

NRF-간행물심의번호

NRF-20141223-1-20

NRF ISSN 2586-1131
ISSUE REPORT

2021_10호

한국 연구개발(R&D) 문화는 무엇인가

- 주요국의 연구개발(R&D) 문화를 배경으로 -

- I. 문제 제기
- II. 주요국의 연구개발(R&D) 문화
- III. 한국의 연구개발(R&D) 문화
- IV. 맺는말과 정책 시사점

CONTENTS

연구 요약	1
① 문제 제기	3
② 주요국의 연구개발(R&D) 문화	4
1. 미국의 연구개발(R&D) 문화	4
2. 일본의 연구개발(R&D) 문화	7
3. 독일의 연구개발(R&D) 문화	11
4. 이스라엘의 연구개발(R&D) 문화	15
③ 한국의 연구개발(R&D) 문화	19
1. 한국의 연구개발(R&D) 문화	20
2. 레드오션 연구영역의 한국 연구	23
④ 맺는말과 정책 시사점	25
1. 주요국 간 연구개발(R&D) 문화 비교	26
2. 정책 시사점	28

표 및 그림 목차

〈표 1〉 국가별 유니콘 기업의 수	6
〈표 2〉 국가별 히든 챔피언 수	11
〈표 3〉 각 산업혁명의 시기와 내용	13
〈표 4〉 1-4차 산업혁명의 속성	14
〈표 5〉 창업국가 - 이스라엘의 비결	17
〈표 6〉 국내·외 과학계 인사들의 한국 연구문화 언급	21
〈표 7〉 국내·외 과학계 인사들의 장기적·안정적 연구 언급	22
〈표 8〉 4개의 Sci-GEO 유형과 특징	23
〈표 9〉 주요국별 Sci-GEO 유형	24
〈표 10〉 주요국 간 연구개발(R&D) 문화 비교	27
[그림 1] Vannevar Bush : 활동과 경력	5
[그림 2] 일본 연구자의 최근 10년간의 연구내용 변화	10
[그림 3] 일본 연구자의 최근 10년간 행동 변화	10
[그림 4] 우리나라 연구개발(R&D) 문화 SWOT 분석	25

연구 요약

미국 및 유럽 등 과학기술 선진국에서는 연구개발(R&D)과 관련하여 이미 「홀데인원칙」과 「하르나크 원칙」이 문화 수준으로 정착하였다. 시민문화이든 연구문화이든 문화라는 것이 한 국가 혹은 커뮤니티의 정신과 철학으로 자리 잡기 위해서는 수많은 시간과 관계자 간 갈등의 조정이 필요하다.

우리나라는 1960년대 과학기술(연) 설립(1966)과 과학기술처를 신설(1967)하여 현대적인 과학기술행정체계를 갖춘 이후 50~60년이라는 매우 짧은 기간에 세계 10위권의 과학기술 경쟁력을 갖추게 되었다. 어느 나라에서도 찾아보기 어려운 단기간에 이룬 과학기술적 성취이다.

그러면 양적·질적으로 우리나라의 과학기술 성과를 이루어 온 과정에서 형성된 우리의 연구개발(R&D) 문화는 있는 것인가. 또 있다면 무엇이고 앞으로 어떠한 방향으로 진행되어 가야 하는 것인가. 이러한 문제의식을 기초로 자료를 작성하였다. 비교 대상국으로는 미국·일본·독일·이스라엘을 선정하였다. 미·일·독은 우리와 같이 제조업 강국이며 이스라엘은 작은 나라지만 첨단 창업국가(Start-Up Nation)로 우리와 같이 국가건설(1948) 후 짧은 시간에 과학기술 선진국으로 도약한 국가이기 때문이다.

미국은 1950년 NSF 설립 이후 현재까지도 - GPRA(1993) 이후 성과중심의 정책 변화는 있었지만 - 자율·독립의 연구문화가 주류를 형성하고 있고, 제5의 문명 발상지인 실리콘밸리의 끊임없는 연구혁신의 정신이 살아있다. 독일은 세계 히든 챔피언의 절반(48%)을 점유하며 일본과 같은 한 우물 파기 연구문화가 정착되어 있다. 또한, 그동안 FANG 으로 상징되는 미국 플랫폼 기업들의 중앙집권·독점·폐쇄적인 문화에 도전하며 Industrie 4.0을 통해 제4차 산업혁명으로 진입하는 길을 개척하고, 분권·개방(공유)·맞춤의 새로운 연구문화를 창조하는데 선도적 역할을 하고 있다.

일본의 장인존중과 한 우물 파기, 그리고 덴마크 보어연구소로부터 들여온 코펜하겐 정신 - 자유로운 연구기풍 - 의 연구문화는 이화학(연)은 물론 교토, 나고야 등의 대학과 연구소에 국가의 연구문화로 정착되었다. 한편, 일본의 연구문화가 SCI 논문의 국제 영향력 저하, 그리고 창의·혁신의 연구가 아닌 레드오션의 연구로 진행되고 있는 것은 과기정책의 문제점을 제시하고 있다.

