것으로 예측되며 노동력 감소에 따라 경제 잠재성장률이 0.7%까지 하락 우려

※ 장래인구추계(통계청), 2020~2060년 장기재정전망(국회예산정책처)

- (사회적 부담 증가) 생산연령인구 당 부양인구의 확대, 인구 고령화에 의한 공공지출 증가 등 사회적 부담 증가와 세대 간 갈등 가능성

- 고령인구 증가와 생산연령인구 감소가 동시에 진행됨에 따라 50년 후, 생산연령인구 당 부양해야 할 인구(총부양비)가 현재의 5배로 증가

- 노년총부양비용 증가에 따른 국가재정 부담 및 공공지출 증대, 국민연금·건강보험 등 공적연금 소진에 따른 세대 간 갈등 가속화



[그림 2-8] OECD 국가별 총부양비 비교, 2015, 2065년, 통계청

- (사회영역별 수급 격차 심화) 교육, 의료, 고용, 주택 등 사회 전반에 인력 공급 및 수요 불균형이 발생하여 기존과 다른 양상의 사회문제 대두

■ 장기적으로 생산연령인구의 감소는 노동 부족으로 이어질 수 있으며, 점차 노동 부족이 지속적인 성장의 발목을 잡는 요인으로 작용할 우려

- 우리나라는 출산율 하락이 가파르게 진행되며 생산연령인구의 감소 속도가 매우 빠른 편으로, OECD는 우리나라의 생산연령인구 10%가 줄어드는데 걸리는 시간*이 주요국 대비 매우 짧은 것으로 전망

* 일본 17년, 독일 26년, 한국 12년, (LG 경제연구원(2017) 재인용)

- 한국보다 먼저 생산연령인구 감소를 겪었던 일본의 경우, 2016년 IT 및 통신분야의 구인배율*이 6.61로 최고 수준을 기록하고, 의료, 미디어 분야의 구인 배율도 각각 2.99, 2.87 수준을 기록하는 등 고급인력의 필요성이 높은 업종에서 구인난이 심화

* 구인배율: 구인자 수/구직자 수를 나타내는 수치로, 구인배율이 높을수록 직업을 원하는 사람에 비해 구인자가 더 많다는 의미

※ 생산가능인구 감소 시대의 경제성장률과 노동시장, LG 경제연구원 자료(2017)

- 생산연령인구의 감소는 적극적 소비층의 감소를 의미하므로 단기적으로는 소비위축과 경제 활력 저하, 실업률 향상이 나타날 수 있으나, 장기적으로는 수요 위축 현상이 완화되고 인력난이 대두될 가능성 존재
- 노동생산성의 향상과 더불어, 인력의 다양성 확보 및 새로운 수요가 늘어나는 부문에 대한 숙련된 인력을 확보하는 것이 중요해질 전망

■ 한편, 최근 2050 탄소중립·디지털 전환 등 산업구조 전환을 통해 양질의 일자리가 창출될 것이라는 기대가 있음에도 준비가 부족한 중소기업의 퇴출, 취약근로자의 실업 등 일자리-인력 간 불균형과 노동시장의 양극화 확대 우려 존재

- 산업구조의 전환은 유망산업의 성장뿐만 아니라 기존 산업의 축소를 수반하므로, 장·단기적으로 일자리에 미치는 영향을 전망하여 생산연령인구의 활용 극대화 및 지속적이고 점진적인 전환을 유도할 필요

※ 예 : 저탄소 부문의 경우, 석탄화력발전·내연기관 자동차 부문은 단기간 내에 사업 축소·전환이 이루어질 것으로 보이거나 철강·시멘트·정유는 원료 및 공정개선 기간을 고려할 때 중장기적 노동 전환 수요가 발생할 것으로 전망

■ 지속가능한 과학기술혁신을 위해 이공계 미래인재 확보의 중요성이 강조되고 있으나 학령인구 감소, 이공계 대학원 진학 규모 감소 등으로 중장기 과학기술인력 수급의 어려움 예상

* 학령인구 전망 : ('20) 7,821천명 → ('30) 6,076천명

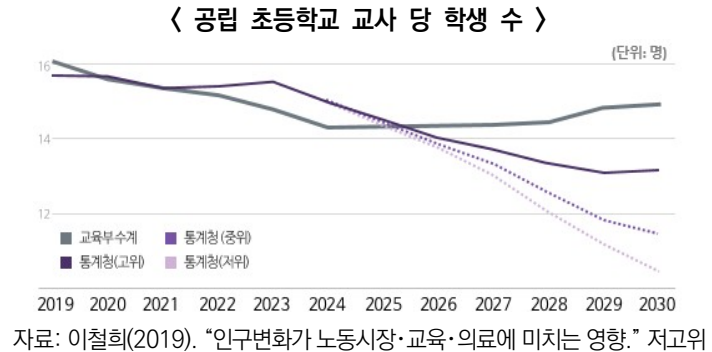
** 이공계 졸업자 대학원 진학규모 : ('15년) 16,146명 → ('17년) 14,419명 → (19년) 13,980명

- 미래 신산업분야 인재 확보를 위한 우수 인재의 지속적인 이공계 유입이 중요한 시점이나, 청년들은 미래에 대한 불안감, 연구몰입이 어려운 환경 등으로 인해 이공계 대학원 진학 및 과학자로서의 진로 선택에 어려움을 느끼는 상황
- 우수 인재의 지속적인 이공계 유입을 위해 청년과학자의 연구몰입 환경 조성과 안정적인 성장기반 마련과 더불어 청년의 주거, 복지, 참여·권리 등 다양한 필요와 욕구에 부응할 수 있는 종합적인 정책이 함께 고려될 필요성 제기

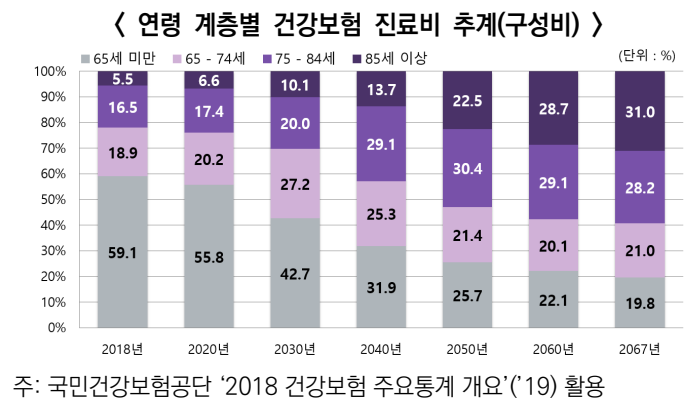
※ 문재인 정부 4년간의 청년과학자 지원성과 및 향후 과제, 제10회 미래인재특위 논의 안건(21.9.28)

참고 2-1 ⇨ 사회 영역별 수급 불균형 예시

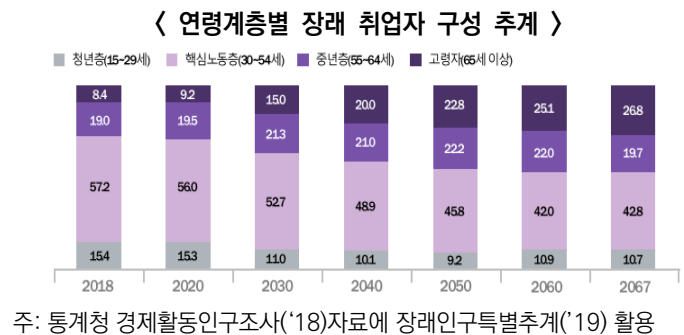
- ① 교육 : 학령인구 감소로, 초·중등 및
고등교육 인프라 공급 과잉현상*이 나타날
수 있고, 평생교육은 수요 증가 예상
* (예) 대학 입학자 < 입학정원



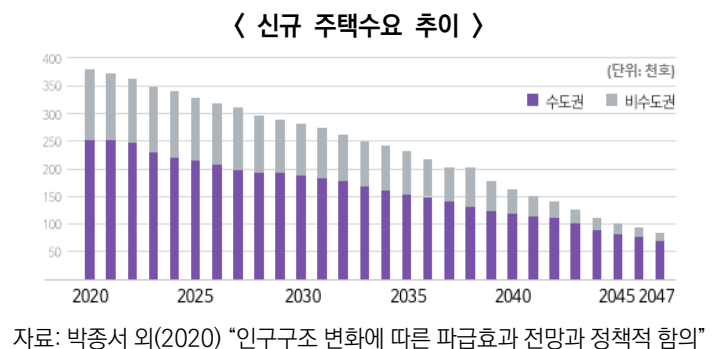
- ② 의료 : 전반적 의료수요 및 인력수요는 증가
할 것
- 전문 영역별로 고령층 다빈도 질환* 영역
수요는 급증하고, 유소년층 중심** 영역
수요 감소 예상
* 치매, 본태성고혈압, 관절증, 당뇨병 등
** 급성기관지염, 중이염, 편도염 등



- ③ 고용 : 전반적으로 인력 고령화가 심화되고
노동시장의 미스매치 심화
- 청년층 선호영역(대기업, 공공부문)이
아닌 부문(중소기업, 농업 등)은
인력확보에 어려움 예상



- ④ 주택 : 중장기적 주택수요 증가세는
완만하게 둔화될 것
- 지방·노후주택 등에서 빈집 증가 우려



※ 제4차 저출산·고령화사회 기본계획(2020.12월, 관계부처합동)

4 주요국 과학기술정책 동향

- 세계 경제·사회에 과학기술이 미치는 영향이 점차 확대되는 가운데, 주요국의 국가 과학기술정책 및 연구개발투자 동향을 분석

- 앞서 검토한 5가지 대내외환경 변화(글로벌 기술패권 경쟁 심화, 탄소중립 이행, 디지털전환, 감염병 대응, 인구구조 변화)는 주요국 과학기술 정책 수립의 주요 결정 요인으로 작용

가. 미국

- 바이든 정부는 경제·산업 재건과 자국 경쟁력을 강화하는 「더 나은 재건(Build Back Better)」 기조로 정부조달과 연구개발 투자를 대폭 확대*

* 기후변화 대응, 일자리 창출을 위해 R&D 200조 원 투자계획(The American Job Plan, '21.3)

- 기술패권 확보의 중요성이 증가함에 따라, 반도체, 배터리, 희토류 등 중요 광물, 의약품의 공급망 점검 행정명령('21.2) 및 후속조치*('21.6) 발표

* ① 4대 핵심품목별 맞춤형 전략, ② 단기적 공급망 병목현상 해결을 위한 범정부적 TF 설립, ③ '공급망 무역 기동타격대' 신설, ④ 동맹국 및 파트너와 탄력적 공급망 협력

- 미국 내외 중국 영향력 견제를 위해 전방위적으로 발표했던 다수의 개별 법안을 「혁신경쟁법」으로 통합하고 경쟁 기술에 대규모 투자할 계획

- 국립과학재단(NSF)을 통해 인공지능, 양자컴퓨팅, 로봇 등 중국과 경쟁이 치열한 핵심기술에 2,500억 달러 투자 예정

나. 일본

- 사회의 재설계, 글로벌 과제 해결, 국민 안전·안심 확보를 통한 행복 실현을 위한 「제6기 과학기술혁신기본 계획('21~'25)」 발표

- 법·제도 기반 정비를 통해 과학기술 '혁신'의 중요성을 강조하고, 정책 영역의 확장 및 이행 기능 강화 추진

※ 과학기술기본법을 「과학기술혁신기본법」으로 개정, 과학기술정책의 영역을 자연과학, 인문·사회과학을 융합한 혁신 정책으로 확장

- 5년간 30조 엔(민관 포함 120조 엔) 투자목표를 제시하고, Society 5.0 실현을 위한 3대 정책방향* 및 추진체제 강화 전략 선정

* ① 사회변혁, ② 연구역량 강화, ③ 교육·인재 양성

- 기본계획의 이행과 Society 5.0 실현을 위한 연차별 전략으로써 「통합이노베이션전략2021」 발표
 - 기술패권경쟁 및 기후문제 심화에 대응하여 ‘소재’ 및 ‘해양’ 분야를 국민연계 전략 R&D로 신규 지정하여 대응전략 수립

다. EU

- EU의 차기 연구 혁신 프로그램 「Horizon Europe(’21~’27)」을 추진하여 과학기술을 통한 경쟁력 강화 및 사회문제 해결에 투자를 지속 확대
 - 3개 핵심영역*을 중심으로 955억 유로(129조 원)의 투자를 확정(’21.5)하고 5개 연구 미션**을 설정하여 투자 우선순위와 방향 제시
 - * ① 우수과학, ② 글로벌 도전과제와 유럽 산업경쟁력, ③ 혁신적 유럽
 - ** 항암, 기후변화 적응, 해양보호, 기후중립 및 스마트시티, 건강한 토양과 음식
 - 국제협력, 오픈 사이언스, 유럽 파트너십 등 개방성 확대 강조
- 기후중립을 목표로 하는 EU의 신성장 전략 「유럽 그린딜」과 이에 대한 1조 유로(1,350조 원) 이상의 투자계획 공개
 - 「유럽 기후법」을 제정하여 기후중립 목표를 법제화하고, 「순환경제 행동계획」 등 후속 계획을 통해 정책을 구체화

라. 중국

- 「제14차 5개년 계획」을 통해 ‘기술자립’과 내수확대를 기반으로 ‘쌍순환 전략’을 통한 경제성장을 목표로 6대 목표* 확정
 - * ①경제발전의 신성과 달성, ②개혁개방의 신전진, ③사회문명 수준의 신향상, ④생태 문명 건설의 신진보, ⑤민생복지의 신수준 도달, ⑥국가 거버넌스의 신효율 제고
 - 질적 성장과 내실화, 경제 안보(식량, 에너지, 공급망, 금융) 강조 및 미래 선도를 위한 7대 과학기술*(~’25) 및 8대 산업**(~’35) 제시
 - * ①인공지능, ②양자정보, ③집적회로 및 반도체, ④뇌 과학, ⑤유전자 및 바이오 기술, ⑥임상의학 및 건강, ⑦심우주, 지구심부, 심해, 북극 연구
 - ** ①신소재, ②장비, ③지능형제조·로봇, ④항공엔진, ⑤항법시스템, ⑥신에너지자동차, ⑦첨단의료기기·신약, ⑧농기계장비
- 미국의 견제를 받는 「중국제조 2025」를 대체할 9대 전략적 신흥산업* 선정 및 사회주의 현대화를 위한 「2035년 중장기 10대 목표」** 설정
 - * 정보, 바이오, 신에너지, 신소재, 첨단설비, 신에너지자동차, 녹색 환경보호, 항공우주, 해양설비
 - ** 신(新)중국 100주년(2049년)까지 사회주의 발전 2단계인 ‘ 전면적 사회주의 현대화 국가 건설’을 위해 2035년까지 GDP 규모에서 미국과 경쟁하는 경제대국 발전 목표

마. 한국

- 팬데믹 상황 속 글로벌 경기 침체와 가속화되는 비대면 사회로의 전환 속에서, 정부는 디지털·그린 뉴딜을 통한 경제 활력 제고와 산업생태계 전반의 고부가가치화, 인적자원 육성으로 국가 발전방향 제시
 - 한국판 뉴딜, 2050 탄소중립 선언 등을 통해 디지털 전환과 탄소 중립의 두 축을 중심으로 사회 전반의 변화를 도모하고, 신산업 활성화 및 경제 회복을 추진

〈표 2-15〉 우리나라 주요 과학기술 정책

정책	내용
「한국판 뉴딜 2.0」 (‘21.7)	▷ (비전) 대한민국 대전환을 통해 선도국가로 도약 ▷ (추진과제) ①디지털 뉴딜, ②그린 뉴딜, ③휴먼 뉴딜, ④지역균형 뉴딜 ※ '25년까지 총사업비(지방비·민간 등 포함) 220조 원 투자, 일자리 250만 개 창출 ※ (핵심사업) DNA 생태계 강화, 비대면 인프라 고도화, 메타버스 등 초연결 신산업 육성, 탄소중립 추진기반 구축, 저탄소·분산형 에너지 확산, 인프라 녹색전환 등
「2050 탄소중립 추진전략」 (‘20.12)	▷ (비전) 적응적 감축에서 능동적 대응으로 : 탄소중립·경제성장·삶의 질 향상 동시 달성 ▷ (실행전략) ①경제구조의 저탄소화, ②신유망 저탄소산업 생태계 조성, ③탄소중립 사회로의 공정전환, ④탄소중립 인프라 강화
「혁신성장 확산 가속화 전략」(‘19.8)	▷ (비전) 산업생태계 혁신 가속화를 통한 성장동력 업그레이드, 공공·사회 분야 혁신 확산을 통한 삶의 질 제고 ▷ (기본방향) ①기업의 혁신역량 제고, ②산업생태계 혁신 가속화, ③공공·사회분야 혁신 확산, ④혁신기반 강화

- 심화되는 국가 간 첨단기술 경쟁에 대응하여 주력산업 고도화 및 신산업 창출을 위한 국가 차원의 전략을 수립하고 집중 지원
 - 국가전략기술인 반도체·배터리 및 백신 분야의 글로벌 주도권 강화를 위해 국가 주도로 차세대 기술 육성에 투자하고 민관협력 강화 노력
 - ※ AI 반도체 산업 발전전략(‘20.10), K-반도체 전략(‘21.5), K-배터리 발전전략(‘21.7), K-글로벌 백신허브화 전략(‘21.8) 등
 - 혁신성장을 위한 전략투자 분야 선정* 및 플랫폼 경제 구축을 위한 로드맵**을 수립하여 핵심 인프라·생태계 조성 추진
 - * (‘18) 데이터, AI, 수소, 혁신인재 양성 + (‘19) 시스템 반도체, 바이오 헬스, 미래차
 - ** 수소경제 활성화 로드맵(‘19.1), 데이터·AI 경제 활성화 계획(‘19.1), 바이오헬스 산업 혁신전략(‘19.5), 미래자동차 산업 발전전략(‘19.12), AI 국가전략(‘19.12) 등
- GVC 재편 및 전 세계적인 그린·디지털 경제 전환에 대응하여 글로벌 협력수요 적극 창출
 - 한-미 정상회담(‘21.5)을 통해 글로벌 백신 파트너십을 구축하고 차세대 통신, 반도체, 우주, 소형모듈원자로(SMR) 등 미래 유망기술 협력 강화

■ 향후 몇 년간은 코로나19의 여파를 극복하는 과정에서 세계 질서의 대전환이 일어나는 대변혁기가 될 것이라는 전망 하에 중장기 과학기술 정책의 새로운 방향을 제시

- (과학기술 정책방향) 새로운 형태의 혁신이 가속화됨에 따라 ①민간 중심의 R&D 모델 확산, ②산업의 디지털 전환 대응·자생력 강화, ③산학연이 협력하는 위기대응체계 구축, ④미래 일자리 변화에 맞는 과학기술 인재 성장, ⑤과학기술 외교를 통한 글로벌 리더십 확보 강조

※ 부처합동, 「포스트 코로나 과학기술 정책방향(’20.8)」

- (과학기술 미래전략 2045) “국민 삶과 경제성장의 질을 높이고 인류사회에 기여하는 과학기술”이라는 중장기 비전을 제시하였으며, 이진계획 대비 공정하고 차별없는 소통·신뢰 사회 및 인류사회에 대한 기여를 차별화하여 과학기술 도전과제를 제시

※ 과학기술정보통신부, 「과학기술 미래전략 2045(안)(’20.8)」

- (과학기술기본계획) 차기 기본계획은 국가·사회 전반의 혁신을 촉진하는 과학기술혁신정책으로 외연을 확장하고, 향후 5년간의 추진전략을 회복, 포용, 생존, 혁신도약으로 제시

※ 과학기술정보통신부, 「제5차 과학기술기본계획 수립방향(안)(’21.8)」

제2절 국가연구개발투자에 대한 이해관계자 인식조사³⁾

1 이해관계자 인식조사 개요 및 추진방법

- 중장기 투자전략 수립 시 과학기술 이해관계자의 의견을 반영하기 위해, 국가연구개발 시스템의 문제점 및 미래에 발생할 것으로 예상되는 이슈에 대해 의견 수렴
 - 정책적으로 유의미하면서 실재하는 연구개발 현장의 이슈 도출을 위해 산·학·연 각계 전문가 및 과학기술 분야 이해관계자들의 의견을 다양한 방식으로 조사
 - 내용 : 출연연, 산업계, 언론, 대학 등 과학기술계 이해관계자 집단을 대상으로 국가 연구개발 시스템의 고질적 문제 당면 과제 등을 발굴
 - 방법 : ①설문조사, ②전문가 인터뷰, ③FGI 인터뷰 방식으로 조사
- (설문조사) 과학기술분야 연구자 및 연구관련 종사자들을 대상으로 국가연구개발 중장기 투자전략의 수립방향 질의
 - 조사 대상 : 산·학·연·관 과학기술분야 연구자 및 연구관련 기관 종사자
 - 조사 기간 : 2021년 5월 24일 ~ 2021년 6월 4일 (약 2주간)
 - 조사 방법 : 자기기입식 설문조사 (온라인 웹 링크를 통한 응답 수집)
 - 응답자 : 1,000명 (20,000명 대상으로 설문메일 발송)

설문조사 주요 문항

- 정부R&D 기여도에 대한 인식조사, 정부R&D 기여도에 대한 인식조사, 중장기 투자전략 수립방향, 정부R&D 투자우선순위, 정부 연구개발 전략 및 예산 배분·조정에 대한 의견 조사, 정부R&D 투자 효과성 제고방안에 대한 의견 조사

- (명사인터뷰) 과학기술 관련 명사들의 국가연구개발 중장기 투자전략 수립을 위한 조언 청취 및 주요 화두 발굴, 키워드를 중심으로 혁신적 개념·아젠다 수집
 - 인터뷰 대상 : 사회적으로 저명한 산·학·연·관 전문가, 前·現직 기관장 등 명사 총 30명 수행
 - 진행 일시 : 2021년 4월 27일 ~ 2021년 7월 23일 (약 3개월간)
 - 진행 방법 : 대면 또는 화상 1:1 인터뷰를 통한 질의응답

3) 본 절은 '국가연구개발 투자이슈 조사·분석 (와이젠글로벌(주), 조경민)'의 연구결과를 요약·발췌하여 작성

인터뷰 주요 질문

- 정부연구개발 관련 이슈, 향후 5년간 정부연구개발 중장기 투자목표, 연구개발 관련 정부의 역할이나 집중 투자 분야, 바람직한 정부와 민간의 역할분담과 협력방안

■ (FGI 인터뷰) 과학기술분야 혁신주체별 리더급·실무전문가 그룹을 구성하여 국가연구개발 투자이슈별 논의를 진행하여 의견을 종합

- 대상 : 과학기술계 산·학·연 및 언론 등의 리더급·실무 전문가(30명) 및 신진연구·창업자(15명) 대상으로, 앞서 수행된 설문조사에 충실한 의견을 개진해 준 응답자를 포함하여 위촉
- 논의 그룹 구성 : 과학기술 분야 리더급·실무전문가의 경우 소속 기관 구분(산·학·연)에 따라, 신진연구·창업자의 경우 2개 그룹으로 편성하여 총 45명 참여

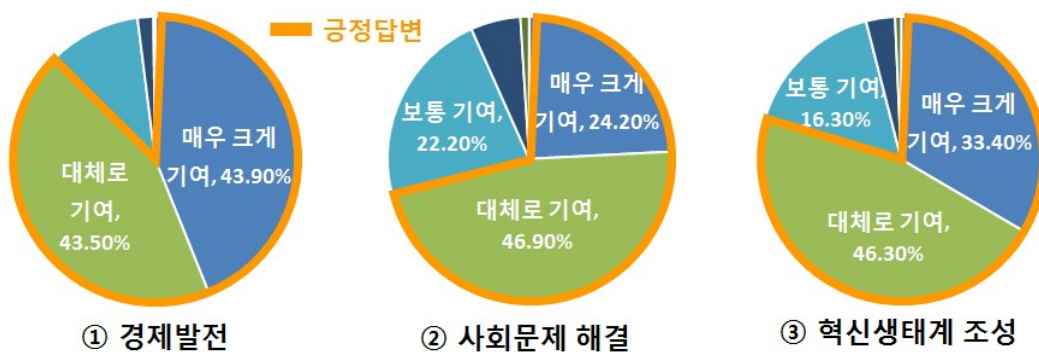
FGI 주요 논의 사항

- 정부R&D의 문제점 및 해결방안, 정부R&D 성과에 대한 정의 및 성과의 사례, 우수 R&D 성과 창출을 위한 정부 지원 방안, 중장기 투자전략에서 다루었으면 하는 사항(의견 수렴)

2 과학기술분야 이해관계자 설문조사 결과

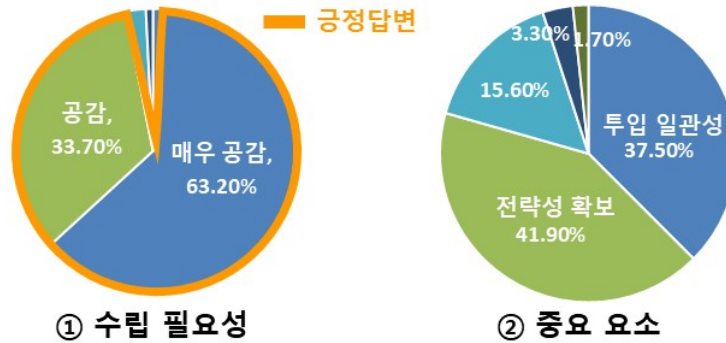
■ 정부 R&D 기여도 및 중장기 투자전략 수립 필요성

- 정부R&D의 기여도 조사 문항에 대해 ‘매우 크게 기여’와 ‘대체로 기여’의 응답이 산업·경제발전 87.4%, 사회문제 해결 71.1%, 혁신생태계 조성 79.7% 으로 응답자 다수가 정부R&D가 그동안 산업·경제발전, 사회문제 해결, 혁신생태계 조성에 기여한 것으로 긍정 답변



[그림 2-9] 정부R&D의 전반적인 기여도에 대한 인식

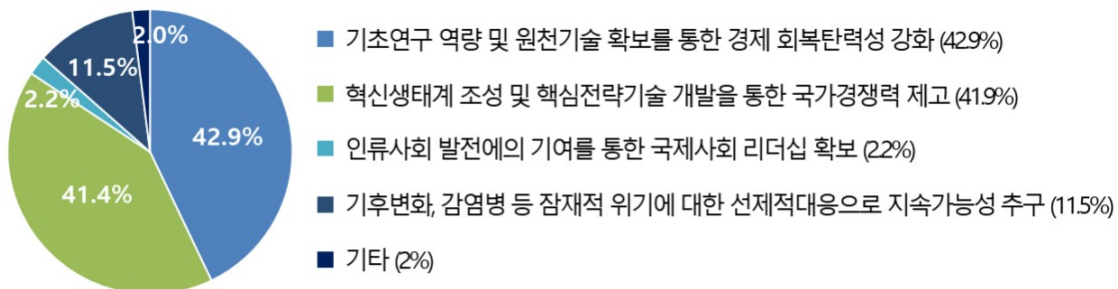
- 거의 모든 응답자(96.9%)가 중장기 투자전략 수립의 필요성 공감하며 중점육성 분야 발굴·투자 강화 등 예산 투입의 전략성(41.9%)과 중장기적 육성이 필요한 분야의 예산 투입 일관성(37.5%)을 가장 중요한 요소로 답변



[그림 2-10] 중장기 투자전략의 수립 필요성 및 중요 요소

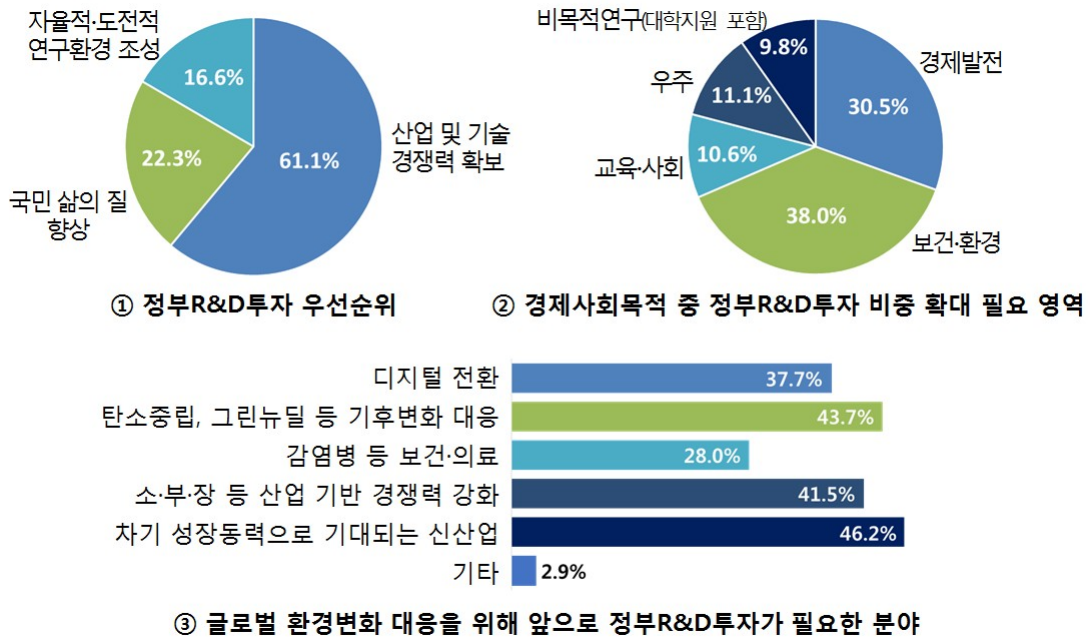
▣ 정부 R&D투자의 지향점 및 우선순위

- 정부R&D 예산은 경제 회복(42.9%)과 국가경쟁력 강화(41.4%)를 위해 활용되는 것이 바람직하다는 응답이 다수



[그림 2-11] 정부R&D예산 활용의 지향점

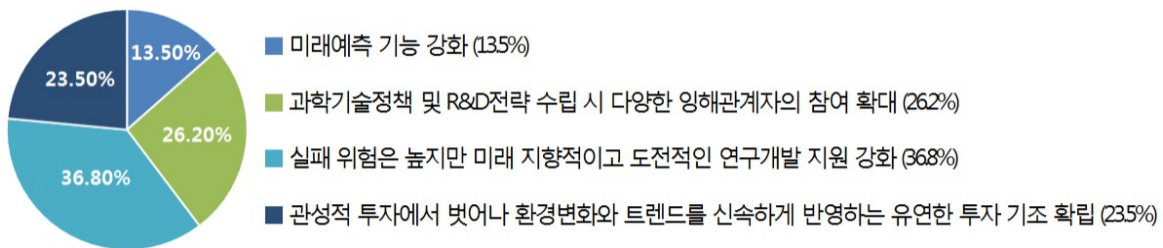
- 정부R&D투자는 산업·기술 경쟁력 강화(61.1%)를 최우선으로 하며, 경제사회목적별로는 보건·환경(38.0%)과 경제발전(30.5%)에의 투자 확대 중시
- 글로벌 환경변화 대응을 위해 앞으로 정부R&D투자가 필요한 우선순위 분야에 대해서 제시된 5개 분야를 고르게 선택 (2개 선택)



[그림 2-12] 정부R&D투자 우선순위 및 비중 확대 필요 영역

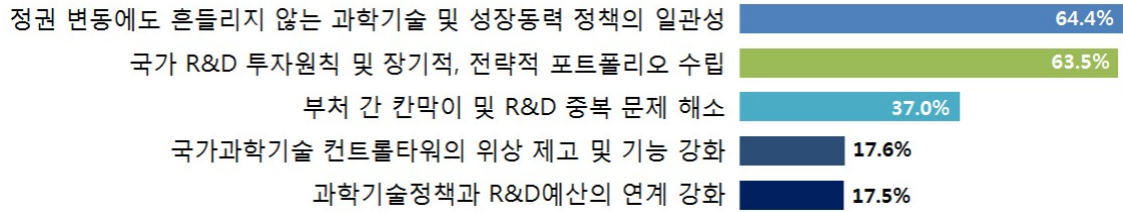
□ 전략적 정부R&D투자를 위해 필요한 사항

- 대내외 이슈의 선제 대응을 위해, ‘실패 위험은 높지만 미래 지향적이고 도전적인 연구개발 지원 강화’(36.8%)와 ‘과학기술정책 및 R&D전략 수립 시 다양한 이해관계자의 참여 확대’(26.2%)가 필요하다고 응답



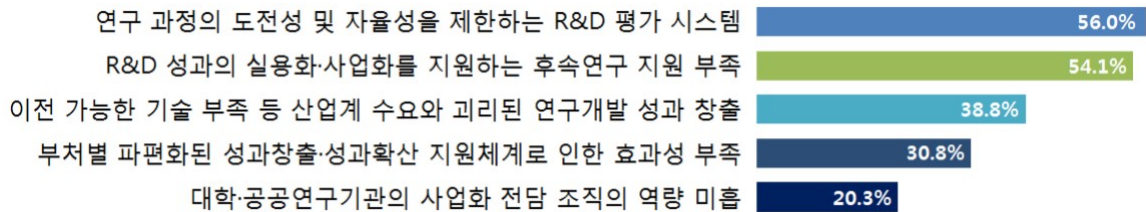
[그림 2-13] 정부R&D투자로 선제적 이슈 대응을 위해 필요한 사항

- 예산의 효율적·전략적 운용을 위해서는 ‘정권 변동에도 흔들리지 않는 과학기술 및 성장 동력 정책의 일관성’(64.4%), ‘국가R&D 투자원칙 및 장기적·전략적 포트폴리오 수립’(63.5%)이 가장 필요하다고 응답 (2개 선택)



[그림 2-14] R&D예산의 효율적·전략적 운용을 위해 필요한 사항

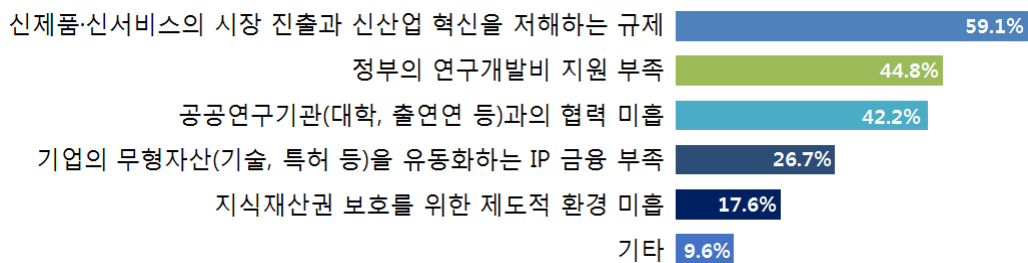
- 정부R&D투자의 효과성을 저해하는 요소로 ‘연구의 도전성과 자율성을 제한하는 R&D 평가 시스템’(56.0%)과 ‘실용화·사업화로의 후속 연구 지원 부족’(54.1%)을 높게 응답 (2개 선택)



[그림 2-15] 정부R&D투자의 효과성을 저해하는 요소

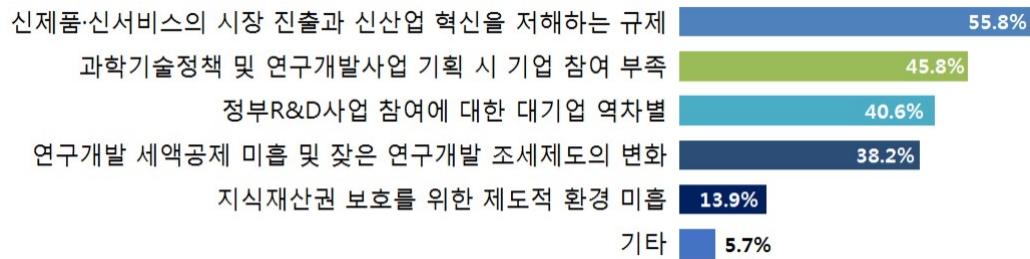
■ 민간R&D투자 촉진 및 혁신생태계 강화를 위해 필요한 사항

- 중소·벤처기업의 R&D투자 촉진을 위해 개선이 필요한 사항은 ‘신제품·신서비스의 시장 진출과 신산업 혁신을 저해하는 규제’(59.1%), ‘정부의 연구개발비 지원 부족’(44.8%), ‘공공연구기관과의 협력 미흡’(42.2%) (2개 선택)



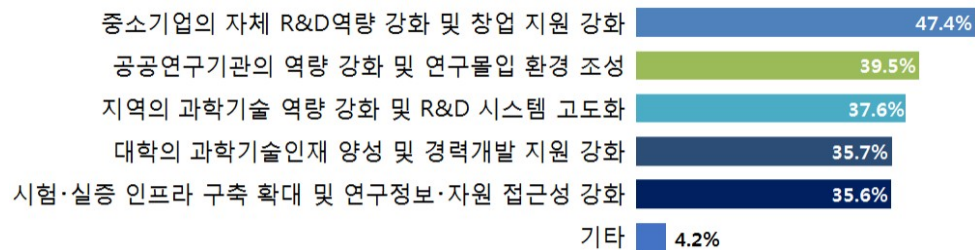
[그림 2-16] 중소·벤처기업의 R&D투자 촉진을 위해 개선이 필요한 사항

- 대기업의 투자를 저해하는 사항은 ‘신제품·신서비스의 시장 진출과 신산업 혁신을 저해하는 규제’(58.8%), ‘과학기술정책 및 연구개발사업 기획 시 기업 참여 부족’(45.8%), ‘정부R&D사업 참여에 대한 대기업 역차별’(40.6%) (2개 선택)



[그림 2-17] 대기업의 R&D투자 촉진을 위해 개선이 필요한 사항

- 우리나라 과학기술의 지속가능한 발전과 혁신생태계 강화를 위해 지원이 필요한 혁신주체는 중소기업 (47.4%), 공공연구기관(39.5%), 지역(37.6%), 대학(35.7%), 인프라 및 연구정보자원(35.6%) 순으로 고르게 응답 (2개 선택)



[그림 2-18] 과학기술의 지속가능한 발전 및 혁신생태계 강화를 위해 필요한 사항

참고 2-2 ⇨ 과학기술 분야 이해관계자 설문조사 문항

- ▣ 정부 R&D의 기여도에 대한 인식조사, 중장기 투자전략 수립방향, 정부R&D 투자우선순위, 정부 연구개발 전략 및 예산배분·조정에 대한 의견조사, 정부R&D 투자 효과성 제고방안에 대한 의견조사 등 5가지 조사영역에 따른 3~7가지 세부 조사항목으로 총 22개 문항 구성

〈표 2-16〉 과학기술 분야 이해관계자 설문조사 문항

조사영역	조사항목	문항
① 정부R&D의 기여도에 대한 인식조사	경제발전 기여도	귀하는 우리나라 산업 및 경제발전에 대한 정부R&D의 기여도 대해 어떻게 평가하십니까?
	삶의 질 기여도	귀하는 국민 삶의 질 향상, 지역현안 해소 등 사회문제 해결에 대한 정부R&D의 기여도에 대해 어떻게 평가하십니까?
	혁신생태계 기여도	귀하는 혁신주체의 역량 강화, 과학기술인재 양성, R&D인프라 구축 및 과학문화 조성 등 혁신생태계 조성에 대한 정부R&D의 기여도에 대해 어떻게 평가하십니까?
② 중장기 투자전략 수립방향	기대·인식	국가연구개발 예산의 전략적인 투자를 지원하기 위해 수립되는 「국가연구개발 중장기 투자전략」의 필요성에 공감하십니까?
	정책성격	정부R&D 최상위 투자 지침으로서, 「국가연구개발 중장기 투자전략」을 통해 확보해야 하는 가장 중요한 요소는 무엇이라고 생각하십니까?
	비전·지향점	연간 30조원에 이를 것으로 예상되는 정부연구개발 예산 활용에 있어 지향해야 할 점은 무엇이라고 생각하십니까?
③ 정부R&D 투자우선 순위	거시적 투자분야	「과학기술기본법 시행령」에는 중장기 투자전략 수립 시 고려해야 하는 '전략적 투자가 필요한 연구개발 분야'를 아래와 같이 제시하고 있습니다. 귀하가 생각하시는 투자 우선순위를 제안해 주십시오.
	주요 투자분야	최근 발생한 글로벌 환경변화에 의해 사회의 발전방향도 급변하고 있습니다. 다음의 연구개발 분야 중 귀하가 생각하시는 투자 우선순위 분야 2개를 선택해 주십시오.
	정부R&D 목적성	경제·사회목적(OECD 기준)에 따라 분류한 정부 연구개발예산의 5개 영역 중, 정부가 투자를 확대해야 한다고 생각하시는 영역은 무엇입니까?
④ 정부 연구개발 전략 및 예산배분·조정에 대한 의견 조사	선제적 이슈대응	정부R&D투자를 통한 대내외 환경변화 및 사회·경제적 이슈에 대한 선제적 대응을 위해 가장 필요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?
	예산활용 전략성	정부 R&D예산의 효율적, 전략적 활용을 위해 가장 필요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?
	심의체계	현재 과기정통부와 기재부를 통해 이루어지고 있는 연구개발 사업의 예산 심의 체계가 효과적으로 운영되고 있다고 생각하십니까?
	심의절차	세부사업 단위로 이루어지는 국가연구개발사업 심의 절차에 대해 어떻게 생각하십니까?
	일몰제도 효과	국가 R&D 장기사업 일몰제도의 효과에 대해 어떻게 생각하십니까?
	예타제도	예비타당성조사 제도가 국가연구개발 예산의 전략적, 효과적인 투자를 위해 효과적으로 활용되고 있다고 생각하십니까?

조사영역	조사항목		문항
5 정부R&D 투자 효과성 제고방안에 대한 의견 조사	성과활용		정부R&D 투자 성과의 활용 및 확산을 저해하는 요소 중 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? (2개 선택)
	민간	중소기업	중소·벤처기업의 R&D투자를 촉진하기 위해 가장 개선이 시급한 것으로 생각하시는 것은 무엇입니까? (2개 선택)
		대기업	대기업의 R&D투자를 촉진하기 위해 가장 개선이 시급한 것으로 생각하시는 것은 무엇입니까? (2개 선택)
	혁신생태계		우리나라 과학기술의 지속 가능한 발전 및 혁신생태계 강화를 위해 필요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?
	출연연		정부출연연구기관에 대해 제기되는 다양한 이슈 중, 가장 개선이 시급한 것으로 생각하시는 것은 무엇입니까?
	연구관리 전문기관		연구관리전문기관에 대해 제기되는 다양한 이슈 중, 가장 개선이 시급한 것으로 생각하시는 것은 무엇입니까?
	개방·협력		R&D 개방·협력에 대해 제기되는 다양한 이슈 중, 가장 개선이 시급한 것으로 생각하시는 것은 무엇입니까?

3 과학기술분야 명사 인터뷰 결과

□ 국가연구개발 관련 이슈(문제점) 및 대응방안

- (정책의 일관성 부족) 정권교체, 사회 이슈 등에 따른 국가과학기술 중장기 정책 기조의 잦은 변화
 - 순환보직 체계에서 면제되는, 국가과학기술 중장기 정책을 주관하는 별도의 정부 조직 신설 필요
- (명확한 사업 목표 부재) 미래예측조사가 제대로 반영되지 않은 사업 기획으로 사업 목표가 불분명하거나 비현실적인 경우 다수
 - 5년 후가 아닌, 20~30년 후의 미래모습을 예측하고 필요한 기술에 대한 연구를 지원할 필요
- (도전적·창의적 연구지원 부족) 정부R&D가 미지의 분야 또는 고위험 연구를 지원하지 않아 연구자들은 단기·성공 가능한 연구만 수행
 - R&D 예산 중 일부는 도전적·창의적 기초연구 분야에 지원하며 성실 실패는 불문에 부치는 것이 바람직
- (정부R&D의 역할 정립 필요) 민간에서 개발이 어렵거나 국가적 차원의 대응이 필요한 분야 및 중장기 프로젝트에 대한 선제적 투자 부족
 - 감염병, 탄소중립 등 국가 차원의 해결과제 또는 민간에서 수익성 등의 이유로 투자하지 않는 분야의 예산적 지원과 제도적 근거 마련 병행
- (다양한 기초연구 지원 부족) 특정 분야에 대한 집중 투자를 줄이고 다양한 분야에 대한고른 투자로 미래의 잠재적 이슈에 대비할 필요

- 소규모 예산으로 다양한 분야 연구자의 자율성을 기반으로 하는 기초연구 확대 필요(연구자의 전문분야 역량 향상 목적 포함)
- (연구주체별 맞춤형 지원) 정출연 등 기관의 역할 명확화 및 산업·기술별 맞춤형 전략 수립으로 산학연 역할에 맞는 연구를 위한 지원 필요
 - 연구주체별 R&D 지원 목표를 명확히 하고 산업·기술 분야별 맞춤형 지원방안 마련할 필요
 - ※ 정부는 주도에서 지원으로 역할 변화, 학교는 기초연구, 출연연은 중간 단계, 기업은 사업화 중심
- (기술환경 및 인구구조 변화에 대응하는 인력양성 미흡) 인구감소 및 고령화는 R&D 인력의 감소로 국가 역구역량 약화 문제 발생
 - 고급연구 인력(대학원 이상)에 대한 지원 예산 및 R&D 예산에서 인건비 편성 비중 확대할 필요

■ 향후 5년간 국가연구개발의 중장기 투자방향·목표

- 디지털 경제로의 전환 및 산업구조의 개편
 - 성장동력 확보 차원에서는 디지털 전환이 화두가 되어야 하며 지속적인 성장을 위해서는 기술과 연구 중심으로의 산업구조 전환 필요
- 기초과학의 토양 보존, 연구 자율성에 기반한 혁신연구 지원
 - 기초연구 지원 강화와 더불어 정부R&D 예산의 일정 부분을 도전적·고위험 연구에 투자하여 연구자의 자율성이 보장되는 혁신연구 지원
- 경제·사회적 현안 해결을 위한 혁신역량의 육성(연구인력 확보) 및 과학기술의 사회적 역할을 고려한 R&D 강화(국민 체감형 성과 창출)
 - 사회문제해결 및 국가적 재난 대응을 위해 공공영역의 R&D를 강화하고, 미래 불확실성에 대응 가능한 연구인력 확보 필요
- 미래이슈의 예측과 중장기적 체계적 대응
 - 단발성 기획이 아닌 충분한 시간과 예산을 투자한 정교한 계획과 미래를 예측하고 필요한 기술을 발굴하여 지원하려는 노력 필요
- 글로벌 사회의 선도국가로의 전환
 - 글로벌 시장을 선도할 수 있는 분야의 발굴 및 육성, 선택과 집중이 강조되며 탄소중립과 같은 의제의 달성을 위해 R&D의 역할 강화
- 과학기술R&D의 실용화 성과 제고
 - 각 부처별 R&D 특성을 살려, 비즈니스 모델과 연계된 투자계획 수립 및 과제 발굴로 RD&I(연구개발 및 혁신) 체계로의 전환 필요

□ 정부와 민간의 역할 구분에 대한 제언

- 정부는 기초·원천기술 분야 연구개발과 중소기업의 기술개발 역량 육성 지원에 집중
 - 민간이 하기 어려운 분야의 R&D 투자 및 연구소·대학이 민간과 기초·원천 분야 공동연구를 할 수 있도록 역량 제고에 집중하여 기초연구 분야 실패위험 및 비용부담 경감 필요
 - ※ 고위험, 장기 도전형 연구분야에 집중하고 성과물의 사업화는 민간이 주도하는 구조의 융합·연계형 사업 추진
- 정부는 장기적 연구, 고위험 연구, 기초·원천연구, 대형연구 인프라 구축 등 민간기업들이 하지 않는 영역에 투자
 - 차세대 기술 중장기·고위험 분야의 기초·원천 연구 투자와 민간에서 연구가 이루어지지 않는 영역(보안, 국방, 우주 등)에 대한 투자 필요
- 정부는 우수한 인력양성을 통한 연구개발 인적 자원 확충에 집중
 - 중소기업의 R&D 역량 성장에 가장 필요한 지원은 우수 인력의 공급으로, R&D의 지속 확보를 위해 연구인력 확보 방안 마련 시급
- 정부는 공통적으로 제시되는 업계 공동의 목표, 애로사항, 미래의 잠재적 위험 등을 파악하여 지원할 필요
 - 단순한 예산 지원에서 벗어나 함께 고민하며 해결방안을 탐색하여 더 실효성 있고 생산적인 지원방안을 발굴하고 공통적인 노력을 통해 해결해야 할 분야에 대한 지원으로의 전환 필요

참고 2-3 ⇨ 명사인터뷰 주요 질의 문항

- ▣ (주요 질의 문항) 공통적으로 정부 연구개발 관련이슈와 중장기 투자목표 및 방향(1~4번)에 대해 질문하였으며 5번 질의 문항은 명사의 전문 분야에 따른 질문으로 차별화

〈표 2-17〉 명사인터뷰 주요 질의 문항

질의 문항	
1	• 지금까지 연구개발 분야에 오랫동안 종사하시면서 생각하신 정부연구개발 관련 이슈는 무엇입니까? - 말씀하신 이슈(문제점)의 개선을 위해서는 누가, 무엇을, 어떻게 하는 것이 바람직하겠습니까?
2	• 향후 5년간 정부연구개발의 중장기 투자목표는 무엇이 적절하다고 생각하십니까? - 이러한 목표 추구를 통해 달성할 국가연구개발사업의 진정한 성과는 무엇이라고 생각하십니까?
3	• 귀하께서 정부연구개발 예산을 다루는 권한이 있다면 강조하고 싶은 정부의 역할이나 집중적으로 투자하고 싶은 분야는 무엇입니까? - 만약 이를 착수하신다면 가장 우려되거나 장애가 될 요인은 무엇입니까?
4	• 연구개발의 측면에서 정부와 민간의 역할이 어떻게 나누어지는 것이 바람직하겠습니까?
5	• 추가 질의 - (오피니언 리더) 우리나라의 정부연구개발 투자 수준 및 체계, 산업에서의 역할 등과 관련하여 선진국 대비 부족하다고 생각하시는 것이 있습니까? 지적하신 사항을 어떻게 개선해야 할까요? - (과학기술 정책부문) 국내 과학기술정책은 정부연구개발을 적절하게 리드하고 있다고 생각하십니까? 어떤 문제가 있으며 개선방안은 무엇이라고 생각하십니까? - (민간 혁신·협력 부문) 국가연구개발 시스템이 민간의 혁신 및 협력을 제한하는 영역이 있습니까? - (DNA/BIC3/소부장) 귀하의 연구 분야 및 소속기관의 측면에서 중요한 이슈나 해결해야 할 문제점이 있다면 무엇입니까? 관련하여 현황 및 생각하시는 개선방안을 말씀해 주십시오. - (기초연구·인력양성 부문) 국내 연구개발의 수준, 연구개발인재, 과학공동체의 경쟁력을 확보하기 위한 정부연구개발 투자방향은 어떠해야 할까요? - (과학과 사회 부문) 정부연구개발 투자와 관련하여, 국민이 체감하는 성과란 어떤 형태여야 할까요? - (신진연구자계) 현재의 정부연구개발 투자 시스템에서 미처 반영하지 못하는 흐름이 있습니까? 새롭게 변화해야 하는 부분이 있다면 무엇입니까?

4 과학기술분야 전문가 FGI 인터뷰 결과

- 과학기술분야 혁신주체별로 인식하고 있는 현재 정부R&D의 문제점 및 중장기 투자전략에 반영되었으면 하는 정부R&D의 문제점에 대한 인식의 차이를 확인
 - 산업계는 민간에서 대응이 수월하도록 예측가능한 정책을 수립하는 것과 사업화가 가능한 R&D 성과를 도출해야 함을 강조
 - 학계와 연구계는 기초연구에 대한 지원과 연구기획·평가 시스템의 전문성 강화와 혁신을 강조
 - 신진연구자 및 창업자들은 연구개발 예산에 대한 쏠림 방지와 성과 평가기준 다양화의 필요성을 제기
- 그러나 흔들리지 않는 정부의 기초 하에 안정적이고 장기적인 관점에서 과학기술 기반 마련에 투자가 이루어져야 한다는 점에서 공통적인 의견을 확인
 - 명사인터뷰에서 제기되었던 것과 마찬가지로, 정부의 중장기 과학기술 비전·원칙 하에 산학연 연구주체들이 협력하여 성과를 도출하기 위한 환경 조성이 시급하다는 의견 다수

〈표 2-18〉 현재 정부 R&D 시스템의 문제점

구 분	내 용
산업계	• R&D는 장기 비전으로 추진해야 하나 정책의 잦은 변화로 민간에서 예측 어려움 • 연구개발 성공률에 비해 사업화 저조 (평가 다양화 및 End-User 수요 반영 필요) • 연구 실패를 인정하지 않는 제도로 평균적 수준의 연구 결과 양산 • 평가위원의 전문성 및 평가기준 보완 필요 (정성적 평가로 변화, 공무원 장기 근무 허용) • 제도 신설의 의도는 좋으나 과도한 규정이 기업에 부담으로 작용 • 사업화 목표를 위해 출연연이 협력 주체로 수행할 수 있는 기준 필요
학계	• 정권변화와 사회적 이슈에 흔들리지 않는 R&D 지원과 융합분야 지원 필요 • 탑다운 기획방식의 문제점*과 기획담당자 전문성 결여 개선 필요 * 정부사업의 기획은 탑다운 방식이지만 수요조사는 Bottom-up으로 Bottom의 수요가 Top에 반영되기 어려운 구조 • 기초연구에 대한 지원 부족(산업부, 중기부도 기초연구에 대한 지원 필요) • 경제적 타당성 평가의 관점 전환 필요 (기초연구 지원을 위한 경제적 타당성, 수익성 평가 개선) • 단발성이 아닌 지속적인 단계별 지원 필요 (비주류·장기 연구 및 기술성숙도 기준 단계별 지원) • 부처 간 칸막이 제거 (부처 간 소관 영역 제거 및 자유로운 연구를 위한 지원시스템 필요) • 평가 심사위원의 전문성 확보(평가 사전 준비 및 실제 전문가 참여) • 목표 지향적 수치가 아닌 정성적 성과가 반영되는 시스템으로의 변화

구 분	내 용
연구계	• 정권 임기와 무관한 장기적 관점의 정책 필요 (가시적인 성과 요구로 산업/응용 기술개발) • 사업기획 시 연구 현장에서 사전 논의 필요 (전문가가 빠진 행정담당자만의 기획 지양) • 예산의 사용, 정산 과정 단순화 및 예산 집행의 중복성 일정 부분 허용 • 성과의 객관적 평가 저해 요소 개선 (과도한 평가계획 및 평가위원 전문성 향상 등) • 연구개발성과와 부처 업무의 성과 연계로 장기적 연구개발 기획 불가 • R&D 컨트롤타워를 통한 부처 간 협력 강화 (4차 산업기술, 코로나 등 난제 해결)
신진연구자/ 창업자	• 정권에 따라 유동적인 R&D 예산의 안정성 확보(예산의 쏠림 방지) • 기획 단계에서 신진연구자에 대한 고려와 참여 기회 확대 • 신진연구자 지원사업의 예산 안정성 확보와 불합리한 예산 배분 방지 방안 마련 • 사업 기획 단계에서 산업계 전문가의 참여 및 부처 담당자의 전문성 확보 • 연구비 집행 비중 조정, 부처기관별 규정 통일, 행정업무 간소화 방안 마련 • 평가위원의 전문성 확보 및 철저한 전문가 Pool 관리 필요 • 획일화된 성과평가 기준의 다양화 및 특성 맞춤형 성과평가 필요 • 논문 등 이론적 성과가 아닌 국민의 삶에 기여하고 체감할 수 있는 성과평가 필요정책 및 대내외 상황을 고려한 중점투자방향 수립 및 이와 연계한 예산 배분·조정안 마련 • 4차 산업혁명 핵심기술 로드맵 마련 및 투자 확대

〈표 2-19〉 정부 R&D의 목적 및 지향점

구 분	내 용
산업계	• 국민의 삶의 질 향상 및 산업 발전에 기여할 수 있는 R&D 추진 • 기초연구에 대한 정책적 지원과 선도형 연구의 주제·방향성 설정
학계	• 국민 삶의 질 향상 및 First Mover로 도약하기 위한 R&D 추진 • 장기적 관점에서의 기초연구 지원, 산업화 연구의 방향·목표 설정 및 꾸준한 지원, 연구인력의 혁신 (박사인력의 사회화, 목적별 맞춤형 연구인력 양성 등) 지원
연구계	• 선도형 연구로의 전환 (미래 불확실성을 대비한 기술개발 및 국가R&D 기초 고민 필요) • 정부의 서비스 방침과 R&D 목표의 일치 (현재 경제성 지향 방침 수정과 삶의 질 제고 고려)
신진연구자/ 창업자	• 연구 인프라 지원 확대 및 장기적 관점의 기초연구 지원 • 창의적·도전적 연구지원 및 흥미와 창의성 중심으로의 교육시스템 변화 • 대형사업을 지양하고 다양한 분야의 기초연구 지원을 통한 양극화 해소 • 산·학·연 목적과 성격에 맞는 연구개발 수행과 산·학·연 협력 강화

참고 2-4 ⇨ 핵심그룹 인터뷰(FGI) 주요 논의 사항

- ▣ 정부 R&D의 문제점 및 해결방안, 정부 R&D 성과에 대한 정의 및 성과의 사례, 우수 R&D 성과 창출을 위한 정부 지원방안, 종합 논의사항 등 4가지 주제에 대한 9가지 세부 질문사항 중심으로 논의

〈표 2-19〉 인터뷰 논의사항

논의사항		세부 질문사항
①	정부 R&D의 문제점 및 해결방안	정부 연구개발체계 중 정책 및 사업 기획 측면에서 문제점과 해결방안은 무엇이라고 생각합니까?
		정부 연구개발체계 중 예산 투입 측면에서 문제점과 해결방안은 무엇이라고 생각합니까?
		정부 연구개발체계 중 평가 및 성과관리 측면에서 문제점과 해결방안은 무엇이라고 생각합니까?
		정부 연구개발 관련 제반 요소(법/제도, 인프라, 연구주체, 관리조직, 혁신환경 등)에서의 문제점과 해결방안은 무엇이라고 생각합니까?
②	정부 R&D 성과에 대한 정의 및 성과의 사례	정부 연구개발의 진정한 성과는 무엇이라고 생각하십니까?
		2000년 이후 정부 연구개발투자를 통한 성과가 있었다고 생각하십니까? 있다면 사례는 무엇입니까?
③	우수 R&D성과 창출을 위한 정부 지원방안	응답자가 소속된 집단의 우수 R&D성과 창출을 위해 정부가 지원하거나 개선해야 할 사항은 무엇입니까?
		‘국가연구개발 중장기 투자전략’에서 다루었으면 하는 사항은 무엇입니까?
④	종합 논의사항	‘국가연구개발 중장기 투자전략’에서 다루었으면 하는 사항은 무엇입니까?

