옮겨가야 하는 환경에서는 오랫동안 축적이 생기기 어렵다.

이런 한국사회의 관행은 초중고 뿐 아니라 대학의 교육에서도 그대로 반영되어 있다. 도전적인 질문을 제기하거나 시행착오를 장려하기보다 정답을 빠르게 찾는 것이 우수한 성적을 받는 비법이 되어있다. 실수가 없고 빠른 실행을 강조하는 기업문화, 시행착오를 인정하지 않는 공직문화, 고수를 키우고 인정하지 않는 사회 분위기 등이 모두 개념설계역량을 키우는 데는 도움이 되지 않는다. 이는 한국사회 고유의 문제가 아니라 반세기 동안 선진국의 개념설계를 받아 탁월하게 실행하면서 성공적으로 성장한 한국 산업과 사회가 자연스럽게 몸에 새기게 된 관행이다. 그러나 이 관행이 너무 성공적이었던 탓에 역설적으로 도전적 시행착오의 축적이 핵심인 개념설계에 도전하지 못하도록 가로막는 장벽이 되고 있다. 그래서 한국은 패러다임 전환기에 있다. 과거의 실행에 특화된 패러다임을 버리고 개념설계를 뒷받침하는 패러다임으로 전환하지 못하면, 현재의 성장정체를 극복하지 못할 뿐 아니라 뒤따라오는 후발국에 추격당하지 않으리란 보장이 없다.

그간 한국의 과학기술은 놀랍도록 발전해왔고, 노벨상을 꿈꾸는 연구자도 적지 않게 배출되고 있다. 그러나 아직까지 평균적으로 볼 때 국제적 수준에 비해 원천기술에 해당하는 연구가 부족하다는 지적은 끊이지 않고 있다. 국가연구개발사업의 성공률이 지나치게 높다는 지적이나, 제안된 연구의 목표가 선진국 연구의 벤치마킹에 근거하여 개선하는 것을 목표로 하고 있다는 문제의식은 여전하다. 다른 용어로 표현한다면, 한국의 과학기술이 아직 개념설계 단계에 이르지 못했고, 여전히 실행단계에 머물러 있다는 방증이다. 이는 부정적으로만 볼 것이 아니라 이제 개념설계에 도전할 단계에 이르렀다는 신호로 볼 수도 있다. 이제 과학기술계 스스로 독창적 개념설계에 도전하는 패러다임 전환에 나서야 할 때다.

한국 과학기술계의 패러다임 전환을 위한 과제

한국의 과학기술에서 독창적 개념설계, 즉 혁신적인 연구결과가 나오기 위해서는 무엇보다 연구자 스스로 도전적이고 차별적인 목표를 설정하고 도전해야 한다. 이를 뒷받침하기 위해 국가연구개발 사업도 차별적인 목표를 지향하는 연구가 선정될 수 있도록 체계가 만들어져야 한다. 둘째, 차별적인 연구목표에 거침없이 도전하고, 시행착오를 축적하며 개방적으로 협력하는 사람을 키워야 한다. 셋째, 과학기술계 전반에 축적의 문화를 정착시켜야 한다. 연구자의 시행착오 경험이 개인적으로 머무르지 않고, 기록으로 남겨져 확산되고, 서로 교류하는 관행이 자연스러워져야 한다. 넷째, 시행착오를 혼내지 않고, 오히려 격려하는 문화와 시스템을 갖추어야 한다. 연구를 성공했는지가 아니라 얼마나 도전적인 과제를 시도했는지, 그리고 가치로운 시행착오 경험을 남겼는지를 기준으로 삼아야 한다.

한국사회의 그랜드 챌린지에 도전하는 과학기술계

마지막으로 한국사회의 문제에 도전할 필요가 있다. 우리 과학기술계가 도전해야 할 차별적 문제는 멀리서 찾을 것이 아니라 바로 한국사회의 그랜드 챌린지들을 원천적인 과학기술로 해결하는데서 먼저 찾아야 한다. 지금까지 노벨상으로 이어진 많은 연구들이 당대 각 국가가 처했던 심각한 위기를 해결하고자 하는 의지에서 출발했다. 항생제 연구가 그러했고, 인터넷이나 반도체 기술 등 현대 과학기술의 패러다임을 뒤흔든 많은 연구들의 씨앗도 과학기술자가 속한 사회와 당시 인류가 직면했던 문제였다. 한국사회의 문제로부터 도전적 주제를 발굴하고, 시행착오를 축적하면서 독창적 연구결과 즉, 혁신적 개념설계에 이르는 것은 한국의 과학기술계가 한국사회에 있는 한 주어진 숙명이자 존재증명이기도 하다. 이러한 노력이 계속된다면, 한국사회에서 존경받는 집단으로서 국민적 신뢰 또한 자연스럽게 올라갈 것이다.

