

<국외훈련 결과보고서>

코로나 이후 및 4차 산업혁명 시대에 적합한
국가 과학기술정책 방향에 대한 연구

2023년 8월

과학기술정보통신부
윤 태 량

차례

국회훈련 개요	3
훈련기관 개요	4
연구 요약	5
연구 본문	8
배경 및 필요성	8
한국과 미국의 과학기술 및 연구개발	11
세부 개선 추진방향	55
참고문헌	107
별첨(개조식 보고서)	109

국외훈련 개요

1. 훈련국 : 미국
2. 훈련기관명 : 콜로라도덴버대학교
(University of Colorado Denver)
3. 훈련분야 : 과학기술
4. 훈련기간 : 2021.12.29. ~ 2023.10.28.

훈련기관 개요

1. 기관 : 콜로라도덴버대학교(University of Colorado Denver)
2. 주소 : 1201 Larimer St, Denver, CO 80204
3. 전화번호 : (303) 315-5969
4. 소개 : University of Colorado는 고품질 교육 및 전문 교육, 공공 서비스, 첨단 연구 및 지식, 최첨단 건강 관리 분야의 리더십을 통해 콜로라도, 국가 및 세계에 서비스를 제공하는 여러 캠퍼스를 갖춘 공공 연구 대학

CU Denver은 100개 이상의 학위 프로그램이 있는 8개의 학교와 칼리지로 구성된 캠퍼스
5. 임무 : CU Denver는 비즈니스, 엔지니어링, 공무, 컴퓨터 과학, 예술 및 디지털 미디어 분야에서 세계적으로 인정받는 프로그램을 제공하며 지속 가능성 분야의 선두 주자

요약

성 명	윤태량		직 급	공업사무관	
훈 련 국	미국	훈련기간	2021.12.29. ~ 2023.10.28.		
훈련기관	University of Colorado Denver		보고서 매수	101 매	
훈련과제	코로나 이후 및 4차 산업혁명 시대에 적합한 국가 과학기술정책 방향에 대한 연구				
내용요약	1. 연구 배경 및 필요성 2021년부터 우리나라 연구개발 예산은 연간 100조원 이상의 시대로 진입하였다. 정부가 약 30조원, 기업 등 민간에서 약 70조원을 투자하는 것으로 파악된다. 이 규모는 우리나라의 국가경제 전체 규모에 비하면 상당한 수준이라고 할 수 있다. 세계 5위에 위치할 정도로 연구개발에 많은 투자를 진행하였다. 같은 기간 국내총생산 대비 연구개발투자 비용의 비중은 4.93%로 세계 2위로서, 세계 최고 수준이라고 할 수 있다. 한편, 연구개발에 대한 투자에 대하여, 긍정적인 의견만 있는 것은 아니다. 특히 정부연구개발투자에 관하여, 예산의 편성과정에서부터 집행되는 단계까지 효율성을 갖고 추진되고 있는지 등에 관해 다양한 의견이 지속적으로 제기되고 있다. 최근 우리나라 행정부의 수반인 대통령이 2024년도 정부연구개발예산안에 관하여, 나눠먹기식 연구개발은 전면 재검토가 필요하다고 언급하기도 하였다. 주요국과의 협력과 연대를 중심으로, 민간 연구자와 기업이 창의적인 활동을 수행할 수 있도록 하는 연구개발				

	시스템의 개선이 필요하다고 종합할 수 있다. 이러한 변화에 대한 요구는 전문성을 활용하고, 효율성을 높인다는 것을 전제로 추진함이 필요하다. 2. 한국과 미국의 과학기술 및 연구개발 우리나라 전체 연구개발 측면에서는 연구개발 투자, 수행, 인력 등이 기업 중심의 추진됨을 확인할 수 있었다. 아울러, 투자의 재원 출처가 다양하지 않기에 기업의 연구개발 편중이 두드러진 것으로 판단된다. 또한, 주요 용어의 모호하게 상황마다 다른 의미로 사용되는 경우가 있으며, 정합성 부족 등의 성과조사와 통계자료의 한계가 있음도 확인된다. 한국 현황에서 시사점을 도출하면, 정부연구개발의 역할을 통해 기초, 응용, 개발에 대한 균형감 있는 지원을 할 필요가 있으며, 주요 용어를 명확화하고, 보다 구체적인 분석이 가능하도록 통계자료를 개선하는 등을 통하여 관련 활용성과 효율성의 제고가 필요하다. 미국 현황에서 시사점을 도출하면, 수행주체와 재원의 출처를 다각화하고, 정부 역할 명확화, 꾸준한 투자 보장 등의 근본적인 체질 개선이 필요하다. 3. 세부 개선 추진방향 한국과 미국의 과학기술 및 연구개발 관련 현황을 분석하여 시사점을 도출하고, 한국 과학기술정책방향에 대한 개선방안을 7가지 주요방향으로 제안한다. 7가지 방향에는 개념과 조직, 정책간 연계, 사업구조 효율화, 과제 타당성 및 신뢰성 강화, 연구개발 활성화 기반 고도화, 인재 양성 체계화, 문화 및 윤리 저변 확대 등의 내용이 담기며, 일부 개선방향에 대해서는 구체적인 예를 제시하기도 하였다.
--	--

	3.1. 과학기술 및 연구개발 관련 개념과 조직을 재정립해야 한다. 3.1.1. 과학기술 및 연구개발 용어 정의 관련 3.1.2. 과학기술 및 연구개발 관련 법률, 제도 보완 관련 3.1.3. 과학기술 및 연구개발 관련 기관 보완 관련 3.2. 과학기술 및 연구개발 정책간의 연계성을 강화한다. 3.2.1. 기술분류체계를 국가전략기술을 중심으로 통합 관련 3.2.2. 기술 중심의 제도와 기술 간의 연계 고도화 관련 3.2.3. PACST 위상 강화 관련 3.3. 연구개발 사업의 추진 시스템을 선도화 및 효율화한다. 3.3.1. 정부연구개발사업 구조 개선 관련 3.3.2. 연구개발 시설 및 장비 관련 전용사업 신설 관련 3.4. 연구개발 과제의 타당성과 신뢰성을 강화한다. 3.4.1. 연구개발 과제 추진과정 고도화 관련 3.4.2. 연구개발과제의 표준단가 도출 관련 3.5. 연구개발 활동의 활성화 기반을 고도화한다. 3.5.1. 대학, 병원 등의 자체 연구개발 재원 조성 지원 관련 3.5.2. 국제협력 연구개발 활성화 관련 3.6. 과학기술 및 연구개발 인재 양성을 체계화한다. 3.6.1. 과학기술 및 연구개발 인재 활용철학 관련 3.6.2. 과학기술 및 연구개발 인력 제도, 사업 등 정비 관련 3.7. 과학기술 및 연구개발 문화와 윤리의 저변을 확대한다. 3.7.1. 과학기술 및 연구개발 문화, 윤리의 토대 강화 관련 3.7.2. 과학기술 및 연구개발에 대한 자원 통합 관리 및 활용 관련
--	---

1. 연구 배경 및 필요성

2023년 2월 발행된 2021년도 연구개발활동조사보고서에 따르면, 2021년부터 우리나라 연구개발 예산은 연간 100조원 이상의 시대로 진입하였다. 정부와 공공(앞으로 정부로 표현을 통일)이 약 30조원, 기업 등 민간(앞으로 기업으로 표현을 통일)에서 약 70조원을 투자하는 것으로 파악된다. 국가 전체 차원에서 연구개발에 투자하는 비용을 비율로 말하면, 정부 대 기업이 3 대 7이다.

이 규모는 우리나라의 국가경제 전체 규모에 비하면 상당한 수준이라고 할 수 있다. 2021년 기준 102조 1,352억원이라는 세계 5위에 위치할 정도로 연구개발에 많은 투자를 진행하였다. 같은 기간 국내총생산 대비 연구개발투자 비용의 비중은 4.93%로 세계 2위로서, 세계 최고 수준이라고 할 수 있다. 우리나라는 이러한 노력을 통해 다양한 경제적 수단을 지원해 왔으며, 대표적으로는 성공적인 추격형 경제모델을 구현하고, 활용했다고 평가받고 있다. 아울러, 명실상부한 선진국 반열에도 합류하였다. 유엔무역개발회의에서는 2021년 7월 57년 역사상 처음으로 한국이 개도국에서 선진국으로 국가의 지위가 변경되었다고 밝혔다.

한편, 연구개발에 대한 투자에 대하여, 긍정적인 의견만 있는 것은 아니다. 특히 정부연구개발투자에 관하여, 예산의 편성과정에서부터 집행되는 단계까지 효율성을 갖고 추진되고 있는지 등에 관해 다양한 의견이 지속적으로 제기되고 있다. 전문가의 출신에 따라서도 의견이 갈리고 있으며, 국가의 투자보다는 민간에서 맡아서 알아서 잘 할 수 있도록 하는 것이 국가의 역할이라고 주장하는 사람도 있다. 동시에 기술의 특수성과 중요성에 관한 전문성을 갖고 있는 전문가들은 세계 주요국과 비교하며, 여전히 정부의 역할이 중요하게 작용할 필요가 있

다고 주장한다. 이러한 다양한 의견들이 지속적으로 논의되고 있는 와중에, 최근 우리나라 행정부의 수반인 대통령이 2024년도 정부연구개발예산안에 관하여, 나눠먹기식 연구개발은 전면 재검토가 필요하다고 언급하기도 하였다. 즉, 현재는 과거에 비해 상당한 규모로 성장한 국가의 연구개발투자와 관련하여, 정부의 역할은 어떻게 설정해야할지, 나아가 정부의 연구개발투자의 규모에 관련하여 적절성에 대한 의문이 본격적으로 논의되고 있는 상황이다.

과학기술과 연구개발에 관련한 정부의 역할과 정부가 지원하는 규모에 관련한 다양한 논의가 이어지는 와중에도, 모두가 공감하는 사실 한가지가 있다. 바로 과학기술의 중요성이다. 그리고 연구개발의 필요성이다. 세계는 현재 모든 국가가 국가간의 기술 경쟁을 해야만 하는 상황에 놓여있다고 해도 과언이 아니다. 특히, 선진국을 중심으로 하는 세계의 주요국 사이의 기술경쟁은 갈수록 심화되고 있다. 동시에 러시아와 우크라이나 사이의 전쟁 등의 다양한 상황 변화들이 일어나고 있어서, 다양한 위기 요인들이 복잡화되고 있는 상황이다. 결과적으로, 현재와 같은 위기 상황에서도 세계적인 선도국가로 도약하기 위해서는 과학기술을 기반으로 하는 국가의 발전과 혁신이 반드시 필요하다고 할 수 있다. 이러한 기조는 과거부터 지금까지 계속 일반적인 것으로 여겨져 왔으나, 앞으로는 이전보다 더욱 강력하게 추진할 필요가 있다고 할 수 있다. 그 이유는 2019년 창궐하여, 전세계에 몇 년간 악명을 떨친 코로나19를 대처하는 과정에서 과학기술이 매우 중요한 역할을 했음을 전세계 모두가 지켜보았기 때문이다. 특히, 백신의 경우, mRNA와 같은 새로운 기술을 통해 신속한 개발과 보급이 가능하였다. 그리고 현재는 Chat GPT로 대표되는 생성형 AI가 많은 사람들의 관심을 받고 있다. 특히, 주식시장에서는 기존의 패러다임을 전환할 새로운 기술로 보고, 관련된 주가가 급상승하는 등의 상황이 진행되고 있다. 즉, 많은 사람들은 세계적인 기술 패권 시대에 능동적으로 대응하기 위해서는 기술 개발에 매진해야만 함에 공감대를 갖고 있다고 볼 수 있다.

우리나라의 경우, 그동안 기술 패권 시대에 대응하는 차원에서 정부 주도의 혁신정책을 다양하게 추진하여왔다. 특히, 국가전략기술육성법을 제정하고, 관련한 정책을 수립하여 추진하고 있다. 아울러, 지난 정부에서는 국가연구개발혁신법을 제정하여 정책의 효율성을 높이려 노력하였다. 그 외에도 과학기술과 관련한 다양한 정책을 수립하거나 국회에서 법률을 정비하기 위해 노력해왔다. 추가로, 연구개발 환경을 지속적으로 개선하는 작업도 하고 있다. 하지만, 이러한 노력에도 불구하고, 세계의 주요국 사이의 경쟁이 심화되고, 우리나라 민간 기업들의 역력이 저하되는 등의 이유로 전반적인 변화가 필요하다는 목소리가 커지고 있다. 특히, 주요국과의 협력과 연대를 중심으로, 민간 연구자와 기업이 창의적인 활동을 수행할 수 있도록 하는 연구개발 시스템의 개선이 필요하다고 종합할 수 있다. 이러한 변화에 대한 요구는 전문성을 활용하고, 효율성을 높인다는 것을 전제로 추진함이 필요하다. 국가 전체적인 과학기술의 진흥과 연구개발의 수행에 관련하여, 이를 보장하고 강화하는 근본적인 정책방향에 관해 논의함이 필요하다. 본 연구보고서는 이러한 요청사항에 대한 답을 고민하는 차원에서 작성된 것이다.

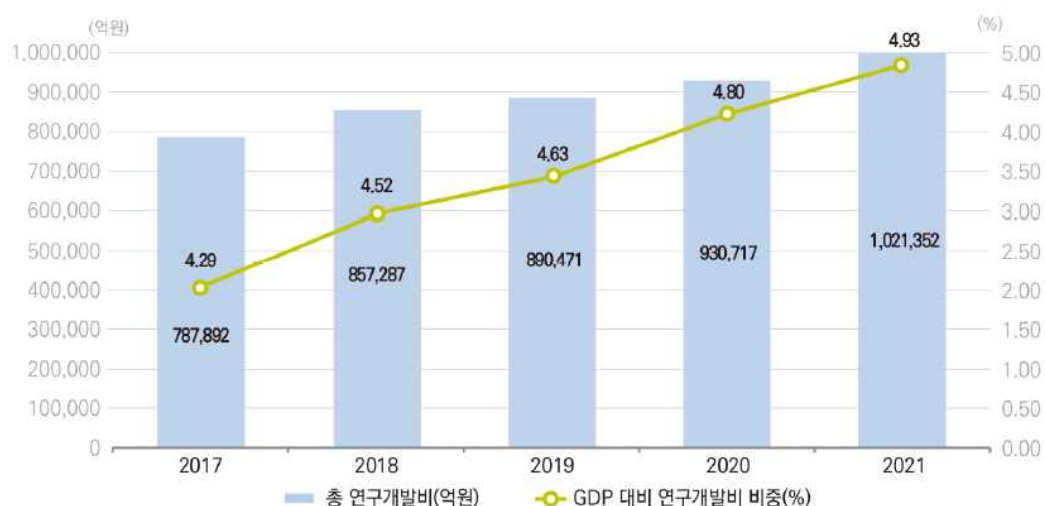
2. 한국과 미국의 과학기술 및 연구개발

2.1. 우리나라의 현황과 이에 대한 진단

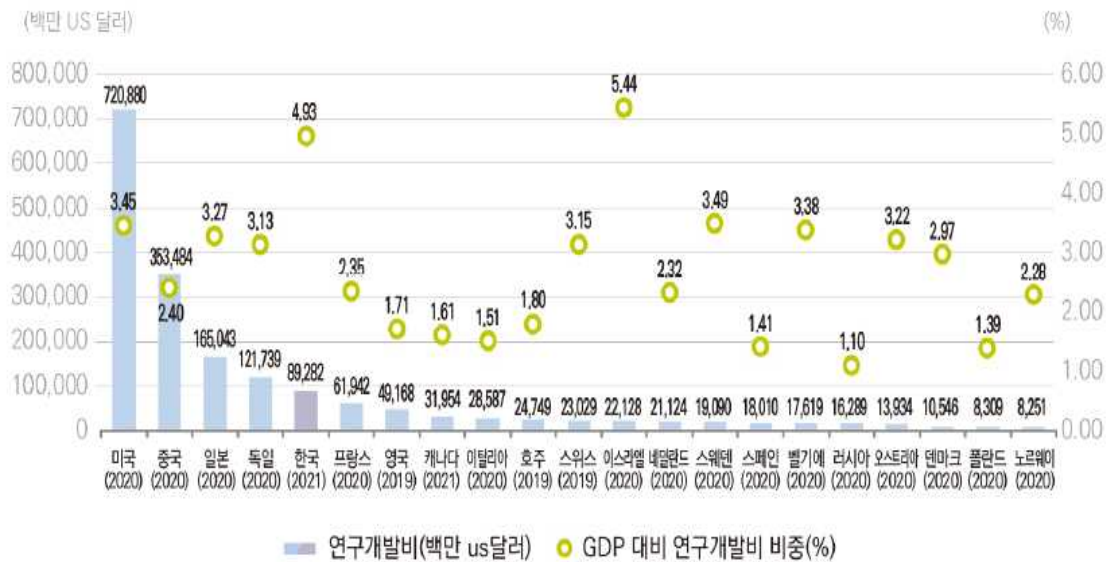
2021년도 연구개발활동조사보고서, 2021년도 국가연구개발사업 조사분석보고서, 2021년도 국가연구개발사업성과분석보고서 등을 살펴보면, 다음과 같은 내용을 확인할 수 있다.

2.1.1. 연구개발 투자규모 분석

2021년을 기준으로, 우리나라의 총 연구개발 투자 비용은 102조 1,352억원이다. 앞서 이야기 한 바와 같이, 투자 규모 면에서는 세계 5위 수준이며, 국내총생산 대비 연구개발비 비율은 4.93%로 세계 2위 수준이다. 최근 3년 동안의 총액과 국내총생산 대비 비중의 흐름을 살펴보면, 2019년도에는 89조원과 4.63%였고, 2020년에는 93조원과 4.80%였다. 계속적으로 세계 최고권의 투자를 하고 있다고 평가할 수 있다.



<한국 총 연구개발비 및 국내총생산 대비 비중>



〈연구개발비 및 국내총생산 대비 비중 주요국 비교〉

한편, 정부의 재원으로 연구개발투자가 진행되는 정부연구개발 투자의 집행 규모는 2021년도 기준 26조 5,791억원이었다. 당초 계획은 27조 5,072억원이다.



〈정부연구개발 투자 규모〉

연구원의 1인당 연구개발비 측면에서 살펴보면, 2021년을 기준으로 전체 연구원의 1인당 연구개발비는 174.1백만원 수준이며, 공공연구기관의 연구원 1인당 연구개발비는 281.8백만원이며, 기업 소속의 연구원의 1인당 연구개발비는 198.2백만원이다. 대학 소속의 연구원 1인당 연구개발비는 81.4백만원이다. 연구개발 업무에 전념하는 비율을 반영하여 산출하는 상근상당 연구원의 1인당 연구개발비는 189,669달러로 세계 5위 수준에 해당한다.



<기관별 연구원 1인당 연구개발비>



<한국 연구원 1인당 연구개발비>



〈연구원 1인당 연구개발비 주요국 비교〉

수행주체별로 구분해서 살펴보면, 2021년을 기준으로 기업이 80조 8,076억원을 수행하고 있으며, 전체의 79.1%를 차지한다. 공공연구기관은 11조 9,970억원을 수행하며 11.7%를 차지한다. 대학은 9조 3,306억원으로 9.1%를 차지한다. 특히, 기업의 사용분은 세계 1위이며, 대학의 사용분은 중국을 제외하면 최저 수준이다.

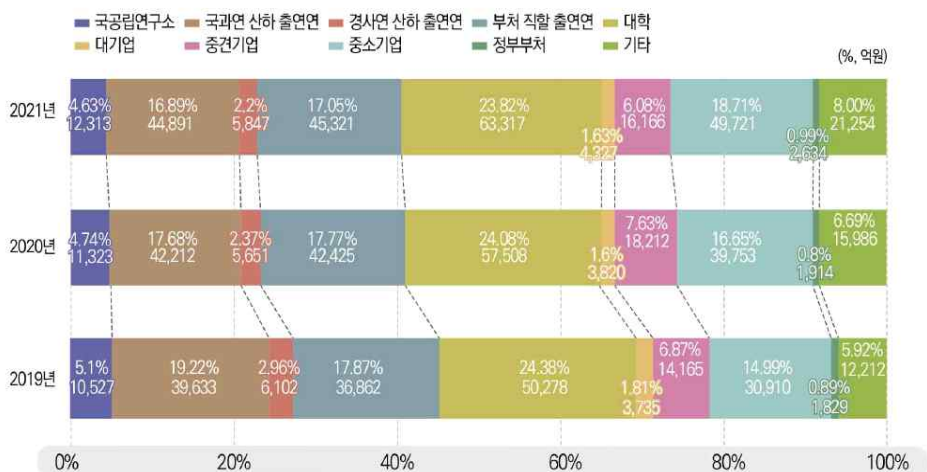


〈수행주체별 연구개발비 비중〉



〈수행주체별 연구개발비 비중 주요국 비교〉

같은 기간동안 정부연구개발예산은 출연연구기관에 9.6조원이 투자되고 있으며, 36.1%에 해당한다. 출연연구기관은 부처 직할 연구기관이 4조 5,321억원, 국가과학기술연구회 산하 연구기관이 4조 4,891억원, 경제인문사회연구회에 5,847억원이 투자되는 것으로 구분된다. 기업은 7조원을 수행하며, 26.4%에 해당한다. 대학은 6.3조원을 수행하고 있으며, 23.8%를 차지한다. 국공립연구기관은 1.2조원으로 4.6%를 수행한다. 연구조합, 비영리법인, 협회, 학회, 정부투자기관 등은 기타로 구분되며, 2.1조원, 8%를 수행한다.



〈수행주체별 정부연구개발비 비중〉

연구개발 단계별로 살펴보면, 2021년을 기준으로 기초에 15.1조 원, 14.8%를 투자하였다. 응용에는 21.5조 원, 21%를 투자하였으며, 개발에는 65.6조 원으로 64.2%를 투자하였다. 같은 기간 정부연구개발 투자로는 기초에 5.3조 원, 27.5%를, 응용에 4.6조 원, 23.6%를, 개발에는 9.5조 원, 48.9%를 투자하였다. 특히, 정부연구개발 투자 규모에 관해 2017년과 비교하면, 기초는 33.5%에서 27.5%로, 응용은 19.1%에서 23.6%로, 개발은 47.4%에서 48.9%로 변화하였다.



<단계별 연구개발비>

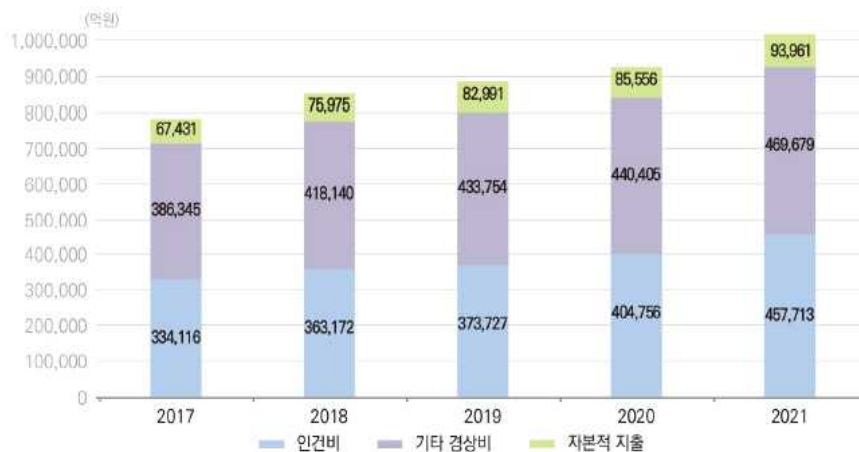


<단계별 연구개발비 비중>

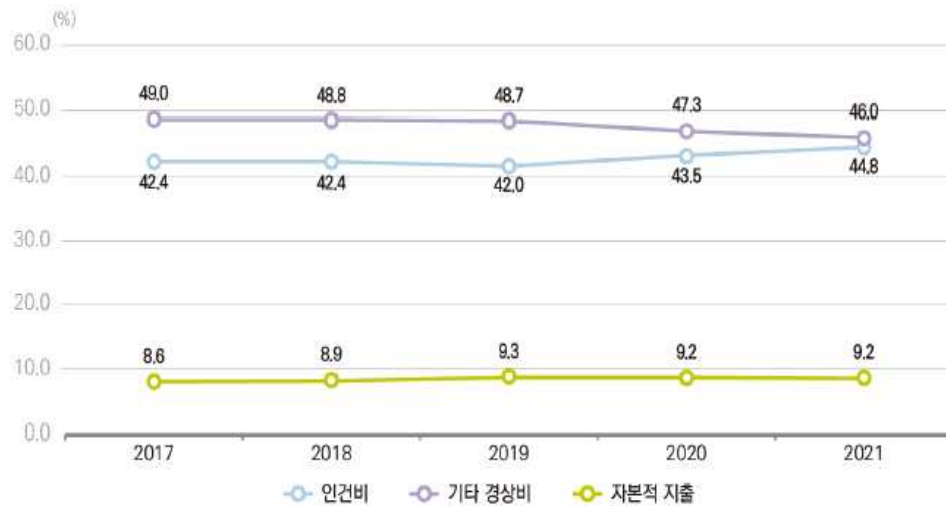


〈단계별 정부연구개발비 비중〉

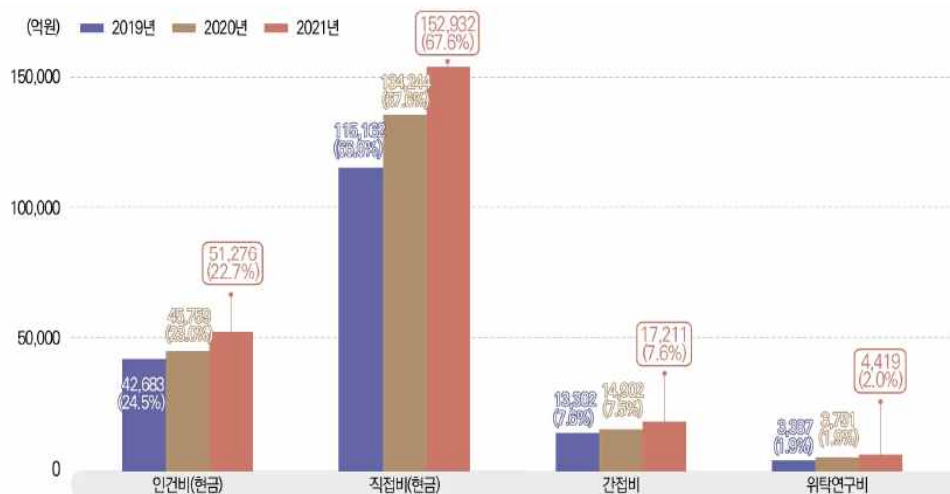
연구개발비용의 구성 비목별로 살펴보면, 2021년을 기준으로 인건비에 45.8조원, 44.8%, 경상비 중 인건비를 제외한 원재료비와 직접접경비 등의 기타경상비에 47조원, 46%, 자본적지출에 9.4조원, 9.2%를 투자하였다. 같은 기간 정부연구개발을 비목별로 살펴보면, 인건비에 5.1조원, 22.7%, 직접비에 15.3조원, 67.6%, 간접비에 1.7조원, 7.6%, 위탁연구비에 0.4조원, 2.0%를 투자하였다. 참고로 국가 전체의 연구개발 관련 통계인 연구개발활동조사와 정부연구개발에 관련한 통계인 국가연구개발사업조사분석의 비목 구분은 상이한 상황이다.



〈비목별 연구개발비〉



<비목별 연구개발비 비중>



<비목별 정부연구개발비 및 비중>

연구개발투자 규모를 2021년을 기준으로 기술별로 살펴보면, 미래유망신기술을 기준으로 IT에 39조원, 38.3%, BT에 10.3조원, 10.2%, NT에 10.1조원, 9.9%, ST에 1.5조원, 1.5%, ET에 10.1조원, 9.9%, CT에 1조원, 1.0%, 6가지 기술분류로 구분되지 않는 기타분야에 29.7조원, 29.2%를 투자하였다. 같은 기간 정부연구개발의 투자는 6가지 미래유망신기술에 16.7조원, 66.5%를 투입하고 있으며, 이 중 IT에 4.9조원, 19.5%, BT에 4.8조원, 19%, ET에 3.4조원, 13.5%를 투자하였다.

(단위 : 억원, %)

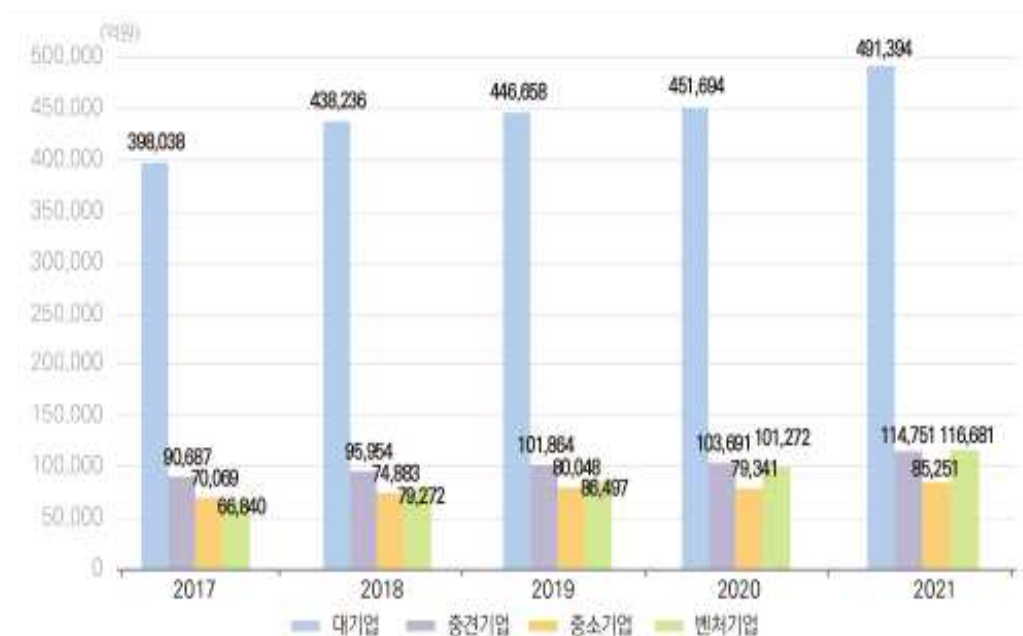
구 분	2017	2018	2019	2020	2021년
IT(정보기술)	287,317	307,329	330,158	348,158	391,210
	(36.5)	(35.8)	(37.1)	(37.4)	(38.3%)
BT(생명공학기술)	62,111	66,401	76,262	89,162	103,754
	(7.9)	(7.7)	(8.6)	(9.6)	(10.2%)
NT(나노기술)	76,201	87,377	88,185	94,129	101,368
	(9.7)	(10.2)	(9.9)	(10.1)	(9.9%)
ST(우주항공기술)	11,603	14,789	15,436	16,671	15,260
	(1.5)	(1.7)	(1.7)	(1.8)	(1.5%)
ET(환경기술)	70,009	79,636	77,641	88,952	101,260
	(8.9)	(9.3)	(8.7)	(9.6)	(9.9%)
CT(문화기술)	7,841	8,075	8,098	8,277	10,602
	(1.0)	(0.9)	(0.9)	(0.9)	(1.0%)
기타	272,810	293,680	294,691	285,368	297,899
	(34.6)	(34.3)	(33.1)	(30.7)	(29.2%)
총계	787,892	857,287	890,471	930,717	1,021,352
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0%)

〈기술 분야별 연구개발비〉



〈기술 분야별 정부연구개발비 비중〉

연구개발투자 규모를 2021년을 기준으로, 기업유형별로 살펴보면, 대기업의 연구개발비가 기업 전체의 60.8%인 49조 1,394억원에 해당한다. 중견기업은 11조 4,751억원, 중소기업은 8조 5,251억원, 벤처기업은 11조 6,681억원이다.



<기업유형별 연구개발비>



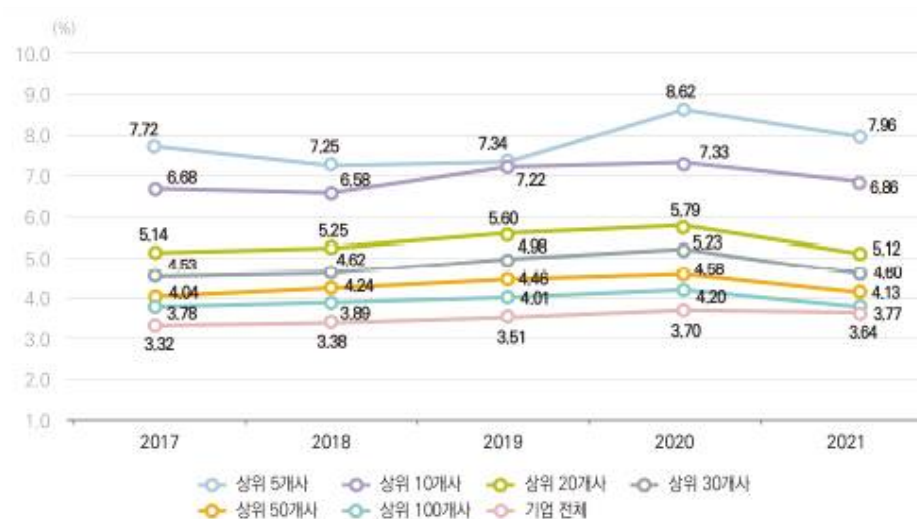
<기업유형별 연구개발비 비중>

연구개발투자 관련, 2021년을 기준으로, 기업유형별로 매출액 대비 연구개발비의 비율을 살펴보면, 대기업 3.91%, 중견기업 2.53%, 중소기업 2.63%, 벤처기업 6.21%이다.



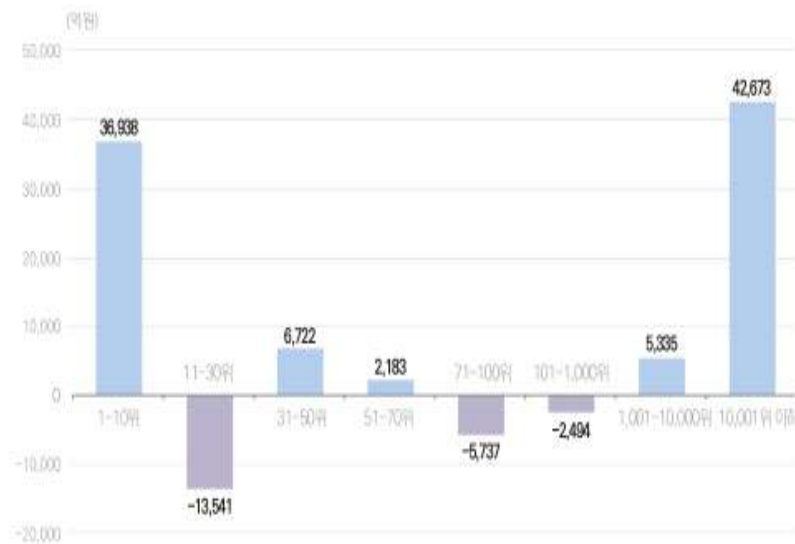
<기업유형별 매출액 대비 연구개발비 비중 추이>

연구개발투자 관련, 2021년 기준으로, 매출액 상위 기업의 연구개발 투자가 활발하다.