일본의 잃어버린 20년의 경제뿐 아니라 과학기술 경쟁력의 상대적 저하는 1995년 과학기술기본법과 이어지는 과학기술기본계획 등에 의한 경쟁적 경비 중심의 변화된 정책을 주요 원인으로 꼽을 수 있다. 우리나라 또한 과학기술의 양적 성장은 지속하고 있지만 질적 성장과 세계 수준의 탁월한 연구 성과 창출이 부재한 것은 장기적·안정적 연구시스템이 작동하지 못하고 국가혁신시스템의 최상위에 있는 대학의 경쟁력 약화에 있다.

한편, 이스라엘은 실패를 두려워하지 않는 - 전혀 신경을 쓰지 않는 - 벤처창업 정신으로 첨단과학기술 국가의 반열에 올라섰다. 인텔, 구글, 삼성 등 세계적인 첨단기업들이 이스라엘에 연구소를 개설하고 이스라엘을 세계 첨단기술의 허브로 만들어가고 있다. 이스라엘 연구개발(R&D) 문화의 핵심은 후츠파라는 지치지 않는 도전정신과 끊임없이 논쟁하고 토론하는 하브루타 문화이다. 유대인의 천재성 외에도 이러한 도전정신과 개척·혁신의 문화가 오늘날의 이스라엘을 만들었다. 혁신이라는 뜻의 요즈마 펀드 또한 이스라엘의 벤처기업들이 작은 내수시장이 아니라 런던, 파리, 뉴욕 등을 테스트 베드로 하는 ‘시작부터 글로벌’이라는 연구문화를 창조하였다.

우리나라의 연구개발(R&D) 문화는 정보통신(IT) 기술과 제품수로 급변하는 디지털 시대에 적합한 정신이라고 한다. 하지만, 실패를 두려워하는 리스크 회피 문화, 단기적 성과문화, 정부(정권)의 일관적이지 않는 정책으로 인한 ‘유행가 연구문화’ 등으로 새롭고 창의적인 연구개발(R&D) 문화 창조가 필요한 시점이다. 다만, 이번 코로나19 사태로 인하여 우리나라의 보건의료 부문에 대한 국민적 자부심이 고양된 것을 계기로 창의·혁신·도전의 연구개발(R&D) 문화가 이루어지기를 기대한다.

또한, 우리나라의 연구비 배분 체계가 대부분 경쟁적 자원 중심으로 지원되고 있다는 문제점을 바탕으로, 장기적·안정적 연구문화가 적용 가능한 시스템을 구축하는 것이 매우 필요하다. 현재 우리나라는 지난 13년 동안 대학 등록금이 동결되고 대학의 연구경비가 부족하여 인공지능(AI) 분야 등 우수한 해외 인재와 교수 인력을 초빙하지 못하고 있는 현실이다.

실패를 수용하고 두려워하지 않는 문화, 정부(정권)의 일관성 있는 과학기술정책, 단기적 성과 중심의 연구문화가 아니라 장기적·안정적 연구문화의 정착만이 우리만의 독특하고 창의적인 연구개발(R&D) 문화를 구축하는 길이다.

I. 문제 제기

우리나라는 1966년 한국과학기술연구소(KIST)를 설립하고 1967년 과학기술처를 정부 부처로 신설하며 현대적인 과학기술행정체계를 갖추게 되었다. 이후 1977년 한국과학재단(한국연구재단의 전신) 창립과 1989년 기초연구진흥 원년 선포 등 지난 50년 이상 동안 다양한 연구기관 설립과 과학기술 정책 추진을 통해 국가경쟁력 강화와 경제발전, 그리고 과학기술입국(科學技術立國)의 국가목표 달성을 위해 총체적 역량을 발휘해 왔다.

2020년 현재, 우리나라는 GDP 대비 연구개발(R&D) 비율에서 이스라엘과 함께 세계 1·2위를 다투고 있고, 절대적 연구비 규모(PPT 기준)에서도 세계 5위 수준을 유지하고 있으며, SCI 기준(2015-2017) 세계 상위 1% 논문에서도 세계 15위 등 양적·질적으로 단기간에 놀라운 과학기술적 성장을 이루었다. 또한 반도체·정보통신·자동차·조선·기계·화학 분야에서 세계적인 경쟁력을 확보하며 미국·독일·일본 등과 함께 제조업 강국의 입지를 확대하고 있다.

하지만, 이러한 성장의 한편에서는 연구개발(R&D) 투자의 확대에도 불구하고 탁월한 세계적 성과는 창출되지 않는 이른바 「코리안 패러독스(Korean Paradox)」현상이 나타나고 있다. IMD, WEF, MSTI(OECD), SCI(Thomson Reuter) 등 세계 주요 성과지표(indicators) 보고서에도 한국의 양적 성장을 중심으로 제시하고 있을 뿐, 세계적이고 탁월한 연구개발 성과를 제시하는 지표는 찾아보기 어렵게 되었다.