‘국가R&D 100조’ 시대를 준비하는 연구 정책

글 _ **조용래**
STEPI 미래전략팀장(정책학부 차세대회원)
산업혁신전략과 기술사업화를 연구함
현재 연구기획·관리 프로세스 혁신 및
새로운 연구주제 발굴 업무 수행

정부R&D 20조 원 대 투자의 본격화

2020년 한국의 정부R&D 투자 총 예산은 24.2조 원으로서, 지난년도와 비교했을 때 증가액 및 증가폭에 있어서 역대 최고치를 기록하였다(2019년 대비 6,867억 원 증가액, 18.0% 증가율). 2019년을 시작으로 정부R&D 20조 원 투자가 본격화된 것이다.

2020년 정부R&D 예산은 역대 최대 규모로서 몇 가지 특징적인 점들을 발견할 수 있다. 첫째, 기술적 난제 해결을 위한 혁신·도전형 연구에 대한 정책적 관심의 증가이다. 일례로 과기정통부는 ‘혁신도전 프로젝트’(52억 원) 및 ‘과학난제 도전 융합 연구개발’(25억 원)을 추진한다. 또한, ‘G-First’(44억 원)를 통하여 핵심원천기술 확보 및 기술적 난제 해결에 대한 투자를 강화한다. 산자부 역시 ‘산업기술 알키미스트(Alchemist) 프로젝트’(118억 원)를 통하여 산업의 난제에 도전하는 모험적 기술개발 사업에 대해 신규 투자를 추진한다.

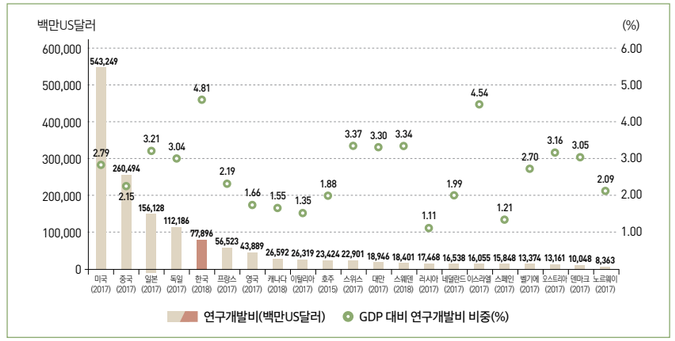
둘째, 국가적 기술충격에 대한 R&D 투자 강화이다. 2019년 한국과 일본 간 외교마찰로 촉발된 3개 對日 기술수입 품목에 대한 일본의 화이트리스트 배제 조치는 한국의 반도체 및 디스플레이 등 주력산업에 큰 타격을 가져다주었다. 이에 산자부가 중심이 되어 소재·부품·장비(약칭 ‘소부장’) 관련 핵심 기술개발 및 실증 등 상용화 지원에 1.7조 원 투자 계획을 수립하였다.

셋째, 국민이 체감하는 삶의 질 향상에 기여하는 과학기술 역할 강화를 위한 투자 강화이다. 재난안전 R&D(1조 3,020억 원), 미세먼지 저감 및 생활환경 개선 등 사회문제해결형 R&D(2,828억 원)를 통하여 국민생활과 직결되는 문제의 해결을 목표로 투자 기조를 강화하고 있다.

‘국가R&D 100조’ 시대, ‘어떻게’ 좋은 연구를 준비해야 하는가

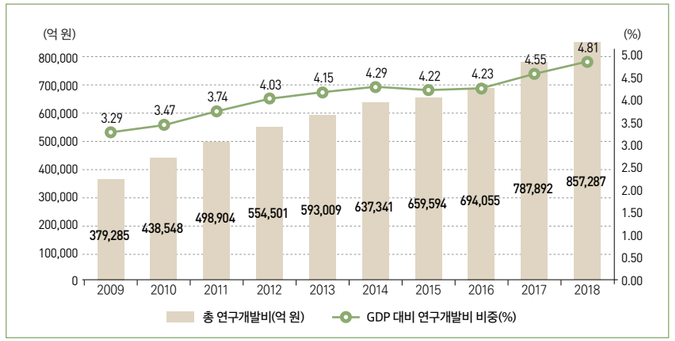
이러한 특징들을 종합하면, 한국의 R&D 투자는 외형적으로나 그 방향성에 있어서 이미 세계적인 수준이다. 2018년 국가R&D 투자 규모는 85조 7,287억 원으로 세계 5위로서, 현재의 R&D 투자 증가 추세가 지속되면 2020년 정부R&D와 민간R&D를 모두 합한 국가R&D는 100조 원에 육박하는 것으로 추산된다. 바야흐로 ‘국가R&D 100조’ 시대가 도래하게 된 것이