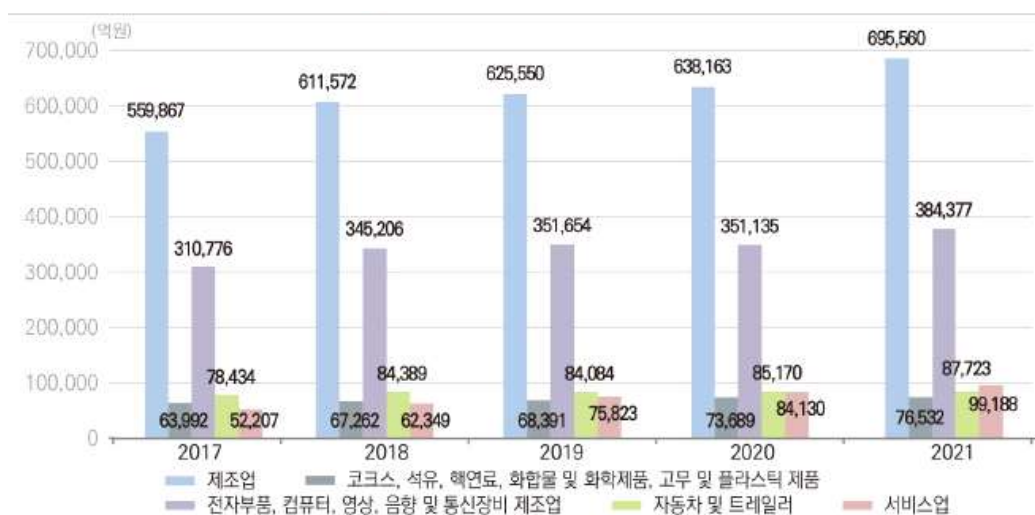
<매출액 상위 기업별 매출액 대비 연구개발투자비 비중>

2021년을 기준으로, 매출액 상위 10개, 31~50위, 51~70위, 1,001~10,000위, 10,001위 이하 기업의 연구개발비는 증가한 것으로 확인된다.



〈매출액 순위별 전년 대비 연구개발비 증감〉

2021년 기준으로, 주요 산업별 연구개발비를 살펴보면, 제조업이 69조 5,560억원, 86.1%이다.



〈주요 산업별 연구개발비〉



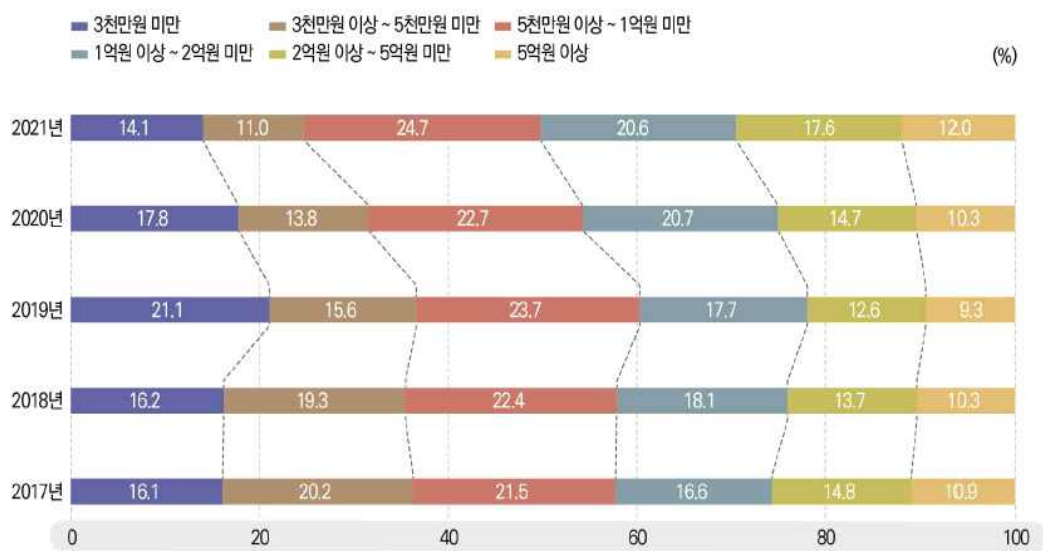
<주요 산업별 연구개발비 비중>

제조업과 서비스업의 연구개발비 비중을 주요국과 비교하면, 미국, 영국, 프랑스 등에 비해 서비스업 연구개발비 비중이 낮은 수준이다. 아울러, 일본 및 독일과 비슷한 산업별 연구개발비 비중 흐름을 보인다고 할 수 있다.



<산업별 연구개발비 비중 주요국 비교>

2021년을 기준으로 정부연구개발의 과제단위 측면으로 살펴보면, 과제당 연구비가 5천만원~1억원인 경우가 24.7%로 가장 많으며, 과제당 평균 연구비는 3.6억원이다. 아울러, 2017년부터 2021년까지 최근 5년 간의 신규과제 수를 살펴보면, 26,894개~34,458개로 변화의 폭이 크다고 할 수 있다. 같은 기간동안 계속과제의 수는 29,780개~43,845개로 변화의 폭이 상당한 수준이라고 할 수 있다.



〈정부연구개발 규모별 세부과제 비중〉



〈정부연구개발 신규과제 및 계속과제〉

2021년을 기준으로 정부연구개발의 연구책임자 측면으로 살펴보면, 총 49,025명으로, 평균 연령은 47.7세이다. 전공별로는 공학 21,803명, 44.5%, 이학 11,844명, 24.2%, 의약보건학 6,871명, 14%, 농림수산학 2,811명, 5.7% 순이다. 학위별로는 박사 35,828명, 73.1%, 석사 5,708명, 11.6%이다.



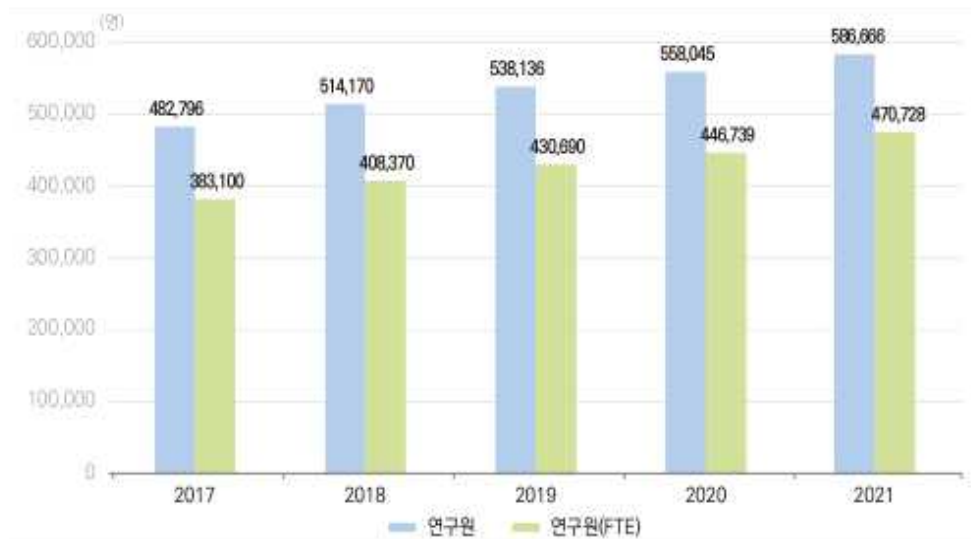
<정부연구개발 전공별 연구책임자>



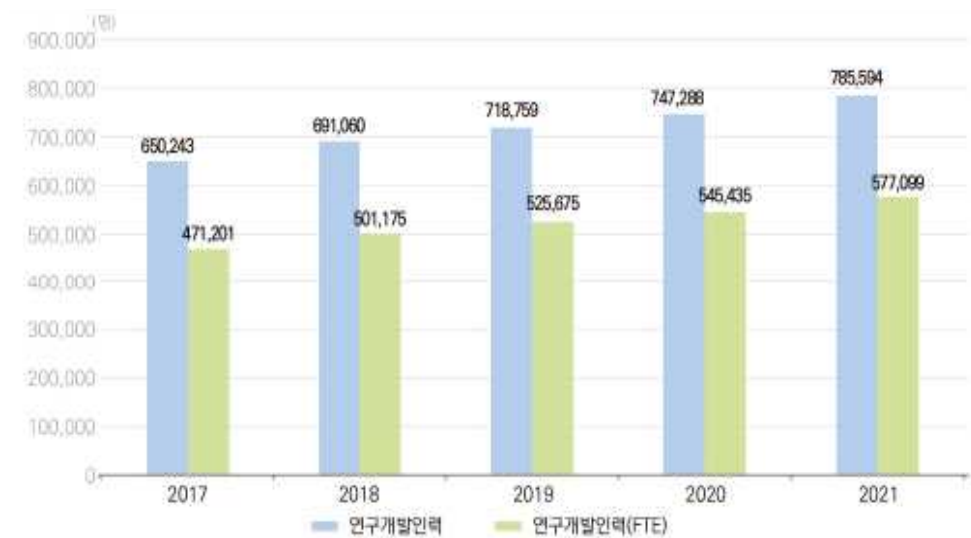
<정부연구개발 연구책임자 박사학위자 추이>

2.1.2. 연구개발 인력규모 분석

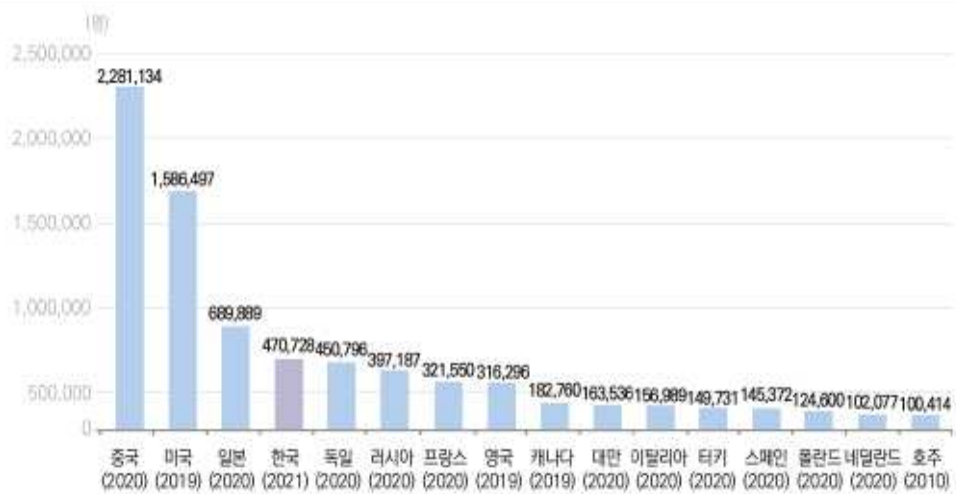
2021년 기준으로, 총 연구원은 586,666명이며, 참여비율을 고려한 상근상당 총 연구원은 470,728명으로 세계 4위 수준이다. 연구보조원을 포함한 총 연구개발인력은 785,594명이며, 상근상당 총 연구개발인력은 577,099명이다.



<연구원 및 상근상당 연구원>

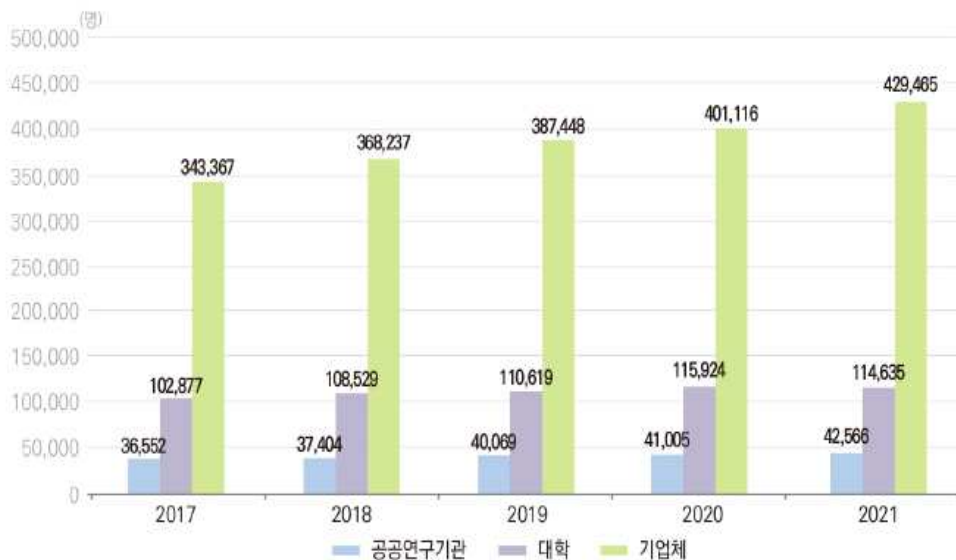


<연구개발인력 및 상근상당 연구개발인력>



〈상근상당 연구원 주요국 비교〉

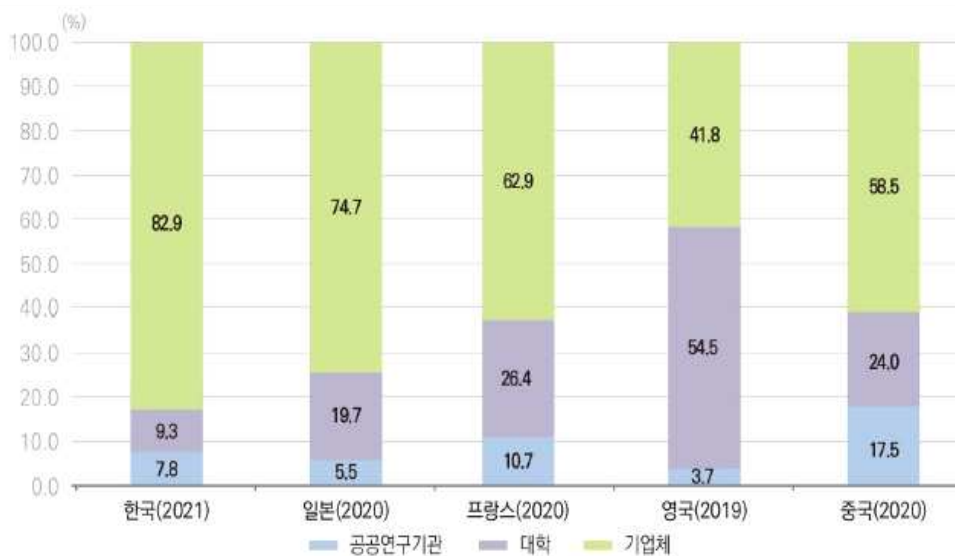
수행주체별로 2021년을 기준으로 살펴보면, 연구원의 비율은 기업이 73.2%, 공공연구기관이 7.3%, 대학이 19.5%이다. 상근상당 기준 연구원의 기업체 연구원 비율이 82.9%로서 주요국에 비해 상당히 높은 수준이다. 참고로 주요국과 비교하면, 2020년 기준 일본은 74.7%, 프랑스는 62.9%, 중국은 58.5%이다.



〈수행주체별 연구원〉



〈수행주체별 연구원 비중〉

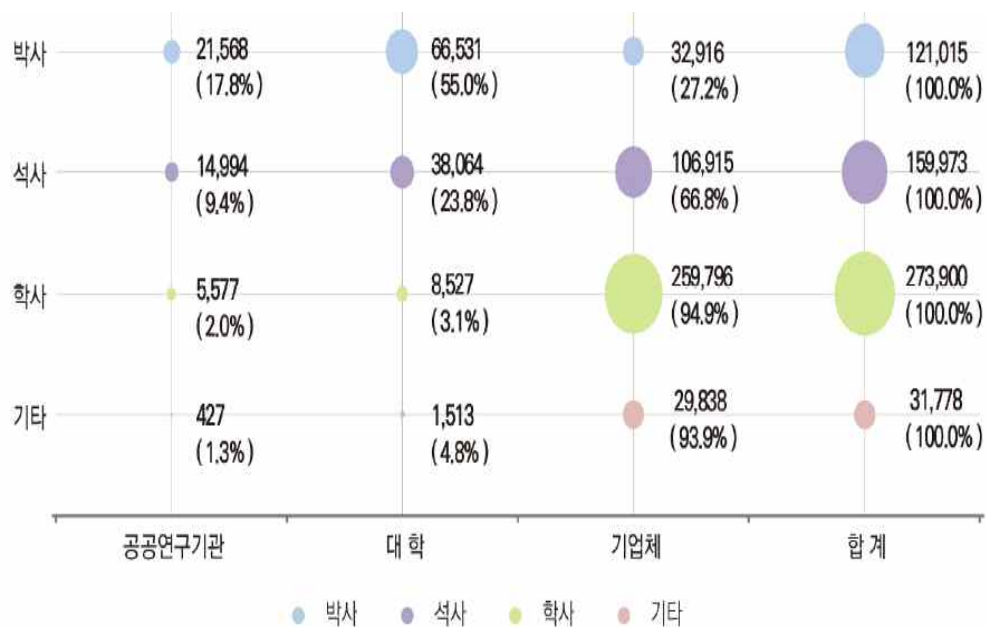


〈수행주체별 상근상당 연구원 비중 주요국 비교〉

학위별로 2021년을 기준으로 살펴보면, 연구원의 학위 분포는 박사 20.6%, 석사 27.3%, 학사 46.7%, 기타 5.4%이다. 참고로 기관별로 학위 분포를 살펴보면, 대학의 경우는 박사 58.0%, 석사 33.2%, 학사 7.4%, 기타 1.3%이며, 공공연구기관의 경우는 박사 50.7%, 석사 35.2%, 학사 13.1%, 기타 1.0%이고, 기업체의 경우에는 박사 7.7%, 석사 24.9%, 학사 60.5%, 기타 6.9%이다.



〈학위별 연구원 비중〉



〈연구수행주체인 기관별 연구원 학위 분포〉

전공별로 2021년을 기준으로 살펴보면, 연구원 중 과학기술 분야의 전공자는 88.9%, 인문사회 분야의 전공자 11.1%이다. 참고로, 과학기술분야 내의 전공 분포를 살펴보면, 공학 65.9%, 386,778명, 의학 15.1%, 88,727명, 의약보건학 6.0%, 35,396명, 농업과학 1.9%, 11,361명이다. 아울러, 기관별 과학기술 전공 비중을 살펴보면, 공공연구기관은 84.6%, 35,999, 대학은 76.6%, 87,780, 기업은 92.8%, 398,483이다.

(단위 : 명, %)

구분		2017	2018	2019	2020	2021
과학 기술 분야	이학	67,736	72,884	86,248	81,152	88,727
		(14.0)	(14.2)	(16.0)	(14.5)	(15.1)
	공학	322,952	344,916	351,218	371,068	386,778
		(66.9)	(67.1)	(65.1)	(66.5)	(65.9)
	의약보건학	27,911	29,774	31,848	33,262	35,396
		(5.8)	(5.8)	(5.9)	(6.0)	(6.0)
	농업과학	10,423	10,991	11,051	10,853	11,361
		(2.2)	(2.1)	(2.0)	(1.9)	(1.9)
인문 사회 분야	인문학	26,576	27,931	28,854	30,213	32,267
		(5.5)	(5.4)	(5.3)	(5.4)	(5.5)
	사회과학	27,198	27,674	30,135	31,497	32,137
		(5.6)	(5.4)	(5.6)	(5.6)	(5.5)
	소계	53,774	55,605	58,989	61,710	64,404
		(11.1)	(10.8)	(10.9)	(11.1)	(11.0)
총계		482,796	514,170	539,354	558,045	586,666
		(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)

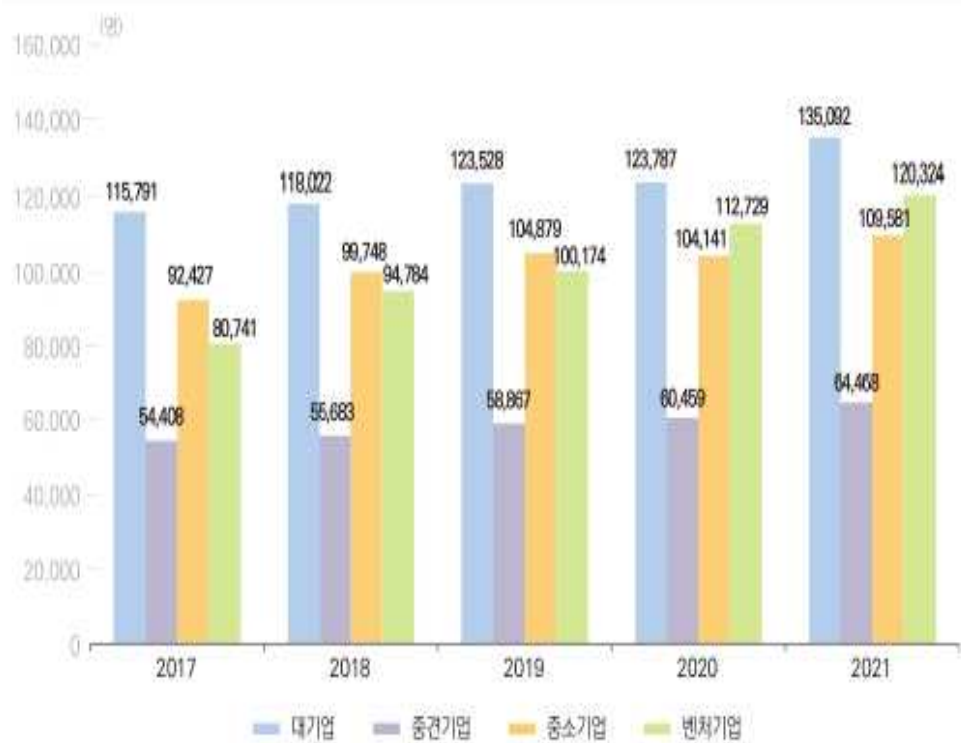
<전공별 연구원 및 비중>

(단위 : 명, %)

구 분		공공연구기관		대학		기업체		전체	
		연구원	비율	연구원	비율	연구원	비율	연구원	비율
과학 기술 분야	이학	8,688	(20.4)	16,226	(14.2)	63,813	(14.9)	88,727	(15.1)
	공학	21,578	(50.7)	41,788	(36.5)	323,412	(75.3)	386,778	(65.9)
	의약보건학	2,928	(6.9)	25,177	(22.0)	7,291	(1.7)	35,396	(6.0)
	농업과학	2,805	(6.6)	4,589	(4.0)	3,967	(0.9)	11,361	(1.9)
	소계	35,999	(84.6)	87,780	(76.6)	398,483	(92.8)	522,262	(89.0)
인문 사회 분야	인문학	821	(1.9)	10,958	(9.6)	20,488	(4.8)	32,267	(5.5)
	사회과학	5,746	(13.5)	15,897	(13.9)	10,494	(2.4)	32,137	(5.5)
	소계	6,567	(15.4)	26,855	(23.4)	30,982	(7.2)	64,404	(11.0)
총 계		42,566	(100)	114,635	(100)	429,465	(100)	586,666	(100)

<연구수행주체인 기관별 연구원 전공 분포 및 비중>

2021년을 기준으로 기업유형별 연구원 분포를 살펴보면, 대기업 연구원은 135,092명, 31.5% 중견기업은 64,468명, 15.0%, 중소기업은 109,581명, 25.5%, 벤처기업은 120,324명, 28.0%이다.



<기업유형별 연구원>



<기업유형별 연구원 비중>

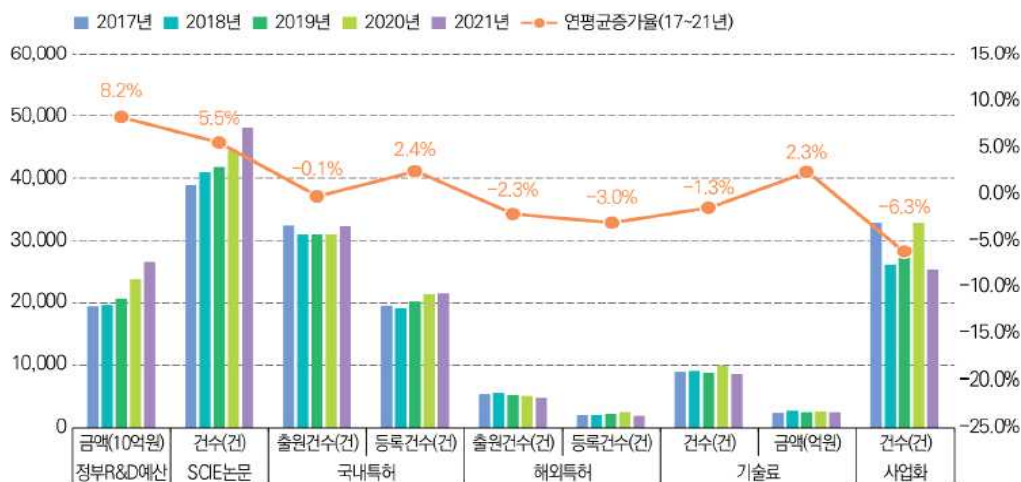
2.1.3. 연구개발 성과 분석

정부연구개발사업으로 창출된 2021년 기준 성과의 총괄 측면을 살펴보면, 과학적 성과로서 SCIE 논문 48,381건, 기술적 성과로서 국내 특허 출원 32,355건, 국내특허 등록 21,566건, 해외특허 출원 4,969건, 해외특허 등록 1,990건, 경제적 성과로서 기술료 8,482건, 징수액 2,629억원, 사업화 25,403건이다.

(단위: 건, 억원)

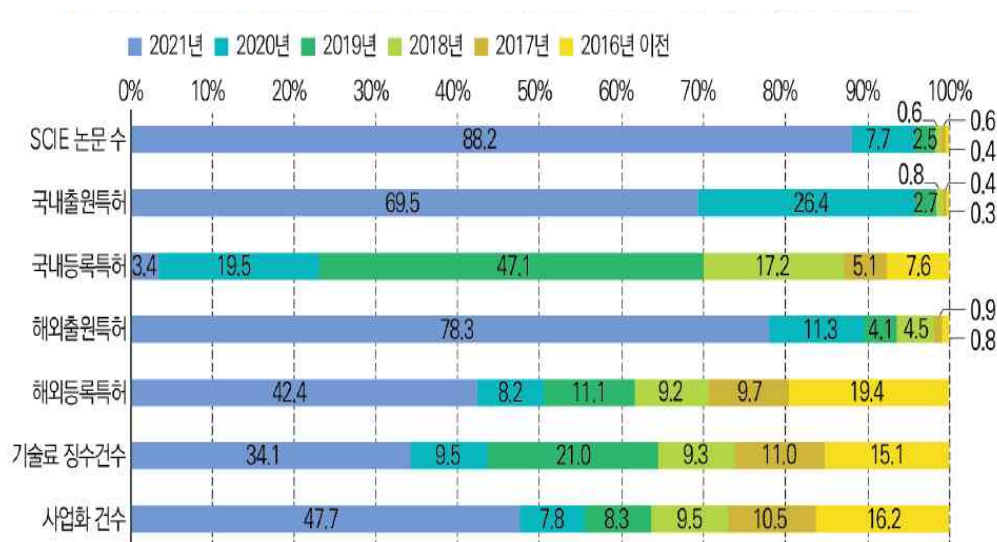
구 분	과학적 성과	기술적 성과				경제적 성과		
	SCIE논문	국내특허		해외특허		기술료		사업화
		출원	등록	출원	등록	건수	징수액	
2021년	48,381	32,355	21,566	4,969	1,990	8,482	2,629	25,403
2020년	44,563	31,233	21,330	5,171	2,612	9,974	2,790	32,910
2019년	41,919	31,180	20,210	5,305	2,347	8,858	2,582	28,800
2018년	41,143	31,108	19,200	5,711	2,151	9,029	2,892	26,171
2017년	39,032	32,501	19,641	5,444	2,246	8,951	2,401	32,994
전년대비 증가율	8.6%	3.6%	1.1%	-3.9%	-23.8%	-15.0%	-5.8%	-22.8%
연평균 증가율 ('17년~'21년)	5.5%	-0.1%	2.4%	-2.3%	-3.0%	-1.3%	2.3%	-6.3%

<정부연구개발사업 성과 총괄>



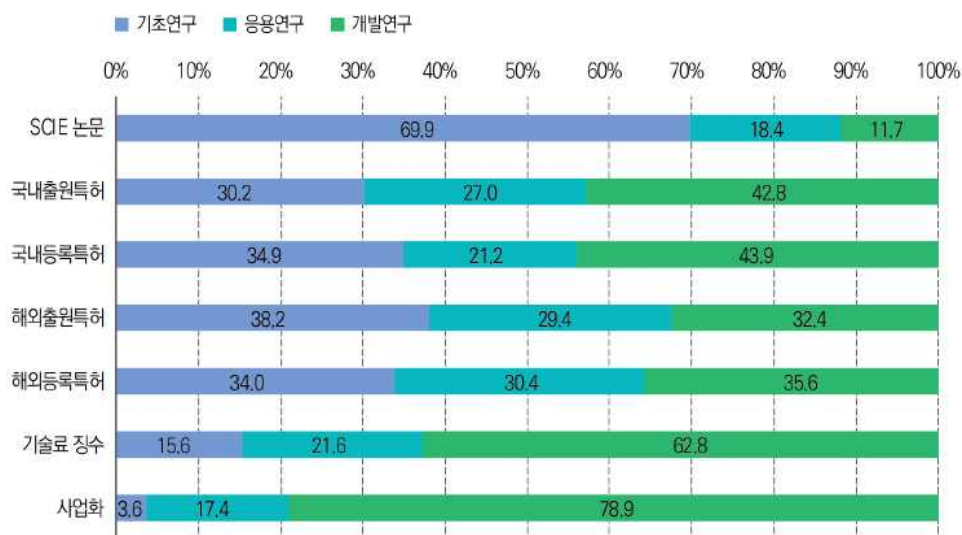
<국가연구개발사업 성과 최근 5년 추이, 2017~2021>

2021년의 성과의 59.8%는 당해연도 과제에서, 34.8%는 최근 2~5년 과제에서, 5.4%는 그 이전의 과제에서 창출된 것으로 확인된다. 참고로, 국내 등록특허의 47.1%, 10,168건은 2019년 과제에서 발생하였으며, 이는 출원 후 심사과정에 따른 시차가 원인인 것으로 추정된다.



<정부연구개발사업 성과별 과제수행연도 분포>

단계별로 살펴보면, 논문의 69.9%는 기초를 통해 창출되며, 논문의 특허, 기술료 및 사업화 성과는 개발을 통해 주로 발생한다.



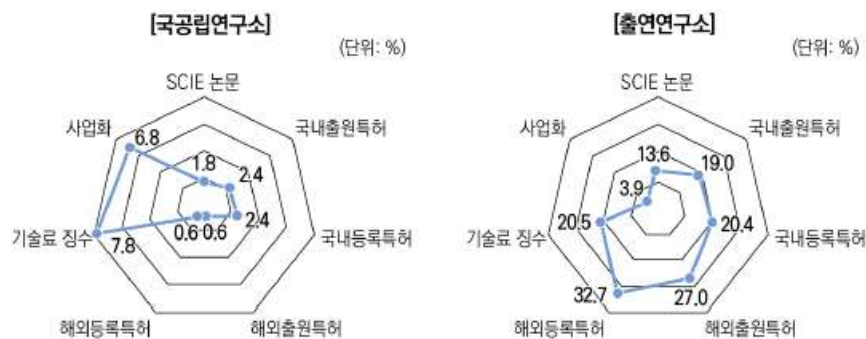
<단계별 정부연구개발사업 성과 분포>

수행주체별로 살펴보면, 논문의 대다수인 78.6%가 대학을 통해 창출되며, 나머지 주체들은 연구개발비에 따른 성과 편차가 있는 것으로 확인된다. 참고로, 대학의 특허 성과 창출 비중은 국내 출원 40.2%, 국내 등록 39.5%, 해외 출원 46%, 해외 등록 37.3% 수준이다. 아울러, 중소기업은 기술료와 사업화 성과에서 역할의 비중이 높다.

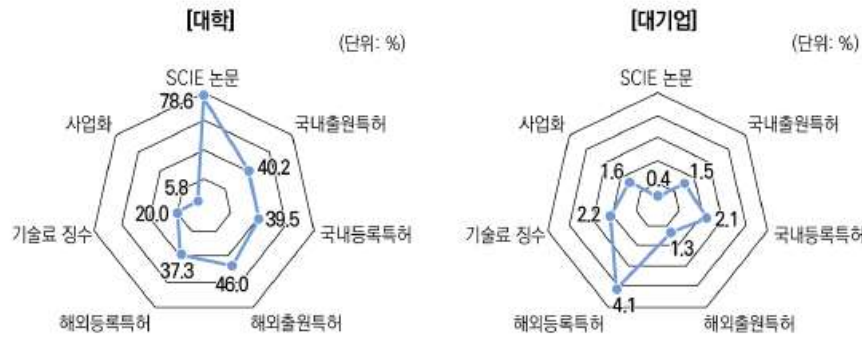


<정부연구개발사업 성과별 수행주체 분포>

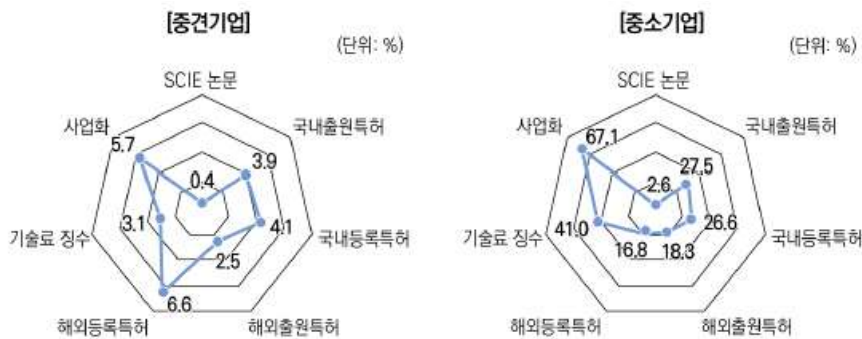
수행주체별 성과를 보다 상세히 살펴보면, 대학은 SCIE 논문, 중소기업은 사업화 성과의 창출 비중이 압도적으로 높으며, 출연연구소는 비교적 고른 성과 창출 비중을 나타내고 있으며, 국공립연구소는 경제적 성과 비중이 비교적 높은 편이라고 할 수 있다.



<정부연구개발사업 수행주체별 성과 비중 : 국공립연구소, 출연연구소>

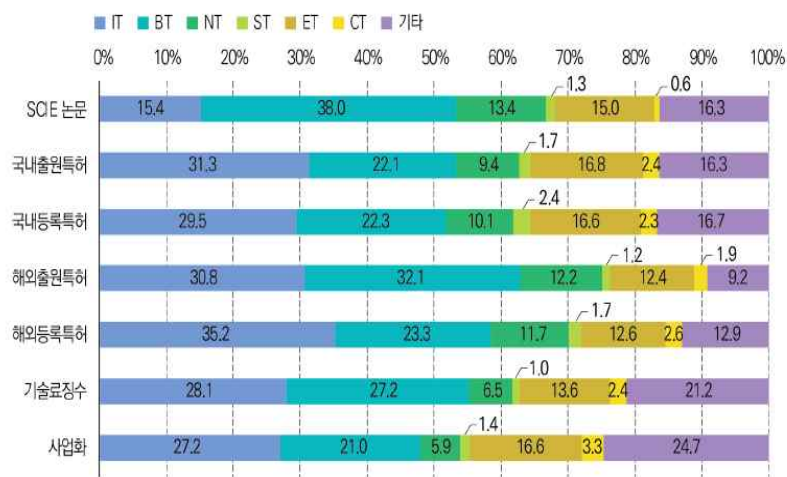


〈정부연구개발사업 수행주체별 성과 비중 : 대학, 대기업〉



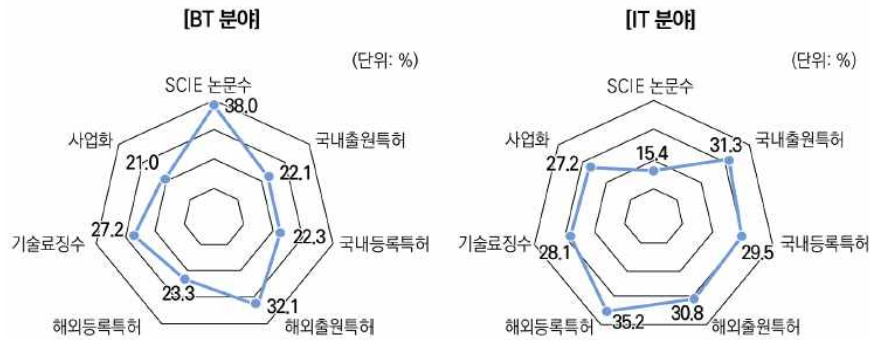
〈정부연구개발사업 수행주체별 성과 비중 : 중견기업, 중소기업〉

미래유망신기술 분야별 측면에서 살펴보면, 논문과 해외출원 특허는 생명기술 분야가, 나머지 성과는 정보기술이 우세하다.