무엇이 이러한 결과를 생산하였을까. 아마도 다양한 측면에서 우리나라의 이러한 문제점을 진단할 수 있을 것이다. 혹자는 과기정책의 측면에서, 또는 연구비 배분 방법의 시각에서, 또한 경제·사회적 배경 등의 접근을 통하여 “왜” 라는 문의에 답을 도출할 수 있을 것이다. 여기에서는 한 국가의 과학기술 커뮤니티에서 형성된 연구자들의 연구개발(R&D) 문화적인 측면에서 제기된 문제를 조사·분석해보고자 한다. 미국·일본·이스라엘 등 선진 주요국의 과학기술 커뮤니티에서 형성된 연구문화와의 비교를 통하여 우리나라 연구문화의 현실과 문제점을 파악하고, 새로운 연구문화 창조를 위해 정부와 과학기술 커뮤니티는 무엇을 해야 하는가에 대한 정책대안을 제시하고자 한다.

II. 주요국의 연구개발(R&D) 문화

1 미국의 연구개발(R&D) 문화

미국은 과학기술과 관련한 모든 분야에서 세계를 선도하는 국가이다(IMD 경쟁력·연구개발(R&D) 규모·SCI 상위 1% 논문 수·첨단벤처 및 유니콘 기업 등). 영국 주도의 1차 산업혁명을 제외하고는 석유·전기를 중심으로 효율성과 대량생산을 주도했던 2차 산업혁명 시기와, FANG 기업으로 대표되는 플랫폼 경제시대를 개척한 3차 산업혁명, 그리고 인공지능(AI)·IoT·빅데이터 등 기반기술(GPTs)을 핵심으로 하는 4차 산업혁명에 이르기까지 미국은 세계 과학기술의 선도적 역할을 수행해왔다.

1-1. 국립과학재단(NSF)이 선도하는 연구문화 : 연구자(기관)의 자율과 독립

그러면, 이와 같이 세계 과학기술을 선도하는 미국의 연구자 및 과학기술 커뮤니티의 연구개발(R&D) 문화의 핵심은 무엇일까. 아마도 많은 과학기술 역사가들은 70년 전 미국 국립과학재단(NSF)의 설립 기초를 제공한 Vannevar Bush의 보고서 「Science - The Endless Frontier, 1945」에서 그 해답을 찾을 것이다. 「부시 보고서」 핵심철학은 「과학의 자유를 유지(keeping science free)」하는 것이었다.¹⁾ 이는 압력단체로부터의 자유(free from the influence of pressure groups), 즉각적이고 단기적인 연구 성과를 산출하는 것으로부터의 자유(free from the necessity of producing immediate practical results), 어떠한 형태의 중앙집권적 기관에 의한 독재로부터의 자유(free from dictation by any central board)를 의미한다.

세계 2차 대전이 종료될 무렵인 70년 전과 현재의 미국 및 세계의 과학기술 현황과 생태계는 현재와는 상당한 차이가 있을 수밖에 없지만, 70여 년의 시간을 넘어서도 부시 보고서의 정신과 철학은 여전히 유효하다고 생각한다. 출범(1950. 5) 초기 5개 부서(의학부, 수학부, 물리·공학부, 생물학부, 인력교육부)로 시작한 NSF는 이제 양자연구(Quantum Scale)에서부터 우주·해양

1) Dorothy Schaffter(1969), The National Science Foundation, FREE A. PRAEGER

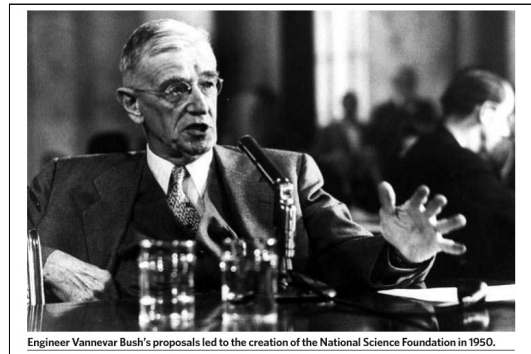
(거대과학)분야까지 넓은 스펙트럼의 연구를 지원하고 있다.

보고서를 작성할 당시의 미국 정부는 루스벨트 대통령이 뉴딜 정책(New Deal)을 추진했던 시기로 루스벨트와 그의 행정부는 과학연구 자체의 진흥이 아니라 과학기술을 경제 및 산업진흥을 위한 수단으로 인식하고 있었던 시기였다. 하지만, 부시 박사와 과학계는 기관(NSF)의 자율과 독립, 나아가서는 과학연구의 자유를 위해 연방정부, 의회, 심지어 대통령과의 논쟁을 통해 보고서의 핵심 철학을 관철시켰다.²⁾

한편, NSF는 1997년 과제지원 및 평가과정에서 변혁적(Transformative) 연구를 추진하면서 미국 대학 및 과학기술계에 도전적·혁신적인 연구문화를 확산하였다.³⁾ 또한, 시대변화에 대응하여 다 부처 사업인 첨단제조업강화사업(Advanced Manufacturing Project, AMP), I-Corps Grant 사업과 같이 설립 초기 기관의 정체성과 약간 이질적일 수도 있는 다양한 프로그램을 추진하고 있다. 하지만, 시대적 변화가 어떻게 진행될지라도 미국 과학기술 커뮤니티에서 부시와 그 보고서가 심어놓은 철학과 정신은 미국 연구개발(R&D) 문화의 핵심으로 유지하고 있다.