* 환율: 1,100.56원/1US달러(OECD 기준)



* 세계 순위는 OECD에서 집계발표(Main Science and Technology Indicators 2019-1)한 각 국가(OECD 회원국과 주요 비회원국)의 가장 최근 자료 기준으로 산출하였으며 국가별 2018년 데이터가 공표(MSYI 2019-2)되면 순위 변동 가능
* 자료원: OECD, *Main Scienoe and Technology Indicators 2019-1*, 2019

자료: 한국과학기술기획평가원, "2018년도 연구개발활동조사보고서", 과학기술정보통신부.



* 국내총생산(GDP), 해외 자료의 수정 공시 등으로 일부 자료는 추후 변경 될 수 있음
* 자료원: 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원, 연구개발활동조사 / 한국은행, 경제통계시스템(ECOS)

자료: 한국과학기술기획평가원, "2018년도 연구개발활동조사보고서", 과학기술정보통신부.

다. 이제 '좋은 연구'를 위한 외형적 규모 관점의 제반 환경은 갖춰졌다.

앞으로 한국이 해결해야 할 중요한 숙제 중 하나는, 이러한 막대한 투자 규모에 걸맞은 투자 방법론을 적용하고 실천하는 것이다. 즉, 국가R&D 100조 시대의 정부R&D 투자 방향성과 특징을 '어떻게' 구현할 것인가이다. 핵심 아젠다는 두 가지다. 하나는 좋은 연구를 위한 국가 과학기술 투자 철학의 관점은 무엇인가, 그리고 다른 하나는 국가는 무엇을 대상으로 어떠한 방법에 입각하여 과학기술에 투자해야 하는가이다. 기술적 난제의 해결, 국가 충격에 대한 대비와 대응, 국민생활 밀착형 문제 해결 등 과학기술의 역할에 대한 사회의 기대와 요구가 그 어느 때보다 높은 시기이다. 이러한 시대적 소명에 부응하기 위하여 다음의 세 가지 키워드를 중심으로 그 방향을 제안하고자 한다.

'좋은 연구'를 위한 국가의 정책 키워드, '연계', '난제', '융합'

첫째, 인식의 관점에서는 '연계'를 들 수 있다. 이는 국가의 투자철학과도 관련되는 것으로서, 이제 '정부R&D 투자 24조 원 시대' 관점을 '국가R&D 투자 100조원 시대'로 확대하는 인식의 전환이 필요하다. 이러한 시야의 확장을 위해서는 정부R&D와 민간R&D를 연계하는 과학기술 혁신정책의 구상이 요구된다. 정부R&D와 민간R&D 간 협력방안, 정부R&D의 효과적 스필오버(spillover) 및 민간 수요 연계를 위한 제도개선 등이 그것이다. 정부는 민간 부문에서 어떠한 실질적 수요와 갈증을 가지고 있는지에 맞추어 전략성과 목적성을 강화하는 투자 방안을 수립해야 한다. 민간R&D의 마중물 역할을 하는 시드머니(seed money)로서의 정부R&D의 역할을 보다 실질적으로 고민해야 한다.