제3절 2030 미래전망 및 국가R&D 관련 미래이슈⁴⁾

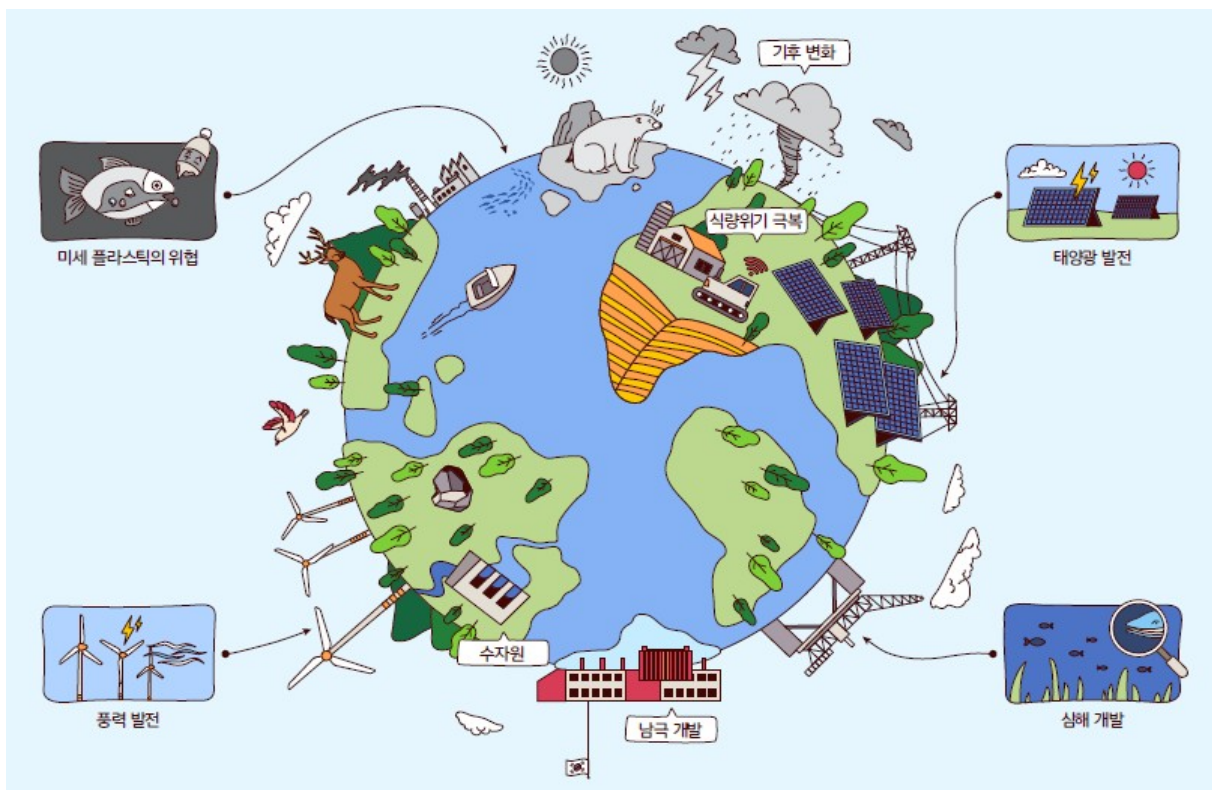
1 중장기 투자전략을 위한 2030 미래전망

▣ 다가오는 위기를 극복하고 미래의 기회를 포착하기 위해 적시 적소의 R&D 투자 및 핵심전략기술 확보가 중요해지는 시점으로, 국가연구개발 투자를 위한 거시적 미래환경 분석을 추진

- 자원 활용이 아닌 기회 창출 중심의 R&D 투자를 도모하기 위해 단순 환경분석체계에서 벗어나 지구, 국가, 산업, 인간 측면에서 미래 모습을 조망

※ 다양한 사회·환경변화에 대응하는 효과적인 투자를 위한 OECD의 12가지 원칙 중 “공공투자의 장기적 영향과 위험성을 사전 예측”을 명제로 미래모습 조망

가. 지구 영역 - 환경·에너지 관련



[그림 2-19] 탄소중립 이행과 지구촌 식량 안보를 위한 과학기술

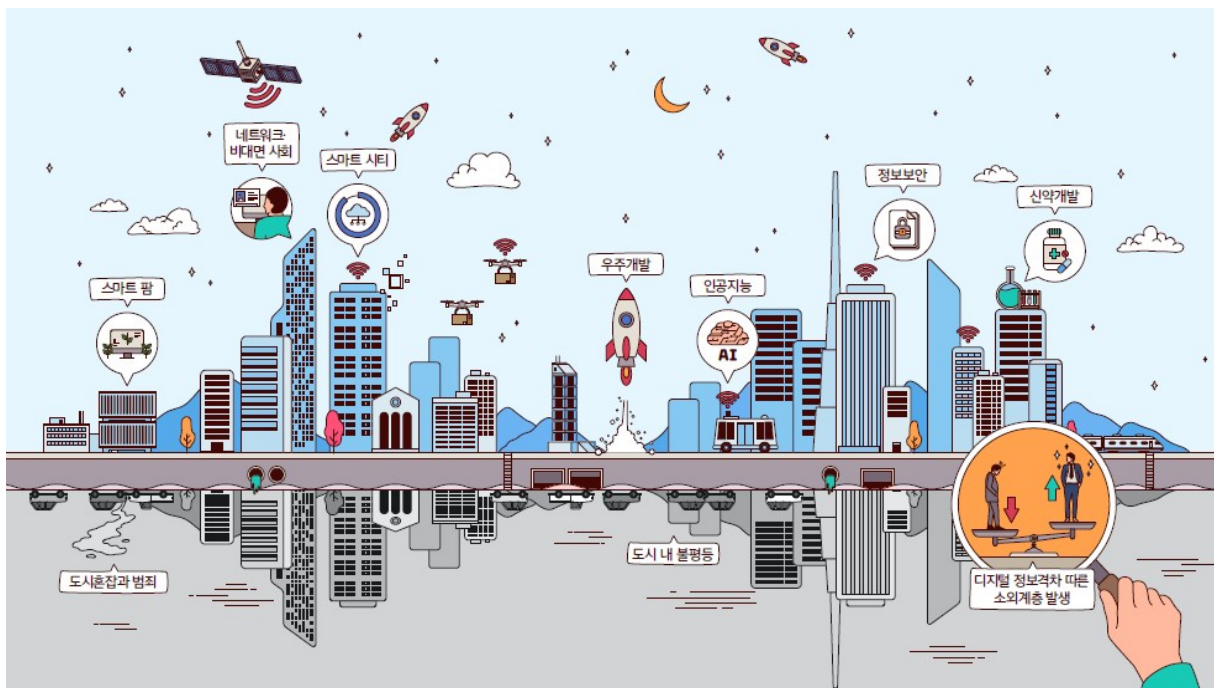
4) 본 절은 ‘국가R&D 중장기 투자전략 수립을 위한 미래전망연구(한국과학기술원, 허경무)’의 연구결과를 요약·발췌하여 작성

나. 국가 영역 - 정치, 외교, 안보 관련



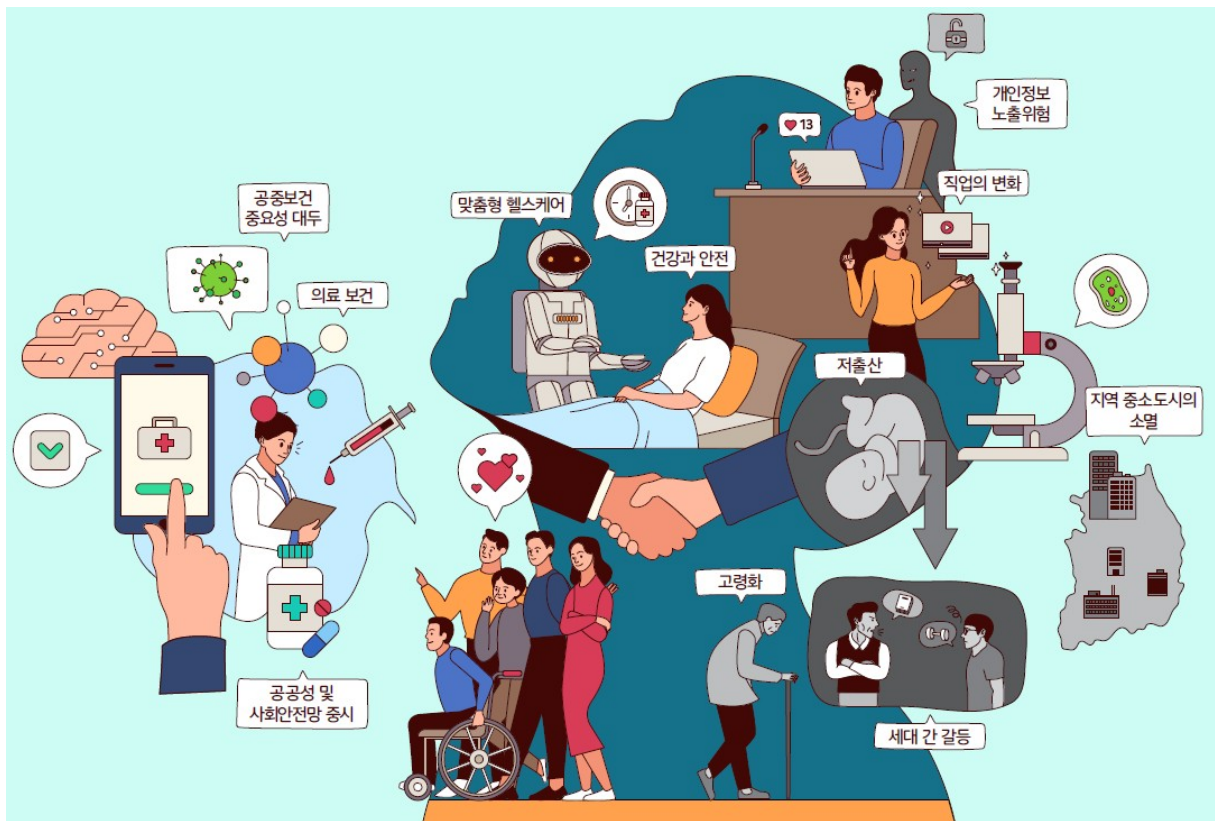
[그림 2-20] 기술패권전쟁 대응과 글로벌 선도국가 추진을 위한 과학기술

다. 산업 영역 - 경제 및 과학기술 관련



[그림 2-21] 4차 산업혁명 역량확보와 스마트사회 구축을 위한 과학기술

라. 인간 영역 - 사회 및 개인 관련



[그림 2-22] 변화하는 인간사회와 새로운 가치창출을 위한 과학기술

〈표 2-20〉 2030 미래전망의 주요 내용

영역	내용
지구	▷ 기후변화와 온난화, 해수면 상승, 이상기후, 환경파괴, 생물다양성 감소 ▷ 탄소중립 가속화, 신재생에너지 보급 확대, 극한지·심해 개발, 식량자원 확보
국가	▷ 글로벌 밸류체인 재편, 글로벌 거버넌스의 변화, 이해당사자 자본주의 ▷ 글로벌 기술패권경쟁 격화, 신지역주의 출현, 분쟁과 미래전쟁의 다각화
산업	▷ 바이오·의료기술의 발전, AI 보편화, 빅데이터, 네트워크, 우주개발, 정보보안문제 ▷ 스마트시티, 모빌리티 혁신, ICT 기술 적용, 과학기술로 인한 불평등 및 정보격차
인간	▷ 인구구조 변화: 저출산·고령화, 이민자 확대, 세대갈등, 빈곤층 증가, 일자리 문제 ▷ 공중보건 의식 강화, 의료격차 확대, 가치 다변화 및 문화창조, 개인정보보호

2 중장기 투자전략을 위한 2030 미래투자 시나리오

가. 분석방법 및 프레임 워크

■ 시나리오 기법과 Three Horizon 기법을 융합한 새로운 프레임

- 국가R&D 투자의 독특한 특성은 (1) 대외 국가 과학기술 경쟁력의 확보와 동시에 (2) 내부 R&D역량 강화하는 것으로 요약 가능
 - 국가는 투자라는 지출을 통해 (1) 국민과 사회의 현실적 needs를 충족시켜야 하며, (2) 미래 기회 또한 선도적으로 확보 필요

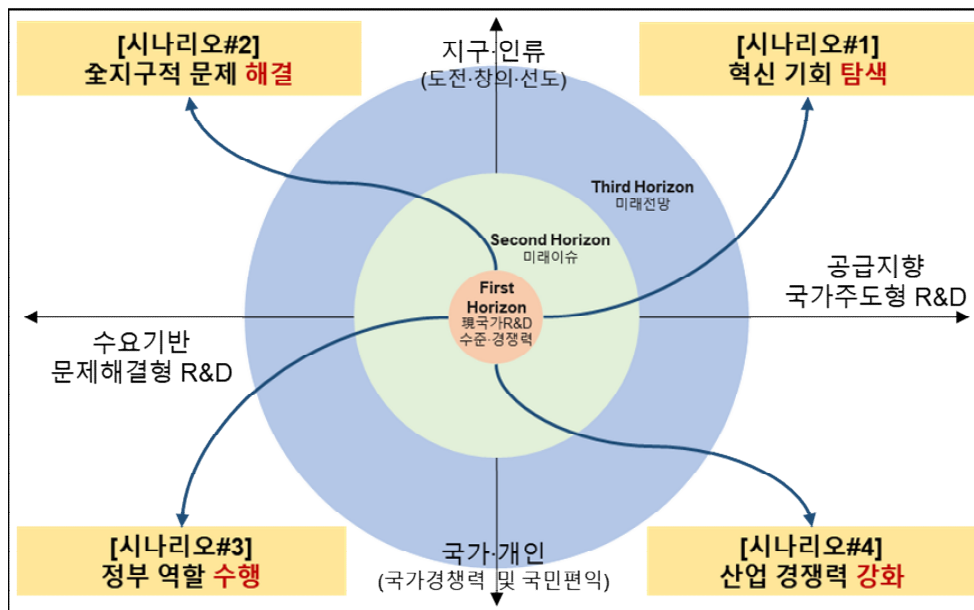
- 미래전망과 국가R&D 투자의 독특한 특성에 기반하여 투자 시나리오 도출을 위한 2x2 프레임 설정

(1) 과학기술 R&D의 출처* : 수요기반 문제해결형 vs 공급기반 국가주도형

(2) 과학기술 R&D의 대상과 목적** : 지구·인류를 대상으로 도전적이며 선도적 R&D vs 국가 경쟁력과 국민 개개인의 편익을 위한 R&D

* 과학기술 국가R&D 출처의 변화 : 국가R&D에 대한 요구는 크게 체감도가 높은 인류·사회 현안문제 해결을 위한 국가 R&D 부분(수요기반)과 민간의 참여를 유인하며 긴 시간, 대규모 투자 및 관련 리스크가 동반되는 국가주도의 선도형 R&D 부분(공급기반) 두 가지로 분류

** 과학기술 R&D의 대상과 목적의 변화 : 국가R&D의 투자 대상과 목적은 지구·인류를 대상으로 도전적이며 선도적 R&D와 국가 경쟁력과 국민 개개인의 편익을 위한 R&D로 분류할 수 있기에 지구와 인류 및 국가와 개인이라는 두 가지로 분류



※ X축 : 국가R&D의 동인이 사회·국민·인류의 수요기반인지, 정부·기업이 전략적으로 추진하는 공급기반 인지를 의미

※ Y축 : 국가R&D를 추구하는 목적이 지구와 인류를 위해서인지, 국가와 개인을 위해서인지를 의미

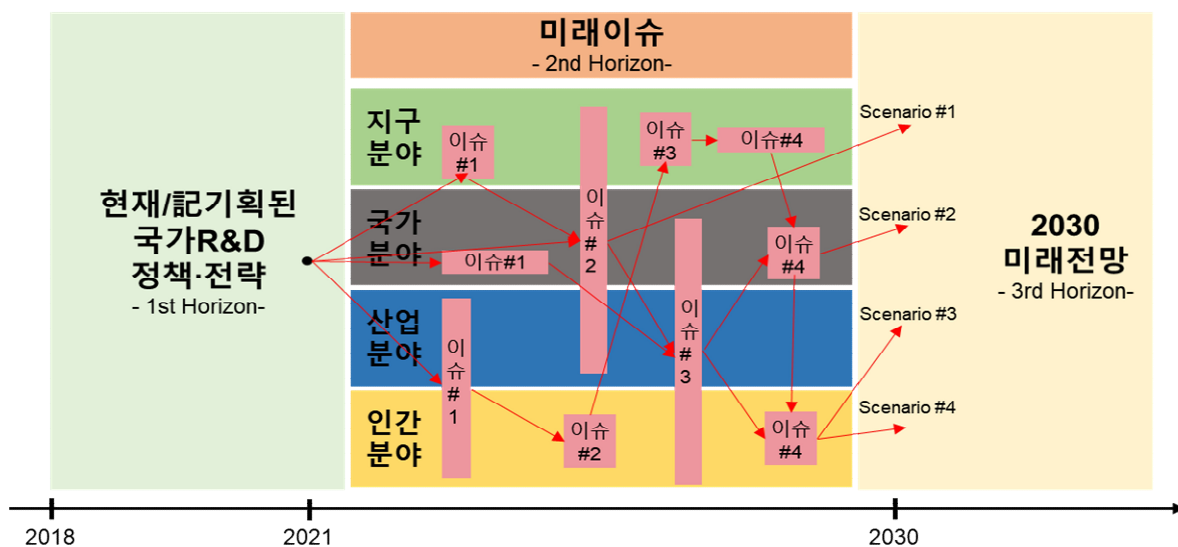
[그림 2-23] 2x2 국가R&D 투자 미래 이미지 및 시나리오

(X축 : 국가R&D의 출처, Y축 : 국가R&D 대상과 목적)

- 각 사분면은 가능한 4가지의 미래 이미지 및 투자 시나리오를 의미하며, 본 시나리오 작업의 목적은 미래전망(Third Horizon)을 기반으로 미래이슈 (Second Horizon)를 도출하는 데에 있음
 - Three Horizons 기법을 통해 현재에서 10년 뒤에 발생할 수 있는 다양한 미래로의 경로를 탐색 및 분석하며, Three Horizon과 시나리오 기법의 결합을 통해 통합 프레임 도출 및 시너지 효과 모색: 사회와 과학기술 그리고 국가정책 간의 공동 진화에 대한 모습 탐구
 - 미래전망을 기반으로 국가R&D 혹은 국가R&D를 운용하는 주체(e.g. 과학기술정보통신부 과학기술혁신본부 등)가 가능한(plausible) 미래 시나리오를 총 4개의 사분면으로 표시
 - 각 투자 시나리오별 목적을 기반으로 국가R&D의 바람직한 방향성을 제시함으로써 미래를 대비하는 국가R&D 중장기 투자전략 도출 모색
 - 특히 시나리오상에 현 정책과 과거 기획 및 작성된 정책(1st Horizon)을 함께 제시함으로써 미래이슈(2nd Horizon) 도출과의 정합성을 완결

■ 미래 투자 이미지·시나리오 도출 프로세스

- 상기 사분면에서 현 국가 R&D 수준 및 경쟁력 위치에 대한 First Horizon 분석 및 도출
 - 각 미래 이미지와 시나리오별 핵심단어(key words)와 과학기술 분야를 기반으로 기 진행된 국가R&D 정책 및 전략분야를 도출하여 매칭
 - 국가 R&D 중장기 전략이라는 목표에 부합하여, 국가 R&D 변화를 위한 동인(driving force)을 과학기술을 선정하여 구분·분석하였으며, 미래를 성취하기 위한 필요요소를 기반으로 현 국가 R&D 수준 및 경쟁력을 분석
- 특히, First Horizon의 주요 기준점을 제4차 과학기술기본계획으로 설정하여, 중장기 투자전략과의 연결성 확보 추진



[그림 2-24] 미래 이미지 및 시나리오 도출을 통한 미래이슈와 미래전망과의 연결성

- 도출된 Third Horizon인 미래전망을 기반으로 사분면별 관련 미래 이미지·시나리오 예측내용 작성
 - 핵심단어 중심으로 형성된 핵심테마(key theme) 중심으로 미래 이미지 및 시나리오 도출
 - 현재에서 10년 뒤에 발생할 수 있는 다양한 미래로의 경로를 탐색 및 분석 (e.g. 현재와 각 미래 간의 유사성 및 차이점 도출 등)

나. 미래투자 이미지·시나리오 도출

□ (투자 시나리오 1) 선도형·도전형 혁신성장형 국가R&D

Key Theme

- 미래 핵심기반기술 R&D : AI, 빅데이터, 6G, 양자기술 등
- 글로벌 공유지 개척 관련 R&D : 우주, 심해, 극한지 등
- 미래 바이오헬스 관련 R&D : 유전자분석 기반 정밀의료, 뇌과학, 재생의료, 혁신신약, 디지털헬스 등

- 우리나라의 한계를 뛰어넘는 창의·선도형 R&D을 통해, 국가 주도의 혁신을 일으킬 수 있는 기회를 탐색하는 R&D 투자 시나리오
 - 성공을 위한 위험요소들이 상존하기에 정부주도 및 민간지원을 통한 국가R&D 추진 필요
 - 2030년까지 국가경쟁력으로 승화되지 않을 수 있으나 이후 성공 시 국가의 차세대 먹거리로 성장될 수 있는 국가R&D 과학기술 아이템
 - 해외 국가들과 기술격차가 크더라도 탐색을 통해 필요 수요(identified needs) 발견 가능
 - 성공 시, 세계적·국내사회적 반향이 크며 세계 최초의 성과를 낼 수 있는 분야

□ (투자 시나리오 2) 글로벌 그랜드 챌린지 해결을 위한 국가R&D

Key Theme

- 기후변화 및 자원고갈 대응 R&D : 신재생에너지, CCUS, 에너지저장, 수소경제 등 탄소중립 관련
- 글로벌 환경오염 대응 R&D : 쓰레기·폐기물 관련 토양·해양오염, 미세먼지, 미세플라스틱 등
- 식량위기 대응 R&D : 인공·배양육, 통제환경농업(e.g. smart farm) 등
- 생명윤리문제, 디지털격차, 개인정보보안 문제 해결 R&D

- 국내 문제를 뛰어넘는 전세계적 공통적인 대응을 요하는 식량, 환경, 자원부족, 기후변화 등 글로벌 전 인류적 난제를 해결하는 투자 시나리오
 - 국제기구·다자협력체제에서 해결을 요구하는 국제수요 기반 국가R&D 아이템
 - 시나리오 #1과 달리 내외부적 필요와 요구로 인해, 필수적으로 진행해야 하는 R&D 분야이며,

R&D 투자 집행·수행과정 과정에서 국가 내부의 사회문제 또한 해결 가능

- 지구 및 인류 전체가 산업의 발전 및 경제성장으로 인해 겪고 있는 다양하고 공통적인 문제들을 해결하는 시나리오
- 성공 시 인류의 지식 지평을 넓힐 수 있는 분야이며 과학기술 선도국가로써 세계에서 명성과 지위를 인정받을 수 있는 영향력이 있는 분야

■ (투자 시나리오 3) 공공성 향상을 위한 사회문제 해결형 국가R&D

Key Theme

- 삶의 질 제고를 위한 사회적 이슈 대응 사회문제해결형 R&D : 인구, 교육, 보건, 일자리, 도시화, 교통 및 치안 관련 문제 등
- 국방·안보 및 재난·재해 대응 R&D
- 기술외교력 강화를 위한 R&D : 미중 패권전쟁 대응, GVC 다각화, 신통상주의 대응

○ 국내 국가·사회적 이슈 및 국민의 공공복지와 편익을 증가시킬 수 있는 사회문제 해결형 국가R&D 투자 시나리오

- 과학기술을 통해 해결될 수 있는 사회적 현안문제를 대상으로 하는 국가R&D
- 현실적인 R&D (시나리오#1 대비), 국내수요 대응 및 국가의무의 이행에 충실하고(시나리오#2 대비), 정부가 주도적으로 탐색하고 강화하지 않아도 자연스럽게 국가에 제기되는 R&D 수요를 의미 (시나리오#4 대비)
- 수요기반 R&D의 의미는 민간기업 또한 수익 창출이 가능하다는 것을 의미하기에 국가는 거시적 관점에서 혁신 생태계 조성이 필요한 분야
 - ※ 예를 들어, 사회문제해결 R&D의 경우 R&D 전주기에 대한 관리체계를 정비하고 고도화를 통해 국민과 사회가 원하는 성과를 창출해야 하기에 사업발굴부터 사회적 확산까지 부처, 지자체, 경제조직, 시민 등 주체 간 연계 강화
- 사회에서 요구하나 민간에서 단독으로 접근할 수 없기에 정부의 퍼실리테이터(facilitator)의 역할이 필요한 R&D 분야

■ (투자 시나리오 4) 국가·산업경쟁력 강화를 위한 국가R&D

Key Theme

- 국내 제조업 부흥 R&D : 자동화·무인화·지능화 및 신소재·부품·장비 등
- 스마트사회(스마트도시) 실현 R&D : 미래 모빌리티(미래차, PAV 등), 스마트그리드, 스마트공장 등
- 사이버·가상 경제 대비 R&D : 실감경제(e.g. AR/VR 기반 메타버스), 플랫폼 경제, 디지털화폐 등

○ 국가경쟁력과 국민의 복지라는 특수한 목표를 둔 투자자의 입장에서, 정부는 주도적으로 내부의 강점을 최대화하고 외부의 위협을 최소화하는 국가 R&D 투자 시나리오

- 시나리오 #1과는 다르게, 보수적인 투자 주체로서 “잘하고 있는 것을 더 잘하게 만들고 국가R&D 경쟁력을 유지하는” 정부의 역할
- 우리나라가 강점을 보유한 ICT기술과 제조업을 중심으로 4차 산업혁명을 해석하고 정부 주도적으로 그 강점을 극대화하기 위해 노력하며 그 이면에 존재하는 외부 위협으로부터 국가와 국민을 보호
- 민간에서 또한 스스로 진행할 수 있으나 정부의 개입을 통해 그 시너지가 더욱 확보될 수 있는 분야

3 국가연구개발투자의 미래이슈

가. 미래이슈 도출 프로세스

▣ 미래 전망과 정책을 기반으로 2030 미래이슈 도출

- 미래전망(3rd horizon)과 현재 혹은 단기정책(1st Horizon)을 연결하는 시나리오를 기반으로 그 horizon의 간극(2021년~2030년)에서 발생될 수 있는 미래이슈(2nd Horizon)식별
- 특히, R&D에 기반한 시나리오를 작성하여, 어떤 방법과 방식으로 미래를 그려갈 것인지를 서술하였으며, 그 중간단계의 timeline 가운데 발생될 수 있는 미래이슈를 나열
- 시나리오 중에서 큰 영향력(혹은 위기·위협)을 끼칠 것 같은 미래이슈를 선정

나. 기회와 위협 중점 분야별 미래이슈

〈표 2-21〉 분야별 미래이슈의 기회와 위기

분야	구분	미래 이슈
① 지구 에너지·환경	기회	• 재생에너지 운용 및 CO2 포집·활용·저장 관련 수익성 창출 - 주요국 탄소중립 선언에 따른 재생에너지 및 관련 기술분야 (e.g. ESS1기술, 소형화) 확대 - 배출 불가피한 CO2 처리를 위한 CCUS2 중요성 확대 및 시장규모 증가 • 글로벌공유지(e.g. 극한지, 심해, 우주) 활용 관련 리더십 확보 - 극한지는 자원 매장량이 풍부하며 기후변화 연구를 위한 최적지 - 심해 생명자원은 극한환경에서 화학합성을 통해 생존하기 때문에 높은 활용 가능성 보유 - 우주개발 관련 우주 산업시장(e.g. 주거, 피복, 간편식량) 규모 증가 예상
	위협	• 산업폐기물 및 환경쓰레기의 효과적인 보관·처리·재활용 추진 - 세계적 원전발전 비중 감축정책으로 인해 초래되는 방사선 폐기물 처리·보관 문제 - 신재생 에너지 전환정책에 따른 신재생에너지 폐기물(e.g. 폐태양광) 증가 - 코로나19로 인해 증가된 환경쓰레기(e.g. 마스크, 일회용 용기) 처리·재활용 문제 • 기후변화 및 인구증가로 인한 식량위기 가속화 완화 - 이상기후(e.g. 태풍, 홍수, 가뭄)의 발생빈도 증가에 따른 농수산물 피해 규모 증가 - 지구 온난화 및 인구밀집도 상승으로 인한 가축 질병 창궐 빈도수 증가 - 인구증가 및 과(過)영양화로 인해 야기되는 세계식량부족 문제

분야	구분	미래 이슈
② 국가 정치· 외교· 안보	기회	• 국제정치 협력 패러다임 전환에 대응하는 글로벌 선도국가로의 위상 확립 - 미-중 기술패권전쟁과 같은 강대강 대치 가운데 발견되는 다양한 기회 요소 부각 - 보호무역주의로 촉발된 글로벌 벨류체인의 변화 및 관련 기회 창출 가능 - 환경·디지털·인권에 기초한 신(新) 통상주의(stakeholder capitalism)의 등장 • 뉴노멀 시대 및 디지털 전환에 대응하는 정부기술(GovTech)의 발전 - 투명성·민첩성 등 정부 역할의 다양한 가치에 대한 국민적 요구증가 (과학기술 기반) - 디지털 전환 시대 공공영역 패러다임 변화와 정부의 역할·기능 재정립 필요
	위협	• 사이버공간을 포함한 혼합형 분쟁 관련 안보·치안 문제 해결 - 기존 외교·안보 이슈에서 환경·과학기술 문제까지지는 포함하는 하이브리드 분쟁 심화 - 사이버 공간 내 초국가적·비국가적 위협의 확산 • 불확실성 및 영향력이 큰 극단적 사건의 증가로 인한 재난·재해·안전문제 대응·적응 - 전 지구적 차원의 위험·위기·재난의 상시화 및 다양화·복합화·거대화 - 재난관리 패러다임 전환의 필요성 직면 (e.g. 과학기술 기반 미래예측, 리질리언스 향상)
③ 산업 경제· 과학 기술	기회	• IT 영역 융합 기반 바이오·헬스케어 중심의 경제·산업 발전 - 뉴노멀로 자리잡은 원격의료는 ICT 기술 발전에 따라 더욱 성장할 것으로 예상 - 유전자 등 데이터를 활용한 개인별 맞춤의료(정밀의료)로 패러다임 전환 - 의과학 및 공학·의학 융합 관련 생명공학기술의 협력 중요성 상승 • 주력·선도 핵심기술의 개발을 통한 지속적인 ICT 산업 경쟁력 확보 - 스마트 공정화(e.g. AI, 빅데이터, IoT)로 인한 산업 생산성 및 국가 경쟁력 증가 - 인공지능·클라우드 중심의 디지털 전환(정보화 사회)의 가속화 및 확대 - 비전통 화폐·자산(e.g. 암호화폐)의 안정성·범용성·확장성 확보
	위협	• 참여자간 갈등유발을 초래하는 신기술의 등장과 관련 산업·경제의 구조 변화에 대한 이해 - 차량공유 및 TaaS3 산업과 같은 기술발전을 이용한 신산업 방식의 등장(공유·구독경제) - 기술자체 혹은 기술기반 새로운 참여자들과 기존 참여자들간의 경제적 대립 악화 • 스마트도시 및 플랫폼 경제 등장으로 인한 경제구조 취약성 극복 - 외부충격에 취약하며 그물망처럼 얽혀있는 도시경제 네트워크 (e.g. 데이터 허브의 집중화) - 인간의 개입이 약하고 기술 의존성이 강한 도시 모빌리티 체계·전력 그리드 구축·유지·보호
④ 인간 사회· 개인	기회	• 인간중심 스마트공정을 통한 산업화·기계화로 간과되어왔던 인간 존엄성·가치의 회복 - 인간이 주도하고 인간의 장점을 극대화하는 스마트팩토리 등장 및 발전 - 인간-기계를 연결해주는 협업로봇 및 관련 미들웨어(middleware)의 개발 및 적용 - 과학기술을 통한 생산 근로자의 정신·신체적 안전 확보 • 과학기술 발전 및 사회 영향성 예측을 통한 개인·도시·사회 문제 해결 - 연결성 강화 및 디지털 전환을 통한 인구구조변화(저출산·고령화) 극복 - 온라인 비대면 교육시스템 개발 및 확대를 통한 지방인구감소 문제 해결 - 도시·사회 문제해결을 위한 실질적인 사회문제 해결형 과학기술 R&D 추진
	위협	• 디지털화·자동화·무인화로 인한 일자리·불평등·디지털 격차 문제 완화 - 자율주행은 운송업 종사자 및 전기차 생산은 내연기관 종사자의 대량 실업 야기 가능 - AI은 사무직·기술생산직·서비스직 등 중급 기술 일자리를 대체하며 노동 양극화 심화 - 디지털 통신 플랫폼과 소셜미디어는 사회 내 격차·분열을 악화시킬 가능성 보유 • 인간-기계-컴퓨터 연결 관련 인권문제 (e.g. 개인정보보안) 극복 - 가상현실 내 개인정보 및 데이터 주권에 대한 중요성 강화 - 온라인 사기·범죄, 디지털헬스 내 의료·바이오정보 유출, 드론·IoT 관련 프라이버시 갈등 - 개인정보를 독점한 특정 플랫폼 및 단체의 정보 무기화 및 자원화

다. 미래이슈의 비교 우선 순위화

▣ 미래 시나리오와 미래 이슈의 연관도

- 다양한 시나리오는 미래 가능성의 의미를 내포하기에, 최대한 많은 국가R&D 미래 시나리오에 부합 혹은 연결되어있는 미래이슈는 그 중요도가 높은 것으로 추론 가능
 - 2030년이라는 제한된 시간과 한정된 R&D 재원을 고려할 때, 다양한 시나리오를 포괄적으로 내포하는 미래이슈를 선택하고 대응방안을 마련하여 유용성과 다목적성을 보유할 필요
 - 미래이슈별 세부분석을 진행하기 전, 각각의 미래이슈들을 시나리오에서 표시된 전략기술 R&D와 매칭하여 그 중요도를 분석
 - 3개 이상의 시나리오 내 존재하는 미래이슈들은 반드시 가까운 미래에 추진 혹은 대응되어야 할 문제이기에 현시점부터 집중적인 과학기술 발전 및 R&D 투자가 필요
- ※ 미래전망과 미래시나리오 그리고 도출된 미래이슈들은 그 내용의 특성상(보고서 scope의 한계), 정부가 R&D를 추진함에 있어서 고려야할 내부적 제약사항들 불포함



[그림 2-25] 미래이슈와 시나리오의 연결

□ 미래이슈의 상대적 비교 우선 순위화

- 4개 이상의 시나리오와 연결되어 있는 미래이슈
 - (산업) 주력·선도 핵심기술의 개발을 통한 지속적인 ICT 산업 경쟁력 확보
- 3개 이상의 시나리오와 연결되어 있는 미래이슈
 - (지구) 기후변화 및 인구증가로 인한 식량위기 가속화 완화
 - (산업) IT 영역 융합 기반 바이오·헬스케어 중심의 경제·산업 발전
 - (인간) 인간중심 스마트공정을 통한 산업화·기계화로 간과되어왔던 인간 존엄성·가치의 회복
 - (인간) 과학기술 발전 및 사회 영향성 예측을 통한 개인·도시·사회 문제 해결
 - (지구) 디지털화·자동화·무인화로 인한 일자리·불평등·디지털 격차 문제 완화
- 2개 이상의 시나리오와 연결되어 있는 미래이슈
 - (국가) 뉴노멀 시대 및 디지털 전환에 대응하는 정부기술(GovTech)의 발전
 - (국가) 사이버공간을 포함한 혼합형 분쟁 관련 안보·치안 문제 해결
 - (인간) 인간-기계-컴퓨터 연결 관련 인권문제 (e.g. 개인정보보안문제)
- 1개 이상의 시나리오와 연결되어 있는 미래이슈
 - (지구) 재생에너지 운용 및 CO2 포집·활용·저장 관련 수익성 창출
 - (지구) 글로벌공유지(e.g. 극한지, 심해, 우주) 활용 관련 리더십 확보
 - (지구) 산업폐기물 및 환경 쓰레기의 효과적인 보관·처리·재활용 추진
 - (국가) 국제정치 협력 패러다임 전환에 대응하는 글로벌 선도국가로의 위상 확립
 - (국가) 불확실성 및 영향력이 큰 극단적 사건의 증가로 인한 재난·재해·안전문제 대응·적응
 - (산업) 참여자간 갈등유발을 초래하는 신기술의 등장과 관련 산업·경제의 구조 변화에 대한 이해
 - (산업) 스마트도시 및 플랫폼 경제 등장으로 인한 경제구조 취약성 극복

제4절 이슈 종합 및 중요도 분석⁵⁾

- 앞선 3개의 절에서 추진한 국가 연구개발 투자 이슈에 대한 광범위한 탐색을 바탕으로, 중장기 투자전략 수립 시 고려해야 할 27가지의 이슈를 선정하고 전문가 설문조사를 통해 이슈의 중요도를 평가
 - 문헌조사를 통해 수집·분석한 정책이슈, 3-horizon 기법을 통해 도출한 미래이슈, 과학기술 이해관계자 인식조사를 통해 수렴한 의견을 종합적으로 고려
 - ① 정부 과학기술정책·체계, ② 혁신생태계, ③ 경제·산업, ④ 사회·환경·보건 4개의 영역에서 총 27개의 주요 이슈를 선정
 - 중장기 투자전략 분과 구성 및 논의의 기초자료로 활용하기 위해 전문가 집단을 대상으로 설문조사를 추진하여 국가 과학기술 주요 이슈의 중요도를 평가
- (이슈의 중요도 평가를 위한 설문조사 개요) 국가 과학기술 정책 및 중장기 계획 수립에 참여한 경험이 있는 전문가 집단을 대상으로 27개 이슈의 시급성 및 영향력에 대해 질의
 - 조사 대상 : 국가과학기술자문회의 심의회의 및 산하위원회와 자문회의의 전·현직 위원
 - 조사 기준 : 이슈 영역별로 우선순위 조사 기준을 차별화하였으며, 크게 시급성(필요성)과 영향력(파급효과)을 기준으로 활용
 - 정부 과학기술정책·체계 영역의 7가지 이슈는 ① 대응 필요성, ② 과학기술적 영향력, 혁신생태계 영역의 5가지 이슈는 ① 대응 필요성, ② 혁신 강화 효과성을 기준
 - 이어 경제·산업 영역의 7가지 이슈는 ① 대응 시급성, ② 경제·산업적 파급효과, 사회·환경·보건 영역의 8가지 이슈는 ① 대응 시급성, ② 사회적 파급효과를 기준으로 하여 5점 척도의 점수를 기재

〈표 2-22〉 이슈영역 및 기준

이슈 영역	기준
정부 과학기술정책·체계 (7개)	① 대응 필요성, ② 과학기술적 영향력
혁신생태계 (5개)	① 대응 필요성, ② 혁신 강화 효과성
경제·산업 (7개)	① 대응 시급성, ② 경제·산업적 파급효과
사회·환경·보건 (8개)	① 대응 시급성, ② 사회적 파급효과

- 조사 기간 : 2021년 7월12일 ~ 2021년 7월 16일 (7일간)
- 조사 방법 : 설문조사 플랫폼을 활용한 온라인(이메일/웹설문) 설문방식

5) 본 절은 '국가연구개발 투자이슈 조사·분석(와이젠글로벌(주), 조경민)'의 연구결과를 요약·발췌하여 작성

○ 응답자 : 300명(총 534명을 대상으로 설문메일 발송)

〈표 2-23〉 정부 과학기술정책·체계 영역

영역	주요 이슈 및 내용	
정부 과학기술 정책· 체계	1	- 추격형 R&D체계에서 선도형 R&D체계로의 전환 미흡 - 창의·도전적 고위험·고성과 R&D시스템 미흡, 장기 기초연구 추진전략 부재 - 민간 참여가 부족한 공급자 중심의 관성적 정부 주도 R&D, 정부/민간 간 역할분담 모호 - 창의·선도형 R&D의 성과를 관리·평가할 수 없는 복잡하고 경직적인 연구관리제도 등
	2	- 정부 과학기술 정책의 일관성·전략성 부족 및 중장기 포트폴리오 부재 - 정치 논리에 휘둘리는 과학기술정책 및 성장동력정책, 유행 타는 R&D예산의 쏠림 - 미래예측 기능 부족 및 미래예측에 기반한 중장기 R&D 포트폴리오 부재 등
	3	- 국가연구개발 거버넌스 미흡 - 국가과학기술 컨트롤타워 역할 부족, 혁신본부의 거시적 전략 제시 미흡 - R&D예산 배분·조정체계의 비효율성(혁신본부-기재부 이원화, 세부사업 단위 검토 등) 등
	4	- 안정적 과학기술인력 양성·활용체계 구축 미흡 - 배출인력과 산업수요 간 미스매치, 수요에 부응하는 대학 정원 조정의 유연성 부족 - ‘출산율 저하 → 학령기 인구 감소’로 인한 대학 총원율 및 대학원 진학률 감소 - 신진연구자 육성 정책 미흡, 우수 인재 해외 유출, 초·중·등 SW·정보 교육 및 융합 교육체계 미흡 등
	5	- 민간혁신 지원을 위한 제도 개선 미흡 - 미흡한 연구개발 조세제도와 기술발전의 발목을 잡는 규제로 인한 민간의 혁신·도전문화 저해 - 무형자산(기술, 지식재산권 등)의 가치를 평가하고 유동화할 수 있는 기술금융 미흡 - 정부R&D 참여에 대한 대기업 역할별 등
	6	- 과학기술의 사회적 역할 미흡 - 사회문제 및 지역현안 해결 등 사회문제해결형 R&D투자 및 체감형 성과가 부족하고 정책적 우선순위 낮음 - 과학문화 활동·인프라 및 과학기술 커뮤니케이션 부족 - 기술·정보 소외계층에 대한 지원 부족 등
	7	- 연구개발 성과 활용·확산 미흡 - 사업화 전담조직 역량 부족 및 기업 요구 수준에 미달하는 R&D성으로 인한 기술이전 효율성 저하 - 창업에 우호적이지 않은 환경, 후속연구 지원 미흡 등
혁신 생태계	8	- 연구개발 개방·협력 미흡 - 산·학·연 협력, 부처 간 협업, 국제협력, 민·군 협력 미흡 - 해외 우수 인재·연구기관 및 글로벌 기업의 R&D센터 유치·활용 전략 부재 등
	9	- 출연연의 임무 모호 및 기능 약화 - 출연연 정책의 잦은 변경 및 정부 관리·간섭으로 인한 공공연구기관의 자율성 부족 - PBS 제도 및 연구비 수주 경쟁으로 인한 출연연 기능 약화
	10	- 지역의 R&D역량 미흡 - 지역의 과학기술 예산, 인력, 인프라의 부족 - 중앙정부와 지자체 간 과학기술정책의 연계 부족 등
	11	- 중소기업의 R&D역량 미흡 - 중소기업의 ‘자체 연구개발역량(연구개발비, 인력 등) 미흡 → 성장 담보, 수익성 악화 → 연구개발 여력 위축’의 악순환
	12	R&D 하부구조 활용·지원체계 미흡

영역	주요 이슈 및 내용	
경제·산업		- 시험·실증 인프라 부족 및 정보, 연구자원 등의 접근성 부족 - 지식재산권 보호를 위한 제도적 환경 및 국제 표준화 활동 미흡 등
	13	• 기술패권경쟁 격화 및 글로벌공급망(GVC) 균열 - 2017년부터 시작된 미·중 무역전쟁이 코로나19 대유행 이후 기술패권 경쟁으로 전환되어 전 세계적으로 격화되고 있으며, 기술국가주의, 자국우선주의, 보호무역주의 등 심화
	14	• 디지털 사회로의 전환 가속화 - 코로나19로 인해 디지털 전환이 가속화되었으며, 인공지능, 빅데이터, 블록체인 등 ICT 기술을 통한 혁신이 산업과 일상생활에 깊숙이 개입되어, 코로나19 이후에도 과거와 같은 상태로는 돌아가기 어려울 전망 - 비대면·온라인 경제가 주류화되는 한편, 플랫폼을 장악한 소수기업·국가의 영향력 극대화
	15	• 핵심 소재·부품·장비의 중요성 확대 - 반도체·디스플레이·통신 등 첨단산업 분야의 소재·부품·장비와 관련한 일본의 對 한국 수출규제와 미국의 對 중국 무역규제 등을 계기로 핵심 소재·부품·장비가 국가안보를 위협하는 무기로 돌변할 수 있음을 인식 - 미국·중국 등 주요국에서 반도체·배터리·백신 등 핵심 기술·산업을 자국 중심으로 재편
	16	• 모빌리티 혁명 가속화 - 가시화되는 자율주행서비스(MaaS), 친환경차(전기차·수소차) 시장 확대 - 개인형 항공기(PAV)가 핵심이 되는 도심항공교통(UAM), 드론을 이용한 운송 확대
	17	• 바이오·헬스케어 수요증대와 IT·기계 영역과의 융합 - 인공지능, 인간-기계 결합, 유전체 기반 정밀 의료, 원격의료 등 새로운 의료 서비스 확대 - 개인 유전체 정보, 병원 기록 등 개인의 건강 데이터 주권 강화 전망
	18	• 신기술의 경제적 안정성·범용성·확장성 확보 - 자율주행차, 차세대 전지, 차세대소형원전모듈(SMR) 등 신기술의 안정성·경제성 문제 해소 - 신재생에너지 발전의 경제성 확보를 통한 범용성·확장성 확보
	19	• 글로벌 공유지(극지, 심해, 우주)에 대한 글로벌 경쟁 심화 - 우주 탐사의 확장 및 우주 상업시대의 도래 - 에너지 자원과 광물자원이 매장되어 있는 극지 탐험 확대 - 해양생명자원의 소재화·에너지화·신약개발 등의 요구가 증대
	20	• 지구적 기후변화 위기 대응을 위한 탄소중립 사회로의 이행 - 기후변화 대응을 위한 주요국의 탄소중립 선언 및 전 지구적인 탈 탄소 추세 - 우리나라의 제조업 중심 에너지 다소비 산업구조 전환 및 신재생에너지 기술 확보 필요
사회·환경·보건	21	• 산업폐기물 및 환경 쓰레기의 처리·보관·재활용 문제 대두 - 반도체, 배터리, 태양광 패널 등 급성장하고 있는 첨단산업 분야 하드웨어 소재 및 설비 폐기물 발생 증가 - 코로나19와 연관된 폐기물(의료용품, 마스크 등), 일회용품 등 쓰레기 처리 문제 대두
	22	• 상시적 감염병 신속 대응체계 구축 수요 증대 - 코로나19 등 신종 감염병의 빈번한 발생으로 인류건강 및 경제·사회 위협 확대 - 주기적인 감염병 발생(엔데믹)을 대비하여 진단·감지·예방·치료기술 개발 및 감염병 대응체계 구축 수요 확대
	23	• 불확실성 및 영향력이 큰 극단적 사건의 증가로 인한 재난·재해·안전 문제 증가 - 재난적 이상기후의 발생, 감염병의 출현, 국가 간 분쟁으로 인한 테러 등 예측 불가능한 문제 발생 - 전 지구적 차원의 위험·위기·재난의 상시화 및 미래예측, 리질리언스 향상 등 재난관리 패러다임 전환 필요
	24	• 인구구조변화(저출산·고령화·지방인구감소)로 인한 각종 문제 증가

영역	주요 이슈 및 내용	
		- 인구규모 감소와 생산인구 감소 등으로 현재 사회시스템 유지의 어려움 예상 - 특정 도시 비대화 및 도시 간 권력 불균형 초래, 고령화 사회에서 유발되는 의료 수요 증가
25		• 사이버공간을 포함한 혼합형 분쟁 및 안보·치안 문제 심화 - 국가 간 소득 불평등, 주변국 간 군사·외교·무역 갈등으로 인한 분쟁 등 다양한 형태의 충돌 발생 가능 - 첨단 방위산업 경쟁 심화 및 사이버전과 전자전의 진화로 인한 개인·기간산업 등의 위협 심화
26		• 자동화·무인화·스마트 공정화로 인한 일자리 감소 및 불평등 심화 - 무인화와 원격근무 확산으로 화이트칼라 계층을 포함한 직무 변화가 발생 - 일자리 감소, 소득 불평등 심화가 전망되며 플랫폼을 장악한 소수기업·국가의 영향력 극대화
27		• On-Off 연결(인간-기계-컴퓨터-사이버) 관련 인권·보안 문제 발생 - 사회시스템 전반에 걸쳐 AI에 대한 의존성이 심화하며, AI 판단 결과에 대한 무분별한 신뢰 형성 - 온라인 사기·범죄, 디지털 헬스 내 의료·바이오 정보 유출 등 프라이버시 갈등 발생 가능 - 사이버공간이 일상 영역으로 확대되며 해킹, 오동작 등 개인과 사회적 기능의 혼란 유발 가능

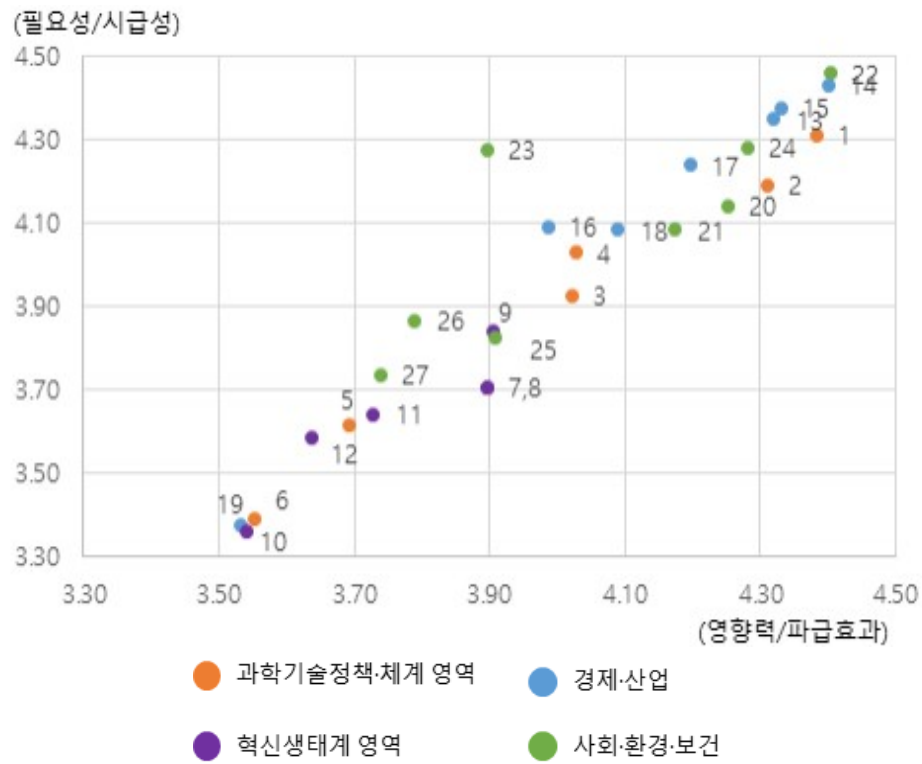
□ 주요 이슈 중요도 분석결과

- 대부분 시급성(필요성)이 높은 이슈들이 영향력(파급효과) 측면에서도 중요하다고 인식되는 것으로 나타났으며, 합계점수가 상위50%인 이슈들은 대부분 대내외 환경변화와 관련된 이슈가 차지
 - 상시적 감염병 신속 대응체계 구축 수요 증대(8.86) 및 디지털 사회로의 전환 가속화 (8.83), 핵심 소부장의 중요성 확대 (8.71) 이 합계 점수가 가장 높은 상위 3개 이슈로 도출
 - 정부과학기술정책·체계 영역에서는 선도형 R&D 체계로의 전환 미흡과 정부 과학기술정책의 일관성·전략성 부족이 중요한 이슈로 선정
 - 혁신생태계 영역에서는 출연연의 임무 모호 및 기능 약화가 가장 상위 이슈로 나타났으나, 전체 이슈 중 상위 50% 이슈에 해당하지는 않음
- 사회·환경·보건 및 경제·산업 영역의 이슈가 대체로 높은 점수를 받은 반면, 혁신생태계 영역은 상대적으로 중요도가 낮게 측정됨
 - 최근 코로나 19 대유행, 글로벌 기술패권 경쟁 심화 및 글로벌 탄소중립 기조의 확대에 의한 환경 변화의 영향으로 판단

〈표 2-24〉 주요 이슈 설문조사 결과

순위	이슈명	이슈영역	시급성 (필요성)	영향력 (파급효과)	합계
1	22. 상시적 감염병 신속 대응체계 구축 수요 증대	사회·환경·보건	4.40	4.46	8.86
2	14. 디지털 사회로의 전환 가속화	경제·산업	4.40	4.43	8.83
3	15. 핵심 소재·부품·장비의 중요성 확대	경제·산업	4.33	4.38	8.71
4	01. 추격형 R&D체계에서 선도형 R&D체계로의 전환 미흡	과학기술	4.39	4.31	8.70

순위	이슈명	이슈영역	시급성 (필요성)	영향력 (파급효과)	합계
		정책·체계			
5	13. 기술패권경쟁 격화 및 글로벌공급망(GVC) 균열	경제·산업	4.32	4.35	8.67
6	24. 인구구조변화(저출산·고령화·지방인구감소)로 인한 각종 문제 증가	사회·환경 ·보건	4.28	4.28	8.56
7	02. 정부 과학기술정책의 일관성·전략성 부족 및 중장기 포트폴리오 부재	과학기술 정책·체계	4.31	4.19	8.50
8	17. 바이오·헬스케어 수요증대와 IT·기계 영역과의 융합	경제·산업	4.20	4.24	8.44
9	20. 지구적 기후변화 위기 대응을 위한 탄소중립 사회로의 이행	사회·환경 ·보건	4.25	4.14	8.39
10	21. 산업폐기물 및 환경 쓰레기의 처리·보관·재활용 문제 대두	사회·환경 ·보건	4.17	4.08	8.26
11	18. 신기술의 경제적 안정성·범용성·확장성 확보	경제·산업	4.09	4.08	8.17
12	23. 불확실성 및 영향력이 큰 극단적 사건의 증가로 인한 재난·재해·안전 문제 증가	사회·환경 ·보건	3.90	4.28	8.17
13	16. 모빌리티 혁명 가속화	경제·산업	3.99	4.09	8.08
14	04. 안정적 과학기술인력 양성·활용체계 구축 미흡	과학기술 정책·체계	4.03	4.03	8.06
15	03. 국가연구개발 거버넌스 미흡	과학기술 정책·체계	4.02	3.93	7.95
16	09. 출연연의 임무 모호 및 기능 약화	혁신생태계	3.91	3.84	7.75
17	25. 사이버공간을 포함한 혼합형 분쟁 및 안보·치안 문제 심화	사회·환경 ·보건	3.91	3.83	7.74
18	26. 자동화·무인화·스마트 공정화로 인한 일자리 감소 및 불평등 심화	사회·환경 ·보건	3.79	3.87	7.66
19	07. 연구개발 성과 활용·확산 미흡	과학기술 정책·체계	3.90	3.71	7.60
20	08. 연구개발 개방·협력 미흡	혁신생태계	3.90	3.71	7.60
21	27. On-Off 연결(인간-기계-컴퓨터-사이버) 관련 인권·보안 문제 발생	사회·환경 ·보건	3.74	3.74	7.48
22	11. 중소기업의 R&D역량 미흡	혁신생태계	3.73	3.64	7.37
23	05. 민간혁신 지원을 위한 제도 개선 미흡	과학기술 정책·체계	3.69	3.62	7.31
24	12. R&D 하부구조 활용·지원체계 미흡	혁신생태계	3.64	3.59	7.22
25	06. 과학기술의 사회적 역할 미흡	과학기술 정책·체계	3.55	3.39	6.94
26	19. 글로벌 공유지(극지, 심해, 우주)에 대한 글로벌 경쟁 심화	경제·산업	3.53	3.38	6.91
27	10. 지역의 R&D역량 미흡	혁신생태계	3.54	3.36	6.90