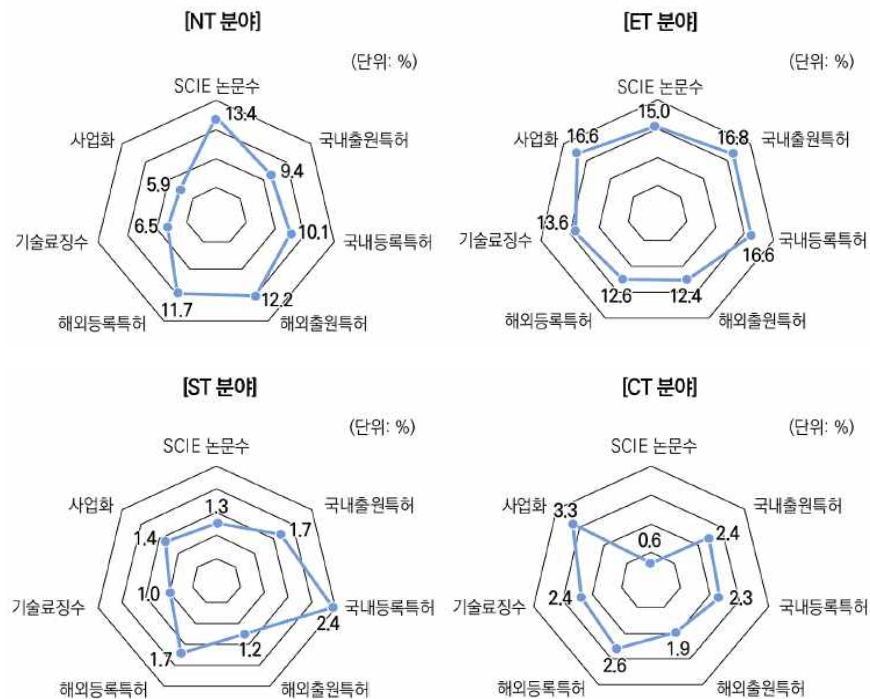
〈정부연구개발사업 성과별 미래유망기술 분포〉

BT는 전 성과 유형에서 성과가 고르게 창출되고 있으며, IT는 기술적, 경제적 성과가 과학적 성과보다 높은 비중을 보인다.



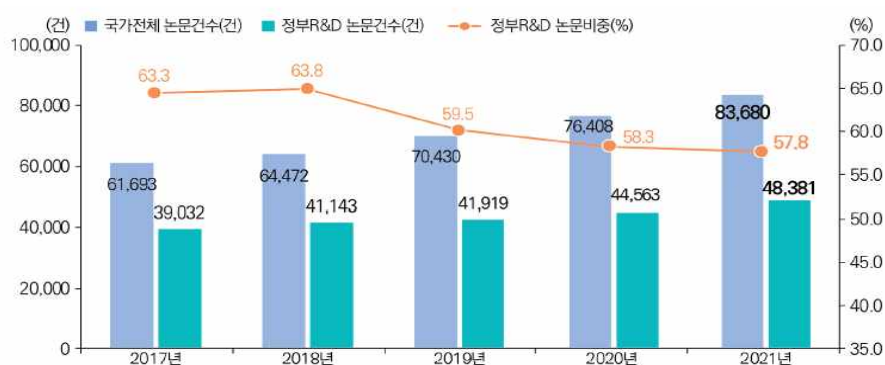
<정부연구개발사업 미래유망기술별 성과 비중 : BT, IT>

NT는 논문과 특허 중심의 성과를, ET는 비교적 고른 성과를 창출하고 있다. ST는 대형과제, CT는 과소한 투자 등의 특징이 있다.

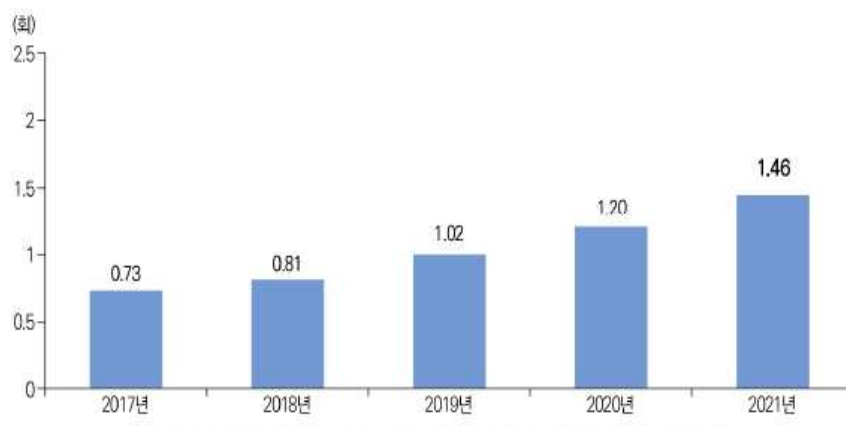


<정부연구개발사업 미래유망기술별 성과 비중 : NT, ET, ST, CT>

논문에 대해서 좀 더 자세히 살펴보면, 2021년을 기준으로 국가 연구개발사업을 통해 국가 전체의 SCIE 논문의 57.8%를 담당하고 있다. 아울러, 2017년~2021년 최근 5년간 논문 1편당 피인용 지속 상승 등 논문의 질적 수준도 계속하여 상승하고 있다고 할 수 있다.



<정부연구개발사업 성과 및 전체 비중 추이>



<정부연구개발사업 성과인 SCIE 논문의 1편당 피인용수>

한편, 기술료에 대한 공식 통계자료 중 일부는 정합성이 맞지 않는 것으로 보인다. 예를 들면, 정부연구개발사업을 통한 2021년 기준의 기술료 징수 건수가 8,482건인데, 2022년 10월 발표한 같은 기간에 대한 다른 통계자료인 2021년 대상 2022년도 공공연구기관 기술이전·사업화 실태조사 보고서에 따르면, 확보한 기술은 37,594건이고, 이 중 이전한 기술은 15,383건으로 기술이전율은 40.9%로 확인된다.

2.1.4. 우리나라 연구개발 현황 진단 및 시사점

우리나라 전체 연구개발 측면에서는 연구개발 투자, 수행, 인력 등이 기업 중심의 추진됨을 확인할 수 있었다. 아울러, 투자의 재원 출처가 다양하지 않기에 기업의 연구개발 편중이 두드러진 것으로 판단된다. 또한, 주요 용어의 모호하게 상황마다 다른 의미로 사용되는 경우가 있으며, 정합성 부족 등의 성과조사와 통계자료의 한계가 있음도 확인된다.

이를 종합하여 시사점을 도출하면, 정부연구개발의 역할을 통해 기초, 응용, 개발에 대한 균형감 있는 지원을 할 필요가 있으며, 주요 용어를 명확화하고, 보다 구체적인 분석이 가능하도록 통계자료를 개선하는 등을 통하여 관련 활용성과 효율성의 제고가 필요하다.

2.1.5. 참고. 기업의 연구개발 집중도 관련

2021년 기준으로, 매출액 상위 기업의 연구개발 집중도를 살펴보면, 구분에 따라 상이하나, 전반적으로 하락한 것으로 확인된다.



<매출액 상위 기업 연구개발 집중도>

(단위 : %)

매출액 상위		2017년	2018년	2019년	2020년	2021년
연구개발비	상위 5개사	40.4	36.8	33.8	39.8	39.2
	상위 10개사	50.2	47.4	47.0	46.7	47.1
	상위 20개사	54.0	53.7	52.8	51.1	49.6
	상위 30개사	55.5	54.5	54.0	53.4	51.6
	상위 50개사	58.0	58.4	56.6	55.0	53.8
	상위 100개사	63.7	63.1	60.7	59.6	57.6
연구원	상위 5개사	19.6	15.1	14.6	16.0	15.9
	상위 10개사	23.2	20.2	20.3	21.2	21.1
	상위 20개사	25.7	23.9	23.9	23.0	22.9
	상위 30개사	27.3	24.4	24.6	24.4	24.2
	상위 50개사	29.1	27.2	26.5	25.8	25.8
	상위 100개사	33.1	30.5	29.7	29.0	28.4
박사 연구원	상위 5개사	27.8	24.6	23.9	25.9	25.4
	상위 10개사	34.5	33.2	32.7	34.6	33.4
	상위 20개사	40.7	40.8	40.0	39.1	37.6
	상위 30개사	42.5	42.5	42.3	42.7	40.6
	상위 50개사	46.8	47.4	46.4	45.8	44.4
	상위 100개사	53.4	52.4	51.1	49.9	48.2

〈매출액 상위 기업 연구개발 집중도 추이〉

2.2. 미국의 현황과 이에 대한 진단

미국의 정부연구개발 예산계획의 마련 시기, 관련 현황의 조사 및 발표 시기 등이 우리나라와 상이하여, 2023년 3월 발표한 미국 바이든 행정부의 2024년 회계연도 연방정부 연구개발 예산 요구안 등의 공식 배포자료를 토대로 확보가 가능한 최신정보를 살펴보고, 정리하면 다음과 같은 내용을 확인할 수 있다.

2.2.1. 2024년 연방정부 연구개발예산 분석

총괄적인 관점에서 살펴보면, 총 209,723백만\$를 투자할 계획이라고 밝혔다. 이는 1\$=1,275원 기준으로 한화 267조 3,968억원에 해당하는 수준이다. 이는 2023년 대비 4% 수준이 증가된 규모이다. 단계별로는 기초·응용에 101,279백만\$, 129조 1,307억원, 실험개발에 101,697백만\$, 129조 6,637억원, 설비·장비에 6,747백만\$, 8조 6,024억원을 투자할 계획이다. 그리고 이번 예산안을 통해 기초·응용에 1,000억\$ 이상을 투자할 계획임을 강조하고 있다.

구분	' 22 실제치	' 23 추정치	' 24 요구안	증감	증감률
기초연구	45,388	47,575	48,607	1,032	2%
응용연구	47,154	50,156	52,672	2,516	5%
실험개발	84,965	95,785	101,697	5,912	6%
설비·장비	6,616	7,294	6,747	△547	△7%
총계	184,123	200,810	209,723	8,913	4%

<2024년 회계연도 연방 연구개발 예산 요구안(단위 : 백만\$)>

바이든 美 대통령은 ‘미국의 과학, 기술 및 혁신이 국가의 위대한 열망과 포부를 성취하는데 핵심’이라는 인식을 갖고 있다고 하며, 2024 연방정부 연구개발 투자가 역사상 최대 규모임을 강조하였다. 바이든 대통령의 인식을 구체적으로 살펴보면, 과학, 기술, 연구, 실험, 혁신은 미국의 글로벌리더십, 경제, 공동 번영을 위해 중요하고, 가능성 확장과 어려운 문제해결을 위한 중심적인 역할을 할 것이다라는 인식이다.

분야별로 살펴보면, 국민 건강, 풍부한 경제적 기회 보장, 기후 위기 대비, 청정에너지로 전환, 미래 산업 창출, 글로벌 안보, 안전 향상 등에 중점을 둘 계획인 것으로 확인된다.

혁신 추진을 위한 새로운 연방 R&D기관 지원, 신흥 기술에 역사적 투자
기후 과학 및 최첨단 청정에너지 혁신에 역사적 투자
연방 생명과학 및 바이오 메디컬 연구와 공중 보건 대비에 투자
대통령의 Cancer Moonshot 목표의 진전
지역 기술혁신과 일자리 창출 촉진
과학, 기술, 엔지니어링 및 수학 인력과 기관의 역량 확장
국방 R&D 및 국방기술산업 기반 지원 등

<2024년 연방정부 연구개발예산의 주요 투자 방향>

연방 정부기관별로 살펴보면, 국방부에 95,986백만\$로 가장 많은 연구개발 투자를 진행할 계획이며, 보건복지부에 50,896백만\$로 두 번째로 많은 예산을 투입할 계획이다. 에너지부는 24,220백만\$로 세 번째로 많은 예산을 집행할 것으로 예상된다. 항공우주국 14,022백만\$를 투자받아, 네 번째로 많은 연구개발 예산을 활용할 예정이다. 국립과학재단은 9,320백만\$, 다섯 번째의 연구개발예산을 집행할 수 있을 것으로

계획하고 있다. 이상의 연구개발예산 상위 5개 기관의 연구개발예산 규모는 전체 연구개발예산의 92.7%에 해당한다.

기관별	2022 실제치	2023 추정치	2024 신청안	2023 ~ 2024 변화치	2023 ~ 2024 변화율
국방부	78,642	92,854	95,986	3,132	3%
보건복지부	45,318	48,118	50,896	2,778	6%
에너지부	22,562	23,218	24,220	1,002	4%
항공 우주국	12,479	13,105	14,022	917	7%
국립과학재단	7,126	7,992	9,320	1,328	17%
농무부	3,748	3,615	3,670	55	2%
상무부	7,214	5,114	4,388	-726	-14%
보훈부	1,588	1,624	1,690	66	4%
교통부	1,675	1,388	1,531	143	10%
내무부	1,140	1,264	1,478	214	17%
국토안보부	830	634	625	-9	-1%
환경보호청	527	568	614	46	8%
교육부	390	349	330	-19	-5%
스미소니언 협회	330	341	364	23	7%
기타	554	626	589	-37	-6%
총계	184,123	200,810	209,723	8,913	4%

<미국 연방기관별 2024년 연구개발 예산요구안(단위 : 백만\$)>

연구개발 단계에 따른 연구개발예산을 연방 정부기관별로 살펴 보면, 기초에는 보건복지부가 가장 많은 역할을 할 것으로 예상된다.

기초연구					
국방부	2,681	2,972	2,519	-453	-15%
보건복지부	21,991	23,377	23,207	-170	-1%
에너지부	6,483	6,605	7,014	409	6%
항공 우주국	5,718	5,627	5,820	193	3%
국립과학재단	5,649	6,150	7,068	918	15%
농무부	1,464	1,398	1,415	17	1%
상무부	270	282	309	27	10%
보훈부	619	648	701	53	8%
교통부	-	-	-	-	-
내무부	91	101	121	20	20%
국토안보부	88	68	60	-8	-12%
환경보호청	-	-	-	-	-
교육부	34	34	37	3	-
스미소니언 협회	290	308	331	23	7%
기타	10	5	5	0	0%
소계	45,388	47,575	48,607	1,032	2%

<기초연구 미국 연방기관별 2024년 예산요구안(단위 : 백만\$)>

응용을 살펴보면, 역시 보건복지부의 역할 비중이 50% 이상으로 가장 큰 것으로 확인된다.

응용연구					
국방부	6,928	8,102	6,237	-1,865	-23%
보건복지부	22,979	24,257	27,209	2,952	12%
에너지부	6,462	6,685	7,155	470	7%
항공 우주국	2,427	2,484	2,672	188	8%
국립과학재단	883	1,288	1,573	285	22%
농무부	1,602	1,525	1,614	89	6%
상무부	1,391	1,668	1,714	46	3%
보훈부	933	940	953	13	1%
교통부	1,358	1,055	1,206	151	14%
내무부	876	967	1,132	165	17%
국토안보부	280	147	174	27	18%
환경보호청	408	441	477	36	8%
교육부	258	223	203	-20	-9%
스미스소니언 협회	-	-	-	-	-
기타	369	374	353	-21	-6%
소계	47,154	50,156	52,672	2,516	5%

<응용연구 미국 연방기관별 2024년 예산요구안(단위 : 백만\$)>

실험개발을 살펴보면, 국방부가 전체의 80% 이상의 역할을 할 것으로 예상된다.

실험개발					
국방부	69,013	81,780	86,978	5,198	6%
보건복지부	47	47	58	11	23%
에너지부	4,807	5,046	5,730	684	14%
항공 우주국	4,234	4,886	5,490	604	12%
국립과학재단	-	-	-	-	-
농무부	381	374	412	38	10%
상무부	5,158	2,305	1,717	-588	-26%
보훈부	36	36	36	0	0%
교통부	277	287	283	-4	-1%
내무부	171	194	223	29	15%
국토안보부	449	364	312	-52	-14%
환경보호청	119	127	137	10	8%
교육부	98	92	90	-2	-2%
스미스소니언 협회	-	-	-	-	-
기타	175	247	231	-16	-6%
소계	84,965	95,785	101,697	5,912	6%

<실험개발연구 미국 연방기관별 2024년 예산요구안(단위 : 백만\$)>

설비 및 장비의 연구개발예산을 살펴보면, 에너지부의 역할이 두드러지는 것으로 확인된다.

설비 및 장비					
국방부	20	-	252	252	100%
보건복지부	301	437	422	-15	-3%
에너지부	4,810	4,882	4,321	-561	-11%
항공 우주국	100	108	40	-68	-63%
국립과학재단	594	554	679	125	23%
농무부	301	318	229	-89	-28%
상무부	395	859	648	-211	-25%
보훈부	-	-	-	-	-
교통부	40	46	42	-4	-9%
내무부	2	2	2	0	0%
국토안보부	13	55	79	24	-
환경보호청	-	-	-	-	-
교육부	-	-	-	-	-
스미스소니언 협회	40	33	33	0	0%
기타	-	-	-	-	-
소계	6,616	7,294	6,747	-547	-7%

<설비 및 장비연구 미국 연방기관별 2024년 예산요구안(단위 : 백만\$)>

또한, 미국 국립표준기술연구(NIST : National Institute of Standards and Technology), 국립과학재단(NSF : National Science Foundation), 의료고등연구계획국(ARPA-H : Advanced Research Projects Agency for Health) 등을 중심으로, 새로운 접근방식과 투자를 지원할 것이며, 이를 강화할 예정임을 밝혔다.

이 중 NIST의 2024년 계획을 살펴보면, 다음과 같다. 우선, 기관 미션은 측정 과학, 표준, 기술의 발전을 통하여 경제 안보 강화와 삶의 질을 향상하는 것이다. 미국의 혁신과 산업 경쟁력을 증진하기 위해 NIST는 다양한 방법을 통해 미션을 성취하고 있다.

탄소 환경 영향력 파악 및 평가	국가 사이버 보안 개선
주요 신기술 연구 증진	신뢰 있는 탄력적 공급망 보장
국가 제조 네트워크 및 인력개발 지원	

<NIST 역할>

2023 회계연도 예산 심의 과정에서 의회가 지시한 지출에 대한 검토 과정을 거친 후, 바이든 대통령의 2024 회계연도 NIST 예산요구안에는 주요 NIST 시설 요구사항을 해결하기 위한 상당한 증액이 포함되었다. 예를 들면, NIST의 미션 크리티컬 프로그램을 지원하기 위한 3억 5,850만\$, 전년 대비 29% 증액 등을 제공하고자 하는 것이다. 아울러, 최첨단 연구의 확장, NIST 제조 프로그램의 공급망 강화, 주요 인력격차 해결, 현재 프로그램의 인플레이션 조정자금의 전액 지원 등에 관한 내용도 포함되어 있다.

또한, NSF의 2024년 계획을 살펴보면, 우선 기관의 미션은 과학의 발전을 촉진하고, 국가의 건강, 번영 및 복지를 증진하며, 국방력을 확보하는 것으로, 과학, 기술, 엔지니어링, 수학(STEM) 전 분야의 연구 및 교육에 자금을 지원하는 역할을 수행함을 통해 국가와 인력의 경제 및 국가 안보 이익을 뒷받침하고 있다. 좀 더 구체적으로는 NSF는 투자를 통해 기존 연구개발 인프라를 현대화하고, STEM 인력을 확충하며, 과학적 학습 및 리소스에 대한 공정한 접근을 촉진하는 것 등을 통해 국가의 연구개발과 전반적인 사업의 잠재력을 최대한 발휘하는데 중점을 두고 있다.

NSF는 2024년 회계연도에도 칩스 및 과학법에 명시된 과학적 우선순위를 위해 노력을 지속할 계획이며, 기관의 자체적인 역량 강화를 토대로, 생산의 획기적인 혁신, 신규산업 발굴, 연구 결과를 실무와 산업화로 전환 및 가속화하며, 다양한 인력양성을 위한 속도와 규모 향상을 진행할 예정이다. 아울러, 미래에 대한 NSF 디렉터의 비전은 칩스 및 과학법과 함께, 확립된 기존의 NSF 강점 강화, 그동안 제외된 많은 사람과 감화, 기술 및 혁신 가속화라는 세 가지 중심축을 바탕으로 국가 및 경제 안보를 위한 신흥산업 발전, 회복력 있는 지구 건설, 모든 곳에서 기회 창출, 연구 인프라 강화라는 네 가지 주요 주제를 강력하게 지원할 것임을 밝히며, 2024년 회계연도를 설명하고 있다.

2.2.2. 연구개발비의 재원 및 지출 분석

미국의 국가 전체 차원의 연구개발에 관한 분석을 위해 NSF 소속 NCSES(National Center for Science and Engineering Statistics)에서 공식적으로 조사하여 발표하는, 2023년 1월에 게시된 2020년 기준의 최근 자료를 살펴보면, 다음과 같다.

먼저, 총괄적인 측면에서, 2020년을 기준으로 미국 전체에서 투자·집행된 연구개발비용은 716,955백만\$이다. 이를 당시 환율을 고려한 1\$=1,200원 기준으로 하면, 한화로 860조 3,460억원 수준이다.

2020년을 기준으로 기업의 투자 규모는 520,363백만\$, 624조 4,356억원로서, 전체의 72.6%에 해당한다. 기업이 수행하는 연구개발 규모는 543,220백만\$, 651조 8,640억원로서, 전체의 75.8%에 해당한다.

대학으로 대표되는 고등교육 측면(미국은 모든 대학, 기술대학 및 공식적인 고등교육 프로그램을 제공하는 기관 등을 포괄하는 고등교육(Higher Education)으로 정의하고 있으며, 앞으로 대학으로 표현)을 살펴보면, 투자 규모는 23,191백만\$, 27조 8,292억원으로 전체의 3.2%에 해당한다. 대학이 수행하는 연구개발 규모는 80,842백만\$, 97조 104억원으로, 전체의 11.3%에 해당한다. 즉, 대학은 자체 재원도 있음에도, 다른 출처의 연구개발과제를 많이 수행한다고 할 수 있다.

연방정부의 투자 규모는 147,657백만\$, 177조원 1,884억원으로, 전체의 20.6%에 해당한다. 연방정부가 수행하는 연구개발 규모는 64,237백만\$, 77조원 844억원으로, 전체의 9.0%에 해당한다. 즉, 연방정부는 자체 연구개발 보다는 다양한 수행주체들에게 연구개발예산을 분배하는 역할을 하고 있다. 참고로 미국의 연구개발 측면상 연방정부는 예산의 집행 방식에 따라, 연방정부의 기관이 직접 연구개발 활동과 관련 기획·관리를 수행하는 ‘연방 자체’와 연방출연연구조직인 ‘FFRDCs’로 구분이 가능하다.

수행자 구분	재원 구분						수행자 비중
	총합	기업	연방 정부	비연방 정부	대학	비영리 단체	
총합	716,955	520,363	147,657	5,670	23,191	20,074	100.0
기업	543,220	512,224	29,772	241	-	982	75.8
연방 정부	64,237	179	63,848	44	-	166	9.0
(연방 자체)	(40,371)	(0)	(40,371)	(0)	(0)	(0)	(5.6)
(FFRDCs)	(23,866)	(179)	(23,478)	(44)	(-)	(166)	(3.3)
비연방 정부	683	20	298	348	3	13	0.1
대학	80,842	4,837	41,462	4,464	22,252	7,828	11.3
비영리 단체	27,973	3,103	12,278	572	935	11,085	3.9
재원별 비중	100.0	72.6	20.6	0.8	3.2	2.8	

<2020년 미국 연구개발비용 수행자 및 재원 구분(백만\$, %)>

※ - : 0이 아닌 값이 존재하나, 50만\$ 이하로 무시

연구개발 단계별로 살펴보면, 2020년을 기준으로, 기초연구에 대한 미국 전체의 연구개발비용은 총 111,883백만\$, 134조 2,716억원이며, 전체 대비 15.6%에 해당한다. 기업은 투자 34.2%, 수행 32.5%, 대학은

투자 12.9%, 수행 45.2%, 연방정부는 투자 41.3%, 수행 10.8%, 비영리단체는 투자 9.0%, 수행 11.3%를 각각 담당하고 있으며, 연방정부 이외의 정부조직들의 집합인 비연방정부의 역할은 투자와 수행 측면에서 모두 저조한 수준이다.

수행자 구분	재원 구분						수행자 비중
	총합	기업	연방 정부	비연방 정부	대학	비영리 단체	
총합	111,883	38,239	46,205	2,963	14,450	10,026	100.0
기업	36,371	34,053	2,191	24	-	103	32.5
연방 정부	12,099	35	12,024	9	-	32	10.8
(연방 자체)	(7,310)	(0)	(7,310)	(0)	(0)	(0)	(6.5)
(FFRDCs)	(4,789)	(35)	(4,714)	(9)	(-)	(32)	(4.3)
비연방 정부	125	4	54	64	1	2	0.1
대학	50,618	2,741	26,379	2,608	14,026	4,865	45.2
비영리 단체	12,670	1,406	5,557	259	424	5,024	11.3
재원별 비중	100.0	34.2	41.3	2.6	12.9	9.0	

<2020년 미국 기초연구 연구개발비용 수행자 및 재원 구분(백만\$, %)>

응용연구에 대한 미국 전체의 연구개발비용은 133,326백만\$, 159조 9,912억원이며, 전체 대비 18.6%에 해당한다. 기업은 투자 56.0%, 수행 58.8%, 대학은 투자 4.7%, 수행 16.9%, 연방정부는 투자 32.9%, 수행 15.8%, 비영리단체는 투자 4.9%, 수행 8.1% 등을 각각 담당하고 있다.

수행자 구분	재원 구분						수행자 비중
	총합	기업	연방 정부	비연방 정부	대학	비영리 단체	
총합	133,326	74,646	43,855	1,924	6,312	6,590	100.0
기업	78,371	71,934	6,140	62	-	234	58.8
연방 정부	21,057	82	20,878	20	-	76	15.8
(연방 자체)	(11,494)	(0)	(11,494)	(0)	(0)	(0)	(8.6)
(FFRDCs)	(9,562)	(82)	(9,384)	(20)	(-)	(76)	(7.2)
비연방 정부	514	15	224	262	2	10	0.4
대학	22,539	1,441	11,704	1,363	5,956	2,077	16.9
비영리 단체	10,845	1,174	4,908	216	354	4,193	8.1
재원별 비중	100.0	56.0	32.9	1.4	4.7	4.9	

<2020년 미국 응용연구 연구개발비용 수행자 및 재원 구분(백만\$, %)>

실험·개발 연구에 대한 미국 전체의 연구개발비용은 471,747백만\$, 566조 964억원이며, 전체 대비 65.8%에 해당한다. 기업은 투자 86.4%, 수행 90.8%, 대학은 투자 0.5%, 수행 1.6%, 연방정부는 투자 12.2%, 수행 6.6%, 비영리단체는 투자 0.7%, 수행 0.9% 등을 각각 담당하고 있다.

수행자 구분	재원 구분						수행자 비중
	총합	기업	연방 정부	비연방 정부	대학	비영리 단체	
총합	471,747	407,479	57,597	783	2,429	3,458	100.0
기업	428,479	406,238	21,440	155	-	645	90.8
연방 정부	31,081	62	30,946	15	-	58	6.6
(연방 자체)	(21,567)	(0)	(21,567)	(0)	(0)	(0)	(4.6)
(FFRDCs)	(9,514)	(62)	(9,379)	(15)	(-)	(58)	(2.0)
비연방 정부	44	1	19	22	-	1	0.0
대학	7,686	656	3,380	494	2,271	886	1.6
비영리 단체	4,458	523	1,812	96	158	1,869	0.9
재원별 비중	100.0	86.4	12.2	0.2	0.5	0.7	

<2020년 미국 실험개발 연구개발비용 수행자 및 재원 구분(백만\$, %)>

한편, 미국의 전체 연구개발비용은 물가 상승 등을 효과를 고려하지 않고, 절대치로만 보면 1970년 263억\$에서 2020년 7,170억\$로 증가하였으며, 27배 이상 대폭 증가하였다. 연구개발비의 성장률 측면을 더 살펴보면, 1970년의 미국 국내총생산 대비 연구개발비용의 비중은 2.45%에서, 2010년의 비중은 3.40%로 미국의 국내총생산의 성장보다 더 많은 연구개발비가 투자되었다고 할 수 있다.

또한, 미국의 전체적인 연구개발 투자를 단계별로 구분해서 살펴보면, 1970년부터 현재까지 꾸준히 적정 비율로 투자해 오고 있음을 확인할 수 있다. 기초연구는 15% 내외를 기준으로, 응용연구는 20% 내외를 기준으로, 65% 내외를 기준으로, 단계별로 상대적인 차이가 크지 않게끔, 동시에 매년 큰 변화가 없이 늘 비슷한 수준으로 지원하고 있다고 할 수 있다.

구분	기초연구	응용연구	실험·개발
1970	13.7	21.9	64.4
1980	13.8	21.7	64.5
1990	15.2	23.0	61.9
2000	15.7	21.1	63.2
2010	18.8	19.4	61.8
2012	17.0	20.0	63.0
2014	17.4	19.3	63.3
2016	16.7	21.0	62.2
2018	16.2	19.6	64.2
2020	15.6	18.6	65.8

<미국의 단계별 연구개발비 비중 흐름(>)

미국의 기초연구 비중에 관해서, 보다 자세하게 살펴보면, 2020년을 기준으로 10년 전인 2010년과 비교할 경우, 결과적으로 기초연구에 대한 기업의 관심과 역할이 상당한 수준으로 증가했다고 평가할 수 있다. 투자와 수행 두가지 측면에서 모두 크게 성장했다고 할 수 있다. 이러한 기업의 역할 변화로 인해 연방정부와 대학의 역할도 변화하였다고 할 수 있다. 연방정부는 투자와 수행의 비중을 줄였으며, 대학은 수행의 비중을 줄였다.

구분	투자		수행	
	2010	2020	2010	2020
기업	22.8	34.2	21.4	32.5
연방정부	52.4	41.3	15.4	10.8
비연방정부	3.1	2.6	0.1	0.1
대학	10.5	12.9	50.6	45.2
비영리단체	11.1	9.0	12.4	11.3

<미국의 수행주체별 기초연구 비중 10년 전후 비교>

2.2.3. 미국 연구개발 현황 진단 및 시사점

미국의 연구개발에 대한 투자에 대한 재정적 지원을 하는 재원 출처가 다양하며, 이로 인해 연구개발을 수행하는 주체가 다각적인 역할을 수행하고 있다고 평가할 수 있다. 연구개발 단계별 투자와 수행의 주체의 비중 흐름을 살펴보면, 민간의 역할이 소홀한 부분에 정부의 투자가 보완적인 역할을 하고 있음을 확인할 수 있다. 아울러, 국가 경제의 성장과 발맞춰 연구개발을 통한 꾸준한 투자와 그 투자규모의 지속적인 증가를 통계로 확인할 수 있다.

시사점을 도출하면, 수행주체와 재원의 출처를 다각화하고, 정부 역할 명확화, 꾸준한 투자 보장 등의 근본적인 체질 개선이 필요하다.

3. 세부 개선 추진방향

앞서 나온 시사점 등을 고려하여, 국가과학기술정책에 대한 세부적인 개선 방향을 7가지로 구분하여 제시하려고 한다.

3.1. 과학기술 및 연구개발 관련 개념과 조직을 재정립해야 한다.

그동안 과학기술 및 연구개발과 관련한 정부의 정책을 살펴보면, 정책에 사용된 용어가 명확하게 구분되지 않고 의미의 유사성을 고려하여 혼용해 온 경향이 있다. 특히, 과학기술이란 표현은 과학기술 기본계획에 활용되고 있으며, 연구개발이라는 표현은 국가연구개발사업의 예산 배분과 조정 등에 활용되고 있다. 사람에 따라서는 과학기술 연구개발 예산이라고 하기도 하고, 과학기술 예산이라고 하기도 하며, 연구개발 예산이라고 하는 사람도 있다. 즉, 과학기술과 연구개발이 거의 유사하게 활용되고 있다는 의미이다.

이러한 용어의 개념 모호성은 연구개발이라는 용어에서 더 쉽게 확인이 가능하다. 대표적으로 국가연구개발사업은 정부의 재원을 활용하여 국가의 예산을 지원받아 연구개발 활동을 수행하는 사업과 과제를 의미한다. 하지만 동시에 국가연구개발투자비라는 통계상 용어에서는 정부 뿐 아니라 민간 기업 등의 전체적인 연구개발비를 모두 합한 것을 의미한다. 이렇게 과학기술과 연구개발에 관련한 용어 중 개념이나 의미를 혼용하여 사용하는 경우가 관련된 정부의 기관이나 조직에서도 확인이 가능하여, 명칭을 비롯하여 역할과 기능을 이해하는 것에 있어서 일부 혼선과 어려움을 야기한다고 할 수 있다.

이러한 상황을 개선하기 위해서는 다음과 같은 개선방안을 고려

할 수 있다.

3.1.1. 과학기술 및 연구개발 용어 정의 관련

먼저, 과학기술과 연구개발의 개념을 명확하게 정의한다. 과학기술은 모든 기술의 분야를 대표하는 표현으로 정의하고, 연구개발은 이와 관련된 수단과 방법을 총칭하는 용어로서 정의할 수 있다. 한편, 이러한 주요 용어를 명확히 설정하는 것은 과학기술기본법 및 국가연구개발혁신법 등의 관련 법률 개정을 통해 법적 정의화 하는 것이 가장 명확할 것으로 예상된다. 또한, 이러한 용어의 정의를 설정하기 위해서는 논의하는 과정이 필요하다. 특히, 연구자와 행정학 전문가 등을 비롯하여 다양한 관계자들의 의견을 종합적으로 고려하는 것이 필요하다. 이러한 과정을 통해 연구개발을 수행하거나 과학기술에 관심이 있는 사람들이 과학기술과 연구개발에 관련한 제도와 사업의 수립과 시행에 관련한 것을 접할 때, 확실하게 이해할 수 있도록 할 수 있다.

용어의 정의에 관하여 보다 구체적으로 살펴보면, 과학기술이라는 용어는 과학과 기술의 합성어로서, 사전적 의미에 따른 구분이 가능하며 아래의 표와 같다. 한편, 통상적으로 의미의 차이를 엄밀하게 구분하여 사용하지는 않는 것으로 판단된다.