[그림 1] Vannevar Bush : 활동과 경력

- 미국 출생 : 1890 - 1974(84세)
- MIT 공학박사
- 2차 세계대전 시 과학연구개발국(OSRD) 국장
- NSF 설립 기초 보고서 작성(주관)
- 에디슨 메달(1943), 후버메달(1946)
국가과학메달(1963)



출처: Nature(2010), In Retrospect: Science - The Endless Frontier, Vol 466, pp.922-923

2) J. Merton England(1982), A Patron for Pure Science, NSF

3) NSB(2007), Enhancing Support of Transformative Research at the NSF, NSF

1-2. 제5의 문명발상지 실리콘밸리 : 혁신·도전·창조적 실패의 연구문화

샌프란시스코에서 남쪽으로 60km 정도 떨어진 곳에 스탠퍼드 대학교 「실리콘밸리」가 자리 잡고 있다. 구글과 애플, 수많은 테크 기업들이 세워진 이곳은 역동적인 투자·혁신·인재 유입 등으로 「제5의 문명 발상지이며 인류가 다음 단계의 진화를 준비하는 현장」으로 간주되고 있다⁴⁾.

실리콘밸리는 혁신을 만들고, 그 혁신을 통해 새로운 시장을 개척한다. 구글과 같은 플랫폼 기업을 통해 독점적 경제체제를 구축하기도 하고 에어비앤비 및 우버와 같은 벤처기업을 통해 공유경제를 창출하기도 한다. 연구실패는 부정적인 것이 아니라 성공을 위한 디딤돌이며 연구과정의 자연스러운 한 과정이라는 인식을 통해 창조적 실패를 용인하는 곳이기도 하다. 실리콘밸리에서는 매년 실패 콘퍼런스(FailCon)를 통해 교훈을 얻는 행사를 개최하기도 한다. 실패를 수용하는 연구자 및 커뮤니티의 문화가 정착되어 있다.

현재(2019 기준), 미국의 유니콘 기업의 수는 212개로 중국의 2배가 넘고 한국의 약 20배에 이르고 있다. 신생기업 및 벤처기업이 거대한 위험부담에도 불구하고 도전적이고 혁신적인 연구를 추구할 수 있는 생태계가 조성되어 있다.

〈표 1〉 국가별 유니콘 기업의 수

구 분	미 국	중 국	영 국	인 도
기업 수	212개	101개	22개	18개
구 분	독 일	한 국	브라질	이스라엘
기업 수	12개	11개	6개	6개

출처: CB 인사이드

구글 등 FANG 등에 대해서는 플랫폼 기업으로 폐쇄적 독점, 중앙집권화, 획일화와 같이 4차 산업혁명의 분권화·개방화 흐름에 역행하는 부분도 있지만, 창의·혁신·도전의 연구문화 측면에서 보면 미국뿐 아니라 세계의 연구개발(R&D) 문화를 선도하고 있다고 할 수 있다. 그 중심에 실리콘밸리의 역동적 혁신문화가 위치하고 있다.

한편, 실리콘밸리와 관련하여 테크플로머시(Tech + Diplomacy, 기술외교)라는 용어가 떠오르고 있다. 덴마크 정부는 글로벌 혁신기업이 몰려있는 실리콘밸리에 세계 처음으로 「테크

4) 김혜진 등 지음(2018), 실리콘밸리를 그리다. (㈜스마트박스

대사」를 파견하였다. 국가 외교의 중심에 안보와 이민 외에도 기술이 있어야 한다는 것이다. 세계 첫 실리콘밸리 대사인 클링에르 대사(덴마크)는 ‘구글, 페이스북 북 등 글로벌 IT 공룡들이 이미 세계의 정치·경제·사회를 좌지우지하는 조직으로 성장하였기 때문에 세계가 외교력을 발휘해 대응해야 한다’고 밝혔다.⁵⁾ 기술이 곧 정치이자 경제이고 사회분야의 글로벌 이슈가 된 것이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 NSF의 설립을 설계했던 부시와 보고서의 연구자(연구기관)의 자율과 독립, 그리고 실리콘밸리가 창조하고 있는 무한도전과 거대한 혁신의 연구문화는 미국이 세계의 과학기술을 선도하는 첨병역할을 하고 있다고 할 것이다.

2 일본의 연구개발(R&D) 문화⁶⁾

일본은 24명(20년 누적 기준)의 노벨과학상 수상자와 3명의 필드상(수학의 노벨상) 수상자를 배출한 기초연구 강국이며 노벨강국이다. 16세기(1582년)에 이미 서구 선진국에 사절단을 파견하고 1868년 메이지 유신 이후 100여 명의 외교관과 유학생으로 구성된 이와쿠라 사절단을 2년 동안 12개국의 서구 선진국에 파견하여 외국의 선진과학과 문명을 습득하였다.