※ 그래프 상 각 점 옆의 숫자는 설문 이슈의 번호

[그림 2-26] 전체 이슈에 대한 설문조사 응답결과 분포도



제3장

중장기 투자전략 수립방향 및 분과의 범위

제1차 국가연구개발 중장기 투자전략('23~'27) 수립 연구

□ 국가연구개발 투자 이슈 발굴 및 중요도 분석 결과를 바탕으로, 핵심 의제(pillar) 도출 중심의 **중장기 투자전략 수립전략 마련**

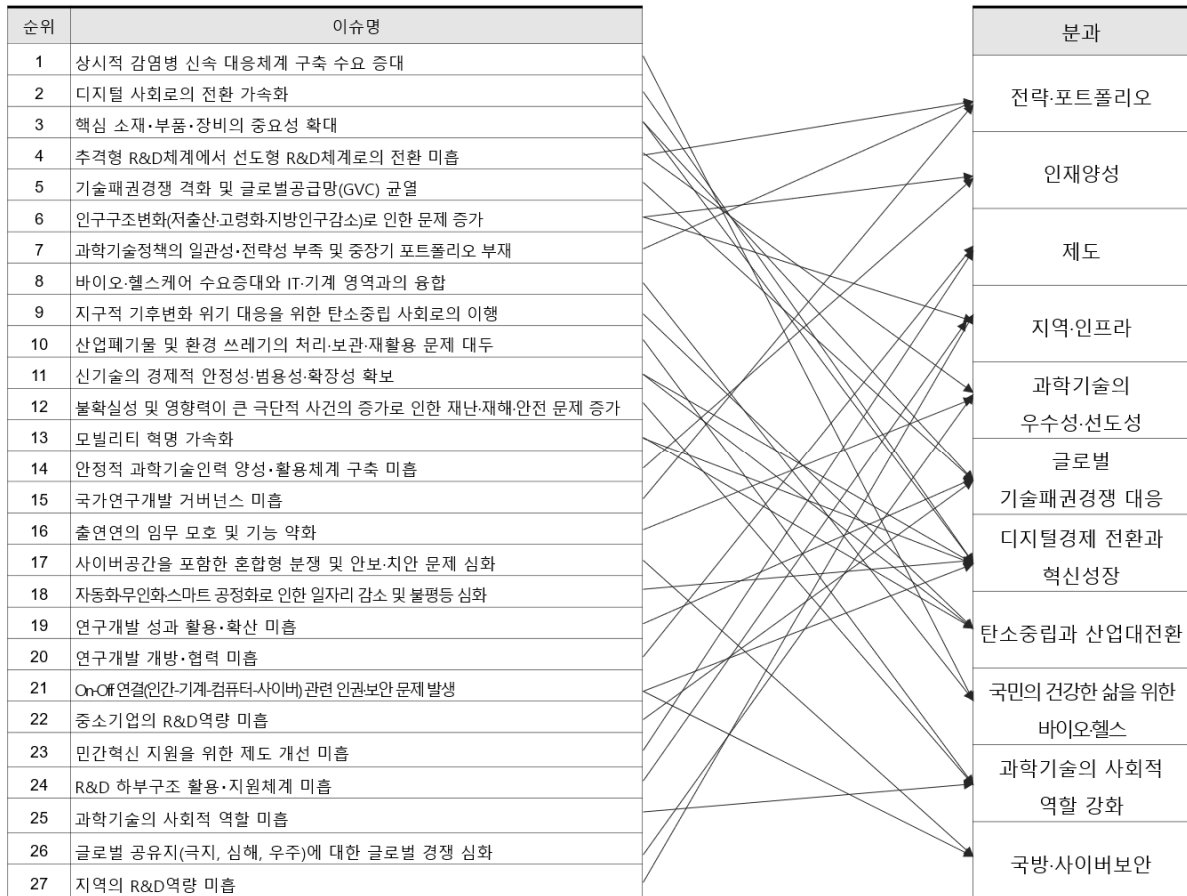
- (수립방향) 글로벌 기술패권 대응, 코로나19 이후 회복·도약·포용의 철학을 담은 선도적이고 공격적인 국가 차원의 최상위 R&D 투자전략 제시
 - 중장기적(~2030년) 전망에 따른 5년간 R&D예산의 전략적 배분을 위한 투자원칙과 투자 효율성 제고를 위한 핵심 투자전략에 집중
 - 과학기술 관련 주요 정책의 일관성을 유지하면서 최근의 환경변화를 반영한 중장기 투자목표와 방향 도출
- (수립범위) 국가과학기술정책의 실현을 위해 추진되는 정부R&D예산 전체를 대상으로 하되, 전략적인 자원 배분 및 핵심 전략에 집중
 - 향후 5년간 R&D예산의 전략적 배분·조정을 위한 투자방향, 단계별·분야별 자원 배분 방향 및 중장기 투자 포트폴리오 제시
- (고려사항) R&D예산 투입, 지원체계 개편, 제도개선, 인력양성 등을 포괄하여 정부가 강조하거나 개선해야 하는 핵심과제 도출에 초점
 - ※ 분야별 핵심 의제(pillar) 개념의 투자전략 제시
 - 과학기술기본법에 제시된 사항 등을 포함하되, 급변하는 대내외 환경변화, 글로벌 과학기술 협력체계 변화 등을 고려하여 과학기술 혁신을 위한 투자·개선과제 발굴
 - 중장기 투자전략의 이행력과 실적점검의 체계성을 확보하기 위해, 실현 가능한 범위 내에서 투자·성과 목표치 제시

□ 대내외 정책환경과 국가연구개발 투자의 주요 이슈를 반영하여 산·학·연 민간 전문가를 중심의 중장기 투자전략 수립위원회 구성

- 중장기 투자전략 수립의 대표기능을 수행하는 총괄위원회와 4개의 대분과위원회* 및 7개의 소분과 위원회**를 구성하고, 기본계획과의 연계성 검토를 위한 정책연계위원회를 설치
 - * 전략·포트폴리오, 인재양성, 제도, 지역·인프라
 - ** 과학기술의 우수성·선도성 확보, 글로벌 기술패권경쟁 대응, 디지털경제 전환과 혁신성장, 탄소중립과 산업대전환, 국민의 건강한 삶을 위한 바이오·헬스, 과학기술의 사회적 역할 강화, 국방·사이버보안
 - 과학기술 정책수립 유경험자, 국가과학기술자문회의 전문위원 등 과학기술정책 수립에 대한 이해도가 높은 민간 전문가 중심으로 분과위원회 구성
- 일부 주제의 경우, 기관별 전문성을 고려하여 유관기관에 위탁*함으로써 투자전략의 전문성 및 결과의 수용성 제고
 - * 글로벌 기술패권경쟁 대응(산업연), 디지털경제전환과 혁신성장(ETRI), 탄소중립과 산업대전환(에기연), 국민의 건강한 삶을 위한 바이오·헬스(생명연)
 - ※ ETRI와 에기연은 출연연 국가기술전략센터(NCTS)에 해당

■ 앞서 발굴한 주요 이슈들에 대응할 수 있는 적합한 추진과제 도출을 위해 분과별 역할분담을 추진하였으며, 일부 이슈는 다각적인 접근이 필요하여 복수의 분과에서 논의

- 예를 들어 [상시적 감염병 신속 대응체계 구축 수요 증대] 이슈는 국민의 건강한 삶을 위한 바이오·헬스 분과, [디지털 사회로의 전환 가속화] 이슈는 디지털 경제 전환과 혁신성장 분과에서 논의하였으며,
- [인구구조변화로 인한 문제 증가] 이슈는 인재양성 분과와 지역·인프라 분과에서 논의하는 등 복합적인 이슈는 복수 분과의 논의사항에 포함



[그림 3-1] 국가연구개발 투자의 주요 이슈와 분과별 논의사항의 연계도

■ 주요 이슈뿐만 아니라 과학기술기본법 시행령에 포함된 중장기 투자전략에 포함해야 할 사항 등을 고려하여 <표 3-1>과 같이 분과별 주요 논의 주제를 배분

※ 일부 주제들은 상호 독립적이지 않고 연관되어있어 복합적인 관점에서의 논의가 필요하지만, 중복 검토를 최소화하고 효율적으로 논의를 추진하기 위해 각 분과의 중점적인 역할을 제시 (가이드라인으로서의 역할)

- 분과위원회에서는 분과별 논의 주제에 대한 심층 분석 및 정책 의제 발굴을 추진하여 기술·투자·제도를 아우르는 추진과제를 도출하고 중장기적 목표 발굴

〈표 3-1〉 분과별 주요 논의 주제(안)

분과	주요 내용 (* 과학기술기본법 시행령 포함 사항)	간사기관
총괄위원회	- 중장기 투자전략 수립 대표 위원회 - 중장기 투자전략(안)의 종합 검토 및 심의	한국과학기술 기획평가원
① 전략·포트폴리오	- 중장기 투자전략의 철학, 비전, 목표 - 중장기 투자전략의 범위, 정부R&D투자의 규모, 자원배분 방향 - R&D예산 배분·조정 체계·절차 개선, R&D 투자방식 다양화 - R&D 효율화, R&D투자 결정과정에 민간 참여 확대 - 미래예측 기능 강화, 미래 유망기술 발굴체계 구축 등	한국과학기술 기획평가원
② 혁신인재	- 초중등 융합교육(STEAM) 및 SW·정보 교육 강화 - 대학·대학원 연구역량 강화 - 신진연구자/여성연구자 지원 확대 - 인재-산업 수요 간 미스매치, 첨단산업 분야 인력 양성 등	과학기술정책 연구원
③ 제도	- 민간 R&D투자 촉진을 위한 연구개발 조세제도 개선 - 기술 진보와 신산업 혁신을 저해하는 규제의 개혁 - 무형자산 가치평가·유동화 위한 기술금융 개발·활용 - 첨단산업 발전 촉진을 위한 제도 마련, 기술료 제도 개선 - 정부R&D사업 참여에 대한 대기업 차별 개선 등	한국과학기술 기획평가원
④ 지역·인프라	- 지방과학기술 진흥 , 지역혁신역량 제고 - 과학기술지식과 정보자원의 확충·관리·활용체제 구축 - 수요 기반 연구개발 인프라 및 실증 테스트베드 확충 등	한국과학기술 기획평가원
⑤ 기술투자전략		
① 과학기술 우수성·선 도성 확보	- 혁신적 R&D 투자 확대 및 기초연구 진흥 - 혁신선도형 R&D 촉진을 위한 연구선정·평가·관리제도 - 미지의 세계(우주, 심해, 극지 등)에 대한 인류의 지식 증진 R&D - 국제협력 강화 등	한국과학기술 기획평가원
② 글로벌 기술패권 경쟁 대응	- 주력산업 경쟁력 강화 및 신산업(성장동력) 육성 - 미래 핵심기술 확보 및 소부장 등 산업 기반 경쟁력 강화 - 중소기업 R&D역량 강화 및 지원 확대 - 산·학·연 협력, 기술이전·실용화 , 기술창업 활성화 - 지식재산 창출·활용·보호, 국제표준화 활동 강화 등	산업연구원
③ 디지털 경제 전환과 혁 신성장	- 지능화(AI 등), 실감화(메타버스 등), 무인화 등 디지털 경제 관련 원천기술 연구개발 고도화 - 미래 전략기반기술(양자정보기술 등) 개발 - 도시문제 해결/생활·생산환경 혁신(스마트시티·팩토리) - 자율주행 모빌리티(스마트카, C-ITS, UAM 등) - 사이버보안 강화 등	한국전자통신 연구원
④ 탄소중립과 산업대전환	- 기후목표 달성을 위한 능동적 대응 - 신재생에너지 및 에너지 전환 R&D - 산업, 교통(친환경 모빌리티), 건물 등 고탄소 구조 혁신 - 수소경제 가속화, 탄소중립 R&D에 대한 세액공제 등	한국에너지기술 연구원
⑤ 국민의 건강한 삶을 위 한 바이오·헬스	- 혁신신약(백신개발 플랫폼, 재생의학, 유전자편집 등) 분야 R&D - 상시 감염병 신속 대응체계 및 국제협력 R&D체계 등	한국생명공학 연구원
⑥ 과학기술의 사회적 역할 강화	- 경제적·사회적 현안 및 범지구적 문제 해결 - 국민의 안전한 삶을 위한 재난·재해·안전 - 산업폐기물/환경쓰레기의 처리·보관·재활용 - 과학기술문화 창달 및 과학기술 커뮤니케이션 활성화 - 기술·정보 소외계층 지원 강화 등	한국과학기술 기획평가원
⑦ 국가안보와 사이버 보안	- 미래전 대비 국방기술 개발 및 민군협력 강화 - 사이버보안 강화 등	한국과학기술 기획평가원



제4장

분과별 목표 및 중장기 투자전략

제1차 국가연구개발 중장기 투자전략('23~'27) 수립 연구

제1절 전략·포트폴리오 분과⁶⁾

1 투자전략의 우선순위 및 방향 설정을 위한 고려사항

▣ 중장기적인 정부R&D의 투자 규모 및 우선순위 도출 필요

- 현재 우리나라 연구개발예산은 중장기적 R&D투자 목표가 부재하고, 단년도 회계주의 및 지출 절약 위주의 심의로 인한 R&D투자의 효과성이 저하되는 문제점 지속 제기
- R&D투자에 대한 예측가능성을 확보하고 정부의 의지 표명을 위해 중장기 계획상 R&D투자 목표(규모, 비율 등)를 제시하는 방안을 고려할 필요
 - 과학기술기본법에 국가연구개발 중장기 투자전략 수립 시 국가연구개발투자의 투자 목표를 포함하도록 명시 등

※ 현재 과학기술기본법 제7조의2(국가연구개발 중장기 투자전략) 2항에서 '국가연구개발의 중장기 투자 목표 및 방향'을 포함하도록 명시하고 있으나 '투자 목표'가 의미하는 바가 모호하므로, 'R&D 예산 규모나 비중에 대한 목표'를 제시하도록 구체성을 제고할 필요

[주요국 사례]

- 일본과 중국은 한국과 유사하게 과학기술 분야 중장기 계획(5개년)을 수립하고 있으며, R&D 관련 투자 목표치를 제시

〈표 4-1〉 일본, 중국 과학기술 중장기 계획상 투자목표

국가	일본	중국
정책	제6기 과학기술혁신계획('21~'25)	제14차 5개년 계획('21~'25)
투자목표	5년간 연구개발투자 총액 30조 엔 (민관 포함 120조엔)	향후 5년간 R&D투자를 매년 7% 이상 확대

- 주기적으로 수립되는 계획은 아니지만, 최근 미국과 유럽에서도 R&D 분야 경쟁력 강화를 위한 투자 확대 목표 제시
 - (미국) 기후변화 대응, 일자리 창출 등을 위한 R&D 200조원 투자 계획(Build Back Better Plan), 기술패권경쟁 대응 목적으로 NSF 등에 5년간 총 2,500억 달러(약 275조원) 투입 제안*(Endless Frontier Act) 등
 - * 상원 통과 이후 하원에서의 논의과정을 통해 결정
 - (EU) Horizon Europe(2021-2024)을 통해 3개 핵심영역* 중심으로 955억 유로(129조 원)의 투자 확정
 - ※ Horizon2020과 비교할 때, 브렉시트를 고려하면 실질적으로 30% 증가한 수준
 - * ① 우수 과학(€ 250억), ② 글로벌 도전과제와 산업 경쟁력(€ 535억), ③ 혁신적 유럽(€ 136억)

6) 전략·포트폴리오 분과는 '2021년 기술혁신 아젠다 발굴 및 R&D 투자전략 수립 연구(한국과학기술기획평가원, 류영수)'의 전문가 위원회를 위촉한 것으로, 본 절의 내용은 해당 과제의 보고서 중 제4장(주요 정책 아젠다 및 R&D 투자전략)을 요약·발췌하여 작성

■ 혁신역량 제고 관점에서 정부의 역할과 관련된 R&D투자 우선순위를 제시할 필요

- 국내외 주요기관에서 발표하는 과학기술 분야 국제경쟁력 평가에서 우리나라는 상위권을 유지하고 있으나, 하위권으로 나타나는 일부 지표를 보면 혁신역량 제고 관점의 투자가 필요함을 시사
- (IMD) 스위스 국제경영개발원이 2021년 발표한 「IMD 세계경쟁력연감」*에서 64개국 중 우리나라라 국가경쟁력은 23위로, 과학인프라는 상승했음에도(3위→2위)로 기술인프라는 13위→17위로 하락

* The IMD World Competitiveness Yearbook

- 기술인프라 관련 지표 18개 중 세계 순위 20위 미만의 지표는 11개

〈표 4-2〉 IMD 세계경쟁력연감의 과학·기술인프라 분야의 세계 순위 20위 미만 지표

구분	지표	세계 순위(위)	R&D 관련성
기술인프라	GDP 대비 통신분야 투자 비중	44	X
	1인당 월평균 이동전화 요금	57	X
	인구 천명당 컴퓨터 수	26	X
	인구 천명당 브로드밴드 가입자 수	26	X
	디지털 기술의 사용 용이성	33	△
	수준급 엔지니어 공급 정도	37	O
	공공 및 민간부문의 벤처가 기술개발을 지원하는 정도	38	△
	법적 환경이 기술개발 및 응용을 지원하는 정도	45	△
	기술개발자금의 충분성	34	O
	서비스 수출액 중 ICT 서비스의 비중	41	O
	사이버보안이 기업에서 적절히 다루어지는 정도	23	O

- (COSTII) 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원이 2020년 발표한 「국가과학기술혁신역량 평가」*에서는 35개국 중 우리나라는 8위로 상위권에 속해있으나,

* COMposite Science and Technology Innovation Index

- 5개 부문, 13개 항목의 31개 지표 중 세계 순위 20위 미만의 지표는 8개

〈표 4-3〉 국가과학기술혁신역량평가의 지표 중 세계 순위 20위 미만 지표

부문	항목	지표	세계 순위(위)	R&D 관련성
자원	인적자원	인구 중 이공계 박사 비중	21	O
환경	지원제도	기업 연구개발비 중 정부재원 비중	23	O
		법·제도적 지원 정도	25	△
	문화	새로운 문화에 대한 태도	24	△
		교육방식에서의 비판적 사고 장려 정도	31	△
성과	경제적 성과	국민 1인당 산업부가가치	21	△
		연구개발투자 대비 지식재산 사용료 수입 비중	22	O
	지식창출	연구원 1인당 SCI 논문 수 및 인용도	29	O

- (EIS) EU 집행위원회가 2021년 발표한 「유럽혁신지수」*에서 48개 평가대상국 중 우리나라 종합지수는 9위로 높은 편이나, 19개 지표 중 8개 지표가 EU 평균보다 열위

* European Innovation Scoreboard

〈표 4-4〉 유럽혁신지수의 지표 중 EU 평균보다 열위인 지표 (EU 평균 = 100)

지표	점수	R&D 관련성
인구 백만명 당 과학 분야 국내외 공저 논문	83.6	○
전 세계 상위 10% 이상 인용된 논문 비중	79.4	○
총 고용인원 중 ICT 분야 고용 비중	99.6	△
제품 또는 공정혁신을 한 중소기업 비중	76.6	○
다른 주체와 협력하는 혁신적 중소기업 비중	51.3	○
전체 서비스수출 중 지식 집약 서비스 수출 비중	87.2	△
제조업 분야 미세먼지 방출량	49.1	○
전체 특허 중 환경관련 발명 비중	98.7	○

- 과학기술 성과의 확산과 과학인프라 고도화 등을 위해, 정부R&D 투자방식 개선, 고위험연구 (DARPA) 활성화, 혁신성과 창출을 위한 평가체계 개선 등 전략적 측면에서 획기적인 개선책을 제시할 필요
- 과학기술 혁신정책을 구축하기 위한 시스템(평가—선정—기획) 관점의 개선 필요

[시스템 개선방향 예시]

- 1) 도전적, 창의적, 연구자 주도 연구에 대한 새로운 평가방식 도입 필요
- 2) 전문성이 낮은 심사 위원들이 사업·과제 선정평가에 참여하는 문제점
- 3) 문제해결 방식의 R&D 기획, 해당 분야에 역량이 높은 전문가의 의견을 바탕으로 한 R&D 기획 필요

- R&D투자의 방향성, 기초·산업·공공 분야별 투자 우선순위, 혁신정책 개선방향 등 필요

▣ 정부R&D의 투자방향

- (민·관 역할) 정부와 민간을 아우르는 국가R&D 차원의 투자방향이 설정되어야 하며 이를 위한 분과위원 간 합의 필요
 - (역할 분담) 민간에서 투자가 활발히 이루어지고 있는 분야는 정부의 투자를 줄여 민간이 주도하고 정부는 민간의 마중물 역할을 하는 영역 및 공백 영역에 투자
 - ※ 정부는 규제, 조세 등과 같은 간접 지원을 확대하는 것이 OECD 국가들의 추세이며, 직접 지원과 간접 지원이 필요한 분야를 구분할 필요
 - (정부 주도) 민간에서 잘하고 있는 분야에도 정부가 중점 투자해 세계시장을 선도하는 1등 전략을 마련할 필요(예시: 반도체)

- (선택과 집중) 과학기술의 예측 불가한 특징을 고려해 안정적으로 투자를 유지할 분야와 집중적으로 투자할 분야를 구분
 - 현재 투자되고 있는 R&D예산을 70~80% 수준으로 축소하여 나머지 20~30%를 정부가 중점적으로 투자해야 할 분야를 지원할 필요
 - 선진국의 임무지향적 연구사례를 벤치마킹해 투자방향을 마련하고 이에 따르는 R&D 제도 및 평가방식을 고려할 필요

2 투자전략의 비전 및 목표 도출(예시)

〈표 4-5〉 국가연구개발 중장기 비전 및 목표의 예

국가연구개발 중장기 비전	국가연구개발 중장기 목표
	정량적 R&D투자 목표
과학기술혁신 성과 창출을 통한 선진경제 도약과 사회 현안 대응	· 기초·원천 연구의 지속 지원을 통한 과학기술혁신 기반 확충 · 과학기술혁신 투자를 통한 산업기술로의 이전/확산 활성화
경제사회 현안에 대한 솔루션을 제공하는 과학기술혁신 투자	-
과학기술과 경제·사회의 조화로운 발전을 통한 국민 행복 실현	· 지속가능성장, 강건한 경제, 기초역량강화 · GDP 대비 총연구개발비의 비중은 높지만 정부연구개발투자 총액은 아직도 상대적으로 크지 않은 상황인 만큼 지속 확대의 방식을 제안
핵심 기술·산업의 글로벌 주도권 확보	· 전략적 R&D 투자를 통한 가시적인 성과 확대 · 5년간 정부연구개발투자 총액 40조원(민관 포함 총액 175조원) · 5년간 10대 전략 기술·산업 분야에 대한 정부 R&D 투자 2배 확대
R&D 도약을 통한 기술선도국 지위 확보	· 혁신주체의 연구역량 강화와 자율성 증대 · 과학기술로 성장동력 기반 확충 · 국민이 체감하는 삶의 질 개선 · 국방 R&D 투자 증대 · 자율과 협업기반 투자 강화 · 투자의 효율성 제고
국가의 장기적 안녕과 발전을 위한 국가전략의 효과적 실행 기반	· 정부 R&D 투자 향후 5년간 6.6% 증대 · 미·중 패권 경쟁 구조 속 한국의 전략적 가치 제고 · “전략적” R&D 투자: 평가 시 “전략적 정합성” 고려 · 물리적 기술 개발과 사회적 문제 해결의 연계 · 정부 총지출 증가율을 상회하는 R&D 분야 지출 증가율 (혹은, GDP 증가율 이상의 예산 증가율)
위기에 강한 첨단기술 국가	· 국가기술경쟁력을 대표하는 타겟 기술을 지정(10개) 해당 기술의 글로벌 경쟁력 1위 달성으로 설정
	-

제2절 인재양성 분과기)

혁신인재의 원활한 확보와 성장을 촉진하는 교육·연구 생태계 고도화

1 현황 분석

가. 개요

▣ 혁신인재의 개념정의

- (개념) 국가 미래성장동력의 지속적인 확보를 위해 과학기술 분야의 전문성을 보유하고 해당 분야의 R&D 혁신을 선도할 수 있는 과학기술인재
- (범위) 과학기술 분야의 일반인재보다, 신기술·신산업 분야의 국가R&D를 담당할 석·박사급 R&D 인력과 고숙련 기술인력에 초점
 - 투자전략 수립방향은 과학기술 분야의 지식생태계의 관점에서 대학(원)의 교육, 연구개발, 인력수급, 인프라 혁신방안 등 인재정책 전반을 포괄

▣ 혁신인재 관련 국내·외 환경변화 및 정책방향

- 과학기술인재의 수급 패러다임 변화 발생
 - 디지털 전환으로 대변되는 AI 등 IT 기술의 광범위한 적용은 기술인력의 직무 자체를 개별 프로젝트를 수행하는 전문기술자에 비즈니스 가치를 창출하는 공동기획자로 변환시킴(딜로이트, 2019)
 - 신기술 기반 신산업의 경우 기존의 기술인력 수급 구조와 다른 특징*을 보여 기존의 기술분야별 인력수급 체계와 학과중심 대학 교육의 한계 뚜렷
 - * 기존 산업과 달리 기술주기가 짧고, 기술간 융합으로 교육체계가 미정립되어 있으며, 선진국과 거의 동시에 성장 및 글로벌 아웃소싱을 추진
 - 향후 10년 내에 사상 최초로 맞이하게 된 인구감소 환경 하에 산업수요-과학기술인력 공급 간의 구조적 미스매치 심화

▣ 혁신인재 분야를 중장기 투자전략에서 다뤄야 하는 중요성

- 신산업 분야는 세계적 수준의 혁신인재가 경쟁력의 근간으로, 혁신인재 양성은 혁신사회 구현의 선결조건(관계부처 협동, '21.04)

7) 본 절은 '과학기술 혁신인재 양성을 위한 국가R&D 중장기 투자전략 수립연구(과학기술정책연구원, 홍성민)'의 연구결과를 요약·발췌하여 작성

- 디지털 전환으로 대변되는 과학기술의 발전과 일자리 직무 변화에 대한 대응과 혁신인재 확보가 필요

- 과학기술 일자리를 포함해 최소한 직무 차원에서는 큰 변화가 발생*하고, 인공지능 등 핵심기술 개발을 위한 인재 확보도 문제

* 첨단 분야에서 혁신을 이끌 차별화 기술 창조 인재, Integral형 인재에 대한 수요가 상대적으로 더욱 커지고 있음

나. 주요국 정책 동향

■ STEM 등의 기초역량 강화에 지속적인 투자와 노력

- 미국은 미국혁신전략(1차 2009, 2차 2011, 3차 2015)과 STEM교육전략계획('13~'18) 등을 통해 STEM교육 혁신을 추진

■ 기술패권경쟁 등 미래 신산업의 주도권 선점을 위해 고급인재 양성 및 글로벌 인재 유입을 동시에 추진

- 미국은 대학원 과정 확충 및 주요 연구기관의 인턴십 및 경력개발 프로그램 개발 등을 통한 인재 양성과 이민 인센티브 제공 등 해외 인재 유치 추진
- 중국은 국가중장기인재발전규획강요('10~'20), 천인계획('08~) 등을 통해 국내인력 양성 및 해외인재 유치를 국가전략으로 추진

■ 산업별 인재양성 계획 수립 및 추진을 통해 맞춤형 인재양성 및 활용에 노력

- 미국, 일본, 중국 등 각 국은 AI 등 신산업별 인재양성 전략을 구체화하여 맞춤형 인력양성 추진

■ 산업 및 인재수요 변화, 코로나19 등의 과학기술 인력양성 방향의 변화를 촉구하는 환경변화에 긴밀하게 대응

- EU EC 산하기관은 급격한 산업변화에 따른 인력 재배치 및 리스킬링 필요성 강조('21.06)
- 일본은 코로나19로 인한 디지털화와 원격화, 지역 문제 심화로 과학기술 분야 지역인재의 확보전략 필요성 대두('21.06)

다. 국내 정책 및 투자 동향

■ 우리나라 과학기술인력정책은 과거 산업기술인력 공급 중심에서 기술개발을 위한 과학자 양성 중심으로 변화

- 과학기술인재의 양성을 넘어 활용 및 성장지원까지 강조하는 추세로 변화하고 있으나, 여전히 대학 연구역량강화 및 부분(부문·목표·대상 등)별 지원정책 중심

〈표 4-6〉 과학기술인재육성지원 기본계획의 변화

분야	과학기술인재육성지원 기본 계획			
	제1차	제2차	제3차	제4차
비전	• 선진일류국가를 선도하는 과학기술 인재대국 실현	• 창의적 과학기술인재 양성을 통한 인재강국 구현	• 글로벌 시대, 도전하는 과학기술 인재 육성	• 대전환의 시대, 혁신을 선도하는 과학기술 인재강국
목표/ 기본방향	• 대학의 자율적 특성화와 이공계인력의 질적 수준 제고 • 대학의 연구역량 강화와 핵심인력 양성 • 이공계교육과 과학기술 활동의 글로벌화 촉진 • 이공계 일자리 창출과 산·학·연 연계체제 강화 • 연구의 자율성 확대와 과학기술인 사기진작	• 창의적 과학기술인재 육성기반 구축 • 연구자들의 연구몰입 환경 조성 • 과학기술인력분야 일자리 창출 및 안정성 제고 • 해외·여성·원로과학자 등 잠재인력 활용체제 강화	• 지속가능한 과학기술 인재 성장 지원 체계 구축 • 과학기술인재 40만명 확대	• 미래 변화대응역량을 갖춘 인재 확보 • 과학기술인재 규모 지속 유지·확대 • 인재유입국가로의 전환을 위한 생태계 고도화

□ 과학기술인력관련 최근의 주요 정책

- 중장기 혁신 중점 방향으로 ① 미래인재 육성체계 질적 혁신, ② 인재 성장·유지 기반 적극 확충, ③ 인재활용 외연·다양성 확대 제시

※ 과학기술인재정책 중장기 혁신방향(2020. 06.)

- 2030년을 바라보는 지속 가능한 연구인력 생태계 조성을 목표로 3대 추진전략 ①이공계 연구직업의 매력도 제고, ②인력수급 미스매치 해소, ③정책기반 확충 제시

* 2030년까지 박사 6만명, 석사 15만 6천명의 핵심 이공계 연구인력 성장지원

※ 2030년을 향한 중장기 이공계 청년 연구인력 성장지원 방안(안)(2019. 02.)

- 우수 해외인력의 연구교류 및 국내 정착 활성화*를 목표로 3대 추진전략 ①해외 우수인력의 유치유인 강화, ②유치 및 활용 체계 마련, ③해외인력 관리시스템 구축을 제시

* 총 1,000명 유치 추진('18~'22년)

※ 글로벌 과학기술인력 유치 및 활용방향(2019. 02.)

□ 신산업·신기술 인재양성 관련 최근의 정책동향

- 산업구조 변화에 수반되는 새로운 직무에 특화된 직업훈련지원 및 뿌리·기간산업 고도화를 위한 ICT 융합기술 프로그램 개발·운영

※ 국민 평생 직업능력개발 지원 방안(2021. 09.)

- 산업구조 변화에 대응한 신기술 분야 평생학습 지원을 확대하고, 생애주기별 학습수요에 맞는 정책개발 추진

※ 전 국민 평생학습체제 지원 방안(2021. 08.)

- 산업별 석·박사 대상 AI 융합교육을 추진하여 주력산업 고도화 선도인력 양성

※ 빅3+인공지능 인재양성 방안(2021. 04.)

■ 과학기술인재양성 투자 동향

- 과학기술인재 양성을 위한 정책 마련과 맞물려 지난 5년간 과학기술인재 육성을 위한 재정투자는 총 24조 8,289억 원, 연평균 3.8% 증가

※ 「제3차 과학기술인재 육성·지원 기본계획」

- 6대 전략 중 일자리·경력개발에 대한 투자가 연평균증가율 각 9.1%, 8.2%로 투자규모가 빠르게 확대되었으며, 대학은 연평균 2.5% 증가



[그림 4-1] 제3차 과학기술인재 육성·지원 기본계획 6대 전략별 투자실적('16~'20, 단위 : 억원)

- 제4차 과학기술기본계획에 따르면, '21년 과학기술인재양성에 투자된 규모는 총 5조 530억 원 수준

※ 제4차 과학기술기본계획의 2021년도 시행계획(안)

- 청년·연구자 성장(3조 3,342억원), 미래인재 양성(1조 804억원), 과학기술인 지속 활약기반 (4,649억원), 인재생태계 조성(1,735억원) 순

* 총 5조 530억원 중 중앙부처가 5조 8억원을, 지자체가 522억원을 투자

- 2019년부터 인재양성 관련 각 부처에서 추진 중이거나 새롭게 추진할 과제 중 중점과제를 선별하여 「사람투자 10대 과제」를 발표

- 2021년 예산은 전년 대비 7.5% 증가한 약 7.6조원 규모로, 혁신 미래인재 및 산업현장 수요 대응 인력과 관련한 예산은 1.2조원으로 전체 예산의 약 15.6%

- '21년 정부R&D 중점투자 분야 중 하나로 '인재양성 체계 고도화 및 혁신인재 양성'을 선정

- 기존 8개 부처 29개(19) 세부사업을 14개(20) 세부사업으로 체계화하고 2020년 3,876억원에서

22.8% 증액하여 2021년 4,760억원의 예산 편성

- 전략적 혁신인재 양성* 예산의 경우 전년(2,616억원) 대비 12.1% 증가한 2,933억원을 투자

* (과기정통부) 인공지능 핵심인재 양성, ICT혁신인재 4.0, (산업부) 미래형자동차 R&D전문인력, 차세대 시스템반도체 설계 전문인력 등

라. 주요 이슈

□ 혁신인재 수급 패러다임 변화에 대한 이공계 대학(원)의 대응 시급

- 4차 산업혁명 대응을 위한 일부 신기술 분야별 인력양성에 초점을 두어 디지털 전환시대에 대한 대응 부족
 - 디지털 전환이 산업 전방위적인 노동시장의 변화를 유발함에도 불구하고, 우리나라는 4차 산업혁명 기술 중 일부 분야에만 집중하는 경향
 - 대학 연구개발과 과기인력수급 괴리에 대한 대응을 위해, 대학원에 초점을 둔 R&D 정책과 이공계 고등교육 및 대학 개혁의 연계 필요
 - 대학의 R&D는 사회적 수요와 불일치하여 고급인력의 미스매치를 유발하고 대학의 획일화와 연구역량에 따른 서열화 현상도 심화
 - 신입교원 정착비, 대학원생 인건비 등을 모두 교원 개인 연구비에서 충당함에 따라 연구실을 운영하기 위한 최소 연구비 확보가 가장 중요한 대학의 R&D 수요로 작용하며 규모 확대를 지향
 - 결국 신기술 및 신산업 혁신인재 수급의 질적 미스매치 문제가 대두되면서 이공계 대학(원) 교육과 연구 시스템의 전반적인 개혁 필요성이 제기됨
 - 주력·신산업 분야에서 필요로 하는 역량을 갖춘 인재 부족 문제가 지속되어 질적 미스매치* 심각
- * 대학교육의 경제사회 요구 부합도(IMD) : ('16) 55위 → ('18) 49위 → ('20) 48위
- * 2021년 수준급 엔지니어 공급정도는 37위(IMD)
- 미래 과기인재수급 환경 변화에 맞춰 대학 및 교수, 기업의 태도 전환까지 이끌어낼 수 있는 전략적 인재양성 투자 방향 및 투자 방식의 개혁 필요

□ 부문별 기술인력 수급 미스매치 해소가 아닌 과학기술인 진로 및 경력개발과 지속 학습 및 중소/벤처기업 매칭을 위한 생태계 구축 필요

- 중소·벤처기업 기술개발인력 중 석사졸업자 인력의 부족률* 가장 높은 등 기업 규모별 인재 선호도에 따른 수급 불균형은 지속 심화
 - * 2014~2018년 평균 부족률 : 박사 3.6%, 석사 4.0%, 학사 2.2%(중소기업실태조사)
 - ※ 최근 박사 부족률은 감소 추세(4.7%→2.9%), 석사 부족률은 지속(6.5%→5.1%)
- 중소·벤처기업은 수도권 대학원 졸업자 수준의 인력을 원하지만, 해당 대학원 졸업자는 해당

기업 여건에 불만족

- 인력 공급의 전반적 감소는 대기업에 비해 중소벤처기업에 더 부정적
 - 고령화로 인해 이공계 대학원 졸업자의 수 감소하고 있으며, 4차 산업혁명 관련 분야의 인기가 증가하면서 전통적인 공학(전기전자공학, 기계공학, 화학공학, 소재공학 등)의 전공자의 감소는 더욱 심화
 - 공급의 감소로 인한 인력난은 대기업보다 구직자 선호도가 낮은 중소벤처기업에서 심화
- 기업의 노력과 정부의 지원에도 불구하고 석·박사급 우수 인력에게 중소·벤처기업의 매력은 높지 않으며, 인력 수요에 맞춘 지원도 미흡
 - 우수 중소·벤처기업은 대기업에 준하는 급여 지급, 정부는 대기업과 중소기업의 임금 격차에 대해 일부 지원하지만 신규 인력의 확보 어려움
 - ※ 임금 자체가 절대적으로 낮은 기업(대부분 기술력이 낮은 기업)에게는 효과 있음
 - 재직자도 경력개발 어려움, 회사의 비전·인력관리 체계 부재, 개인역량 향상의 기회 부족*, 중소기업 근무경력의 저평가 등에 의해 대기업으로 이직
 - ※ 대기업에 비해 사내 교육, 재교육, 업계 동향 및 해외 정보의 습득과 학습 어려움
 - ※ 재교육은 근로자의 시간·물리적 여유 부족으로 참여도 낮음, 기업은 원하는 시간·비용 투자 부담, 재교육 프로그램 부족과 재교육 후 이직 가능성으로 인해 호응도 낮음
 - 대기업 1차 협력사의 경우 재교육, 연구중심대학·출연연의 연구장비 활용 등에 대한 수요가 있으나 물리적인 시간과 거리상의 진입장벽 존재
 - ※ 창원의 경우, 경남 지자체와 기업(두산중공업, 지역 내 중견기업 등)이 함께 자금을 출자하여 비학위과정을 운영 중
- 결과적으로 중소/중견 및 벤처 등 역동성이 높은 기업들의 경우 과학기술인재의 지속적 역량개발 및 직무전환 체계 구축이 미흡
- 정부 사업은 일자리 창출, 임금 보상, 복지 지원 위주로 실질적인 인력양성에 대한 기여도는 미미
 - 중소·벤처기업의 이공계 석·박사급 인력양성을 위한 주요 사업*은 성과를 거두고 있으나 근본적 문제를 해결하는 데 한계
 - * 산업전문인력역량강화R&D사업(석·박사 과정과 수요 기업 연계): '19년 예산 3000억원, 12개 대학과 95개 기업 참여, 146명 배출, 취업률 83.6%
 - * 중소기업 계약학과(학·석·박사 과정 등록금 지원, 재직자 재교육): '19년 예산 114억 원, 90개 학과 참여, 4차산업혁명 관련 신산업 분야 인력양성 확대를 목표로 함
 - 중소·벤처기업 인력사업 예산은 인력양성보다 보상 위주이며, 인력양성 사업의 경우에도 특성화고, 전문대, 학사 인력양성을 지향
 - 고기술(high-tech) 제조업 내 기술력을 갖춘 중소벤처, 중견기업의 석·박사 인력 부족 문제 해결에는 부족
 - ※ IT서비스업 등 지식기반 서비스업의 경우 최근 스타트업 활성화로 석·박사 인력의 유입 증가

〈표 4-7〉 2020년 중소기업 인력 사업 예산 배분 구조

내용	인력 양성	일자리 창출	복지	근로 환경	인프라	합계
예산 (단위:억원)	5,793	38,315	2,928	1,869	40	49,124
비중	12%	78%	6%	4%	0.0%	100%

▣ 혁신인재의 진로나 경력개발 실태를 파악할 수 있는 기본 인프라 구축 필요

- 현재 이공계 석·박사 통계는 각기 다른 부처(기관)에서 조사하여 모집단 공유, 조사값 연계 등이 미흡하고 제공 정보도 제한적

※ 이공계지원특별법 상 이공계인력 실태조사를 시행중이나, 정보가 제한적이어서 인력수급 정책 수립 시 근거가 되는 통계조사가 부족

- 현재 추진 중인 이공계인력 통계는 조사대상*이 노동시장에서 안정적으로 활동 중인 연구인력 및 일부 고급기술인력 중심으로 제한적이어서, 정책환경 변화에 따른 현안 대응에 한계가 존재

* 이공계 분야 박사학위 취득자, 「국가기술자격법」에 따른 기술사, 국가연구개발사업의 연구책임자로 참여한 경력에 있는 자 (「이공계지원 특별법 시행령」 제6조)

※ 교육부의 고등교육기관통계는 대학 및 학과 양적 현황에 국한되며 이공계대학원의 세부현황과 정책이슈 도출에 한계가 존재

2 목표 및 추진전략

목 표

- 학생 성장 중심의 대학(원) 연구 및 교육 시스템 조성
- 혁신인재의 지속 성장을 위한 산학연 학습 거점 구축
- 진로 다양화와 인재 성장 모니터링을 위한 인프라 확충

가. 이공계 대학원 연구·교육 혁신을 위한 재정지원체계 구축

■ 이공계 대학원 연구의 DUAL 시스템(Lab + 전문 연구소) 구축을 위한 전문연구소 블록펀딩 지원

- 교수-대학원생 기반의 수직적 Lab 체계를 전담연구인력 기반의 수평적 조직 체제를 병행한 대학 연구의 DUAL 시스템으로 전환 촉진
 - 대학별 강점 분야와 지역혁신에서의 역할을 중심으로 지속가능한 연구거점 구축을 위한 별도 지원사업 추진
- 지속가능한 연구거점 구축을 위해 참여연구원이 조직에 전념할 수 있는 수준의 연구조직 운영을 위한 블록펀딩 방식 R&D 지원
 - 논문 등 연구성과가 아니라 지속가능한 조직으로서의 발전 가능성과 특성화, 신진연구인력 취·창업, 산학협력 등 연구조직별로 차별화된 성과목표의 달성 여부를 엄정하게 평가
 - * (예) 신기술·신산업 R&D 관련 창의적 문제해결·융합역량 강화와 취·창업 촉진을 위한 Post-석·박사 혁신인재 양성 센터 설립을 지원
 - * 교원이 아닌 전담연구인력의 지위 보장을 위해 고등교육법 등 관련 법령과 학칙 정비도 필요

■ 이공계 대학원 조직의 연구·교육 역량 강화를 위한 대학(학과) 차원의 블록펀딩 지원 사업 신설

- 연구인력 양성을 위한 박사과정 중심 대학원과 실무인력 양성을 위한 석사과정 중심 대학원으로 대학원 특성화 유도
 - 이공계 대학원의 연구와 교육 여건을 주기적으로 평가하여 고등교육재정지원에 연계하고 대형 및 집단연구 R&D 지원과도 연동
 - * 공학교육인증(ABEEK) 체계를 대학원으로 확대, 고등교육재정지원과 연계
 - 대학(원)이 자체 발전 전략을 수립하도록 차별화*된 대학 단위의 블록펀딩 지원** 사업(가칭 대학원 연구·교육역량강화사업) 신설
 - * 연구거점형·지역혁신선도형·학문교육거점형 등 각 대학 여건에 따라 차별화
 - ** 영국은 교원이 아닌 단과대학·학과 단위의 평가결과를 연구(REF)와 교육(TEF)을 위한 블록펀딩 지원 규모에 연동
- 다양한 학문분야 간 연계를 통해 미래사회가 요구하는 인재를 선제적으로 양성할 수 있도록 학제간 교육연구 추진 유도
 - 대학(원)의 프로젝트기반 수업(Project-based Learning)이나 지역사회 기반 수업(Place-based Learning)에서 다학제적 성격의 프로젝트를 선별

- 해당 프로젝트에 타 전공 교수 및 대학원생을 참여시켜 학제간 융합교육 및 연구를 수행하고 컨퍼런스, 경진대회 등을 통해 성과 확산

나. 산-학-연 협동 혁신인재 성장을 위한 학습생태계 구축

■ 사람중심의 산학연 협력 인재육성 시스템 구축

- 산학연 협력을 과제중심에서 사람중심으로 전환하여 산학연이 함께 혁신인재를 육성할 수 있는 지속가능한 인재육성 체계 구축 지원
 - (대학원생) 기업의 문제해결형 학위과정 도입을 위한 기업 R&D지원으로 기업 중심의 연속적인 산학연 협력이 이루어지도록 유도
 - * (Industry Ph.D) 기업에서 학비와 생활비를 지원하고(최대 4년) 박사과정생은 75% 이상의 시간을 기업과 직접적으로 관련된 R&D에 참여하는 학위과정을 대학과 연계하여 추진하도록 지원하여 인력수급 매칭까지 유도
 - (교수) 기업-대학간의 중장기적인 R&D 연구방향 정합성 제고와 사람중심 산학협력 체계 구축을 위해 Industry 석좌교수 제도 활성화 지원
 - * (Industry Professor) 교수·출연(연) 연구원이 기업이 당면한 중장기 과제나 난제에 대한 연구를 안정적·집중적으로 수행할 수 있도록 중장기(5년 이상) 연구비 지원

■ 산업·지역사회와 연계한 이공계 대학 교육 혁신

- (교육 혁신) 산업·지역사회 문제해결수업(Problem-based Learning) 활성화를 위한 이공계대학 산학협력 교육 지원 강화(LINC+ 사업 연계)
 - 산업현장과 지역사회의 현안을 인식하고 해결할 수 있는 인재양성을 위해 프로젝트 기반 수업*, 지역사회 기반 수업** 등을 확대 추진
 - ※ 美 애리조나주립대학교(ASU)는 모든 강의를 지역사회의 문제해결 프로젝트 수업방식으로 개편하고, 기업과 협약을 통해 창업 중심의 교육과정 개편 등 교육혁신 추진 → 혁신대학으로 4년 연속(2016~2019) 선정
 - * 프로젝트기반 수업(Project-based Learning)은 산업현장에서 발생하는 애로기술 해결이나 제품·공정 개발 등에 관한 프로젝트 위주로 진행
 - ** 지역사회 기반 수업(Place-based Learning)은 지역사회의 문제점이나 공공서비스에 관한 문제시나리오를 설정하고, 대학(원)생이 문제정의 및 해결과정 도출

다. 중소/중견 벤처 중심 지속 교육훈련 거점(클러스터) 구축

■ 프로젝트 기반 중소·벤처기업 신진연구인력 교육훈련 강화

- 중소·벤처기업에 근무하는 신진연구인력에게 자기주도적 역량 강화의 기회 제공하도록 직업능력개발사업 고도화 추진
 - 석·박사 연구인력이 학위 취득 후 3년 내에 필요로 하는 신기술을 스스로 습득할 수 있도록 「연구개발훈련계좌제도」 운영

※ 개인훈련계좌제도(프랑스) : 평생 동안의 직업훈련을 국가 의무로 노동법에 명문화하였으며, 대표적인 직업훈련 지원제도

- 「연구개발훈련계좌제도」를 디지털 선도 중소기업 등과 연계하여 실시함으로써 프로젝트 기반 자기주도 훈련을 통해 신기술 실무인재 양성

■ 대·중소·중견기업과 대학이 연계한 교육훈련 거점 구축

- 지역전략산업 등에 특화된 연구·기술개발을 위한 산학융합R&D 클러스터 형성으로 혁신인재 배출과 정착을 위한 거점 마련

※ 지역 내 대학·대기업을 중심으로 관련 중견·중소기업, 벤처기업이 참여하는 컨소시엄 형태로 산학융합지구사업 등 관련 사업의 연계·강화 추진

* 예) 조선업 미래인력양성센터(현중 R&D센터 內), 한국 반도체 종합교육센터(판교밸리 內)

- 기업 주도로 산학협력 교육 훈련 및 연구 과정을 공동운영하도록 재직자 교육 훈련 중심의 프로젝트베 이스 교육 훈련 지원사업 추진

- 지역기업과 대학이 공동으로 교육훈련·R&D프로그램 설계, 대학원생 모집과정에 대학, 대기업, 중소기업·중견기업 관계자가 최소 1명 이상 참여(1:1:1 비율)

- 대학이 학문 기초 교육과정 제공(1학기~1년)

※ 다수의 대학이 참여시 대학 간 학점 인정, 온라인 수업 플랫폼 연동

- 정규 교과과정으로 캡스톤 및 PBL 수업* 의무화(1학기 이상)

* 기업 관계자의 캡스톤 및 PBL 결과 발표 참여 의무화: 채용 및 사업화와 연계 가능

- 졸업과제로 현장실습 또는 기업연계 R&D 과제* 수행(1학기)

* 학위논문은 산학연구과제로 대체, 교수와 기업 관계자가 공동 심사

- 참여학생 수업료 면제, 산학연구개발 과제비 지원

라. 이공계 학·석사 및 석·박사 진로 다양화 체계 구축

■ 이공계 전공별 진로 정보 원스톱 플랫폼 구축

- 이공계 전공분야별 대학원 진학정보와 더불어 기업 및 전공 관련 직무 등 직업정보를 종합 제공하는 원스톱 진로정보 플랫폼을 구축하도록 진로지원사업의 확대·개편 추진

- 이공계 전공분야별 진로모니터링 및 경력관리 등 진로 정보 체계 종합 기획·구축·활용·확산을 위한 지원사업 추진 및 진로정보센터 신설

* 이공계 진로와 관련하여 대학 커리큘럼부터, 연구분야 선택, 대학원 생활, 학위취득 후 커리어패스까지 종합적 진로정보체계를 구축 및 가이드북 개발하여, 이공계 대학(원)생 학습설계 지원 및 진로 지원 강화

* 영국의 Vitae(Researcher Council)처럼 연구자 및 엔지니어 경력개발을 위한 지속적인 연구와 컨설팅 플랫폼 개발 및 실행을 지원하는 역할을 전담

- 미래차, 바이오헬스케어 등과 같이 다양한 전공자의 융합이나 새로운 진로에 대한 정보가 필요한 신산업 분야의 경우 이를 컨설팅하고 관련 진로개척을 지원하는 컨설팅 체제도 구축

* 진로정보센터에 신산업·융합 분야 진로에 대한 전문성을 가진 컨설턴트가 1대1 컨설팅 활동을 할 수 있는 전담인력을 확보할 수 있도록 과학기술인재진로지원센터사업의 확대·개편 추진

* 일본 대학원은 법제상 연구자 양성과 고도 전문직업인 양성으로 구분하고, 호주는 박사학위를 연구박사와 전문박사로 구분·운영

□ 과학기술 혁신인재의 신산업 분야 경력개발 모니터링 및 지원체제 확대·강화

- 산업별인적자원개발협의체(Sector Council, SC) 역할 고도화를 통해 신산업 분야 인재 양성 및 수급, 경력심화 전반에 대한 인재 성장 모니터링 체제를 마련하고 경력개발 컨설팅 지원 강화
- 업종단체, 대표기업, 관련학계, 전문 연구기관 등으로 구성된 신산업 분야별 SC 구축 및 역할 고도화를 통해 산업별 인재 모니터링 기반 구축
- 신산업 분야 SC에서 기존의 인적자원개발 활동*과 함께 인력수요 변화 과정, 경력경로 등에 대한 인적자원모니터링 활동을 동시 추진할 수 있도록 권한 및 예산 지원

* 현재의 인력현황분석, 전략분야 발굴·조사, 일학습병행제, NCS개발·개선, NCS기반 자격 및 기업 컨설팅 지원 등을 넘어 엔지니어 경력개발 지원 체제로 고도화

마. 증거기반 혁신인재정책을 위한 빅데이터 종합정보시스템 구축

□ 미래혁신인재 데이터 조사 및 활용 체계 구축

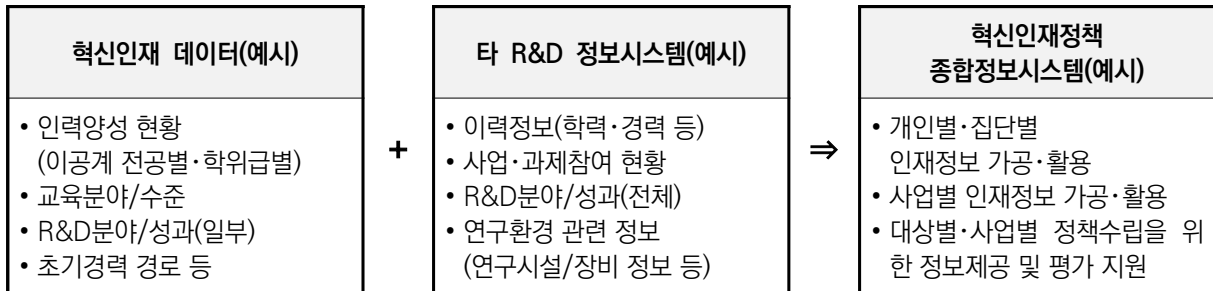
- 석·박사급 신진인력의 연구 및 경력 현황에 대한 장기간 종단조사 통계데이터 확보를 위한 이공계대학원 총조사를 지속 추진
- 과학기술인력 양성·활용에 관한 정책의사결정을 뒷받침할 포괄적 증거기반 구축
 - ※ 美 SGSPSE: 1966년부터 과학, 공학, 보건 분야의 이공계 대학원생 및 박사후과정 규모와 주요 재정지원 수단 등을 매년 조사(NSF·NIH 공동 시행)
- (학과 현황조사) 국내 이공계 대학원(학과)에 대한 전수조사를 통해 혁신인재 양성단계의 통계데이터 구축
 - ※ (주요내용) 연구인력 양성 현황, 학비 재원, 정부지원 수혜, 학생연구원 및 인건비 이슈, 포스트닥터 현황 등
- (석·박사 추적조사) 이공계 석·박사 인력의 졸업시점부터 초기경력을 지속적으로 추적하여 관련 현황과 정책이슈 파악
 - ※ (주요내용) 노동시장 성과, 초기경력 경로 및 단절, 섹터간·지역간 이동성, 연구 및 기술개발 성과, 교육·훈련, 협력활동, 포스트닥터 경험 등

□ 혁신인재정책 빅데이터 종합정보시스템 구축 및 활용

- 증거기반 과학기술인재정책의 기획 및 성과평가를 위해 활용 가능한 통계·정책정보를 포괄하는 빅데이터 종합정보시스템 구축
- NTIS, IRIS 등 타 R&D 정보시스템과의 연동, 관련 부처(기관)와의 협조를 통해 제공하는 과학기술인재 통계·정책정보를 확대
- 단순한 정보 취합과 제공이 아니라 각종 데이터를 인력과 사업을 중심으로 연동하여, 대상별·사

업별 정책기획과 수립, 성과분석을 위한 정보가공 및 활용이 가능하도록 기능 확대

※ 기존 HPP는 서로 다른 대상과 분포를 적용한 공표지표를 그대로 수록·제공하므로 자료 간 비교분석, 교차활용, 시사점 도출이 어려움



[그림 4-2] 혁신인재 데이터 및 종합정보시스템 간 연계 체계(안)

제3절 제도 분과

민간의 기술혁신과 민간-공공 파트너십 제고를 위한 제도 개혁

1 현황 분석

가. 개요

- 한국은 세계 상위의 경제 강국으로 도약하였으나 상대적으로 미흡한 제도 기반은 지속 성장의 장애 요인으로 평가

 - 규제 부담(87위) 등에 기인한 비효율적 제도 환경(26위)*은 민간 R&D 및 산업을 위축시켜 성장 잠재력을 저하하는 요인으로 작용
 - * 2019 세계경제포럼(WEF) 국가경쟁력 평가(141개국 대상)
- 혁신역량이 고도화된 민간의 자발적 혁신활동을 촉진하기 위해서는 법·제도 환경의 개선이 필요

 - (규제) 정부개입의 일종으로, 규제의 준수를 위한 생산비용 증대와 기업 R&D활동 위축 등을 야기해 기업 및 시장에 주는 영향이 지대
 - (조세) 조세제도는 민간의 R&D투자 촉진을 위한 중요한 정책수단으로서, 최근 주요국은 연구개발 세제의 개선 및 확충 추세
 - (기술·IP금융) 기업의 새로운 핵심가치인 기술력과 지식재산 등 무형자산에 대한 관심이 높아지고 이를 활용한 기술·IP금융이 주목
 - (R&D지원방식) 정부의 연구개발비(예산, 기금 등)의 지원방식으로는 출연금, 융자, 투자 등이 있으며, 출연금 방식의 지원이 대부분
 - (공공구매) 시장 창출 및 성장 견인의 수단으로서 혁신지향 공공구매가 중요한 정책수단으로 부상
 - (중소기업) 중소기업은 경제에서 중요한 위치를 차지하는 혁신주체로서, 혁신역량의 지속 유지·강화를 위한 전략적 대응 필요

나. 주요국 정책 및 투자 동향

■ 주요국은 규제개혁 및 조세지원 확대 등을 통해 기업 여건을 개선하여 민간의 혁신을 촉진하기 위한 제도적 지원 강화

○ (규제) 신산업모델의 제도권 편입 등 4차 산업혁명 시대의 기술·산업 경쟁우위 확보를 위한 규제개혁 노력을 강화

- 신산업 규제완화를 위한 법적 근거를 마련하고 제도적 보완을 통해 기존 산업과 상생협력 추구

○ (조세) 민간기업의 연구개발활동 촉진을 위해 R&D투자 세액공제의 항구화 및 규모 확대

※ G5 중 미국·프랑스·독일은 기업 규모의 구분 없이 균등지원, 일본·영국은 대·중소기업을 차등 지원하나 격차는 크지 않은 수준

■ 자금 지원방식 다양화(기술·IP금융, 융자형 지원 등) 및 수요(공공구매) 창출 등 민간의 기술혁신을 견인하기 위한 지원 다각화

○ (기술·IP금융) 정부와 민간이 공동으로 참여하여 IP금융을 전개하고 있으며, IP담보대출 등 간접금융이 주된 방법

○ (R&D지원방식) 유럽 주요국은 융자형 R&D지원방식을 활성화해 중소·중견 기업의 상용화 근접 단계 연구개발 자금을 지원

○ (공공구매) 유럽을 중심으로 과학기술 분야 선도국은 혁신을 견인하기 위한 주요 수단으로 혁신지향적 공공구매를 적극 활용

※ 예) 핀란드 Smart Procurement Program, 스웨덴 Pre-commercial Procurement Call

■ 주요국은 지속 가능한 경제성장의 핵심주체로서 중소기업에 주목하며, 혁신역량 및 경쟁력 제고를 위한 지원 강화

○ (중소기업) 기술혁신 경쟁력 제고를 위해 재정적 투자, 세제지원, 규제부담 경감뿐만 아니라 국제화 및 시장접근 지원도 확대

※ (미국) SBIR 프로그램, (EU) COSME(Competitiveness of Enterprises and SMEs) 등

다. 국내 정책 및 투자 동향

- (규제) 네거티브 규제로의 전환 추진, 규제샌드박스* 도입('19.1.) 등 현장규제 완화를 위한 법·제도 지속 개선

* 혁신기업들에 일정 조건 아래에서 시장에 출시하거나 실증할 수 있는 기회를 제공하고 국민의 생명과 안전에 문제가 없을 경우 규제 개선을 추진하는 제도