사전적 정의 (표준국어대사전)	
과학	보편적인 진리나 법칙의 발견을 목적으로 한 체계적인 지식(광의로 학(學), 협의로 자연 과학)
기술	과학 이론을 실제로 적용하여 사물을 인간 생활에 유용하도록 가공하는 수단
과학기술	자연 과학, 응용과학, 공학 따위를 실제로 적용하여 인간 생활에 유용하도록 가공하는 수단을 총칭

<과학기술 사전적 정의>

과학기술이라는 용어는 정책적으로 국가의 경제 발전 등을 위한 정책적 수단으로서 주로 활용되고 있다. 그리고 정책적으로 별도의 법적 정의 현재는 없는 상황이며, 관련된 과거와 현재의 유사 용어의 정의 사례는 다음의 표와 같다.

과거 및 유사 용어의 정의 사례	
과학기술	자연과학과 이에 밀접한 관련이 있는 사회과학의 원리·원칙 및 그의 성과를 이용하여 산업을 개발하고 사회복지를 증진하는 것 (과학기술진흥법*) * 1967년 제정 법률로서, 2001년 과학기술기본법이 제정되면서 폐지
산업기술	제품 또는 용역의 개발·생산·보급 및 사용에 필요한 제반 방법 내지 기술상의 정보 중 ... 산업경쟁력 제고나 유출방지 등을 위하여 ... 기술 (산업기술보호법)
농림식품 과학기술	농산물과 식품의 품종개량, 재배, 사육, 채취, 운반, 가공, 상품 개발, 유통, 소비 등 생산 및 이용에 관련된 과학기술 (농림식품과학기술육성법)

〈과학기술 정의 사례〉

과학기술의 사전적 정의와 정책적 필요 등을 고려하면, 학문과 모든 기술 분야의 연구, 개발 및 활용과 이에 관련된 활동을 포괄하는 용어로서 정의하는 것이 필요하다. 특히 모든 기술 분야를 대표한다는 정책적 의미를 강조할 필요가 있다. 논의된 것을 종합하여 다음의 예시와 같은 정의가 가능하다. “과학기술이란 모든 분야의 학문적, 과학

적, 기술적 지식의 진보를 위한 체계적인 방법과 활동을 의미하며, 인간의 생활을 유용하게 하는 모든 기술 분야를 대표하는 것”이다.

한편, 과학기술의 법적 용어를 정의할 때, 과학기술과 관련한 헌법 조항인 헌법 9장 127조에 대한 기존의 다양한 논의 내용도 참고할 필요가 있다. 동 보고서에서 제안하는 내용은 헌법 조문을 가능한 폭 넓게 해석하여, 그 의미의 적용 범위를 확장한 것이라고 할 수 있다.

다음으로, 연구개발이란 용어의 정의는 일반적으로 OECD의 Frascati Manual의 권고기준에 따른 정의와 분류를 준용하여, 국가별 사정과 특성 등의 특수성을 고려하여 활용하고 있으며, 현재 우리나라는 관련한 별도의 법적 정의가 없는 상황에서, OECD의 정의와 분류를 거의 동일하게 활용하고 있다. 다음의 표는 연구개발에 관해 현재 활용되고 있는 다양한 정의의 예시이다. 일반적으로 보편화된 대다수의 정의에 따르면 연구개발 활동은 과학기술 활동의 일부로서, 신규성, 창의성, 불확실성, 체계성, 이전 및 재현 가능성 등의 5가지 요소가 충족되는지 여부로 구분이 가능하다. 한편, 미국에서는 연구개발에 대해서 기업, 정부, 학계 등 사용처별로 별도로 정의하고 있다.

OECD 권고기준 (Frascati Manual)	인간·문화·사회를 망라하는 지식의 축적 분을 늘리고 그것을 새롭게 응용함으로써 활용성을 높이기 위해 체계적으로 이루어지는 창조적인 모든 활동
국제회계 기준 위원회(IASC)	(연구) 새로운 과학적·기술적 지식과 이해를 얻기 위하여 행해진 독창적·계획적 조사 (개발) 상업적 생산이나 사용하기 이전에 새로운 또는 개량된 재료·장치·제품·제조법·시스템 또는 서비스 생산계획이나 설계에 연구 성과와 다른 지식을 적용하는 것

<연구개발 정의>

연구개발에 대한 법적 정의화에 관해, 지식의 축적과 과학기술적 진보를 위하여 분야와 무관하게 공통적으로 적용이 가능한 모든 체계적, 기능적, 창조적 연구 활동을 관한 수단과 방법을 총칭하는 용어로서 정의함이 가능하다.

3.1.2. 과학기술 및 연구개발 관련 법률, 제도 보완 관련

두 번째로, 앞서 정의한 과학기술과 연구개발의 용어가 연구 현장에 착근되도록 하기 위하여, 관련된 법률과 제도와 연관된 정책의 전반을 일괄적으로 개선하는 것이 필요하다.

먼저 과학기술과 연구개발과 관련한 법률 중 기술분야에 대한 개발, 육성, 진흥, 촉진 등의 지원에 관한 법률은 분야마다 개별로 마련되어 시행 중이며, 정부 정책으로 표현되는 법정계획은 이러한 개별 법률에 근거하고 있다. 과학기술정보통신부(앞으로 과기정통부로 표현) 소관의 법률은 현재 최소 39개에 해당하는 것으로 판단된다. 판단의 근거는 법률명에 과학, 기술, 연구 등이 포함되는지 여부와 과기정통부의 1차관 소관 여부가 판단의 기준이다. 아울러, 법률에 기반한 법정계획은 최소 20개 이상일 것으로 예상되며, 법률에 따라 분야별 기술지도와 같은 것을 수립토록 하는 것이 있어서 이 경우를 포함시 확대될 수도 있다.

이러한 개별 법률 마련 및 활용 체계에서는 관리와 활용 측면에서 부담이 가중되는 등과 같은 법제도의 실효성 저하가 우려된다. 또한, 국가의 지원이 필요한 산업과 기술의 분야별로 법률을 제정하는 현재 방식은 급변하는 기술 패권 시대에 걸맞지 않은 경직적인 접근방식이라고 할 수 있다. 그리고 기술 세부 단위별로 수준이 상이하고, 요구하는 지원의 내용도 다 다르기 때문에, 법률과 해당 법률 조문이 활용되지 않는 경우가 발생하는 등의 사문화 현상이 초래될 수 있다. 나

아가, 복잡한 개별 기술을 정의하고 분류하고 있는 법률도 있기에 관련 제도가 난립하여, 제도 활용의 현실성과 유연성이 저하되는 상황도 생길 수 있다. 마지막으로 사실상 법령상 규정이 가능한 기술 지원시책들은 대부분 유사하고 분야별로 필요한 법률상 시책의 차이가 거의 없기 때문에, 기술분야별로 별도 법률이 존재할 필요가 없다고 할 수 있다.

이러한 상황에 필요한 것은 법률과 조문의 의미를 강화하고, 이용을 활성화하도록 하는 것이다. 이를 통해 법률의 운영과 관리를 비롯하여 활용까지 필요한 행정적 부담을 경감할 수 있으며, 법률에 근거한 제도의 유연하고 신속한 기능적 대응 등의 행정 효율화가 가능하다. 좀 더 구체적으로는 기술분야를 지원하는 1개의 통합법률을 마련하는 것이다. 이 법률은 가칭 “기술 개발 및 촉진에 관한 법률”로서 명명이 가능하다. 이 법을 통해 과학기술기본법, 국가연구개발혁신법, 각종 과학기술과 연구개발 관련 기관의 육성과 지원에 관한 근거 법률 등을 제외한 과기정통부가 소관하는 전체적인 기술분야의 지원이 가능하다. 통합 법률의 정의에 지원할 수 있는 기술분야 목록을 규정하고, 필요한 경우마다 국회에서 법률을 개정하여 기술분야를 추가하는 방식으로 체계성을 갖출 수 있을 것으로 기대된다.

이 법안에는 기술분야를 지원할 수 있는 모든 시책의 근거를 종합하여 법적 조문으로 명시하고, 모든 지원조문의 활용성을 높이기 위해 분야와 무관하게 공통적으로 적용이 가능한 사항은 제한을 두지 않도록 하는 Negative 방식으로 조문을 구성하고, 기술분야별 특수성을 고려하는 것이 필요한 조문의 경우에는 적용대상 기술분야를 제한할 수 있도록 하는 Positive 방식으로 조문을 구성하는 것이 필요하다. 아울러, 주요 기술분야별 법정계획의 체계성, 정합성, 연계성과 실효성을 높이고 계획의 위상과 역할을 명확하게 확립하기 위한 방편으로 동 통합법률에 관련 추진근거를 마련하는 것도 필요하다. 한편 동 통합법률은 일반적인 기술 분야별 개발을 지원하기 위한 것으로, 특별하게 지원하는 국가전략기술의 근거법인 국가전략기술육성법은 통합에서 제외

하는 것이 타당하다.

나아가 우선은 과기정통부 소관 법률을 대상으로 통합을 진행하고, 과학기술 및 연구개발 관련 타부처 소관의 법률 중 기술에 관한 법률을 특정하여 통합을 추진할 필요가 있다. 또한 이것은 법률 제정에 관한 사항으로서 국회와의 충분한 협의를 통한 공감대 형성이 필요한 사안이며, 국회 협의 이전에 관계부처 등과 사전 논의를 통한 의견 조율과정을 거치는 것이 필요하다.

3.1.3. 과학기술 및 연구개발 관련 기관 보완 관련

세 번째로, 과학기술과 연구개발에 관련된 기관과 조직도 정의된 개념을 중심으로, 개별 기관의 특성과 역할 등을 종합적으로 고려하여 관련된 정부조직부터 유관기관과 관계기관까지 조직의 명칭과 구조를 정비하는 것이 필요하다.

먼저, 기술분야별 전문성을 강화를 위해, 명확한 임무와 역할을 부여하고 운영과 관리의 효율화 등을 기본전제로 할 필요가 있다. 나아가 기술 정책에 대해 대표성을 갖춘 과기정통부를 중심으로 국가연구개발사업을 추진하는 주요 정부기관들은 조직 정비를 할 필요가 있다. 우선 과기정통부의 조직은 변화하는 것이 중요하다고 할 수 있다. 국가 과학기술 및 연구개발과 관련하여 총괄 임무를 수행하고 있는 과기정통부의 조직 구조와 구성을 변경하여 명칭과 역할 및 기능을 명확히 할 필요가 있다. 이 과정에는 업무분장에 대한 정비도 포함된다.

현재 과기정통부는 과학기술의 진흥과 관련 제도를 담당하는 1차관, 정보통신의 진흥과 관련 제도를 담당하는 2차관, 그리고 범부처 연구개발과 관련한 제도를 담당하는 과학기술혁신본부로 구성되어 있다. 과학기술혁신본부를 담당하는 과학기술혁신본부장은 차관급에 해당한다.

주요한 개선방향으로는 과학기술과 연구개발 용어와 기술 개발 등에 관한 분야와 제도 등이 혼재되어 있는 현재의 조직명칭을 개선하여 과기정통부의 기술 개발 선도조직으로서의 기능을 강화하고, 기술 관련 총괄 부처로서의 위상을 새롭게 확립하는 것을 기본으로 한다. 구체적으로는 과학기술 및 연구개발이란 용어에 적합한 조직에 대해 대표성을 갖춘 명칭을 부여하여 조직을 재편하는 것이다. 예를 들면, 현재의 과학기술혁신본부를 가칭 연구개발혁신본부(앞으로 혁신본부로 표현)로 변화시키는 것이다.

혁신본부는 앞서 정의한 연구개발의 개념을 가장 충실하게 수행하는 것이 조직의 목표이다. 과학기술은 방법론이 아닌 분야를 대표하므로, 기능과 어울리지 않는다고 할 수 있다. 그리고 국가전략기술 등을 종합적으로 고려하여 대표적인 기술분야별 표현을 조직의 명칭으로 활용하는 것이 필요하다. 보다 구체적으로는 반도체, 디스플레이 등의 12대 국가전략기술과 기존에 지원하고 있는 기술분야를 포괄하여 육성할 수 있는 유연한 조직이나 팀 체계로 전환하는 방법이다. 마지막으로, 사업화와 지역발전, 연구개발예산의 배분 및 조정, 연구개발사업의 성과평가 등에 관련한 제도에 따라서 명칭을 재편 및 조정하는 것이 필요하다. 참고로 여기에 해당하는 조직은 기술분야 담당 조직과 실무 차원의 업무 연계가 필수적이다. 이상의 조직 변화에 관련한 내용을 예시로 표현하면 다음의 표와 같다.

1차관	1차관
연구개발정책실	과학기술정책실
기초원천연구정책관	과학기술정책관
연구개발정책과	과학기술총괄정책과
원천기술과	원천연구정책과, 원천연구진흥과, 전략기술1팀, 전략기술2팀 등
융합기술과	
...	...
과학기술일자리혁신관	연구성과혁신관
연구성과일자리정책과	연구성과활용정책과
...	...
과학기술혁신본부	연구개발혁신본부
과학기술혁신조정관	연구개발혁신조정관
과학기술정책국	연구개발정책국
과학기술정책과	연구개발총괄정책과
...	...

<과기정통부 주요 조직 변화(예)>

아울러, 정부조직 변경은 주요 사항인 만큼, 관계부처 협의가 필요하며, 국회와의 충분한 소통이 중요하다. 참고로 과기정통부의 2차관에 대해서는 과학기술 및 연구개발의 개념적 구분에 충실히 따르되, 디지털, AI, Data 등의 정보, 통신, 방송, 전차 등의 분야별 특수성을 충분히 고려할 수 있도록 현재와 같이 독립적인 역할 수행을 보장하는 것이 필요하다. 또한 과기정통부가 선도적으로 과학기술 및 연구개발과 관련한 조직을 변경하는 것을 통해, 관련 다른 정부조직과 관계된

기관 등의 변화를 견인할 수 있을 것으로 기대한다. 예를 들면, 현재 농림축산식품부에는 과학기술정책과가 있는데, 이 조직의 명칭을 가칭 농림축산식품기술정책과로 변경하는 것이 적절하다.

다음으로 과학기술 및 연구개발 관련 기관에 대한 변경은 과학기술분야 출연연구기관과 연구개발 전문기관을 중심으로 필요하다고 할 수 있다.

우선 과학기술분야 정부출연연구기관은 과학기술분야 정부출연 연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률에 근거하고 있으며, 국가과학기술연구회(앞으로 NST로 표현) 소관의 연구기관이다. 현재 동 기관들은 역할 모호성과 성과 창출 요구 등과 같은 다양한 내외부 지적을 받고 있는 상황이다. 특히, 연구기관 소속 연구원의 처우 문제부터 PBS 문제, 비효율적인 연구기관 운영, 연구기관의 갈라파고스화까지 거론되고 있으며, 각 문제마다 요인이 복잡적이다. 이러한 문제를 해소하기 위해서는 단순한 조직 명칭 조정을 넘어서, 명확한 임무 설정과 체계와 기능을 조정하는 것이 동반될 필요가 있다. 한편, NST 산하의 연구기관들은 기관별로 역사와 전통이 다르고, 직면한 문제들도 상이하기 때문에 개선 과정에서 이러한 특징을 충분히 고려하는 것이 필요하다.

구체적으로는 연구개발 조직단위별로 명확한 임무를 설정하고, 이를 중심으로 기술의 개발과 제공을 비롯하여 변화 흐름에 신속하고 유연한 대응 체계를 갖추고, 대학과 기업과의 기술 및 인재 가교 역할 등을 수행할 수 있도록 개선하는 것이다. 특히 임무에 대해서는 국민이 요구하고, 사회에 필요하며, 국가가 요청하는 기술과 관련한 연구개발 활동을 수행하는 것으로 규정할 수 있다. 이러한 임무를 전문적으로 판단하기 위해 전문가를 통해 기업과 대학 등 민간의 연구자가 하지 않거나 할수 없는 연구개발 활동을 선별하는 것이 필요하다. 연구기관의 구조 측면에서는 NST 산하의 현 기관창 체계를 본부장 체제로 전환하는 것이 필요하다. 필요한 본부의 신설과 통폐합 등을 통해 경

직적인 조직의 구조와 체계를 유연화하고 효율화할 수 있을 것으로 기대된다. 보다 구체적으로는, 현재의 25개 연구원 및 연구소를 국가전략 기술 등을 고려한 주요 기술분야별 본부체계로 개편하는 것이 주요 골자이다.

현황	
1. 한국과학기술연구원	14. 한국식품연구원
2. (부설)녹색기술연구소	15. (부설)세계김치연구소
3. 한국기초과학지원연구원	16. 한국지질자원연구원
4. 한국천문연구원	17. 한국기계연구원
5. 한국생명공학연구원	18. 한국항공우주연구원
6. 한국과학기술정보연구원	19. 한국에너지기술연구원
7. 한국한의학연구원	20. 한국전기연구원
8. 한국생산기술연구원	21. 한국화학연구원
9. 한국전자통신연구원	22. (부설)안전성평가연구소
10. (부설)국가보안기술연구소	23. 한국원자력연구원
11. 한국건설기술연구원	24. 한국재료연구원
12. 한국철도기술연구원	25. 한국핵융합에너지연구원
13. 한국표준과학연구원	

〈과학기술분야 정부출연연구기관 현황〉

이렇게 변화된 NST 조직 구조와 체계 하에서는 평가 등을 통해 각 본부의 존속 여부를 결정하도록 하여, 기술 요구 상황에 신속한 대응을 할 수 있을 것이다. 참고로 조직의 통폐합 등은 각 본부의 기존의 역사와 전통 등을 충분히 이어받을 수 있도록 함이 필요하다. 추가로, 개선된 동 체계 내에서는 각 본부별로 특성을 고려하는 것을 전제로, 공동으로 운영이 가능한 행정조직을 NST 산하로 단일화된 조직으로 통합하는 것도 추진할 수 있다.

개선
△(명칭) 한국○○○○○연구본부 - 국가전략기술 등을 중심으로 집중할 분야 설정, 해당 분야를 포괄하는 용어로 명칭 설정 △(구성) 연구직·행정직 구분 - (연구직) R&D활동 몰입 - (행정직) 연구직의 R&D활동 지원에 문제없는 수준에서 분야별 통합 △(인원) 본부별 최소 기준 제시, NST 조정 등을 통해 적정 규모 도출 △(소재) 기존의 소재지 활용, 신설시 최적지 별도 검토

<과학기술분야 정부출연연구기관 개선방향(예)>

위와 같이 본부 체계로 변화된 과학기술분야 출연연구기관은 연구개발 조직 단위의 장급에게 NST 산하 출연연구기관과 관련한 주요 정책에 관한 공동의 운영과 관리 책임을 부여하고, 기술분야별 국가대표 기술책임자(앞으로 CTO로 표현)의 역할과 권한을 부여함이 필요하다. 역할의 예로서는 기술분야별 국가전략기술정책센터의 기능을 담

당하고, 기획과 연구개발을 동시에 수행하는 분야별 대표기관으로 역할을 할 수 있도록 지원하는 것이다. 권한의 예로서는 출연연구기관과 관련한 정책의 수립과정에 참여할 기획위원을 추천할 수 있는 권한을 부여하거나, NST와 소속 연구기관 전체의 연구개발 예산에 관련하여 배분과 조정 등에 관한 의견을 제시할 수 있도록 공식화 하는 것 등을 고려할 수 있다.

또한, 개선된 연구기관 체계에서는 분야별 연구개발 조직 소속의 개개인 차원에서 역량에 적합한 대우를 받을 수 있도록 혜택을 마련하는 것이 필요하며, 성과에 따른 파격적 보상을 제공하는 것도 검토할 수 있다. 아울러, 변화 과정을 원활하게 진행하기 위해, 직책에 따라 임기 갱신과 보장 등과 같은 우수한 인재를 유지하고, 추가로 유입시키려는 노력도 병행할 필요가 있다.

추가로, 출연연구기관의 연구조직이 효율적이고 유연하며, 안정적이고 책임성을 갖고 업무를 수행할 수 있도록, 그리고 이러한 특성들이 높은 수준을 유지할 수 있도록 본부장 중심의 운영 및 관리가 가능한 체계로 전환하는 것도 동시에 진행될 필요가 있다. 먼저 기존의 기관은 통합과 관련하여 필요성과 기관별 수용성을 비롯하여, 기관장의 임기까지 종합적으로 고려하여 명확한 시점을 명시한 계획을 확정하여 단계적으로 추진하는 것이 필요하다. 이 과정은 기관의 존속에 관련한 사항이므로, 계획을 마련하고 확정하기 이전에 국회와의 협의도 동시에 수행하는 것이 요구된다. 계획에는 다음의 내용이 담겨야 한다.

먼저, 국가전략기술을 중심으로 기술분야별로 1~3개 내외의 본부를 구성한다는 내용이다. 다음은 출연연구기관의 역할 확대를 전제로 현재의 원장직과 동일한 위상을 갖는 본부장직의 대우를 적정하게 설정하고, 임기와 관련하여 유지나 연임 등을 원활하게 진행되도록 하는 등의 주요 직책자를 유지하는 것과 행정직군을 효율화하고 연구직의 정원 증원 등을 보장하는 내용을 종합적으로 고려하는 것이다. 아

올러, 각 본부별로 기본운영비와 고유사업비로 예산 구조를 통일하고, 예산항목의 설정과 소관 예산에 대한 본부의 권한을 명확하게 부여하는 것이다. 그 예로는 기본운영비에 대해서는 기본적으로 소요되는 인건비와 경상경비 외에 NST 등의 성과급 배분을 본부장들의 합의제로 진행할 수 있도록 하는 것이 가능할 것으로 예상된다. 고유사업비에 대해서는 본부별로 NST에 요구하고, NST 차원에서 요구예산을 조정하고, 과기정통부나 기획재정부를 설득하여 확보하는 과정을 거친 뒤, 본부별로 확보한 예산의 구체적인 배분을 합의할 수 있도록 하는 방식을 도입할 수 있을 것이다. 다만 이러한 기관의 통합은 자칫 잘못하면 통합으로 인해 NST 전체의 일자리 정원이 줄어든다는 등의 오해를 살 수 있으므로, 우려를 불식하기 위해 충분히 사전에 설명하는 등의 과정을 통해 각 기관별 연구자, 행정인력 등의 반발을 예방하는 것이 필요하다.

다음은 연구개발 전문기관의 개선에 관련한 내용이다. 우선적으로 연구개발 전문기관이란, 정부의 연구개발사업을 추진하는 것과 관련하여 기획, 관리, 평가 등의 업무를 대행하는 기관으로서, 수행기관의 특성을 고려하여 연구자 친화적 운영과 관리에도 역할을 하며, 연구개발수행기관이 소속 연구자가 연구개발 활동에 전념하도록 연구개발과제의 신청과 수행, 활용 등에 필요한 직간접 지원을 하는 것을 의미하는 연구지원 기능과의 연계도 강화하는 기관을 의미한다. 국가연구개발혁신법 제22조에 따르거나, 별도의 법률적 근거를 갖춰야 하며, 관련한 조건을 충족해야 한다.

이러한 기관들도 기술에 대한 관리의 전문성을 강화하는 것을 중심으로, 운영의 자율성과 효율성을 제고한다는 취지 하에 변화를 추진함이 필요하다. 현재는 기관간 담당 업무와 예산 등에 차이가 있어서 2022년도를 기준으로 한국연구재단(앞으로 NRF로 표현)이 담당하는 정부연구개발예산이 집행액 기준 8.4조원 수준으로 전체 정부연구개발예산의 28.2% 수준에 달하고 있는 상황이다. 이에, NRF 등의 주요기관을 중심으로 변화를 주도할 필요가 있으며, 유의미한 변화로 이어질

것으로 기대된다. 또한, NRF를 비롯한 일부 기관에게 집중된 업무가 상당하여, 처리가 지연되는 등과 같은 부담이 문제가 되는 상황이다. 이러한 상황을 타개하기 위해 인력 조정과 기능의 조율 등과 같은 기관의 운영과 관리를 효율화하는 것이 필요하다. 아울러, 기관별로 소관 업무와 관련한 기술분야의 전문성 발휘가 거의 불가능한 상황으로, 주요 전문기관도 국가전략기술을 중심으로 체계를 전환하는 것이 필요하다. 구체적인 예로는 국가전략기술을 중심으로 구분되는 기술분야별 과제관리자에게 국가 대표 CTO의 역할과 권한을 부여하는 방법이 가능하다. 마지막으로, 전문기관별로 담당하는 연구개발예산에 관한 집행 잔액, 이자 등의 잉여금을 유보금으로서 관리하고 활용할 수 있도록 관련 제도를 정비할 필요가 있다. 참고로 주요한 전문기관으로는 가장 대표적인 NRF 외에도 한국산업기술진흥원 등이 있으며, 국가연구개발 사업을 관리하는 전문기관은 모두 개선의 대상이 될 수 있다.

한편, 앞서 밝힌 개선방안의 공통적인 핵심사항은 NST와 NRF 등의 과학기술과 연구개발에 관련한 국가 정책의 하부시스템에 관하여 기술에 대한 분명한 전문성과 역할을 명확히 하는 것이 가장 중요하다는 것이다. 아울러 이러한 역할 명확화를 통해 다양한 관련 기관들 간의 연계를 강화할 수 있을 것으로 기대된다. 예를 들면, NST와 NRF를 중심으로 중소기업기술정보진흥원과 한국산업기술평가관리원 등과의 연계 구조를 마련하는 것이 가능하다. 동 개선도 법률 개정이 필요한 주요사항으로서 관계부처와 국회 등과 충분한 사전 소통을 진행하는 것이 필요하다.

3.2. 과학기술 및 연구개발 정책간의 연계성을 강화한다.

현재 정부가 중점적으로 지원하는 기술을 구분하는 기술분류제도는 대부분 부처마다 마련하고 있는 상황으로, 활용의 실효성이 저조하고, 기업과 연구현장에서는 혼란 등이 우려되는 상황이다. 예를 들면, 과기정통부에서 국가전략기술을 관리하고 있으나, 산업통상자원부에서도 유사한 목적의 국가첨단전략기술을 관리하고 있는 상황이다. 이렇게 유사한 제도들이 난립됨으로 인해, 정부 시책의 혜택이 분산되거나 활용되지 않는 경우가 발생하고, 운영과 관리에 인력과 예산이 중복되는 등의 비효율까지 야기될 수 있는 상황이다.

나아가 사업화나 조세감면, 지역발전 등의 기술을 매개체로 활용 가능한 각종 제도가 복잡하고 다양하게 운용 중인 상황이다. 사업화 측면을 상세히 살펴보면, 2021년도 기술료 징수 건수의 비중을 기준으로 과기정통부가 27.3%이고, 산업통상자원부가 25.6%이며, 그 다음으로 중소벤처기업부가 18.1%를 담당하고 있다. 조세감면과 관련해서는 조세특례제한법 상 신성장·원천기술, 기존의 국가전략기술이 아닌 동법상 별도 개념의 국가전략기술, 첨단기술기업 등을 대상으로 적용되고 있다. 지역발전과 관련해서는 현재 다수 부처가 개별 특구와 관련 사업 등을 통해 지역의 기술과 기업을 지원하고 있다. 이렇게 다양한 제도가 운용됨으로 인해, 현장의 피로감은 가중될 것으로 예상된다.

한편, 과학기술과 연구개발에 관련한 주요 정책을 결정하는 의사결정 기구와 위상에 대하여, 논의 과정 등에 제대로 된 역할 수행을 기대하는 것과 같은 다양한 제언이 지속되고 있다. 특히 대통령의 참석 여부로 역할이 좌우되거나 관련한 주요 정책에 대한 제언과 조정 등의 실질적 의견 표명이 미흡한 것 등과 같이 국가과학기술자문회의(앞으로 PACST로 표현)의 위상이 부족한 상황이다. 또한, 연구자와 전문가 등이 각종 정책의 기획위원회에 참여하고 있는 실정인데, 이렇게 참여한 위촉위원에 대한 전문성과 대표성에 의구심을 갖는 연구자들도 있다.

이러한 상황을 개선하기 위해서는 다음과 같은 개선방안을 고려할 수 있다.

3.2.1. 기술분류체계를 국가전략기술을 중심으로 통합 관련

우선, 정책의 목적과 필요에 따라서 다양하게 분류된 기술을 국가전략기술을 중심으로 통합한다. 통합 과정에서는 국가과학기술표준 분류체계 등의 기존의 중요 기술분류체계와의 정합성을 고려하여야 한다. 이렇게 통합된 기술분류체계를 통해 활용과 관리의 실효성을 강화할 수 있다. 특히, 통계의 신뢰도 강화와 관련 사업과 정책을 대상으로 추진근거로서 활용되는 등이 기대된다.

먼저, 국가전략기술은 국민경제 발전과 국가안전 보장을 위해 국가 경제와 외교 및 안보, 신산업 창출 등의 관점에서 전략적으로 중요성이 확인되어 선정된 12대 기술을 의미한다. 2023년 2월에 제정된 국가전략기술 육성에 관한 특별법을 통해 법적 근거를 갖추고 있고, 2022년 10월에 수립 및 발표된 국가전략기술 육성방안이라는 정책을 통해 추진되고 있으며, 50개 세부 중점 기술로 세부적으로 구분이 가능하다.

1. 반도체 · 디스플레이	5. 첨단 바이오	9. 인공지능
2. 이차전지	6. 우주항공 · 해양	10. 차세대 통신
3. 첨단 모빌리티	7. 수소	11. 첨단로봇 · 제조
4. 차세대 원자력	8. 사이버 보안	12. 양자
혁신 선도	미래 도전	필수 기반

<12대 국가전략기술>

현재 알려진 구체적인 지원방안으로는, 세부 중점기술별로 임무 지향적 목표를 설정하여 연구개발투자와 국제협력 및 인력양성 등의 지원을 집중하고, 기술수준평가와 사업, 논문 및 특허 등을 기술단위로 관리하는 것을 포함하고 있다. 아울러, 기술발전동향과 기술안보환경변화에 정책수요까지 종합적으로 고려하여 주기적 평가와 보완을 통해 기술을 관리할 예정이다. 다만, 산업통상자원부의 국가첨단전략기술과 중첩 가능성에 대해 우려가 제기되고 있으며, 관련한 예산 및 인력 집행 비효율과 행정력 낭비까지도 지적받고 있다.

이러한 상황에 대한 개선방향에 대해서 구체적으로 설명하면, 현재 부처별로 제도별로 마련된 다양한 기술분류체계를 국가전략기술을 중심으로 통합하면서, 단순한 통합을 넘어 활용과 관리를 고도화하는 것까지 기대할 수 있다. 특히, 국가과학기술표준분류체계와 미래유망신기술(앞으로 6T로 표현) 등의 기존의 다양한 분류체계를 종합하여 국가첨단전략기술과 소재·부품·장비 핵심품목 등의 기술분류제도와 상호 연관성과 정합성을 제고하고, 실효성을 강화하는 것을 목표로 한다. 참고로 6T는 정보기술, 생명공학기술, 나노기술, 환경·에너지기술, 우주항공기술, 문화기술로 구분된다.

이렇게 통합된 기술분류체계를 통해 기술과 관련한 주요한 통계의 조사와 분석, 그리고 관련 사업과 정책의 수립 등에 활용할 수 있다. 아울러, 산업기술분류 등과의 연관성을 제고하여 기술분류체계의 포괄 범위를 국가과학기술표준분류, 국가전략기술, 타 기술분류체계 순으로 관계를 형성하는 것도 검토할 필요가 있다. 아울러, 기술에 대한 전문성을 갖춘 과기정통부에서 기술분류체계와 이에 관련한 제도의 관리를 총괄적으로 수행하는 것이 필요하다. 한편, 이러한 기존 제도의 통합은 관계부처의 반발 등이 있을 수 있으므로, 충분한 사전 설명 등이 필요하다.

특히, 기술분류체계를 통합하는 과정에는 산업기술을 과학기술

분류체계에서 연관하여 포괄할 경우, 산업계에서 산업기술의 발전과 변화 동향을 충분히 신속하게 반영하는 것은 어려움 등과 같은 다양한 우려를 제기할 가능성이 있으므로, 통합의 제도적 이점과 우려에 대한 예방수단으로서 기술분야별 담당 소관 부처를 설정하여 유기적으로 촘촘한 구조를 구성하는 것 등을 사전에 마련하여 설명하는 것이 필요하다.

3.2.2. 기술 중심의 제도와 기술 간의 연계 고도화 관련

두 번째로, 민간의 기술 활용의 체감도 향상을 위해 기술 중심의 사업화, 조세혜택, 지역발전 등의 제도와 기술간의 연계를 고도화한다.

우선, 사업화에 대해서 살펴보면, 공공기술의 이전과 사업화의 촉진을 위해서 기술의 전문성을 중점적으로 활용하도록 제도를 개선하고 통합하는 것이다. 공공기술은 공공연구기관에 소유권, 실시권, 이용권 등이 귀속된 기술이며, 기술이전은 기술을 양도, 실시권 허락, 지도, 공동연구, 합작과 투자, 인수 및 합병 등의 방법으로 기술의 보유자 또는 처분 권한자로부터 그 외의 자에게 이전하는 것을 의미한다. 기술사업화는 기술을 이용하여 제품을 개발, 생산, 판매하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것으로 설명할 수 있다.

사업화 관련 개선에 대해 구체적으로 설명하자면, 공공기술의 사업화와 관련한 정책적 수단의 총괄 관리를 역할과 전문성을 갖춘 과기정통부로 일원화하는 것이 핵심이다. 다만, 개별 지원사업의 추진과 성과 환류 등은 기존의 다부처 방식으로 시행하는 것을 전제로 개선을 추진한다. 개선을 통해 기대할 수 있는 바는, 출연연구기관의 보유 기술과 특허의 우선적인 활용과 관리를 통해 다른 국공립연구기관 등의 참여와 역할 수행을 유도하는 것이 가능하다. 또한, 통합적인 통계 및

기술 정보를 구축하거나 제도 개선을 위한 민간의 우수모델을 참고하는 등을 통해 민간의 기술이전 모델과의 상호적인 교류와 협력의 관계를 조성하여 국내의 주요 기관 전반에서 공공기술사업화를 활성화하는 것을 촉진할 수 있다.

아울러, 기술의 권리에 대한 평가와 인정, 사업화 수익금 사용 등에 관한 제도를 연구자 친화적으로 설계하는 것이 가능하다. 마지막으로, 기업이 지식재산권을 통해 창출한 이익에 대해서 기존보다 낮은 세율을 부과하는 제도인 특허박스 개념을 활용하여 기술의 이전과 사업화, 창업시 기술과 제품, 서비스 등의 재화 단위에서도 권리화가 가능하도록 개선하고, 이에 관한 정부지원 시책을 마련하여 정부지원 대상화도 검토할 수 있다.

한편, 지금까지 거론한 사업화에 관련한 개선을 위해서는 기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률의 개정이 필요하다. 이에, 현재 법률 소관 담당부처를 비롯한 관계부처와 국회 등과 사전 논의를 통한 협력 요청이 필요하다. 또한, 공공기술의 사업화에 관한 법정계획인 기술 이전·사업화 촉진계획의 정비와 같은 법률에 근거하여 매년 수립하는 공공연구기관의 기술 이전·사업화 실태조사보고서에 관하여 성과 측정 대상 확대와 성과지표 내실화 등의 개선도 시전에 준비함이 필요하다. 아울러, 사업화 지원 및 협력의 대상을 확대하고, 민간의 기업간 기술 이전·협력 활성화를 견인하는 방안도 정책의 대상으로 포함할 수 있도록 검토할 필요가 있다.