일본을 대표하는 장인존중과 한 우물 파기 등의 연구문화는 메이지 유신 전부터 존재하고 있었고 에도시대와 메이지 시대를 거쳐 현재 일본 과학기술 커뮤니티에도 계승되고 있다.

2-1. 일본의 전통적인 과학문화 : 장인정신·한 우물 파기·축적의 연구문화

일본은 에도시대(1603-1868)부터 “장인존중”의 정신과 한 분야에 대해 좁고 깊게 지식을 탐구하는 “한 우물 파기” 정신, 그리고 성공이든 실패에 관한 것이든 모든 지식과 경험을 축적하는 “축적의 문화”가 있다⁷⁾. 우리나라 일부의 관점에서는 에도시대 260여 년이 조선에서 붙잡아 간 도공과 선비 등에 의해 전수받은 문화로 지명된 문명의 변방 시대라고 생각하는 문화적 우월감이

5) 매일경제, 이제 국가외교 대상은 글로벌 IT 공룡이다, 2020. 1. 12

6) 일본 편은 필자의 대역-넷 기고문(2018. 3. 5, 일본의 과학문화와 과학정책)을 주로 참고하였음

7) 대표적인 사례로는 아카사키 교수(2014년 노벨물리학상 수상)의 예이다. 그는 약 20년 동안 대학의 기반적 경비 - 적은 연구비 - 를 통해 청색발광다이오드(LED) 연구 성공의 초석을 닦았고, 이를 상용화하여 빛의 혜택을 받지 못하는 지역의 수많은 인류에게 밝은 빛을 선물하였다. 또한, 이화학연구소(RIKEN)의 모리타 그룹은 1980년대부터 30년 동안의 장기적인 연구를 통해 113번 원소(니호니움)를 발견하여, 아시아 국가로서는 처음으로 원소주기율표에 원소기호를 새기는 역사적인 성과를 이루었다.

있지만, 실제 이 시대는 서구의 르네상스 및 대항해 시대와 버금가는 선진 문화의 초석을 이루어가는 문화의 시대였다(신상목, 2017). 당시 에도(동경)는 작은 어촌에서 시작하여 인구 100만의 대도시로 발전하였고, 왕성한 상업 활동이 이루어졌던 세계 최대 도시 중 하나였다.

에도시대의 과학문화는 메이지 시대(1868-1912)에도 그대로 계승되어 일본 특유의 “Monozukuri(설비제작)” 역량과 세계적 연구자였던 보어(1922년 노벨물리학상 수상자) 연구소의 영향을 받은 “코펜하겐 정신(평등하고 자유로운 연구 기풍)”이 더해지면서 일본은 20세기 세계 과학을 선도하는 기초연구 강국으로 발전하였다. 1917년 설립된 이화학연구소(RIKEN)가 연구자의 낙원이라 불리고, 교토대학과 나고야 대학 등 지방에까지도 이러한 연구 분위기가 확산된 것은 이러한 연구문화의 바탕 위에서 이루어진 것이다.

일본 과학기술 강점 중 하나는 동경대학을 중심으로 한 수도권에만 과학 역량이 집중되어 있는 것이 아니라 교토, 나고야, 동북지역 등 지방에도 동경 못지않은 과학기술 역량이 탄탄하게 갖추어 있다는 것이다. 동경과 지방의 격차가 그리 크지 않다.

2-2. 일본 연구문화의 변화 : 기반적 경비 중심 → 경쟁적 경비 중심으로

미국을 넘어 반도체 등 일본 경제의 부흥을 이끌었던 1970-80년대 중반에 미국은 G5 회의를 개최하여(미국 플라자 호텔) 일본과 독일의 환율을 높여서 강제로 무역수지 적자를 해소하는 플라자 합의(Plaza Accord)를 체결하였다. 이후 일본은 잃어버린 10년~20년을 경험하게 된다.

한편, 일본은 성과중심의 과학기술정책을 추진하며 과학기술기본법을 제정(1995)하고 1996년부터 5년마다 과학기술기본계획을 추진하기 시작했다. 일본의 과기정책 패러다임이 변화하는 시작이었다. 기본법 제정 이전의 기반적 경비(대학을 통한 연구자에게 블록 펀딩을 지원하는 체계) 지원 중심에서 연구자 간 경쟁을 통해 연구비를 지원하는 경쟁 연구 환경 조성 및 경쟁적 연구비 중심의 연구 지원을 강화하기 시작하였다.

일본의 경쟁적 경비 중심으로의 정책변화는 결과적으로 일본 연구자의 SCI 양적·질적 국제 영향력 감소, 안정적·장기적 연구비 부족에 의한 창의적·도전적 연구의 감소, 단기적이고 출구지향적인 연구경향 확산이라는 부정적인 연구 풍토를 조성하면서 일본의 “학술연구 위기”라는 상황을 초래했다.