- (조세) 민간기업의 연구개발활동 활성화를 위해 연구개발 인력의 인건비를 비롯한 경상비 및 연구시설 등 관련 설비투자에 대한 세액공제 도입·시행

- 반도체, 배터리, 백신 등 국가전략기술 R&D에 대한 공제율 상향 등 조세지원은 강화 추세이나, 중소기업 대비 대기업 지원율은 지속 축소*

* R&D투자 세액공제율(%) : (대기업) ('12)6 → ('14)4 → ('16)3 → ('18)2 vs. (중소기업) 25%

- (기술·IP금융) 정부 주도의 정책으로 기술·IP금융이 급성장했으며 벤처·스타트업 육성의 주요 수단으로 주목

* 기술금융대출 잔액(단위: 조원) : ('19년말) 205.5 → ('20년말) 266.9 → ('21.9) 310.9

- 금융권은 자체 기술평가 역량(전문인력, 전담조직, 평가모형 등)을 지속 확충하는 등 기술력에 기반한 여신·투자시스템 고도화

- (R&D지원방식) 정부의 민간 R&D 지원방식이 출연금(일부 보조금)으로 획일화되어 있어, 투자 선순환을 촉진하기 위한 정책적 노력* 지속

* 기술료 징수 방식을 정액기술료에서 경상기술료로 개편, 후불형 및 융자형 R&D 방식 도입 등

- (공공구매) 공공조달은 예산 절감 및 효율성 제고 중심에서 중소기업 지원의 정책수단으로 변화했으며, 최근 혁신지향 공공조달로 진화

- 「혁신지향 공공조달 방안」('19.7.)을 통해 혁신지향구매제도 활성화, 국가혁신조달 플랫폼 구축, 도전적 수요기반 혁신과제 발굴, 적극 조달행정 면책·인센티브 강화 등의 전략 제시

- (중소기업) 중소기업 R&D투자* 확대와 더불어 대기업과의 상생 협력, 기술보호, 생산성 혁신 등 기업 여건 개선을 위한 지원 확대

* 중소기업 전용 R&D투자(조 원) : ('17) 1.1 → ('21) 2.1

라. 주요 이슈

■ (규제) 규제 특례와 연계된 법령 정비의 불확실성, 입법 전후 단계에서의 규제 평가·관리 미흡, 기업 규모에 따른 차별 규제는 산업·연구현장 전반의 불만과 비효율성 초래

○ 특례기간 종료 시점에 부처가 안전성 등을 검증하여 법령 정비에 착수하나, 특례-법령 일관성·연속성이 미흡해 샌드박스 제도의 실효성 저해

○ 사전규제영향평가의 무력화* 및 규제 일몰의 유명무실화**로 인해 과도한 규제의 도입 및 존속을 관리·개선할 수 있는 시스템 미흡

* 사전규제영향평가가 부재하며 법령 시행 이후의 관리 시스템 미흡

** 최근 5년간('15~'20) 일몰이 설정된 규제(9,200개) 중 실제 폐지된 비중은 2.9%(266개)

○ 대기업에 대한 반기업 정서로 불이익을 주거나 규제의 강도를 달리하는 차별 규제*의 증가는 기업 지속성장의 저해요인으로 작용

* '21년 5월 기준, 기업 규모에 따른 차별 규제는 275개로 '19년(188개) 대비 46.3% 증가

※ 공정거래법 전부개정('20.12.)으로 지주회사의 CVC보유가 허용되었으나 일반 기업집단, VC와의 차별 규제로 인해 벤처기업에 대한 투자 저해

■ (조세) 일반 R&D 총액방식 세액공제율의 기업규모별 차이가 과도하게 확대되어 기업 R&D 촉진 및 시장성과 연계에 한계

○ 중소기업 R&D 조세지원은 OECD 평균 이상이며 지속 확대됐으나, 이외의 기업군의 경우 OECD 평균의 1/4 수준을 하회

※ 과거 6%이던 대기업 일반 R&D 총액방식 공제율이 현재 0~2%로 축소됐으며, 증가분 방식은 기존 40%에서 20%로 축소

○ 중소기업 R&D 조세지원의 제도적 우대에도 불구하고, 시장성과로 연계되지 못하는 한계는 조세지원제도의 세정강화를 통해 보완 필요

※ 기업의 R&D활동이 시장성과로 연계되는 경우는 중소기업 이외의 기업군, 특히 대기업에 국한되는 것으로 평가(기획재정부·한국조세재정연구원, 2018)

■ (기술·IP금융) 기술·IP금융은 성장 추세이나 민·관 연계체계 미흡 및 금융(건전성) 규제는 민간참여의 저해 요인으로 작용

○ 기술금융은 기술기반 혁신기업의 자금조달에 기여하고 있으나 민간-정부 연계가 요구되는 R&D 초기단계 지원은 미흡

○ IP금융은 건전성 규제에서 자유롭지 못하고, IP 평가·관리의 어려움 및 자금 회수의 불안정성 등 지속성장의 장애요인 상존

■ (R&D지원방식) 획일화된 정부R&D 자금지원(출연금) 및 회수(기술료) 체계는 과도한 재정·행정 부담 및 비효율성 초래

- 출연금은 공정성·타당성 감사 등의 행정 부담이 불가피하며, 불평등 지원 및 수행주체의 책임성 저하 등을 초래할 우려
- 기술료 형태로 출연금 일부를 정부가 회수하고 있어 재원(출연금)의 취지·성격에 부합하지 않으며, 국가연구개발혁신법 시행(21.1월)에 따라 '수익의 납부' 개념으로 변화했으나 제도적 한계는 여전히 존재
- 수익실현 위주 VC 운영방식으로 인해 불확실성이 높은 초기기업에 대한 VC의 투자비중은 감소 추세

※ VC의 초기기업에 대한 신규투자 비중(%) : ('17) 32.8 → ('21.9.) 22.7

■ (공공구매) 공공구매제도는 경제발전과 기술진보의 견인 수단으로 효과적이나 R&D 및 실증과의 연계는 아직 미흡한 수준

- 국가·민간 R&D투자 규모 및 GDP 비중을 고려할 때 공공구매 대상 혁신제품의 규모와 공공구매를 통한 성과 창출은 부족
- R&D-공공조달 연계가 미흡해 혁신적 공공서비스 제공에 한계가 있으며 R&D 결과물의 실증 및 시범 구매 경로도 부족

■ (중소기업) 역량이 낮은 신생·소규모 연구소가 양산되는 실정으로 지속가능성 확보 및 질적 성장을 위한 지원 필요

- 중소기업 연구소 간 R&D역량의 편차가 크고, R&D투자*와 연구인력**이 지속 감소해 실질적인 R&D수행 약화 우려

* 중소기업 평균 R&D투자 규모(억 원) : ('09)5.9 → ('14)4.0 → ('19)3.3

** 중소기업 평균 연구원 수(명) : ('09)7.3 → ('14)5.2 → ('19)4.1

※ 기업들이 느끼는 R&D협력의 애로사항은 ▶ 파트너 발굴 어려움(46.4%), ▶ 외부 기술정보 부족(22.0%)의 순으로 협력정보 부족을 호소(산기협, '18)

2 목표 및 추진전략

목 표

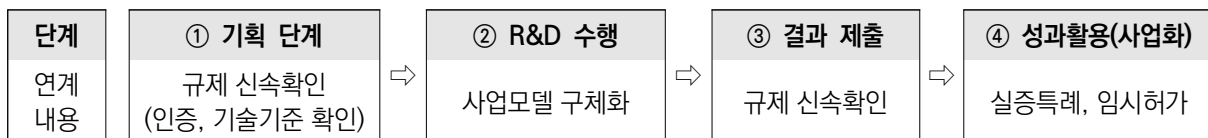
- 민간혁신 지원제도의 전환을 통해 2027년까지 민간R&D투자 120조 원 달성
 - 중견·중소·벤처기업 R&D투자 확대
 - ※ 민간R&D투자 중 중견·중소·벤처기업 투자 규모 : ('19) 26.8조 원 → ('27) 48조 원 이상
 - 민간금융의 기술·IP 투자 확대
 - ※ IP금융 전체규모 : ('19) 1.3조 원 → ('24) 6조 원 → ('27) 9조 원 이상

가. 규제샌드박스와 R&D 연계 강화 및 규제 합리화를 위한 제도 구축

■ R&D-규제샌드박스 연계 및 규제특례 후속 지원을 강화해 창의적 제품·서비스의 사업화 촉진

- 혁신 R&D사업의 기획-수행-결과 전주기적 규제샌드박스 연계를 통해 민간 신규 BM의 규제위험 사전인지 및 규제 대응 지원 강화

※ 규제 신속확인 제도를 통해 규제 부처의 허가 필요사항 및 관련 규제 확인 시 규제특례(실증특례, 임시허가) 심의를 후속 지원



[그림 4-3] R&D 전 단계에서 규제샌드박스 제도 연계

- 최초 시도하는 혁신 사업의 실증특례 R&D를 확대하고, 실증을 규격화·인증으로 연계해 기술적 근거 확보 및 상용화 기반 마련

■ 과학기술 분야 규제의 현실화 및 부작용 점검·개선을 추진하고 규제 대응력 강화를 위한 제도적 기반 조성

- 규제가 원칙적으로 일정기간(예: 호주 10년) 이후 자동 폐지되는 일몰제를 의무화하고 규제 존속이 필요한 경우 재입법을 통해 연장

- 사후규제영향평가를 의무 도입하여, 피규제자에게 대한 부담 및 당초 목적 부합 여부 등을 주기적으로 검토

※ 규제 시행 후 각 부처에서 사후규제영향평가 실시 → 규제개혁위원회 심의 의결

- 과학기술 분야의 불합리한 법·법령·규칙을 발굴·개선할 수 있는 입법부(국회) 주도의 '기술혁신 규제 옴부즈만 제도' 도입

※ 의원입법에 의해 신설·강화되는 규제법령에 대한 점검 및 사전영향검토 수행

- 전략 신기술의 사업화 촉진을 위해, 예상 규제 맵(트리) 구성 및 정보 제공과 더불어 근접 지원을 아우르는 통합 시스템* 구축·운영

* 국조실 중심의 대응체계를 운영하되, 전략 신기술은 과기부·산업부 협조 선정

※ 기술·사업화 전문가, 변호사(법무법인), 변리사, 표준 및 시험·인증 전문가, 관련 산업계 인사 등 인적 협의체 구성

■ M&A를 통한 기술혁신 촉진 및 지속가능한 벤처혁신 생태계 활성화를 위해 공정거래법상 M&A 저해 규제 해소

- 대기업 집단이 벤처기업을 M&A하는 경우, 자생능력 보유 시까지대기업 편입 기간을 유예((현행) 10년* → 중소기업 졸업기준 충족)

* 공정거래법 시행령(제5조)에서 벤처기업의 대기업 집단 편입 유예기간을 10년으로 규정

※ 벤처기업이 대기업 집단에 편입되는 경우, 모회사의 벤처기업 지원이 공정거래법 상 금지되는 부당지원행위에 해당 될 우려

나. R&D 조세지원 확대 및 세정강화

■ 대기업 일반 R&D 총액방식 공제율을 확대하고, 모든 기업군의 R&D 투자 유인 구조를 강화하기 위해 조세지원 구조 재설계

- 대기업 일반 R&D 총액방식 공제율(현재 0~2%)을 2014년 이전 수준인 6%로 확대하고 매출액 연동 세액공제율 계산식 규정 폐지

※ 최대 2%인 대기업 공제율은 매출액 대비 R&D 비율의 1/2로 계산되고 있으나, 여타 기업군의 경우에는 미적용

- 모든 기업군의 R&D투자 유인 강화를 위해 통합투자세액공제(기본공제+추가공제)의 형태로 R&D 조세지원제도 재설계

- 기본공제는 총액방식으로 허용하고 과거 평균 초과분에 대한 추가공제를 증가분 방식으로 추가 허용함으로써 유인 구조 강화

■ 조세지원 제도의 효과성 제고 및 오남용 예방을 위해 기업이 스스로 R&D 세액공제 적격여부를 자가진단할 수 있는 기준 제공

- 과기정통부가 R&D활동의 적격성을 판단하는 기준(R&D가이드라인)을 제시하고, 세무당국이 이를 활용해 기업-세무당국 간 간극 최소화

※ (과기정통부) R&D활동 적격판단 기준 제시 - (기업) 기준에 따라 적격 여부 자가진단해 공제 신청 - (국세청) 기준을 활용해 적격 여부 판단

- 과기정통부-국세청 간 정보*를 상호 활용해, 제도 오남용 기업을 선택적으로 점검하고 우수기업은 간편신고를 활용토록 해 편이 제고

* (과기정통부) 기업연구소DB, 연구개발활동조사 / (국세청) R&D세액공제 DB

다. 민간 기술·IP금융 활성화

■ 금융기관이 기업 연구개발 소주기를 융·투자 복합(또는 메자닌) 형태로 지원하여 기술혁신의 성과(이익)를 공유하는 동반자 기술금융 도입

- 금융권이 정부R&D과제 선정단계부터 참여해 복합 금융(융자·보증·투자)을 구성하고 비금융 서비스(IP컨설팅 등)까지 종합 지원하는 체계 구축

※ (예시) ① (R&D) 융자(보증) → (사업화) 융자를 투자로 전환하고 사업화 자금 추가 투자
 ② 국가연구개발사업과 연계하여 R&D단계는 출연, 이후 단계는 융자·투자로 지원

■ 금융기관 및 개인투자자 등의 자발적 IP금융 확대를 위해 IP거래시장 활성화, 투자환경 개선 및 참여유인 확대 등의 제반 여건 개선

- 기술 수요(금융)·공급(출연연 등), 평가정보 등 기술·IP금융 관련 DB를 통합한 IP 거래 플랫폼 구축

* 기업간 기술 수요·공급 정보까지 확대하여 기업이 산·산 R&D협력 과제발굴·파트너 탐색 등에 활용할 수 있는 오픈이노베이션 플랫폼으로 확장

- IP 신탁 관련 법적 근거 마련*, 클라우드펀딩 활성화 및 세제혜택 확대** 등의 유인책 마련

* 자본시장법(신탁업자에 금전신탁계약 외 지식재산권신탁계약에 의한 수익증권 발행 허용), 자산유동화법(자산유동화 대상에 지식재산권을 명확화) 개정 등

** 현행 벤처투자조합 출자 소득공제 혜택을 IP투자까지 확대

- 혁신기업에 대한 기술·IP금융 지원 시 관련 금융규제를 완화*해 금융기관의 자발적인 취급 유도

* (예) 예대율 가중치 하향(85%→80%), 정책금융 인센티브 제공(한국은행 금융중개지원대출, 산업은행 온렌딩 확대) 등

- R&D 관련 민간-공공 파트너십*을 확대해 금융기관의 모험자본 조성을 유도하고 민간기업의 기술혁신에 대한 투자 활성화

* R&D 전담은행에서 모펀드를 조성하고 민간 투자사의 출자를 더한 자펀드를 통해 민간기업의 기술혁신(R&D) 활동에 투자(예 : 산업부 기술혁신전문펀드)

라. 투·융자 지원 확대를 통한 정부R&D 지원방식 다양화

■ 창업초기 중소기업에 대한 투자 방식의 R&D 지원 확대

- 벤처캐피털(VC)이 초기기업 투자에 소극적인 시장실패를 극복하기 위해 한국벤처투자의 직접투자 및 투자연계형 TIPS 지원규모 확대

■ 실증 및 상용화 단계는 융자 방식을 점진적으로 확대해 불필요한 행정소요 최소화 및 지원 확대 도모

- 실증 및 상용화 단계 사업을 대상으로 장기 고정금리로 R&D 자금을 제공하는 융자형 사업 확대

※ 자금 회수관리의 신뢰성 제고를 위해 기·신보 등 정책금융기관과 민간 은행의 시스템을 활용하여 협업

- 다양한 인센티브*를 제공하고, 연구개발 외 목적 사용을 방지하기 위한 모니터링 장치 마련

- * 유연한 자금사용 허용, 선정평가 절차 간소화, 불필요한 정산의무 면제, 출연금 대비 지원금 한도 상향 등
- ※ (예) 출연금을 통한 장비구축 사업은 현재 국가연구시설·장비심의위원회 심의를 의무화하나, 융자 방식 지원의 경우 심의절차 면제 고려

마. R&D-공공구매 간 연계 강화

▣ 혁신조달로 연계 가능한 ‘수요 견인형 도전적 조달사업’을 지속 발굴하여 투자를 확대하고 공공조달 연계형 R&D과제의 효과성 제고

- 국가 차원의 인프라 투자 및 혁신을 요구하는 각종 이슈(에너지, 탄소 중립 등)를 대상으로 공공 혁신조달 연계 과제로 발굴하여 투자 확대
 - ※ 혁신조달 관련 부처 간 협업 강화를 위해 해당 부처·청이 공동으로 참여하는 R&D협의체계(혁신조달 R&D 연계반, '20.12~)의 운영 실효성 강화
- 정부 R&D과제 성과지표 풀에 혁신조달 및 혁신제품 연계 수준을 반영하고, 조달 연계 R&D 추가지원을 검토하는 등 인센티브 제공
 - ※ 당장 시장성이 없으나 의미있는 R&D결과물의 경우 조달로 연계하여 정부가 비축

▣ 조달 前단계에서의 실증·개선을 리빙랩 및 규제샌드박스 등과 연계해 공공조달 시의 안전성·시장성·가능성 사전 검증 지원

- 사업화 촉진을 위해 실사용 유사환경을 조성하고 실증단계에서 개선 및 인증을 부여하는 실증 인프라 구축 및 관련 예산 지원 확대
 - ※ NEP뿐만 아니라 NET와 같이 입증된 기술도 사업화 R&D 지원 및 조달 연계

바. 질적 성장 중심의 중소기업 기술혁신 지원

▣ 특정기술 육성 및 애로해결 중심의 중소기업 기술혁신 지원정책을 기업 자체 R&D역량의 근본적인 개선으로 무게중심 전환

- 기업연구소 데이터를 기반으로 기업 R&D역량*을 계량화한 ‘역량진단시스템’**을 모든 부처 R&D 사업 기획 및 운영에 활용
 - * (예) R&D자원(투자, 인력 등), 혁신활동(재교육, R&D활동 등), 혁신산출(특허, 인증 등), 혁신성과(매출 성장 등)
 - ** 과기정통부 ‘기업 R&D역량강화 방안’(‘22.2.3)
- 정부는 기업 R&D지원 대상 선정시 역량진단결과를 활용하고, 기업의 R&D역량을 개선할 수 있는 맞춤형 지원사업을 설계·운영
- 기업이 동종업계에서 자사의 R&D역량 수준을 파악하여 R&D 계획을 수립할 수 있도록 역량진단결과를 제공하고 활용을 지원
- 기술자산에 대한 오너십(ownership)을 인정하는 ‘(가칭)기술혁신기업 지속성장 지원제도’를 도입

하여 혁신기업의 상속세 감면 등 지원

※ R&D투자를 통해 신기술 개발 및 일자리 창출 등을 일정 수준 유지하는 조건

■ 기업의 기술혁신 협력 파트너를 실시간으로 발굴하고 기업 R&D 지원 정보를 통합적으로 제공하는 오픈이노베이션 플랫폼 구축

- 기업연구소DB, 정부출연연구기관, R&D지원기관을 연계한 통합 플랫폼을 통해 기술혁신 수요자와 공급자를 연계
- 빅데이터 분석을 통해 기술협력을 희망하는 기업과 기술을 가지고 있는 기업이나 기관을 자동 매칭하여 정보제공

■ R&D 샌드박스제도('20 산업부 시범 시행)를 쏘 R&D 사업에 확대 적용해, 우수 중소기업에 대한 파격적 자율연구 추진 지원

- 우수 기업을 대상으로 R&D 규제*를 일괄 면제하여, 자율적 연구수행을 통해 시장환경 변화에 대한 능동적 대응 및 혁신적 제품개발에 집중

* 사업내용 변경, 사업비 집행·정산 및 과제총량제 등 R&D 수행 관련 규정

제4절 지역·인프라 분과

지역의 혁신성장역량 강화 및 연구개발 인프라의 고도화

1 현황 분석

가. 개요

- (지역) 지역의 자립성장기반을 마련하고 지역 간 경제·사회적 격차 해소를 위해 지역의 잠재력을 극대화할 수 있는 지역 혁신역량 강화 필요

 - 지역 산업·기술 경쟁력은 국가 경쟁력과 직결되며, 지역 간 격차 완화에 따른 균형발전과 사회적 안정성은 지속가능한 국가발전에 기여
 - 국내 경제·사회·문화 인프라 및 인구의 수도권 집중 지속, 지역의 저출산·고령화 심화 등으로 지방 소멸 및 지역의 잠재적 역량 저하 우려
 - 지역의 혁신역량 내재화를 위한 전략을 수립·추진해 일정 수준의 개선 성과를 창출했으나, 지역의 혁신역량은 여전히 미흡한 수준
 - 주요국은 지역의 혁신주체를 중심으로 네트워크를 구축하고 지식교류를 기반으로 가치사슬을 만들 수 있는 생태계 구축
- (인프라) 혁신적이고 급격한 기술 발전에 따라 단순 연구수단으로 존재해 온 연구개발 인프라를 융합·협업 연구의 핵심 기제로 활용 필요

 - 인공지능의 기반이 되는 데이터를 포함한 지식·정보인프라*는 민·관이 함께 데이터를 표준화하고 사용자 친화적 플랫폼을 구축
 - * 연구데이터(표준 및 방법), 학술정보 등 과학기술지식 및 정보자원
 - 연구개발 기반으로서 성과창출에 중추적인 역할을 수행하는 한편 많은 재정이 투입되는 연구개발 인프라에 대한 국가차원의 전략 마련 필요
 - 융합·협업 기반의 공동연구를 통한 시너지 창출을 위해 선진국들은 기존 인프라를 활용해 자국의 강점을 살린 차별화된 대응전략 마련

나. 주요국 정책 동향

■ (지역) 주요국은 글로벌 경쟁력 제고를 위해 지역 간 협력을 국가전략으로 추진하며 지역 맞춤형 장소 기반(place-based) 지역혁신정책 수립

- 지역적으로 인접한 지역 간 네트워크 및 협력을 통해 규모의 경제·집적의 이익 실현을 위한 초광역 국가 전략 추진

※ (미국) America 2050을 통해 10개 대규모 초광역권(Mega-region) 구축전략 추진
 (영국) City-Regions 정책을 통해 맨체스터 등 주요 지방도시 중심으로 8개 도시권 형성
 (일본) 국토그랜드디자인 2050을 통해 3대 초광역 거대도시권역 형성 구상

- 신산업 창출 기반 혁신생태계를 구축하고 선택과 집중, 임계 규모를 강조하는 등 지역별 특성화 전략 추진

* (EU)스마트문화전략, (독일)Clusters4future, (영국)엔터프라이즈존, (프랑스)경쟁거점 클러스터, (미국)지역혁신 클러스터 이니셔티브, (캐나다)5대 슈퍼클러스터 등

■ (인프라) 주요국은 대형 시설 등 연구장비·시설과 지식인프라 체계의 구축 및 운영계획을 수립해 국가차원의 투자 등 전주기 관리

- 연구장비·시설에 대한 구축 계획 등 로드맵을 수립하고 구축 간 주요의사결정 등 관리체계를 엄격히 적용해 운영·관리

※ (미국) DOE와 NSF 중심으로 연구시설 구축사업 운영, 가이드·제도를 통해 사업 지원
 (EU) 연구 인프라 전담 정책기구 ESFRI를 통해 로드맵 수립, 통합 구축·운영
 (중국) 국가발전 5개년 계획과 연계해 대형연구시설 계획 수립 후 구축 추진
 (일본) 일본학술회의와 관련 법률에 근거해 「학술 대형연구계획 마스터플랜」 수립

- EU 및 중국은 민관협력 기반 산업별·지역별 데이터 플랫폼을 구축·운영 중이며 미국은 데이터 표준화 전략 등을 통해 데이터 경제 가속화

※ (EU) 가이아-X에 500여개 기업과 기관이 참여, 클라우드 기반 데이터 공유 플랫폼 구축
 (중국) 민관 또는 민간주도 16개 데이터 거래 플랫폼 중심 생산·유통·활용 생태계 조성
 (미국) 모든 연방기관의 데이터 표준화, 상호운용 등을 위한 '연방 데이터 전략' 시행

- EU는 연구 결과물을 공개하는 오픈사이언스 플랫폼 OpenAIRE를, 미국은 다양한 과학기술정보를 서비스하는 NTIS*를 운영

* National Technical Information Service, 국가기술정보서비스

다. 국내 정책 및 투자 동향

▣ (지역) 지방분권 기조에 맞춰 지방경쟁력 확보 및 혁신체계 고도화를 위한 계획 수립 및 지역R&D투자의 지속 확대

- 자치분권 및 균형발전과 지역혁신성장의 정책기조를 바탕으로 지방정부가 주도하고 중앙정부가 지원하는 과학기술기반 지역혁신정책 추구
- 최근 5년간('16년~'20년) 지방 R&D 집행은 지역 과학기술혁신 역량 제고 기조에 따라 증가 추세
 - 지방R&D 집행비중은 최근 5년간 연평균 3.5%로 꾸준히 증가한 반면 대전과 수도권의 R&D 집행비중은 감소
 - ※ 지방 R&D 집행비중(%) : ('16)34.5 → ('18)37.8 → ('20)39.6
 - 수도권 R&D 집행비중(%) : ('16)34.9 → ('18)33.2 → ('20)31.7
 - 대전 R&D 집행비중(%) : ('16)30.6 → ('18)28.9 → ('20)28.7
- 지역의 일자리 창출 및 경쟁력 강화를 위한 사업·정책 추진
 - 5개 연구개발특구와 12개 강소특구를 지원하고 있으며, 글로벌 경쟁력을 갖춘 지역 경제·생활권 육성을 위한 「초광역 협력 지원전략」 발표('21.10.)
 - ※ 「국가균형발전특별법」 개정으로 초광역권 발전계획 및 협력사업 지원 근거 마련('22.1.)

▣ (인프라) 국가연구시설에 대한 체계적인 투자와 운영을 위해 중장기계획 수립 및 공동활용 플랫폼 구축·운영

- 슈퍼컴퓨터, 대형가속기 등 특정 대형연구시설에 대한 중장기계획 수립
- 일부 대형사업 보류로 인해 최근 5년간('15~'19) 시설·장비 투자 규모 및 국가연구개발사업 대비 비중이 모두 감소 추세
 - ※ 연구시설·장비 투자(조 원) : ('15)0.97 → ('17)0.93 → ('19)0.68
 - 국가연구개발사업(국방 제외) 대비 비중(%) : ('15)5.9 → ('17)5.6 → ('19)3.9
- 매년 국가연구시설장비의 관리·활용 실태를 조사하고 공동활용 촉진을 위한 장비활용종합포털 ZEUS(Zone for Equipment Utilization Service) 운영
- 국가슈퍼컴퓨터를 주기적으로 도입하고 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 및 ScienceOn 등 과학기술 지식·정보인프라 구축·운영

라. 주요 이슈

- (지역) 수도권과 비수도권의 혁신역량 격차는 심화되는 반면, 지역의 혁신체계·재원은 부족하고 지역발전을 위한 중앙정부-지역 간 연계도 미흡

 - 지역은 지역 특성을 반영하지 않은 국책사업 및 인프라의 경쟁적 유치에 치중하고, 정부는 지역산업육성 정책을 지역별 할당제 형태로 추진
 - 지역 내 유사·중복사업 조정 및 개별 사업목표 간 연계장치가 부족하고 지역을 지원하는 정부 부처 간 사업 통합 및 지역 간 전략산업 조정 미흡
 - 지역의 新산업구조 변화, 유망산업 등에 대응하고자 지역 간 연계를 통한 초광역적 협력 요구 증대
 - 자원의 유사·중복, 사업간 칸막이식 지원 및 수도권 수준의 경쟁력을 갖춘 대규모 경제권 형성을 위한 초광역적 협력 필요
 - 지역의 과학기술 지역혁신 주도권 및 주체·기관 간 연계·협력 부재
 - 지역의 기술자산과 강점을 바탕으로 혁신거점 내 산업을 발전시킬 혁신주체 및 전담구조가 취약하고 지역혁신기관 대상 관리체계 분산
- (인프라) 연구시설·장비 활용체계 미흡, 과도한 외산 장비 의존성, 지식·정보인프라의 체계화 미흡 등으로 인한 연구성과 창출기반 약화

 - 대형 연구시설 확충을 위한 국가차원의 중장기계획이 부재해 수요 기반보다는 외부요인에 의해 비효율적·비체계적으로 시설 구축
 - 공동활용*은 증가하나 시설·장비가동률**은 상대적으로 낮고 감소 추세

*('18)69.0% → ('19)83.3% → ('20)89.5% / **('19, 조사 신규 착수)54.5% → ('20)45.9%, 「국가연구시설장비 실태조사 보고서」
 - 경제효과가 큰 연구장비의 국산화 및 국산장비의 신뢰성 평가체계 구축 등을 통해 국내시장의 외산 의존도 탈피 시급
 - 데이터에 대한 품질 검증 체계 및 질적 지표가 부재하고 데이터 개방 및 활용 미흡

2 목표 및 추진전략

목 표	• 지역R&D투자 확대 및 지역 혁신역량 강화 ※ 정부R&D투자 중 지방 집행비중 40% 이상 유지 (최근 5년간('16~'20) 평균 37.3%, '20년 39.6%) • 연구개발 인프라의 효과적 운영 및 연구자 중심 활용 제고 ※ 정부R&D투자 중 연구시설·장비 구축 집행비율 5% 수준 유지
-----	--

가. 전략적 지역 혁신거점 육성을 통한 초광역 연계·협력 강화

□ 지역 대학 및 출연연(분원)을 산학연협력의 핵심 주체로 육성하고 민간기업의 지역 R&D투자 유도를 위한 제도적 지원 강화

- 지역의 특성을 반영한 초광역권 공유대학 모델*을 수립·운영하고 광역교통 중심지에 기업·주거·청년인재가 집적된 산학융합 혁신캠퍼스 조성
 - * 지역 전략산업 고려, 대학별 강점 결집 및 역할 분담 등
- 지역 산업체의 기술적 애로사항을 해결을 위해 '산학연협력 중개 플랫폼'을 구축하고 지역혁신사업에 지역인력 양성·활용 강화
 - ※ 기업R&D 지원 및 장비·시설구축을 포함하는 지역혁신사업에 지역인력 양성·활용도 포함하도록 제도화 등
- 초광역권 협력 투자펀드 등 다양한 투자재원을 조성하고 기업의 참여 촉진을 위해 비수도권 전략산업 R&D는 민간의 매칭 분담을 완화

□ 지역별 수요를 맞춤형으로 집중 지원할 수 있도록 국가혁신클러스터, 연구개발 및 규제자유특구 등을 연계·통합한 광역 혁신거점 육성

- 장소기반 혁신거점이 고유한 기능적 전문성, 임계규모의 혁신역량을 확보할 수 있도록 혁신주체의 집적 강화 및 연계 활성화
- 지역 혁신거점을 전략산업, 공간, R&D를 중심으로 연계·통합하고, 지역이 신규 대형사업 제안 시 혁신거점 활성화계획 제출을 의무화

□ 초광역 협력 R&D 추진계획 수립 및 기술혁신 계획계약제도 도입

- 지역 특성과 여건, 잠재력 및 국가정책과제를 고려해 초광역권 단위 전략산업을 선정하고 지역 주도의 '초광역권 발전계획'에 R&D사업 반영
 - ※ (지역) 진단·전략산업 제시 → (초광역권) 추진계획 제출 → (균형위 및 중앙부처 합동) 컨설팅 → (균형위/자문회의) 심의·의결
- 초광역 협력 활성화를 위해 '기술혁신 계획계약제도'*를 도입해 복수 지자체와 다부처 계약 방식으로 초광역 메가 R&D사업 추진
 - * 국가와 지역발전에 동시 기여할 수 있는 지역개발사업을 중앙·지방 정부가 공동으로 추진하기 위해 사업계획 및 투자분담에 대해 공적으로 상호 약속하는 계약

나. 지역의 자율성·책임성 강화 및 지역별 특화 성장 지원

▣ 지자체의 권한·역할 강화 및 부처별 산재한 지역혁신기관* 통합 등을 통한 지역R&D·혁신 거버넌스 구축

* (중기부)테크노파크, 지역산업특화센터, (산업부)지역사업평가단, 전문생산기술연구소, (과기정통부)연구개발지원단, 연구개발특구재단, 출연연 지역조직

- 지역 주도의 R&D 추진 및 생태계 구축을 위해 지방자치법을 개정*하고 지자체별 R&D전담부서 및 지자체 과학기술 예산계정 신설

* 지자체 사무범위에 R&D, 과학기술 혁신 등을 포함하여 지역 주도 혁신 촉진

- 특정 부처에 국한되지 않고 지역 내 혁신 총괄 관리를 지원하며 지자체와 혁신주체(기업, 연구자 등)간 허브역할을 수행하는 R&D 전문기관 통합·지정

▣ 지역의 책임 있는 의사결정에 정부부처가 지역R&D예산을 토크형으로 투자해 지역의 차별화된 전략 추진과 자율성 제고

- 지역 수요·여건·특성에 맞는 자율적·전략적 자원 배분이 가능하도록 추가확보 재원에 대한 블록 펀딩(block funding) 지원방식 도입

※ 지역은 일정 범위·기간 내에서 예산한도·목표를 중앙정부와 협의하고, 세부 지원 분야, 대상, 프로그램 등 측면에서 자율적 자원 배분 및 성과관리

- 중앙정부는 지역 주도 투자의 장기적 효율성·책임성 제고를 위한 다년도 평가 및 성과 관리체계 마련

▣ 지역 주도 차별화된 R&D사업에 국가가 역매칭으로 지원해 지역의 책임있는 의사결정을 유도하고 지역별 특화 성장 지원

- 지역이 투자하는 사업에 국가가 매칭해 지역의 R&D 기획 책임성 및 역량을 강화하고 혁신적 지역R&D 투자 시스템 기반 마련

※ 지역적 기술 차별화 현황, 운영실태, 성과, 지역 간 지원 균형(편차 심화 방지) 등을 종합적으로 평가해 역매칭 실시

- 소형화, 파편화된 지역R&D 사업·과제를 통합·단순화해 지역별 특화된 경쟁력 확보를 위해 임계규모 이상으로 지원

다. 연구개발 시설·장비의 운영·관리 효율화 및 전략적 구축

▣ 연구개발 시설·장비 정책을 투자 중심에서 활용 중심으로 개편하는 활용기반의 투자계획 수립

- 시설·장비 이용자 친화적 운영·관리 통합 활용 시스템을 구축하고 활용실적이 우수한 장비에 대해 유지보수, 신규구매 등 인센티브 부여

- 공통적으로 발생하는 연구시설장비 수요 대응을 위해 표준분류별 운영·관리 전담기관*을 지정해 공동 활용 서비스의 질적 제고 달성
 - * 해당 기관의 임무 및 연구장비의 전문성(기술 및 인력) 확보 등을 고려해 선정
 - 전담기관은 신규 시설·장비 구축 기획단계부터 공동활용서비스 수요를 파악하고 구축계획 수립에 참여
- 분야별 시설·장비 특성을 반영한 가동률 차별성 인정 및 활용률의 질적 지표를 개발하고 추적·관리해 시설·장비의 질적 활용도 향상

■ 대형 연구장비 전문인력 양성 및 대형 연구장비를 활용한 컨설팅 수준의 고부가가치 실험서비스 제공

- 수요가 높아 주로 설치되는 고가의 대형장비의 효율적 운영을 위해 전문인력을 양성하는 프로그램 운영
- 분야별 특성화된 연구장비를 집적화하고 전문인력을 집중 배치해 고부가가치 실험서비스가 가능한 핵심 연구시설(Core-Facility) 운영

■ 대형연구시설의 전략적 구축을 위해 연구현장의 수요를 반영한 국가 차원의 중장기 로드맵 수립 및 선행R&D 지원 등 단계적 추진

- 연구현장의 수요와 우선순위를 반영한 대형연구시설 구축 로드맵을 수립하고 국내외 환경변화에 맞춰 지속적·주기적으로 수정·보완
 - ※ 연구·산업 생태계, 활용 수요 및 부지 만족성 등을 고려한 입지 기준 마련
- 대형연구시설구축사업의 안정적 추진을 위해 본격적 구축에 앞서 개발 위험이 큰 핵심장치기술의 선행R&D 지원

라. 연구장비 개발역량 강화 및 신뢰성 제고

■ 연구장비 국산화를 위한 조사·분석과 국가차원의 전략적 연구장비 개발 R&D 지원 및 국산 연구장비 신뢰성 제고를 위한 체계 구축

- 국내 수입의존도 50% 이상, 규모 100억 원 이상의 장비 중 수요가 많은 주요 연구장비를 대상으로 주기적 동향조사 및 기술수준조사 실시
- 국내 연구장비 기술수준 및 시장성숙도, 범용성 및 독창성 등을 고려한 양손잡이형(시장수요형*, 미래선도형** 동시 추구) 연구장비 R&D사업 마련

* (시장수요형 연구장비개발사업) 국내 연구장비 기술수준, 개발역량, 시장 수요를 고려해 단기간 내 국내외 시장 진입이 가능한 범용 연구장비 개발

** (미래선도형 연구장비개발사업) 세계 최고, 세계 최초 핵심기술 개발을 통해 기존 연구장비의 획기적 성능향상 및 새로운 첨단 연구장비 개발

- 국산 연구장비의 브랜드 인지도 및 신뢰성 확보를 위해 연구장비 신뢰성평가 및 성능향상 지원센터 구축·운영
 - 국산 연구장비의 실제 응용 상황을 고려해 기본 성능, 시스템 부품 성능 등에 대한 시험평가, 주요 수입제품과 비교·평가 등을 실시
- ※ 전략품목 선정, 기본 성능 및 응용 평가방법, 외산 장비와의 교차 평가방법 등 국산 연구장비 신뢰성평가 시스템 마련

마. 데이터 거버넌스 구축 및 고품질 데이터 자원 확충·활용 강화

- 과기정통부 소관 분야의 데이터 컨트롤 타워를 확립하고 범부처 데이터 연계를 추진하는 등 국가 데이터 거버넌스 체계 구축
 - 과학기술, 연구, 정보통신 등의 데이터에 대한 생산/보호/거래/결합 체계 구축을 위한 기술 개발 및 표준화 추진
- 과학기술 분야 데이터 공유·활용 플랫폼*을 구축하고 양질의 전문적 데이터 공급 및 체계적 관리 추진
 - * (예) 국가연구데이터플랫폼(DataON), 출연(연), 분야별 데이터 전문센터 등의 데이터를 공통 활용할 수 있는 체계 구축
 - 기구축 빅데이터, 인공지능 데이터 등 국가 주도 데이터 구축사업의 품질 검증*을 위한 체계 및 지표 도입
 - * 데이터 구축 중심의 투자에서 고품질 데이터 제공 및 활용 위주로 변환
 - 데이터의 원활한 연계를 위해 국가 데이터 표준을 확립하여 기존 데이터에 적용하고 연계 데이터를 제공해 데이터 활용 극대화

제5절 과학기술의 우수성·선도성 확보 분과

창의·도전적 연구 혁신을 통한 과학기술 글로벌 리더십 확보

1 현황 분석

가. 개요

- ▣ 과학기술을 통한 새로운 발견과 혁신이 국가 경쟁력의 핵심으로 떠오르며 기초연구와 혁신·도전적 연구의 중요성이 강조

 - 기초연구는 지식 창출과 인력양성 등 혁신 촉발의 중추적 역할을 하는 분야이지만 민간의 투자가 불충분하여 정부 지원이 필요
 - 첨단기술 경쟁이 심화되고 사회 전반에 걸쳐 과학기술 문제해결역량이 요구됨에 따라 주요국은 기초연구 지원 강화 추세
- ▣ 실패 위험에 굴하지 않고 게임체인저가 될 혁신적 기술을 창출할 수 있는 혁신·도전형 R&D체계 구축 필요

 - 미국은 혁신도전형 R&D모델인 DARPA*를 통해 실패를 비난하지 않는 도전적 연구를 지원하며 사회변화를 이끄는 혁신적 성과 창출
 - * 국방부 산하 방위고등연구계획국으로 고위험 고성능 과제에 집중하여 문제해결 및 민간이전을 통한 산업계 혁신을 추구하며 PM중심의 R&D운영
- ▣ 변화하고 있는 과학기술 및 경제·산업 환경에 부합하는 혁신성과 창출을 선도하기 위한 평가제도의 정립이 필요
- ▣ 국내 연구역량의 강화 및 국제 공동문제 해결을 위한 과학기술 분야의 국가 간 협력 및 과학기술 외교 체계 구축 필요
- ▣ 우주·심해·극지와 같은 미지의 영역 연구는 인류에게 새로운 지식을 전달함과 동시에 글로벌 공유지의 선점으로 이어지므로 국가 경쟁력 확보 필요

나. 주요국 정책 및 투자 동향

- 미국, 유럽, 일본, 중국 등 주요국은 미래 산업 기술경쟁력 확보를 위해 과학기술 중점 분야를 선정하고 기초연구 강화 및 연구환경 구축
- 기후변화, 감염병 등 과학기술이 해결해야 할 도전과제가 늘어남에 따라 사회변화를 이끄는 미션 지향형 연구개발혁신* 추진
 - * DARPA(미국), ImPACT 프로그램 및 Moon-shot 프로젝트(일본), ARIA(영국) 등
- 주요국은 상시적 성과관리와 평가관리 주체의 자율성을 강조하며, 평가정보를 환류하여 정책결정 및 사업개선에 노력하고 질적 평가를 강화
- 글로벌 불확실성, 첨단기술경쟁이 심화되는 가운데 국제협력을 통한 자국의 연구역량 강화 및 국제 리더십 확보 노력이 강조
 - 우주*, 극지** 등 미지의 영역에 대한 도전적 연구주제 선정·추진
 - * 아르테미스 프로그램(미국), 소행성 탐사(미국, 일본 등), ** 심부빙하시추, 빙저호 시추, 천문관측 등

다. 국내 정책 및 투자 동향

- 우리 정부는 기초연구 진흥을 과학기술 정책의 주요 기조로 설정하고 투자를 확대
 - ※ 기초연구 예산 '17년 1.26조원에서 '22년 2.55조원으로 2배 이상 확대
- 경제·사회적 문제해결 및 미래 신산업 창출을 위한 과학기술 수요 급증에 따라 임무목표 중심의 문제해결형 R&D로 전환을 시도
 - ※ 민간 전문가가 고난도·임무형 R&D를 주도하는 혁신도전프로젝트('20년~) 추진
- 국가경쟁력 및 국제위상 강화를 위해 국제협력 R&D 지원체계를 구축하고 국제 공동문제 해결을 위한 기반 마련
- 우주·심해·극지 등 거대과학 분야 글로벌 협력체에 참여하여 미지의 공간·글로벌 공유지 개척을 위한 핵심기술 확보 추진

라. 주요 이슈

- 인류 공통의 문제 해결을 위해 기초연구의 역량 강화 및 질적 성장을 견인하기 위한 연구수행·지원 체계 재정비 필요
 - 그간 꾸준한 기초연구 투자 및 연구자의 노력으로 논문 수 등 양적 측면에서 많은 발전이 있었으나,

질적인 측면의 성과는 여전히 부족

※ '08~'18년 우리나라의 피인용 상위 1% 논문은 세계 15위로 전체의 3% (1위인 미국이 전체의 49.2% 점유)
연구비 10억당 3대 저널(NSP) 게재 실적 : 0.07('16년) → 0.05('19년)

- 연구자 주도 기초연구 규모가 최근 큰 폭으로 확대*되어, 사업구조 및 지원체계에 대한 전략적인 변화가 필요한 시점

* 국정과제에 따라 2017년 1.26조원에서 2022년 2.55조원으로 2배 이상 확대

- 학문 분야별 투자비중, 개인·집단연구, 수월성·안정성 등 항목별 비율은 유지한 채 단순 비례적 투자 규모 증가
- 연구비 규모 확대에 따른 과제 수 증가가 자칫 관행적 연구나 중복투자에 그치지 않도록 기초연구 투자의 전략성 제고가 필요

- 학령인구 감소와 이공계 기피 등 기초연구 분야로의 인재 유입이 어려운 구조가 고착화되어 안정적·창의적인 연구환경 조성이 필요

※ 이공계 졸업자 대학원 진학률/규모: ('15) 11.6%/16,568명 → ('19) 9.2%/13,490명

- 대학 정원을 충족하지 못하고 폐교하거나 운영에 어려움을 겪는 대학이 증가하면서 전임교원 등 안정적 연구환경 위협 우려
- 연구의지와 역량이 뛰어난 신진 연구자가 초기부터 안정적으로 창의적인 연구를 수행하도록 지원체계 마련 필요

- 주요 난제 해결 및 과학기술·경제사회적 파급효과가 예상되는 분야에 대해 기존 연구분야 또는 패러다임에서 벗어난 파괴적 혁신이 강조

- 단기적 성과에 치중하거나 안정적인 성과창출을 요구하는 형태로는 기존의 기술적 난제를 해결하는 혁신적 연구가 불가능
- 혁신·도전적 연구에 대한 투자 확대와 함께 유연·빠른 의사결정을 위해 PM의 운영 권한 및 연구기관·분야 간의 다양한 협업체계 마련 필요

- 국가 차원의 국제협력 R&D 총괄 전담주체, 범부처 협의체 등이 부재하여 기획 역량이 부족하고 개인 네트워크에 의존하여 국제협력 추진

- 국제협력 R&D 총괄 주체 및 법·제도적 지원체계 부재로 연구자가 직접 국제 협약에 나서고 있으며, 지식재산권 확보에 어려움 존재
- 기술패권 경쟁이 심화되고 과학기술 협력이 강조되고 있는 상황에서 국가 전략기술(양자, AI, 6G 등) 선점을 위한 국제협력 연구가 부족

- 선진국들은 우주·심해·극지 연구를 전략 분야로 지원하고 있으며, 우리나라도 독자적 프로젝트 추진과 함께 국제 프로그램·거버넌스 참여 필요

- 독자적 우주탐사 및 우주환경 연구를 선도하기 위해 우주발사체 자체 개발 추진과 글로벌 우주탐사 선도프로젝트에 적극 참여 필요
 - ※ 한국형 달 궤도선('22년 7월), 착륙선('30년) 등 달탐사 계획 진행 중
- 선진국 대비 극지과학 거버넌스 내 기후변화에 따른 극지 환경 변화 공유, 심해·극지 환경 보전과 생물 다양성 유지를 위한 연구가 부족

2 목표 및 추진전략

목 표

- 2027년까지 기초연구 분야 최우수 연구자 2배 이상 확대 :
※ (논문 피인용 상위1% 연구자) '21년 44명(17위) → '27년 100명 이상(10위 내외)
- 정부R&D예산 中 연구자 주도형 기초연구비 투자 비중 확대 : ('21) 8.6% → ('27) 10.0% 이상
- 각 부처 R&D예산 중 혁신도전 프로젝트 예산 2027년까지 1%까지 확대(2022년 0.35% 수준)

가. 학문분야 다양성에 기반한 기초연구 지원 및 역할 강화

■ 기초연구 지원 시 학문 분야별 수요와 특성을 반영하여 다양성을 강화하고 학문의 균형적 발전이 일어날 수 있는 최적의 환경 조성

- 기초연구사업(과기정통부)에 대해 학문분야별 지원체계를 우선 도입*하고 학문후속세대지원(교육부) 등 사업으로의 확장 검토

* ('20) 수학 → ('21) 수학, 물리학, 화학, 지구과학, 기초·분자생명, 의학 → ('22) 쏠 분야

- 연구비 지원 규모와 연구기간 설정 시 학문분야별 특성을 살린 지원체계를 확립하고 이를 위한 세부적인 조정절차 마련

- 현재 개별 사업 단위로 수립되고 있는 운영지침을 학문분야별로 개편하여, 각 분야별로 신진-중견-리더연구 등 사업별 지원비율을 조정

※ 연구재단 내 분야별 자문위원회와 조정위원회가 각 분야 학회 등 연구자 의견을 모으고 사업별 간막이를 넘어 전체 사업에 대한 통합적인 의견 제시

- 기초R&D 예산 배분·조정 시 학문분야별 수요와 신생·융합분야 등의 특성을 반영

※ 각 분야별 기초연구자 수요 분석·예측을 위한 정책연구를 추진하고 산업분야를 포함한 장기간의 인력수요를 예측하여 연구자 수요-공급 미스매치를 해소

■ 젊은 과학자 육성과 생애주기에 따른 지원을 통해 우수 신규연구자 유입 선순환 구조 확립

- 박사후연구원(세종과학펠로우십)과 신진연구(우수신진연구) 지원규모·과제수를 확대하고 연구비 中 인건비 비중을 늘려 대학이나 신규 연구자의 인건비 부담을 완화

- 우수한 원로연구자*의 성과와 노하우가 젊은 연구자와의 협업연구 또는 멘토링을 통해 계승·발전될 수 있도록 연계형 사업 추진

* 국가과학자, IBS사업단장 등 역량과 성과가 탁월한 연구자에 대해 정년 후에도 연구지원사업 등 별도 예산을 통해 인건비·연구비 지원 허용

■ **창의적 기초연구의 장기 지원 시 관리 유연성을 강화하고 과학기술적 난제 해결을 목표로 하는 집단지성을 활용한 융합·집단연구 확대**

- 미해결 문제 또는 기존에 시도되지 않았던 분야*의 개념 정립 연구에 장기지원 시, 일정 요건을 만족하는 과제는 목표변경 등 일부 허용

* 학문분야별 지원체계에 따라 각 분야별로 장기과제가 필요한 연구주제 및 목표변경 관련 허용요건·심사 방법 등을 자율 결정

- 5년 이상 장기과제 수행 시 각 단계(예: 3년) 말에 연구 수행 여건 변화를 고려하여 목표변경 또는 페널티 없는 과제종료 허용

- 연구자 선호도가 높은 집단연구(기초연구실, 선도연구센터 등) 지원을 강화하고 연구주제 설정 시 일정 범위 내에서 자율성 인정

※ 연구실 단위 집단연구는 성과의 우수성 및 연구자 역량 중심으로 평가

- 연구역량이 탁월한 연구실(舊 국가지정연구실)을 지정하고 연구책임자의 권한 하에 분야 내 자유로운 연구를 수행할 수 있도록 자율성 부여

나. **창의적 연구문화 정착과 자율성·포용성에 기반한 연구환경 조성**

■ **목적형 기초연구에도 연구자의 상시 아이디어 제안과 과제화 기회를 확대하기 위해 기초연구자의 연구수요와 현장의 목소리 반영**

- 공공·산업에 적용 가능성이 있는 원천기술 등 수요매칭형 기초연구에 대한 상시 아이디어 제안 및 과제화 추진

- 연구자가 유망 연구주제를 자율적으로 제안하고 아이디어 제안자의 수요를 반영하여 문제를 정의
- 목적형 기초연구 기획 시 RFP 세부화는 지양하여 다양한 접근법을 허용하고 복수 연구자의 다양한 접근을 위해 중복연구 제한 완화

- 과제 선정 시 도전적 연구목표로 인정된 경우 연구실패 시에도 수행내용 및 결과의 질적 수준에 따라 성과 인정과 후속과제 지원 허용

■ **출연연과 대학의 독창적이고 자유로운 연구 장려와 안정적인 연구환경 조성을 위해 각 기관의 자율성을 확대하고 경쟁·협력 체계 도입**

- 출연연의 자율성 확보를 위해 기관장 자율책임 하 기관의 R&R에 따른 Top-down 주제 선정*

및 예산 편성 자율성 확대

* 기관 R&R과 관련한 요소·원천기술개발을 응용·실증과 연계한 기초연구 주제로 선정 가능

- 대학의 우수연구자 유치 및 연구자의 지속적인 연구환경 조성을 위해 간접비의 인건비 활용 관련 규정 일부 완화*

※ 대학의 간접비를 교원 초빙, 우수교원 지원, 비전임교원 인건비 등에 활용 가능하도록 보완

■ 연구단절로 인한 공백이 생기거나 연구자 풀(pool)이 작은 분야가 소외되지 않도록 포용적이고 안정적인 연구환경 구축

- 학령기 인구 감소와 이공계 기피 등으로 인한 인력공백을 최소화하기 위해 여성 연구자 및 육아기 연구자 등 경력단절 연구자 지원 확대

- 임신·출산·육아 등으로 인한 연구자 커리어 단절을 완화하기 위해 과제 수행 일시중단, 연구기간 연장 등 연구 관리의 유연성 강화

※ 집단연구과제를 수행하고 있는 공동연구자가 임신·출산·육아 등으로 인해 과제를 중단할 경우 연구집단 평가에서 불이익을 배제하여 여성의 집단연구 진입 활성화

- 연구자가 적거나 소외된 분야 및 신생 분야를 포괄하여 기초연구 학문분야의 균형 발전을 위한 지원을 지속

- 해외 우수연구자의 국내 복귀 시 연구지원 공백을 완화하기 위해 지원 요건 유연화

※ 해외연구기관 퇴직 이전이라도 국내 연구기관 취업 확정 및 연구비 매칭 확약 시 재도약 과제 신청 허용

다. 자율·책임 위주 평가·관리체계 정착 및 연구성과 활용 강화

■ 「제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(’21~’25)」에 따라 분야별 R&D 특성을 반영하고 자율과 책임을 강조하는 평가·관리체계로 전환 추진

- 우수 연구자 및 우수과제 선정에 집중하고 연구수행 중에는 자율성을 최대한 보장하여 우수 성과 창출 유도

※ 창의·도전적 연구환경 조성을 위해 목표달성 여부보다 연구과정 자체의 가치를 존중하는 유형의 ‘창의·도전형 평가 유형’을 도입

- 연차평가의 원칙적 폐지를 지속하고, 단계별로 연구자가 제시한 R&D 추진계획 대비 성과와 연구과정 위주로 평가하여 예산 반영

- 경제·사회적 파급효과 등 R&D 특성을 고려한 맞춤형 평가를 추진

※ R&D기획 단계부터 경제·사회적 성과목표 및 지표설정 강화

■ 연구과제 종료 후 성과에 대한 장기적 추적 및 활용 강화

- 메타데이터 구축·활용 촉진을 위해 분야별 전문가와 협의를 통해 각 분야의 연구데이터 표준

포맷 지정(일부 분야 시범실시 후 확대)

- 연구과제 종료 후 생산된 연구 논문·특허 등의 연구성과를 추후 해당 과제의 실적으로 추가 인정하여 해당 연구자의 우수성 평가에 반영

□ 「국가연구개발혁신법*」 도입 취지에 따라 연구실 운영 및 장비 구입 등에 대한 제도를 개선

* 국가연구개발사업에 관한 범부처 공통 규범으로 기존의 부처별·사업별로 다르게 운영되던 규정을 통합하여 연구현장의 불필요한 행정부담 제거

- 기관 단위의 연구관리 및 행정 자율성을 확보하기 위해 연구비 이월제도 및 자체정산 등 기관단위 책임제 도입
- 고가 장비가 필요한 기초연구 분야의 특성을 고려하여, 공동실험실* 운영, 중견연구자 노후장비 교체 등의 절차 간소화와 규정 완화

* 대학 내 연구시설·장비를 연구분야별로 모아 공동 활용할 수 있는 핵심연구지원센터(Core-Facility) 운영

라. 자율·책임 위주 평가·관리체계 정착 및 연구성과 활용 강화

□ 혁신·도전형 연구에 부합하는 주제선정과 연구추진을 위해 수요조사 일원화 및 연구 현장의 참여를 강화

- 혁신도전프로젝트, 알키미스트프로젝트와 다부처공동기획사업 등 유사 목적의 사업은 연구현장·부처 수요조사를 일원화하여 공동 실시

※ 현재는 중복적인 수요 조사로 인해 공공적·산업적 성격 등 사업 간 역할 구분이 명확하지 않고 출연연 등의 연구 역량이 분산될 우려

- 선정된 연구테마에 대해 각 사업의 목적을 고려하여 배분

- 혁신·도전형 연구 수행을 위한 중장기적 기술개발 로드맵을 구축하고 이후 기술발전 현황에 맞춰 지속적으로 유지·보완

- 혁신도전프로젝트 주제 선정을 위해 다양한 수요조사 경로*를 개발하고 분야별 학회·협회 등 커뮤니티를 적극 활용

* 혁신도전 프로젝트 연구개발 오픈 플랫폼을 개발하여 연구테마별로 연구자 그룹의 자유로운 제안 촉진

- 연구목표 달성 시 신속하게 연계·상용화가 가능하도록 연구수행 단계부터 수요기업 참여 또는 기업과의 긴밀한 협력을 권장

※ 사업기획 단계부터 수요기업의 연구 참여 및 기업과의 협력을 통한 성과물 연계 계획을 수립·제시

□ 혁신·도전형 R&D 투자 확대와 부처·연구자의 혁신도전 프로젝트 참여를 유인하고 재정적 인센티브 부여 확대

- 혁신도전프로젝트를 위한 별도 재원을 확보하고 부처 지출한도에서 제외하는 등 부처가 체감할 수 있는 인센티브 제도 도입

- 추진단-관계부처-혁신본부가 공동 발굴·기획한 혁신도전프로젝트 사업은 혁신본부 예산 심의 시 별도 프로세스 도입
- 예타 운용지침 中 도전·혁신형의 기준을 혁신도전프로젝트 추진위원회 심의를 거친 사업으로 명확화 하도록 개정 검토
- 고위험 혁신연구 성공 시 특허에 대한 소유권 일부 인정 등 포상을 확대하고 이어달리기 등 성공 시 인센티브 제도 도입