다음으로, 조세혜택에 관련한 사항의 개선에 대해서 구체적으로 설명하면, 기업 등이 시행한 연구개발 투자 등에 관하여 세액의 감면이나 공제 등을 위해서 시행되는 각종 조세혜택 제도의 적용 대상이 되는 기술의 단위를 국가전략기술을 중심으로 정비하자는 것이 주요한 내용이다. 보다 구체적으로는, 조세혜택의 제도로써 활용되는 기술의 대상 단위를 국가전략기술로 통합하는 것을 검토하면서, 기술분야별로 전문성에 기반한 종합적인 세부 관리로 실효성을 확보하고자 하는 것

이다. 앞서 거론한 국가전략기술 중심의 통합 기술분류체계를 활용하여, 조세제한특례법 상에 명시된 기술 대상의 감면 제도의 적용 대상을 변화시키는 것이다. 이를 통해 기술 기반의 조세혜택 제도의 도입과 개정과 관련하여, 각 기술분야에 대한 전문성을 중심으로, 분야별로 종합적인 의견을 제시하도록 의무화하는 것을 제도화할 수 있다. 이 의견에는 통합 기술분류체계 상 기술분야별 담당 부처의 역할 구분 등에 따라서, 산업통상자원부, 중소벤처기업부 등의 관계부처와 협력하여 기업의 의견을 신속히 반영하는 구조를 통해 의견 수렴을 진행하는 것을 원칙으로 한다.

아울러, 이러한 조세혜택의 대상기술 정비는 관련된 관계부처와 기관이 다양하므로, 기술 관련 관계부처와의 면밀한 협조가 필요하다. 이 과정은 기술분류체계 통합과 병행하여 추진함이 타당하다고 할 수 있다. 더하여, 앞서 언급한 특허박스 등의 조세 관련 제도 외에 과세 이연 등과 같은 다양한 기술 기반의 조세혜택 제도의 추가 마련도 함께 검토할 필요가 있다.

마지막으로, 기술 중심의 지역발전에 관한 구체적인 개선방향은 기술의 활용을 중심으로 지역의 발전과 혁신을 견인하기 위한 다양한 특구제도를 연구개발특구 등과 같은 대표적인 제도로 통합하여 운영과 관리를 효율화하는 것이 주요한 방향이다. 먼저, 특구제도는 현재 과기정통부, 교육부, 국토부, 산업통상자원부, 중소벤처기업 등의 다수 부처에서 개별적인 특구제도의 법적근거를 갖추고 있으며, 이에 근거한 운영과 관리를 지원하고 있는 중이다. 일반적으로 관련 정부지원사업을 통해 지자체와 협력하여 특구의 소재 지역의 기술과 기업 지원을 추진하고 있다.

한편, 연구개발특구는 지역에 있는 대학, 연구소와 기업 등의 연구개발 성과를 사업화하는 것을 촉진하기 위한 대표적인 제도로써, 신기술 창출과 성과의 확산을 위한 다양한 법적시책을 종합하고 있다. 지역의 특정 구역 내에 출연연구기관 3개 이상, 대학 3개 이상 등의

요건을 충족하는 대덕, 광주, 대구, 부산, 전북 등 5개의 광역특구가 있다. 또한, 역량을 갖춘 지역 소재의 거점 기술핵심기관을 중심으로 하는 소규모의 고밀도 연구개발특구인 강소특구가 수도권을 포함하여 전국적으로 14개 있다. 참고로 2020년 4월 기준으로, 인천상공회의소의 조사결과에 따르면, 현재 경제특구는 총 269개가 지정되어 있으며, 지구단위로는 총 748개가 지정되어 있다. 이를 관리하는 담당 중앙부처는 12곳이며, 관련된 법률은 44이다. 11개의 법률은 특구지정이 시행되지 않았다. 근거 법률에 의해 가능한 특구제도는 총 50종이 넘는다.

이러한 다양한 특구제도 중 기술에 기반한 특구에 대해서는 연구개발특구를 중심으로 재편하여 효율성을 높이는 것이 가능하다. 아울러 다른 목적의 특구제도와 상호 협력도 강화할 수 있다. 이를 위해서는 우선, 전문가 의견을 토대로 하는 특구제도에 대한 유형 분류가 선행될 필요가 있다. 유형별로 대표제도를 중심으로 통합하여 주요 유형별 담당부처간 역할 분담을 통해 효율적인 운영을 추구하는 것이다. 예를 들면, 기술은 과기정통부, 산업은 산업통상자원부, 공간은 국토부가 주요 역할을 담당하는 것이다. 이렇게 분류된 특구제도에 따라 제도별 강점과 역량을 활용하여 기술과 인재, 산업 등에 대하여 제도 간 교류와 촉진을 도모할 수 있다.

이러한 과정을 보다 구체적으로 설명하면, 먼저 특구별 근거법령의 통합을 생각할 수 있다. 예를 들면, 연구개발특구법과 국제과학비즈니스벨트법과 규제자유특구법의 통합을 검토할 수 있다. 물론 현재의 각 법률에 의해 지정된 특구간 정합성과, 지정구역의 특수성 등을 충분히 고려하는 것이 필요하다. 만약 통합이 진행된다면, 운영 및 관리기관의 연계 등을 통해 행정부담을 경감하는 것과 같이 효율성을 높이는 것이 기대된다. 또한, 전체적인 기술 기반의 특구제도에 대한 평가 등을 통한 강소특구화도 검토할 수 있다. 기술핵심기관에 해당할 수 있는 기관에 대한 역량과 소관 기초지자체의 기대에 관한 활용 가능성을 고려하여, 불필요한 기존 구역의 지정해제 등을 통해 소규모화 등으로 운영과 관리의 실효성을 제고하는 것을 기대할 수 있다.

또한, 대표적인 각 특구제도간 지정의제 제도를 도입하여 특구 지역의 지정혜택을 확대하는 것을 검토할 수 있다. 유형별 대표제도간 지정의제 처리를 위한 법적 근거를 대상 특구제도에 일괄적으로 도입하여 모든 특구제도의 지정 혜택을 동시에 강화하는 한편, 사전에 조율한 중점기관을 통한 특구지역별 관리로 운영과 관리에 혼성 등의 문제가 생기지 않도록 예방하는 것이 필요하다.

아울러, 이러한 개선 과정에는 법률적 효과가 큰 법률 개정사항이 포함되어 있는 만큼, 관계부처와의 사전 협의가 필요하며, 국회와의 충분한 협력이 요구된다. 또한 지역의 관심사항으로 다양한 이해관계자간 설득 등과 같은 사전 설명 및 의견 조정 등을 세심하게 진행할 필요가 있다.

참고로, 지금까지 제안된 기술 기반의 사업화, 조세혜택, 지역발전과 관련하여 3가지 제도에 대한 연계 아이디어의 예시는 다음과 같다. 먼저, 공공연구기관의 기술을 보유한 연구자가 강소특구 내에 연구소기업을 창업한다. 참고로 연구소기업은 공공연구기관 등이 직접 기술의 사업화를 위해 자본금의 10% 이상을 출자한 기업에 대한 제도이다. 창업 이후 기업은 성장 과정에서 정부지원을 통해 효과를 얻어, 매출이 발생한다. 이 단계에서 연구소기업의 조세혜택 적용시점을 선택할 수 있도록 제대개선이 가능하다. 예를 들면, 소득 발생 이후 5년 내에 조세감면 혜택을 과제 이연하는 것이다. 그리고 기업의 매출 확대 또는 지속적인 성장을 거쳐 주식시장 상장 등을 통해 사업화에 활용된 기술출자의 주식비율에 따른 주식가치 상승분을 처분한 것과 같은 수익금이 발생하면, 이에 대하여 사업화수익음을 재투자하거나 적립할 수 있는데, 이에 대한 세액공제를 허용하는 것 등을 검토할 수 있다. 예를 들면 수익금을 재투자하거나 적립할 경우, 이러한 행위가 발생한 이후 3년 내에 세액공제를 행위자가 선택할 수 있도록 하는 것이다.

3.2.3. PACST 위상 강화 관련

세 번째이자 마지막으로, PACST에 대한 운영구조를 조정하고, 실질적인 기능을 도입하여 기구의 위상을 강화하는 것이다. 또한 PACST의 민간 위촉위원에 대해 기술분야별 대표역할을 부여하는 것이다.

참고로, PACST는 헌법 제127조 제3항과 국가과학기술자문회의법에 근거한 대통령 직속의 국가과학기술과 관련한 최상위 의사결정 기구이다. 대통령이 의장을 맡고 있으며, 부의장 1명을 포함하여 30명 이내로 민간위원과 정부위원으로 구성되어 있으며, 국가 차원의 과학기술의 제도 개선 등에 관한 사항을 대통령에게 자문하고, 주요 정책 등을 심의하는 기능을 한다. 구조 측면에서는 세부 기능에 따라 전원회의, 심의회의 및 자문회의로 구분된다.

심의회의	- 운영위원회 - 특별위원회 : 바이오, 미래인재, 양자기술, 탄소중립기술, 감염병, 국가전략기술, - 협의회 : 기초연구진흥, 지방과학기술진흥, - 전문위원회 : 정책조정, 성과평가, 공공우주, 에너지·환경, ICT·융합, 기계소재, 생명의료, 기초기반, 국방, 대형연구시설
자문회의	- 소위원회 : 과학기술기반, 과학기술혁신, 과학기술사회

〈PACST의 심의회의 및 자문회의 산하 구조〉

개선방향에 관해 구체적으로는, PACST에 과학기술과 연구개발의 관련한 정책에 대하여 관여 등의 기능을 부여하고, 각 민간 위촉위원에게 앞서 규정한 국가 대표 CTO 역할도 부여한다. 이를 통해 기존의 주요 기능을 유지 및 확대하는 것을 병행하는 것을 포함하여, 기구의 위상 강화를 추구한다. 특히, 관련한 주요 정책에 대한 의견 제시 등의 역할을 의무화하고, 관련한 위원회 등과의 관계를 재설계하여 책임성과 연계성을 강화한다. 심도 있는 연계를 위하여 다른 위원회와 회의체 등과의 촘촘한 관계를 설정하는 것을 포함한다. 나아가 전원회의, 심의회의, 자문회의와 산하 및 소위원회의 역할과 기능을 조정하여 세부적인 기구 단위별로 실질적인 역할 수행 등이 가능하도록 운영을 활성화하는 것을 추구한다.

또한 민간 위촉위원의 구성을 중요하게 진행하도록 체계화함이 필요하다. 예를 들면, 기술분야별로 대표성을 부여할 수 있도록, 가능한 각 분야별 석학 또는 대가와 같은 지도자급 권위자를 초빙하여 PACST의 위상과 정체성을 자연스럽게 강화시킬 수 있을 것이다. 아울러, 민간 위원에게 기본적인 회의 참여 및 정책 심의 등의 역할 외에도 민간과 정부을 잇는 가교 역할을 수행하도록 할 수도 있을 것이다. 이 과정에서도 일반적인 위촉위원과는 다른, 권한을 부여하는 것도 고민할 필요가 있다. 예를 들면, PACST의 민간위원에게는 과학기술 및 연구개발 관련 다양한 기술분야별 정책 수립과정에 기획위원 등의 자격으로 참여할 전문가를 우선적으로 추천할 수 있도록 하는 권한을 부여할 수 있을 것이다.

이러한 PACST 개선방향을 실제로 추진하기 전에, 정부 내부의 협의를 거쳐 마련한 구체적인 방향을 담은 내용을 각 기술분야별 권위자 등을 대상으로 사전에 설명하는 것을 통해, 참여 의사를 확인하는 등의 설득과정을 거치는 것이 필요하다. 아울러, 과학기술 및 연구개발과 관련한 다양한 위원회 등과의 관계를 설정하기 위해 관계부처 등과의 협의도 필요하다. 특히, 최근 들어 과학기술 및 연구개발 관련 각종

정책들이 마련되고 있는 상황으로서, 어느 정도의 정책까지 PACST와 연계성을 갖도록 관계를 설정할 것인지 등에 관해서, 기준을 잘 정할 필요가 있다.

참고로, 앞서 이야기한 NST 본부장, NRF PM과 함께 민간 PACST 위원이 각 기술분야별 국가 대표 CTO 집단을 구성하고, 역할을 수행할 수 있도록 하는 구체적인 방안을 설명하면 다음과 같다. 구성은 분야별로 3인 내외의 체제로 구성하되, 역할에 대해서 전문성을 발휘할 수 있도록 함이 중요하다. 특히, 각 담당 분야별 기술에 대한 전문성을 바탕으로 확고한 권위를 보장하고, 분야별 기술미래청사진 등의 주요한 기술현안 대응 또는 정책에 대한 지도자급 교류나 소통의 공식창구 역할을 수행토록 함이 필요하다. 나아가 복수 명망가 의견이 합리적으로 제시되고 조정되는 과정을 통해 대내외적인 정부 정책에 대한 신뢰성 강화를 기대할 수 있을 것이다. 예를 들면, 분야별로 산학연 칸막이 해소와 산학연의 연계 및 협력을 실질적으로 촉진할 수 있을 것이며, 연구자와 전문가 그룹에서 상호간에 전문성을 존중하는 분위기를 조성할 수 있을 것이다. 또한, 상호간의 이해 증진으로 갈등을 예방하고 문제가 발생하더라도 원활하게 해결하기 위한 체계가 구성된다고 할 수 있다.

3.3. 연구개발 사업의 추진 시스템을 선도화 및 효율화한다.

우리나라는 매년 정부연구개발예산에 다양한 신규사업을 반영하고 있으나, 형식적이고 구조적인 이유 등으로 인한 비효율이 초래되고 있다는 우려가 발생하고 있다. 국회 확정 예산안을 기준으로, 2017년~2021년에 세부사업의 수는 매년 증가되고 있으나, 신규과제의 수는 30,000개 내외에서 큰 폭으로 변동하고 있다.

' 17	' 18	' 19	' 20	' 21
568	686	847	1,022	1,181

<2017~2021 기준 정부연구개발 세부사업수(개)>

구분	' 17	' 18	' 19	' 20	' 21
신규과제수	31,500	26,894	27,606	34,458	30,900
과제당 예산	1.5	1.7	1.6	2.0	2.3

<2017~2021 기준 정부연구개발 신규과제수(개) 및 과제당 예산(억원)>

이러한 영향의 결과로 사업의 추진과정상 필요한 기획평가비용의 사업별 발생 등으로 과다 등이 우려된다. 나아가, 신규사업의 유사·중복 회피와 예비타당성조사 비대상화 등을 목적으로 신규사업의 내용이 복잡해지거나, 소규모·단발성 사업으로 기획되는 경향이 발생하고 있다. 특히, 국회 등의 예산 심의과정을 거치면서 사업마다 차별화 등을 요구받고, 그 결과로 기술분야 등에 따라 지원의 예산·기간·방식 등의 유형과 조건이 다른 신규사업의 기획 경쟁이 심화되도록 유발된 경향이 있다. 또한, 단일한 목적의 사업을 기준으로, 총액이 500억원 이하의 예비타당성조사 비대상 규모로 설계되도록 유도된 것

도 있다. 이러한 기획의 결과로 사업별로 상이한 개시시점 및 목적 달성 여부와는 무관한 종료시점 예정 등의 상황이 초래되었다.

한편, 연구개발 시설 및 장비를 지원하는 관련 사업의 경우, 필요와 기대에 역행하는 소규모 지원이 빈발하는 상황이 발생하고 있다. 2022년 12월에 발표된 2021년 국가연구시설장비 조사·분석보고서에 따르면, 이러한 상황으로 인한 결과로서 1억원 미만의 시설과 장비의 구축에 투자가 편중되는 등이 우려되는 상황이다.

구분	0.3~1억원	1~10억원	10~50억원	50~500억원	500억원 이상
공동활용 허용률	52.9%	71.6%	78.9%	59.5%	100%
구축수 비중	69.4% (13,863점)	27.8% (5,548점)	2.7% (531점)	0.2% (42점)	0.0% (2점)

〈2021년 국가연구시설장비 현황〉

이러한 상황을 개선하기 위해서는 다음과 같은 개선방안을 고려할 수 있다.

3.3.1. 정부연구개발사업 구조 개선 관련

연구개발사업을 지원의 목적·분야·방법 등에 따라서 유형화·차별화·단순화하여, 대규모 사업방식으로 조정한다. 이 과정에서 연구개발 과제 단위의 예산과 기간을 충분히 고려하여 기존의 소형·다수 사업구조를 소수·대형 사업구조로 통합하여 추진을 효율화한다. 이를 통해 연구자와 연구분야에 대해 안정적으로 두텁고 폭넓게 지원하는

연구개발 여건을 조성하여 유행의 영향력을 축소하고, 연구자의 예측 가능성을 높이고, 과제에 질적 수준을 향상 및 관리하고, 우수한 평가를 받은 과제의 후속연구개발을 보장하는 등의 연구자 친화적 환경을 지원할 수 있다.

좀 더 구체적으로 설명하면, 현재 정부연구개발사업은 과도하게 다양하고 복잡하다고 할 수 있다. 이로 인해 운영, 관리 및 성과 창출 측면에서 한계가 직면하고 있다. 특히, 단발적인 관심 등으로 인한 파편적인 개별 사업을 추진하고 있다. 이 결과로 지원분야를 제외한 사업간 추진방법이 거의 유사한 상황으로, 불필요하고 비현실적인 기획이 양상되거나, 분야별로 필요한 임계규모의 이하로 투자가 분산되는 등의 상황이 초래되고 있으며, 운영과 관리의 부실과 행정부담의 가중 등과 같은 문제가 발생하고 있다.

이러한 상황을 개선하기 위해 정부연구개발사업의 운영 및 관리 구조와 추진방식을 유형화, 차별화, 단순화 원칙에 따라 재편하여, 정부연구개발 투자의 기술 전문성을 중심으로 대표성, 포괄성, 효율성을 높이도록 하는 것을 추진할 필요가 있다. 이를 통해 주요사업을 중심으로 장기적인 존속과 유지가 가능하며, 필요에 따른 사업의 개선이 용이하게 가능하며, 효율적이고 유연한 운영과 관리가 가능하다. 아울러, 개선을 통해 본질적인 성과 창출과 확대가 기대되며, 관련 통계의 조사와 분석 등의 실효성 제고 등을 통한 연구자 친화적 생태계 조성을 도모할 수 있다.

3가지 원칙별로 보다 상세하게 추가적으로 설명하면, 먼저 유형화와 관련하여, 기초·응용·개발 연구개발구분과 분야별 기술성숙도(앞으로 TRL로 표현) 등을 종합적으로 고려하여 전체 연구개발사업에 적용이 가능한 기본유형을 구성하고, 이를 사업의 구조에 적용한다. 참고로, TRL이란 특정한 기술수준을 체계적, 일관적으로 평가 및 비교하는 지표이다. 결과적으로 연구개발사업은 목적에 따라 크게 기술개발과 기반구축 등으로 구분이 가능하며, 기본유형의 틀을 적용하여 관리

하는 것이 필요하다. 타목적용 사업에 대해서는 별도의 기본유형을 마련하는 것을 검토할 필요가 있다. 아울러, 이러한 기본유형의 적용에 관해서는, 기관 운영지원비, 순수 인건비 등의 기술개발과 관련성이 낮은 연구개발비용은 제외하는 것도 고려할 필요가 있다.

다음으로, 차별화 원칙과 관련하여, 유형화 원칙에 따른 정부연구개발사업의 기본유형의 범위 내에서 지원하는 기술 분야별 또는 세부유형을 구분하여, 정부사업의 개별 내역간 사업의 실질적 차별성을 확보할 수 있도록 할 필요가 있다. 이 단계에서는 기본유형 단위는 차별화에 대한 판단이 필요하지 않는 단위로 간주한다. 아울러, 지원하는 기술 분야는 앞서 설명한 국가전략기술에 따른 기술분류체계 등을 활용하여 국가전략기술을 중심으로 구분함이 필요하다. 더하여, 세부유형은 메뉴판을 마련하여 제시하는 방법이 필요할 것으로 보인다. 특히, 과제단위별로 가능한 지원 예산과 기간, 방법 등을 명시하여 기본종류를 구성하여 메뉴판화하여 제시함이 필요하다.

또한, 불필요한 신규사업이 기획되는 것을 최소화하고, 기존의 계속사업의 구조 내에 필요한 신규, 긴급 지원분야를 포괄할 수 있도록 제도 운용을 함이 중요하다. 참고로 신규, 긴급 지원분야의 예시로는 연구개발 예비타당성조사를 통과한 사업과 시범사업의 성과가 우수하거나 추진의 필요성이 검증된 후속 본사업 등이 해당될 수 있다. 이러한 사업들을 수용할 수 있는 적정한 내역규모의 확대 등을 통해 기존체계에서 충분히 반영할 수 있을 것이다. 이 과정에서 중요한 것은 예비타당성통과사업의 경우, 투자일정과 성과목표 등에 관한 예비타당성조사 검토결과를 충분히 존중할 수 있도록 사업구조를 유연하게 운영할 필요가 있으며, 필요한 경우에 한하여 유형에 따라 사업의 예산구조를 조정하는 것도 필요하다. 시범사업의 결과가 우수한 후속 본사업의 경우에는 철저하고 명확한 시범사업에 대한 검증이 필요하다고 할 수 있다. 특히, 본사업 추진 전 단계에서 시범사업의 중간 또는 최종 결과에 대해서 충분히 평가하고 검증할 수 있도록, 이를 의무화하는 것이 필요하다.

마지막 단순화 원칙에 관해서는, 앞서 유형화와 차별화를 통해 유형화된 사업 구조에 따라서, 전체적인 기존의 정부연구개발사업을 기본유형별로 1~3개 내외의 대형 사업으로 통합하는 것을 의미한다. 이에 해당하는 각 사업을 대표적인 브랜드성을 갖춘 사업으로 삼고, 유형과 사업을 일치시켜 단순하고 명료하게 설명할 수 있도록 함이 필요하다.

이를 통해 정부가 과학기술분야의 진흥을 위한 연구개발사업을 끊임없이 꾸준히 역할을 하고 지원을 보장함에 대해, 상징으로서 보여줄 수 있으며, 이와 관련한 현장의 인식을 형성하고 안정감을 향상시킬 수 있을 것이다. 특히, 정부예산의 프로그램 구조를 충분히 고려하여, 기본유형별 1부처 1세부사업 차원으로 통합함이 필요하다. 참고로 프로그램 구조는 프로그램, 단위사업, 세부사업, 내역사업, 내내역사업 등으로 구분된다. 아울러, 부처별로 유형에 따라 각 유형별로 세부사업을 통합하는 것을 통해 프로그램부터 세부사업 단위까지는 동일한 목적으로 부처간의 협력을 보장하는 범위로 활용하는 것도 가능하다.

지금까지 이야기한 유형화, 차별화, 단순화라는 정부연구개발사업에 관한 3가지 원칙에 따라서, 사업의 추진구조와 방식을 제대로 재편함이 필요하다. 아울러, 이러한 전체적인 정부연구개발사업의 구조를 변화하는 것은 아주 신중하게 접근하되, 변화의 방향을 설정하면 일괄적이고 전면적으로 시행함이 필요하다. 특히, 이 과정에서는 사업 수를 최소화하고 사업의 규모를 대형화한다는 당초 취지가 제대로 구현될 수 있도록, 전체 정부연구개발사업에 대해 회계나 기금 등의 재원출처와는 무관하게 추진함이 필요하다. 또한, 이렇게 변경이 된다는 전제하에, 부처나 기관별로 임의적으로 사업 내의 주요사항을 신설하거나 변경하는 것에 관해 금지하는 것을 원칙으로 설정할 필요가 있다.

기본유형과 세부유형에 관해 보다 구체적으로 설명하면, OECD의 연구개발단계 기준과 TRL 등을 종합하여 기본유형을 구분하는 것

이 우선 필요하다. 이 과정에서는 앞서 설명한 연구개발 정의에 관한 내용도 활용될 수 있다. 결과적으로 기본유형은 기초, 응용, 개발로 구분함이 타당하다고 할 수 있다. 각 기본유형별로 해당 사업으로 지원하는 연구개발과제의 착수단계의 기술수준이나 목표 또는 종료단계로 설정할 기술수준을 제시하는 것도 의무화할 필요가 있다. 참고로 기초와 응용의 중간 단계로 이해가 가능한 원천 단계에 대해서도 별도로 설정할 수 있으나, 연구개발에 관한 세계적인 단계 구분의 흐름과 차이가 나기 때문이다. 또한 기초, 응용, 개발의 단계 구분에 따라서 기술개발이 순서대로 진행되는 것이 아님에 유의할 필요가 있다. 기술개발의 어떤 과정에서 단계의 구분을 적용할 수 있을지에 관하여서는 기술개발을 통한 결과물의 잠재 용처로 구분이 가능하다고 할 수 있다.

기초	△(개념) 특정 응용 목적 없이, 자연현상이나 사물에 대한 과학적 신지식을 획득하기 위해 최초로 행해지는 이론적·실험적 연구 - 특정지식 획득을 위한 계획적 목표 설정 여부로 순수기초, 목적기초 구분 △(TRL) 1~2단계 △(특징) 세부유형 단위로 내역(예산) 구분 - 시행계획에서 내내역(지원분야, 상세 예산) 구분
응용	△(개념) 기존 지식을 이용하여 특수한 실용적 목적 및 목표 하에 과학적 신지식을 획득하기 위해 행해지는 독창적 연구(새로운 제품·재료·공정·용도 등의 개척 포함) △(TRL) 2~6단계 △(특징) 지원분야별로 내역(예산) 구분 - 시행계획에서 내내역(세부유형 단위, 상세 예산) 구분
개발	△(개념) 생산을 전제로 기존 지식을 이용하여 새로운 제품·재료·공정 등의 도입, 생산 또는 개량하는 체계적 연구 △(TRL) 5~9단계 △(특징) 응용과 동일

<정부연구개발사업 기본유형(예)>

참고로, 2018년 6월에 수립된 제4차 기초연구진흥종합계획에 따르면, 최근의 과학기술과 연구개발 관련 정책과 현황의 추세를 살펴보면, 연구개발의 단계 구분은 모호하다고 할 수 있다. 이로 인하여, 현실적인 정책 대상을 확정하기가 어려워지고 있는 상황이다. 그럼에도 불구하고, 국가 운영의 철학과 기조 표명 등의 정책적 목적과 국가연구개발의 분석 등에 필요한 바, 단계구분에 대하여 현실적으로 가능한 범위에서 명확화함이 필요하다.

세부유형 측면으로는 지원의 목적과 분야 등을 고려하여, 맞춤형으로 최적의 사업을 추진할 수 있도록 하는 사업 구조와 체계를 조합하거나 설계할 수 있도록, 기본유형을 구체화한 세부유형의 기본메뉴판을 마련하여 제시하고, 현장에서 활용될 수 있도록 함이 필요하다.

기본 유형	세부유형 메뉴판 주요 기본내용 (연구원 1명이 수행하는 과제 1개 단위)			
	목표	성과	예산	기간
기초	지식 탐구	논문	0.5~3.5억원	5~10년
응용	실용적 지식 획득	논문, 특허	1~3.5억원	5년 이하
개발	기술 고도화	논문, 특허, α	1~5억원	3년 이하

<정부연구개발사업 과제단위 세부유형 기본메뉴판(예)>

위의 예시는 기존의 과제당 연구개발비 등을 고려하여, 기본적인 세부유형의 메뉴판을 예시로 마련하여 제시한 것으로, 동 개선을 추진함에 있어서는 보다 구체적인 분석을 통해 간단 명료하면서도 본질적인 핵심 내용을 담을 수 있도록 함이 필요하다. 아울러, 기본메뉴

판은 주관연구기관 또는 공동연구기관에 소속된 연구책임자 1인이 수행하는 연구개발과제 1개 단위에 적용되는 것을 기본으로 한다. 다수의 연구자가 참여하는 연구개발과제나 사업별 또는 분야별로 특수성의 고려가 필요한 경우에는, 타당성이 인정되는 범위 내에서 기본메뉴판의 예외적인 과제모델 형태가 구성되어 적용될 수 있도록 허용함이 필요하다. 다만, 설정된 메뉴판의 기준을 바탕으로 비중을 가산하는 방식을 활용하도록 하여, 전반적인 관리가 세부유형의 기본메뉴판 내에서 관리되도록 함이 필요하다. 또한, 이렇게 정부연구개발에 관한 기본형태를 구성함을 통해 연구개발사업에 대한 분석의 기본 단위로 역할이 가능하며, 분야별로 연구개발에 관련한 표준과제단가 산출 등에도 활용이 가능하다.

한편, 이러한 개선을 실제 추진하기 위해서는 기획재정부 등 관계부처와 국회를 대상으로 충분한 사전 설명을 해야한다. 아울러, 사업의 유형과 분야에 따라서, 사업과 예산의 배분에 관한 방식을 설정하는 것에 대해서는 각 기관별로 내부의 업무 분담이 중요하다.

3.3.2. 연구개발 시설 및 장비 관련 전용사업 신설 관련

연구개발 시설 및 장비에 관한 특수성을 고려하여 계속적으로 지원할 수 있는 전용사업을 신설함이 필요하다. 이 사업은 기존의 기술개발 등 타목적용 종합적 사업의 일부 기반 조성방식으로 구축하는 것과는 달리, 시설과 장비를 구축할 수 있도록 하는 관련 사항을 전용으로 지원할 수 있도록 함을 목적으로 한다. 동 사업의 목적에 따라, 별도의 과제단위를 설계함이 필요할 수 있다. 아울러, 사업의 목적과 특수성을 고려하여, 과제의 선정과 평가에 사후관리 측면까지 전주기로 특수성을 고려할 수 있도록 함이 필요하다. 예를 들면, 지원의 효과를 제대로 확인할 수 있는 지원 규모의 임계규모 달성을 목표로, 지역거점별로 보유 역량과 기대효과 등을 고려하여 대상 기관을 선정하여, 대규모의 안정적인 지원이 지속될 수 있도록 지원하는 것이다.

3.4. 연구개발 과제의 타당성과 신뢰성을 강화한다.

우리나라의 정부연구개발사업과 관련하여, 널리 알려진 인식 중 하나는 정부의 연구개발과제 성공률은 99%이다라는 것과 낮은 연구개발생산성 등과 같은 한국형 연구개발 역설(Korea R&D Paradox)로 표현 또는 선입견이다. 이러한 선입견은 고비용, 저효율이라는 표현으로 대표되며, 세계 최고 수준의 연구개발투자에도 불구하고, 저조한 경제적 성과 창출이라고 설명이 가능하다.

먼저, 위에서 거론한 두가지 표현에 대해서 확인된 바를 설명하자면, 정부연구개발과제에 대해서 성공과 실패로 평가하고 있지 않다. 그렇기에 연구개발과제 성공률과 같은 것은 실재하지 않는 지표이다. 다만, 연구개발수행의 성실성에 대해서 평가를 하기 때문에, 성실률이 성공률로 오용된 것으로 추측된다. 통상 정부연구개발과제의 성실률 평가결과를 범위로 살펴보면, 성실이 95~99% 수준이며, 불성실이 1~5% 수준이다.

아울러, 낮은 생산성에 대해서 살펴보면, 앞서 설명한 바와 같이 정부연구개발사업의 성과에 대해서, 논문과 특허의 양적, 질적 성과는 우수한 것으로 평가된다. 더하여, 경제가 성장하면서 과거에 비해 연구개발투자효과의 탄력성이 저하되는 상황, 시간이 필요하고 꾸준히 투자해야 성과의 창출 가능성이 높아지며 동시에 실패할 수도 있음과 같은 연구개발의 특수성 등을 고려한 축적의 시간이 필요함 등의 일반적인 해명이 가능하다. 다만, 우리나라의 정부연구개발사업의 성과에 대해서 현장과 괴리된 성과를 양산하고 있다거나, 가시적인 성과가 부족하다는 등의 지적이 혼재되어 있는 상황이다. 즉, 연구개발의 생산성이 낮다고, 그렇다고 적절하거나 높다고 단정적으로 말하기가 어려운 부분이다.

즉, 다양한 이견이 있는 논의 주제인 것이다. 다만, 전문가를 중심으로 목소리가 이견 없이 하나로 모아지는 의견이 있다. 정부의 연

구개발 투자에 관하여, 보다 효율적으로 개선이 필요하다는 것이다.

최근에는 국가연구개발 측면에서, 정부연구개발과제 쪼개기, 나눠먹기 또는 쉽고 가능한 목표를 설정하고, 성공하는 연구만 한나라는 인식이 강조되고 있다. 이러한 인식은 불합리한 과학기술행정에 대한 질책의 성격이 있으며, 이러한 불합리성으로 인한 관계와 풍토로 인하여 연구개발에 대한 타당성과 신뢰성이 저하되었다는 인식으로까지 이어진다.

이러한 상황을 개선하기 위해서는 다음과 같은 개선방안을 고려할 수 있다.

3.4.1. 연구개발 과제 추진과정 고도화 관련

연구개발 과제의 단위 측면에서 질적 관리와 연구자 친화적 행정 등을 목표로, 과제 지원을 뒷받침하는 시스템의 전반을 개선할 필요가 있다. 특히, 평가과정을 고도화하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

먼저, 연구개발사업의 과제 공모 등에 관하여 연구자들의 예측가능성을 제고하기 위해, 앞서 언급한 바에 따라 기본유형, 세부유형으로 전환한 사업의 기본유형별로 과제 선정시기 등에 관한 사항을 사전에 정하여 공표하는 등의 정례화를 할 수 있도록 관련 규정 등을 정비한다. 가능한 방법으로는, 사업 유형별로 연 2차례 과제를 선정하여, 연구자가 연구에 착수할 수 있도록 지원하는 것이다. 그리고 이러한 선정방식과 시기 등 주요사항을 모두 포함한 내용을 사전에 공표하도록 함이 필요하다. 아울러, 각 대표사업마다 매년 특정 시점과 기간에 진행됨을 연구자들이 자연스럽게 숙지할 수 있도록 정례화하는 것도 필요하다. 특히, 연 2차례 과제 선정과 관련하여, 예를 들면, 1회는 매년 1월에서 2월 첫주 금요일까지 접수를 받은 후, 평가를 거쳐 4월 중에 착수토록 하며, 2회는 매년 4월에서 5월 첫주 금요일까지 접수를

받은 후, 평가를 거쳐 7월 중에 착수토록 하면 효율적인 진행이 될 것으로 예상된다.

다음으로는, 과제의 기획 수준을 높이는 것이다. 우선, 국가연구개발혁신법을 준수하는 것을 전제로, 연구개발과제의 기획부터 선정평가, 단계평가, 최종평가까지 전체 과정을 내실화하는 것의 가장 큰 이유는 성과를 높이기 위해서인데, 이러한 것을 목표로 할 때, 가장 중요한 것은 질적으로 우수한 연구개발과제가 기획되고 선정되도록 하는 것이다. 이러한 개선에는 앞서 언급한 연구개발사업 구조의 효율화가 선행되어야한다.

구체적으로 연구개발과제의 기획 수준을 제고하는 방법을 설명하면, 연구개발과제는 공모방식으로 진행하는 것을 원칙으로, 하향식(Top-down)과 상향식(Bottom-up) 방식이 적절하게 활용될 수 있도록 구체화함이 필요하다. 예를 들면, 하향식의 대표적인 방법 중 하나가 사전기획이고, 상향식의 가장 대표적인 방법 중 하나가 수요조사이다. 이러한 사전기획과 수요조사는 방법론에 대해서, 이 두가지 방법을 공식화하고 구체화하는 것이 필요하다는 것이다. 동시에 두가지 방식을 종합한 방법도 활용이 가능하다. 이를 통해 연구자에게는 충분한 준비시간을 확보할 수 있도록 하고, 이를 통해 연구개발과제의 기획 수준을 제고하는 것이 가능하다. 좀 더 구체적으로 설명하면, 사전기획에서는 필요한 기술 분야별로 사전기획과 수요조사 방식을 복합하는 방법을 활용하는 것이 가능하다. 아울러, 수요조사 방식에서는 다양한 수요조사 방법을 활용하는 것을 기본으로 하되, 자유제안 방식을 추가하는 것을 고려함이 필요하다. 자유제안 방식은 연구자의 창의성을 최대한 자유롭게 보장하는 기획으로, 기존의 자유공모와 품목지정 구분과는 무관하게, 모든 제약조건을 제거한 방법이라고 할 수 있다. 연구개발사업의 기본유형 중 기초와 응용에 적용할 수 있으며, 연구개발과제의 아이디어를 접수한 후 평가단의 전문적인 평가를 거쳐 지원대상의 여부를 확정하는 방식이다. 중요한 것은 평가단을 국제위원과 국내위원을 1:1의 비율로 구성하는 것이다.