경쟁을 통한 연구비 배분이라는 것이 결코 부정적이거나 나쁜 것은 아니다. 다만, 연구지원 기관을 통한 경쟁적 연구비 지원은 선정, 연차, 중간, 종료, 후속평가라는 평가단계를 거쳐야 하기

때문에 연구자로 하여금 기존의 연구 패러다임을 벗어나거나 단기성과 지향적, 심지어 평가 대비를 위한 논문 쪼개기 등의 유혹으로부터 자유롭기가 쉽지 않다. 아무리 평가 절차를 완화하는 추세라 할지라도 평가에 의한 제약을 받을 수밖에 없다.

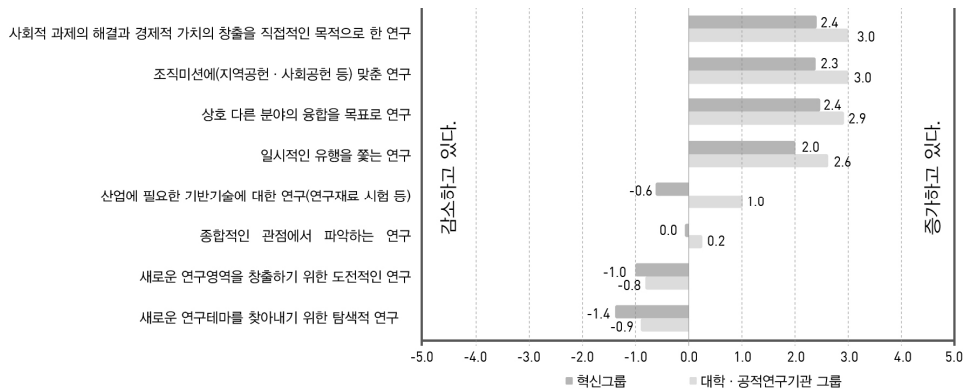
실제로 일본 과학기술·학술정책연구소(NISTEP) 조사(2016)에 따르면 최근 10년간 연구과제의 연구내용과 연구자의 행동변화에서, 일시적인 유행을 좇는 연구가 증가하고, 단기적인 연구 성과를 강하게 지향하는 연구자가 증가하고 있다고 지적하고 있다. 반면에, 새로운 연구영역을 창출하기 위한 도전적인 연구와 장기적인 차원에서 연구전략을 중시하는 연구자는 크게 감소하고 있음을 나타내고 있다.

국내·외 언론 또한 오랫동안 세계 과학기술의 슈퍼 파워로 간주되었던 일본이 과학기술 경쟁력이 급속히 추진력을 잃고 일본의 “과학력”이 속도를 잃고 있다고 주장하고 있다.

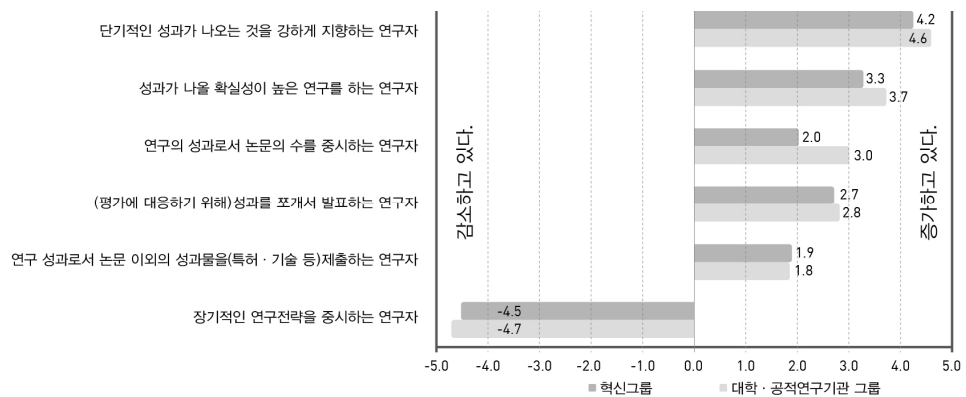
일본 과학기술·학술정책연구소(NISTEP)는 매년 일본 연구자들의 의식에 관한 조사를⁸⁾ 수행한다. 아래의 <그림>은 대학 및 연구기관에서 지난 10년간의 연구내용의 변화에 대한 것이다. 즉, 지난 10년 동안 연구내용이 어떻게 변화되었는가에 대한 것이다. 그림에서 나타나는 바와 같이 지난 10년 동안 일본 연구자들의 연구내용은 전반적으로 사회적 과제 해결과 경제적 가치창출을 목적으로 하는 연구가 증가하였다. 또한, 당대의 일시적인 유행을 좇는 연구가 급격히 증가하였다는 것이다. 새롭고 창의적인 연구보다는 당대의 연구경향에 맞는 연구를 중심으로 연구를 수행하고 있다는 것이다. 기존의 과학적 패러다임의 틀 안에서 안정적인 연구에 초점을 맞추어 연구 활동을 했다는 것이다. 이와는 반대로, 새로운 연구 영역을 창출하기 위한 도전적인 연구 활동은 감소하였다.