■ 혁신·도전형 연구의 자율적 행정관리를 확대하고 PM 권한 강화

- 국가연구개발혁신법 상 관리 규정에 혁신·도전형 사업에 대한 예외 규정을 신설하고 분야별 PM의 전주기 역할과 권한을 강화
 - PM에게는 10년까지 장기간 임기 부여와 함께 단계별로 기획·점검·평가·성과 등 전주기 관리 권한과 책임을 부여
 - ※ 각 연구의 기획 및 연구비 집행·관리, 성과 활용 등은 각 분야별 PM에 일임
 - 최종년도 평가 외 중간단계 평가는 컨설팅 및 개선방안 논의 위주로 운영하되 성과공유를 위한 자체적인 학회 발표와 토론 추진
 - ※ 정부는 전체적인 목표 및 기간·예산 지정, 진행과정 모니터링에 관여하되, 최종결과에 대해서만 평가
- 실패 위험과 예측 불가능성이 높은 혁신·도전형 연구 특성에 맞게 연구개발 목표 재조정 및 조기종료 등을 유연화
 - ※ 과제 수행 중간단계에서 PM 재량으로 객관적 전문가 집단 참여 하에 연구의 목표수정 및 기간연장, 조기종료 등 유연화

마. 글로벌 공통이슈 및 국가 전략분야 대응 국제협력 R&D 강화

■ 국제협력 R&D 총괄·조정 전담주체를 지정하고 범부처 협의체 구성·운영 등을 통해 국제협력 기획·관리 역량 강화

- 국제협력 R&D사업 총괄·조정 및 범부처 국제협력 전략 수립 등을 지원하는 전담주체*를 지정하고 범부처 협의체를 구성·운영
 - * (예시) KISTEP(국제협력정책센터)이 범부처 국제협력 R&D사업 총괄·조정 지원, 각 부처 산하기관·출연연에서 분야별 국제협력R&D 전략 수립·시행
- 국제협력 추진 시 연구 협약, 연구성과 공유 및 지식재산권 확보가 가능하도록 법·제도적 지원
 - ※ 국제협력연구 협약 시 자문을 위한 전문가(변호사, 변리사 등)를 매칭해 주고, 국제협력연구의 체계적인 기획·관리를 통해 지식재산에 대한 권리 확보 지원

■ 글로벌 공동 대응이 필요한 이슈 및 국가 주도로 기술선점이 필요한 전략분야에 대한 국제협력 R&D 투자 강화

- 글로벌 공통이슈(감염병, 기후변화 등) 관련 글로벌 의제 논의를 주도하기 위해 국제기구 전문인력 파견, 국제 공동프로젝트 추진 등 강화
- 글로벌 패권경쟁 대상인 국가 전략기술(양자, AI, 6G 등) 확보를 위해 국가주도 하향식(Top-down) 국제협력연구를 확대
 - ※ 첨단 과학기술 연구와 관련된 해외 연구장비 도입 시 독자적인 운영이 가능하도록 기술 노하우 습득을 위한 긴밀한 국제협력 관계가 중요
- 국제정세 변화에 유동적으로 대응하고 국제협력 R&D 리더십을 강화하기 위해 기존 양자 협력뿐 아니라 다자협력 플랫폼 참여 지원

바. 과학영토 확장과 국가 위상 제고를 위한 우주·심해·극지 연구 지원

▣ 국가우주탐사 비전과 목표 설정과 함께 혁신·도전적 연구와 국제 공동프로젝트 참여 확대

- 달 착륙선, 소행성 탐사 등 대형 국제 우주탐사 프로젝트*에 공동 참여하는 연구에 투자 강화
 - * 아르테미스 프로그램 등
- 독자적 우주탐사 및 우주환경 연구를 위한 혁신·도전적 연구에 투자 확대하고 우주탐사 계획 지원 시 민간기업 참여를 유인

▣ 과학영토 확장과 국가 위상 강화를 위해 심해·극지 미개척영역, 극지 생태계 보존, 심해 모니터링 등 국제 공통 현안에 투자

- 기후변화로 인한 극지 환경변화*를 예측하고 극지 생태계** 보존을 위한 기술개발 및 심해 지질구조 모니터링 연구 등에 투자 확대
 - * 해빙 면적 감소, 해수면 상승 등
 - ** 우리나라는 남극해양생물자원보존위원회(CCAMLR) 회원국으로서 남극환경 보전과 모니터링 의무를 이행
- 남극연구과학위원회(SCAR) 등 주요 극지과학 거버넌스 내 공통이슈 대응 연구에 적극 참여함으로써 국제 의제 선도 및 영향력 확대
 - ※ 남극 연구 활동의 범위가 확대됨에 따라 연구데이터 및 우선과제·계획 공유를 통한 협력 촉진

제6절 글로벌 기술패권경쟁 대응 분과⁸⁾

글로벌 기술패권경쟁이 가능한 초격차 기술 확보

1 현황 분석

가. 개요

- ▣ 미·중 무역분쟁이 패권경쟁으로 확대 → 기존 글로벌 밸류체인 (Global Value Chain, GVC) 변혁 예고

 - 미·중 무역 불균형으로 시작된 미·중 갈등은 중국 정치체제와 이데올로기에 대한 갈등 심화로 확장되며 안보 분야까지 확대
 - 패권경쟁으로 글로벌 공급망이 재편되고, 그 과정에서 산업의 세계 경쟁력에 따라 공급망과 시장의 참여나 접근이 차별화될 전망
- ▣ 글로벌 기술패권 경쟁 환경에서 우리의 산업 경쟁력 확보를 위해 GVC 변화 대응 및 산업 혁신을 도모하는 R&D 투자 방향 설정 필요

 - 패권경쟁이 수요산업에 대한 접근 제한으로 이어질 수 있음을 고려하여 주요 산업의 GVC에 대한 접근성 제고 필요
 - GVC 대응 전략은 우리의 기술 경쟁력 및 산업 생태계의 특성을 반영하여 산업별로 차별화된 방식으로 수립함이 바람직
 - 글로벌 경쟁우위 확보를 위해 거시적 메가트렌드 전환에 따른 산업별 탄소중립 및 스마트화 혁신 전략 필요
 - 가격경쟁력에 영향을 미치는 요인인 탄소중립을 함께 고려하여 소재·부품, 생산설비·비즈니스 모델, 제품·서비스 등의 경쟁력 제고
 - 산업별 초격차 역량 확보를 위해 민관의 역량을 집중할 수 있는 새로운 연구개발 추진 체계의 수립을 검토할 필요
 - 기업·정부의 대규모 R&D 투자 유치, 글로벌 표준화 선도 등을 촉진하기 위한 기간 한정 ‘연구특수목적법인’ 등 제도적 기반 마련

8) 본 절은 ‘글로벌 기술패권경쟁 대응을 위한 국가R&D 중장기 투자전략 수립연구(산업연구원, 이은창)의 연구결과를 요약·발췌하여 작성

나. 주요국 정책 및 투자 동향

■ (GVC 변화 대응) 주요국은 기술패권 경쟁 환경 대응을 위해 핵심산업 및 기술을 중심으로 정책적 지원을 집중하고 대규모 투자를 진행

- (미국) 바이든 정부는 4대 핵심 품목* 및 6대 산업**에 대한 공급망 조사 행정명령을 발표하는 등 글로벌 공급망의 강건성을 강조

* 4대 핵심 품목(100일 이내 조사): ①반도체, ②배터리, ③희토류, ④의약품
→ 공급망 취약성이 미국의 경제와 안보를 위협한다고 결론

** 6대 산업(1년): ①국방, ②보건, ③IT, ④에너지, ⑤운송, ⑥농산물

- (중국) 미중 분쟁 영향 최소화를 위한 쌍순환전략*과 동아시아·유럽 국가들과의 자유무역협정을 통한 우방국 확보 전략**으로 대응

* 내수 자립화 기반을 마련하면서 국제 무역을 확대하는 전략

** 동아시아 국가들과 역내포괄적경제동반자협정(RCEP), EU와 포괄적 투자협정 등

■ (탄소중립·스마트화 혁신) EU는 탄소중립, 일본은 전략적 불가결성·자립성을 핵심 기조로 하는 기술패권 확보 전략 추진

- (EU) 탄소국경조정세(CBAM), 탄소발자국 등의 환경규제를 강화하여 소재·부품, 완제품·서비스 등의 EU 시장접근에 대한 장벽을 구축하는 한편, 기후중립 신성장 전략(Horizon Europe) 수립
- (일본) '19년 한국을 수출 화이트리스트에서 제외하는 등 핵심 기술을 패권 경쟁화하며, GVC 변화에 대응하기 위한 「반도체·디지털산업전략」 등을 통해 패권경쟁 기술 기반을 확보

■ (특수 체계 구축) 패권경쟁 산업 육성을 위한 민관 합동의 연구개발 지원 체계 확산 및 강화

- (미국) 민관이 결합된 반도체연구협회(SRC)를 통해 연구개발 자금을 공동출자하여 기초 및 원천 반도체 기술을 육성

다. 국내 정책 및 투자 동향

■ 디지털·그린 뉴딜 투자 확대와 국가 차원의 첨단기술 기반의 주력산업 고도화 및 신산업 창출 지원 강화

- (선도국가 도약) 디지털·그린 뉴딜을 통한 경제 활력 제고와 산업생태계 고부가가치화, 인적자원 육성을 국가 발전방향으로 제시
 - 두 차례에 걸친 「한국판 뉴딜」 정책을 통해, 선도국가 도약을 위해 '25년까지 총 220조원을 투자 및 250만개의 일자리를 창출 계획을 발표
- (미래기술 확보) 심화되는 국가 간 첨단기술 경쟁에 대응하여 주력산업 고도화 및 신산업 창출을 위한 국가 차원의 전략을 수립하고 집중 지원

- 혁신성장을 견인할 미래성장동력으로서 D.N.A*+BIG3**를 선정하고 전략적 투자 확대를 통해 산업혁신 확산 및 민간투자 촉진

* 소 산업과 융·복합이 가능한 혁신 인프라 분야 : Data, Network(5G), AI

** 글로벌 경쟁우위 확보 가능성이 높은 핵심 신산업 분야 (혁신성장 3대 핵심산업) : 시스템반도체, 바이오헬스, 미래차

※ 혁신성장 3대 핵심산업에 대한 정부R&D투자('21) : 2.27조 원

(바이오헬스 1.63조 원, 미래차 3,563억 원, 시스템반도체 2,848억 원)

- (전략기술 지원 체계 마련) 국가 산업의 핵심이 되는 전략 기술을 중심으로 민간의 역량을 확보하기 위한 정책·제도 강화 추진

- 국가전략기술 지정을 통해 세제지원 확대, 개정 유턴법상 인센티브 지원 등 금융지원을 강화*하고 「국가핵심전략산업특별법」('21년 8월 발의) 등 산업 경쟁력 제고를 위한 제도적 기반 마련

* 조세특례제한법 상 신설된 항목

- 국가전략기술인 반도체·배터리 및 백신 분야의 글로벌 주도권 확보를 위해 국가 주도로 차세대 기술 육성에 투자하고 민관협력 강화 노력

※ AI 반도체 산업 발전전략('20.10.), K-반도체 전략('21.5.), K-배터리 발전전략('21.7.), K-글로벌 백신허브화 전략('21.8.), K-조선 재도약 전략('21.9.) 등

라. 주요 이슈

- ▣ 미중 무역 분쟁으로 GVC가 다양한 형태로 재편되고 있으며, 변화에 대응하기 위해 차별화된 기술과 월등한 가격경쟁력의 중요성이 부각

- 핵심산업을 필두로 패권경쟁이 심화되면서 미국과 중국의 GVC가 단절되고, 미국과 중국이 개별적인 글로벌 기술표준 수립 주도 가능

※ 미국-EU-일본-대만-호주 등 미국중심의 밸류체인과 중국-러시아-동유럽-동남아시아의 유라시아 밸류체인이 경쟁할 가능성 존재

- 선진국 및 중국의 GVC에 동시 또는 선택적 참여를 위해서는 차별화된 기술을 보유하거나 월등한 가격경쟁력의 확보가 필요

※ 일본 경쟁력이 매우 높아 미국과 중국의 GVC에 모두 참여가 가능한 로봇, 제조장비 등의 초격차 유지전략도 언급

- ▣ (GVC 변화 대응) 주요 수요시장에 대한 접근성 제한 우려로 GVC 접근성 제고가 부각되어, 산업별 수출 경쟁력에 따라 차별화된 전략 필요

※ 글로벌 GVC 주도자·구심점·접근자의 관점에서 각 산업에 대한 별도 분석 필요

- 우리나라가 초격차 경쟁력을 보유한 산업*은 GVC를 주도할 수 있는 기반을 보유하고 있어, 경쟁력 유지를 위해 공급망의 안정이 필요

* 반도체, 이차전지, 조선, 디스플레이, 철강·금속 등

- 경쟁력 우위 보유 산업(통신, 자동차, 가전, 기계·장비 등)은 GVC의 구심점 역할을 유지하고 선진국을 추격하기 위한 다자협력 전략이 필요
- 아직 경쟁력이 부족한 산업(바이오헬스, 섬유·패션 등)은 글로벌 GVC의 접근성 확보를 위한 시장 진입 전략이 필요

〈표 4-8〉 우리나라 12대 주력산업·신산업의 경쟁력과 글로벌 패권경쟁 전망

	단기 (패권경쟁 중)	중기 (패권경쟁 예상)	경쟁력 현황
초격차 산업	반도체(2위), 이차전지(3위)	조선(1위), 디스플레이(2위), 철강·금속(3위)	초격차
추격 산업		통신기기(4위), 자동차(6위), 가전(6위), 기계·장비(5위), 화학(6위)	경쟁력 우위
	바이오헬스(12위)	섬유·패션(17위)	경쟁력 부족

주: 산업의 세계 순위는 2018년 수출 세계시장점유율 기준

자료: 산업연구원(2019), '한국 산업발전 비전 2030'을 바탕으로 산업연구원 정리

■ (탄소중립·스마트화 혁신) 개별산업별로는 원가·제품서비스 역량 확보를 위해 밸류체인 관점의 탄소중립·스마트화 혁신이 중요

- (소재·부품) 탄소중립은 기존의 연·원료 전환과 소재·부품의 가격변화를 초래하여 개별산업의 원가경쟁력에 막대한 영향
 - ※ 예) 석탄/석유에너지원 → 전기·수소, 탄소중립 소재·부품
- (생산설비·BM) 데이터와 노하우를 보유한 개별산업을 중심으로 원천기술을 활용한 혁신과 생산성 향상으로 생산인력의 부족도 해소 가능
- (제품·서비스) 차별화된 제품과 서비스 보유발굴을 위해 탄소중립·스마트 제품과 서비스화로 경쟁력을 확보할 필요

■ (특수 체계 구축) 글로벌 표준화와 규범화 주도에 적극 참여하고 빠르게 변화하는 기술패권경쟁의 속도에 대응하기 위한 체계 구축 필요

- 현재 주요 핵심기술의 표준화, 탄소중립을 위한 EU의 규범화에서 우리나라의 주요 산업·기술은 소외되는 측면이 존재
 - ※ 우리나라 ISO 의장·간사 수 : 11위(18인) / ISO 기술위원회 가입률 : 9위(75.8%)
- 초격차 경쟁력을 보유한 산업은 표준화 선도가 필요하고, 기타 주력·신산업, 탄소중립 등 선진국이 규범화를 주도하는 경우 참여 방안을 마련
- 설립·의사결정 절차가 간결하고 연구성과 활용도를 극대화할 수 있는 민관협력체계 구축을 통해 글로벌 경쟁에 속도감 있는 대응수단 마련

■ 따라서, 글로벌 기술패권에 대응하기 위해, ① GVC 주도·참여를 위한 산업별 기술 전략, ② 산업 내에서 GVC 초격차 기술의 확보, ③ 패권기술 개발과 표준화·규범화에 적합한 R&D투자체제의 구축을 고려

2 목표 및 추진전략

목 표

- “글로벌 기술패권경쟁이 가능한 초격차 기술 확보”
 - ※ 글로벌 GVC 주도 가능 산업의 초격차 기술개발
(5대 초격차 산업, 세계시장점유율 순위(3위권) 유지)
 - ※ 글로벌 GVC 구심점으로 활약할 수 있는 기술개발
(7대 추격 산업, 세계시장점유율 순위(10위권) 도약)

가. 산업 경쟁력 기반 GVC 대응 기술개발

□ 반도체, 이차전지, 조선 등 우리가 GVC를 주도할 수 있는 5대 초격차 산업의 글로벌 선도 기술 확보

- 국내 완결 또는 국내 주도 가능한 밸류체인 보유 산업의 초격차 유지를 위한 기술 선정과 국제 표준화·규범화 주도 목적의 기술개발 추진
 - (반도체) 美·臺 등 기술 선도국 기업과의 공동 R&D를 수행하여 협력기반 다각화를 통한 글로벌 공급망 참여 확대
 - (이차전지) 민관 대규모 R&D를 추진하고, 한·미·일·EU 유관단체 간 협의체 구성을 통해 성능·안전평가 국제표준 마련을 위한 협력 진행
 - (조선) 무탄소선박 및 자율운항선박 등과 관련한 국제표준 대응체계 마련을 위해 조선사, 기자재업체, 해운업체 협력방안을 발표
- ※ 초격차 산업에서는 AI 반도체 산업 발전전략('20.10.), K-반도체 전략('21.5.), K-배터리 발전전략('21.7.), K-조선 재도약 전략('21.9.) 등을 추진

□ 7대 추격 산업에 있어 GVC의 핵심 분야를 주도할 수 있는 구심점 기술개발을 통해 GVC 역량 극대화 및 밸류체인 확대 도모

- 글로벌 시장에서 GVC의 핵심 분야를 주도할 수 있는 글로벌 협력 강화 추진
 - EU와의 탄소중립 협력사업, 주요 개발도상국들과의 글로벌 녹색 전략적 동반자 구축을 통해 국내 탄소중립 기술의 저변 확대 노력
 - GVC의 핵심 분야를 주도할 수 있는 산업에서 해당 GVC 역량을 극대화하거나 Value Chain 확대가 가능한 기술 선정과 개발이 긴요
 - (바이오·헬스) K-글로벌 백신허브화 전략을 통해 원부자재의 원활한 수급을 위해 한·미 간 수요-공급 기업 연계 등 협력을 추진
- ※ 예) 바이오의약품 위탁 개발 및 생산(CDMO) 기술 극대화
- (자동차·부품) 미래차 및 연관산업 수출주력화, 미래차 부품·소재 국산화를 통한 GVC 공급망 안정을 위한 전략품목 육성
- ※ 예) 전기·수소차 성능개선, 자동차용 이차전지·연료전지 육성, 대형모터, 초고속 베어링, 고전압 릴레이 등 핵심부품 기술 자립화

나. 패권기술 확보를 위한 원가·생산플랫폼·제품-서비스 혁신

▣ 탄소중립·GVC 대응 원가 혁신(소재·부품·에너지) 기술개발

○ 탄소중립 소재·부품·에너지의 공통산업 혁신프로젝트 추진

※ 예) 경량화 프로젝트 : 자동차(전기차), 조선(친환경), 건설기계(친환경) 등 주력산업의 공통 목표를 달성하기 위한 핵심 프로젝트의 개발 및 추진

○ GVC 변화에 따라 발생하는 원료·부품 가격 상승 및 수급 불안정 등 비용 상승 요인에 대응하는 기술 확보

※ 예) 패권경쟁에 심각하게 노출된 산업(반도체, 디스플레이, 이차전지 등)의 주요 위험 소재·부품·장비의 연구지원 확대

○ 핵심 자원을 대체할 수 있는 소재의 개발 및 리사이클 기술개발

▣ 산업계의 리딩기업 주도로 빅데이터 기반 스마트팩토리 기술개발을 추진하고, 원천기술 접근성을 높일 수 있는 스마트기술 플랫폼 구축

○ 산업별 리딩기업의 스마트팩토리 구축을 대기업이 주도하고 공급망의 중소기업도 참여하여 기술이전·투자 효율화 추구

- 스마트기술기업 주도의 생산성 향상보다는 산업계 주도의 스마트화를 통해 생산현장에서 발생하는 빅데이터 활용의 효과성을 제고
- 조업 빅데이터를 확보하고 활용할 수 있는, 산업을 리딩하는 핵심 기업이 주도하여 주요 산업별 스마트팩토리 기술개발 추진할 필요
- 산업별 스마트팩토리 기술개발 시 산업생태계나 공급망을 담당하는 대·중소기업이 함께 참여하여 기술이전·공급망 효율의 극대화 달성

○ 스마트기술(4차 산업혁명 관련 원천기술) 개발사와 빅데이터 보유한 산업계가 쉽게 연결 가능한 스마트기술 기업·연구소 플랫폼 구축

- 데이터를 보유한 기업이 스마트기술을 활용할 수 있도록 기업·연구소 연계
- 필요시 스마트기술 관련 기업·연구소에 산업계가 요구하는 원천 기술개발 추진

※ As-Is : 대기업이 스마트기술을 보유한 기업·연구소를 찾고 개발을 의뢰하여 기술확보 → 대기업도 스마트팩토리 기술개발시 원천기술 접근성이 낮음.

※ To-Be : 스마트기술 기업·연구소 플랫폼에서 해당산업의 스마트팩토리 기술개발에 적합한 원천기술 파트너를 확보

다. 패권기술 개발을 위한 연구특수목적법인 체제 구축

■ 선진기술 확보 및 대중소 협력을 통한 기술이전, 생태계 강건화 등이 가능한 정부 R&D투자를 집중하는 기간한정 ‘연구특수목적법인’ 설립

- 글로벌 표준이나 규범화를 염두에 두고 글로벌 협력 연구를 기본으로 하는 기간 한정 특수목적법인 (SPC)을 체제를 구축
 - 글로벌 표준·규범화에 협력이 가능한 글로벌 파트너를 포함하여 패권기술개발이 국제 표준화·규범화로 연계될 수 있도록 추진
 - 목표기간 내에 기술개발 성과를 창출할 수 있도록 기간을 한정하고, 다수의 이해관계자가 쉽게 참여·해산할 수 있는 특수목적법인 형태 검토

- 정부의 지원 하에 대중소 기업·연구기관 등이 SPC에 참여하고 기술을 공유함으로써 대중소 기술이전 및 생태계 강건화 추진

※ 예) 수소환원제철 연구 : 글로벌 설비기업·학계·연구소, 국내 철강사 및 설비기업·학계·연구소가 참여하는 SPC를 만들고 정부가 대규모 R&D자금을 투입하여 혁신기술을 개발 → 글로벌 연구개발로 표준화 용이, 글로벌 기업과의 제휴나 JV, 국내 설비기업으로의 기술이전, 해외 인력 유치 및 국내 인력 육성이 가능

※ 제7차 산업기술혁신계획의 기술사업화와 유사하지만, 특정 기술개발을 위한 목적과 기간을 한정한다는 점에서 차이

- 사업화 분야는 바이오특수목적법인(Bio-SPC)지원사업을 주요 산업으로 확장하여, 기업성장 및 기술이전, Spin-Off 등을 활성화

※ 예) 바이오특수목적법인(Bio-SPC): 설립 및 의사결정 절차가 간결하고 다양한 출구전략 (M&A, 기술이전, Spin-off 등)을 통해 재투자 또는 투자회수 선순환구조 창출이 용이한 바이오 R&D 프로젝트 목적법인

■ 연구특수목적법인을 통한 글로벌 패권경쟁이 가능한 시범 연구사업 추진

- 대형프로젝트에 대해서는 연구특수목적법인 체제를 통한 기술개발을 시범적으로 추진하고, 성과에 따라 향후 확대
 - 대형 R&D 예타사업과 같이 사업단으로 연구개발을 추진하는 것보다 패권경쟁 기술과 관련된 부분은 SPC를 통해 사업을 추진
- 단, 유사 과제에 대한 투자나 기존의 유사한 제도를 정비하여, 연구특수목적법인의 목표와 성격에 맞도록 자원을 집중할 필요

제7절 디지털경제 전환과 혁신성장 분과

디지털 경제 선도를 위한 첨단 디지털 국가전략기술 확보

1 현황 분석

가. 개요

■ 21세기 전반부의 격변과 디지털 경제로의 전환 현상 가속화

- 21세기 전반부에 발생한 글로벌 금융위기, 제4차 산업혁명, 코로나 팬데믹 등 격변으로 인해 ‘거대한 재편(the Great Reset)*’ 시대 도래

* The Great Reset : 세계경제포럼 의장 클라우스 슈밥 등이 역설한 개념으로, 역사적으로 거대한 위기가 발생할 때마다 인류사회는 큰 변화의 과정을 거쳤고, 그 변화를 기초로 새로운 경제 시장이 조성되고 더 큰 발전을 거듭해왔음. 이 ‘거대한 재편’의 시대를 어떻게 맞이하는가에 국가, 기업, 개인의 운명이 결정됨.

- 최근 첨단 디지털 기술의 급속한 진화 및 비대면 사회로의 전환에 기반한 디지털 경제(digital economy)*가 대두

* 디지털 경제 : DNA(Data·Network·AI) 등 지능정보기술과 모든 유형의 디지털 기술을 활용하는 경제활동 전반

- 디지털 신기술의 확산으로 새로운 경제·사회·문화적 가치 창출이 확대되고 있으며, COVID-19 대유행으로 사회 전분야에서의 디지털 전환(digital transformation) 현상 가속화

■ 디지털 경제 시대 선도를 위한 첨단 디지털 국가전략기술 확보 추진

- 첨단 디지털 기술이 거대한 재편 시대에 국가경쟁력을 좌우하는 핵심요소로 부상하고, 국민안전 및 사회문제 해결을 위한 과학기술적 대안으로 주목받음에 따라 국가적 투자전략 마련이 필요
- 이에 디지털 기반 < 혁신성장 견인, < 안전사회 구축, < 융합사회 선도를 목표로 첨단 디지털 국가전략기술 확보를 위한 8대 추진과제를 선정하여 전략적 투자를 추진

나. 주요국 정책 및 투자 동향

■ 글로벌 주요국들은 디지털 전환을 통한 서비스 확산, 성장동력 육성, 사회현안 해결을 강력하게 추진 중

■ (미국) 민간이 디지털 혁신을 주도하고, 정부는 빅데이터 및 산업 플랫폼에 대한 R&D 투자와 對중국 첨단기술 경쟁에 주력

- 미 상원은 「미국혁신경쟁법(USICA)」을 통과시켜('21), 중국의 부상에 대응하기 위한 미래기술, 과학, 연구 분야에 향후 5년간 최소 2,000억 달러 투자를 결정
 - (중국) 강력한 중앙정부의 정책적 지원을 통해 디지털인프라 건설을 목표로 인공지능, 플랫폼, 미래이동 수단 선도를 추진
 - 「중국 14차 5개년 계획」 중 전략적 과학기술 분야(2021~2025)로 < 인공지능, < 양자정보, < 반도체, < 뇌 과학, < 기업간 범용기술 공동개발을 촉진하는 플랫폼 등 디지털 인프라 구축을 강조
 - (EU) 디지털화와 더불어 기후문제 대응, 사회문제 해결 등을 소유립 차원의 핵심 이슈로 인식하고, 관련 연구개발투자를 확대 중
 - 「Horizon Europe(2021~2027)」을 통해 과학기술을 기반으로 산업경쟁력을 강화하고, 지속가능 개발목표를 포함한 글로벌 사회문제 해결을 위해 총 920억 유로 투자
 - (일본) 디지털 전환 기반의 사회 재설계(Society 5.0), 글로벌 난제 해결, 국민 안전·안심 확보를 추진 중
 - 내각부는 코로나팬데믹 이후 뉴노멀을 향한 사회 변화에 대응하기 위한 「과학기술 4대 전략*」을 발표하고(2020), 관련 연구개발투자를 대폭 확대 중
- * (1) 디지털화, (2) 데이터 수집 및 활용, (3) 지구환경 대처, (4) 안전안심

다. 국내 정책 및 투자 동향

- 다양한 디지털 정책을 통해 범국가적 디지털 전환 촉진, 경제 활력 제고, 산업생태계 전반의 고부가가치화를 위한 투자를 지속적으로 확대 중
- (디지털 전환 촉진) 디지털 경제로의 전환을 위한 데이터플랫폼 육성 및 디지털 신기술의 적극적 개발·활용을 추진
 - '21년 과기정통부는 '민·관 협력 기반 데이터 플랫폼 발전전략'을 발표하고, 산업 성장을 위한 데이터 혁신 생태계 조성을 추진 중
 - '한국판 디지털 뉴딜' 계획에서는 < 데이터 댐, < 디지털트윈, < 메타버스, < 블록체인 등 디지털 신기술에 대한 적극적 투자방안을 제시

■ (혁신성장동력 확보) 글로벌 첨단기술 경쟁에 대응하여 주력산업 고도화 및 신산업 창출을 위한 정책적 지원 강화

- 전략기술인 반도체·배터리 및 백신 분야의 글로벌 주도권 확보를 위해 국가 주도 차세대 기술 육성에 투자하고 민관협력 강화
- 혁신성장을 위한 전략투자 분야 선정 및 플랫폼 경제 구축을 위한 로드맵을 수립하여 디지털 인프라·생태계 조성을 추진 중

■ (투자 동향) '22년도 정부R&D예산을 29.8조 원으로 증액해 첨단 디지털 기술 분야에 대한 R&D투자를 대폭 확대

- 한국판 뉴딜 2.0 뒷받침을 위한 디지털 뉴딜 분야에 1.62조 원 투자(전년 대비 53.1% 증액)
- 혁신성장 3대 중점사업인 바이오헬스, 미래차(0.41조원), 시스템반도체(0.39조원) 경쟁력 향상을 위해 총 2.59조 원 투자

라. 주요 이슈

■ 첨단기술 패권경쟁 및 디지털 혁신 경쟁 가속화

- 美·中 간 패권경쟁의 양상이 정치·무역을 넘어 반도체·5G·인공지능 등 첨단기술 부문으로 확대 중이고, 글로벌 주요국들이 첨단 디지털 기술 확보 경쟁에 가세하면서 기술패권경쟁의 양상이 복잡화
- 글로벌 주요국들은 ICT인프라, R&D 투자 및 혁신수준, 법제도 등 자국의 역량 및 특성에 맞게 특화된 디지털 혁신을 추진 중

* (美) 민간이 디지털 혁신 주도, 정부는 산업 플랫폼과 기초기술 R&D, 제도 구축

* (中) 인터넷 플랫폼 기업을 중심으로 한 혁신생태계 구축 및 창업 장려

■ 디지털 전환을 위한 핵심 원천기술 부족

- 우리나라는 ICT 분야 집중투자를 통해 주력산업으로 육성해왔으나 AI, 플랫폼, 블록체인 등 혁신기술 분야 기술수준은 여전히 저조
 - 미국 대비 기술격차가 평균 1.3년(87.4%)으로, 중국·유럽·일본에 미치지 못하는 분야도 많으며, 서비스 창출 분야도 낮은 수준
 - 디지털 경제의 기반이 되는 지능형 반도체, 스마트 센서 등 핵심 기반 기술경쟁력도 부족한 상황
- * 우리 기술은 미국 등 선진국 대비 부품·소재는 87%, 센서는 73% 수준

〈표 4-9〉 우리나라 ICT 기술 경쟁력 비교

AI	미국 > 중국(+1.0년) > 유럽(+1.0년) > 일본(+1.6년) > 한국(+1.5년)
디지털콘텐츠	미국 > 유럽(+0.8년) > 일본(+1.2년) > 중국(+1.2년) > 한국(+1.5년)
플랫폼	미국 > 중국(+0.9년) > 한국(+1.4년) > 유럽(+1.5년) > 일본(+1.6년)
개발용 SW	미국 > 유럽(+0.6년) > 한국(+1.1년) > 중국(+1.2년) > 일본(+1.2년)
블록체인	미국 > 유럽(+1.1년) > 중국(+1.4년) > 일본(+1.6년) > 한국(+1.9년)
클라우드	미국 > 유럽(+1.0년) > 중국(+1.3년) > 한국(+1.5년) > 일본(+1.5년)
시스템SW	미국 > 유럽(+1.2년) > 한국(+1.4년) > 중국(+1.5년) > 일본(+1.5년)
네트워크	미국 > 중국(+0.7년) > 유럽(+0.7년) > 일본(+1.2년) > 한국(+1.5년)
디바이스	미국 > 유럽(+0.6년) > 일본(+0.9년) > 한국(+1.3년) > 중국(+1.4년)
지능형반도체	미국 > 중국(+0.7년) > 유럽(+1.1년) > 한국(+1.1년) > 일본(+1.3년)

* 출처: IITP(2021), 2019 ICT 기술수준조사 및 기술경쟁력 분석 보고서 중 발췌

□ 코로나팬데믹 이후 위험사회에 대한 문제인식 확산

- 포스트코로나 시대는 불확실성 증대, 비정형적·일상적 위협으로 대표되는 위험사회(Risk Society)*의 가능성이 농후

* 위험사회 : 산업화와 근대화를 통한 과학기술의 진보가 현대인들에게 물질적 풍요를 가져다 주었지만 동시에 새로운 위험을 초래, 산업사회에서 경제가 발전할수록 위험요소도 증가하는데 이는 예외적 위험이 아니라 일상적 위험

□ 경제적·사회적 양극화 문제와 디지털 격차

- 코로나 디바이드(Corona-Divide)에 의한 양극화 심화
 - 코로나팬데믹 이후 상향회복과 하향침체가 양극화되는 현상을 의미하는 K자형 불균형이 대두

※ '20년 2/4분기 4분위 및 5분위의 근로·사업 소득이 전년 대비 3.6~4.4% 감소한 반면, 하위 1분위 가구 소득은 17.2% 감소(통계청 가계동향조사, 2021)

- 디지털 격차(Digital Divide)로 인한 경제적 양극화 심화
 - 21세기 한국 사회의 가장 큰 갈등요소인 경제적 양극화 문제를 심화시킬 수 있는 디지털 정보격차 문제 여전

※ '20년 우리나라 일반국민 대비 디지털 취약계층의 디지털 역량수준은 60.3%, 디지털 활용수준은 74.8%(과기정통부·한국지능정보사회진흥원, 2021)

□ 디지털 뉴노멀의 급부상에 따른 융합사회로의 전환 필요성 증대

- 기존 경제질서, 소비자 행동패턴, 기업의 혁신양상 등을 결정하던 표준(Normal)들이 뉴노멀로 급격하게 대체되는 상황
- 주요국들은 디지털 뉴노멀 선도 및 융합을 통한 新비즈니스·서비스 확산, 국가적 회복탄력성의 강화를 위한 연구개발투자를 확대 중

- 디지털 기반 융합은 기존산업의 경쟁력 강화 및 신산업 육성을 위한 핵심 대안이며,
 - 다양한 뉴노멀의 등장에 신속하게 대응할 수 있는 유기체적 국가시스템 구축을 통한 디지털 융합사회로의 빠른 전환이 필요

2 목표 및 추진전략

목 표	• 글로벌 경쟁력을 갖춘 디지털 원천기술 확보 및 지능형·실감형 서비스 기반 성장동력 창출 • 인간중심 디지털 사회안전망 구축을 통해 국민 삶의 질 제고 • 디지털 인프라 확산 및 지능화융합을 통해 유기체적 국가시스템 기반 마련 ※ 첨단 디지털 기술 분야에서 선도국(美) 대비 평균 90% 기술수준 확보
-----	--

가. 디지털 소재·부품·장비 기술경쟁력 강화

- 차세대 디지털 소재·부품(AI 반도체 등)의 국산화율 및 기술경쟁력 제고 추진 및 메타버스 시대 초증강현실 서비스 구현 관련 디바이스 기술 선도
 - 차세대 반도체시장 기술·시장 선점을 위한 AI 반도체, 화합물 반도체 등 핵심기술 확보를 위한 R&D 지원 강화
 - 상대적으로 취약한 시스템반도체 및 초증강현실 디바이스 기술 분야 산업생태계 강화를 위해 기업지원 및 인력양성 지원 확대

나. 인공지능 기반 플랫폼 핵심기술 확보

- 플랫폼 경제의 원활한 정착을 위해 다양한 도메인에 적용 가능한 인공지능·머신러닝 기술 및 데이터 확보에 전략적 투자
 - 인공지능이 학습할 수 있는 양질의 데이터의 확보, 범용인공지능(AGI) 개발 및 적용, 대규모 컴퓨팅 역량 확보, 스몰데이터를 활용한 인공지능 학습방식 개발을 위한 R&D 투자 확대
 - 민간 주도 시장으로의 확산과 기술 고도화가 달성되도록 플랫폼의 개방성과 DNA 등 융합기술에 대한 집중 지원 및 기업주도의 혁신성장 지원

다. 지능형 자율이동 시대 선도

- 미래 이동수단의 핵심경쟁력인 지능화 및 자율이동 관련 융합기술역량을 확보하기 위한 연구개발 투자 지속
 - 자율주행차 및 드론 분야 연구개발 투자 지속, 무인 자율형 선박 및 무인이동로봇을 비롯한 기타 자율이동체에 대한 선도적 연구 추진
 - 지능형 자율이동체와의 핵심융합 분야인 네트워크, AI, 반도체, 사이버보안 등에 대한 융합형 연구개발사업 확대

라. 초증강현실 서비스 구현

- 현실세계와 가상공간을 융합하여 새로운 비즈니스 공간 및 모델을 창출하는 초증강현실 서비스 구현에 필요한 핵심역량 확보
 - 가상화 및 융합화의 기반 기술인 디지털트윈, 메타버스, 확장현실(XR), 홀로그램 분야 핵심기술 확보를 위한 연구개발 투자 확대
 - 고정밀 3차원 공간정보, 몰입경험을 제공하는 디바이스 핵심기술, ICT 인프라 활용 시범서비스를 위한 기술 개발 지원
 - 3D 객체·시뮬레이션 SW 개발, 서비스분야 비즈니스 모델 발굴을 통한 산업 성장 기반 구축 및 기술로드맵, 부처 협력을 통한 기술 경쟁력 강화
 - XR대학원, 랩 등을 통한 수요맞춤형 전문인력 양성 및 메타버스 생태계 조성 지원을 통한 산업 경쟁력 확보
 - 개방형 메타버스 플랫폼 지원 및 메타버스 얼라이언스 활성화를 통한 민간 주도 R&D 환경 조성

마. 인간중심 디지털 상호작용 시대 준비

- 디지털 디바이드, 디지털 소외 등으로부터 인간을 자유롭게 하고, 증강인류(Augmented Humanity) 등장을 준비하기 위한 선제적 투자
 - AI, IT, BT 등 이종기술 융합을 기반으로 인간의 감각·지능·육체 능력을 강화시키는 휴먼증강 기술 개발 지원
 - 인간과 디지털 사물 간 상호작용과 관련된 BCI(Brain-Computer Interface) 및 HRI(Human-Robot Interaction) 관련 기초원천 연구 확대
 - 초증강현실 서비스의 실감성 향상과 인체에 무해한 안전한 기술이 확보되도록 감성컴퓨팅과 뇌과학 연계 융합기술 개발

바. 정보보안 기반 디지털 사회안전망 구축

- 초연결사회의 부작용인 보안 취약성 위기 문제를 극복하고, 데이터 보호 및 비대면 환경 보안기술 확보로 디지털 사회안전망 고도화
 - 데이터 활용 수요 증가에 따른 데이터보호기술, 비대면 사회의 안전·신뢰성을 보장해 줄 수 있는 비대면보안 기술, 범죄화하는 사이버공격의 억지력 확보를 위한 보안 핵심기술 집중 지원
 - 디지털 사회안전망의 핵심기반이 되는 블록체인 관련 기술의 고도화 및 적용 확산, 개인정보 보호를 위한 핵심기술* 확보

- * 딥페이크 대응기술, 동형암호, 차분 프라이버시 기술 등
- 양자컴퓨팅 시대의 도래에 따른 정보보안 패러다임의 변화에 대응하기 위해 양자저항암호 분야에 단계적 R&D 투자 확대
- 단계별 맞춤형 사이버보안 교육, 국가자격제도 도입 등 범정부 협력체계 구축 및 기업의 자율형 사이버보안 생태계 조성 지원

사. 초연결 디지털 인프라 확산

- 디지털 전환의 시스템적 기반인 저지연·대용량의 초연결 인프라 확산을 위한 차세대 네트워크 및 컴퓨팅 핵심역량 확보
 - 네트워크의 지능화를 위한 자율형 IoT 핵심기술 개발 및 확산, 대규모 데이터 시대에 원활한 디지털서비스 제공을 보장하는 핵심기술* 확보
 - * 엣지컴퓨팅, 분산클라우드, 위성인터넷 기술 선도, 무선전력전송
 - 혁신 주도형 R&D를 통한 세계최초 6G 상용화 대비, 기술패권 대응을 위한 협력생태계 조성 및 혁신기술기반 신규서비스 확산
 - 차세대 광통신 부품/모듈/장비 성능 고도화, 글로벌 경쟁력 확보 기술 지원, 5G 네트워크 안정성 보장을 위한 네트워크 시뮬레이터 및 지능형 망 관제시스템 기술 지원

아. 지능화 융합을 통한 디지털 대전환 촉진

- 디지털 기술과 다양한 도메인 간의 지능화융합을 통해 국가 시스템 전반의 디지털 대전환을 가속화하기 위한 연구개발투자 추진
 - 다양한 도메인에서 데이터 연계-분석-예측을 통해 최적 솔루션을 제공할 수 있는 도메인별 지능화융합 기반 플랫폼 개발 추진
 - 의료·제조·물류 등 디지털 융합의 파급력이 높은 도메인 대상으로 지능화·가상화 유망기술 연구개발 투자 확대 및 범부처 플래그십 프로젝트 추진

〈표 4-10〉 융합 도메인별 핵심 투자분야(안)

융합 도메인	핵심 투자분야
의료	◁ AI 기반 실시간 진단 기술, ▷ 실시간 생체정보 측정·분석 기술, ◁ 디지털 치료제(Digital Therapeutics), ▷ 의료용 로봇 등
제조	◁ 인간보조로봇, ▷ 제조전주기 지능화, ▷ 제조정보 통합플랫폼, ▷ 원격제조 등
물류	◁ 스마트 물류센터, ▷ 물류정보 통합플랫폼, ▷ 배송용 자율주행로봇 등
국방	◁ 전장/자원관리 정보시스템, ▷ 확장현실 기반 훈련시스템, ▷ AI 기반 지휘 의사결정 보조시스템 등
에너지	◁ 지능형 신재생발전, ▷ 지능형 전력망관리, ▷ 폐자원 순환기술, ▷ 수소에너지 디지털 인프라 등
금융	◁ 블록체인 기반 스마트거래 신뢰 제고 기술, ▷ 중앙은행디지털화폐(CBDC) 등
주거/도시	◁ 스마트시티 통합플랫폼, ▷ 디지털트윈 기반 모델링, ▷ 소셜로봇 등
농수축산	◁ 3세대 스마트팜(빅데이터 기반 무인자동화), ▷ 자율주행 농기계, ◁ 빅데이터 활용 농산물 수급 예측·관리 등
환경	◁ IoT 기술 기반 환경보건 감시 시스템, ▷ 환경유해인자 사전 감시 시스템, ◁ 환경보건 실시간 빅데이터 수집·관리 기술 등
재난안전	◁ 지능형 인수공통감염병 방역시스템, ▷ 인공지능 기반 백신개발 플랫폼 등

제8절 탄소중립과 산업대전환 분과

탄소중립 사회 실현을 위한 기술혁신 가속화

1 현황 분석

가. 개요

▣ 혁신적 기술개발을 통해 온실가스 배출의 87%를 차지하는 에너지 부분의 근본적인 시스템 대전환이 요구

- 무탄소 전기를 활용한 전기화를 확대하고, 수송분야 등 연료가 필요한 곳에는 수소나 암모니아 등 탄소중립 연료 사용이 필요
- 기존 기술의 효율을 높여 에너지 수요 자체를 줄이는 효율향상과 자원순환, 불가피하게 배출되는 탄소를 포집하여 저장 또는 전환하는 기술 도입 필요

▣ 탄소중립 시장 선점을 위해 국가의 전략적인 지원 필요성 증대

- 세계 주요국은 탄소중립 기술 신시장 선점을 위한 투자를 지속 확대 중*
* IEA 예측 연평균 투자금액 : ('16~'20) 1,200조원 → ('26~'30) 4,800조원
- 한국은 화석연료 중심의 발전, 제조업 등의 탄소중립을 위해 능동적 대처와 새로운 기술경쟁력 확보가 필요한 시점
- 국내 탄소중립기술 상용화를 위해 대규모 R&D 투자가 필요(국내 기술 70%가 실증 이전단계)

나. 주요국 정책 및 투자 동향

▣ 해외 주요국은 최근 탄소중립 선언 후 관련 주요 정책과 대규모 R&D 투자계획을 잇달아 발표

- 미국은 「2050 탄소중립 목표」를 제시('21.1.)하였으며 저탄소 청정에너지 기반 산업구조로 전환하기 위한 혁신기술 및 인프라 분야에 약 2조 2,500억 달러 규모의 투자계획을 발표('21.3.)
- EU는 「탄소감축 입법안(Fit for 55)」에서 탄소배출량 감축목표를 '90년 대비 55%로 제시('21.7.)하였으며 「유럽 그린딜 투자계획」을 통해 10년간 1조 유로 이상 지원 예정
- 일본은 「2050년 탄소중립 실현을 위한 녹색성장전략」을 수립하고('20.12.) 「혁신적 환경이노베이션 전략」을 통해 에너지환경 분야에 10년간 30조엔('20.1.) 투자 예정

다. 국내 정책 및 투자 동향

- ▣ 탄소중립 달성을 핵심목표로 기술혁신의 중요성이 강조되고 있으며 주요 정부전략 및 정책 발표와 더불어 정부 R&D 규모는 확대 추세
 - '30년 온실가스 감축목표(NDC)를 기존 '18년 대비 26.3%에서 40%로 대폭 상향('21.10)
 - 「2050 탄소중립 시나리오('21.10.)」에서 국내 온실가스 순배출량을 “0”으로 하는 탄소중립 목표 제시
 - 「2050 탄소중립 추진전략('20.12.)」 발표 이후 「탄소중립 기술혁신 추진전략('21.3.)」과 「탄소중립 연구개발 투자전략('21.3.)」에서 핵심분야를 선정하고 기술 확보전략을 제시
 - 정부 탄소중립 R&D에 민간의 투자 의견 반영 확대를 위한 '민간 R&D 협의체('21.3)' 출범 및 산업계 공통의 탄소중립 R&D를 위한 민간 중심의 '탄소중립연구조합('21.3)' 설립
 - 최근 3년('18~'20) 탄소중립 분야 정부 R&D 투자 규모는 총 4.35조 원 규모이며 연평균 증가율 27.8%로 매우 높은 증가 추세

라. 주요 이슈

- ▣ (무탄소 전기) 재생에너지 발전 확대를 위한 충분한 설치 장소가 부족하고 기후변화 관련 산업성장에 따라 시장 경쟁이 치열해지는 상황
 - 태양광 풍력 등 탄소를 배출하지 않는 재생에너지 발전 확대를 위한 최적 입지 및 주민 수용성에 대한 이슈가 지속적으로 제기
 - 무탄소발전 시장 성장에 따라 기술패권 확보를 위한 기술우위 경쟁 심화
- ▣ (에너지시스템 전기화) 확대되는 재생에너지 발전량을 수용할 수 있는 전력망 부족과 간헐성에 의한 전력 품질 저하 문제 초래 가능
 - 재생에너지의 효과적인 이용과 간헐성 해결을 위한 ESS 도입에 막대한 비용이 요구되고 화재 등 안전성 문제 존재
 - 수송, 산업, 건물 부분에서 화석연료 기반의 열에너지 수요를 무탄소 전기로 대체하기 위해서는 새로운 기술 대안 및 경제성 확보가 요구
- ▣ (탄소중립연료) 전기화가 어려운 분야에는 그린수소와 같은 탄소중립 연료 사용이 필요하나, 국내 자원 한계 및 선도국과의 기술격차 우려
 - 그린·블루수소 생산에 필요한 국내 무탄소 전기 공급의 한계 및 높은 전기 가격과 기술격차로 인한 수소의 경제성 문제 존재

- 국내 바이오매스 공급의 불확실성, 수소 충전소의 안전문제도 제약 요인
- (효율향상/자원순환) 산업/수송/건물/발전 등 전 부문에서 혁신적 에너지효율 향상을 위해서는 고효율 설비 교체 및 인프라 투자 필요
 - 효율 향상을 통해 에너지 수요 자체를 줄이고, 자원순환경제 구축을 통해 재활용 제품의 경제성을 확보하는 수단 필요
- (온실가스 처리) 세계적으로 대규모 CO₂ 포집-저장소 연계 실증, CCS 클러스터 구축이 지속적으로 확대 중이나 국내는 확정된 저장소가 부족한 실정
 - 대량의 값싼 수소와 에너지 공급 없이는 CO₂ 전환제품의 경제성 확보 어려움

2 목표 및 추진전략

목 표

- “2030년 NDC 달성을 위한 탄소중립 기술 상용화기반 확보”
 - ※ 2017년 : 탄소배출 세계 8위
 - 2030년 : 2018년 대비 40% 감축에 핵심기술 개발로 기여(선도국 대비 100% 확보)
 - ※ 2050년 탄소중립 산업대전환을 위한 기술적 기반 확보
 - ※ 2030년 탄소중립 분야 연구개발 투자액 2021년 대비 600% 확대
 - * 정부 탄소중립 연구개발 투자비 ('21) 1.6조원

가. 무탄소 전기 원천기술 확보를 통한 글로벌 시장 선도

▣ 차세대 태양전지 상용화를 위한 연구개발 및 인력양성·인프라 구축

- 실리콘 태양전지의 이론한계 효율을 극복할 수 있는 탠덤 태양전지 상용화를 위한 실증, 요소기술 국산화, 페로브스카이트 고효율화
- 민간 투자 유도, R&D 전문 인력·산업맞춤형 인재 육성, 성능 인증 방안 확보를 위한 국제 인증기관과의 협력 및 인프라 구축
 - ※ [Flagship] 상업용 실리콘 태양전지 이론 한계효율을 극복하는 실리콘 기반 탠덤 태양전지 상용화 기술 개발 (10년, 1조 원)

▣ 지능형 태양광 시스템 활용 극대화를 위한 다학제 융합 인력 양성 및 제도 개선

- 고성능 상용 모듈 개발 및 사용처 다변화 시스템 실증, 운영·유지·보수(O&M) 기술 개발 및 표준화 기반 시스템 혁신
- 규제 개선(인허가 등)과 실물 설계를 병행한 엔지니어링 분야 R&D 지원, 연구개발 전문 인력·ESS, EMS 융합형 인력 양성

▣ 초대형 풍력발전 기술경쟁력 극대화를 위한 민·관 R&D 투자 확대

- 초대형 풍력발전기 상용화 및 핵심부품 공급체계 확보, 국내 환경 신뢰성 검증을 위한 해상 실증 인프라 구축, 부유식 기술개발
- 국내 풍력발전 기술과 해양 플랜트 기술의 융합, 국내 설치환경 대응 신뢰성 확보 측면의 정부·민간 R&D 투자 확대

▣ 소형모듈원자로 핵심기술 확보를 위한 대형 플래그십 추진 등 국가 중심의 적극적인 투자 강화 및 적기 인허가 획득 지원

- 세계 최고 수준의 안전성·경제성·운전유연성*을 확보하기 위한 소형모듈원자로 핵심기술 개발 및 설계 완성, 산·학·연 연계 기술 개발, 적기 인허가 획득 지원을 위한 SMR 규제 요건 적용

* (안전성) 노심손상빈도 $1.0 \times 10^{-9}/RY$ 이하, (경제성) 건설단가 \$4,000/kWe, 발전단가 \$65/MWh, (운전유연성) 부하추종능력 : 5%/min 출력변화율

나. 차세대 전지 상용화 기술 확보 및 에너지 시스템 혁신

□ 차세대 이차전지 상용화 및 고부가가치화를 위한 정부 연구개발 투자 확대 및 산업 맞춤형 인력 양성

- 성능·안정성·경제성이 확보된 이차전지 기술 개발 및 즉각적인 산업 적용을 위한 산업계 수요 기반 인력 양성

* (소재) 코발트저감형 하이니켈 양극소재(Ni 90%, Co 3% 이하), 실리콘 음극소재(Si 10% 이상) 및 제조장비, (이차전지 팩) '28년 400Wh/kg급, (플로우전지) 스택 출력밀도 60 W/L, 전력공급시간 8시간 이상

※ [Flagship] 발화 가능성이 없고 안정적인 전력공급이 가능한 차세대 이차전지 성능 고도화를 위한 요소기술 및 시스템 연계형 통합 기술 개발 (5년, 1,500억원)

□ 연료전지 기술 전주기 연구개발을 통한 기술혁신 가속화 및 기술개발 지원을 위한 시험성능 표준 등 기준 설정

- 고체산화물연료전지(SOFC) 및 고분자전해질연료전지(PEMFC) 고효율화, 촉매 및 분리판 소재 저가화, 적용처 다변화, 청정수소 기반 열병합 시스템 등 요소기술부터 시스템까지 전주기에 걸친 고효율·저가화 및 다변화
- 요소 부품 표준 및 인증, 성능 시험 등 기술개발 지원을 위한 기준 설정 및 소재·부품 국산화를 위한 관련 중소·중견기업 지원 강화

□ 효율적인 에너지전환 체계 마련을 위한 정부와 민간 공동 투자 기반의 섹터 커플링(Sector Coupling) 기술 및 실증플랫폼 확보

- 재생에너지 전력 비중 확대를 위해 잉여 재생에너지를 수요 부문(전력·비전력)에 대응하여 변환·활용 하는 기술 확보 및 실증용 플랫폼 개발
- 전기·가스·열 등 다수 기관이 관리하는 데이터 공유 허용과 전기사업법 규제 적용 완화, 안전 관리 종합대책 마련 등 제도 보완 추진

□ 신재생에너지 기반 전력 공급 안정성 확보를 위해 다양한 이해 당사자가 참여·협력하는 대규모 실증 사업 추진

- 신재생에너지 변동성 및 계통 수용성 문제 해결을 위한 新 전력망 및 분산자원 기반 전력시스템 구축

다. 탄소중립 연료 경쟁력 조기 확보를 위한 실증 R&D 및 인프라 확대

□ 그린수소 생산기술 가격경쟁력 확보를 위한 정부 R&D 투자 대규모 확대 및 제도 개선 병행 추진

- 가격경쟁력 있는 재생에너지 연계 그린수소 생산 시스템* 개발을 위해 정부R&D 우선 투자 확대와 그린수소 인정 범위 규제 개선 필요

* ('30년 목표) 알칼라인 10MW급 시스템, 효율 50kWh/kg-H₂

('30년 목표) 고체산화물, SOEC 100kW급 양방향 고온 수전해 시스템, 50kg/day

※ [Flagship] 한국형 재생/수소 에너지 그리드 기반 기술 확보를 위한 재생에너지 발전 단지 기반 Power to Gas 통합 실증(7년, 95,000억 원) : 초기설비·인프라 투자는 정부, 발전 및 수소 생산 설비는 민간투자

■ 정부와 민간의 R&D투자 확대 병행을 통한 수소 공급 인프라 구축

- 수소경제 실현을 지연시키는 최대 이슈 분야인 효율적·안정적인 수소 저장 및 육·해상 운송 기술 분야에 대한 정부와 민간의 점진적인 연구개발 투자 확대

■ 수송부문과 석유화학산업의 탄소중립을 위한 차세대 바이오기술의 지속적인 연구개발 및 실증사업 운영

- 고탄소 바이오연료 전구물질 생산 및 실증, 바이오연료 전환 반응공정 개발 및 실증 등 기존 연료와 혼합 또는 대체 가능한 고탄소 바이오연료로의 전환
- 바이오연료 기반 범용·정밀 화학제품 생산을 위한 바이오 리파이너리 공정 개발 및 민간 중심의 실증사업 운영

■ 수소경제 실현을 준비하기 위한 중장기적 관점에서의 해외 청정수소 도입을 위한 암모니아 생산 및 활용기술 확보

- 그린수소의 해외 운송을 위한 대용량 저장기술로 암모니아 고효율 합성 기술과 석탄-암모니아 혼소 발전, 암모니아-수소 추출 기술 개발 및 실증 추진
- 암모니아 활용확대를 위한 발전·산업부문의 기존 공정 적용가능성 검토 및 선박 부문의 국제 인증 획득