사전기획	△필요 분야별 사전기획 + 수요조사 복합 방법 활용
수요조사	△다양한 수요조사 방법 활용 활성화 외 ‘자유제안’ 방식 추가 <수요조사-자유제안 방식 주요내용> - (개념) 연구자의 창의성을 최대한 자유롭게 보장하는 기획 ※ 자유공모, 품목지정 구분과 무관하게, 모든 제약조건 제거 - (대상) R&D사업 기본유형 중 기초 및 응용에 적용 - (평가) 과제 아이디어 접수 후 평가단의 전문적인 평가를 거쳐 대상 여부 확정(평가단은 국제위원과 국내위원의 비율을 1:1로 구성) - (추진) 대상 선정 → 기획 구체화 → 검증평가 → 착수 등의 과정을 통해 추진하며, 과제 착수 이전까지 단계를 기존 공모 방식과는 다르게 적용 - (효과) 연구자 자율성 극대화, 목표 향상 유도, 해외 우수 기관·인재 점점 형성, 기획단계부터 국제 교류 및 협력 촉진 등

<사전기획 및 수요조사 개선방안(예)>

이렇게 대상을 선정한 후, 연구자에게 평가결과를 고려하여 기획을 보다 구체화하는 기회를 부여하고, 다시 검증평가를 진행한다. 검증평가는 엄밀한 평가가 아닌, 연구개발과제로서 진행함이 타당한지 여부만을 간략히 검증하는 것으로, 자유제안의 핵심은 어떠한 제약조건과 제한사항이 없는 원점 상태에서 양식을 갖춘 아이디어만을 접수받아, 국내위원 및 국제위원으로 섭외된 세계적인 분야별 대가 등의 선정평가 의견을 종합하여 다양한 연구개발과제의 아이디어 중 우수성을 갖춘 것을 선별하는 것이다. 추가로, 선정과정을 통해 질적 수준을 제고하는 것이 가능하다. 이러한 특징들이 일반적인 공모방식의 과제 선정과는 다른 특수성을 갖춘 방식이라고 할 수 있다.

이러한 방법의 효과로는 연구자의 자율성을 극대화할 수 있다는 것과, 연구자에게 과제의 목표를 향상하도록 유도할 수 있다는 것이다. 추가로, 해외 유수의 기관과 인재에 대한 접점을 형성할 수 있다는 것이 있으며, 연구개발과제의 아이디어 수준의 기획단계부터 국제적으로 교류하고 협력하는 기회를 부여하여, 국제협력을 촉진하는 것이 가능하다는 것 등이 있다.

더하여, 일반적인 연구개발과제 선정 등에 관한 개선방향이다. 연구개발 과제의 지원경로에 따라서, 전체적인 과정과 주기에 걸쳐 진행되는 평가과정의 전문성, 객관성, 실효성을 강화한다. 참고로, 과제의 지원과정은 사업 기획 이후, 공고가 되면, 일반적으로 공모과정을 통해 연구개발 과제기획안을 접수하여 선정평가를 거친다. 선정평가를 통해 검증된 연구개발 과제기획안에 대해서 협약 등의 방법을 거친 후 연구가 본격 시작된다. 연구가 진행되는 과정을 거쳐, 시기가 도래하면 단계평가와 최종평가를 거친 후 연구는 종료된다. 연구성고가 우수하거나 후속연구가 필요한 경우, 사후관리나 성과관리의 대상이 되어 추가적인 지원을 검토할 수도 있다. 이러한 전체적인 과정에 따라서 진행되는 연구개발 과제단위의 지원은 보통 3년 정도가 소요되는 과정을 거친다고 할 수 있다. 이러한 과정의 전반에 대해서 전문성과 객관성

을 확보하고, 동시에 실효성을 높이는 방안으로는 국제평가위원을 활용하고, 선정평가 결과를 상세하게 공개토록 하는 등을 통해 개별 연구개발과제의 기획수준을 향상시키는 것이 가능하다. 아울러, Cell, Nature, Science 등의 CNS급 논문을 별도로 관리하고, 우수평가 이상의 연구개발과제에 대한 후속과제 연결을 보장하는 등의 방법을 추진하여 연구개발 과제에 대한 평가가 제대로 환류되도록 하는 것이 가능할 것으로 보여진다.

도전적 목표	△도전적 목표 설정 여부 가점 부여 등 ⇨ R&D 현장 분위기 전환 유도 - 평가는 성실 수행 여부
국제 평가위원	△사업 유형별/분야별 국제평가위원 섭외 ⇨ 평가 전문성·객관성 제고 - 분야별 국제평가위원 활용 필요성 검증 후 적용, 불필요분야 예외 허용
과제 선정률	△사업 유형별/분야별 선정률을 일정 범위 내 유지 ⇨ 과제 질적수준 향상 - (예) 기초/분야별 30~60%, 응용/분야별 50% 이상, 개발/분야별 30% 이하
선정평가 결과	△연구자에게 전체 평가결과 내용 제공 ⇨ 연구자 수용성 제고 및 발전 견인 - (기존) 몇문장 수준 종합의견 → (개선) 평가위원당 1페이지 이상 상세의견

<연구개발과제 선정평가 개선방안(예)>

이 중 도전적 목표 설정과 국제위원 활용 외에 과제 선정률 관리 및 선정평가결과 상세 공개를 통해서도 연구자의 경쟁심 자극과 연구자의 발전 견인이라는 효과가 상당할 것으로 예상된다. 특히, 선정평가 과정에서는 위와 같은 개선을 통해 연구자의 역량 향과 연구개발의 풍토와 저변을 확대하는 등의 분위기 개선에도 효과가 있을 것으로 기대된다. 한편, 선정률 관리와 관련하여서는 연구자에게 상당한 부담을 줄수도 있으므로, 현재의 소규모 사업 구조가 아닌 대규모 효율적 사업구조로 개선된 이후에 함이 적정하다. 그 이유는 선정률 관리의 목적은 기획 수준 제고와 우수 연구개발과제 선정이지만, 이를 뒷받침하는 사업 규모와 구조가 현재와 같은 상황에서는 임계규모를 형성하지 못하기 때문에 비효율만 양산할 것이기 때문이다.

연구개발과제의 연구가 착수된 이후, 진행되는 과정에서는 가급적 행정부담을 덜어주고, 필요한 조치나 개선 등이 이뤄질 수 있도록 함이 필요하다. 그러한 상황을 거쳐, 과제별 단계평가 시기에 도래할 경우, 실효적인 중간평가가 가능하도록 함이 필요하다. 연차평가가 폐지된 상황인 만큼, 줄어든 평가부담에 걸맞는 제대로 된 평가를 진행함도 필요하다. 이후 과제별로 최종평가를 하는 시기가 도래하면, 좀 더 신경을 쓸 필요가 있다. 최종평가는 단계평가보다 더욱 중요한 평가로서, 과제의 성실도를 측정함과 동시에, 목표 달성 여부를 확인할 수 있기 때문이다. 평가의 지표나 시기 등의 운용을 체계화하여 부담을 간소화하는 것과 동시에, 제대로 된 평가를 통해 후속 연구개발과제와의 연결을 보장하는 등이 가능하도록, 평가에 공을 들일 필요가 있다. 아울러, 성과가 우수한 과제에 대해서는, 최소한의 검증을 통해 후속과제가 연결되도록, 최종평가결과로 후속과제 선정평가 같음이나 유의미한 가점 부여 등과 같은 제도를 설계함도 필요하다.

위와 같이 연구자 편의를 제고하는 방식을 적용함으로써, 창출된 성과에 대하여 질적 성과관리를 도모함도 필요하다. Cell, Nature, Science 등의 CNS급 논문과 같은 세계 최고 수준의 성과에 대해서는 별도로 관리하는 방식을 적용함도 필요하다. 아울러, 연구 도중 최고

성과를 창출한 경우에는 평가면제 혹은 후속과제 연장기회 부여 등의 추가혜택을 이어나가, 끊어지지 않고 방해받지 않는 연구개발 활동이 이루어지게끔 하는 것이 필요하다.

3.4.2. 연구개발과제의 표준단가 도출 관련

국제 공동 또는 협력 연구개발 등과 같은 신규 사업 및 과제의 구체적인 기획을 위해, 내용 측면 외에도 형식적인 측면에서 연구개발 과제의 적절한 표준단가 등을 산출하는 근거의 마련을 위해 관련된 통계의 조사 및 분석 등에 관한 자료의 수집과 축적을 할 필요가 있다. 예를 들어, 주요 기술분야별로 책임연구자나 참여연구자 1인당 적절한 연구개발비용을 산출할 수 있을 것이다.

이러한 형식의 체계화를 통해 내실있는 과제 기획과 효율적인 지원을 위한 토대를 형성하는데 기여할 것으로 기대된다.

3.5. 연구개발 활동의 활성화 기반을 고도화한다.

우리나라의 연구개발수행주체는 기업, 대학, 연구기관 등이 전통적으로 그 역할을 수행해왔다. 동시에 현재에도 그 역할을 하고 있으며, 미래에도 중요한 역할을 수행할 것이다. 다만, 미국의 경우, 병원 등은 기업으로 분류되나, 규모를 갖춘 병원의 경우 자체적인 연구개발을 수행하는 경우가 많다. 우리의 경우, 재정 상황 등이 충분하지 못하여 그렇게 하기가 어려운 상황이다. 이러한 문제는 대학도 사정이 비슷하다. 대학은 기본적으로 연구를 수행함이 요구되는 대상임에도 불구하고, 자체적인 재정 조달이 어려워, 연구를 위한 자금을 외부에 의존할 수 밖에 없는 상황이다. 연구기관 외에 대학과 병원 등에 대해, 이들 기관은 경직적이고 불안정한 재정구조 등을 이유로 자체적인 투자 역량을 갖추거나 규모를 운용하기에 어려운 상황이다. 대학과 병원이 자율적인 연구개발 수행주체로서, 기대되는 역할을 충분히 수행할 수 있도록 하는 재정적인 기반을 제공하기 위한 제도적 개선에 대한 종합적인 검토가 필요하다.

NRF에서 2022년 12월에 발표한 대학연구활동 실태조사 결과에 따르면, 국내 대학이 자체재원을 활용하여 연구개발에 투자하는 비율은 5.4%로 434억원 수준이다. 2020년을 기준으로 미국의 대학들이 국가 전체연구개발비의 3.2%, 27.8조원의 투자를 담당하는 것과 비교된다. 물론, 경제규모의 차이, 대학의 열악한 재정상황 등 이유는 있으나, 대학이 자체적인 연구개발에 투자할 수 있도록 제도적 환경이 거의 조성되어 있지 않은 상황으로 여겨진다.

병원의 상황을 살펴보면, 현재 병원의 연구개발활동을 살펴보면, 2021년을 기준으로 전체 국가연구개발사업 예산 중 2.6%, 6,810억원, 4,929개의 과제를 수행하고 있는 것으로 추정된다. 참고로, 명확한 공식적인 통계가 없는 상황으로, 공식 통계에 최근부터 분류가 추가되고 있는 상황이다.

한편, 국가별로 예산편성 시기가 상이하고, 진행과정이 복잡한 등의 이유로 국제협력 연구개발사업은 저조한 상황이다. 2021년을 기준으로 국제공동·위탁연구는 291건으로, 168억원에 해당한다. 이는 전체 예산에 대비하여 0.06% 수준이다. 물론, 코로나19 등의 이유 과거에 비해 약 50% 수준으로 감소된 상황이기도 하다. 하지만 그럼에도 불구하고, 절대적인 규모 자체가 너무 저조한 것으로 확인된다. 동시에, 적은 규모임에도 불구하고, 협력대상 국가에 쏠림현상이 있다. 약 50% 수준을 미국과의 협력에 지원하고 있는 상황이다. 미국과의 협력이 문제가 아닌, 국제협력 자체에 대한 무관심이 초래한 상황이라고 진단하는 것이 적절할 것이다. 세계적인 기술 개발 등을 목표로 하는 것에 비해, 타국과의 협력을 위한 연구개발 예산은 규모와 질적 측면 모두 부족한 것으로 판단된다.

이러한 상황을 개선하기 위해서는 다음과 같은 개선방안을 고려할 수 있다.

3.5.1. 대학, 병원 등의 자체 연구개발 재원 조성 지원 관련

대학, 병원 등의 기관마다 과학기술분야에 대해 자율적으로 운용할 수 있는 연구개발재원을 조성하도록, 가이드라인 등의 제도를 마련하여 시행함이 필요하다. 예를 들면, 정부는 재정 투입 등과 같은 직접적인 지원방식이 아닌 간접적인 보조만을 함을 원칙으로, 각 기관별로 자체자금을 적립하고 운용을 통해 순환할 수 있도록 제도적인 기반을 형성하도록 하고, 적립금을 활용하여 자체적인 연구개발에 재투자하도록 촉진하는 제도를 적용하는 것 등이 가능할 것으로 보인다. 좀 더 구체적으로는 기관별로 적립금은 투자유치금, 기부금, 협력금 등이 대상이 될 수 있으며, 해당하는 자금별로 상당한 수준의 세액공제를 적용하는 등의 방법을 통해 가능한 자금의 규모가 확대되도록 간접적으로 지원함이 필요하다. 참고로, 상당한 수준의 세액공제라 함은 기부금의 경우, 연구개발로 투자한다고 명시할 경우 기부와 관련하여 발생

하는 전체 세액에 대한 공제, 투자유치금의 경우, 연구개발로 사용처를 정할 때에는 기존에 비해 2배에 해당하는 공제를 해주는 것 등이 가능할 것으로 보인다. 아울러, 적립금을 연구개발에 활용하는 것과 관련하여, 기관의 자체과제에는 3책5공의 예외로 보거나, 자체투자를 간접비를 산출시 고려하여 우대해주는 등의 방법도 검토할 수 있을 것이다.

추가로, 대학의 경우에는 지역이나 권역을 기준으로 거점 대학을 선정하여, 해당 대학을 중심으로 자율적인 연구개발을 수행하도록 하여, 대학의 경쟁력 강화를 견인하는 다양한 정책을 조합한 패키지를 마련하고, 적용할 수 있도록 할 수 있을 것이다. 거점 대학이란, 지역에 소재한 대학 중 교육, 기술, 연구, 재정 수준 등의 보유 역량과 향후의 기대 효과와 역할을 종합적으로 평가하여 선별한 대학을 의미한다. 정책조합 패키지의 예시를 들자면, 자율적인 재원제도를 마련하여 연계하는 것을 전제로, 연구개발 시설 및 장비를 지원하는 신규사업, 강소특구의 기술핵심기관 등의 지원 우대를 하는 것이 가능할 것이다.

병원에 관해서도, 자체적인 연구개발 투자의 토대를 형성하고, 저변을 확대하는 마중물 제공 등을 통하여 병원을 확실한 바이오연구개발주체로서 역할을 공고화함이 필요하다. 마중물의 예로는 병원을 대상으로 지원이 가능한 기존의 연구개발사업을 확대하는 방법이 있다. 추가로, 병원을 대상으로 또는 전용으로 지원하는 신규사업을 마련하거나, 관련 제도를 수립하여 적용하는 등의 직간접 지원을 병행함이 필요하다.

3.5.2. 국제협력 연구개발 활성화 관련

연구개발과제의 선정과정에 자유제안 방식을 본격적으로 시행함을 통해 실질적인 연구자간 교류의 기회를 확보하고, 이를 통해 연구개발을 통한 국제협력의 활성화 기반을 강화함이 필요하다.

먼저, 앞서 언급한 바와 같이, 현재의 국제협력의 현황을 살펴보면, 매우 저조한 수준이다. 이러한 부족한 협력 수준을 제고하기 위해서는 무엇보다 먼저 인적교류가 바탕이 되어야 한다. 하지만, 인적교류는 강제적으로 가능한 것이 아니다. 자연스러운 계기 마련이 무엇보다 중요하며, 이러한 계기가 연구자마다 관심을 갖고 있는 주제에 대해서 계기가 형성될 때, 그 의미가 크고 효과는 지속될 것이라고 생각한다.

이러한 기초에서, 정부연구개발사업 중 국제협력을 지원하는 사업을 단순히 늘리기 보다는, 자연스러운 계기로 형성된 연구자간 국제관계를 활용하여 지원이 필요한 과제기획안이 요청으로 접수될 수 있도록 함이 필요하다. 아울러, 저적규모의 증액을 통해, 추진이 필요한 국제협력을 놓치지 않도록 하는 것도 중요하다.

조금 더 구체적으로 설명하면, 예를 들어, 예산편성 시기와 회계연도의 시작시점이 상이한 점 등을 고려하여, 기획안 가접수, 상호 예산 매칭 보장 등을 사전에 논의할 수 있도록 국제협력 관련 정책수단을 마련하고, 시스템을 확립하여 실효화할 필요가 있다.

3.6. 과학기술 및 연구개발 인재 양성을 체계화한다.

우리나라의 연구원 현황 수준은 세계적인 수준이다. 2021년을 기준으로 상근상당 연구원의 수는 세계 4위, 경제활동인구 대비 연구원 수는 세계 1위 등과 같이 다양한 지표로 확인이 가능하다.

인력 수준에도 불구하고, 인력 수요공급 불일치 등의 문제가 대두되는 이유에는 다양한 요인이 있을 수 있지만, 대표적으로는 분야별, 경력별로 편중이 존재하고, 경우에 따라서는 정도가 심한 것이 주요한 원인으로 판단된다. 2021년을 기준으로 산학연의 연구원과 상근상당 연구원의 분포를 살펴보면, 산에는 연구원 73.2%, 상근상당 연구원 82.9%, 학에는 연구원 19.5%, 상근상당 연구원 9.3%, 연에는 연구원 7.3%, 상근상당 연구원 7.8%이 있는 것으로 확인된다. 연구기관은 크게 문제가 없지만, 대학의 경우, 연구원과 상근상당 연구원의 비중 차이가 심각한데, 연구에 전념하는 상근상당 연구원의 수가 부족한 것으로 볼 수 있으며, 기업에서 많은 연구가 집중되는 등, 기업으로의 쏠림 현상이 상당하다고 할 수 있다. 다만, 기업쏠림에 대해서는 이를 단순한 문제로 판단하는 것은 적절하지 않다.

아울러, 연구자가 수행하는 과제가 민간과제인지, 정부과제인지 여부와 경력 등에 따라서, 연구자가 수행하는 연구개발비용에 차이가 크다고 할 수 있다. 2021년을 기준으로 연구원 1인당 연구비를 살펴보면, 상근상당 연구원은 2.2억원이며, 이는 세계 5위에 수준이다. 정부연구개발과제를 수행하는 연구책임자의 평균 연구개발비용은 4.3억원이다. 40세 이하 책임연구자인 신진연구자의 평균적인 연구개발비용은 1.48억원이다. 종합된 기준은 없으나, 정부과제를 수행하는 연구자 중 신진연구자를 넘어선 경력을 갖춘 연구자가 확보 가능한 예산 측면에서 가장 여유가 있다고 할 수 있다.

이러한 상황을 개선하기 위해서는 다음과 같은 개선방안을 고려할 수 있다.

3.6.1. 과학기술 및 연구개발 인재 활용철학 관련

우선, 급변하는 기술 패권 시대에 능동적인 대응이 가능하도록, 인재를 확보하고, 인재의 역량을 확대하는 것을 목표로 가칭 과학기술 및 연구개발 인재 활용철학을 확립할 필요가 있다. 예를 들면, 인재의 나이와 성별 등에 무관하게, 인재가 보유한 역량과 해당 인재에게 기대할 수 있는 역할을 종합적으로 고려하여, 인재의 성장단계와 기업, 대학, 연구원 등의 연구자 진출경로 등에 따라서 정부지원의 기조를 설정하고, 관련된 시책을 마련하고 시행하는 것이 가능하다.

3.6.2. 과학기술 및 연구개발 인력 제도, 사업 등 정비 관련

먼저, 정비가 가능한 제도와 사업의 예시를 들면, 미래분야와 필요분야를 예측함을 통해, 적정 수준으로 직업의 안정성을 확대하고, 개별의 파편적이고 단발적인 사업을 지양한다. 나아가, 목적이 분명한 통합적이고 체계적인 대규모 사업을 운영함이 필요하다. 참고로, 직업 안정성 확대 관련, 추가로 구체적으로 설명하자면, 대학의 Faculty/Staff 등의 직무분류 내에 연구개발 관련 직군을 명확화 하는 것 등이 가능하다.

아울러, 기술 개발을 위한 기존의 연구개발사업의 지원 분야별로 인재 육성 효과를 종합하여 국가인재정보로 활용할 수 있도록 관련 체계를 정비할 필요가 있다. 예를 들면, 활용성이 높은 정보를 획득하고 구축하여 제공할 수 있도록 한다. 나아가, 분야별로 인력 수급의 현황이나 전망을 비롯하여, 목표로 하는 인력수준 등을 종합적으로 고려하여, 지원방안을 어떻게 구성할지를 정하는 접근법을 설정토록 하는 것도 중요하다고 할 수 있다. 또한, 인재 개개인이 각자 진로설계에 도움을 받을 수 있도록 하고, 정책적 측면에서는 분야별 인력의 수요공급의 불일치가 해소되도록, 근본적인 법률 개정 등도 고민하는 것이 필요하다. 이 경우, 이공계지원특별법 등을 활용할 수 있다.

추가로, 대학이나 연구기관, 나아가 기업에서도 연구실 단위가 국가인재요람으로서 기능하고, 선도적인 역할을 수행할 수 있도록 국가 대표 CTO 등의 과학기술 분야별 대가를 중심으로 우수모델을 마련하고, 이러한 연구실 모델이 확산될 수 있도록 독립적인 연구개발 활동을 보장하는 것이 필요하다.

좀 더 구체적으로 설명하면, 2020년부터 연구실의 문화와 성과 등의 우수성을 검증하여 선정하는 건강한 연구실을 확대하거나, 강소 연구실 개념을 도입과 같은 자율적이고 선진적인 선도연구개발수행모델이 확산되도록 함이 필요하다. 참고로 강소연구실이란, 연구책임자를 중심으로 역량을 갖춘 연구조직 단위가 하나의 연구소로서 역할을 수행할 수 있도록 제도적으로 정책대상을 객관화한 것이라고 할 수 있다. 또한, 우수한 연구실 모델이 확산되도록 하기 위해서는 관련 법률 정비가 필요한 사안이므로, 관련 추진 과정에서 개념을 명확하게 확립하고, 국내 산학연병 등 각 연구개발그룹 중 선정을 통해 제도의 내실화를 도모할 계획이다. 이를 통해 연구개발생태계가 내실화될 수 있을 것으로 기대한다.

3.7. 과학기술 및 연구개발 문화와 윤리의 저변을 확대한다.

작금의 상황은 급변하는 기술패권 및 혁신 시대로서, 다양한 사회적 논의주제가 유발되고 있으며, 논의의 장이 곳곳에서 열리고 있다고 할 수 있다. 동시에, 연구개발 수행과 관련한 부정행위는 지속적으로 발생하고 있다. 그리고 이에 대한 처벌 등에 이견이 상당하여, 제대로 된 대처가 이루어지지 않는다는 인식이 존재한다.

아울러, 과학기술 및 연구개발 관련 통계간 접합성 부족 등으로 인해 최적의 연구개발상황 조성에는 어려움이 발생하고 있는 것으로 판단된다. 특히, 지속적으로 노력을 하고 있으나, 주요한 제도의 개선 등이 현장에서 제대로 안착되지 못하는 문제가 있으며, 많은 연구자들이 이러한 인식을 갖고 있다고 할 수 있다. 2021년을 기준으로 OECD의 과학기술혁신역량평가를 살펴보면, 종합적으로는 36개국 중 5위에 해당하나, 연구환경은 22위, 연구문화는 26위, 지원제도는 30위 등과 같이 연구개발의 저변이 매우 취약한 상황이라고 판단이 가능하다.

이러한 상황을 개선하기 위해서는 다음과 같은 개선방안을 고려할 수 있다. 아울러, 관련 개선을 시행할 때에는 현장 활용까지 확인하는 책임행정의 입장으로 추진함이 필요하다.

3.7.1. 과학기술 및 연구개발 문화, 윤리의 토대 강화 관련

우선, 과학기술 및 연구개발과 관련한 다양한 이해관계자의 교류와 협력 등을 통해 연구현장과 기업 등과의 소통을 기반으로 과학기술 문화와 연구개발 윤리 등의 토대를 강화할 필요가 있다. 아울러, 이러한 인재간 교류 및 협력의 연결고리를 이슈 대응체계로 형성함이 필요하다. 좀 더 구체적으로 예를 들면, 분야별 국내외 주요 학회, 산업계 등의 전문가 의견을 주기적으로 청취하는 것이 가능할 수 있다. 아울러 앞서 거론한 NST 본부장, NRF PM과 PACST의 민간위촉위원 등

의 국가 대표 CTO집단을 통해서도 목표하는 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대한다.

아울러, AI, 바이오, 양자 등의 신기술의 파급력을 고려하여, 안전한 기술의 사용을 목표로 기술영향이슈별 사회적 논의를 주도적으로 진행할 필요가 있다. 사회적 논의가 필요한 이유는 자명하다고 여겨지며, 논의의 개시시점과 유지기간은 기술의 부상 초기 단계부터 고도화를 거쳐, 본격적인 활용과 일상화까지, 기술별 특성을 고려하여 역할을 어느단계까지 유지할지에 대해 설정함이 필요하다.

추가로, 연구개발 부정과 관련하여, 관계자 의견을 종합한 사회적 약속을 도출하고 이를 이행할 필요가 있다. 사회적 약속에 포함될 필요가 있는 사항에 대해 예를 들면, 소급금지 원칙 등의 기준을 확립한 뒤, 전수 점검과 확인을 진행한다. 이후 무관용 처벌을 기본적인 원칙으로 삼고 연구개발윤리를 관리해 나가는 것이다.

3.7.2. 과학기술 및 연구개발에 대한 자원 통합 관리 및 활용 관련

현재는 산재되어 있는 연구개발 관련 자원과 통계 정보 등을 국가과학기술정보서비스(NTIS)를 중심으로 통합하여 관리하고, 활용까지도 목적으로 함이 가능하다. 이를 통해 기술 기반으로 국가의 세계적 위상 강화를 도모할 수 있을 것으로 기대된다. 활용방안에 대한 예를 들면, 적정기술을 보급하는데 필요한 지원을 확대하거나 제도를 정비함에 있어 통합된 NTIS의 정보가 유효한 역할을 할 수 있을 것이다. 예를 들면, 국제협력 추진과정을 효율화하는 등이 있다. 또한 NTIS에 민간과제에 관한 정보도 연계하는 것을 검토할 필요가 있다. 참고로 적정기술이란 인간의 삶·질 향상을 목표로, 기술이 사용되는 사회공동체의 정치·문화·환경 조건을 고려하여, 해당 지역에서 지속적으로 생산·소비가 가능하도록 하는 기술을 의미한다.

<참고문헌>

1. 2021년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서
2. 2021년도 국가연구개발사업 조사·분석보고서
3. 2021년도 연구개발활동조사보고서
4. 2022년 공공연구기관(대학·연구소) 기술이전·사업화 실태조사 보고서
5. 2022년도 대학연구활동 실태조사 분석보고서
6. 제4차 기초연구진흥종합계획
7. 국가전략기술 육성방안
8. (미국 연구개발 통계 관련) 美 바이든 행정부, 2024 회계연도 연방 R&D 예산신청안 발표,
https://www.gtonline.or.kr/kor/gtbase/all/data/policy/dataView.do?cPage=1&sch_area_cd=&sch_nat_cd=&sch_tech_first_cd=&sch_gt_base_sid=&searchClass=policy&searchClass=policy&data_sid=238958
9. (미국 연구개발 통계 관련) <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf23320>
10. 홍형득. (2010). 국가 연구개발투자와 과학기술지식기반의 환경변화에 관한 비교분석: 미국, 일본 및 한국을 중심으로. 한국정책연구, 10(3), 505-526.

11. 안연식. (2010). 국가기술전략 관점에서의 기초 융합 연구개발 (R&D) 기획 선진화 방안 연구: EU, 일본, 미국사례 분석 기반. 유라시아연구, 7(1), 25-46.
12. 이원기, & 김봉기. (2004). 연구개발투자의 생산성 파급효과 분석. 과학기술정책, (146), 68-82.
13. 하준경. (2005). 연구개발의 경제성장 효과 분석. 경제분석, 11(2), 73-107.
14. 김종호, 김세훈, & 황필선. (2009). 국가연구개발정책의 활성화 방안에 관한 연구: 미국 · 일본 · 한국의 대학연구비 중앙관리사례 비교를 통한 적용 가능성의 탐색. 아태연구, 16(1), 33-57.
15. 김가윤. (2019). 미국 과학기술정책과 우리나라에의 시사점.
16. 주혜정. (2009). 과학기술정책 수용의 제도적 맥락과 상이성-한국과 미국의 R&D 성과평가제도의 비교를 중심으로. 한국정책학회보, 18(3), 121-158.
17. 배영자. (2007). 미국 지식패권 형성과 발전: 과학기술정책의 전개를 중심으로. 21 세기정치학회보, 17(1), 125-148.
18. 박석중, 김경화, & 정상기. (2011). [기술경영] 과학기술적 성과 관점에서 정부 R&D 사업 효율성 분석에 관한 연구. 기술혁신학회지, 14(2), 205-222.
19. 성지은. (2012). 과학기술조정체계의 변화 분석: 일본, 미국, 핀란드 과학기술조정체계를 중심으로. 한국정책과학학회보, 16(2), 213-238.

코로나 이후 및 4차 산업혁명 시대에 적합한 국가 과학기술정책 방향에 대한 연구

2023. 8. 1.

과학기술정보통신부 윤 태 량

동 보고서는 미국 국외훈련 기간을 활용하여, 개인적인 경험과 이해를 바탕으로 대한민국의 국가과학기술정책방향에 대한 생각을 정리하여 제시한 것임.

동 보고서는 주요 현황 진단과 정책방향 제언 등으로 구성되어 있으며, 내용 중 인용이 없는 것은 개인적인 차원에서 구상·제안하는 아이디어임을 밝힘.