8) 일본 과학기술학술정책연구소(NISTEP)에서는 제4기 기본계획 기간(2011-2015) 동안 과학기술과 이노베이션의 상황 변화를 파악하기 위해 2011년부터 산·학·관 연구자와 지식인(전문가)에 대한 의식조사(정점조사)를 실시하였다. 동 조사의 특징은 동일한 응답자에게 매년 동일한 설문조사를 실시한다는 점이다. 응답자에게는 전년도 본인의 답변 결과를 발송하여 전년과 다른 답변을 한 질문에 대해 답변을 변경한 이유 등을 기술하게 한다.

[그림 2] 일본 연구자의 최근 10년간의 연구내용 변화



[그림 3] 일본 연구자의 최근 10년간 행동 변화



또 다른 조사는 연구자의 행태 변화에 대한 것이다. 조사결과에 따르면, 지난 10년간 단기적인 성과가 나오는 것을 강하게 지향하는 일본 연구자가 상당히 증가하였음을 보여주고 있다. 또한, 성과가 나올 확실성이 높은 연구를 하는 연구자가 증가하고 심지어 연구과제의 성과 평가에 대응하기 위해 연구 성과를 쪼개어 발표하는 연구자도 증가하였다. 질적인 성과보다는 논문의 수를 더욱 중요시하는 연구자도 증가하였다. 이와는 반대로 중·장기적인 차원에서 연구전략을 중시하는 연구자는 크게 감소하였다.

이와 같은 분석 결과는 일본의 연구 현황과 연구자의 의식이 창의적·도전적인 연구 과제를 지향하기보다는 단기적이고 가시적인 성과를 쫓는 방식으로 변화하였다는 사실을 말해주고 있다. 이렇게 성과가 나올 확실성이 있는 연구가 증가하고, 일시적인 유행을 쫓는 연구를 수행하는 것은 연구의 다양성 확보와 독창적인 연구 환경을 위해 결코 바람직한 현상은 아니다. 최근 10년에 걸쳐

연구자의 연구의식이 단기성과 중심, 가시적 성과 중심, 평가 대응 중심으로 변한 것은 경쟁적 연구 환경 중심의 정책에 의해 발생한 부정적인 결과의 산물이다. 일본의 각 대학, 과학계 인사 및 노벨상 수상자 등 다양한 관계자들이 기본계획과 '경쟁적 중심의 연구개발 생태계 조성'과 경쟁적 자금의 증가' 만을 추구하는 정부 정책을 경계하는 가장 중요한 이유도 이러한 배경에 있다.

3 독일의 연구개발(R&D) 문화

독일은 중소기업의 나라이다. 특히, 글로벌 강소기업인 히든 챔피언 - 세계 시장 3위 이내 강소기업 - 의 국가이다. 세계 히든 챔피언 절반이 독일의 중소기업들이다. 독일 통계청(2013)에 따르면 독일의 중소기업 수는 전체 기업의 99.1%, 고용은 60%, 매출은 31.8%, 부가가치는 47.1%를 차지하고 있다.

〈표 2〉 국가별 히든 챔피언 수

국 가	독일	미국	일본	오스트리아	스위스
기업 수	1,307	366	220	116	110
점유율	48.4%	13.5%	8.1%	4.3%	4.1%
국 가	이탈리아	프랑스	중국	영국	스웨덴
기업 수	76	75	68	67	49
점유율	2.8%	2.8%	2.5%	2.5%	1.8%
국 가	네덜란드	폴란드	한국	기 타	세계 전체
기업 수	29	27	23	167	약 2,700
점유율	1.1%	1.0%	0.9%	6.2%	100%

출처: 경기연구원(2012)

3-1. 독일 연구개발(R&D) 문화의 핵심 : 한 우물 파기 및 산·학·연 협력

중소기업은 독일에서 「미텔슈탄트」라고 한다. 독일 「미텔슈탄트」의 탄탄한 경쟁력은 틈새시장을 겨냥한 고품질·고가적 전략에서 나온다. 독일 중소기업들은 규모를 키우는 데 집중하는 대신 기술·인력에 대한 투자에 주력한다. 세계적인 기술력을 바탕으로 한 고품질 제품으로 경쟁우위를

확보해 제품의 차별화를 꾀한다. 독일 중소기업의 이러한 전략을 극단적 집중(Extreme focus)으로 표현한다.

독일 경제는 수출액이 타 품목에 비해 월등한 자동차를 제외하면 거의 대부분 품목의 수출액이 고르게 분포되어 있다. 한국이나 일본이 선박, 자동차, 반도체 등 특정 품목에 집중되어 있는 현상과는 매우 다르다. 실제로 독일은 자동차 외에도 화학, 의약, 항공, 기계, 신재생 에너지 등 다양한 품목에서 강력한 비교우위를 앞세워 거의 전 산업 부문에서 세계 수출 1, 2위를 다투고 있다⁹⁾.