라. 효율향상과 자원순환을 통한 저탄소 산업구조로의 전환 촉진

■ 민관 협력을 통해 산업단지 설비·공정·에너지 데이터 통합 관리 플랫폼 및 잉여에너지 공유·거래 플랫폼을 구축·운영

- 다중에너지원의 소비량, 비용 등을 다양한 관점에서 실시간으로 분석·관리할 수 있는 클라우드 기반 에너지 빅데이터 분석 플랫폼* 구축

* 업종, 기기, 설비, 공정별 다양한 형태의 에너지 정보 표준화 등 수행

- 산업단지 에너지 이용 효율 극대화과 에너지 수급 최적화를 위해 시장 참여형 공장·업종별 잉여에너지 중개플랫폼 구축

- 플랫폼 설계·개발은 정부투자 기반으로 진행하되 실증은 민간부담으로 수행

※ [Flagship] 에너지다소비 중소·중견기업의 탄소중립 제조플랫폼 기술 개발(7년, 2,500억 원)

■ 미래 폐자원 재사용·재활용 신시장 활성화 및 시장 경쟁력 확보를 위해 기술 개발과 안전성·성능평가기준 등의 제도 정비를 병렬적으로 추진

- 미래폐자원(전기차 배터리, 태양광 패널, 전기전자제품, 폐플라스틱)내의 유가자원 회수 및 활용을 위한 재활용기술* 개발 등 자원순환 강화
 - * 전처리 선별 자동화 기술, 유가자원 회수·농축·추출·정제 등 회수기술, 배터리팩 해체/선별/재활용 자동화 기술 등
- 전기차 사용 후 이차전지(배터리)를 에너지저장장치(ESS)로 재사용하기 위한 성능평가기술 개발, 성능평가기관 지정, 재사용하는 사용 후 이차전지(배터리) 품질인증제도 마련

마. 온실가스 처리 기술의 경제성·안정성 확보

■ CO₂ 포집-저장-활용 연계 통합기술 개발 및 조기 상용화를 위한 민관 협력 추진 및 제도 확립

- 통합기술의 기술수준 확인*, 산업부문에서 수용 가능한 기술 확보, 국내 저장소 확보 및 활용방안 도출을 위해 민·관 투자 영역 분담을 통한 기술개발 추진**
 - * 에너지소모량, 비용, 최종 저장효율, 장기 안전성 확인
 - ** 포집, 압축-액화, 수분 제거, 미 반응 CO₂ 재순환·재분리, 수송, 허브터미널 구축, 주입, 모니터링 기술 통합 실증을 위해 정부는 초기 설비투자를 지원하고 장기운영 비용은 민간이 부담
- 저장 및 활용한 CO₂에 대한 온실가스 감축량 인증 방법론 개발, 온실가스 감축량 인증제도 정비를 통해 기업의 CCUS 기술 투자 확대를 유도

※ [Flagship] 발전/산업분야 CO₂ 포집-저장-활용을 연계하여 연간 50만 톤 처리 통합 실증 연구(8년, 10,000억 원)

▣ Non-CO₂ 온실가스 대체 및 대량처리 기술 개발을 위해 장·단기 정부 투자 추진

- 장기적 관점에서 지구온난화지수가 높은 Non-CO₂ 온실가스*를 대체할 수 있는 가스와 관련 설비 분야의 핵심 원천기술 개발을 지원

* 지구온난화지수는 지구온난화에 영향을 미치는 정도를 의미하는 척도로 Non-CO₂ 온실가스의 지구온난화지수는 이산화탄소 대비 21~23900 배

- Non-CO₂ 온실가스 대량처리 및 재활용 기술 개발과 청정개발체제* 사업 참여를 통해 단기적 온실가스 저감실적 확보

* 선진국이 개도국 온실가스 감축사업에 자본과 기술을 투자하여 개도국에서 줄인 온실가스를 자국 감축 실적에 반영해주는 제도

제9절 국민의 건강한 삶을 위한 바이오·헬스 분과⁹⁾

바이오경제 실현 및 삶의 질 향상을 위한 바이오·헬스

1 현황 분석

가. 개요

- 인공지능 등을 통한 자동화 기술의 혁신은 딥테크 융합(AI·Robot+Bio)을 가속화하여 바이오 R&D의 패러다임 변화

 - 유전체 기반기술의 급속한 발전과 데이터 축적으로 유전체 해독(Read/학습) ⇒ 합성(write/창작) 시대로 패러다임 전환
 - 디지털 기술의 발전과 바이오와의 결합은 관련 분야 쏠산업에 파급되어 새로운 가치사슬과 성장 기회 형성
- 감염병, 온난화 등이 국가를 넘어 글로벌 문제로 확산되며, 국민의 삶에 직면하는 바이오 기술의 중요성 가중

 - 코로나19 팬데믹 영향에 따른 불확실성 증가로, 바이오산업은 급변하는 환경에 대응할 수 있는 미래 성장 가능성이 큰 新산업으로 부각
 - 국민의 건강한 삶과 직접 관련 있는 사회 문제 해결을 위한 기반기술로서 바이오기술 혁신 필요성 증가
- 바이오산업은 기술의 중요성을 넘어 기술경쟁력 확보와 기술자립을 통한 제약·바이오 주권 확립 필요

 - 고령화, 기후변화, 지속적인 전염병 발생 등 초국가적 차원의 보건·의료의 안보 이슈로 제기
 - 미·중 기술패권 경쟁과 일본 수출규제 등을 통해 바이오 소부장 등 중점분야에 대한 전략적 투자 요구

9) 본 절은 '바이오·헬스 분야 중장기R&D 투자전략 수립 연구(한국생명공학연구원, 김흥열)'의 연구결과를 요약·발췌하여 작성

나. 주요국 정책 및 투자 동향

■ (미국) 기초연구 지원을 통한 과학기술 혁신을 위해 바이오 역량 강조 및 예산 확대

* 백악관 과학기술정책국(OSTP)에 바이오 전문가(에릭랜더(MIT, 유전공학자)) 실장 임명

- 기초연구 지원 강화를 위해 국립과학재단(NSF) 예산 증액 및 역할 확대
- 미국 혁신 연구의 산실인 DARPA 모형을 벤치마킹한 ARPA-H*를 신설해 기초연구를 넘은 혁신적인 기술개발 촉진 선언

* Advanced Research Projects Agency for Health

■ (유럽) Horizon 2020의 후속 사업인 「Horizon Europe(’21~’27)」을 통해 생명공학, 보건의료, 식량, 친환경 R&D 분야에 집중 지원

* ‘Horizon 2020’의 차기 프로그램으로 7년 간 955억 유로(129조 원) 규모 예산 확정(’21.5)

- 영국은 바이오 기반의 혁신 지원 및 경제 성장을 통한 바이오 경제 창출을 위한 「국가 바이오경제전략 2030」수립(’18)
- ‘UK Plastics Pact’와 같은 이니셔티브를 적극 활용하여 혁신 기반 공급망 등을 통해 바이오경제 활동 제공

■ (일본) 바이오-디지털 융합을 통한 데이터 전략을 강조한 「바이오전략 2020」 발표(’20.6)하고, 바이오 데이터 구동형 기술개발 추진

■ (중국) 기초연구 강화를 통한 창조적 성과 문제 해결을 위한 「Zero to one 기초연구사업 강화방안」 발표(’20.3)

- 뇌과학, 줄기세포, 합성생물학 등 원천성 혁신분야 대폭 지원
- 미·중 기술패권 및 코로나19 등 급격한 환경변화를 반영해 기술자립과 쌍순환 전략을 핵심발전전략으로 경제성장을 목표

다. 국내 정책 및 투자 동향

■ 국내 바이오·헬스 R&D·산업의 체계적 육성을 위한 실질적 법적 지원 근거 기반 마련 및 활성화 전략 수립 강화

- 「생명공학육성법」 개정(’20.11)을 통한 국가 차원의 중장기 비전 및 정책 마련을 위한 관계 부처 합동 「생명공학육성기본계획」 수립
- 바이오헬스산업을 혁신성장산업으로 육성하기 위한 「바이오헬스산업 혁신전략(’19.5)」등 범부처 전략 추진

▣ 바이오경제 구현을 위한 바이오산업 총 투자 규모 증가 및 바이오기업 벤처 투자 성장 가시화

- 바이오산업 부문 총 투자(연구개발+시설투자) 규모는 2조 5,864억 원('19년)으로 2조 3,998억 원('18년) 대비 7.8% 증가
- 국내 바이오·의료 벤처캐피탈(VC) 신규 투자액은 연평균 26% 증가로 정보통신기술(ICT)을 넘어 1조 원을 상회('20년 기준)

라. 주요 이슈

▣ 고령화, 안전한 먹거리 확보 등 글로벌 난제에 적극적으로 대응하고 포용적 혁신을 위한 바이오의 역할 강조

- 노인성 만성질환의 효율적 관리 및 건강노화(Healthy aging)·활동적 노화(Active aging) 실현을 위한 대응 방안 모색
 - ※ (WHO) '건강노화 2030'을 통해 건강 노화에 대한 통합적 관리 요구('20.10)
- 빅데이터 기반 디지털 농업연구, 스마트팜 연구 등 패러다임 전환형 그린바이오 원천기술 확보 및 지속가능한 농업 전략 마련 시급
 - ※ 한국의 곡물자급률은 OECD 국가 중 최하위 수준 (한국 23% vs. 세계평균 101.5%)

▣ 감염병 및 이상기후* 등 글로벌 도전과제에 대한 민첩하고 유연한 대응뿐만 아니라, 회복력 및 다음의 위협을 대비하는 역량 강화 필요

* WHO는 기후변화를 코로나19보다도 더 인류 건강을 위협하는 가장 큰 위험요소라고 선언('21.10)

- 감염병 관련 정부 연구개발 투자가 증대되고 진단기술 등 K방역의 성공이 있었으나, 차세대 핵심기술 확보를 통한 연구역량 제고 필요
- 저탄소·친환경 등 지속가능한 산업 기반 구축을 위한 국가차원의 대응 및 새로운 국가 성장동력 확보 필요
 - ※ 정부 화이트바이오 R&D 투자 비중(7%)은 레드(66.3%)와 그린(26.7%)에 비해 현저히 낮음(화이트바이오 산업 활성화 전략, '20)

▣ 다양한 분야와 산업에 확장·적용될 수 있는 바이오 플랫폼 기술을 통해 제조 기반 혁신과 지속 가능한 산업 선도

- 글로벌 주요국을 중심으로 국가 차원에서 강화해야 할 원천기술로 합성생물학 등 제조 기반기술을 선정하며 전폭적인 지원 중
 - ※ (미국) 혁신경쟁법이 통과('21.6.8)되며, 삶의 질을 향상하는 패권경쟁의 핵심기술로 합성생물학 선정
- BT기술과 AI, Robot 등 IT 기술의 결합에 기반한 바이오파운드리 개념의 대두로 바이오생산 패러다임의 전환 및 생산성 극대화

- 4차 산업혁명의 핵심인 디지털 기술과의 융합을 통한 바이오 기술의 디지털 전환 가속화를 통한 미래 대비
 - 바이오분야에 디지털 사고방식의 확장과 전환 기술의 도입
 - AI, 빅데이터를 활용한 신약·의료기기 개발 및 임상연구 등 바이오·의료분야의 디지털 전환은 효율성 제고 및 신산업 창출 동력
 - 경제성장을 넘어 양질의 일자리 창출을 통한 바이오·헬스 산업 활성화 도모

2 목표 및 추진전략

목 표

- 건강수명 연장 75세
- 농수산업 부가가치 제고
- 감염병백신 100일 개발 역량 확보
- 선도국(EU 등) 수준의 생분해조건 기준의 다양화
- 바이오제품 제조속도 5배 향상
- 데이터활용률 2배 향상

가. 생애주기별 건강한 노화를 통한 삶의 질 개선

▣ 빅데이터, ICT 등을 활용하여 노화를 신체변화의 총제적인 관점에서 생애주기별 노화 제어 연구혁신 강화

- 단순 항노화연구에서 총제적인 노화제어를 통한 신개념의 시스템적 역노화 바이오로직스 개발
※ 노화 진행단계별 생체 기능 규명 및 주요 인자 발굴, 오믹스기반의 노화세포 제어 플랫폼 구축, 운동효과 인자 발굴 및 역노화 효능 검증 모델동물 개발 등
- 다양한 연령대별 유전체 빅데이터 분석을 통한 한국인 특유의 맞춤형 노화 진단 및 제어기술 개발
※ 한국형 건강장수 유도 물질의 발굴 및 유효성 검증, 생체나이 측정기술 개발, BT-IT 융합 분자 노화 진단기기 개발, 노화지연 및 노화 관련 질환 극복기술 등

▣ 연령대별 신체 역량, 노화 질환 등을 고려한 건강 노화 유지형 맞춤 의료기기·서비스, 디지털 헬스 개발 확대

- 신체 노화에 맞춘 건강관리·재활 등에 대한 건강생활 유지 의료기기·서비스 개발 연구 추진
※ 근손실 극복을 위한 신체 건강 생활 유지 관련 의료기기, 감각계 노화(노인성 난청, 감응성 자극 소실 등) 제어 기술, 기억력 강화 및 경도 인지장애 치료를 위한 인지증재치료 기술 등
- 의료현장 및 일상생활 수요 기반 건강 노화 유지를 위한 고령화 대응 첨단 융합의료기기 및 디지털헬스 개발 가속화
- 일상생활 기반의 노화제어 및 노화질환 치료, 건강유지 의료기기 사용 등에 대한 연령대별 한국형 노화 관련 코호트 연구

나. 지속가능한 미래먹거리 확보와 생태계 복원

▣ 온난화, 팬데믹, 공급망 붕괴 등으로 발생할 식량부족에 대한 선제적 대비로 다양한 불확실성에 대한 대응 역량 강화

- 유전자 교정 등을 활용한 재해저항성 종자 개발 또는 고효율 농림수산 기술 개발을 통한 국내 식량자급률 제고
※ 시베리아/연해주 등 해외농업 개척으로 장기적인 북방영토의 개발 및 적응 작물 개발, 아열대작물 토착화 연구로 아열 대작물 재배시 발생하는 문제 해결 및 작물 개량

- 비식용 바이오매스 발효 미생물과 기능성 식품성분 생산 미생물 등을 활용한 비상식량/대체식품 개발 연구 강화

※ 천연물 기반 식물성 고단백 식품 소재, 대체육, 간편식(HMR) 제품 개발

■ 생산성 향상과 더불어 자원 및 환경 보존과 같은 사회적 요구를 충족할 수 있는 지속 가능한 농수산업 육성

- 전통적인 식량생산 방식에서 벗어나 디지털 농수산 기반 웰빙 트렌드(질병예방, 면역증강 등)를 반영한 기능성 수요자 맞춤형 품종개발

- 이산화탄소 흡수능 증가 또는 메탄가스 저감하는 작물 개발을 통해 수확량 증대 및 환경영향 최소화

※ 무분별한 생산 증대로 자원의 남용, 수질 악화, 온실가스 배출 등 환경적 부작용 초래 (OECD, '21)

- 농림수산 생명자원의 기능성 규명을 통한 산업적 유용 기능성 소재 발굴 및 신산업 육성

※ 스마트팜 기반 고부가 식의약 소재 대량 생산기술 개발 (예: 식물기반 그린 백신용 항원 생산 등)

다. 임무지향적 연구를 통한 통합적 감염병 대응/대비 역량 강화

■ 탄탄한 기초연구의 성과가 신속한 감염병 위기 대응으로 이어질 수 있는 임무지향적 연구 강화

- 신·변종 감염병뿐만 아니라 항생제 내성 등 미해결 감염병에 대한 기초연구 역량 강화
 - 감염병의 불확실성과 연구개발 및 임상과 생산비용의 부담으로 민간 진입장벽이 높아 정부의 역할 필요

- 차세대 백신(항원·전달체 등) 기초연구, 분자레벨의 구조/생물정보학-생물학적 지식, 디지털기반 생산기술 등을 바탕으로 신속개발 백신 플랫폼 구축

■ 감염병 연구 관련 혁신 주체 간의 유기적·전략적 협력을 통한 공동가치 창출 (Co-creation)

- 既 구축 네트워크를 활용한 감염병 관련 원활한 정보 공유 및 공동연구 강화

※ GloPID-R(Global Research Collaboration for Infectious Diseases Preparedness)은 글로벌 코로나19 관련 연구자금의 매핑과 분석을 'COVID Tracker'를 통해 제공 중('20.~)

※ 감염병 대응을 위해 한국복지부와 빌게이츠 재단, 9개 국내 생명과학기업이 3자간 협력일환으로 공동출자기금인 RIGHT Fund 운영 중 ('18.~)

- 원헬스 관점의 통합적 협력연구 강화

- 사람과 가축 등을 포함한 인수공통감염병·내성균 전파기전 및 관리기술 강화

라. 순환바이오경제 실현을 위한 화이트바이오 기반 구축

- 저탄소 전환 및 바이오경제 지속 성장을 위한 바이오 화학에너지 생산기술 확보 및 실증에 투자
 - 광합성 및 비광합성 기반 바이오 수소와 차세대 바이오연료(바이오 항공유 등) 생산 기술 개발
 - 생체모방시스템을 활용한 고성능 바이오 전기 생산 기술/시스템 개발 및 실증화 기술 개발
 - ※ 폐수, 폐기물 처리와 연계하여 환경개선은 물론 전기 및 수소 생산 가능
- 바이오플라스틱 상용화와 수요 창출을 위한 실증 지원 및 사용 촉진 기반 마련
 - 친환경 생분해성 바이오 유래 플라스틱 관련 기술경쟁력 강화 및 실증 지원체계 구축
 - ※ 생분해성 등 환경성 평가와 인증을 위한 표준마련을 위한 연구개발기관 지정 및 시범(실증) 시설 확충
 - 선진국 사례(獨 Din Certo 등)를 벤치마킹한 바이오플라스틱 특화 인증제도 마련을 통한 소비자 대상 신뢰도 제고
 - ※ 바이오플라스틱의 환경표지와 더불어 생분해성에 대한 기준 설정

마. 바이오 차세대 제조혁신을 위한 대규모 실증기반 확충

- 기존 바이오산업에서 IT 기술 융합을 통한 합성생물학 기반의 바이오 산업 가속화를 위한 제조 혁신 인프라 기반 조성
 - 전통 바이오 기술에 AI, 자동화 등 ICT 기술을 결합해 바이오 R&D 및 사업화 속도와 효율을 혁신적으로 개선한 인프라 시스템 구축
 - ※ (시스템 개발) 핵심 장비, 통합 소프트웨어 → (플랫폼서비스) 서비스 지원, 인력 양성 → (서비스 강화) 중점 지원 분야 확대 등
 - 첨단 제조업 혁신을 위한 제조 혁신 시설 설립 및 운영 지원
- 스마트 제조 혁신 실현을 위한 원천기반기술 선제적 확보 및 핵심연구 장비 개발 쏠주기 실증 지원 환경 조성
 - 국내 역량이 낮은 유전체설계(D)·합성(B) 핵심기술 확보 및 IT·자동화 기술을 활용한 고속분석/평가(T), 학습/피드백(L) 기술 글로벌경쟁력 조기 확보
 - 바이오 제조 장비의 국산화, 대형화를 위한 산·학·연 공동활용 산업기술기반 조성 및 장비개발 통합 기술 지원 시스템 구축
 - ※ 논문, 특허 기반 R&D 지원 → 핵심기술 개발 → 바이오 장비 시제품 제작 → 실증·검증을 통한 실용화 지원

■ 바이오 융합 新산업 창출을 위한 산·학·연·관 협력사업 개발 및 다학제간 전략적 협력 연구 네트워크 활성화 추진

- 산재된 연구역량 결집 및 융합 연구 활성화를 위한 민·관 협력사업 추진
- GBA(글로벌 바이오파운드리 연합), ASBA(아시아합성생물학협회) 등을 통한 글로벌 연구 협력 파트너십 체결 및 기술 교류 확대 추진

바. 바이오 데이터 공유 및 디지털 전환 활성화

■ 산업계·학계·연구계에서 공유 및 공동활용이 가능한 고품질의 바이오 데이터 플랫폼 확대

- 바이오 R&D 사업으로 생산된 데이터 활용 촉진을 위해 산·학·연·수요 기반의 융합형 디지털 전환 R&D*를 중점 지원
 - * 바이오 Data + AI(인공지능) + BI(생명정보) ⇨ 시각화, 분석 모델링/시뮬레이션 등 분석지원 플랫폼 개발
- 데이터의 활용성을 고려하여 표준화 및 품질관리 기준 등을 마련하고, 국가 바이오 데이터 스테이션(K-BDS)과 연계 강화

■ 바이오 빅데이터를 활용한 신개념 바이오 융복합 의료·헬스케어제품 상용화 기술개발 확대

- 메타버스 기술(VR, AR & MR)을 활용한 VRT(Virtual Reality Therapy) 분야의 집중육성으로 DTx의 진출 영역 확대
 - ※ 연령별 맞춤형(중독, 자폐치료 등) 디지털치료제(Digital Therapeutics, DTx) 등 개발
- 차세대 환자 맞춤형 최적화 의료 솔루션 제공을 위해 바이오데이터가 결합된 질병 데이터와 가상인체 모델에 기반한 메디컬 트윈* 기술 개발
 - * 환자의 건강 및 질병 정보를 데이터화한 휴먼 디지털트윈(Digital twin)과 맞춤 치료제 도출을 위한 인공실험체(Bio twin)로 구성

■ 바이오 데이터 전문인력 양성, 맞춤형 전문가 확보 등을 통한 중장기적 데이터 전문인력 양성 체계 강화

- 바이오 데이터 특화인력 양성 방안 마련, 현장수요 기반 바이오데이터 사이언스 양성 사업 등 추진
- 연구 및 산업현장의 수요 맞춤형 데이터 전문가로 전환을 위한 수준별 온-오프라인 교육훈련, 경력 개발 전문프로그램 확대
 - ※ 인재양성 기관(UST, KIRD 등)과 협력, 데이터 제공 및 활용 기관 등을 통한 실무형 전문인재 양성 프로그램

제10절 과학기술의 사회적 역할 강화 분과

사회·범지구적 문제 해결을 위한 과학기술의 사회적 역할 강화

1 현황 분석

가. 개요

- ▣ 삶의 질, 인류의 생존과 관련된 사회문제 및 전 지구적 문제를 개선·해결하기 위한 과학기술의 사회적 역할 확대에 대한 요구 증대

 - 미국, 유럽, 일본 등 주요국에서 연구개발을 과학적 리더십 확보와 사회적 현안 해결 등 다양한 국가정책의 수단으로 주목
 - 주요 영역으로 건강, 인구변화, 식량안보, 지속가능농업, 기후대처, 자원효율 및 원료, 시민의 자유 및 안전보장 등을 선정
 - UN 지속가능개발목표(SDGs) 등 전 인류가 직면한 글로벌 도전과제 해결을 위해 과학기술적 요소 및 역할 강조
- ▣ 인공지능, 빅데이터, 메타버스 등 과학기술 혁신으로 사회변화가 가속화됨에 따라 양자의 연결고리인 과학기술문화의 역할이 증대

 - 연구개발투자를 통해 국민의 과학소양 수준 향상 및 4차 산업혁명에 부합하는 과학적 창의성 제고에 기여할 필요
 - ※ 과학적 사고, 신기술 적용, SW 및 데이터 활용, 비과학적 가짜뉴스 판별 등
- ▣ 코로나19가 비대면 사회를 앞당기는 반면, 디지털 불평등은 심화되고 있어 기술활용역량이 낮은 사람이 사회 전반에서 소외될 우려 발생

 - 세대와 지역 등에 따른 정보·디지털 격차가 경제적 양극화를 유발하고 디지털 기술의 발전이 일자리 양극화를 가속화
 - ※ 소득수준이 높을수록 다양한 ICT 기기를 적극 활용하여 효율적으로 정보를 획득

나. 주요국 정책 및 투자 동향

■ 국민 삶의 질 개선을 위해 주요국은 과학기술정책을 사회공공정책의 일환으로 인식하고 사회문제와 과학기술 연계 활동 다수 추진

- 특히 국민 참여를 독려하는 개방형 혁신 정책 수립, 리빙랩 설치 등 최종 수요자 중심의 사회문제해결 R&D 진행

※ (미국) 온라인 공모 플랫폼 'Challenge.gov'를 운영하여 시민의 자발적 참여 독려, 국립연구재단(NSF)에 삶의 질 기술연구센터(QoLT) 설립

(일본) 사회기술연구개발센터(RISTEX, '01~)를 통해 저출산, 고령화 등 사회적 과제 해결을 위한 기술적 솔루션 확보에 노력 지속

■ 주요국은 과학문화활동을 전 연령대로 확대하고, 새로운 미디어를 활용하는 등 과학기술문화 활동의 내용과 방법을 다변화

- 글로벌 과학 이슈에 대한 토론 및 디지털 기술에 기반한 예술 체험 등 다양한 방식의 과학체험 기회를 제공하는 과학프로그램*운영

* 예시) Science Cafe(미국), LATES(Late Night Experiment)(영국) 등

※ 또한 미국은 과학기술에 대한 통합적 소양을 지닌 인재양성 교육(STEM)을 확대

■ 전 국민이 디지털 혜택에서 배제되지 않는 디지털 포용을 목표로 취약계층 대상의 다양한 정책 추진

- 영국, 호주 등 주요국은 고령층, 취약계층 대상의 디지털 기술향상 교육*, 통신요금 보조 및 온라인 건강관리를 지원하고 공공서비스 접근을 확대

* 디지털 기기를 사용하여 디지털 बैं킹, 디지털 정부 서비스를 활용

■ 과학기술혁신(STI)*을 핵심수단으로 이용하여 SDGs**를 달성하기 위해 다양한 이해관계자들이 참여하는 국제사회 논의가 진행 중

* Science, Technology & Innovation, ** Sustainable Development Goals

- 특히 EU는 Horizon 2020의 후속사업인 Horizon Europe('21~'27)를 통해 범지구적 문제 해결을 위한 주요 미션*을 선정하고 지속 추진

* 암 정복, 기후변화, 건강한 해양, 기후 중립도시, 토양과 식량

다. 국내 정책 및 투자 동향

- 국내 사회문제 대응 R&D는 「과학기술 기반 사회문제해결 종합계획」에 따라 10대 분야* 41개 영역의 사회문제 중심으로 지속적인 투자 확대 추진

* '18년 수립된 제2차 종합계획('18~'22)」에서 재난재해/생활안전/환경/사회통합 등 심각성·시급성 기준으로 10대 분야 41개 영역의 사회문제 제시

- '22년 사회문제해결 R&D 예산은 전년(약 1조 600억 원) 대비 11.5% 증가된 1조 7,833억 원 수준이며 현장적용형 사회문제해결 R&D* 투자가 크게 증가

* 국민 체감 성과 창출을 위한 현장 수요자 참여, 연구개발 결과물의 문제현장 적용 강화

※ 현장적용형 사회문제해결 R&D 예산은 3,965억원으로 전년(3,089억원) 대비 28.4% 증가하였으며, 사회문제해결 R&D 전체 예산의 22.2%를 차지

- 국내 과학기술문화 정책은 제2차 과학기술문화 창달 5개년 계획('08~'12) 이후 중단되었다가 최근 중요성이 다시 제기되어 제3차 계획 수립('20)

※ 계획 공백에 따라 중장기 관점의 전략적 과학기술문화 활동이 부족

- '21년 과학기술문화사업 예산은 전년(약 243억원) 대비 10.0% 증액된 267억 원 수준이며, 민간 참여는 부족한 편

- 디지털 대전환 시대의 디지털 격차를 해소하고 혁신적 포용 국가 비전을 실현하기 위한 「디지털 포용 추진계획」 수립('20.6.)

- 정보화 교육 및 정보 격차 해소를 위해 노력하고 있으나, 관련 정책 대상이 취약계층으로 집중되었음에도 예산*은 지속 감소

* 과기정통부 예산 : ('09)184억 원 → ('13)150억 원 → ('17)133억 원 → ('20)103억 원

- 지속가능한 발전을 위한 인류 공동의 목표 달성에 동참하기 위해, 한국의 상황에 적합한 국가 지속가능발전 목표인 K-SDGs를 수립

- SDGs에 기반하여 국내 상황에 적합하도록 K-SDGs를 별도로 수립하여 「제4차 지속가능발전 기본계획('21~'40)」 수립에 반영

※ K-SDGs에서는 SDGs의 5대 영역(전략)을 유지하되 평화와 협력을 통합

라. 주요이슈

▣ 사회문제해결 R&D, 재난·안전 R&D 등 재난·안전분야에 특화된 연구개발사업이 강화되었으나 현장 역량 강화 및 국민적 체감도는 미흡

※ 현장수요와의 부합성 및 기술개발 성과의 활용 저조 등으로 실제 성과 체감이 어렵고, 부처 간 협력체계 및 분야 간 연계가 부족

○ 디지털 기술발전에 따른 사회적 위험요인의 증가와 기후변화로 인한 재난재해 대응을 위해 과학기술 기반 재난안전관리 체계의 혁신 필요

- 사이버 해킹 등 신기술 위험 증가와 기후위기 따라 재난 사전 예측 및 조기경보의 효과성 확보가 재난 피해 저감의 핵심요소로 대두
- 재난 발생 시 신속 정확한 정보 공유와 자원 투입을 위한 상황관리 기술이 필요하며, 재난 복구 및 사회 회복력 증진 노력 필요

○ 폐기물 방출에 따른 해양·토질 오염, 수자원 생태계 훼손 등 환경문제 대응방안 마련이 시급

- 미세플라스틱, 미래폐기물 등에 의한 해양·토질 오염 문제가 심각해짐에 따라 생태계 파괴에 대한 우려 심화

※ 플라스틱 재활용, 생분해 플라스틱 개발 등 해양·토질 오염 문제 해결을 위한 기술개발 및 대응방안 마련이 필요

- 하천/하구/연안 등 수질 생태계 훼손이 지속적으로 발생하여 물환경 통합관리를 통한 수질 개선 및 생태계 건강성 회복 추진 필요

▣ 과학기술 혁신에도 불구하고 세대·계층 간 과학기술 문화에 대한 이해도, 습득의 편차가 심화되어, 과학기술문화의 대중화 방안 마련 필요

○ 국가·사회 차원의 문제 해결은 사회 내의 합리적 토론 과정을 통해 제도화되어야 하므로, 국민의 과학소양 제고 필요

- 디지털 전환, 불평등 심화, 일반시민의 사회참여 확대 등 사회와 구성원의 변화 방향성을 반영한 과학문화 프로그램 부족
- 과학기술문화 전달 방식의 다양화*가 부족하고 이를 통한 과학문화의 지역적 격차 해소 노력이 미비

* (예시) 과학기술문화 전달에 디지털 기술을 적극 활용

○ 주요 선진국 대비 국내 과학문화 인프라가 부족하며 지역별 과학시설이 부재하거나 운영여건이 열악하고 첨단성이 낮음

※ 지역 기반의 복합 과학체험시설, 지역 대표 과학관광명소는 현저히 부족

▣ 디지털 전환과 산업구조변화의 가속화로 인해 국민 일자리 양극화와 국민 소득격차가 심화되고 디지털 기술소외계층이 발생

- 디지털 기술의 확산으로 인해 기존 전통적 일자리는 위기를 맞고 있으나 새로운 일자리의 창출은 상대적으로 미흡
 - 제조업의 스마트팩토리 구축, 로봇도입 등으로 중장기적인 신규 일자리 창출이 가능하나 단기적으로는 일자리 감소가 두드러지는 상황
 - ※ 서비스 분야의 언택트 문화 확산으로 키오스크 등 무인장치가 사람의 노동력을 대체
- 비대면 온라인 서비스가 사회영역으로 확대됨에 따라 세대·지역간 디지털 격차가 사회·교육·경제적 격차로 심화

▣ STI for SDGs 관련 글로벌 논의체계의 적극적인 활용이 미흡하고 국가R&D사업과 SDGs의 연계가 미비

- ※ 과학기술을 활용한 범지구적 문제해결에 참여하여 국제사회에서의 국가과학기술 위상 제고 가능
- 글로벌 활용 및 성과 확산에 대한 국가 차원의 전략이 부재하고, SDGs에 대한 국내 과기계의 관심 및 이해도가 저조함
- 국내 R&D투자와 SDGs의 관련성에 대한 인식과 현황 파악 부족
 - SDGs 이슈와 연계 가능한 국내 과학기술 자원 종합정보가 부재하며, 선제적 의제 발굴 및 논의를 위한 과학기술 소프트파워 가시화 필요
 - ※ 「제4차 지속가능발전 기본계획」과 「제4차 과학기술 기본계획」의 연계가 시도되었으나 중점과학기술 120개의 체계적 연계 및 구체적 활용, 지원방안이 부재

2 목표 및 추진전략

목 표

- 안전한 사회, 지속가능한 사회를 위한 R&D 투자 확대
※ 국민체감 성과창출·확산을 위한 '현장적용형 사회문제해결R&D' 투자를 '22년 3,965억원에서 '27년까지 2배 수준(8,000억원)으로 확대
- 과학기술문화 확산 및 지역과학문화 기반 강화를 위한 예산 확보
※ '27년까지 국민생활과 밀접하게 연관되는 R&D사업에 일정부분(5% 내외) 이상의 과학문화 확산·국민소통 관련 예산을 필수 편성
- 기술·정보 소외계층의 디지털 정보격차 해소 지원
※ 소외계층 디지털정보화 수준(일반국민=100): ('20) 72.7 → ('27) 80 이상
- 범지구적 문제 이슈에 대한 선제적 대응과 글로벌 사업기획 및 국제사회로의 확장을 위한 전담체계 구축 지원

가. 과학기술을 통한 사회적 현안 대응강화

▣ 디지털 기술기반의 재난 및 사회 안전관리 체계 구축에 투자 확대

- 데이터 기반 국가 재난재해 관측·예측시스템 구축 및 재난 대응체계 강화를 위한 위험분석·상황관리 기술 고도화에 집중 투자
 - 디지털 트윈, AI 기술 등을 활용한 실시간 재난재해 예측기술의 고도화에 투자 지원
※ 상시적 모니터링과 데이터 기반 포렌식 기술을 통한 재난재해 상황인지 센싱기술과 체험기반 가상화 기술 고도화
 - 다양한 경로의 데이터 수집 및 시민참여를 기반으로 하는 현장 수요자 중심*의 재난재해 관측·예측시스템 구축
※ 기존의 공공·민간 관측 인프라(기존 관측장비)와 시민참여를 통해 생성되는 고밀도 인프라(휴대폰 동작센서 등)를 활용한 재난 모니터링 시스템 구축
* 현장 관측자료 등 실시간 정보를 공유하고 사용자가 정보 생산·활용 과정에 참여
 - 종합적 재난(자연·사회 재난)에 대한 효율적인 대응을 위해, 국내외 정보망을 연계*하는 데이터 기반의 재난 대응체계 구축에 투자
* 기상관측망, 국가해양관측망, 지진관측 네트워크 등 주요 정보망의 연계활용 확대
※ 재난대응 상황관리 의사결정(정보수집·자원배분 등) 지원, 구조구급 기술 고도화
- 대형 재난 이후의 복구를 위한 환경피해 복원기술 및 사회 회복력 강화 체계 마련에 지원 확대
 - 효과적·친환경적인 재난 잔해처리, 화학·방사능 오염제거 기술에 투자
 - 사회·지역공동체의 회복·재생을 위한 체계적 전략과 프레임워크 구축
※ (예시) 공간·인력 공유를 통해 위기 극복이 가능한 소상공인 자원 공유 플랫폼 개발과 같이, 단순 물리적 복구를 뛰어 넘는 지역경제 회복 및 상생 방안 마련
- 디지털 전환 가속화, 디지털 기술 고도화에 따른 사이버 범죄 등 신종 위험관리 대응을 위한 기술개발 투자 확대 및 인프라 확보 지원
 - 온라인(SNS 등) 상에서 가상자산을 이용한 불법 거래(마약, 불법 물질 등)를 탐색·검거하는

디지털 포렌식 기술개발 지원

- 디지털 범죄 대응을 위한 DB 수집 및 대응기술 플랫폼 구축 지원

※ 딥페이크 영상/이미지 판별, 블록체인 활용 데이터 이력 추적기술 등

- 사회문제해결·재난안전 기술개발 체감도 제고 및 기술개발 성과 확산을 위한 거버넌스 강화 지원

- 사회문제해결형 R&D 추진을 위한 범부처 민관협의회* 기능을 확장하여, 기술개발-법제도 융합접근이 가능한 관계부처 협업을 강화

* 제2차 종합계획에 근거하여 중앙부처, 지자체 및 민간전문가로 구성·운영 중

※ 수요처인 중앙부처/지자체/공공기관이 기획 단계부터 참여하고 기술개발 성과를 활용할 수 있는 법제도 제·개정, 정책사업화 등을 통해 성과 현장 적용 확대

- 국민 참여 기반의 연구개발 체계화를 통해 문제 이슈 발굴 및 의제화, 기술개발 성과의 국민체감도 제고

※ 국민이 참여하는 전문 분야별 리빙랩 네트워크를 구축하고, 문제현장에 대한 전문성을 바탕으로 기술개발의 지원 역할 강화

□ 미래생태계 보전을 위한 자원 순환 및 수질·토양·대기 환경오염 대응을 위한 기술에 투자 확대

- 해양·토양에서 완전 생분해 가능한 플라스틱 제품 기술* 및 퇴비화 과정을 통한 생분해 기술**개발

* 소재, 필름·섬유화 공정, 생분해성 염료 등 / ** PLA, PBAT, PBS, PCL 등

- 난분해성 플라스틱 분해기술, 생분해성 플라스틱 제품 분리수거·재활용율 제고를 위한 정책 마련 및 투자 확대

- 대기·물환경 통합관리체계 강화를 위한 제도 개선 및 관리기술 개발

※ 관리주체간 협력체계 강화, 관련법·정책·R&D사업 등의 효과적 연계, 조사·분석의 방법·절차·기술 개선, 체계적인 환경기준 마련 등 추진

- 하천·연안 유입 오염물질 저감 및 하천·연안 환경의 연속성·자연성 회복을 위한 공공하수/산업 폐수 처리기술 개발

- 대기환경 개선을 위한 다중이용시설 공조 장치용 지속가능 필터, 초미세먼지 전구체 저감 촉매, 저온 구동 촉매 기술개발 지원 확대

나. 과학기술 문화 기반 및 소통의 강화

□ 미래시대 대응역량으로서의 과학기술문화 확산을 위한 기반에 투자

- 과학기술 중심의 사회문제 해결을 위한 사회적 공감대 확산과 개인·사회 수준에서 삶의 방식 전환을 유도하는 과학문화 캠페인 실시

- 과학적 증거에 기반을 두는 정책 의사결정 및 사회적 합의를 위해 과기인-대중 간 공신력 있는 과학기술 소통 플랫폼 구축

※ 과학정보 제공 채널 선별/통합, 실시간 공유와 소통이 가능한 선진형 과학플랫폼 운영

- AI, 빅데이터 등 최신연구에 대한 과학소통을 강화하고, 연구개발 기획 단계부터 대중소통 활동을 제도화

- 디지털 전환 등 사회변화에 맞는 과학소통 프로그램 확대 및 과학기술소통센터*운동을 통한 협력 네트워크 다변화

* 연구자 콘텐츠 창작 및 소통역량 강화 지원, 분야별/대상별 활동 매칭, 연구자 수행과제 결과의 대중홍보 강화, 대중을 위한 과학기술 심화과정 제공

- 초연결 글로벌 사회에 필요한 과학소양 및 디지털 문해력(literacy) 제고를 위한 콘텐츠 개발 로드맵을 마련하고 비대면 과학콘텐츠 확충
- 과학기술인 주도의 소통 강화를 위한 연구자 네트워크 '과학기술소통 얼라이언스(가칭)' 및 과학기술소통센터 구축·운영

※ 타 분야 협업(인문사회학, 문화예술과의 융합)을 통한 사회 소통 프로그램 지원

■ 지역별 과학기술 인프라 활용 확대를 통한 지역과학문화 활성화

- 지역 내 대학/민간기업/연구소의 첨단 과학기술 인프라 활용

- 대학의 OPEN LAB 작품전시를 과학관과 연계하고 기업체의 사회공헌 활동과 연계하여 첨단 과학기술 전시/체험 시설 설립을 유도

※ 대중을 위한 체험/전시관 마련 및 유명기업 사례 벤치마킹(LG 디스커버리 랩 등)

- 정부 출연기관의 사회적 기여 측면을 의무화하고, 연구소 견학코스 상설화 및 연구자들의 대중 소통 장려

※ NASA는 미 전역(13개 시설)에서 상설·버추얼 견학코스 운영(주제, 대상, 시간 등 세분화)

다. 기술과 정보의 소외계층 극복 및 불평등 개선

■ 인간중심 사회로의 전환 및 디지털전환을 통한 정보·소득 격차 완화

- 인간 친화형 디지털기술을 개발하여 기술 소외계층의 삶의 질 향상

- 보행·시각 지원, 행동·음성 인식 등 인간 중심의 디지털기술* 및 윤리적 인식기반의 인간중심 기술개발**을 위한 투자 확대

* (예시) 인간소통지원, 자연어 처리기술, 실시간 다국어 통역 지원기술 등 사람과 사람을 연결하는 기술개발 및 Live well에 필요한 기술개발

** (예시) 기술적 진보에 대한 윤리적 책임 의식 강화 등 인간중심 사고의 자율주행기술 개발 등

- 소외계층의 유형별 특성에 기반한 맞춤형 정보지원 추진

- 장애인/저소득층/농어민 등 소외계층별 정보수집·활용 패턴의 차이점을 고려하고 유형별 특성에 기반한 맞춤형 과학기술 정보지원 강화

※ 과학기술 정보 활용현황 관련 통계 등에 대한 체계적 분석 시행

- 향후 메타버스의 전방위적 확산에 대비하여 소외계층의 디지털 환경 적응을 위한 맞춤형 과학기술 콘텐츠 개발 및 교육 지원
 - ※ 특히 무인기기 사용자 접근성/편의성 향상 기술 개발에 주력
- 팬데믹, 경제위기, 디지털 전환 등에 따른 일자리 감소와 소득격차를 완화하기 위한 과학기술 일자리 창출 및 신산업 적응역량 강화
 - 고용감소 분야 근로자가 미래 산업구조에 적응하고, 신규 일자리에 진출할 수 있도록 전문성 및 경력별 맞춤형 교육훈련 기술 개발
 - ※ 4차 산업혁명기술은 비숙련 노동으로 갈수록 보완재보다는 대체재로 작용할 가능성이 높으므로 디지털 기술 숙련도 제고에 집중투자 필요

라. 범지구적 지속가능 발전을 위한 과학기술

▣ 범지구적 이슈 대응 및 과학기술 기반의 소프트파워 확장 전략 도출을 위한 체계·기반 마련을 위한 투자 확대

※ 예시) 과기지도 코맥스(KoMaGS: Korea Map in Global STI) 전략센터 구축

- 범지구적 지속가능발전 이슈와 국가 과기경쟁력 간 연계·지도화
 - 범지구적 지속가능발전 이슈와 국내 과학기술 전략분야 및 기술*연계, 관련 자원 정보 분석 및 SDGs 목표 달성 기여방안에 대한 전략 도출
 - * 예시) 「제4차 과학기술 기본계획(‘18-’22)」의 중점과학기술 120개 등
- 범지구적 의제 발굴 및 한국 주도의 글로벌 사업 기획·제안
 - SDGs를 대체할 차기 글로벌 의제 발굴 및 관련 글로벌 사업기획 후 국제사회에 선제적으로 제안
 - ※ SDGs의 국내 이행 수준과 과학기술혁신 역량(경쟁력, 전략적 중요성)을 고려하여 STI for SDGs 전략을 유형화하고, 해당 유형에 따라 사업 기획 및 추진

▣ 범지구적 문제해결 이슈에 대한 선제적인 대응을 위한 과학기술 글로벌 리더 양성 및 글로벌 과학기술 협력사업 발굴

- 범지구적 아젠다에 대한 빠른 대응 및 글로벌 아젠다 제안·사업화의 선제적인 견인을 주도할 과학기술 글로벌 전문인력 양성
 - 글로벌 챌린지 대응 및 관련 국제기구의 비전·기능 설정, 글로벌 주요 의제 발굴을 담당하는 최고 과학기술 전문가 양성 및 지원
 - ※ OECD, ITU, WIPO 등 첨단 기술 표준과 규제 가이드라인을 논의하는 국제기구에서 전문가 리더 역할 및 활동을 수행하기 위한 체계적 지원
 - 글로벌 네트워크를 활용하여 국내 과학기술 연구사업을 국제사회에 확장할 수 있는 국내 중견급 전문가를 국제기구에 정기적으로 파견

- 차세대 과기인 대상으로 과학기술의 사회적 역할, 글로벌 챌린지 대응을 위한 기술 혁신의 역할 등에 대한 교육 실시 강화
 - ※ 과학기술과 사회, 글로벌 챌린지와 과학기술 등을 이공계 필수교양과목으로 지정
- 범지구적 도전과제를 선제적으로 발굴하고 민첩하게 대응할 수 있는 실용적 협력기반(Diplomacy for Science) 마련을 통한 과학기술역량 선진화
 - 과학기술 전문 다자협력 네트워크 활용·확장 및 글로벌 문제해결에 필요한 과학기술 관련 원천정보(데이터/바이러스 샘플/관측 영상 등) 확보
 - ※ OECD, UN IATT, UN STI Forum, UNIDO, ITU, WIPO 등 다자협력체의 범지구적 문제해결을 위한 과학기술 협력 전문가 워킹그룹 참여, 공동 파일럿 사업 추진
 - 전략적 양자 협력체계 구축을 통해 기존 ODA와 차별화된 상호 호혜적 공동연구 협력 및 우수 인력 교류 기회 확대

제11절 국방·사이버보안 분과

첨단과학기술 기반 국방 및 사이버보안 고도화

1 현황 분석

가. 개요

- ▣ 국제적 갈등의 지속으로 국민 안전에 대한 요구가 증가하고 있는 한편 과학기술이 안보에 미치는 영향력은 더욱 확대
 - 전장의 범위가 과학기술의 전유 공간으로 여겨진 우주와 사이버공간으로 확장되어 과학기술력이 국가 안보의 핵심 요소로 자리매김
 - 첨단기술 기반의 미래戰에 대비하기 위하여 국가의 과학기술역량을 결집·활용하여 혁신적 미래국방 기술을 지속적으로 개발할 필요
 - 주요국은 민간의 기술발전을 빠르게 국방 분야에 활용하기 위해 국방R&D 거버넌스 개편, 제도·조직 신설 등을 시도
- ▣ 사물인터넷, 인공지능, 빅데이터 등 신기술이 일상생활과 산업현장에 폭넓게 적용되면서 사이버공간이 확대되고, 사이버 위협에의 노출 증가
 - 모든 생활 및 산업의 초연결 기반 디지털화·지능화로 보안위협 대상(정보유출, 금전피해→생명안전)과 범위(사이버→물리적 공간)가 확대
 - 사이버 범죄는 그 수와 경제적 규모가 증가하고 있으며, 향후 수십 년간 사이버 범죄가 점점 더 심각한 영향을 미칠 것으로 예측
 - ※ 사이버 공격으로 인한 글로벌 경제피해('20, Cybersecurity Ventures) : ('15) 3조 달러 → ('21) 6조 달러
 - 국민과 기업에 경제적 피해를 주는 사이버범죄가 지능화, 조직화, 대형화되면서 국가의 디지털 경제 질서를 훼손
 - 북한발로 의심되는 사이버 공격이 지속되고 있으며, 북한의 해킹조직은 양적, 질적으로 진화

나. 주요국 정책 및 투자 동향

■ (국방) 주요국은 민간의 기술발전을 빠르게 국방 분야에 활용하기 위해 국방R&D 거버넌스 개편, 제도·조직 신설 등을 시도

- (미국) 그간 미국의 과학기술 발전을 주도한 국방 분야에 투자를 지속하는 한편, 새로운 조직*과 제도**를 마련해 민간 기술 도입

* 국방혁신국(DIU) : 국방 분야에 활용 가능한 민간의 혁신기술을 발굴하여 자금 지원

** Pitch Day : 개최 당일에 지원 대상을 선정하고 자금을 지원하여 선정 절차를 간소화

- (영국) 2016년 수립된 국방혁신계획에 따라 10년간 8억 파운드의 국방혁신기금을 조성하고 기금 활용을 위한 조직을 신설

※ 조성된 기금은 국방안보촉진기구(DASA)나 군의 혁신 허브 등의 기관에서 경진대회 등을 통해 민간기술 발굴 및 자금 지원에 활용

- (프랑스) 혁신적인 민간기술을 도입하고 국방기술 혁신을 유도하기 위하여 국방혁신국(AID)을 신설('18년)하고 연간 약 12억 유로를 투자

■ (사이버보안) 주요국은 자국의 사이버 안전 확보를 목표로 정책 수립, 법 제정, 예산 투자 및 전담기관 지정 등 다방면으로 적극적 대응

- (미국) 9·11테러 이후 국토방위를 최우선 과제로 두고 있으며, 국가수호의 일환으로 사이버보안 정책* 및 R&D투자** 추진

* 국가 사이버 보안 강화에 관한 행정명령('21), 미국 국가 우주정책상 사이버위협에 대한 우주기반시설 보호 전략 명시('20) 등

** '21년도 사이버보안 R&D예산 요구액은 733백만 달러로, 고성능컴퓨팅인프라·AI·빅데이터에 이어 ICT R&D 분야 중 네 번째로 큰 투자비중(11.3%) 차지

- (일본) 정책 실행력 제고를 위해 국가전략본부 및 사이버보안센터를 운영 중이며, '21년 국방부의 사이버보안 예산 증액이 두드러짐

※ 국방으로서의 사이버 보안 중요성이 높아졌으며, 특히 지상 자위대가 운영하는 시스템과 네트워크의 효율성을 개선하고 AI를 활용한 사이버 공격 대응체계 구축 추진

- (중국) 신규 전략자원으로서 정보와 데이터의 중요성 향상, 주요국의 디지털 통상정책에 대응 등을 이유로 관련 투자 및 자국 내 체계 정비

다. 국내 정책 및 투자 동향

■ (국방) 국방력 강화 및 방위산업 육성을 핵심 목표로 하여 R&D의 역할이 강조되고 있고, 민간기술 도입을 위한 제도 개선 추진

- 「국방과학기술진흥정책서」에 따라 군의 첨단화 및 미래전 대응을 위한 R&D사업 추진 및 비국방분야 부처·기관과의 협력 강화
- 「국방과학기술혁신 촉진법」을 제정해 협약 체결 근거를 마련하고 성실수행 제도를 도입하는 등 비국방R&D의 제도를 적용
- 최근 국방R&D예산* 규모가 급격히 확대되었고, 민군기술협력 투자도 지속 증가
 - * 국방R&D예산은 최근 3년간('19~'21) 연평균 15.8% 증가해 '21년 예산은 약 4.3조 원
- 국방R&D 기획·관리역량 강화를 위해 국방기술진흥연구소 설치('21.1.)