순 서

I. 추진 배경	3
II. 한·미 과학기술 및 연구개발 현황	4
III. 세부 개선 추진방향	11
1. 과학기술 및 연구개발 관련 개념과 조직 재정립	11
2. 과학기술 및 연구개발 정책간 연계성 강화	17
3. 연구개발 사업의 추진 시스템 선도화 및 효율화	22
4. 연구개발 과제의 타당성 및 신뢰성 강화	25
5. 연구개발 활동 활성화 기반 고도화	27
6. 과학기술 및 연구개발 인재 양성 체계화	28
7. 과학기술 및 연구개발 문화와 윤리 저변 확대	29

I. 추진 배경

◇ 연구개발 예산 100조원 시대 도래, 투자 적절성 의문

- 우리나라의 연구개발 예산은 연간 100조원('21년~, 정부·민간 3:7 비율) 이상으로, 국가경제 규모 대비 상당 수준 투자
 - ※ '21년 기준 세계 5위 R&D투자(102조 1,352억원), 세계 2위 GDP대비 비중(4.93%)
- 이러한 노력을 통해 성공적인 추격형 경제모델을 구현 및 활용했다고 평가할 수 있으며, 명실상부 선진국 반열 합류
 - ※ 유엔무역개발회의(UNCTAD) 한국 지위 개도국→선진국 변경, 57년 첫사례('21.7월)
- 다만, 정부R&D 투자의 편성부터 효과까지 의문 지속
 - ※ 나눠먹기식, 갈라먹기식 R&D는 전면 재검토 필요 등

◇ 세계적인 기술 패권 시대, 능동적 대응을 위해 기술 필수

- 세계적 선도국가로 도약하기 위해, 과학기술을 기반으로 하는 국가의 발전과 혁신을 종전보다 강력하게 추진할 필요
 - ※ 코로나19 상황 대응 및 AI기술 부상 등의 과정에서 과학기술 중요성에 공감 강화

◇ 그간 다양한 노력 경주, 과학기술·연구개발 정책 전반의 변화 요구

- 그간 기술패권 시대 대응을 위한 정부 주도 혁신정책 추진에도 불구하고, 국가간 경쟁 심화 및 민간여력 저하 등 한계상황 직면
 - ※ 국가전략기술육성법, 국가연구개발혁신법 제정 및 관련 정책 수립 등
- 주요국과의 협력·연대를 토대로, 민간 연구자와 기업이 창의적 활동을 수행할 수 있도록 하는 R&D시스템 개선이 요구

👉 **전문성 활용** 및 **효율성 제고**를 기반으로, 과학기술 진흥 및 연구 개발 수행을 보장하는 근본적 **국가과학기술정책방향 전환** 필요

II. 한·미 과학기술 및 연구개발 현황

1. 우리 현황 및 진단

◇ '21년 기준 자료* 취합, 선별 및 제시(기준연도가 다를시 명시)

* '21년 국가연구개발사업조사·분석보고서('22.8월), '21년 연구개발활동조사 보고서('23.2월), '21년 국가연구개발사업 성과분석 보고서('23.2월) 등

(1) 연구개발 투자

- (총액) 총 연구개발비는 102조 1,352억원으로 세계 5위, 국내 총생산(GDP) 대비 연구개발비 비율은 4.93%로 세계 2위 수준
 - ※ 총액·비중(조원, %) : ('19) 89, 4.63 → ('20) 93, 4.80 → ('21) 102, 4.93
- 정부연구개발 투자 집행 26조 5,791억원(계획 27조 5,072억원)
- (연구원 1인당) 연구원 1인당 연구개발비는 174.1백만원¹⁾이며, FTE 연구원²⁾ 1인당 연구개발비는 189,669달러로 세계 5위 수준
 - 1) '21년 기준, 전체 174.1, 공공연 281.8, 기업 198.2, 대학 81.4
 - 2) FTE(상근상당) 연구원 : 연구개발 업무에 전념하는 비율을 반영하여 산정
- (수행주체별) 기업 79.1%, 공공연구기관 11.7%, 대학 9.1%이며, 주요국 중 기업사용분 1위, 대학사용분은 낮은 수준(중국 제외)
 - ※ 기업 80조 8,076억원, 공공연 11조 9,970억원, 대학 9조 3,306억원
- 정부연구개발은 출연(연)¹⁾ 9.6조원(36.1%), 기업 7조원(26.4%), 대학 6.3조원(23.8%), 국공립(연) 1.2조원(4.6%), 기타²⁾ 2.1조원(8%)
 - 1) 부처 직할 4조 5,321억원, NST 산하 4조 4,891억원, 경사연 5,847억원
 - 2) 연구조합, 비영리법인, 협회, 학회, 정부투자기관 등
- (단계별) 기초 14.8%(15.1조), 응용 21%(21.5조), 개발 64.2%(65.6조)
 - 정부연구개발은 기초 27.5%(5.3조), 응용 23.6%(4.6조), 개발 48.9%(9.5조)
 - ※ 추이 비교('17→'21, %) : 기초 33.5→27.5, 응용 19.1→23.6, 개발 47.4→48.9

- (비목별) 인건비 44.8%(45.8조), 기타경상비(경상비 중 인건비 제외 원재료비, 직접·간접경비 등) 46%(47조), 자본적지출 9.2%(9.4조)
 - 정부연구개발은 인건비 22.7%(5.1조), 직접비 67.6%(15.3조), 간접비 7.6%(1.7조), 위탁연구비 2.0%(0.4조)
 - ※ 연구개발활동조사와 국가연구개발사업조사분석의 비목 구분이 상이
- (기술별) 6T 기준 IT 38.3%(39조), BT 10.2%(10.3조), NT 9.9%(10.1조), ST 1.5%(1.5조), ET 9.9%(10.1조), CT 1.0%(1조), 기타 29.2%(29.7조)
 - 정부연구개발은 6T에 66.5%(16.7조), 이중 IT 19.5%(4.9조), BT 19%(4.8조), ET 13.5%(3.4조) 등
- (과제 단위) 정부연구개발 과제당 연구비(평균) 3.6억원
 - ※ 신규과제(개) : ('17) 31,500 → ('19) 27,606 → ('20) 34,458 → ('21) 30,900
 - 계속과제(개) : ('17) 29,780 → ('19) 42,721 → ('20) 39,043 → ('21) 43,845

[2] 연구개발 인력

- (총원) 총 연구원은 586,666명이며, 참여비율을 고려한 상근상당(FTE) 총 연구원은 470,728명으로 세계 4위 수준(연구보조원 포함 총 연구개발인력 785,594명, 상근상당 총 연구개발인력은 577,099명)
- (수행주체별) 연구수행주체별 연구원 비율은 기업체 73.2%, 공공연구기관 7.3%, 대학 19.5%이며, FTE 기준 기업체 연구원 비율(82.9%)은 주요국에 비해 높은 수준
 - ※ 일본(74.7%, 2020년), 프랑스(62.9%, 2020년), 중국(58.5%, 2020년) 순
- (학위별) 연구원의 학위별 분포는 박사 20.6%(121,015명), 석사 27.3%(159,973명), 학사 46.7%(273,900명), 기타 5.4%(31,778명)
 - ※ 대학 : 박사 (58.0%), 석사 (33.2%), 학사 (7.4%), 기타 (1.3%)
 - 공공(연) : 박사 (50.7%), 석사 (35.2%), 학사 (13.1%), 기타 (1.0%)
 - 기업체 : 박사 (7.7%), 석사 (24.9%), 학사 (60.5%), 기타 (6.9%)

- (전공별) 연구원 중 과학기술 분야의 전공자 89.0%(522,262명), 인문사회 분야의 전공자 11.0%(64,404명)
 - ※ 과학기술 분야 : 공학 65.9%(386,778명), 이학 15.1%(88,727명), 의약보건학 6.0%(35,396명), 농업과학 1.9%(11,361명)
 - ※ 과학기술 비중 : 공공(연) 84.6%(35,999), 대학 76.6%(87,780), 기업 92.8%(398,483)

[3] 연구개발 성과

▷ 아래의 모든 성과는 정부연구개발사업으로 창출된 성과로서, 과학적(논문), 기술적(특허), 경제적(기술료, 사업화) 성과 등으로 구분

- (논문) SCIE 논문 48,381건(국가 전체 SCIE 논문 83,680건의 57.8%, 기초과제로 69.9%, 대학이 78.6% 담당), 질적 수준도 상승*
 - * 기초과제로 인한 SCIE 논문은 1편당 1.54회 피인용(전체 평균 1.46회) 등
- (특허) 국내 출원특허 32,355건, 등록특허 21,566건(개발과제로 출원 42.8%, 등록 43.9%, 대학이 출원 40.2%, 등록 39.5% 담당)
 - 해외 출원특허 4,969건, 등록특허 1,990건(기초·응용·개발과제가 각각 30% 내외, 대학이 40% 이상 담당)
- (기술료) 징수 건수 8,482건, 징수액 5.8%(개발과제로 60% 이상, 중소기업이 건수 41%, 금액 31% 담당)
 - ※ 기술 확보 37,594건 중 이전 15,383건, 40.9%(‘21년 대학·연구소 대상 실태조사)
- (사업화*) 25,403건(개발과제로 78.9%, 중소기업이 67.1% 담당)
 - * 국가연구개발사업 성과의 기술 보유자가 직접 창업과 상품화, 공정개선을 수행하거나, 성과로부터 기술이전을 받아 창업과 상품화, 공정개선을 수행하는 일체의 활동

◇ 기업 지원 중심의 R&D투자 편중, 성과조사 한계 등

⇒ 기초/응용/개발 및 인재 대상, 균형감 있는 지원을 위한 효율화

◇ 관련 용어 정의 모호, 통계자료 직관성 및 정합성 부족 등

⇒ 주요 용어 명확화, 통계자료 조사방법 개선 등으로 활용성 제고

2. 미국 현황 및 시사점

◇ 미국의 연구개발 예산 계획 마련 및 관련 현황 조사·발표 시기 등이
우리와 상이, 공식 배포자료*를 토대로 확보 가능한 최신정보 정리

* 미국 바이든 행정부 '24년 회계연도 연방 연구개발 예산 요구안('23.3월) 등

(1) 2024년 연방 연구개발 예산

- (총괄) 총 209,723백만\$(267조 3,968억원, 1\$=1,275원 기준) 투자 계획
표명, 기초·응용에 101,279백만\$(129조 1,307억원)

<'24년 회계연도 연방 연구개발 예산 요구안(단위 : 백만\$)>

구분	'22 실제치	'23 추정치	'24 요구안	증감	증감률
기초연구	45,388	47,575	48,607	1,032	2%
응용연구	47,154	50,156	52,672	2,516	5%
실험개발	84,965	95,785	101,697	5,912	6%
설비·장비	6,616	7,294	6,747	△547	`△7%
총계	184,123	200,810	209,723	8,913	4%

- 바이든 美 대통령은 '미국의 과학, 기술 및 혁신이 국가의
위대한 열망과 포부를 성취하는데 핵심'이라는 인식*을 갖고,
'24 연방정부 연구개발 투자가 역사상 최대 규모임을 강조

* 과학, 기술, 연구, 실험, 혁신은 미국의 글로벌리더십, 경제, 공동 번영을
위해 중요하고, 가능성 확장과 어려운 문제해결을 위한 중심 역할

- (분야) 국민 건강, 풍부한 경제적 기회 보장, 기후 위기 대비, 청정
에너지로 전환, 미래 산업 창출, 글로벌 안보, 안전 향상 등에 중점
※ △혁신 촉진을 위한 새로운 연방 R&D기관 지원, 신형 기술에 역사적 투자,
△기후 과학 및 최첨단 청정에너지 혁신에 역사적 투자, △연방 생명과학 및
바이오 메디컬 연구와 공중 보건 대비에 투자, △대통령의 Cancer Moonshot
목표의 진전, △지역 기술혁신과 일자리 창출 촉진, △과학, 기술, 엔지니어링 및
수학 인력과 기관의 역량 확장, △국방 R&D 및 국방기술산업 기반 지원 등

[2] 연구개발비용 자원 및 지출

▷ 아래 내용은 출처의 최신 내용을 재가공한 것(미국 국립과학재단(National Science Foundation) 소속 NCSES(National Center for Science and Engineering Statistics), '23.1월)

- (총괄) '20년 기준, 미국 전체에서 투자·집행된 연구개발비용은 716,955백만\$(860조 3,460억원, 1\$=1,200원 기준)
- (기업) 자원 투자 520,363백만\$(72.6%, 624조 4,356억원), 연구개발 수행 543,220백만\$(75.8%, 651조 8,640억원)
- (대학*) 자원 투자 23,191백만\$(3.2%, 27조 8,292억원), 연구개발 수행 80,842백만\$(11.3%, 97조 104억원)
 - * 모든 대학, 기술대학 및 공식적인 고등교육 프로그램을 제공하는 기관 등을 포괄하는 고등교육(Higher Education)으로, 대학으로 대표화
- (연방정부*) 자원 투자 147,657백만\$(20.6%, 177조원 1,884억원), 연구개발 수행 64,237백만\$(9.0%, 77조원 844억원)
 - * 예산의 집행 방식에 따라, 연방정부의 기관이 직접 연구개발 활동 및 관련 기획·관리를 수행하는 '연방 자체'와 연방출연연구조직인 'FFRDCs'로 구분

<'20년 미국 연구개발비용 투자 수행자 및 자원 구분(백만\$, %)>

수행자 구분	자원 구분						수행자 비중
	총합	기업	연방정부	비연방정부	대학	비영리단체	
총합	716,955	520,363	147,657	5,670	23,191	20,074	100.0
기업	543,220	512,224	29,772	241	-	982	75.8
연방정부	64,237	179	63,848	44	-	166	9.0
(연방 자체)	(40,371)	(0)	(40,371)	(0)	(0)	(0)	(5.6)
(FFRDCs)	(23,866)	(179)	(23,478)	(44)	(-)	(166)	(3.3)
비연방정부	683	20	298	348	3	13	0.1
대학	80,842	4,837	41,462	4,464	22,252	7,828	11.3
비영리단체	27,973	3,103	12,278	572	935	11,085	3.9
자원별 비중	100.0	72.6	20.6	0.8	3.2	2.8	

※ - : 0이 아닌 값이 존재하나, 50만\$ 이하로 무시

○ (기초연구) '20년 기준, 미국 전체에서 기초연구에 투자·집행한 연구개발비용은 111,883백만\$(134조 2,716억원, 전체 대비 15.6%)

※ (기업) 투자 34.2%, 수행 32.5%, (대학) 투자 12.9%, 수행 45.2%,
(연방정부) 투자 41.3%, 수행 10.8%, (비영리단체) 투자 9.0%, 수행 11.3% 등

<'20년 미국 기초연구 연구개발비용 투자 수행자 및 재원 구분(백만\$, %)>

수행자 구분	재원 구분						수행자 비중
	총합	기업	연방정부	비연방정부	대학	비영리단체	
총합	111,883	38,239	46,205	2,963	14,450	10,026	100.0
기업	36,371	34,053	2,191	24	-	103	32.5
연방정부	12,099	35	12,024	9	-	32	10.8
(연방 자체)	(7,310)	(0)	(7,310)	(0)	(0)	(0)	(6.5)
(FFRDCs)	(4,789)	(35)	(4,714)	(9)	(-)	(32)	(4.3)
비연방정부	125	4	54	64	1	2	0.1
대학	50,618	2,741	26,379	2,608	14,026	4,865	45.2
비영리단체	12,670	1,406	5,557	259	424	5,024	11.3
재원별 비중	100.0	34.2	41.3	2.6	12.9	9.0	

○ (응용연구) '20년 기준, 미국 전체에서 응용연구에 투자·집행한 연구개발비용은 133,326백만\$(159조 9,912억원, 전체 대비 18.6%)

※ (기업) 투자 56.0%, 수행 58.8%, (대학) 투자 4.7%, 수행 16.9%,
(연방정부) 투자 32.9%, 수행 15.8%, (비영리단체) 투자 4.9%, 수행 8.1% 등

<'20년 미국 응용연구 연구개발비용 투자 수행자 및 재원 구분(백만\$, %)>

수행자 구분	재원 구분						수행자 비중
	총합	기업	연방정부	비연방정부	대학	비영리단체	
총합	133,326	74,646	43,855	1,924	6,312	6,590	100.0
기업	78,371	71,934	6,140	62	-	234	58.8
연방정부	21,057	82	20,878	20	-	76	15.8
(연방 자체)	(11,494)	(0)	(11,494)	(0)	(0)	(0)	(8.6)
(FFRDCs)	(9,562)	(82)	(9,384)	(20)	(-)	(76)	(7.2)
비연방정부	514	15	224	262	2	10	0.4
대학	22,539	1,441	11,704	1,363	5,956	2,077	16.9
비영리단체	10,845	1,174	4,908	216	354	4,193	8.1
재원별 비중	100.0	56.0	32.9	1.4	4.7	4.9	

- (실험·개발) '20년 기준, 미국 전체에서 실험·개발에 투자·집행한 연구개발비용은 471,747백만\$(566조 964억원, 전체 대비 65.8%)

※ (기업) 투자 86.4%, 수행 90.8%, (대학) 투자 0.5%, 수행 1.6%,
(연방정부) 투자 12.2%, 수행 6.6%, (비영리단체) 투자 0.7%, 수행 0.9% 등

<'20년 미국 실험·개발 연구개발비용 투자 수행자 및 재원 구분(백만\$, %)>

수행자 구분	재원 구분						수행자 비중
	총합	기업	연방정부	비연방정부	대학	비영리단체	
총합	471,747	407,479	57,597	783	2,429	3,458	100.0
기업	428,479	406,238	21,440	155	-	645	90.8
연방정부	31,081	62	30,946	15	-	58	6.6
(연방 자체)	(21,567)	(0)	(21,567)	(0)	(0)	(0)	(4.6)
(FFRDCs)	(9,514)	(62)	(9,379)	(15)	(-)	(58)	(2.0)
비연방정부	44	1	19	22	-	1	0.0
대학	7,686	656	3,380	494	2,271	886	1.6
비영리단체	4,458	523	1,812	96	158	1,869	0.9
재원별 비중	100.0	86.4	12.2	0.2	0.5	0.7	

- 꾸준한 연구개발 투자, 기초연구 관련 기업 관심·역할 증대

<미국 기초/응용/실험·개발 비중 흐름('70~'20, %)>

	'70	'80	'90	'00	'10	'12	'14	'16	'18	'20
기초연구	13.7	13.8	15.2	15.7	18.8	17.0	17.4	16.7	16.2	15.6
응용연구	21.9	21.7	23.0	21.1	19.4	20.0	19.3	21.0	19.6	18.6
실험·개발	64.4	64.5	61.9	63.2	61.8	63.0	63.3	62.2	64.2	65.8

<미국 기초연구비중 10년 전후 투자 및 수행 주체 비중 비교('10→'20 순, %)>

구분	기업	연방정부	비연방정부	대학	비영리단체
투자	22.8 → 34.2	52.4 → 41.3	3.1 → 2.6	10.5 → 12.9	11.1 → 9.0
수행	21.4 → 32.5	15.4 → 10.8	0.1 → 0.1	50.6 → 45.2	12.4 → 11.3

◇ 다양한 수행주체 및 재원, 민간 소홀영역이 정부의 역할, 경제와 함께 성장하는 연구개발, 지속 투자노력 효과를 통계로 확인 등
⇒ 수행주체별 재원 다각화, 정부역할 명확화, 꾸준한 투자 보장, 통계 체계화 등 근본적인 연구개발 역량 개선 및 체질 개선

III. 세부 개선 추진방향

1. 과학기술 및 연구개발 관련 개념과 조직 재정립

〈현황〉

- 그간 과학기술·연구개발 관련 정부 정책*에서 각 용어를 명확히 구분하지 않고, 의미 유사성을 고려하여 혼용해 온 경향

* (Science & Technology) 과학기술 기본계획 및 시행계획 등과 (Research & Development) 국가연구개발사업 예산 배분·조정 등 → S&T ≈ R&D 취급

- S&T·R&D에 관련한 용어·개념 혼용 등으로 관련 기관·조직 등의 명칭·역할과 기능의 이해에 일부 혼선·어려움을 야기

※ (예) '국가연구개발' 의미 모호 : 국가 전체 범위 vs 정부 재원 한정

〈개선방향〉

- '과학기술'은 모든 기술 '분야'를 대표하고, '연구개발'은 관련 '수단과 방법'을 총칭하는 용어로서 명확히 설정* 【참고1】

* 과학기술기본법, 국가연구개발혁신법 등의 법률 개정을 통한 법적 정의화 검토

- S&T·R&D 제도·사업의 수립·시행에 관한 다양한 관계자들의 확실한 이해를 목표로 현장 전문가 의견 등을 종합 고려

- 재정립된 용어 개념의 현장 착근을 위해, 관련 법률·제도 및 연관 정책 전반 일괄 개선·적용*, 기관·조직도 보완

* S&T 및 R&D 관련 관계부처 소관 법률 및 관련 법정계획 개선 【참고2】

- S&T·R&D 개념과 개별 특성·역할 등을 종합 고려¹⁾ 하여, 관련 정부조직²⁾ 및 유관·관계기관³⁾ 등의 조직 명칭·구조를 정비

1) 기술분야별 전문성 강화, 명확한 임무·역할 부여, 운영·관리 효율화 등

2) 과학기술정보통신부 등 국가연구개발사업 추진 주요 정부기관 【참고3】

3) 국가과학기술연구회(NST) 소관 출연(연), 한국연구재단(NRF), 한국산업기술진흥원(KIAT) 등 국가연구개발사업 관리 전문기관 【참고4】

〈 【참고1】 S&T 및 R&D 개념 정의방향 〉

◇ 과학기술 (Science & Technology)

- (일반적 인식) '과학기술'은 '과학'과 '기술'의 합성어로서, 사전적 의미에 따른 구분이 가능하며, 통상 그 차이를 엄밀히 구분하지는 않는 것으로 보임

사전적 정의 (표준국어대사전)	
과학	보편적인 진리나 법칙의 발견을 목적으로 한 체계적인 지식 (광의로 학(學), 협의로 자연 과학)
기술	과학 이론을 실제로 적용하여 사물을 인간 생활에 유용하도록 가공하는 수단
과학기술	자연 과학, 응용과학, 공학 따위를 실제로 적용하여 인간 생활에 유용하도록 가공하는 수단을 총칭

- (정책적 인식) 과학기술은 국가의 경제 발전 등을 위한 **정책적 수단**으로서 주로 활용되고 있으며, **별도의 법적 정의가 부재한 상황**

과거 및 유사 용어의 정의 사례	
과학기술	자연과학과 이에 밀접한 관련이 있는 사회과학의 원리·원칙 및 그의 성과를 이용하여 산업을 개발하고 사회복지를 증진하는 것 (과학기술진흥법) * 1967년 제정 법률로서, 2001년 과학기술기본법이 제정되면서 폐지
산업기술	제품 또는 용역의 개발·생산·보급 및 사용에 필요한 제반 방법 내지 기술상의 정보 중 ... 산업경쟁력 제고나 유출방지 등을 위하여 ... 기술 (산업기술보호법)
농림식품 과학기술	농산물과 식품의 품종개량, 재배, 사육, 채취, 운반, 가공, 상품 개발, 유통, 소비 등 생산 및 이용에 관련된 과학기술 (농림식품과학기술육성법)

- ☞ **관련 학문과 모든 기술 분야의 연구, 개발 및 활용과 이에 관련된 활동을 포괄하는 용어**로서 정의하고, **모든 기술 분야를 대표하는 의미**를 강조

(예: “과학기술이란 모든 분야의 학문적·과학적·기술적 지식의 진보를 위한 체계적인 방법과 활동을 의미하며, 인간 생활을 유용하게 하는 모든 기술 분야를 대표하는 것”)

▷ 과학기술 관련 헌법 조문(9장 127조)을 폭넓게 해석하여, 의미의 적용 범위를 확장

◇ 연구개발 (Research & Development)

- 일반적으로 **OECD 기준**에 따른 정의·분류를 준용하며, 각국의 사정과 특성에 따라 **국가별 특수성** 고려(관련 별도의 법적 정의 부재)

OECD 권고기준 (Frascati Manual)	인간·문화·사회를 망라하는 지식의 축적 분을 늘리고 그것을 새롭게 응용함으로써 활용성을 높이기 위해 체계적으로 이루어지는 창조적인 모든 활동
국제회계기준 위원회(IASC)	(연구) 새로운 과학적·기술적 지식과 이해를 얻기 위하여 행해진 독창적·계획적 조사 (개발) 상업적 생산이나 사용하기 이전에 새로운 또는 개량된 재료·장치·제품·제조법·시스템 또는 서비스 생산계획이나 설계에 연구 성과와 다른 지식을 적용하는 것

- 연구개발 활동은 과학기술 활동의 일부로서, 5가지 요소(신규성, 창의성, 불확실성, 체계성, 이전·재현가능성)의 충족 여부로 구분 가능 ※ (미국) 기업, 정부, 학계 등에 따라 별도 정의

- ☞ **지식의 축적과 과학기술적 진보**를 위하여, **분야와 무관하게** 공통 적용이 가능한 모든 체계적·기능적·창조적 **연구 활동**에 관한 **수단과 방법**을 총칭하는 용어로서 정의

〈 【참고2】 S&T 및 R&D 관련 법률 및 계획 개선방향 〉

◇ S&T·R&D 관련 법률 및 계획

- (개요) S&T 및 R&D 관련 법률 중 기술분야의 개발·육성·진흥·촉진 등 지원에 관한 법률은 **분야별로 마련**되어 시행 중이며, 법정계획은 개별 법률에 근거
- (현황) 과기정통부 소관 **법률 39개**(법률명 상 과학, 기술, 연구 포함 여부 및 1차관 소관으로 판단), 법률 기반 **법정계획은 최소 20개 이상**(잠정, 분야별 기술지도 등 포함시 확대 가능)
- (개선 필요성) **개별 법률** 마련 ⇨ 관리·활용 부담 가중 등 **실효성 저하 우려**
 - 국가지원 필요 산업·기술 분야별 법률 제정 → 급변 시대, 경직적 접근방식
 - 기술별 수준 및 지원요구 상이 → 법률·조문 미활용 초래 및 사문화 우려
 - 복잡한 개별 기술 정의·분류 난립 → 제도 활용 현실성·유연성 저하 초래
 - 사실상 법령상 규정 가능한 기술 지원시책은 유사(분야별 차이가 적음)

◇ 주요 개선방향 : 법률·조문 의미 강화 및 이용 활성화 ⇨ 법률 운영·관리·활용 행정부담 경감 및 유연·신속 가능 대응 등의 **행정 효율화**

- **기술분야 지원 통합법률 1개**(국가전략기술 관련 법안은 별도)로 통합
 - ※ (가칭)기술 개발 및 촉진 지원에 관한 법률, 약칭 기술개발지원법
 - S&T(과학기술기본법), R&D(국가연구개발혁신법), 기관 육성·지원 근거법률 등을 제외한 소관 **전체 기술분야 지원**을 위한 **통합법률** 마련
- 통합 법률 정의에 **지원 가능한 기술분야 목록**을 규정하고, **필요한 경우마다 기술분야를 추가**(법률 개정 방식, 국회 권한)
- 기술분야의 **지원시책에 관한 법적 조문을 종합**하여 법률상 명시
 - 모든 지원 조문의 활용성 제고를 위해 분야와 무관하게 공통적으로 적용이 가능한 사항은 제한을 두지 않도록 조문 구성(Negative 방식)
 - 기술분야별 특수성 고려가 필요한 조문의 경우, 적용대상 기술분야를 제한할 수 있도록 조문 구성(Positive 방식)
- 주요 **기술분야별 법정계획**의 체계성·정합성·연계성·실효성을 제고하고, 계획의 위상과 역할을 확립하기 위해 기술분야 통합법률에 **명확한 추진근거** 마련

◇ 고려사항

- 과기정통부 소관 법률 우선 통합 후 기술 관련 범부처 법률*로 통합 추진
 - * 과학, 기술, 연구 등의 용어 및 개념이 사용된 타부처 소관 법률 대상
- 법률 개정에 관한 사항으로, 충분한 국회 협의를 통해 공감대 형성 필요
- 국회 협의 전 관계부처 등과 사전 논의 및 의견 조율 필요

〈 【참고3】 과학기술정보통신부 조직 변화방향 〉

◇ 개요

- 국가 S&T 및 R&D 총괄 임무를 수행하고 있는 과학기술정보통신부의 조직 구조와 구성을 변경(업무분장 등도 포함)하여, **명칭과 역할·기능을 명확화**
- 과기정통부 1차관은 과학기술 진흥과 관련 제도 담당, 2차관은 정보통신 진흥과 관련 제도 담당, **혁신본부**는 **범부처 연구개발** 관련 제도 담당으로 구분
- * S&T·R&D 개념 구분을 따르되, 디지털AI·Data 등 정보통신방송전파 등의 특수성을 고려한 독립역할 수행

◇ 주요내용

- S&T 및 R&D 용어와 기술 개발 등에 관한 **분야·제도** 등이 **혼재**된 조직명칭을 개선하여, 과기정통부의 기술 개발 선도조직 기능 및 총괄부처 위상 강화
 - ⇒ **S&T 및 R&D 용어**에 적합한 조직을 **대표성**을 갖춘 명칭으로 재편
 - (예) 現 과학기술혁신본부 → (가칭)연구개발혁신본부 등
 - ⇒ **국가전략기술** 등을 종합 고려하여, **대표 기술분야별** 명칭으로 재편·신설
 - 반도체·디스플레이 등 12대 국가전략기술과 기존 기술분야를 포괄하여 육성할 수 있는 유연한 조직(팀) 체계로 전환
 - ⇒ 사업화, 지역발전, 예산배분·조정, 성과평가 등의 **제도***에 따라 명칭 조정
 - * 기술분야 및 제도 소관 실무조직간 업무 연계(기술분야별 주요 통계 등)

<과기정통부 주요 조직 변화(예)>

1차관	1차관
연구개발정책실	과학기술정책실
기초원천연구정책관	과학기술정책관
연구개발정책과	과학기술총괄정책과
원천기술과	원천연구정책과, 원천연구진흥과, 전략기술1팀, 전략기술2팀, 전략기술3팀, 전략기술4팀
융합기술과	...
...	연구성과혁신관
과학기술일자리혁신관	연구성과활용정책과
연구성과일자리정책과	...
...	연구개발혁신본부
과학기술혁신본부	연구개발혁신조정관
과학기술혁신조정관	연구개발정책국
과학기술정책국	연구개발총괄정책과
과학기술정책과	...
...	

◇ 고려사항

- 정부조직법 개정 등이 필요한 사안으로 관계부처와 국회 협의 필요
- 과기정통부 선도로 S&T·R&D 관련 타정부조직 및 기관 등의 변화* 건인
- * (예) 농림축산식품부 : 現 과학기술정책과 → (가칭)농림축산식품기술정책과

〈 【참고4】 S&T 및 R&D 관련 기관 변화방향 〉

◇ S&T 출연연구기관

<과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립운영 및 육성에 관한 법률 근거>

- (개요) 기관의 역할 모호성과 성과 창출 요구 등 S&T 출연(연)에 대한 다양한 내·외부 지적*을 해소하기 위해, **명확한 임무 설정 및 체계·기능 조정 필요**
 - * 출연(연) 소속 연구원 처우 등의 문제부터 PBS, 비효율적 운영, 갈라파고스화까지 요인 복합
- NST 산하 기관별로 역사·전통이 상이하며, 개별 주요 문제도 다양
- (주요내용) R&D조직 단위별 **명확한 임무**를 중심으로, 기술 개발·제공, 변화 흐름에 **신속·유연한 대응**, 대학·기업과의 기술·인재 **가교** 등의 역할
 - (임무) 국민이 **요구하고**, 사회에 **필요하며**, 국가가 **요청하는 R&D활동*** 수행
 - * 전문가 판단을 통해 기업, 대학 등 민간 연구자가 하지 않거나, 할 수 없는 R&D 선택
 - (구조) NST 산하 **본부장 체제**로 전환*(現 기관장 체제)하고, 필요 본부 신설 및 통폐합 등을 통해 경직적 조직 구조·체계를 **유연화**** 및 **효율화***** 【참고5】
 - * 現 분야별 연구원·연구소(25개) → 국가전략기술 등을 고려한 주요 분야별 본부
 - ** 평가 등을 통해 각 본부의 존속·전환 여부를 결정(본부별 역사·전통 등 고려) 등
 - *** 공동 운영이 가능한 행정조직을 NST 산하로 통합·단일화(본부별 특성 고려) 등
 - (역할) 출연(연) R&D조직 단위의 장급에게 출연(연) 주요 정책에 관한 **공동 운영·관리 책임**과 **분야별 국가 대표 CTO 역할*** 및 권한**을 부여 【참고8】
 - * 기술분야별 국가전략기술정책센터 기능 담당, 기획+R&D 수행 등 분야의 대표기관화
 - ** 출연(연) 관련 정책 기획위원 추천권, R&D 예산 배분·조정에 관한 의견 제시권 등
 - (혜택) 분야별 R&D조직 소속 개개인의 **역량에 적합한 대우 및 성과에 따른 파격적 보상**을 제공하고, 직책마다 **임기 갱신 보장** 등 우수 인재 유입 노력

◇ R&D 전문기관

<국가연구개발혁신법 제22조 및 별도 법률 근거 대상 중 조건 충족 기관>

- (개요) **국가R&D사업 추진** 관련 기획·관리·평가 등의 **업무 대행** 기관으로서, 기관별 특성을 고려하여 **연구자 친화적 운영·관리 역할** 및 **연구지원*** 기능 연계를 강화
 - * R&D기관이 소속 연구자가 R&D에 전념토록, 과제 신청·수행·활용 등에 필요한 직간접 지원 제공
- (주요내용) **기술 관리 전문성 강화 중심, 운영 자율성 및 효율성 제고**
 - 기관간 담당 업무 및 예산* 차이 → NRF 등 **주요기관 중심 변화 주도** 가능
 - * '22년 기준, NRF 담당 R&D예산 집행액 8.4조원, 전체 정부R&D 대비 28.2% 수준
 - 일부 기관 업무부담 상당 및 처리 지연 → 인력 증원, 기능 조율 등 **효율화**
 - 업무 관련 기술분야 전문성 발휘 애로 → **국가전략기술 중심 체계*** 전환
 - * (예) 기술분야별 PM에게 국가 대표 CTO 역할 및 권한 【참고8】 등
 - 담당 **R&D비용 유보금**(잔액, 이자 등 잉여금) 관리·활용 관련 제도 정비

◎ 공통 고려사항

- NST, NRF 등 S&T-R&D 국가정책 하부시스템의 **기술 전문성 역할 명확화***
 - * (예) 중소기업기술정보진흥원, 한국산업기술평가관리원 등과 NST 및 NRF의 연계 강화
- 법률 개정 등 주요사항 관련, 관계부처 및 국회와 충분한 사전 소통 필요

〈 【참고5】 S&T 출연(연) 운영 및 관리 체계 개선방향 〉

◇ 개요

- NST 산하 S&T 출연(연)의 **명확한 임무·역할 설정**과 출연(연) 연구조직의 **효율성·유연성·안정성·책임성** 제고를 위해 **본부장 중심의 운영 및 관리 체계로 전환**

◇ 주요내용

- **기존 기관 통합**은 필요성과 기관별 수용성 및 기관장 임기 등을 종합 고려하여, 명확한 시점 등이 명시된 계획을 확정(국회 협의 병행)한 후 **단계적 추진**
 - 국가전략기술 중심의 기술분야별로 1~3개 내외의 본부 구성
 - 출연(연) 역할 확대를 전제로 주요 직책자 유지(원장직=본부장직 동일 대우, 임기 유지·연임 허용 등)과 행정직 효율화 및 연구직 T/O 증원 등 보장
- 본부별 **기본운영비+고유사업비** 예산항목 설정, 예산 관련 본부 **권한*** 부여
 - * (기본운영비) 인건비, 경상경비 등 기본소요비 + NST 등 성과급 배분 합의제
 - (고유사업비) 본부별 요구 → NST 차원 예산 조정 및 확보 → 본부별 배분 합의제

<S&T 출연(연) 기관 현황과 개선(예)>

현황		개선
1. 한국과학기술연구원	14. 한국식품연구원	△(명칭) 한국○○○○연구본부 - 국가전략기술 등을 중심으로 집중할 분야 설정, 해당 분야를 포괄하는 용어로 명칭 설정
2. (부설)녹색기술연구소	15. (부설)세계김치연구소	
3. 한국기초과학지원연구원	16. 한국지질자원연구원	
4. 한국천문연구원	17. 한국기계연구원	
5. 한국생명공학연구원	18. 한국항공우주연구원	△(구성) 연구직·행정직 구분 - (연구직) R&D활동 몰입 - (행정직) 연구직의 R&D활동 지원에 문제없는 수준에서 분야별 통합
6. 한국과학기술정보연구원	19. 한국에너지기술연구원	
7. 한국한의학연구원	20. 한국전기연구원	
8. 한국생산기술연구원	21. 한국화학연구원	
9. 한국전자통신연구원	22. (부설)안전성평가연구소	△(인원) 본부별 최소 기준 제시, NST 조정 등을 통해 적정 규모 도출 △(소재) 기존의 소재지 활용, 신설시 최적지 별도 검토
10. (부설)국가보안기술연구소	23. 한국원자력연구원	
11. 한국건설기술연구원	24. 한국재료연구원	
12. 한국철도기술연구원	25. 한국핵융합에너지연구원	
13. 한국표준과학연구원		

◇ 고려사항

- 통합으로 인한 NST 전체 일자리 T/O 축소 등의 우려 불식을 위한 충분한 사전 설명 등을 통해 기관별 소속 연구자, 행정인력 등의 반발 예방 필요

2. 과학기술 및 연구개발 정책간 연계성 강화

〈현황〉

- 정부가 중점 지원하는 기술을 구분하는 기술분류제도¹⁾를 부처마다 마련하여, 활용 실효성 저조 및 기업·연구 현장 혼란 등 우려²⁾
 - 1) 국가전략기술(과기정통부), 국가첨단전략기술(산업부) 등
 - 2) 유사 제도 난립으로, 혜택 분산·미활용 및 운영·관리 중복 등의 비효율 야기
- 사업화¹⁾, 조세감면²⁾, 지역발전³⁾ 등 기술을 매개체로 활용하는 각종 제도가 복잡·다양하게 운용 중으로 현장의 피로감 가중
 - 1) '21 기술료 징수 건수 : 과기정통부 27.3%, 산업부 25.6%, 중기부 18.1% 등
 - 2) 조세특례제한법 상 신성장·원천기술, 국가전략기술(별도 개념), 첨단기술기업 등
 - 3) 다수 부처가 개별 특구와 관련 사업 등을 통해 지역의 기술·기업 지원 중
- S&T·R&D 관련 주요 정책 의사결정 기구 위상과 논의 과정 등에 관하여, 제대로 된 역할 수행 기대 등 다양한 제언 지속
 - ※ △국가과학기술자문회의 위상 부족(대통령 참석 여부로 좌우, 관련 주요 정책에 대한 제언·조정 등 실질적 의견 표명 미흡 등), △연구자, 전문가 등 각종 정책 기획위원회 참여 위촉위원회에 대한 전문성·대표성 의구심

〈개선방향〉

- 정책의 목적·필요에 따라 다양하게 분류된 기술을 국가전략 기술을 중심으로 통합¹⁾하여, 활용·관리 실효성 강화²⁾ [참고6]
 - 1) 국가과학기술 표준분류체계 등 기존 주요 기술분류체계와 정합성 고려
 - 2) 통계 신뢰도 강화, 관련 사업 및 정책의 추진 근거 활용 등
- 민간의 기술활용 체감도 향상을 위해 기술 중심의 사업화, 조세 혜택, 지역발전 등의 제도와 기술간의 연계 고도화 [참고7]
- 국가과학기술자문회의*에 대한 운영구조 조정, 실질적 기능 도입 및 민간위원의 기술분야별 대표역할 부여 등 위상 강화 [참고8]
 - * 대통령 직속 국가 과학기술 관련 최상위 의사결정 기구

〈 【참고6】 국가전략기술 중심 기술 분류 및 관리방향 〉

◇ 국가전략기술

- (개요) **국민경제 발전과 국가안전 보장**을 위해 국가 경제, 외교·안보, 신산업 창출 등의 관점에서 **전략적으로 중요한 12대 기술**(50개 세부 중점기술)