둘째, 대상의 관점에서는 '난제'를 들 수 있다. 난제는 개별 이슈들이 복합 원인에 의해 진화·발전하고 타 이슈들과 결합되어 고착화 및 지속되는 문제를 의미한다. 현대사회 문제의 복잡성이 심화됨에 따라 정형화된 해결 방안을 모색하기도 매우 어려워지고 있다. 난제 해결을 위해서는 여러 주체가 참여해 다양한 방법론을 개발하고 적용해야 한다. 일례로, 한국 사회는 2019년에 두 가지의 커다란 국가적 위기를 겪었다. 하나는 7월에 촉발된 韓·日간 무역갈등이며, 또 하나는 12월의 중국 우한發 코로나19 사태이다. 전자(前者)를 '산업안보'로, 후자(後者)를 '생명안보'로 명명할 수 있다. 두 가지 사례들은 그동안 글로벌 체제의 주류로 자리해 온 기존 사회·경제·문화 질서의 전방위적인 재편을 암시하고 있다. 뿐만 아니라, 산업안보 및 팬데믹(Pandemic) 등 글로벌 위기에 대한 국가 수준의 대비·대응을 일상화해야 함을 의미한다. 이러한 국가 충격 해법의 본질에는 과학기술이 자리 잡고 있으며, 과학기술이 국가난제 해결에 일조할 수 있도록 R&D 투자 방향을 설정해야 한다. 최근의 임무지향혁신정책(MOIP, Mission-Oriented Innovation Policy)은 해결해야 할 목표를 먼저 설정한 후 이를 구현하기 위한 방법론을 도출하여 R&D를 추진하는 개념이라는 점에서 실무적 효용성이 높다. 국가난제의 해결을 위해서는 과정의 합리성에 앞서 목적의 합리성을 추구해야 하는 것이다. 난제의 관점에서 문제 근저의 원인을 진단하고 해결책을 모색하는 시야의 확대와 조정을 위한 정책적 노력 또한 필요하다.

이렇게 본다면, 과학난제, 산업난제, 사회문제해결형 R&D 등 부처별 서로 다른 이름의 투자 기획을 '난제'라는 키워드를 중심으로 종합 조정할 것을 제안한다. 이를 위해서는 먼저, 국가 난제적 상황을 상시 준비하는 R&D 기획 및 예산투자 체계를 마련해야 한다. 예를 들어, 국가R&D 가용 예산의 10% 가량은 국가 위기 상황에 대비할 수 있도록 상시 편성하는 것이다. 이를 통하여 국가 위기에 대비·대응하는 연구 사업 및 과제에 대한 예산 확보 프로세스의 간소화와 편성·운용의 자율성을 보장할 수 있다.

셋째, 구현의 관점에서는 '융합'이 필요하다. 국가위기 상황은 그 파급효과가 사회 전방위에 걸쳐 발생하므로, 특정 분야 전문가들뿐만 아니라 다양한 이해관계 주체들이 참여하여 다각도로 국가 시스템 솔루션 개발을 위해 노력해야 한다. 이를 위해서는 인문-과학-사회-경제를 아우르는 열린 국가 자문그룹의 구성과 운영이 상시적으로 이루어져야 한다. 현재 국가연구회는 크게 국가과학기술연구회(NST)와 경제인문사회연구회(NRC)로 구성되어 있는 바, 두 연구회 소속 기관들이 공동 대응하기 위한 수행체계는 이미 갖추어져 있다.

문제는 구현과 실천이다. 정부출연연구소 운영의 유연성을 높이기 위해서는 경쟁(Competition)과 협력(Cooperation)을 동시에 구사하는 '코피티션(Co-opetition)'形 국가출연연구소 운영을 제안한다. '경쟁'은 모든 인간 활동 원동력의 본질이라는 점을 우리는 절대로 잊지 말아야 한다. 연구에서도 이러한 원리는 동일하게 적용되어야 한다. 그럼에도, 평시에는 수월성 확보와 과제 수주를 위한 경쟁 기반 연구가 필요하겠으나, 연구조직 내부적으로는 융합 기반의 협력 연구가 활성화되어야 한다(Inter-Competition, Intra-Cooperation). 특히, 국가 비상시에는 연구조직 간 협력 기반의 공동대응 체계 마련이 필수적이다(Inter-Cooperation). 유연한 체계 작동의 핵심은 평소의 융합적 사고와 열린 태도이다. 이러한 사고는 정부 부처의 사업기획 및 수행 체계에도 마찬가지로 적용되어야 할 것이다.

작년부터 산업·보건 분야에서 불어 닥친 국가 위기의 본질은 기술충격으로 귀결된다. 국력은 기초과학기술 분야 등 국가 기반 연구에 대한 지속적 투자를 통한 국가 지력(知力)의 축적에서 그 토대가 마련된다. 그리고 응용 및 개발 연구는 이러한 기반 연구의 결과를 사회·경제적으로 활용되도록 함으로써 지식의 결정체가 빛을 발하게 한다. 현재 일어나고 있는 국제사회의 급격한 변화는 기존의 국가연구 기획·운영 체계에도 근본적 개편이 필요함을 시사하고 있다. 국가는 이제 새로운 시각과 방법에 의해 '좋은 연구'를 모색해야 하는 시점에 와 있다. 국가R&D 100조 시대, 민간과 정부가 협력적으로 연계하여 시대의 난제를 융합적으로 풀어나가는 노력이 그 출발점이 되기를 기대한다.