■ (사이버보안) '19년 국내 최초의 사이버안보전략이 수립되었으며, 과기부, 개인정보위원회를 중심으로 R&D투자 및 기술개발 추진

- 사이버공간의 확대에 따라 국가적 원칙과 방향성 수립의 필요성이 제기되어 「국가사이버안보전략」(국가안보실, '19) 수립
 - 「정보보호 R&D 중장기 전략」, 「제2차 정보보호산업 진흥계획」, 「제4차 개인정보보호 기본계획('21~'23)」 등에서 관련 R&D전략 제시
- '21년도 정부의 정보보호 R&D 투자액은 약 761억 원이며, 최근 5년간 연평균 9.0% 증가율*로 계단식 성장 패턴을 보이며 확대
 - * 정보보호R&D 투자액(백만 원) : ('16) 41,157 → ('17) 53,917 → ('18) 61,750 → ('19) 61,905 → ('20) 62,071 → ('21) 76,085
- 주요사업으로는 정보보호핵심원천기술개발, 정보보호글로벌선도기술개발 등이 있으며, 과기정통부에서 전담해 추진
 - IT기술의 타산업 융합이 가속화되면서 국토부, 산업부 등 부처에서 융합보안 분야에 대한 관심 증대 및 과제단위 연구개발 수행

라. 주요 이슈

▣ (국방) 급변하는 전략환경과 첨단화하는 미래전 양상에 선제적으로 대비하고 국방역량 제고를 위한 전략과 제도 미흡

- 육·해·공을 중심으로 소요기획 및 개발이 추진되어, 우주·사이버 등을 포괄하는 미래 新전장에 대한 체계적·종합적 준비 부족
- 민군기술협력의 필요성에 대한 공감대는 형성되었으나, 법적 근거가 부족하고 부처 간 협력·조정을 위한 범부처 계획** 부재

* 「과학기술기본법」 제17조의2항에 민·군협력을 강화하기 위한 근거가 존재하나 이를 뒷받침하는 시행령 등이 부재해 사실상 사문화

** 현재 「민군기술협력사업 기본계획」이 수립되고 있으나 근거 법령에 따라 계획의 범위가 '민군기술협력사업'에 한정되어 있어 실효성 부족

- 민간 연구기관(대학, 출연연 등)의 안정적 국방기초연구 수행 및 연구성과의 활용을 위한 제도 미비

※ 미국은 MIT 링컨연구소 등 대학 산하 연구소에서 국방연구를 안정적으로 수행

- 첨단기술의 중복·산발적 개발, 핵심 소재·부품의 기술력 부족, 전력지원체계 R&D 투자 저조 등으로 인해 군 첨단화의 진척 부진
- 국방R&D 투자의 큰 증가에도 불구하고 개발물의 활용 및 수출로의 연계 부족으로 방산업계는 여전히 영세하고 경쟁력 부족

▣ (사이버보안) 국민 생활 안전 확보 및 미래 데이터 사회 대비를 위한 범부처적·과학기술적 R&D투자 및 대응전략 미흡

- 국내 정보보호R&D 분야의 예산 규모가 선진국 대비 부족*하고, 과기부 외 범부처의 종합적인 정보보안 R&D투자현황 파악 부재

* 2018년도 ICT R&D 대비 정보보호R&D 비중 : (한국)6.5%, (미국)16.7%, (일본)20.7%

- 민·관·군 통합 사이버보안 R&D 거버넌스가 부재하고 개별 주체 단위로 체계를 운용해 국가적 다중 침해 위협 감지 및 대응체계 미흡

- 공공과 민간 또는 부처별 영역 구분 기반의 분절적 기술개발은 전방위적으로 대두되는 사이버 위협에 대한 대응에 한계

- 기술 진보 및 신기술 적용에 따른 미래 사회 변화로 인해 점차 확장되는 사이버 영역의 보안에 대한 대응전략 부족

※ 우주개발 분야 사이버보안 전략 부재, 사이버 공간으로의 범죄 확대 등

2 목표 및 추진전략

목 표

- 지능형 과학기술군 구현 및 방위산업 생태계 강화
 - ※ 국방과학기술수준 제고 : ('19) 세계 9위 → ('27) 7위
 - ※ 국방기술개발 단위사업 투자 확대 : ('21) 1.4조 원 → ('27) 4조 원
 - ※ 무기체계 국산화율 제고 : ('19) 67% → ('27) 80%
- 글로벌 최상위 수준의 사이버보안 역량 확보
 - ※ ICT R&D 대비 정보보호 R&D 비중 확대 : ('18) 6.5% → ('27) 15.0%
 - ※ 사이버보안 기술수준 제고 (미국=100%) : ('19) 87.7% → ('27) 92.0%

가. D.N.A. (Data·Network·AI) 기반 지능형 국방 실현

□ 군에서 생산되는 국방 데이터를 통합 수집·활용하기 위한 '국방 데이터댐' 및 광대역 네트워크를 구축해 지능화·초연결 국방체계 구현

- 빅데이터 저장 및 유통을 위한 하이퍼스케일 국방 데이터센터 구축 및 군 특수성이 고려된 이동형·분산형 클라우드 빅데이터 플랫폼 개발
- 전투원-무기체계-지휘체계 간 연결성 향상 및 대용량 정보 공유를 위해 군 전용(군 이동통신망)* 및 민-군 연동 광대역 네트워크 개발

* 5G 기반 군 독자 통합네트워크 및 클라우드 기반 구축

- 통신망 보안을 지속 확보할 수 있도록 신규 개발되는 광대역 군 통신망의 보안 하드웨어 및 소프트웨어 기술 동시 개발

□ 스마트 국방의 구현을 위한 인공지능(AI) 국방 운영·관리 및 의료 시스템을 개발하고, 군 장병에게 AI 교육을 확산하여 AI 인재 양성

- AI 기반 국방자원(장비·물자·시설 등) 운영·관리체계 및 국방의료체계 구축을 통해 디지털 부대로 개편
- 군 장병 대상 AI 기본교육 및 관리시스템 이용 훈련 시행

□ 전력지원체계의 첨단화·스마트화를 위한 R&D예산을 확대하고 핵심기술 개발역량의 신속한 제고를 위한 전담 R&D거점 운영

- 전력지원체계 기술개발 예산*을 확대하여 전력지원체계의 핵심기술 확보 및 D.N.A.에 기반한 첨단화 연구**에 투자

* 무기체계개발 R&D 예산 대비 전력지원체계 R&D 예산 비율 : ('21) 0.5% 미만 → ('23) 1.0% → ('25) 2.0% → ('27) 5.0%

- 첨단 전력지원체계 획득을 위한 핵심기술 개발역량 향상을 위해 기술분야별 출연연 중심 R&D거점 지정·운영

나. 민·군 연계·협력 활성화를 위한 기반 마련

▣ 민·군 간 연계·협력을 통해 개발할 전략기술분야를 공동 선정해 다부처 사업 추진 및 연구성과의 국방 분야 활용 강화

- 민·군이 중점 협력할 전략기술분야를 도출하고 기술개발을 위한 전 주기적 협력방안 및 부처 간 투자분담을 구체화해 공동사업 추진

※ '전략기술분야 도출 → 부처 간 공동기획 → 공동투자 → 민수·국방분야 활용' 등 추진절차 적용

- 국가R&D사업 기획단계에서 민군겸용성 검토를 강화하고 민수부처와 방사청의 연계·협력을 구체화해 연구성과의 군 적용 확대

※ 군 소요기술 정보공유 및 협력 지원 플랫폼 구축 추진

▣ 대학·출연연의 국방 기초·원천연구 참여 확대

- 국방 분야에 활용 가능한 기초·원천기술 개발을 위해 대학·출연연에 국방기초연구센터 및 국방연구협의체를 설치해 장기간 안정적인 연구 및 인력양성을 지원하고 방산업체의 참여 촉진

- 각 군의 공통소요기술을 선정해 대학·출연연이 주관하고 군과 산업체가 참여하는 대규모 기술개발사업 추진

- 과기정통부의 기초연구와 방사청 국방기술개발의 연계·협력 체계를 제도화*해 기초연구 성과의 군 적용 확대

* 「국방과학기술혁신 촉진법 시행령」 및 「국방과학기술혁신 기본계획」에 명시

다. 게임체인저 무기체계 개발 및 미래 전장 대응력 제고

▣ 최첨단 미래전을 수행할 전투력 구축을 위한 R&D투자 확대

- '인공지능 기반* 자율형 무인전투체계' 구축을 위한 범부처 전략·로드맵** 수립 및 R&D사업 추진

* 정보 수집·분석 → 표적 확인·판단 → 의사결정 → 전투 실행

** 방대한 빅데이터 분석을 위한 AI 반도체, 양자컴퓨터, S/W와 막대한 데이터의 신속·정확한 전송을 위한 6G 이동통신, 위성통신망 등의 개발 연계·협력

- 기존 무기체계와 전투방식을 무력화시키고 전쟁의 판도를 바꿀 차세대 첨단무기체계*의 발굴 및 개발 추진

* 8대 게임체인저 분야 : ①양자물리, ②합성바이오, ③극초음속, ④무인자율, ⑤미래통신, ⑥에너지, ⑦인공지능, ⑧우주

□ 우주·사이버 전력 강화를 위한 연구개발 확대

- 국방우주력 강화에 필요한 우주무기체계를 식별하고 체계적인 기술개발을 위한 민군협력 분야* 도출 및 협력 R&D사업 추진
 - * (예) 공중 발사체, 위성 통신, 위성 데이터 수집·처리
- 사이버 위협 대응 강화를 위해 지휘통제체계를 구축하고 공격탐지→회피→역추적으로 즉각 대응하는 사이버 능동방어 역량 확보

라. 핵심기반기술 개발 확대 및 방위산업 생태계 강화

□ 국방 기반 S/W·플랫폼의 통합 관리 및 활용성 제고

- 중복개발 최소화 및 공용 소프트웨어 기반 마련을 위해 국방 S/W의 상호 운용성 보장을 위한 표준 정립
- S/W 개발단계에서 사이버보안 기능을 내재화하고, 적기에 지속적 S/W 성능개량 및 유지·보수* 가능토록 개발·관리
 - * 방사청, 합참/각군 : 정보체계관리단 중심으로 버전/현황관리 및 유지·보수
- 투자 효율성 및 운용·관리 용이성 제고를 위해 다종·다양한 국방 플랫폼 및 체계에 공통 활용이 가능한 기반 S/W* 및 플랫폼** 개발
 - * 임베디드 운영체계(OS)/데이터베이스(DB), 데이터 분석·처리 핵심엔진 등
 - ** C4I 체계 및 무인체계 관리 S/W 플랫폼 등

□ 국방 핵심 소재·부품의 전략적 관리 및 R&D 투자 확대

- 수급 위험이 있는 핵심 소재·부품을 식별하여 확보방안을 마련하고, 내재화가 필요한 소재·부품의 R&D투자를 확대해 수급 안정화 도모
 - ※ (예) 무기체계에 소요되는 반도체 기술개발 및 수급을 관리할 전담기구 설치

□ 사업 추진 절차·제도 개선을 통한 방위산업 육성 지원

- (先)소재·부품개발, (後)체계개발을 추진해 국내 기술의 활용을 높이고, 수출을 고려한 무기체계 개발을 통해 방위산업 경쟁력 강화
 - ※ 민간업체 주관 무기체계개발을 확대해 산업계의 R&D 역량 및 경쟁력 제고
- 스타트업의 참여 유도를 위해 R&D 주관기관 자격요건을 완화하고 연구성과의 군 적용을 촉진하기 위해 ‘국산부품 등록제도’ 확대 재편

마. 국가 차원의 사이버보안 R&D체계 구축

- ▣ 부처별로 파편화된 국가 사이버보안 R&D를 연계·조정할 컨트롤타워 구축 및 범부처 전략 수립

 - 산발적, 소규모로 추진되는 사이버보안 R&D 통합, 다수 부처의 공동 대응을 요하는 사이버보안 문제 해결을 위한 범부처 협력체계 마련
 - 국방 사이버전(戰) R&D와 민수부처의 사이버보안 R&D를 포괄하는 「(가칭)범부처 사이버보안 R&D전략」 수립
- ▣ 공공과 민간의 사이버 보안 요소들을 통합하고 실시간 분석 및 대응을 위한 '초지능형 국가 사이버보안 통합 시스템' 개발·구축

 - 사회 전반의 물리·정보 보안 영역과 온라인 서비스·메타버스 등 가상환경을 포괄하는 사이버 침해 정보 연계 및 조정 기술 개발
 - ※ 모든 사이버 요소에 대한 보안 이벤트 수집, 지능화·자동화된 정보 통합 분석 및 신속 대응, 취약점 분석·공격 징후 감지·역추적 등 선제 대응체계 자동 조정 기술 등
 - 미래 신규 사이버 위협 대응을 위해 초대용량 보안 빅데이터를 실시간으로 처리·분석·통제·대응할 수 있는 자가진화형 AI 개발
- ▣ 국가연구개발로 확보한 사이버보안과 연계한 첨단기술·장비의 공공부문(국방 등) 조기 도입 여건 조성을 위한 검증·인증체계 향상

 - 기술 개발속도에 따라 신기술 사용에 대한 근거와 지침의 신속 마련을 위한 시험·검증·인증 인력 확충 및 제도 개선
 - 공통평가기준(CC 인증) 대상기술 품목의 명확한 판별과 확대 추진 및 비대상 품목의 보안 적합성 신속검토를 위한 제도 마련

바. 미래 선도형 디지털 보안기술 개발 확대

- ▣ 기술 발전 추세와 미래 사회의 발전 속도·규모·복잡성을 고려한 차세대 선도형 디지털보안 기술의 선제적 확보

 - 지능화된 위협에 대비하기 위한 선제타격형 디지털보안 기술* 개발
 - * 사이버 위협 헌팅, XDR(Extended Detection & Response) 솔루션 포함 탐지·대응 등
 - IT기술과 타 산업 간 융복합에 따른 새로운 보안 위협의 해결 및 물리-정보보안을 종합한 데이터 기반 지능형 보안기술 개발

- 6G 보안, 우주 자산 및 기반시설 보호*, 양자 내성 암호 등 미래 사회 대비 미래 디지털보안 기술에 대한 선도적 R&D투자 확대

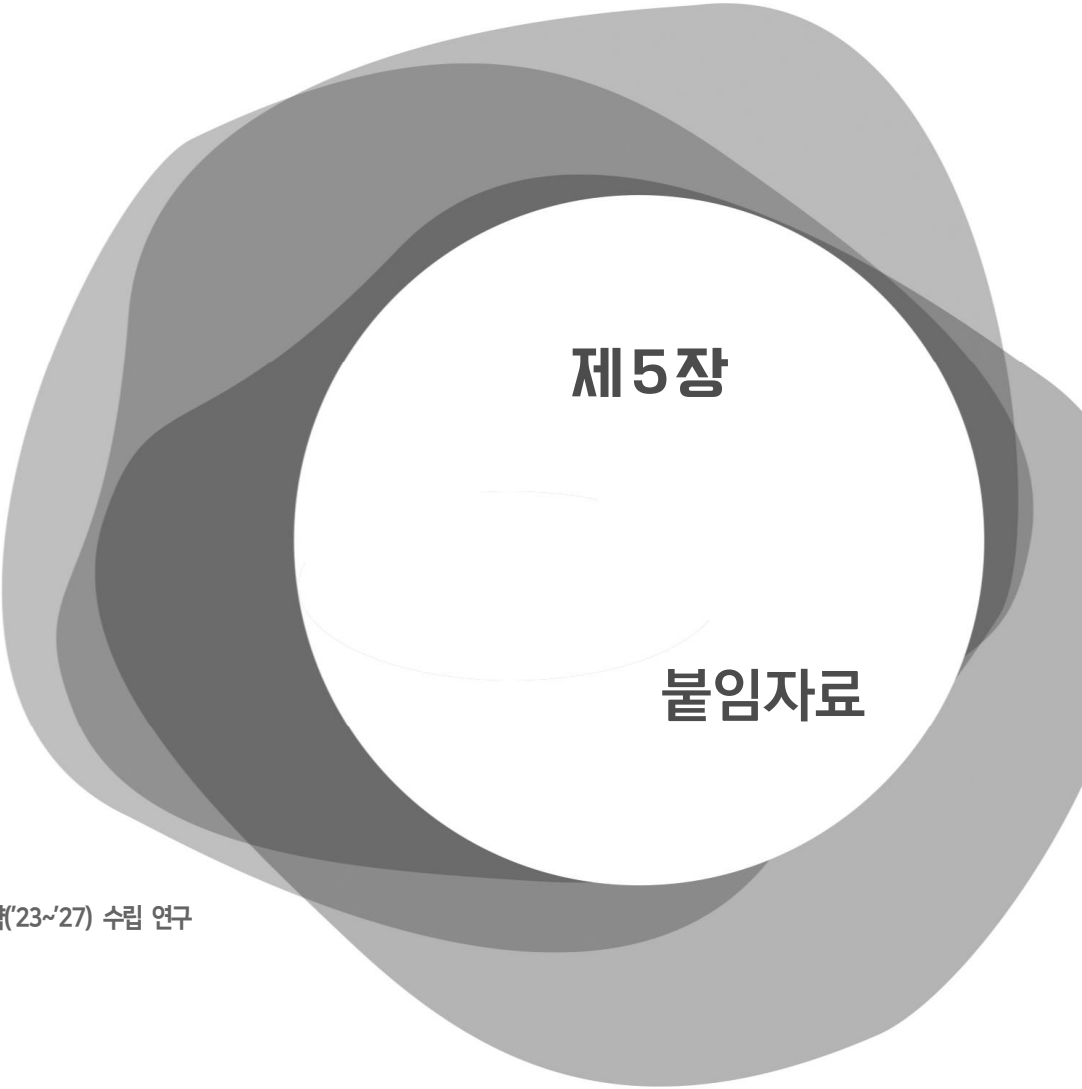
* 위성 포함 우주-통신-지상 시스템으로 구성되는 우주 기반시설을 사이버공격에서 보호

■ 미래 데이터 시대 선도를 위한 사이버보안 데이터 공유·활용성 제고와 개인정보 안전활용 기술 및 첨단범죄 대응 기술 확보

- 산·학·연의 보안침해 사고 대응 기술 역량 강화 및 보안 제품 연구개발 촉진을 위한 보안데이터 공유·유통 생태계 활성화
- 정보주체의 신뢰를 바탕으로 데이터를 가장 안전하게 잘 쓰는 나라 구현을 위해 필수 개인정보 보호·활용 기술(PET*) 중점 개발

* Privacy Enhancing Technology : 프라이버시 보존형 서비스 구현 기술, 민감정보의 분리·재결합 기술, 비대면 거래상 제공되는 개인정보의 자동 파기 기술 등

- 2국민의 재산과 생명을 위협하는 사이버범죄를 추적·검거하기 위한 디지털 수사 지원 기술 고도화
※ 다크웹·딥웹 등 고도의 기술적 대응이 필요한 분야는 실수요기관과 긴밀히 연계해 문제해결형, 실증형 R&D로 추진



제5장

붙임자료

제1차 국가연구개발 중장기 투자전략('23~'27) 수립 연구

붙임1 주요 정부 정책의 아젠다 및 성과·투자 목표

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
제4차 과학기술기본계획 (2018~2022)('18.2.)	[비전] 과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 인류사회 발전에 기여 [전략] ① 미래도전을 위한 과학기술역량 확충 ② 혁신이 활발히 일어나는 과학기술 생태계 조성 ③ 과학기술이 선도하는 신산업·일자리 창출 ④ 과학기술로 모두가 행복한 삶 구현	[성과목표] - '22년, 기초연구 2.5조원, 영향력 있는 연구자수 40명, 과학기술 관심도 45점 - 창업기업 중 혁신형 창업비율 30%, 연구원 천명당 산·학·연 공동특허수 3.0건, 지방정부 총 예산 대비 과학기술 예산 1.63% - 과학기술·ICT기반 일자리 26만개, 글로벌 SW전문기업 100개, 1인당 산업 부가가치 순위 12위 - 건강노인 비율 25.0%, 재난재해안전분야 기술수준 80.0, 초미세먼지 평균 농도(서울, 18μg/m³) [투자목표] - 미제시
제3차 융합연구개발 활성화 기본계획(2018~2027)('18.6.)	[비전] 융합을 통한 더 큰 도전, 더 큰 혁신 [추진방향] ① 융합의 효과와 결실체감 ② 융합의 제도적·문화적 장애 극복 ③ 다양한 융합시도와 노력장려	[성과목표] - '27년, 융합연구 활성화수준 4.0점, 국가 혁신역량제고 10위 [투자목표] - 미제시
국가R&D 혁신방안('18.7.)	[비전] R&D시스템을 대혁신하여 혁신성장 선도 [추진전략] ① 연구자 중심, 창의·도전적 R&D 지원체계 강화 ② 혁신주체 역량 강화 ③ 국민체감형 과학기술성과 확산	[성과목표] - '22년, 국민 1인당 산업부가가치 순위(OECD) 12위, 과학기술·ICT 기반 일자리 26만개 창출 - '22년, 산학연구협력정도(WEF) 20위, 업무시간 중 연구개발 소요시간 비중 50%, 세계적 선도연구자 수 6,000명, 연구기관의 질적 수준(WEF) 28위, 전체 창업기업 중 혁신형 창업 비율(OECD) 30% [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
혁신성장 전략투자 방향('18.8.)	[정책방향] 경제·사회 전반의 혁신을 위해 과학기술·산업 혁신과 함께 사람·사회제도 혁신도 추진 [전략] ① 새로운 플랫폼 조성을 위한 3대 전략투자 분야(데이터·AI·수소) + 공통 분야(핵심인재 양성) 선정 [8대 선도사업] - 스마트 공장, 스마트 팜, 핀테크, 에너지 신산업, 스마트 시티, 드론, 미래자동차, 바이오 헬스	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 플랫폼 경제 구축을 위해 향후 5년('19-'23) 9~10조원 투자 전망
정부R&D 중장기 투자전략 (2019~2023)('19.2.)	[목표] 국민체감·성과창출을 위한 정부R&D 투자 예측가능성 확보 [투자전략] ① 글로벌 경쟁력 유지·강화, 차세대 기술 투자 ② 4차 산업혁명 대응 강화, 핵심기술 확보 ③ 공공성 중심, IT융합 스마트화 ④ 현장수요 중심, 문제해결형 투자	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제7차 산업기술혁신계획 (2019~2023)('19.3.)	[비전] 4차 산업혁명 시대의 글로벌 기술강국으로 도약 [추진전략] ① 산업의 글로벌 경쟁력 제고를 위한 투자전략성 강화 ② 산업혁신 선도(leading innovation) 기술개발 체계 구축 ③ 국가혁신체계를 고도화하는 산업기술 기반 구축 ④ R&D 성과의 신속 시장진출 지원시스템 구축	[성과목표] - '23년, 주력산업 세계시장 점유율 12% - 신산업 기술수준 84% - GDP대비 기업R&D 투자 4.3% - 산업체 연구개발인력 12% - 대학·공공연 기술이전율 43% [투자목표] - 데이터 기반의 분야별 투자 규모 및 가이드라인 선정 - 산업부 R&D 25대 분야비중을 72.6%(2.2조원)에서 '22년 95% 수준까지 확대
혁신성장 확산가속화 전략('19.8.)	[목표] 전략투자를 통한 조기성과 가시화 + 민간투자 유도 ⇒ 혁신성장 확산·가속화 촉진 [추진전략] ① 초기 변화에 가장 큰 영향을 주는 핵심 분야에 자원을 집중하여 연쇄적인 파급효과를 불러오는 '도미노 전략' 추진 ② 혁신 인프라(1단계) 및 핵심 신산업 (2단계)에 대한 전략 투자로 혁신성장의 쏠산업 확산 촉진	[성과목표] - 데이터·AI('23년, 데이터 시장 30조원, AI 유니콘 기업 10개 달성) - 5G('26년까지 생산액 180조원, 수출액 730억불) - 시스템 반도체('30년, 시장점유율 팍리스 10%, 파운드리 35%) - 바이오헬스('30년, 제약·의료기기 등 수출액 500억 달러) - 미래차('22년까지 전기차 43만대, 수소차 6.5만대, 수소버스 2천대 보급, 수소차 핵심부품 국산화율 100%, 수소차·연료전지 세계시장 점유율 1위) [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
한국판 뉴딜 종합계획('20.7.) / 한국판 뉴딜2.0('21.7.)	[비전] 대한민국 대전환을 통해 선도국가로 도약 / 선도형 경제, 탄소중립 사회, 포용적 성장으로 진화하는 대한민국 [추진전략] ① 디지털 뉴딜, ② 그린 뉴딜, ③ 휴먼 뉴딜, ④ 지역균형 뉴딜	[성과목표] - '25년, 디지털(메타버스 전문기업 150개, 공공이용 클라우드 서비스 400개, IoT 기업 수 3,100개) - 탄소중립 인프라(실시간 기업연계 순환이용 실증 완료(~'24년), 탄소발자국 데이터 국제등록 402건) [투자목표] - (재정투자) '25년까지 국비 160조원 수준으로 확대
포스트코로나 과학기술 정책방향(안)('20.8.)	[핵심전략] ① (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 과학기술 인재의 성장 지원 ④ (위기대응·소통) 과학기술 기반으로 산학연이 협력하는 위기대응체계 확립 ⑤ (리더십) 과학기술 외교를 통한 글로벌 리더십 확보	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
과학기술 미래전략 2045('20.8.)	[비전] 국민 삶과 경제성장의 질을 높이고 인류사회에 기여하는 과학기술 [2045년 대한민국의 미래상] ① 안전하고 건강한 사회 ② 풍요롭고 편리한 사회 ③ 공정하고 차별 없는 소통·신뢰 사회 ④ 인류사회에 기여하는 대한민국	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
민간기업 기술혁신 선제적 지원전략('20.12.)	[비전] 국가R&D 100조원 시대, 민간기업 활력 제고를 통한 혁신성장 뒷받침 [목표] - R&D수행 민간기업의 부담 약 1조원 절감('21~'22) - 연구소기업 1,400개, 기업부설연구소 4.5만개(~'22)	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
제3차 지식재산 인력양성 종합계획 (2018~2022)('18.3.)	[정책목표] 선도적 IP 인재 성장 지원으로 혁신성장 및 일자리 창출 촉진 [추진전략] ① 선도적 'IP 창출' 인재 성장 지원 ② 'IP 서비스' 인력 전문성 강화 지원 ③ 현장중심 'IP 관리' 인재 성장 지원 ④ 현장·융합형 'IP 인재 육성 기반' 내실화	[성과목표] - '22년, 직무발명보상제도 도입률 76.5%, IP 창출인력 창·취업 연계 5년간 2,530명, IP-R&D 기획 연계 IP 창출 교육 7,850명 - IP 서비스인력 창·취업 연계 교육 1,370명, IP 서비스인력 전문성 강화 교육 14,210명 - 예비창업자 대상 IP교육 및 창·취업 연계 16,470명, 중소기업 맞춤형 교육 및 IP 실무인력 교육 23,510명 - 발명교육 참여율 30%, 고등 선택교과 “지식재산일반” 도입 200개교, 지자체·대학·기업 협력 IP 인재양성 등 창·취업 연계교육 32,880명 대학연계 교육 및 저작권 온라인 교육 31만명 [투자목표] - '18~'22년 연도별 전략목표별 재정투자계획 총 2,845억원
제3차 과학영재발굴·육성종합계획(2018~2022)('18.9.)	[비전] 모두의 영재성이 발현되고, 성장하는 사회 [목표] - 4차 산업혁명시대 혁신인재 성장 지원 - 모두를 위한 과학영재 지원체계 구축 [추진전략] ① 과학영재 발굴 및 성장 지원 체계화 ② 교육 프로그램 체계화 및 다양화 ③ 교육지원 인프라 고도화	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제4차 여성과학기술인 육성·지원 기본계획 (2019~2023)('19.3.)	[비전] 여성과학기술인의 창의적 역량 및 잠재가치가 발현되는 사회 [목표] 여성과학기술인의 질적 성장과 과학기술분야 양성평등 실현 [추진전략] ① 미래 신산업 수요에 대응한 전략적 인력 유입·성장 촉진 ② 여성과학기술인의 과학기술혁신·글로벌 역량 제고 ③ 과학기술인으로 지속성장을 위한 경력개발·이음 확대 ④ 과학기술분야의 젠더혁신 체계 구축	[성과목표] - '23년, 공학계열 30%, 신산업 분야 여성인재 3,000명, 취업률 70%, 과기 R&D 여성일자리 30%, 40대 여성과기인 경제활동 참가율 70%, 여성보직목표제 도입 20% [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
과학기술인재정책 중장기 혁신방향('20.6.)	[비전] 지속적 국가 지식 확대와 과학기술혁신 주도 [목표] 국가 위상 제고와 불확실성 돌파 선도(First-Mover)형 국가 도약 견인 [추진전략] ① 미래 인재 육성체계 질적 혁신 ② 인재 성장·활약 기반 적극 확충 ③ 다양한 인재 유인 환경 활성화 ④ 인재정책 인프라 강화	[성과목표] - '30년, 인재경쟁력(INSEAD) 세계 10위권 [투자목표] - 미제시
제4차 과학기술인재 육성지원 기본계획 (2021~2025)('21.2.)	[비전] 대전환의 시대, 혁신을 선도하는 과학기술 인재강국 [목표] - 미래 변화대응역량을 갖춘 인재 확보 - 과학기술인재 규모 지속 유지·확대 - 인재유입국가로의 전환을 위한 생태계 고도화 [추진전략] ① 기초가 탄탄한 미래인재 양성 ② 청년 연구자가 핵심인재로 성장하는 환경 조성 ③ 과학기술인의 지속 활약기반 확충 ④ 인재생태계 개방성·역동성 강화	[성과목표] - '25년, 대학교육의 경제사회 요구 부합도 35위 - 천명당 연구원수 2위 유지 - 두뇌유출지수 20위 [투자목표] - 미제시
글로벌 과학기술 연구자 유지·정착을 위한 범부처 협력방안('20.11.)	[비전] 글로벌 인재 경쟁력을 갖춘 과학기술 강국으로 도약 [목표] - 주요국 핵심 연구자·기관과 전략적 협력 활성화로 우리나라 과학 기술 국제 위상 제고 - 국내 연구기관 주도의 우수 연구자 영입체계 구축 및 자율적인 해외 연구자 유입·정착 활성화 [추진전략] ① 전략적 국제협력 기반 마련 ② 자율적인 유입·협력 환경 구축 ③ 안정적인 정착환경 조성	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
바이오헬스 핵심규제 개선방안('20.1.)	[목표] 연구·산업 현장에서 제기된 15개 과제 규제개선 [4대 분야] ① 신산업 연구환경 조성(4건) ② 혁신의료기기 육성(3건) ③ 건강관리 서비스 활성화(3건) ④ 이중규제 등 불필요한 규제 철폐(5건)	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
10대 산업 규제혁신방안('20.4.)	[비전] 투자활력 제고 및 신산업·일자리 창출 효과 극대화 [목표] - 핵심규제를 대상으로 원점에서 재검토 - 민간 주도 규제혁신 - 실질적 규제혁신 효과창출에 역량을 집중 [추진방향] ① 과감·신속한 규제혁신 통해 선제적 대응 ② 개인형 이동수단(PM) 등 新 교통수단 사업화 기반 확충, 핀테크 기반 금융서비스 전환 가속화 등 트렌드 변화 반영 ③ 핵심규제 혁신 통한 신사업 창출 적극지원 ④ 친환경 요구를 반영한 자원순환 강화, 환경변화에 대응한 숙박업 분류체계 혁신 등 분야별 시스템 업그레이드 추진	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
과학기술 현장 개선방안('20.5.)	[비전] 현장규제 해소를 통한 연구자 중심의 연구제도 개선 현장체감강화 [추진전략] ① 현장에서 발굴한 규제적 요인들의 현황·문제점을 면밀히 분석하여 개선 과제별로 맞춤형 대책 마련 ② (연구자) 자율이 존중되는 신뢰 기반의 연구제도 개선 ③ (연구기관) 연구지원 역량 제고를 위한 지원 강화	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
기술창업 활성화를 위한 규제혁신('20.9.)	[추진방향] - 디지털 시대의 신사업 창출 활성화 [4대 분야] ① 창업진입장벽 제거 ② 창업·벤처기업의 성장 촉진 ③ 중소·벤처 연구개발(R&D) 효율화 ④ 행정 절차 간소화 및 법령정비	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
기술기반 벤처·스타트업 복합금융 지원방안('21.1.)	[비전] 대내외 환경에도 흔들림 없는 기술기반 벤처·스타트업의 스케일업 [추진전략] ① R&D-보증-융자-투자 등이 결합된 자금지원 ② 中위험-中수익 구조의 벤처·스타트업 자금제도 도입 ③ 민간의 틈새를 메꾸는 공공의 역할 확대	[성과목표] - '22년까지, 복합금융 예상 규모 3조원, 추정 수혜기업 수 3,000개사, 일자리 창출 효과 2만개 [투자목표] - 미제시
산단모빌리티 규제혁신('21.3.)	[비전] 산업분야별 맞춤형 규제개선 수요 파악 및 조속한 규제혁신 추진을 통해 산업·기업현장의 규제혁신 체감도 제고 [목표] 「10대 규제개선 TF」의 2개 산업분야 작업반에서 현장 건의·애로 등을 바탕으로 발굴한 총 21건의 규제개선 추진 [추진전략] ① (산업단지) 신산업 등 맞춤형 산업입지 공급, 네거티브 방식으로 산단 입주규제 전환 등을 위한 규제 17건 개선 ② (모빌리티) 모빌리티 플랫폼 활성화를 위한 규제 4건 개선	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제2차 국가초고성능컴퓨팅 육성기본계획('18.2.)	[비전] 4차 산업혁명 대응 초고성능컴퓨팅 역량확보 [추진전략] ① 초고성능컴퓨팅 활용확대 및 응용전문화 ② 초고성능컴퓨팅 인프라 확보 ③ 초고성능컴퓨팅 원천기술 확보 및 산업육성	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제2차 국가연구시설장비 운영·활용고도화계획(2018~2022)('18.6.)	[비전] 국가연구시설장비 활용성 제고로 과학기술 기반 혁신 성장 선도 ※ 유휴·저활용 장비율 30% 감축, 5년간 연구장비 Core-Facility 30개소 구축 등 [목표] - (연구 친화적 환경 조성) R&D 성과 촉진을 위한 연구장비 운영 지원 강화 (나눠쓰는 기반 공고화) 공동활용 촉진을 위한 전주기 지원 체계 마련 [추진전략] ① 연구 지원형 연구 장비 활용성 제고 ② R&D 기반 구축형 연구장비 이용 효율성 제고 ③ 국내 연구장비 산업 육성 및 인력 양성	[성과목표] - 유휴·저활용 장비율 30% 감축 - 5년간 연구장비 Core-facility 30개소 구축 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
제5차 지방과학기술진흥종합계획(2018~2022)(‘18.8.)	[비전] 17개 시도별 제시 [목표] 17개 시도별 제시 [추진방향] 17개 시도별 제시	[성과목표] - 17개 시도별 성과목표 제시 [투자목표] - 17개 시도별 '18~'22 연차별 투자계획
대형가속기 장기로드맵 및 운영전략(‘20.3.)	[비전] 체계적 구축과 전략적 활용으로 첨단연구역량을 강화하고 국가경쟁력을 제고 [목표] - 대형가속기의 중장기적 구축·운영 및 전략적 활용을 통해 기초·원천 연구/산업 발전 기반조성, 세계적 수준의 우수성과 창출 [추진전략] ① 방사광가속기 전략적 활용 확대 ② 양성자가속기 산업지원 역량 강화 ③ 중이온가속기 글로벌 기초연구 거점 안착 ④ 중입자가속기 첨단의료·방사선 의학연구 지원	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제4차 연구개발특구 육성 종합계획(‘21.4.)	[비전] K-뉴딜 시대, 대한민국의 대전환을 이끄는 “국가대표 R&D 혁신 메가클러스터”로의 도약 [정책과제] ① 저탄소·디지털 경제를 선도하는 연구개발특구 ② 벤처·창업하기 좋은 기업 생태계 구축 ③ 규제에 자유로운 혁신 환경 조성 ④ 상생·협력을 위한 개방형 네트워크 강화	[성과목표] - 25년, 매출액 100조, 기업수 10,000개, 코스닥 등록기업 150개, 기술이전 8,000건 [투자목표] - 미제시
국가초고성능컴퓨팅 혁신전략(‘21.5.)	[비전] 초고성능컴퓨팅 강국 도약으로 4차 산업혁명 퀀텀점프 실현 [목표] - ‘25년, 컴퓨팅파워 8위, 선도기술 분야 13개, 신서비스 창출 5개 - ‘30년, 컴퓨팅파워 5위, 선도기술 분야 24개, 신서비스 창출 10개 [중점 추진 과제] ① 전략적 인프라 확충 ② 독자적 기술력 확보 및 산업화 기반 마련 ③ 혁신적 활용 활성화	[성과목표] - ‘25년, 컴퓨팅파워 8위, 선도기술 분야 13개, 신서비스 창출 5개 - ‘30년, 컴퓨팅파워 5위, 선도기술 분야 24개, 신서비스 창출 10개 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
제4차 기초연구진흥종합계획 (2018~2022)('18.6.)	[미래모습] - (연구자) 다양한 분야에서 창의적·도전적 아이디어를 바탕으로 자율적이고 안정적인 연구를 수행 - (연구성과) 기초연구 지원을 바탕으로 혁신적인 지식이 다양한 분야에서 끊임없이 창출 - (사회기여) 기초연구의 성과가 씨앗이 되어 사회 전분야에서 국민이 체감할 수 있는 과학기술 기반 제공 [추진전략] ① (투자) 연구자 중심으로 기초연구 혁신 ② (지원) 전주기 기초연구 지원 체계 구축 ③ (제도) 자율과 책임에 기반한 연구 몰입 환경 조성 ④ (효과) 국민이 체감하는 기초연구 생태계 조성	[성과목표] - '18~'22년, IF 분야별 상위 10% 저널 게재 24,000편 - '22년, 연구자 주도 기초연구 참여 경험, 신규 박사학위자 4,000명 - 기초연구 성과로부터 후속연구 및 사업화 연계 230개 [투자목표] - '22년, 연구자주도 기초연구비 2.5조원
제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획 (2021~2025)('20.8.)	[목표] 자율과 책임의 평가를 통해 연구현장의 성과창출 역량을 제고 [기본방향] - 연구수행 주체의 평가에 대한 자율성과 책임성 강화 - 국가 차원의 전략성 제고 및 일관된 평가체계 구축 - R&D 성과가치의 다양성 존중 및 경제·사회적 기여 제고 [추진전략] ① 평가의 자율성과 책임성 제고 ② 정책-투자-평가의 연계 강화 ③ 효과 중심으로 성과평가 고도화 ④ 성과평가의 인프라 확충	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제1차 우주위험대비 기본계획 (2014~2023)('14.9.)	[비전] 우주위험으로부터 국민의 안전과 우주자산 보호 [목표] - 우주위험에 대한 신속한 대응 및 예경보 - 우주위험 감시분석 능력 확보 - 우주위험 대비 역량 강화와 저변 확대 [중점과제] ① 우주위험 범부처 종합 대응체계 구축(system) ② 우주위험 감시·대응 기술 확보(technology) ③ 우주위험대비 기반 확충(infrastructure)	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
제3차 우주개발 진흥 기본계획 (2018~2022/2040)('18.2.)	[비전] 도전적이고 신뢰성 있는 우주개발로 국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여 [중점 전략] ① 우주발사체 기술자립 ② 인공위성 활용서비스 및 개발 고도화·다양화 ③ 우주탐사 시작 ④ 한국형 위성항법시스템 (KPS) 구축 ⑤ 우주혁신 생태계 조성 ⑥ 우주산업 육성과 우주일자리 창출	[성과목표] - 중소형위성 산업체 주도 발사('30~) - 한국형 위성항법시스템 구축(~'34) - 소행성궤환선 발사('35) - 국가위성 민간기업 주도 개발('30~) [투자목표] - 미제시
대한민국 우주산업전략 (2019~2023)('19.1.)	[비전] 민간주도 우주개발 생태계 조성으로 미래 혁신성장 동력 창출 [추진전략] ① 민간주도의 우주산업 시장 확대 ② 신산업 창출을 통한 우주시장 성장·혁신 ③ 우주 기업 글로벌 경쟁력 강화 ④ 우주산업혁신성장을 위한 기반확충	[성과목표] - '21년, 우주기업 매출액(3조 7192억원, 33%증가) - 우주기업 인력(7,353명, 22%증가) - 우주분야 신규 진입기업 수(100개, 누적) [투자목표] - 미제시
제2차 위성정보 활용 종합계획 (2019~2023)('19.2.)	[비전] 스마트 위성정보서비스를 통해 국민 안전과 국가 혁신성장을 견인 [목표] - 국민생활·안전에 기여하는 위성정보 활용 서비스 확대 - 핵심기술 자립과 미래기술 선점으로 위성개발 기술 고도화 - 4차 산업혁명 시대의 스마트 위성 및 위성정보서비스 산업 창출 [추진방향] ① 스마트한 3대 국가 위성 정보서비스 제공 ② 위성정보 기술혁신으로 여는 위성정보서비스 산업 ③ 효율적 위성정보서비스 제공을 위한 다중임무 위성 개발 ④ 위성 개발·활용 인프라 및 협력체계 선진화	[성과목표] - '23년, 위성영상제공시간 단축 5H, 위성활용 재난재해 확대 5종, 영상 해상도 0.28m / '28, 1H, 10종, 0.20m - '34년, 독자항법시스템, '30년, 세계 위성서비스 시장 점유율 2.2% [투자목표] - 미제시
미래소재원천기술확보전략 (2018~2027) ('18.4.)	[비전] 4차 산업혁명 경쟁의 원동력 확보 및 미래사회 대비 [추진전략] ① 미래소재 원천기술 도출(4대이슈별 30대 미래소재) ② 중장기 R&D 투자전략	[성과목표] - 선진국과 기술격차 해소 '27, -1년, '32-'37, +1년 - 초소형 AI칩 '25년 20조원 - 인공지능/맞춤형 약물 '25년 37조원, '40년 17조원 - 연료전지차/저에너지 산업 '22년 10만대 생산 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
제4차 중소기업 기술혁신 촉진계획 (2019~2023) (‘19.1.)	[비전] 성장과 상생이 조화되는 중소기업 혁신생태계 조성 [추진전략] ① 글로벌 선도기업 육성을 위한 투자 전략성 강화 ② 스마트 제조·기술인재를 통한 생산성 혁신 ③ 다양한 지역·주체를 아우르는 상생협력 기반 조성 ④ R&D 성과의 사업화 성공을 위한 종합지원체계 구축	[성과목표] - (전략 혁신) 4차 산업혁명 투자비중 40%, 중소기업 투자비중 18.6% - (생산성 혁신) 스마트공장 3만개, 중소R&D 인력 20만명 - (상생 혁신) 산학연 협력 R&D 50%, 기술자료 임치 10만건 - (성과 혁신)사업화 성공률 52.8%, 고성장기업 2만개 [투자목표] - 4차 산업혁명 투자비중 40%, 정부 R&D 중 중소기업 투자비중 18.6%
소재·부품·장비 연구개발 투자전략 및 혁신대책 (‘19.8.)	[비전] 소재·부품·장비 기술강국 도약으로 대외의존도 극복 및 글로벌 경쟁력 제고 [목표] 핵심 소재·부품·장비 자립역량 강화 [추진전략] ① 핵심품목 진단 및 R&D 대응전략 ② 핵심품목 집중 투자 : 3년간(‘20~’22) R&D 5조원 이상 투자 ③ R&D 전주기 장벽 해소 ④ 국가 R&D역량 총동원 : 3N	[성과목표] - 미세시 [투자목표] - 3년간(‘20~’22) R&D 5조원 이상 투자
미래자동차 산업 발전 전략 (‘19.10.)	[비전] 2030년 「미래차 경쟁력 1등 국가」로 도약 - 2030년 5-F(ree)* 사회 구현 - * 사고(Accident), 장벽(Barrier), 정체(Congestion), 지연(Delay), 배출(Emission) [목표] - 전기수소차 보급 세계 1위 국가, 세계시장 점유율 10% 달성 - 전국 주요도로의 완전자율주행(레벨 4) 세계 최초 상용화(‘27) [추진전략] ① 친환경차 기술력과 국내보급 가속화를 기반으로 세계시장 적극 공략 ② 완전자율주행 법제도·인프라(주요도로)를 세계에서 가장 먼저 완 비(‘24) ③ 민간투자(60조원)를 기반으로 개방형 미래차 생태계로 신속 전환	[성과목표] - 전기·수소차 판매비중(%) ‘22년 9.9, ‘25년 18.3, ‘30년 33.3 - ‘21년 레벨3 자율차 실시, ‘24년 레벨4 일부 상용화, ‘27년 레벨4 전국 상용화 [투자목표] - 미세시
소·부·장 연구개발 고도화 방안(‘20.10.)	[비전] 글로벌 소부장 기술 강국 도약 [목표] 핵심기술 자립 + 미래 공급망 창출 [추진전략] ① GVC 재편 대응 R&D 전략 다각화 ② 소부장 R&D 성과 창출 기반 강화 ③ 협력·축적 중심의 연구 생태계 활성화	[성과목표] - 미세시 [투자목표] - 미세시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
제1차 소·부·장 경쟁력강화 기본계획 (2020~2024)(‘20.10.)	[비전] 첨단산업의 세계적 클러스터화를 통한 소부장 강국도약 [추진전략] ① 첨단 소부장 육성을 위한 생산역량 및 공급망 강화 ② 국내외 첨단기업 집적화로 첨단산업 글로벌 허브 구축 ③ 범부처·민관의 긴밀한 공조체계 가동을 통한 총력 지원	[성과목표] - 25년, 수출 4,834억 달러, 생산 979조원, 무역수지 1,920억 달러 - 포브스 2,000 중 한국 소부장 기업 20개, 선진국 대비 기술수준 85% - 제조업 자금률 76%, 주요 신산업분야 자금률 54.5% [투자목표] - 미제시
양자기술 R&D 투자전략(‘21.1.)	[비전] 디지털을 넘어 쿼텀의 시대로 [목표] 2030년대 양자 기술 4대 강국 진입 [투자전략] ① 도전적 원천 연구 강화 ② 전문인력 확보 및 국내외 협력기반 구축 ③ 특화 연구 인프라 확충 및 연계·고도화 ④ 양자 기술의 활용 및 산업 혁신 촉진 ⑤ 양자 R&D 사업 투자 전략성 강화	[성과목표] - '30년 세계 4대 양자 강국 진입 - '24년 50큐비트, '28년 100큐비트 - 양자 전문인력, '24년 500명, '30년 1,000명 양성 [투자목표] - 미제시
소재R&D 투자 혁신 전략(‘21.2.)	[비전] 소재 혁신을 통한 새로운 가치 창출과 산업·사회 변화를 선도 [목표] 핵심 소재 원천기술 개발을 통해 소재 강국으로 도약 - 산업·제조 경쟁력 제고 및 신산업 창출 견인 [중점 추진과제] ① 과학·산업적으로 파급력이 큰 핵심 원천기술 개발 ② 장기·협업 중심의 연구 생태계 조성 ③ 소재 연구개발 투자 전략성 강화	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제4차 친환경차 개발·보급 중장기(21~25) 기본계획(‘21.3.)	[비전] 2021년 친환경차 대중화* 원년, 2025년 친환경차 중심 사 회*·산업생태계* 구축 * 전기차 전용플랫폼 적용모델 출시, 수소트럭·특수차 보급 개시 * 전기·수소차 주차·충전·운행 편리, '25년까지 자동차 부품기업 500개 전환 [목표] - 친환경차 누적보급 25년(283만대), '30년(785만대) - 온실가스 배출 '25년까지 8%, '30년까지 24% 감축 [추진전략] ① 친환경차 확산을 가속화하는 사회시스템 구축	[성과목표] - 친환경차 누적보급 25년(283만대), '30년(785만대) - 온실가스 배출 '25년(8%), '30년(24%) 감축 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	② 기술혁신을 통해 탄소중립시대 개척 ③ 탄소중립 산업생태계로 전환 가속화	
소·부·장 미래선도품목 R&D 추진방안('21.5.)	[목표] 미래 신공급망 창출·선점 - 탄소중립·디지털 뉴딜·바이오 혁신 기반 마련 [추진방안] ① 미래선도품목 발굴·선정 (총 65개) ② 미래선도품목 R&D 지원 강화	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
종합반도체 강국 실현을 위한 K-반도체 전략('21.5.)	[비전] 2030년 세계 최고의 반도체 공급망 구축 [전략] ① 반도체 공급망 안정화 ⇒ K-반도체 벨트 조성 ② 반도체 제조 중심지 도약 ⇒ 인프라 지원 확대 ③ 인력·시장·기술 확보 ⇒ 반도체 성장기반 강화 ④ 국내 산업 생태계 보호 ⇒ 반도체 위기대응력 제고	[성과목표] - '30년, 수출 2,000억불 - 생산 320조원 - 고용 27만명 - 투자 510조원+α(~'30누계) [투자목표] - 미제시
제5차 국가표준기본계획 (2021~2025)('21.6.)	[비전] 디지털 표준을 통한 선도형 경제 대전환 [목표] 디지털 표준 세계 4강 [추진전략] ① 세계시장 선점을 위한 표준화 ② 기업 혁신을 지원하는 표준화 ③ 국민이 행복한 삶을 위한 표준화 ④ 혁신 주도형 표준화체계 확립	[성과목표] - '25년, ISO, IEC 표준제안 1,400종 - ITU 기고문제안 8,482건 - 서비스표준 개발 1,316건 - 국제공인인증기관 1,100개 - 표준인증정보활용 4,500만건 [투자목표] - '21~'25년 17개 부처청에서 총 1조 3,489억원 예산 투자 (연평균 2,697억) - 4대 전략별, 12대 중점추진 과제별 투자 계획 제시(1조 3,489억원)
이차전지 산업(K-배터리) 발전 전략('21.7.)	[비전] 2030 차세대 이차전지 1등 국가 대한민국 [추진전략] ① 독보적 1등 기술력 확보 ⇒ 민관 협력 대규모 R&D 추진 ② 글로벌 선도기지 구축 ⇒ 연대와 협력의 생태계 조성 ③ 이차전지 시장 확대 ⇒ 공공·민간 수요시장 창출	[성과목표] - '30년, 이차전지 매출액 166조원 - 소부장 매출액 60조원 - 이차전지 수출액 200억불 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
K-글로벌 백신허브화 비전 및 전략('21.8.)	[목표] - '22년 상반기까지 국산 1호 백신 상용화 - '25년까지 글로벌 백신시장 세계 5위 달성 [추진전략] ① 국산 백신 신속 개발 ② 글로벌 생산협력 확대 ③ 글로벌 백신 허브 기반 조기 구축	[성과목표] - '25년 백신시장 점유 세계 5위, 의약품 수출 364억 달러 [투자목표] - 미제시
I-KOREA 4.0 ICT R&D 혁신전략 (2018~2022)('18.1.)	[목표] 시장과 경쟁하는 R&D가 아닌 정부 고유목적에 충실한 R&D에 집중, R&D 성과를 극대화하는 연구개발 생태계 조성 [중점 추진과제] ① R&D체계 개편 ② R&D 생태계 조성 ③ 핵심 기초원천기술 확보	[성과목표] - '22년, 고위험·불확실 분야 투자 확대 (35%) - '22년, 사회문제해결 ICT 신규투자 확대 (45%) [투자목표] - 미제시
제3차 지능형로봇 기본계획 (2019~2023)('19.8.)	[비전] 로봇산업 글로벌 4대강국 도약 [추진전략] ① 민·관 역할 분담을 통한 정부지원 효과성 제고 ② 제조 현장과 유망 서비스 분야에 집중 지원 ③ 규제개혁 연계 등을 통한 초기 시장 창출	[성과목표] - '23년, 로봇산업 시장규모 15조원 - 1천억 이상 로봇전문기업 수 20개 - 제조로봇 보급 대수(누적) 70만대 [투자목표] - 미제시
인공지능 국가전략('19.12.)	[비전] IT 강국을 넘어 AI 강국으로! [목표] - '30년, 디지털경쟁력 세계 3위, 지능화 경제효과 455조원, 삶의 질 10위 [추진전략] ① AI 경쟁력 혁신 ② AI 활용 전면화 ③ AI와 조화·공존	[성과목표] - 빅데이터 45,000종 개방, AI 기술경쟁력 95% 달성, 규제 여건 세계 5위 - AI 기본소양 전국민 함양, 제조업 부가가치율 30%, 차세대 지능형정부 완성 - 삶의 만족도 5위, 글로벌 수준 AI윤리규범 확립, 사이버안전 지수 3위 [투자목표] - 미제시
AI·데이터 기반 중소기업 제조혁신 고도화 전략('20.7.)	[비전] 중소 제조업의 디지털 대전환을 통한 제조혁신강국 실현 [목표] - AI·데이터 기반의 스마트공장 고도화 * 5G+AI 스마트공장(개): ('20) 0 → ('22) 300 → ('25) 1,000	[성과목표] - (수요기업) AI 표준모델 '22년 30개, '25년 50개, 디지털클러스터 '22년 8개소, '25년 20개소 - (공급기업) 선도기술분야 '22년 12개, '25년 18개

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	- 스마트제조 공급기업의 경쟁력 향상 * 해외진출 공급기업(개): ('20) 400 → ('22) 600 → ('25) 800 [추진방향] ① AI 중소벤처 제조 플랫폼 구축 및 선도사례 확산 ② AI·데이터 중심 스마트제조 공급기업 육성 ③ AI·데이터 기반 중소기업 제조혁신 거버넌스 확립	[투자목표] - 미제시
제2차 정보보호산업 진흥계획 (2021~2025)('20.10.)	[비전] 정보보호가 기본이 되는 신뢰 기반의 디지털 경제 확산 [목표] - '25년, 전체매출액 20조원, 300억이상 기업 100개, 일자리 16.5만명 [중점 추진과제] ① 디지털 전환에 따른 정보보호 신시장 창출 ② 민간 주도 사이버 복원력 확보를 위한 투자 확대 ③ 지속성장 가능한 정보보호 생태계 조성	[성과목표] - '25년, 전체매출액 20조원, 300억이상 기업 100개, 일자리 16.5만명 [투자목표] - 정보보호 R&D 투자 확대('25년 정보보호 R&D 예산규모 1,000억원) - 디지털 경제 활성화를 위한 新기술 집중 투자('21~'25, 250억/년) - 차세대 정보보호 R&D 기술 육성(~'25년, 500억 원) - 사회문제 해결 및 안보강화를 위한 R&D 지속 투자('21~'25, 300억/년)
가상융합경제 발전전략('20.10.)	[비전] 가상융합경제 선도국가 실현 [추진목표] - XR 경제효과 30조원 달성 ('25) - 세계 5대 XR 선도국 진입 ('25) [전략] ① 경제사회 전반의 XR 활용 확산 ② 선도형 XR 인프라 확충 및 제도 정비 ③ XR기업 세계적 경쟁력 확보 지원	[성과목표] - '25년, 기업 XR 활용률 20%, XR 전문기업(매출액 50억 이상) 150개, 가상 융합 지구 10곳, 초중고 XR 과학실 100% 구축 [투자목표] - 미제시
소재R&D 투자 혁신 전략('21.2.)	[비전] 소재 혁신을 통한 새로운 가치 창출과 산업·사회 변화를 선도 [목표] 핵심 소재 원천기술 개발을 통해 소재 강국으로 도약 - 산업·제조 경쟁력 제고 및 신산업 창출 견인 [중점 추진과제] ① 과학·산업적으로 파급력이 큰 핵심 원천기술 개발 ② 장기·협업 중심의 연구 생태계 조성 ③ 소재 연구개발 투자 전략성 강화	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
스마트센서 R&D 투자전략('21.1.)	[비전] 미래 고부가가치 핵심센서 개발을 통해 4차 산업혁명과 Trillion 센서 시대를 선도 [목표] 2030년까지 센서 수입국에서 수출국으로 도약 - 글로벌 4대 센서 강국 진입 [투자 전략] ① 고부가가치 융복합지능형 센서 원천기술개발 ② 공공수요 연계 및 인프라 확충·고도화 ③ 사업구조 및 R&D 추진체계 정비	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
민관협력 기반 데이터 플랫폼 발전전략('21.6.)	[비전] 데이터 혁신 기반 디지털 경제 선도국가 [목표] 분야별 대표적 데이터 플랫폼 육성을 통해 데이터 산업과 기업 성장 촉진 [추진전략] ① 분야별 대표 데이터 플랫폼 확충 및 통합 연계 ② 데이터 거래·유통 기반 강화 ③ 데이터 분석·활용 생태계 조성 ④ 데이터 통합·관리 체계 마련	[성과목표] - '25년, 데이터산업 규모 43조원, 빅데이터 도입률 30%, 데이터거래 참가율 70%, 데이터 인력 규모 47만명 [투자목표] - 미제시
이차전지 산업(K-배터리) 발전 전략('21.7.)	[비전] 2030 차세대 이차전지 1등 국가 대한민국 [추진전략] ① 독보적 1등 기술력 확보 ⇒ 민관 협력 대규모 R&D 추진 ② 글로벌 선도기지 구축 ⇒ 연대와 협력의 생태계 조성 ③ 이차전지 시장 확대 ⇒ 공공·민간 수요시장 창출	[성과목표] - '30년, 이차전지 매출액 166조원 - 소부장 매출액 60조원 - 이차전지 수출액 200억불 [투자목표] - 미제시
제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획 (2018~2027)('18.6.)	[비전] 혁신을 통한 성장, 사람을 위한 국토교통 [목표] - 혁신성장동력 국가경쟁력 세계 3위 - 국토교통 관련 삶의 질 만족도 75.9점 - 연구환경 만족도 75.9점 [추진전략] ① 4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성 ② 기술융합을 통한 새로운 가치창출 ③ 사람 중심의 국토교통 기술 ④ 미래지향적 R&D 시스템 도입	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - (민간투자 포함) '18~'27년간 총 9조 5,788억원 - 혁신성장 1조 9,652억, 기술융합 4조 2,444억, 국토교통 기술개발 1조 7587억, R&D시스템 도입 1조 6,105억

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
제4차 에너지기술 개발계획 (2019~2028)('19.11.)	[비전] 에너지전환과 新산업 선도를 위한 에너지기술 강국 도약 - 에너지기술혁신을 통한 국가 에너지시스템의 성공적 전환 [목표] - 에너지전환 중점기술 투자 강화 - 미래 에너지 기술혁신 선도 - 에너지산업 시장경쟁력 제고 [추진전략] ① 에너지전환을 뒷받침할 R&D 투자 강화 ② 국가적 역량결집을 위한 R&D 체계 구축 ③ 신산업 창출을 위한 R&D 기반 강화 ④ 미래 지향적 에너지 R&D 저변 확대	[성과목표] - 16대 분야 에너지 R&D 90% 이상 집중지원 - 에너지 기술수준 10%p 향상 - 에너지기술을 통한 경제성장과 57조원 달성 [투자목표] - 미제시
제3차 스마트도시 종합계획 (2019~2023)('19.8.)	[비전] 시민의 일상을 바꾸는 혁신의 플랫폼, 스마트시티 [목표] ① 공간·데이터 기반 서비스로 다양한 도시문제 해결 ② 모든 시민을 배려하는 포용적 스마트시티 조성 ③ 혁신 생태계 구축을 통한 글로벌 협력 강화 [투자전략] ① 성장 단계별 맞춤형 모델 조성 ② 스마트시티 확산 기반 구축 ③ 스마트시티 혁신 생태계 조성 ④ 글로벌 이니셔티브 강화	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제5차 신·재생에너지 기본계획 (2020~2034)('20.12.)	[비전] 지속 가능한 신재생에너지 확산 기반 구축으로 저탄소 경제·사회로의 이행 가속화 [목표] 신재생에너지 보급·시장·수요·산업·인프라 5대 혁신을 통해 2034년 주력 에너지원으로 도약 [추진전략] ① (보급혁신) 질서 있고 지속 가능한 확산체계 마련 ② (시장혁신) 시장 효율성 제고 및 다양화 촉진 ③ (수요혁신) 재생에너지의 다양한 수요기반 창출 ④ (산업혁신) R&D 혁신역량 제고 및 생태계 활성화 ⑤ (인프라혁신) 계통 보강 및 운영관리 체계 정비	[성과목표] - '34년, 최종 에너지중 신재생에너지 비중 13.7% - 발전량 중 신재생에너지 비중 25.8% - 온실가스 감축 69백만 tCO₂ [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
2050 탄소중립 추진전략('20.12.)	[비전] “적응적(Adaptive) 감축”에서 “능동적(Proactive) 대응”으로 : 탄소중립·경제성장·삶의 질 향상 동시 달성 [전략] ① (적응) 경제구조의 저탄소화 ② (기회) 新유망 저탄소산업 생태계 조성 ③ (공정) 탄소중립 사회로의 공정 전환 ④ 탄소중립 제도적 기반 강화 : 재정, 녹색금융, R&D, 국제협력	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제4차 친환경차 개발·보급 중장기(21~25) 기본계획('21.2.)	[비전] 2021년 친환경차 대중화* 원년, 2025년 친환경차 중심 사회*·산업생태계* 구축 * 전기차 전용플랫폼 적용모델 출시, 수소트럭·특수차 보급 개시 * 전기·수소차 주차·충전·운행 편리, '25년까지 자동차 부품기업 500개 전환 [목표] - 친환경차 누적보급 25년(283만대), '30년(785만대) - 온실가스 배출 '25년까지 8%, '30년까지 24% 감축 [추진전략] ① 친환경차 확산을 가속화하는 사회시스템 구축 ② 기술혁신을 통해 탄소중립시대 개척 ③ 탄소중립 산업생태계로 전환 가속화	[성과목표] - 친환경차 누적보급 25년(283만대), '30년(785만대) - 온실가스 배출 '25년(8%), '30년(24%) 감축 [투자목표] - 미제시
한국형 도심항공교통(K-UAM) 기술개발 로드맵('21.3.)	[비전] UAM을 대중이 이용가능한 교통수단으로 현실화하고, 이를 지원할 수 있는 기술·산업 생태계를 형성 [목표] ('22~'29) 상용화 기반 마련, ('30~'34) 상용화, ('35) 대중화 [전략] ① 안전성을 확보하는 관리기술 개발 ② 수용성을 증대하는 친화기술 확보 ③ 경제성을 향상하는 상용기술 마련 ④ 지속가능성을 이끄는 기초기술·생태계 구축 ⑤ 상호발전을 유도하는 기술교류 확대	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
탄소중립 기술혁신 추진전략('21.3.)	[비전] 기술 혁신으로 2050 대한민국 탄소중립 건인 - 혁신적 탄소감축 수단을 지속 공급하는 기술혁신 생태계 마련 [목표]	[성과목표] - '30년, 태양광 효율 35%, 풍력 용량 15MW, 수소 충전단가 4천원/kg, 바이 오에너지 화석연료 대비 가격 100%, 탄소중립 건물 기술 효율 30% 향상,