1. 반도체·디스플레이	5. 첨단 바이오	9. 인공지능
2. 이차전지	6. 우주항공·해양	10. 차세대 통신
3. 첨단 모빌리티	7. 수소	11. 첨단로봇·제조
4. 차세대 원자력	8. 사이버 보안	12. 양자
혁신 선도	미래 도전	필수 기반

※ (정책) 국가전략기술 육성방안('22.10월), (법률) 국가전략기술 육성에 관한 특별법('23.2월 제정)

- **세부 중점기술별로 임무지향적 목표**를 설정하여 R&D투자, 국제협력, 인력양성 등을 **집중 지원**하고, 기술수준평가, 사업 및 논문특허 분석 등의 기술단위로 **관리**

- 기술발전동향, 기술안보환경변화, 정책수요 등을 고려하여 주기적 평가 및 보완·발전

- (현황 및 평가) 국가전략기술(과기정통부)와 **국가첨단전략기술***(산업부)의 **중첩 가능성** 제기 → 행정력 낭비 및 예산·인력 집행 비효율 등 우려

* 국가첨단전략산업 경쟁력 강화 및 보호에 관한 특별조치법('22.2월 제정)

◇ 기술분류체계 개선방향

- (개요) 다양한 부처별·제도별 기술분류체계를 **국가전략기술 중심으로 통합**

- (주요내용) 국가전략기술 중심으로 기술분류체계 **통합 및 활용·관리** 고도화

- 국가과학기술기술 표준분류체계, 6T* 등 기존 다양한 기술분류체계**를 종합하여, 기술분류 제도의 **상호 연관성 및 정합성을 제고**하고, 실효성 강화

* 미래유망신기술 : IT(정보기술), BT(생명공학기술), NT(나노기술), ET(환경 및 에너지기술), ST(우주항공기술), CT(문화기술)

** 국가첨단전략기술, 소재·부품·장비 핵심품목 등

- 통합 기술분류체계(국가전략기술 중심)를 통해 기술 관련 **통계 조사·분석** 및 **사업·정책 수립** 등에 활용하고, 산업기술분류 등과의 연관성* 제고 검토

* 기술분류체계 포괄 범위 : 국가과학기술표준분류 > 국가전략기술 > 타 기술분류체계

- 기술 전문성을 갖춘 과기정통부에서 기술분류체계 및 관련 제도 관리 총괄

- (고려사항) 산업기술을 과학기술 분류체계에서 연관·포괄시 산업계에서 다양한 우려* 제기가 가능하므로, 통합의 제도적 이점과 예방수단** 등을 설명할 필요

* 산업기술의 발전 및 변화 동향 등을 신속히 반영 어려움 등

** 산업기술(산업부) 등 구분이 필요한 기술분야별 담당 소관 부처 설정

〈 【참고7】 기술 기반 제도 개선 및 통합방향 〉

◇ 사업화

- (개요) **공공기술**(공공연구기관에 소유권·실시권·이용권 등이 귀속된 기술)의 **이전*** 및 **사업화**** 촉진을 위해 **기술 전문성 중점 활용** 중심의 제도 개선 및 통합
 - * 기술을 양도, 실시권 허락, 지도, 공동연구, 합작투자, 인수·합병 등의 방법으로 기술 보유자 및 처분 권한자로부터 그 외의 자에게 이전하는 것
 - ** 기술을 이용하여 제품을 개발·생산·판매하거나, 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것
- (주요내용) **공공기술사업화** 관련 **정책수단의 총괄 관리**를 역할·전문성에 따라 **과기정통부로 일원화**(지원사업 추진 및 성과 환류 등은 기존 다부처 방식으로 시행)
 - **출연(연) 보유 기술(특허) 우선 활용·관리**를 통해, 타 국·공립기관 등의 **참여 유도**
 - **민간 기술이전 모델**과의 상호 교류 및 협력관계 조성(통합 통계·기술 정보 구축, 제도 개선을 위한 민간 우수모델 참고 등)을 통해 국내 **주요 기관 전반의 공공기술사업화 활성화** 촉진
 - 기술권리 평가·인정 및 사업화 수익금 사용 관련 **연구자 친화적** 제도 설계
 - **특허박스*** 개념을 활용하여, 기술 이전·사업화·창업 시 **기술, 제품과 서비스 등의 재화 단위도 권리화**하고, 이에 관한 정부지원 대상화 검토
 - * 기업이 지적재산권을 통해 창출한 이익에 기존보다 낮은 세율을 부과하는 제도
- (고려사항) **법령·제도*** 정비와 **관련 통계조사**** 개선 등이 필요하며, 사업화 지원·협력대상 확대와 민간 기업간 기술 이전·협력 활성화 견인방안도 검토
 - * 기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률, 기술 이전·사업화 촉진계획(법정계획)
 - ** 공공연구기관 기술이전·사업화 실태조사 보고서(매년, 관련 법률 근거)

◇ 조세혜택

- (개요) 기업의 R&D 투자 등에 관한 **세액 감면·공제** 등을 위해 시행되는 각종 **조세혜택** 제도의 **적용 대상 기술의 단위**를 **국가전략기술**을 중심으로 정비
- (주요내용) 조세혜택 제도에 활용되는 **대상 기술의 단위**를 **국가전략기술**로 통합하고, 기술분야별 전문성 기반의 **종합적 세부 관리**로 실효성 확보
 - 조세감면* 적용 대상 기술에 **국가전략기술** 통합 분류·체계 **활용** 【참고6】
 - * 조세제한특례법 상 명시된 주요 기술 대상의 감면 제도
 - 전체 기술 기반의 **조세혜택 제도 도입 및 개정** 관련, 각 기술분야에 대한 전문성을 중심으로 **분야별 종합 의견***을 제시하도록 의무화
 - * 통합 기술분류체계 상 기술분야별 담당 부처 역할 구분에 따라, 산업부, 중기부 등 관계 부처와 협력하여 기업 의견 신속 반영 구조 마련
- (고려사항) 기술 관련 관계부처와 면밀한 협조가 필요(기술분류체계 통합과 병행)하며, 과세 이연 등 **다양한 기술 기반의 조세혜택 제도 마련**도 검토

◇ 지역발전

- (개요) 기술 활용을 중심으로 지역 발전·혁신 견인을 위한 다양한 특구제도를 R&D특구** 등 대표적인 제도로 통합하여 운영 및 관리 효율화

* 과기정통부, 교육부, 국토부, 산업부, 중기부 등 다수 부처가 각자 개별 특구 제도를 운영 중이며, 통상 관련 사업을 통해 지자체와 협력하여 소재 지역의 기술·기업 지원 중

▷ 특구제도 지정 현황 ('20년 4월 기준, 인천상공회의소)

- 경제특구 269개(지구단위 748개), 담당 중앙부처 12곳
- 관련 법률 44개(11개 법률 특구지정 미시행), 가능 특구제도 50종

** 지역 내 대학, 연구소 및 기업의 R&D-사업화 촉진, 신기술 창출 및 성과 확산을 위한 제도
△(광역특구) 지역의 특정 구역 내 출연연 3개, 대학 3개 이상 등의 요건을 갖춘 R&D특구, 5개
△(강소특구) 역량을 갖춘 지역 소재 거점 기술핵심기관 중심의 소규모·고밀도 R&D특구, 14개

- (주요내용) 기술 기반 특구는 R&D특구 중심으로 재편하여 효율성을 제고하고, 타목적 특구제도와 상호 협력(제도별 강점·역량 활용, 기술-인재-산업 교류 등) 강화

* (예) 전문가 의견을 토대로 특구제도 유형 분류 후, 유형별 대표제도로 통합하여 주요 유형별 담당부처간 역할 분담(기술-과기정통부, 산업-산업부, 공간-국토부 등)

- 특구별 근거법령 통합* 및 운영·관리기관 연계 등을 통해 행정부담 경감

* (예) 연구개발특구법과 국제과학비즈니스벨트법 및 규제자유특구법 통합 등

- 전체 기술 기반 특구에 대한 평가 등을 통해 강소특구화* 검토

* △기술핵심기관 역량 및 소관 기초지자체 기대 활용 가능성, △불필요 구역 지정해제 등을 통한 소규모화 등으로 운영 및 관리의 실효성 제고 기대

- 특구제도간 지정의제 제도* 도입으로 특구지역의 지정혜택 확대

* (예) 유형별 대표제도간 지정의제 처리(각 법률 개정 필요), 중점기관을 통해 각 특구지역별 관리

- (고려사항) △법률 개정사항에 대한 관계부처 협의 및 국회 협력, △지역 관심 사항으로 다양한 이해관계자간 설득 등의 사전 설명 및 의견 조정이 필요

◎ 기술 기반 사업화 → 조세혜택 → 지역발전 연계 및 아이디어 예시

- 공공연구기관 기술 보유 연구자가 강소특구 내 연구소기업* 창업 후, 기업의 성장 과정에서 정부 지원 효과로 매출 발생

* 공공연구기관 등이 직접 기술의 사업화를 위해 자본금의 10% 이상을 출자한 기업

⇒ 연구소기업 조세혜택 적용시점 선택(소득 발생 이후 5년 내) 가능

- 매출 확대 또는 지속 성장을 거쳐 주식시장 상장 등을 통해 사업화에 활용된 기술출자 주식비율에 따른 수익금(주식 가치 상승, 처분 등) 발생

⇒ 사업화수익금 재투자 및 적립금 관련 세액 공제(발생 후 3년 내) 허용

〈【참고8】 국가과학기술자문회의 위상 강화방향 〉

(PACST, Presidential Advisory Council on Science & Technology)

◇ 개요

- (현황) 대통령 직속 기구로서, 국가 과학기술 관련 **최상위 의사결정** 구조
※ 헌법 제127조제3항, 국가과학기술자문회의법 근거
- (구성 및 기능) 대통령(의장) 및 부의장 1명 포함 30명 이내 민간·정부위원으로 구성되어 있으며, 제도 개선 등을 대통령에게 자문하고, 주요 정책 등을 심의
- (구조) 구체적 기능에 따라 전원회의, 심의회의* 및 자문회의**로 구분
 - * 산하 위원회 : 운영위원회, 특별위원회(바이오, 미래인재, 양자기술, 탄소중립기술, 감염병, 국가전략기술), 협의회(기초연구진흥, 지방과학기술진흥), 전문위원회(정책조정, 성과평가, 공공우주, 에너지·환경, ICT·융합, 기계소재, 생명의료, 기초기반, 국방, 대형연구시설)
 - ** 산하 소위원회 : 과학기술기반, 과학기술혁신, 과학기술사회
- (개선) S&T 및 R&D 관련 **정책에 대한 관여** 등의 기능 부여와 각 위원에게 **국가 CTO 역할** 부여 등을 통해 **위상 강화**(기존 주요 기능 유지·확대 병행)

◇ 주요내용

- (자문회의의 의무) S&T 및 R&D 관련 각종 정책에 대한 **의견 제시 등의 역할을 의무화**하고, 관련 위원회 등과의 **관계 재설계**로 책임성 및 연계성 강화
 - 심도 있는 연계를 위해 타 위원회 및 회의체 등과의 촘촘한 관계 설정
- (구조 개선) 전원/심의/자문회의 및 산하 (소)위원회의 **역할과 기능 조정** 등을 통해 **세부기구 단위별로 실질적인 역할 수행 등의 운영 활성화**
- (위원 구성) **기술분야별로** 대표성 부여가 가능한 각 분야별 석학 또는 대가와 같은 **지도자급 권위자 초빙** 등을 통해 PACST의 위상과 정체성 강화
- (위원 역할 및 권한) 기본 역할 외 민간과의 가교 역할 및 정책 관여* 수행
 - * PACST 위원에게 분야별 정책 수립과정에 참여할 전문가 기획위원 추천 우선권 부여 등

◇ 고려사항

- 각 분야별 권위자 사전 설명 및 설득을 통한 참여 의사 확인 필요
- S&T 및 R&D 관련 위원회 등과의 관계 설정을 위한 관계부처 협의 필요

◎ 분야별 국가 대표 CTO(Chief Technology Officer) 집단

- (구성) **분야별 PACST 위원 + NST 본부장 + NRF PM**
- (역할) 담당 기술에 대한 **전문성 인정**을 토대로 **확고한 권위 보장**
 - ⇒ 기술미래청사진 등 주요 현안·정책 관련, 지도자급 교류·소통 **공식 창구**
 - ⇒ 복수 **명망가 의견**의 합리적 제시·조정으로 대내외적 **신뢰성 강화***
 - * 분야별 △산학연 칸막이 해소, △연계·협력 촉진, △전문성 존중, △상호 이해 증진

3. 연구개발 사업의 추진 시스템 선도화 및 효율화

〈현황〉

- 매년 정부예산(확정 기준)에 R&D 신규사업이 다수 반영¹⁾ 되고 있으나, 형식적·구조적 이유 등으로 비효율 초래²⁾ 우려

1) ▷사업수(개) : ('17) 568 → ('18) 686 → ('19) 847 → ('20) 1,022 → ('21) 1,181
▷'17~'21 신규과제 수(개) 및 신규과제당 예산(억원)

'17		'18		'19		'20		'21	
31,500	1.5	26,894	1.7	27,606	1.6	34,458	2.0	30,900	2.3

2) 사업 추진과정상 필요한 기획·평가비용의 사업별 발생으로 과다 우려 등

- 유사·중복 회피 및 예타 비대상 등을 위해 신규사업의 내용이 복잡¹⁾ 해지고, 소규모·단발성²⁾ 사업으로 기획되는 경향

1) 국회 등 예산 심의과정에서 사업마다 차별화 등 요구 ⇨ 기술 분야 등에 따라 지원 예산·기간·방식 등 유형·조건이 다른 신규사업 기획 경쟁 심화 유발

2) 단일 목적 사업 기준, 총액 500억원 이하 규모로 설계(예타 대상 : 국비 300억원 이상 & 총액 500억원 이상) ⇨ 사업별 상이한 개시시점, 목적 달성 여부 무관 종료시점 예정

- R&D 시설·장비 관련 필요·기대에 역행하는 소규모 지원 빈발 우려*

* 1억원 미만 시설·장비 구축에 편중('21년 국가연구시설장비 조사·분석 보고서, '22.12월)

구분	0.3~1억원	1~10억원	10~50억원	50~500억원	500억원 이상
공동활용허용률	52.9%	71.6%	78.9%	59.5%	100%
구축수 비중	69.4%(13,863점)	27.8%(5,548점)	2.7%(531점)	0.2%(42점)	0.0%(2점)

〈개선방향〉

- R&D사업을 지원의 목적·분야·방법(과제 단위 예산/기간 포함) 등에 따라 유형화·차별화·단순화 및 대규모 사업방식으로 조정¹⁾ 하여, 안정적으로 두텁고 폭넓게 지원하는 R&D여건²⁾ 조성 [참고9]

1) 기존 소형·다수 사업 구조를 소수·대형 대표 사업으로 통합하여 추진 효율화

2) △유행 영향력 축소, △연구자 예측 가능성 제고, △과제 질적 수준 관리 및 향상, △우수평가 과제 후속R&D 보장 등의 연구자 친화적 지원 환경

- R&D 시설·장비의 특수성을 고려한 계속·전용사업 신설 [참고10]

〈 【참고9】 R&D사업 추진 구조 및 방식 효율화방향 〉

◇ 개요

- 현재 정부R&D사업은 **과도하게 다양·복잡**하며, 운영·관리 및 성과 창출에 **한계** 초래
▷ 단발적 관심, 파편적 개별 사업 추진, 사업간 추진방법(분야 제외) 유사, 불필요·비현실적 기획 양산, 분야별 필요 임계규모 이하로 투자 분산, 운영·관리 부실, 행정부담 가중 등
- **정부R&D사업의 운영 및 관리 구조와 추진 방식을 유형화·차별화·단순화 원칙**에 따라 재편하여, 정부R&D 투자의 **기술 전문성 중심 대표성·포괄성·효율성 제고**
▷ 주요사업 중심 장기 존속/유지, 개선 용이성, 효율적이고 유연한 운영 및 관리, 본질적 성과 창출 및 확대 기대, 관련 통계 조사·분석 실효성 제고 등 **연구자 친화적 생태계 조성**

◇ 주요내용

- **(유형화)** R&D구분^{*}(기초/응용/개발)과 분야별 기술성숙도^{**}(TRL) 등을 종합 고려하여, 전체 R&D사업에 적용 가능한 **기본유형을 구성 및 적용**
* OECD 기준 준용 ** Technology Readiness Level, 특정 기술수준의 체계적·일관적 평가·비교 지표
- R&D사업은 목적에 따라 크게 **기술 개발** 및 **기반 구축** 등으로 구분 가능하며, 기본유형의 틀을 적용^{*}하여 관리(타목적용 사업은 별도 기본유형 마련 검토)
* 기관 운영지원비, 순수 인건비 등 기술개발과 관련성 낮은 R&D비용은 제외
- **(차별화)** R&D사업 기본유형(차별화 판단 불필요 단위) 범위 내 지원 **분야별^{*} 또는 세부유형별^{**}**(메뉴판 마련·제시) 구분으로, 개별 내역간 실질적 **차별성 확보**
* 국가전략기술 중심으로 구분 ** 과제 단위 지원 예산/기간/방법 등의 기본종류 메뉴판화
- **불필요 신규사업 기획 최소화**와 **기존** 계속사업 내 필요한 **신규·긴급 지원분야 포괄^{*}**(적정 내역규모 확대로 R&D예타 통과 사업, 우수 시범사업 후속 본사업 등 반영) 병행
* (예타) 투자일정 및 성과목표 등 예타 검토결과 존중, 유형에 따라 사업 예산구조 조정 (시범) 시범사업의 본사업 추진 전 중간 또는 최종 결과에 대한 평가 및 검증 의무화
- **(단순화)** 유형화된 구조에 따라 전체 기존 R&D사업을 유형별 1~3개 내외의 **대형 사업으로 통합**하고, 각 사업을 **대표 브랜드화^{*}**하여 **유형·사업 일치** 및 **단순·명료화**
* 끊임없이 꾸준히 정부가 지원을 보장하는 상징으로서, 현장 인식 형성 및 안정감 향상
- 예산 프로그램 구조^{*} 고려, **기본유형별 '1부처 1세부사업'^{**}** 차원으로 통합
* 프로그램-단위사업-세부-내역-(내)내역 이하 ** 프로그램~세부, 동일 목적 부처간 협력 범위
⇒ **3가지 원칙**에 따라 R&D사업 추진 구조·방식 **유형별 재편** 【참고10】

◇ 고려사항

- 사업수 최소화와 규모 대형화를 위해 동 개선을 전체 R&D사업(회계/기금 등 무관)에 적용하고, 사업 내 부처·기관별 임의적 주요사항 신설/변경 등은 금지 원칙
- 기재부 등 관계부처와 국회 대상 충분한 사전 설명이 필요하며, 사업의 유형별 또는 분야별 예산 배분방식 설정 등에 관해 기관별 내부 역할 분담 필수

〈 【참고10】 R&D사업 과제단위 지원 유형 구성방향 〉

◇ 기본유형

- OECD R&D단계* 기준과 TRL 등을 종합하여 **기본유형을 구분**하고, 유형별 해당 사업으로 지원하는 **과제의 착수 또는 목표(종료) 수준** 제시 의무화

* △기초-(원천)-응용-개발로 구분, △순서대로 진행되는 것이 아님, △결과물의 잠재 용처로 구분 가능

- 단계 구분 모호 및 현실적 대상 확정이 어려워지는 최근 추세(제4차 기초연구진흥종합계획, '18.6월)에도, 국가운영 철학·기조 표명 등의 정책적 목적과 국가R&D 분석 등에 필요

<R&D사업 기본유형(예)>

기초	△(개념) 특정 응용 목적 없이, 자연현상이나 사물에 대한 과학적 신지식을 획득하기 위해 최초로 행해지는 이론적·실험적 연구 - 특정지식 획득을 위한 계획적 목표 설정 여부로 순수기초, 목적기초 구분	
	△(TRL) 1~2단계	△(특징) 세부유형 단위로 내역(예산) 구분 - 시행계획에서 내내역(지원분야, 상세 예산) 구분
응용	△(개념) 기존 지식을 이용하여 특수한 실용적 목적 및 목표 하에 과학적 신지식을 획득하기 위해 행해지는 독창적 연구(새로운 제품·재료·공정·용도 등의 개척 포함)	
	△(TRL) 2~6단계	△(특징) 지원분야별로 내역(예산) 구분 - 시행계획에서 내내역(세부유형 단위, 상세 예산) 구분
개발	△(개념) 생산을 전제로 기존 지식을 이용하여 새로운 제품·재료·공정 등의 도입, 생산 또는 개량하는 체계적 연구	
	△(TRL) 5~9단계	△(특징) 응용과 동일

◇ 세부유형

- 지원의 목적·분야 등을 고려하여 **맞춤형 최적 사업 구조·체계를 조합·설계**할 수 있도록, 기본유형을 구체화한 **세부유형 기본메뉴판** 제시 및 활용

- 기본메뉴판은 연구책임자 1인(1개 주관/공동연구기관)이 수행하는 R&D과제 단위에 적용
- 연구자 다수 참여 및 사업별·분야별 특수성을 고려하여, 타당성이 인정되는 범위 내에서 기본메뉴판의 예외 과제모델 구성·적용 허용(메뉴판 기준 비중 가산 방식 등)
- 분야별 표준과제단가 산출 등을 위한 R&D 분석의 기본 단위로 역할

<R&D사업 과제 단위 세부유형 기본메뉴판(예)>

기본 유형	세부유형 메뉴판 주요 기본내용(연구원 1명이 수행하는 과제 1개 단위)			
	목표	성과	예산	기간
기초	지식 탐구	논문	0.5~3.5억원	5~10년
응용	실용적 지식 획득	논문, 특허	1~3.5억원	5년 이하
개발	기술 고도화	논문, 특허, α	1~5억원	3년 이하

◇ R&D시설·장비 사업 신설 관련

- **기술개발** 목적 R&D사업의 기본·세부유형과 다른 **별도의 과제단위를 설계**하고, 사업의 목적과 특수성을 고려한 과제평가, 사후관리 등 전주기 지원* 추진

* (예) 임계규모 달성 목표, 지역 거점별 기관(역량·효과 등 고려) 대상 대규모·안정적 지원

4. 연구개발 과제의 타당성 및 신뢰성 강화

〈현황〉

- 널리 알려진 'R&D과제 성공률 99%'¹⁾ 와 '낮은 R&D생산성'²⁾ 등의 한국형 R&D역설³⁾ 관련, 전문가 이견 불구, 개선요구 지속
 - 1) 과제를 성공·실패로 평가하지 않으며, 해당 지표는 실재하지 않음. 다만, R&D수행 성실성을 평가하는바, 성실률이 성공률로 오용된 것으로 추측 (통상 정부R&D과제 평가결과 범위 : 불성실 1~5%, 성실 95~99% 수준)
 - 2) 논문·특허 질적·양적 우수, 투자 탄력성 저하 및 특수성 고려한 축적 필요 등의 해명에도 불구하고, 현장과 괴리된 성과 양산 및 가시적 성과 부족 등의 지적
 - 3) '고비용·저효율'로 대표되고, '세계 최고 수준의 R&D투자(GDP대비)에도 불구하고, 저조한 경제적 성과 창출'로 설명되는 Korea R&D Paradox 표현·인식 보편화
- 국가과제 '쫄개기·나뉘먹기' 및 '쉽고 가능한 목표 설정' 등의 불합리한 관례·풍토로 인해, R&D 타당성·신뢰성 저하 우려

〈개선방향〉

- R&D과제 단위 질적 관리 및 연구자 친화적 행정 등을 위해 과제지원 시스템 전반 개선 및 평가과정 고도화 [참고11]
 - R&D사업의 과제 공모에 관한 연구자들의 예측 가능성 제고를 위해 기본유형별 과제 선정시기 정례화*
 - * 사업유형별 연 2차례 선정 방식, 공고 시점 사전 공표 등
 - R&D과제별 지원 경로에 따라, 전체 과정¹⁾ 및 주기에 걸쳐 진행되는 평가 과정의 전문성·객관성·실효성²⁾ 강화
 - 1) 기획 → 공고 → 선정평가 → 협약 → 단계/최종평가 → 사후·성과관리 등
 - 2) 개별 과제 기획수준 향상(△국제평가위원 활용, △선정 평가결과 상세 공개 등) 및 평가 환류(△CNS급 논문 별도 관리, △우수평가 이상, 후속과제 연결 보장) 등
- 국제 공동·협력R&D 등 신규 기획을 위한 적정 표준과제단가 산출 근거* 마련을 목표로 관련 통계 조사·분석 등의 자료 수집·축적
 - * (예) 주요 기술분야별 책임/참여연구자 1인당 적정 R&D비용 산출 등

〈 【참고11】 R&D과제 지원 추진과정 개선방향 〉

◇ 과제 추진 일정 정례화

- 전체 R&D사업의 과제를 연 2차례*에 걸쳐 선정 및 착수하고, 관련 내용을 매년 특정 시점·기간에 사전 공고 ⇨ 연구자 예측 가능성 제고

* (예) 1회: (접수) 1월~2월 첫주 금, (착수) 4월, 2회: (접수) 4월~5월 첫주 금, (착수) 7월

◇ 과제 평가 고도화

- 국가연구개발혁신법 준수 기반, **R&D과제**의 기획부터 선정/단계/최종 평가까지 **전과정을 내실화** (※ 동 개선은 R&D사업 구조 효율화 전제 추진 필요 【참고9】)

- (기획) 공모 원칙 하 Top-Down(사전기획) 및 Bottom-Up(수요조사) 방식을 구체화 ⇨ 연구자의 충분한 **준비시간 확보**, 과제의 **기획 수준** 제고

사전기획	△필요 분야별 사전기획+수요조사 복합 방법 활용
수요조사	△다양한 수요조사 방법 활용 활성화 외 '자유제안' 방식 추가 <수요조사-자유제안 방식 주요내용> - (개념) 연구자의 창의성을 최대한 자유롭게 보장하는 기획 ※ 자유공모, 품목지정 구분과 무관하게, 모든 제약조건 제거 - (대상) R&D사업 기본유형 중 기초 및 응용에 적용 - (평가) 과제 아이디어 접수 후 평가단의 전문적인 평가를 거쳐 대상 여부 확정(평가단은 국제위원과 국내위원의 비율을 1:1로 구성) - (추진) 대상 선정 → 기획 구체화 → 검증평가 → 착수 등의 과정을 통해 추진하며, 과제 착수 이전까지 단계를 기존 공모 방식과는 다르게 적용 - (효과) 연구자 자율성 극대화, 목표 향상 유도, 해외 우수 기관·인재 접점 형성, 기획단계부터 국제 교류 및 협력 촉진 등

- (선정) **도전적 목표** 설정, **국제평가위원** 섭외, 사업 유형별/분야별 과제 **선정률** 관리, 선정평가 **결과 내실화** ⇨ 연구자 **역량 향상** 및 **저변 확대** 유도

도전적 목표	△도전적 목표 설정 여부 가점 부여 등 ⇨ R&D 현장 분위기 전환 유도 - 평가는 성실 수행 여부
국제 평가위원	△사업 유형별/분야별 국제평가위원 섭외 ⇨ 평가 전문성·객관성 제고 - 분야별 국제평가위원 활용 필요성 검증 후 적용, 불필요분야 예외 허용
과제 선정률	△사업 유형별/분야별 선정률을 일정 범위 내 유지 ⇨ 과제 질적수준 향상 - (예) 기초/분야별 30~60%, 응용/분야별 50% 이상, 개발/분야별 30% 이하
선정평가 결과	△연구자에게 전체 평가결과 내용 제공 ⇨ 연구자 수용성 제고 및 발전 건인 - (기존) 몇문장 수준 종합의견 → (개선) 평가위원당 1페이지 이상 상세의견

- (단계) **실효적 중간평가**가 가능하도록
- (최종) 평가 **부담 간소화**(지표·시기 운용 체계화 등), 평가결과 기반 **후속R&D과제** 연결 보장(유의미 가점 부여 등), **CNS급**(Cell, Nature, Science) 논문 관련 별도 관리

◇ 고려사항

- 연구자 대상 사전 의견 수렴 충분히 진행 필요

5. 연구개발 활동 활성화 기반 고도화

<현황>

- 대학¹⁾, 병원²⁾ 등은 자율적 R&D 수행주체로서의 역할이 기대되나, 경직적·불안정 재정구조 등으로 인해 자체 투자 역량·규모 부족
 - 1) 국내대학 자체재원 활용 연구 투자 5.4%, 434억원('21년 기준, '22.12, NRF), 美 대학 국가 전체R&D 대비 3.2%, 27.8조원('20년 기준) 자체 집행
 - 2) '21년 기준 국가R&D사업 전체 대비 2.6%(6,810억원, 4,929개 과제) 집행 추정
- 국가별 예산편성 시기 상이, 복잡한 과정 등으로 국제협력R&D 저조
 - ※ '21년 기준 국제공동·위탁연구 291건, 168억원, 전체 예산 대비 0.06% 수준

<개선방향>

- 대학, 병원 등 기관마다 S&T분야에 대해 자율적 운용이 가능한 R&D재원 조성이 가능하도록, 제도*(가이드라인 등) 마련·시행
 - * (예) △정부는 간접 보조(정부 재정 투입 등 직접 지원방식 X) 원칙, △기관별 자체 자금 적립·순환 제도기반 형성(유치 투자금, 기부금, 협력금 등에 상당 수준의 세액공제 적용 등), △적립금 활용 자체 재투자 촉진(자체과제 3책5공 예외, 간접비율 가산 등)
- (대학) 지역·권역별 '거점 대학'¹⁾의 자율적 R&D 수행 기반 경쟁력 강화 견인을 목표로 정책조합 패키지²⁾ 마련·적용
 - 1) 교원·기술·연구·재정 수준 등 보유 역량과 기대 역할을 종합 평가하여 선별
 - 2) (예) 자율 재원제도 연계 전제, 시설장비R&D사업 + 강소특구 기술핵심기관 등 우대
- (병원) 자체 R&D투자 토대 형성 및 저변 확대 마중물* 제공 등을 통해 확실한 바이오R&D주체로서의 병원 역할 공고화
 - * (예) 병원 대상 기존사업 확대, 신규사업 마련 및 제도적용 개선 등 직·간접 지원 병행
- R&D과제 선정에 '자유제안' 방식 본격 시행* 등을 통해 실질적인 연구자간 교류 기회 확보 및 국제협력R&D 활성화 기반 강화
 - * (예) 예산편성 시기 및 회계연도 시작(韓 1~12월, 美 10~9월 등) 시점 등을 고려, 상호 예산 매칭 보장 등을 사전 논의하는 국제협력 시스템 확립

6. 과학기술 및 연구개발 인재 양성 체계화

〈현황〉

- 연구원 현황은 세계적 수준¹⁾ 이나, 분야별·경력별 편중²⁾ 존재
 - 1) '21년 기준 △FTE연구원 수 세계 4위, △경제활동인구 대비 연구원 수 세계 1위
 - 2) '21년 기준 연구원-FTE 비중(%) : 산 73.2 - 82.9, 학 19.5 - 9.3, 연 7.3 - 7.8
- 민간·국과과제 여부와 경력 등에 따라, 연구자 R&D비용 차이*
 - * '21년 기준 연구원 1인당 연구비 △FTE : 2.2억원(세계 5위), △국가R&D 수행 연구책임자 : 4.3억원, 신진 연구자(40세 이하 책임연구자) : 1.48억원

〈개선방향〉

- 급변하는 기술 패권 시대에 능동적 대응을 위한 인재 확보 및 역량 확대를 목표로 하는 ^(가칭)S&T·R&D인재 활용철학* 확립
 - * (예) 인재 나이·성별 등 무관, 보유 역량과 기대 역할을 종합하여 인재의 성장단계와 진출경로(기업·대학·연구원 연구자 등)를 고려한 정부지원 기조로 시책 마련 등
- S&T·R&D 관련 인력 효율적 활용을 위해, 제도·사업 정비*
 - * (예) △미래·필요분야 예측, △적정 직업 안정성 확대(대학 Faculty/Staff 內 R&D직군 명확화 등), △개별 파편·단발적 사업 지양, △통합·체계적 대규모 사업 운영
- 기술 개발을 위한 R&D사업 지원의 분야별 인재 육성 효과를 종합하여, 국가인재정보로 활용할 수 있도록 관련 체계* 정비
 - * △고활용성 정보 획득제공, △현황·목표 인력수준 고려 지원접근법 설정, △개인 진로 설계 도움 및 분야별 인력 수요·공급 불일치 해소 등을 위한 이공계지원특별법 활용
- 연구실 단위의 국가인재요람 선도 역할 수행 등을 위해 국가 대표 CTO 등 S&T 분야별 대가 중심의 우수모델 확산 등을 위한 독립적 R&D수행 보장(연구실 선정시 평가 간소화 등)
 - * (예) △건강한 연구실(문화·성과 등 우수성 검증, '20년부터 선정) 확대 및 △^(가칭)강소연구실(연구책임자 중심으로 역량을 갖춘 연구조직 단위가 하나의 연구소 역할, 신설 필요) 도입 등의 자율적·선진적 선도R&D모델 확산(관련 법률 정비 등을 통해 개념 확립, 국내 산·학·연·병 각 R&D그룹 중 선정)을 통해 R&D생태계 내실화

7. 과학기술 및 연구개발 문화와 윤리 저변 확대

〈현황〉

- ☐ 급변하는 기술혁신 시대, 다양한 사회적 논의주제 유발
- ☐ R&D 수행 관련 부정행위 발생 지속, 처벌 등 이견 상당
- ☐ S&T·R&D 관련 통계간 정합성 부족 등으로 최적 R&D상황 조성 애로(지속 노력 중이나, 주요 제도 개선 등의 현장 안착 미흡 인식)
※ '21년 OECD 과기혁신역량평가 36개국 중 5위(연구환경 22위, 연구문화 26위, 지원제도 30위)

〈개선방향〉

- ☐ 다양한 이해관계자 교류·협력* 등을 통해 연구·기업 현장과의 소통 기반 S&T·R&D 문화·윤리 토대 강화 및 이슈 대응체계 형성
 - * (예) 분야별 국내·외 주요 학회, 산업계 등의 전문가 의견 주기적 청취
 - AI, 바이오, 양자 등 신기술의 파급력을 고려하여, 안전한 기술 사용을 목표로 기술영향이슈별 사회적 논의* 진행
 - * (예) 기술 부상 초기 단계부처 고도화를 거쳐, 본격 활용·일상화까지 역할 유지
 - R&D 부정 관련, 관계자 의견을 종합한 사회적 약속* 도출·시행
 - * (예) 소급금지 원칙 등 기준 확립 → 전수 점검·확인 → 이후 무관용 처벌
- ☐ 산재된 R&D 자원 및 통계 등의 정보를 NTIS* 중심으로 통합** 관리·활용하여, 기술 기반 국가의 세계적 위상 강화 도모
 - * National Science & Technology Information Service ** 민간과제 연계 검토
 - 적정기술* 보급 관련 지원 확대 및 제도 정비(국제협력 추진과정 효율화 등) 등을 통해 S&T 기반 세계적 참여·역할 확대
 - * 인간의 삶·질 향상을 목표로, 기술이 사용되는 사회공동체의 정치·문화·환경 조건을 고려하여, 해당 지역에서 지속적 생산·소비가 가능하도록 하는 기술
- ☐ S&TR&D 관련 개선 후 현장 활용까지 확인하는 책임행정 추진