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	- 글로벌 선도기술 확보(탄소중립 기술수준 95%('40)) - 탄소중립 기술 확산('50년도 원료·연료·제품의 무탄소 전환) - 저탄소 新산업 창출(혁신기술 기반 고부가가치 신산업 육성) [추진전략] ① (핵심기술) 탄소중립 기술혁신 10대 핵심기술 개발 전략 제시 ② (R&D 실행) 범부처 탄소중립 R&D사업 기획·착수 ③ (新산업 창출) 핵심기술 상용화 집중 지원 ④ (민간 주도 전환) 민간의 적극적인 참여를 유도하는 환경 조성 ⑤ (R&D 기반 강화) 인력양성 및 법·제도 기반 강화	디지털화 데이터센터 전력 20%감소, CCUS 상용화 기술 포집 가격경쟁력 30\$/톤 - '40년, 철강 수소사용 100%, 시멘트 연료 65% 대체, 저탄소 석유화학 기존 제품 대비 가격100% 구현, 산업공정 저감효율 95% '45년, 무탄소 수송 주행거리 975km [투자목표] - 미제시
탄소중립 연구개발 투자전략('21.3.)	[목표] 2017년 : 탄소배출 세계 7위 → 2050년 : 탄소중립 실현 [핵심 전략] ① 전략적 투자 ② 민간주도를 위한 여건 조성	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - '21년 1.59조원에서 재생에너지 산업공정 에너지효율화 등 마중물 효과가 큰 분야 중심으로 투자 확대
자원기술 R&D 투자 혁신전략('20.4.)	[비전] 전략적인 자원확보로 산업기반을 단단하게 지속가능한 자원 순환으로 순환경제를 튼튼하게 [목표] 기술역량 제고 및 산업기반 구축을 통해 자원의 안정적인 공급과 효율적인 (재)활용 도모 [추진전략] ① (산업분야) 핵심자원의 선별 및 지원 확대, 산업현장의 수요맞춤형 기술 지원 강화, 성능검증·기준개발 R&D 지원 ② (기술분야) 자원개발·순환의 공동활용기술 지원 강화, 자원탐사·개발 기술고도화 R&D 지원, 미래폐자원 재활용 R&D 지원 ③ (기반정책분야) 자원기술 분류 체계화, 자원기술 R&D 협의체 구축·운영, 정책·제도와 연계·활용 촉진	[성과목표] - 자원개발 생산성(희유금속 생산 등) '19년 대비 '30년까지 10% 향상 - 자원순환 이용률 향상('16) 70.3% → ('27) 82.0%) [투자목표] - 미제시
이산화탄소 포집·활용(CCU) 기술혁신 로드맵('21.6.)	[비전] CCU 기술 혁신을 통한 탄소중립 실현 및 新산업 창출 [목표] - '25년, 기술경쟁력 확보 - '30년, CCU 상용제품 확보 - '40년 가격경쟁력 확보	[성과목표] - '25년 기술경쟁력 90% - '30년 CCU 상용제품 14개 확보(화학전환 10개, 광물화 4개) - '40년 가격경쟁력 100% 확보 [투자목표]

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	[추진전략] ① 기술혁신 전략 ② R&D 투자 촉진 ③ 제도적 기반 마련 ④ 실효적 이행체계	- 미제시
제2차 산림과학기술기본계획(2018~2027)('18.2.)	[비전] 산림과학기술로 경제산림, 복지산림, 생태산림 구현 [목표] - 산림과학기술 역량 강화 - 임업·임업인에게 도움이 되는 산림과학기술 구현 - 산림과학 인력 양성 및 일자리·고용 창출 극대화 [추진전략] ① 산업을 견인하는 산림과학기술 ② 국민과 생태계 중심의 산림과학기술 ③ 국제사회에 기여하는 산림과학기술	[성과목표] - '27년 기술수준 90% - 기술사업화 0.7건 - 일자리·고용 창출 1,700여명 [투자목표] - 미제시
제2차 보건의료기술육성기본계획(2018~2022)('18.4.)	[비전] 보건의료기술 혁신으로 국민 모두가 건강한 내일 [목표] - '22년, 건강수명 연장 76세 - 보건산업 수출 210억 달러 - 신규 일자리 창출 27만명 [추진전략] ① 공익적 가치 중심의 R&D 투자 강화 ② 개방·연결·융합을 통한 R&D 혁신 ③ 좋은 일자리 창출 위한 미래신산업 육성	[성과목표] - '22년, 건강수명 연장 76세 - 보건산업 수출 210억 달러 - 신규 일자리 창출 27만명 [투자목표] - 미제시
제7차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획(2018~2027)('18.4.)	[비전] 농업과학기술 혁신으로 국민 삶의 질 향상과 농업·농촌의 지속 발전 선도 [목표] - 농업·농촌의 혁신성장을 선도하는 농업과학기술의 융·복합화 추진 - 국민 요구에 부응하는 농업·농촌의 다기능성 극대화 - 안전한 먹거리의 안정 공급을 위한 기술혁신 강화 [추진전략]	[성과목표] - 아젠다별 중기('22년) 및 장기('27년) 성과지표 제시 (879p~) [투자목표] - '23~'27년 장기 투자계획 4조 1830억원

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	① 기술융복합에 대응한 대외협력 강화 ② 연구개발 투자포트폴리오 혁신 및 전략 중심 어젠다 체제 개편 ③ 효율적인 농업 R&D 추진 및 성과확산 고도화 ④ 지역 현장 및 농업인 맞춤형 농업과학기술 협력 플랫폼 구축 ⑤ 농업 R&D 일자리 창출, 기반 확충 및 혁신 역량 체계 강화	
제3차 뇌연구촉진기본계획(1단계)(2018~2022)('18.5.)	[비전] 뇌 이해 고도화와 뇌 활용의 시대 진입 [목표] - 뇌에 대한 근원적 이해 도전 - 뇌질환 극복을 통한 국민 부담 경감 및 삶의 질 제고 - 뇌연구 기반 신기술 창출 [중점과제] ① 인간 뇌 이해를 위한 뇌연구 고도화 ② 생애주기별 맞춤형 건강뇌 실현 ③ 뇌 원리를 적용한 지능화·융합 신기술 개발 ④ 공유·융합을 촉진하는 뇌연구 생태계 조성 ⑤ 글로벌 협력체계 구축 ⑥ 태동기 기술·창업 중심의 뇌산업 육성	[성과목표] - 뇌회로망 구축 1건 - 치매발병 5년 지연, 치매 증가속도 50% 감소 - 글로벌 Top 핵심기술 개발 5건 - 매출 1,000억 기업 10개 [투자목표] - 미제시
바이오헬스 산업 혁신전략('19.5.)	[비전] 바이오헬스 산업 발전으로 사람중심 혁신성장 실현 [목표] - 혁신신약·의료기기 세계시장 점유율 3배 확대 : ('18)1.8% → ('30)6% - 바이오헬스 산업을 5대 수출 주력산업으로 육성 : ('18)144억 달러 → ('30)500억 달러 - 신규 일자리 30만 명 창출 : ('18)87만 명 → ('30)117만 명 [추진전략] ① 바이오헬스 기술혁신 생태계 조성 ② 글로벌 수준의 인허가 규제 합리화 ③ 바이오헬스 생산활력 제고 및 동반성장 지원 ④ 시장진입 지원 및 해외진출 촉진	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 바이오헬스 분야에 대한 정부 R&D 투자 '25년까지 4조원 이상으로 확대
제3차 국가 생명연구자원 관리·활용 기본계획 (2020~2025)('20.5.)	[비전] 바이오 경제 강국 실현을 위한 생명연구자원 인프라 조성 [목표] - 혁신형 R&D를 위한 빅데이터 활용 촉진	[성과목표] - '25년, 빅데이터 활용률 40%, 연구 소재 자립률 60% [투자목표]

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	- 안정적 연구를 위한 연구 소재 자립률 제고 [추진전략] ① 데이터 기반 바이오 연구 환경 구축 ② 수요자 맞춤형 바이오 소재 활용 촉진 ③ 바이오 재난 대응을 위한 인프라 비상 운영 체계 정립 ④ 지속 성장 가능한 민관 협력 기반 조성	- 미제시
제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획 (2020~2024)('20.8.)	[비전] 개방형 혁신을 통한 지속가능한 미래 농림식품산업 육성 [목표] - 최고기술보유국 대비 기술수준: ('18)80.0% ⇒('24)84.6% - 농림식품 민간 R&D 비중: ('15~'17) 평균 32.9% ⇒ (3차) 평균 35.0% - 사업화 성공률: ('18)43.5% ⇒ ('24)48.0% [추진방향] ① 타 분야, 지자체 등 다양한 주체가 참여하는 개방형 협력연구 확대 ② 민간의 농식품 R&D 촉진하고 개발 기술의 사업화 지원 강화 ③ 부·청·소속기관의 R&D 협업, 정책부서 R&D 참여 확대, 농림식품 과학기술위원회 총괄 조정 강화	[성과목표] - '24년, 기술수준 84.6% - 민간 R&D 비중 35% - 사업화 성공률 48% [투자목표] - '24년, 스마트 농업 고도화 1,929억원 - 농생명 바이오산업 육성 2,027억원 - 고품질 농식품 개발·유통 2,533억원 - 안정적 농업생산 1,267억원 - 삶의 질 기여 793억원
그린바이오 연구개발 투자효율화 전략(안)('20.11.)	[비전] 과학기술 기반 농수산업 4.0시대 구현 [목표] - 농업분야 기술수준 향상 ('18) 80% → ('24) 84.6% - 농수산업 부가가치 제고 ('18) 34.5조원 → ('24) 35.5조원 [추진전략] ① 핵심기술 개발 및 소재·부품·장비 국산화 ② 다부처 협업 융복합 연구기반 확충 ③ 전주기 데이터 선순환체계 마련	[성과목표] - 국내 그린바이오 산업 규모: ('19) 4.5조원 → ('30) 12.3조원 - 국내 그린바이오 산업 고용 규모: ('19) 2만명 → ('30) 4.3만명 [투자목표] - 시설농업 지능화(시설 스마트팜) / '20년 476억원 → '23년 532억원 - 경작지 생산 첨단화(노지 스마트팜) / '20년 325억원 → '23년 700억원 - 수산업 첨단화 / '20년 136억원 → '23년 300억원 - 유통물류 고도화 / '20년 127억원 → '23년 300억원
감염병 연구개발 투자 고도화 방안('21.1.)	[목표] 감염병 위기 대응 역량 강화를 위해 과학기술 자원 결집·활용을 통한 체계적 대응 시스템 마련 [투자전략] ① 감염병 대응을 위한 혁신기술 확보 및 체계적·전략적 지원	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 감염병 위기 상황에서 R&D예산 대응체계 ('21) 4,376억 → ('24) 5,100억원 수준으로 연 평균 5% 수준으로 증가율 유지 목표

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	② 장기적 연구저변 확대 ③ 감염병 과학기술 관련 전후방 생태계 강화 ④ 국내외 감염병 협력 파이프라인 강화 ⑤ 감염병 대응 과학기술 전방위 대응역량 강화	
뇌연구개발 투자전략(안)(‘21.3.)	[비전] 뇌기능 규명을 통한 뇌질환 극복과 융복합 기술 확산 [목표] 2030년 뇌 연구 4대 강국 진입 [추진전략] ① 분야별 핵심기술 중점투자 ② 도전적 연구프로그램 추진 ③ 뇌 연구·산업 생태계 조성 ④ R&D 투자의 전략성 강화	[성과목표] - ‘21~’24년, 특화 뇌지도 2종 구축, • 중개 협력연구 기반 마련, BMI 등 융복합 혁신기술 개발 - ‘25~’30년, 특화 뇌지도 구축확대 및 활용, 뇌질환 진단치료 핵심기술 5건, 글로벌 top 핵심기술 개발 5건 [투자목표] - 미제시
K-글로벌 백신허브화 비전 및 전략(‘21.8.)	[목표] - ‘22년 상반기까지 국산 1호 백신 상용화 - ‘25년까지 글로벌 백신시장 세계 5위 달성 [추진전략] ① 국산 백신 신속 개발 ② 글로벌 생산협력 확대 ③ 글로벌 백신 허브 기반 조기 구축	[성과목표] - ‘25년 백신시장 점유 세계 5위, 의약품 수출 364억 달러 [투자목표] - 미제시
제6차 건설기술진흥기본계획 (2018~2022)(‘18.1.)	[비전] “Smart Construction 2025” - 2025년까지 BIM, AI 적용한 건설자동화 기술 개발 [목표] - 건설 노동생산성 40% 향상, 사망자 수 30% 감소 건설 Eng. 근로시간 단축 20% - 건설Eng 해외수주 100% 확대 [추진전략] ① 4차 산업혁명에 대응하는 기술개발·신산업 육성 ② 글로벌 시장 경쟁력 강화를 위한 제도 개선	[성과목표] - 시간당 생산성(한국생산성본부) : (‘15) 13.6\$ → (‘20) 19\$ - 건설업 사망자 수(안전보건공단) : (‘16) 554명 → (‘21) 388명 - 연간 근로시간(Eng. 노동계) : (‘13) 2,560시간 → (‘21) 2,100시간 - 해외수주 통계(해외건설협회) : (‘16) 17억\$ → (‘22) 34억\$ [투자목표] - 미제시
제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획 (2018~2022)(‘18.2.)	[비전] SMART 기술개발로 ‘국민 맞춤형’ 안전복지 구현 [목표] 국민 삶의 질 향상을 위한 재난안전기술 개발 및 환경 조성 [추진전략]	[성과목표] - 재난안전기술 만족도(매년 3% 증가) - 기술수준 80%까지 향상

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	① 국민안전 확보를 위한 맞춤형 서비스 개발(안전서비스) ② 미래·신종재난 대비 재난안전기술 선진화(안전기술) ③ 현장 실용화 중심의 안전생태계 구축(안전산업)	- 기술사업화 450% 증대(0.67% → 3%) [투자목표] - 향후 5년간('18~'22) 총 3조 7,418억원 투자 계획
제4차 환경기술·환경산업·환경기술인 력 육성계획 (2018~2022)('18.4.)	[비전] 환경문제 선제대응과 미래가치 창출로 모두가 함께 누리는 지속가능한 미래 [목표] 국민 중심 환경서비스로 환경·경제적가치 향상 [추진전략] ① 환경안전 강화 통합 환경관리 기술개발 ② 환경산업 혁신성장과 환경시장 확대 ③ 미래 환경인력 육성과 활동지원 강화 ④ 환경기술·산업·인력 연계 인프라 확대	[성과목표] - '22년, 국민 환경서비스 만족도 70점 - 기술수준 80%, 기술격차 4.0년 - 해외 시장 확대 12조원 - 전문인력 양성 누적 60,000명 [투자목표] - '18~'22년 연도별 투자계획(안), 총 5조 5,526억원
제2차 과학기술 기반 국민생활(사회)문제 해결 종합계획 (2018~2022)('18.6.)	[비전] 과학기술로 국민 삶의 질을 높이고 사회문제해결을 통한 국민행복 실현에 기여 [목표] 오래된 문제도, 새로운 문제도 과학기술과 함께 해결하는 지혜로운 사회 [추진전략] ① 범부처 협력 체계 구축 ② 사회문제해결 생태계 구축 ③ 과학기술의 사회적 가치 강화	[성과목표] - '27년, 과학기술혁신역량 20위, 사회혁신역량 15위, 삶의 질 향상 목표 11위 [투자목표] - 미제시
재난안전 R&D 투자 시스템 혁신방안('19.2.)	[목표] 전략적인 재난·안전 R&D 투자를 통해 과학기술기반 안전 사회 조성 [추진전략] ① (관리체계) 재난·안전 R&D 분류체계 신설 ② (투자체계) 'SAFE 투자모델' 구축 ③ (수행체계) 범부처 협의체 및 재난·안전 R&D 관리 전문화	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - (Scenario) 재난원별 파급효과를 고려한 복합재난 대응R&D 투자 - (Area) 지역별 재난·안전 이슈를 반영한 지역특화 R&D 투자 - (Field) 재난현장 실수요에 기반한 체감형 R&D 투자 - (Evaluation) 주기적 성과추적을 통한 R&D 환류체계 강화
제3차 스마트도시 종합계획 (2019~2023)('19.8.)	[비전] 시민의 일상을 바꾸는 혁신의 플랫폼, 스마트시티 [목표] ① 공간·데이터 기반 서비스로 다양한 도시문제 해결 ② 모든 시민을 배려하는 포용적 스마트시티 조성	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	③ 혁신 생태계 구축을 통한 글로벌 협력 강화 [투자전략] ① 성장 단계별 맞춤형 모델 조성 ② 스마트시티 확산 기반 구축 ③ 스마트시티 혁신 생태계 조성 ④ 글로벌 이니셔티브 강화	
제4차 과학관육성 기본계획 (2019~2023)('19.8.)	[비전] 국민 모두의 창의원천으로 미래를 여는 과학관 [목표] 국민과 함께하는 소통형 과학기술문화 플랫폼 기능 강화 [추진전략] ① 전국 과학관 역할확대를 위한 기반 확충 ② 창의력 제고를 위한 고품질 과학문화 콘텐츠 확충 ③ 과학관 전문인력 양성 및 역할 고도화 ④ 과학관의 기능·역할 강화를 위한 협력 및 법제도 개선	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제1차 물관리기술 발전 및 물산업 진흥 기본계획 (2019~2023)('19.9.)	[비전] 인간과 자연이 함께 누리는 생명의 물 [추진전략] ① 통합물관리 체계기반 마련 ② 물안전 확보를 위한 신속 대응체계 구축 ③ 깨끗한 먹는물 공급 ④ 새로운 물가치 창출	[성과목표] - '23년, 기술선도형 강소기업 10개, '30년 30개 - 물산업 매출액 '23년, 41.9조 중 3.9조원, '30년, 50조 중 10조원 - 물산업 일자리 '23년, 17.9만개, '30년, 20만개 [투자목표] - 미제시
제3차 지진·지진해일 및 화산활동 관측망 종합계획 (2020~2024)('20.7.)	[비전] 지진·지진해일·화산으로 인한 재해로부터 국민의 생명과 재산 보호 [추진전략] ① 국가 지진관측망 고해상도화 ② 전주기 지진관측자료 통합관리체계 구축 및 품질 관리체계 완성 ③ 국가 지진관측 제도 완비 및 검정 시행	[성과목표] - 지역별 지진탐지시간 단축 : 일반감시지역 5초('19)→4초('24), 집중감시지역 3.6초('19)→2초('24) - 지역별 지진관측망 해상도 개선 : 일반감시지역 18km('19)→14.2km('24) / 집중감시지역 12.8km('19)→7.3km('24) - 지진해일 선도관측망 구축 및 계기 관측망 보강 : 김해지진해일관측장비 3조 설치, 지진해일 계기 관측망 1개소 확보 - 유관기관 지진자료의 점진적 활용 확대('24) : 조기경보 및 계기진도 산출 활용률(%) 19.06('19)→35.5 이상('24)
제3차 과학기술문화 기본계획 (2020~2025)('20.3.)	[비전] 과학기술과 국민이 소통하며 함께하는 사회 [목표]	[성과목표] - '25년, 과학문화 향유 인원 1,200만명

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
	- 국민의 과학문화 향유기회 확대 - 고품질 과학문화 서비스 강화 - 민간, 지역의 과학문화 활성화 [추진전략] ① 전 국민의 과학문화 향유기회 확대 ② 전문성 기반의 과학문화 서비스 강화 ③ 과학문화 추진체계 고도화	- 과학문화 전문인력 수 6천명 - 민간, 지역 활동주체 수 1,000개 [투자목표] - 미제시
제2차 식품·의약품 등의 안전기술 진흥 기본계획 (2021~2025)(‘20.12.)	[비전] 식품·의약품 등 안전기술 진흥으로 안전한 식품·의약품, 건 강한 국민, 행복한 사회 [목표] - 식품·의약품 등 안전기술 수준 제고 (‘20)84% → (‘25)90% - 국민안심수준 제고 (‘20)64% → (‘25)74% - 혁신의료기기, 첨단바이오의약품 제품화 5건 - 연구데이터공유시스템 개방, 규제과학 전문인력 양성 600명 [추진전략] ① 뉴노멀시대 안전기술 고도화 ② 국민 생활 속 안전망 강화 ③ 혁신성장 지원 안전기술 개발 ④ 안전기술 혁신 생태계 조성	[성과목표] - 미제시 [투자목표] - 미제시
제2차 환경보건종합계획 (2021~2030)(‘21.1.)	[비전] 안전한 환경, 모두가 건강한 사회 [목표] 환경보건 안전망 구축을 통한 환경성 질병부담 완화 [추진전략] ① 환경 유해인자 사전 감시 강화 ② 환경 유해인자 노출 관리 강화 ③ 환경성 건강피해 대응능력 강화 ④ 환경보건 시스템 견고화	[성과목표] - 어린이 환경보건 출생 코호트 조사 진척율(‘25년 45%, ‘30년 68%), 국가 인체 바이오모니터링 물질 항목수(‘25년 50종, ‘30년 100종), 신규 환경유 해인자 위해성평가 및 위해관리 방안 마련 건수(‘25년 5건, ‘30년 12건) - 국가환경소음 측정망 확대(‘25년 100개소, ‘30년 130개소), 유해성정보 확보·공개 화학물질 수(‘25년 3,100건, ‘30년 4,100건), 취약계층 실내개 선가구 환경유해인자 저감율(‘25년 45%, ‘30년 50%) - 환경성 건강피해 사후 조사·관리 대상 지역 수(‘25년 10개, ‘30년 25개), 환경오염피해구제 및 소송 지원 수혜자 수 (‘25년 700명, ‘30년 1,000명), 친환경 재생사업계획 수립 지역 수(‘25년 3개, ‘30년 5개) - 환경보건조례수립 지자체 수(‘25년 8개, ‘30년 14개), 지역환경보건 서비스 시범 사업 건수(‘25년 3건, ‘30년 8건), 환경보건지표 산출 및 공표 수(‘25년 5개, ‘30년 15개)

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
		[투자목표] - 21~'25, '26~'30 소요 자원 총계(3조 4,405억원)
자원기술 R&D 투자 혁신전략('21.4.)	[비전] 전략적인 자원확보로 산업기반을 단단하게 지속가능한 자원 순환으로 순환경제를 튼튼하게 [목표] 기술역량 제고 및 산업기반 구축을 통해 자원의 안정적인 수급과 효율적인 (재)활용 도모 [추진전략] ① (산업분야) 핵심자원의 선별 및 지원 확대, 산업현장의 수요맞춤형 기술 지원 강화, 성능검증·기준개발 R&D 지원 ② (기술분야) 자원개발·순환의 공동활용기술 지원 강화, 자원탐사·개발 기술고도화 R&D 지원, 미래폐자원 재활용 R&D 지원 ③ (기반정책분야) 자원기술 분류 체계화, 자원기술 R&D 협의체 구축·운영, 정책·제도와 연계·활용 촉진	[성과목표] - 자원개발 생산성(희유금속 생산 등) '19년 대비 '30년까지 10% 향상 - 자원순환 이용률 향상('16) 70.3% → ('27) 82.0%) [투자목표] - 미제시
제3차 우주개발 진흥 기본계획(2018~2022/2040)('18.2.)	[비전] 도전적이고 신뢰성 있는 우주개발로 국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여 [중점 전략] ① 우주발사체 기술자립 ② 인공위성 활용서비스 및 개발 고도화·다양화 ③ 우주탐사 시작 ④ 한국형 위성항법시스템 (KPS) 구축 ⑤ 우주혁신 생태계 조성 ⑥ 우주산업 육성과 우주일자리 창출	[성과목표] - 중소형위성 산업체 주도 발사('30~) - 한국형 위성항법시스템 구축(~'34) - 소행성궤환선 발사('35) - 국가위성 민간기업 주도 개발('30~) [투자목표] - 미제시
제2차 민·군기술협력사업기본계획(2018~2022)('18.3.)	[비전] 산업혁신과 국방력 강화를 위한 민·군기술협력 선순환구조 창출 [목표] - '22년, 민·군기술협력 R&D 비중(1%) - 민수분야 매출파급효과(1,000억원), 참여기업 수(200개) - 국방분야 실용화율(70%이상) [정책추진과제] ① 민·군기술협력R&D 기반확충 ② 민·군기술이전 및 기술교류 활성화 ③ 민·군기술협력 제도정비 및 사업화 촉진	[성과목표] - '22년, 민·군기술협력 R&D 비중(1%) - 민수분야 매출파급효과(1,000억원) - 참여기업 수(200개) - 국방분야 실용화율(70%이상) [투자목표] - 미제시

주요 계획 및 전략	비전, 목표 및 전략	성과·투자목표
국방과학기술진흥정책서 (2019~2033)(‘20.3.)	[비전] 첨단 과학기술에 기초한 스마트 강군 건설 [목표] - 전방위 안보위협에 주도적 대응이 가능한 첨단전력 기반 구축 - 국가 및 경제·사회적 요구에 부합하는 국방과학기술 발전 [추진전략] ① 핵심기술, 부품 연구개발에 집중 ② 혁신적 국방연구개발 수행체계 구축 ③ 국제·민간과의 협력적 연구개발 강화 ④ 국방과학기술 기획·성과평가 체계 강화 ⑤ 국방과학기술 기반 방위산업 경쟁력 제고 ⑥ 국방연구개발의 인적·물적 인프라 강화	[성과목표] - '33년 국방과학기술 수준 6위 - 기술수준 85% 이상 [투자목표] - 5년간('19~'23) 국방연구개발 22.4조원 투자, 이 중 핵심기술 2.4조
제2차 정보보호산업 진흥계획 (2021~2025)(‘20.10.)	[비전] 정보보호가 기본이 되는 신뢰 기반의 디지털 경제 확산 [목표] - '25년, 전체매출액 20조원, 300억이상 기업 100개, 일자리 16.5만명 [중점 추진과제] ① 디지털 전환에 따른 정보보호 신시장 창출 ② 민간 주도 사이버 복원력 확보를 위한 투자 확대 ③ 지속성장 가능한 정보보호 생태계 조성	[성과목표] - '25년, 전체매출액 20조원, 300억이상 기업 100개, 일자리 16.5만명 [투자목표] - 정보보호 R&D 투자 확대('25년 정보보호 R&D 예산규모 1,000억원) - 디지털 경제 활성화를 위한 新기술 집중 투자('21~'25, 250억/년) - 차세대 정보보호 R&D 기술 육성(~'25년, 500억 원) - 사회문제 해결 및 안보강화를 위한 R&D 지속 투자('21~'25, 300억/년)

붙임2 추진과제별 담당부처(안)

추진전략(안)	추진과제(안)	관련부처(안)
1. 혁신인재의 원활한 확보와 성장을 촉진하는 교육·연구 생태계 고도화	① 이공계 대학(원) 연구·교육 혁신을 위한 재정지원시스템 구축	과기정통부, 교육부 등
	② 산-학-연 협동 혁신인재 성장을 위한 학습생태계 구축	교육부, 과기정통부, 산업부, 고용부 등
	③ 중소/중견 벤처 중심 지속 교육훈련 거점(클러스터) 구축	고용부, 산업부, 중기부, 과기정통부 등
	④ 이공계 학·석사 및 석·박사 진로 다양화 체계 구축	교육부, 과기정통부, 산업부, 고용부 등
	⑤ 증거기반 혁신인재정책을 위한 빅데이터 종합정보시스템 구축	과기정통부, 교육부 등
2. 민간의 기술혁신과 민간-공공 파트너십 제고를 위한 제도 개혁	① 규제샌드박스과 R&D 연계 강화 및 규제 합리화를 위한 제도 구축	국조실, 기재부, 과기정통부, 산업부, 금융위, 중기부, 국토부, 공정위
	② R&D 조세지원 확대 및 세정강화	기재부, 과기정통부, 국세청
	③ 민간 기술·IP금융 활성화	기재부, 과기정통부, 산업부, 금융위, 특허청
	④ 투·융자 지원 확대를 통한 정부R&D 지원방식 다양화	기재부, 과기정통부, 산업부, 중기부, 금융위
	⑤ R&D-공공구매 간 연계 강화	산업부, 과기정통부, 중기부, 국토부, 조달청, 방사청
	⑥ 질적 성장 중심의 중소기업 기술혁신 지원	기재부, 과기정통부, 중기부, 국세청
3. 지역의 혁신성장역량 강화 및 연구개발 인프라의 고도화	① 전략적 지역 혁신거점 육성을 통한 초광역 연계·협력 강화	국무조정실, 과기정통부, 교육부, 국토부, 기재부, 산업부, 중기부, 복지부, 행안부, 국가균형발전위
	② 지역의 자율성·책임성 강화 및 지역별 특화 성장 지원	행안부, 과기정통부, 산업부, 기재부, 중기부
	③ 연구개발 시설·장비의 운영·관리 효율화 및 전략적 구축	과기정통부, 산업부, 교육부
	④ 연구장비 개발역량 강화 및 신뢰성 제고	과기정통부, 산업부, 중기부
	⑤ 데이터 거버넌스 구축 및 고품질 데이터 자원 확충·활용 강화	과기정통부, 행안부, 4차산업혁명위원회
4. 창의·도전적 연구 혁신을 통한 과학기술 글로벌 리더십 확보	① 학문분야 다양성에 기반한 기초연구 지원 및 역할 강화	과기정통부, 교육부
	② 창의적 연구문화 정착과 자율성·포용성에 기반한 연구 환경 조성	과기정통부, 교육부
	③ 자율·책임 위주 평가·관리체계 정착 및 연구성과	과기정통부, 교육부

추진전략(안)	추진과제(안)	관련부처(안)
	활용 강화	
	④ 혁신·도전형 R&D 투자 확대와 기획·관리 시스템 체계화	과기정통부, 산업부 (이후 확대)
	⑤ 글로벌 공동이슈 및 국가 전략분야 대응 국제협력 R&D 강화	전체 부처
	⑥ 과학영토 확장과 국가 위상 제고를 위한 우주·심해·극지 연구지원	과기정통부, 산업부, 해수부, 방사청
5. 글로벌 기술패권 경쟁이 가능한 초격자 기술 확보	① 경쟁력 기반 글로벌 GVC 기술개발	과기정통부, 산업부, 중기부, 국토부, 해수부, 보건복지부
	② 원가·생산플랫폼·제품-서비스 혁신	과기정통부, 산업부, 중기부, 국토부, 해수부, 보건복지부
	③ 패권기술 확보 연구특수목적법인 체제 구축	과기정통부, 산업부, 기재부, 금융위
6. 디지털 경제 선도를 위한 첨단 디지털 국가전략기술 확보	① 디지털 소재·부품·장비 기술경쟁력 강화	과기정통부, 산업부
	② 인공지능 기반 플랫폼 핵심기술 확보	과기정통부, 산업부
	③ 지능형 자율이동 시대 선도	과기정통부, 산업부, 국토부
	④ 초증강현실 서비스 구현	과기정통부, 산업부, 국토부
	⑤ 인간중심 디지털 상호작용 시대 준비	과기정통부
	⑥ 정보보안 기반 디지털 사회안전망 구축	과기정통부, 국방부
	⑦ 초연결 디지털 인프라 확산	과기정통부, 산업부
	⑧ 지능화융합을 통한 디지털 대전환 촉진	과기정통부, 산업부, 복지부, 국방부, 국토부, 농림부, 환경부, 한국은행, 재난안전대책본부
7. 탄소중립 사회 실현을 위한 기술혁신 가속화	① 무탄소 전기 원천기술 확보를 통한 글로벌 시장 선도	과기정통부, 산업부, 중기부, 교육부, 국토부, 농림부, 해수부, 환경부, 원자력안전위원회
	② 차세대 전지 상용화 기술 확보 및 에너지 시스템 혁신	과기정통부, 산업부, 중기부, 교육부, 국토부, 해수부, 산림청, 농진청,
	③ 탄소중립 연료 경쟁력 조기 확보를 위한 실증 R&D 및 인프라 확대	과기정통부, 산업부, 중기부, 교육부, 국토부, 해수부, 환경부, 농진청, 산림청, 소방청
	④ 효율향상과 자원순환을 통한 저탄소 산업구조로의 전환 촉진	과기정통부, 산업부, 중기부, 교육부, 국토부, 해수부, 환경부, 농진청, 산림청
	⑤ 온실가스 처리기술의 경제성·안정성 확보	과기정통부, 산업부, 중기부, 교육부, 국토부, 농림부, 해수부, 환경부,

추진전략(안)	추진과제(안)	관련부처(안)
		농진청
8. 바이오경제 실현 및 삶의 질 향상	① 생애주기별 건강노화를 통한 삶의 질 개선	과기정통부, 복지부, 산업부, 교육부, 중기부, 식약처, 질병청,
	② 지속가능한 미래 먹거리 확보와 생태계 복원	과기정통부, 복지부, 산업부, 환경부, 농식품부, 해양수산부, 중기부, 식약처, 농진청,
	③ 임무지향적 연구를 통한 감염병 대응/대비 역량 강화	과기정통부, 복지부, 교육부, 환경부, 식약처, 질병청
	④ 순환바이오경제 실현을 위한 화이트바이오 기반 구축	과기정통부, 산업부, 환경부, 중기부,
	⑤ 바이오 차세대 제조혁신을 위한 실증 인프라 확충	과기정통부, 복지부, 산업부, 식약처
	⑥ 바이오 데이터 공유 및 디지털 전환 활성화	과기정통부, 복지부, 산업부, 식약처
9. 사회·범지구적 문제 해결을 위한 과학기술의 사회적 역할 강화	① 과학기술을 통한 사회적 현안 대응강화	과기정통부, 복지부, 산업부, 환경부, 행안부, 해수부, 국토부, 질병청, 경찰청
	② 과학기술 문화 기반 및 소통의 강화	과기정통부, 문체부
	③ 기술과 정보의 소외계층 극복 및 불평등 개선	과기정통부, 교육부, 노동부
	④ 범지구적 지속가능 발전을 위한 과학기술	과기정통부, 복지부, 환경부, 산업부, 외교부, 기상청
10. 첨단과학기술 기반 국방 및 사이버보안 고도화	① D.N.A.(Data·Network·AI) 기반 지능형 국방 실현	국방부, 방사청, 과기정통부
	② 민·군 연계·협력 활성화를 위한 기반 마련	국방부, 방사청, 과기정통부, 산업부 외 민군기술협력사업 관계부처
	③ 게임체인저 무기체계 개발 및 미래 전장 대응력 제고	국방부, 방사청, 과기정통부
	④ 핵심기반기술 개발 확대 및 방위산업 생태계 강화	국방부, 방사청, 과기정통부, 산업부
	⑤ 국가 차원의 사이버보안 R&D체계 구축	과기정통부, 산업부, 국방부, 국정원, 금융위, 개인정보보호위
	⑥ 미래 선도형 디지털 보안기술 개발 확대	과기정통부, 국정원, 국방부, 경찰청, 개인정보보호위

붙임3 **분과별 정량지표 산출 근거**

분과명	목표			출처
	정량지표	세부내용	산출 방법 / 근거	
인재양성	(정량지표 없음)			
제도	27년까지 민간R&D 투자 120조 원 달성	(‘10) 31.5 → (‘19) 68.5 → (‘27) 120조 원	- 최근 10년(‘10~‘19) 및 5년간 데이터에 근거하여 ‘27년의 민간R&D 투자 규모를 추정(선형 및 지수 함수)하였을 때, 추정 범위는 99조 2,946억 원~143조 464억 원이며, 중간값은 121조1,705억 원 → 사사오입하여 120조 원	2019년도 연구개발활동조사보고서 (민간R&D투자재원 규모)
	민간R&D투자 중 중견·중소·벤처기업 투자 규모	(‘19) 26.8 → (‘27) 48조 원 이상	- 민간R&D투자 중 중견·중소·벤처기업 투자 비중은 ‘19년 37.5%로, 이를 ‘27년까지 40% 수준으로 상향 목표 설정 시, 120조 원*40% = 48조 원	2019년도 연구개발활동조사보고서 (민간R&D 중 중견·중소·벤처기업 투자 비중)
	IP금융 전체규모	(‘19) 1.3 → (‘24) 6 → (‘27) 9조 원 이상	- ‘지식재산 금융투자 활성화 추진전략’ 내 기대효과에서 제시한 IP금융 규모는 “(‘19) 1.3 → (‘24) 6조 원대”로 연 1조 원의 증가를 가정. 이를 선형 비례로 적용하여 이후 3년간(‘24~‘27)의 증가액(3조 원)을 더해 ‘27년 목표치를 9조 원 이상으로 설정	지식재산 금융투자 활성화 추진전략 (‘20.7.2 관계부처 합동) (IP 금융 규모)

분과명	목표			출처
	정량지표	세부내용	산출 방법 / 근거	
지역·인프라	정부R&D투자 중 지방 집행비중	40% 이상 유지 (최근 5년간('16~'20) 평균 37.3%, '20년 39.6%)	- 출처 원본 준용	국가연구개발사업 조사분석 결과, 과기정통부 (매년 발간)
	정부R&D투자 중 연구시설·장비 구축 집행비율	5% 수준 유지	- 출처 원본 준용 (국가연구개발사업 투자액(국방 제외) 대비 연구시설장비 구축액 비중)	국가연구시설장비 조사분석 보고서, 국가연구시설장비진흥센터 (매년 발간)
과학기술의 우수성·선도성	논문 피인용 상위 1% 연구자 (HCR) 수	(‘21) 44명(17위) → (‘27) 80명 → (‘30) 100명	- 당초 연구재단에서 발표하는 피인용 상위1% 논문으로 설정하려했으나, 매년 발표되는 지표가 아니어서 활용 곤란으로 판단 - (‘21년) 10위인 스위스가 102명인 점을 고려, 10위권 내외 진입으로 도전적 목표를 설정	학술정보데이터 분석기업인 클래리베이트 애널리틱스 웹사이트 (https://clarivate.com)
	연구자 주도형 기초연구비 비중	(‘21) 8.6% → (‘27) 10.0% 이상	- 중장기 투자전략 분과위원 등의 자문 결과	매년 정부예산안 또는 국회확정예산
	혁신도전 프로젝트 예산 2027년까지 1% 확대	혁신도전 프로젝트 예산 2027년까지 1% 확대	- 혁신도전프로젝트 관련 전문가 및 중장기 투자전략 분과위원 등의 자문 결과	매년 정부예산안 또는 국회확정예산
글로벌 기술패권경쟁 대응	(수출) 세계시장 점유율 순위 상위권 유지·도약	5대 초격차 산업 - 세계시장점유율 3위권 유지 7대 추격 산업 - 세계시장점유율 10위권 도약	- 세계 반도체 시장점유율	한국반도체산업협회 통계 (회원사에 제공)
			- 세계 디스플레이 시장점유율	한국디스플레이산업협회 통계
			- 세계 선박 수출점유율	UnComtrade HS89 기준
			- 세계 철강 수출점유율	World Steel Association Statistics
			- 세계 전기승용차 배터리 점유율	SNE Research 발표 자료 기준
			- 세계 자동차 생산점유율	한국자동차산업협회 세계 자동차 통계 (회원사에 제공)
			- 기계·장비 수출점유율	한국기계산업진흥회(UnComtrade 기준) 통계집, 일반기계 및 주요 장비 기준

분과명	목표			출처
	정량지표	세부내용	산출 방법 / 근거	
			- 세계 에틸렌 생산점유율	한국석유화학협회
			- 세계 가전 생산점유율	Reed Electronics Research의 가전부문 생산액 (유료 발간물)
			- 세계 통신기기 생산점유율	Reed Electronics Research의 통신기기 부문 생산액 (유료 발간물)
			- 세계 섬유 수출점유율	한국섬유산업연합회 연간통계 (회원사에 제공)
			- 세계 의약품/의료기기 수출점유율	UnComtrade HS3001, 3002, 3003, 3004, 9018, 9019, 9021, 9022 기준
디지털경제 전환과 혁신성장	첨단 디지털 기술 분야 선도국 (美) 대비 기술 수준	미국 대비 평균 기술수준 90% 확보	분과위원 자문 결과	
탄소중립과 산업대전환	탄소배출 순위	(‘17) 세계 8위 → (‘30) ‘18년 대비 40% 감축	- 2030년 NDC 목표 반영	- 관계부처합동(2021) 2030 국가 온실 가스 감축목표(NDC) 상향안 - 과학기술관계장관회의(2021) 2050 탄소중립 실현을 위한 탄소중립 연구개발 투자전략안 - 글로벌카본프로젝트
	2030년 탄소중립 핵심 선도기술 수준	선도국 대비 (‘21) 80% 수준 → (‘30) 100%수준	- 기술개발 초기의 빠른 목표달성 의지를 반영하여 공격적으로 산정 - ‘40년 선도국 대비 95% 달성 (기존목표)	- 관계부처합동(2021) 탄소중립 기술혁신 추진전략 정책목표 - 녹색기술센터(2021) 2020 기후기술 수준 조사
	산업 무탄소 전환	(‘30) 탄소중립 산업대전환을 위한 기술적 기반 확보	- ‘50년 무탄소 전환을 위한 중간 목표 설정 ※ 정량지표 설정 불가	- 관계부처합동(2021) 탄소중립 기술혁신 추진전략 정책목표
	탄소중립 연구개발 투자액	(‘30) ‘21년 대비 600% 증액 (‘21) 정부 탄소중립 연구개발 투자비 1.6조원	- 산업부 ‘21-’22 탄소중립 R&D 투자규모 증가율(23%)을 고려하여 산정	- 대한민국정책브리핑(2021.09.02.) 탄소중립 R&D 투자규모 확대 중 - 대한민국정책브리핑(2021.09.02.) 탄소중립 R&D 투자규모 확대 중

분과명	목표			출처
	정량지표	세부내용	산출 방법 / 근거	
				- 관계부처합동(2021) 탄소중립 연구개발 투자전략(안)
국민의 건강한 삶을 위한 바이오·헬스	건강수명 연장 75세	건강수명 : '19 73.1세 → '30 75세 * (건강수명) 평균수명에서 질병이나 부상으로 활동하지 못한 기간을 뺀 기간	- '18년 기준 건강수명은 70.4세(남성 68.3세, 여성 72.4세)→ '18~'30년까지 12년간 2.9세 증가할 것으로 예측(남성 3.1세, 여성 2.6세 △)	제2차 보건 의료기술육성기본계획
	농수산업 부가가치 제고 ('18) 34.5조 → ('24) 35.5조 원	스마트팜 기술수준 : ('18) 76% → ('23) 83%	- 농수산업 부가가치 제고 ('18) 34.5조 → ('24) 35.5조 원	- 제3차 농림식품과학기술 육성 종합계획 - 그린바이오 융합형 新 산업 육성방안 - 스마트농수산업 확산을 위한 그린바이오 연구개발 투자효율화 전략(안)
		해양소재 산업 규모 : ('19) 4,239억 → ('30) 1.1조 원 (연평균 9.2% 확대)		
		대체식품, 메디푸드 국내 산업 규모 : ('19) 0.9조 → ('30) 3.6조 (연평균 13.1% 확대)		
	감염병백신 100일 개발 역량 확보	백신 100일 이내 마련	- 유전정보와 확인되면, 구축된 플랫폼에 6주 이내로 기존mRNA백신을 적응시키면 100일 안에 새 백신 생산 가능 - 모더나社, 화이자社 사례를 바탕으로, 분과위원 논의를 통해 목표 설정	- G7 “백신 100일내 개발” 공동행동계획 - 전 세계에 배포할 수 있는 규모로 생산될 준비가 된 백신 (임상시험, 스케일링 제조, 신속한 개발 및 지원을 위한 혁신이 포함) - 미국 팬데믹 예방 전략(아폴로계획) - 미국 모더나社와 화이자社
	바이오제품 생산속도 5배 향상	백신생산율 40개/월 → 1,000개/월 25배 향상	- 기술수준을 근거로, mRNA 백신 생산 속도 5배 향상 산정 ※ 기술수준 미국(100%) 대비 한국 (75%)	- 미국 모더나社 - 과기정통부·산업부, 바이오파운드리 구축 및 활용기술개발사업 예타 보고서 ('21)
	바이오파운드리 기반의 균주 제작성능	월10개→월500개 제작 (생산률 50배 향상)	- (산식) 월간 제작 완료한 균주의 수 = [(제작균주수*7일)/인력]*30일	

분과명	목표			출처																
	정량지표	세부내용	산출 방법 / 근거																	
	데이터 활용률 2배 향상	- 데이터 활용률: '20 120%→'26 250% * (활용률) 전체 데이터 중 데이터별 활용 횟수의 총 합에 대한 비율	(산식) 데이터 활용률 = ∑ 활용된 데이터셋x(1+재활용수) / 등록된 전체 데이터수 (현황) <table><tr><td>연도</td><td>'18</td><td>'19</td><td>'20</td></tr><tr><td>다운로드 데이터셋</td><td>34/60</td><td>32/79</td><td>55/46</td></tr><tr><td>/등록 데이터셋</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>데이터 활용률</td><td>56%</td><td>40%</td><td>120%</td></tr></table>	연도	'18	'19	'20	다운로드 데이터셋	34/60	32/79	55/46	/등록 데이터셋				데이터 활용률	56%	40%	120%	- KOBIC
연도	'18	'19	'20																	
다운로드 데이터셋	34/60	32/79	55/46																	
/등록 데이터셋																				
데이터 활용률	56%	40%	120%																	
과학기술의 사회적 역할 강화	현장적용형 사회문제해결 R&D 예산 규모	('22) 3,965 억 → ('27) 8,000 억원 (2 배 수준)	- 최근 급격한 성장 추세(최근 3년간 연평균 증가율 40%) 와 중장기적 투자전략 관점에서의 중요도를 고려하여 ‘현장적용형 사회문제해결 R&D’ 예산을 5년 후 현재의 2배 수준으로 확대하는 도전적 목표 설정 ※ 중장기 투자전략 분과위원 자문 결과를 함께 반영	※ 매년 정부예산안 또는 국회확정예산 ※ '22년 사회문제해결R&D 예산 현황 및 주요특징(제 9차 사회문제해결 민간협의회)																
	과학문화확산·국민소통 관련 예산 항목 비중	27년까지 국민생활과 밀접하게 연관되는 R&D사업에 일정부분(5% 내외) 이상의 과학문화확산·국민소통 관련 예산을 필수 편성	- 현 정부 R&D예산 중 과학문화확산·국민소통 관련 별도 항목 부재 - 출연연·지자체 지원금에 과학기술 문화활동 항목이 존재하나 전체 R&D 지원 예산대비 0.5% 미만 수준 - 과학문화확산·소통 명목으로 예산 항목을 배정할 필요 - 도전적인 목표설정을 위해 현 출연연·지자체 과학기술문화활동 예산 항목 비중의 10배 수준인 5%를 목표치로 제시 ※ 중장기 투자전략 분과위원 자문 결과를 함께 반영	※ 한국과학창의재단 자체 분석자료 ※ 매년 정부예산안 또는 국회확정예산																

분과명	목표			출처
	정량지표	세부내용	산출 방법 / 근거	
	소외계층 디지털정보화 수준 (종합점수)	(‘20) 72.7 → (‘27) 80 이상 (일반국민=100)	- 제 4차 과학기술기본계획에서 제시된 소외계층 디지털정보화수준 목표치는 (‘22) 64.0 → (‘30) 71.3 → (‘40) 79.6 - 4차 과학기술기본계획의 ‘30년도 목표치가 ‘20년에 조기달성(72.7)되어, 목표치 재조정(상향조정) 필요 - 최근의 증가 추세(3년 평균 증가율 2.7%)를 고려하여, 4차 과학기술기본계획 상의 최종목표(‘40년 79.6)를 ‘27년에 달성할 수 있도록 도전적인 목표치를 제안함 ※ 중장기 투자전략 분과위원 자문 결과를 함께 반영	※ 2020디지털정보격차 실태조사 보고서 (과기정통부, 한국지능정보사회진흥원) ※ 제 4차 과학기술기본계획 (과기정통부, KISTEP)
국방·사이버보안	국내 국방과학기술 수준	(‘19) 세계 9위 → (‘27) 7위	- 국내 기술 수준 및 상위 국가 기술력 등을 고려하여 위원 간 논의를 통해 도출	국가별 국방과학기술수준조사서(국방기술진흥연구소 발간), 3년 주기로 발간 (‘18, ‘21, ‘24, ‘27 등)
	국방기술개발 단위사업 예산	(‘21) 1.4조원 → (‘27) 4조원	- 22-26 국방중기계획에 제시된 국방 R&D 투자 목표*를 고려하여 설정 * (‘21년)4.3조 → (‘26년)7.1조원, CAGR: 13% - 국방기술개발 22년 정부안 (2.2조)에서 연 13%씩 증가 시 ‘27년 4조원에 도달	-
	무기체계 국산화율	(‘19) 67% → (‘27) 80%	- 19년 국방부에서 제시한 목표치 (22년 75% 달성)를 참고하여 설정	국방부 및 방사청에서 무기체계 국산화율을 지속 관리하므로 필요시 요청 가능
	ICT R&D 대비 정보보호 R&D 예산 비중 확대	(‘18) 6.5% → (‘27) 15.0%	- 주요국 투자 비중*을 기준으로 소분과 위원 간 논의 * (2018, 전체 ICT R&D 대비 정보보호 R&D 비중) 한국 6.5%, 미국 16.7%, 일본 20.7%	제2차 정보보호산업 진흥계획 (‘21~‘25)(‘20., 관계부처합동) ※ 5개년 단위 계획

분과명	목표			출처
	정량지표	세부내용	산출 방법 / 근거	
	사이버보안 기술 수준 제고	(‘19) 87.7% → (‘27) 92.0%	- 주요국 기술 수준 조사결과*를 기준 으로 소분과 위원 간 논의 * (2019, 주요국 순위) 미국 100%, 유럽 95.6%, 중국 91.6%, 한국 87.7%, 일본 87.0%	2019 ICT기술수준조사 및 기술경쟁력분석 보고서(‘20., IITP)

제6장

참고문헌

제1차 국가연구개발 중장기 투자전략('23~'27) 수립 연구

- 강진원 (2021), 유럽연합의 임무주도형 혁신정책의 특징과 시사점, 한국과학기술기획평가원 Issue Paper 318호
- 강현규 외 (2021), 국가연구개발 중장기 투자전략 수립방향 연구, 한국과학기술기획평가원
- 권명화 외 (2018), 정부 R&D 투자 이슈와 정책 과제 : 오래된 쟁점에 대한 새로운 논쟁, 한국과학기술기획평가원
- 과학기술정보통신부 (2018), 제4차 과학기술기본계획, 국가과학기술자문회의 심의회의
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원 (각 연도), 연구개발활동조사보고서
- 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원 (2020), 2020년 국가 과학기술혁신역량평가
- 과학기술정보통신부 (2018), 국가기술혁신체계 고도화를 위한 정부R&D 투자 혁신방안, 국가과학기술자문회의 전원회의
- 과학기술정보통신부 (2019), 정부연구개발 중장기 투자전략, 국가과학기술자문회의 심의회의
- 과학기술정보통신부 (2019), 건강한 연구문화 및 선진 연구행정 정착 방안, 국가과학기술자문회의 심의회의
- 과학기술정보통신부 (2020), 6G 시대를 선도하기 위한 미래 이동통신 R&D 추진전략(안), 과학기술관계장관회의
- 과학기술정보통신부 (2020), 2019년도 과학기술분야 중장기계획 조사·분석 결과(안), 국가과학기술자문회의 운영위원회
- 과학기술정보통신부 (2020), 제3차 과학기술문화 기본계획('20~'25), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 과학기술정보통신부 (2020), 과학기술인재정책 중장기 혁신방향, 국가과학기술자문회의 심의회의
- 과학기술정보통신부 (2020), 과학기술 미래전략 2045(안), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 과학기술정보통신부 (2020), 제4차 국가연구개발 성과평가 기본계획(안), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 과학기술정보통신부 (2021), 양자 기술 연구개발 투자전략, 과학기술관계장관회의
- 과학기술정보통신부 (2021), '21년도 국가연구개발 행정제도개선(안), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 과학기술정보통신부 (2021), 제4차 연구개발특구 육성종합계획(안)('21~'25), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 국가과학기술지식정보서비스 (NTIS), <https://www.ntis.go.kr/>
- 국방부 (2019), 2019~2033 국방과학기술진흥정책서(안), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 국토교통부 (2018), 국토교통 과학기술 연구개발 종합계획, 국가과학기술자문회의 심의회의
- 국회예산정책처 (2017), 4차 산업혁명 대비 미래산업 정책 분석

국회예산정책처 (2019), 국가연구개발사업 분석

국회예산정책처 (2020), 국가R&D 사업의 과제기획·선정평가 체계 분석

김홍영 외 (2019), 정부R&D 사업 예산구조 및 예산배분 조정체계 개선방안 연구, 한국과학기술기획평가원

농촌진흥청 (2018), 제7차 농업과학기술 중장기 연구개발 계획, 국가과학기술자문회의 심의회의
문화재청 (2020), 제1차 문화유산 보존·관리 및 활용R&D 기본계획('21~'25), 국가과학기술자문회의
심의회의

문화체육관광부 (2018), 제3차 문화기술 R&D 기본계획, 국가과학기술자문회의 심의회의

변순천 외 (2021), 포스트코로나 시대를 대비하는 과학기술혁신정책 아젠다, 한국과학기술기획평가원
Issue Paper 303호

부처합동 (2018), 국가R&D 혁신방안 실행계획, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2018), 국가 차세대연구개발 중장기 추진전략, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2018), 혁신성장동력 추진현황 및 계획, 국가과학기술자문회의 심의회의

부처합동 (2018), 제2차 보건·의료기술 육성기본계획, 국가과학기술자문회의 심의회의

부처합동 (2018), 제2차 과학기술 기반 국민생활 사회문제 해결 종합계획, 국가과학기술자문회의 심의회의

부처합동 (2018), 제4차 기초연구진흥종합계획('18~'22), 국가과학기술자문회의 심의회의

부처합동 (2018), 제4차 산업혁명 대응 과학기술·ICT 인재성장 지원계획, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2018), 제4차 환경기술, 환경 산업, 환경 기술인력 육성계획, 국가과학기술자문회의 심의회의

부처합동 (2019), 과학기술 기반 미세플라스틱 문제대응 추진전략, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2019), 글로벌 과학기술 인력 유치 및 활용방안, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2019), 대학·공공(연) 특허활용 혁신방안, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2019), 미래농업을 위한 과학기술 전략, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2019), 민간부문 정보보호 종합계획, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2019), 소재·부품·장비 연구개발 투자전략 및 혁신대책 후속조치 실행계획, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2019), 수소 기술개발 로드맵, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2019), 스마트 해상물류 체계 구축전략, 과학기술관계장관회의

부처합동 (2019), 연구지원시스템 통합구축 추진계획, 과학기술관계장관회의

- 부처합동 (2019), 재난안전 R&D 투자 시스템 혁신 방안, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2019), 제3차 농림식품 과학기술육성 종합계획, 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2019), 제4차 여성과학기술인 육성지원 기본계획, 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2019), 제4차 중소기업 기술혁신 촉진계획('19~'23), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2019), 제4차 에너지 기술개발 계획, 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2019), 2030년을 향한 중장기 이공계 청년 연구인력 성장지원 방안, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), 극지과학 미래발전전략, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), 글로벌 과학기술 연구자 유지·정착을 위한 범부처 협력방안, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), 기초·원천 연구성과 확산체계 고도화 전략, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), 스마트 해양교통정책 추진전략(안), 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), 자원기술 R&D 투자혁신 전략, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), 제2차 식품·의약품 등의 안전기술 진흥 기본계획('21~'25)(안), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2020), 제3차 국가생명연구자원 관리·활용 기본계획('20~'25), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2020), 중소기업 R&D 혁신방안, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), 코로나 이후, 새로운 미래를 준비하는 과학기술 정책방향(안), 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), 「AI 강국」 실현을 위한 AI 반도체 산업 발전 전략, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2020), R&D 우수성과 범부처 이어달리기 추진방안(안), 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 국가초고성능컴퓨팅 혁신전략, 비상경제 중앙대책본부 회의
- 부처합동 (2021), 국가R&D 혁신방안 2020 실적점검결과 및 실행계획 수정(안), 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 도전적 연구개발 추진 고도화 전략, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 민관협력 기반 데이터 플랫폼 발전전략, 4차산업혁명위원회
- 부처합동 (2021), 생명건강(바이오헬스) 규제과학 발전전략, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 이산화탄소 포집·활용(CCU) 기술혁신 로드맵, 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 이차전지 연구개발(R&D) 고도화 전략, 과학기술관계장관회의

- 부처합동 (2021), 자원기술 R&D 투자 로드맵(안), 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 종합 반도체 강국 실현을 위한 K-반도체 전략, K-반도체 전략 보고대회
- 부처합동 (2021), 제1차 지역특화작목 연구개발(R&D) 및 육성 종합계획(안)('21~'25), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2021), 제3차 국가 감염병 위기대응 기술개발 추진전략(안) ('22~'26), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2021), 제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(안)('21~'25), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2021), 제4차 연구성과 관리·활용 기본계획(안), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2021), 제5차 국가표준기본계획(안), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 부처합동 (2021), 탄소중립 기술혁신 추진전략(안), 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 탄소중립, 한국형뉴딜 지원을 위한 해양수산 5대 기술혁신 전략(안), 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 혁신기술 확보와 융복합 생태계 구축을 위한 뇌 연구개발 투자전략(안), 과학기술관계장관회의
- 부처합동 (2021), 2030 이차전지 산업 발전 전략, K-배터리 발전 전략 보고대회
- 부처합동 (2021), 2050 탄소중립 실현을 위한 탄소중립 연구개발 투자전략(안), 과학기술관계장관회의
- 산업통상자원부 (2019), 제7차 산업기술혁신계획('19~'23), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 윤정현 외 (2017), 글로벌 트렌드와 한국: 과학기술적 대응역량 진단, 과학기술정책연구원
- 이명화 외 (2019), R&D 정책 시너지를 위한 부처 간 협력의 새로운 접근, 과학기술정책연구원
- 탄소중립기술특별위원회 (2021), 탄소중립 중점기술(안), 국가과학기술자문회의 심의회의
- 한국과학기술기획평가원 (2009), 국가 RnD 성과분석 및 시사점
- 한국과학기술기획평가원 (2015), 국가 과학기술 성과 50년, 미래 50년
- 한국과학기술기획평가원 (2011), 「2010년 기술수준평가」.
- 한국과학기술기획평가원 (2020), 「2020년 기술수준평가」.
- 한국과학기술한림원 (2020), 「국가 연구개발 투자 성과 분석」, 한림연구보고서 134.
- 한국산업기술진흥원 (2020), 산학연 네트워크 포럼 2020년 산업기술 정책 아젠다

한국무역협회(2020), 코로나 공존시대, 주요국의 국가 어젠다와 경제혁신 전략, IIT Trade focus
황인영 (2021), 다보스 2021 의제와 과학기술의 미래, 한국과학기술기획평가원 이슈브리프 1호
해양수산부 (2018), 제1차 해양수산 과학기술 육성 기본계획, 국가과학기술자문회의 심의회의
환경부 (2019), 제1차물관리기술 발전 및 물산업 진흥 기본계획('19~'23), 국가과학기술자문회의
심의회의