독일 경제 및 연구문화의 또 다른 강점은 산·학·연 클러스터의 협력이다. 독일 연구개발(R&D)의 심장이라고 불리는 「아헨공대」 안에는 산학협력을 위한 연구소만 260여 개가 위치해 있다. 아헨 대학을 중심으로 거대한 산·학·연 R&D 클러스터가 형성되어 있으며, 독일경제의 핵심인 중소기업들은 대학연구소와 함께 성장하고 있다.

한편, 독일 연구개발(R&D) 지원 시스템의 핵심은 철저한 상향식(bottom-up)시스템이다. 정부가 과제를 선정하는 하향식(top-down)과는 반대로 민간이 주도하는 형식이다. 연구개발 과제를 추진하는 기업과 연구소의 산학협력에 있어서도 특정기업을 대상으로 하는 기술개발이 아닌 공통 기반기술을 개발하는 것에 중점을 둔다. 기술사업화는 공통 기반기술을 바탕으로 개별기업에서 추진을 한다.¹⁰⁾ 핵심은 기업과 시장이 필요로 하는 기술에 대한 집중지원이다¹¹⁾.

3-2. 「Industrie 4.0」 지향점 : 분권·개방·맞춤¹²⁾

4차 산업혁명은 3차 산업혁명의 플랫폼 경쟁에서 뒤쳐진 독일이 가장 먼저 제안한 것이다. 새로운 질서를 만들어 과학기술에서 독일의 리더십을 회복하겠다는 의도다. 인터스트리(Industrie) 4.0은 독일 제조업의 차세대 전략을 의미한다. 「산업 4.0」이라고 하는 것보다는 「제조

9) 한국일보, 2019. 8. 28, 9면

10) OECD 한국보고서에서는 독일 시스템과 달리 “한국의 중소기업들은 과도한 정부지원을 받고 있어 스스로 경쟁력을 강화해야 할 필요성을 느끼지 못하고, 이에 따라 생산성은 낮고 생존율은 높다”라고 언급하면서 독일 연구개발(R&D) 지원 시스템을 벤치마킹하라고 제안하고 있다(한국경제에서 재인용, 2018. 10. 25. A8).

11) 이와 관련한 우리나라의 프로그램은 민간투자 주도형 기술창업지원(TIPS)이다. 이는 세계시장을 선도할 기술아이템을 보유한 창업팀을 민간주도로 선발하여 미래유망 창업기업을 집중 육성하는 프로그램이다. 이스라엘에서 추진하는 방식이다.

12) 4-2의 내용은 「김은 등(2017), Industrie 4.0 - 4차 산업혁명과 제조업의 귀환, 클라우드나인 ; 강명구(2018), 4차 산업혁명 이야기, 키출판사」 자료를 중심으로 기술하였다.

4.0」이 독일어에서 원래 의미하는 바와 가깝다.

1차 산업혁명은 증기기관 기반의 기계화 혁명이고 2차 산업혁명은 석유·전기 에너지 기반의 대량 생산 혁명이다. 3차 산업혁명은 컴퓨터 기반의 플랫폼 운영체제이다. 1차-3차까지의 산업혁명은 자동화·생산성·효율성에 초점을 맞추고 결과적으로 중앙집권과 폐쇄적 독점시스템을 구축하였다. 특히, 플랫폼을 기반으로 하는 3차 산업혁명은 FANG 기업 등을 통해 미국의 주도권을 강화해 주었다.

이에 비해 4차 산업혁명은 블록체인·공유경제에서 보는 바와 같이 기존의 중앙집권 체제를 해체하고 폐쇄적 독점구조에서 벗어나 분권·개방·소품종 대량맞춤 시스템이다. 독일은 4차 산업혁명 활동에서 제조업에 집중했다. 제조업에 경쟁력이 있기 때문이다. 용어도 4차 산업혁명 대신에 「인더스트리 4.0」이라는 용어를 채택하였다.

〈표 3〉 각 산업혁명의 시기와 내용

과거의 영역			미래의 영역
1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
18세기 중반	19세기 말	1960년 또는 1970년대 이후	2015년 이후
증기기관 공업화 시작	전기·석유·자동차 획일화·효율화	컴퓨터·인터넷·모바일 획일화·효율화 중앙 집중·폐쇄적 플랫폼	빅 데이터·인공지능· 블록체인 맞춤·분권·개방의 플랫폼

출처: 강명구(2018), 4차 산업혁명 이야기, 키출판사

개방·분권이라는 새로운 트렌드는 플랫폼 지배력을 갖지 못한 나라에 유리한 방향이다. 지금까지는 플랫폼을 지배하는 자가 이익을 독점하는 승자독식 시대였다. 그렇지만 4차 산업혁명 시대는 소비자에게 권력을 나누어 주고, 개방하는 사업모델이 성공하는 시대이다. 우리나라 또한 산업계 뿐 아니라 교육, 의료, 문화 등 각 분야에서 맞춤·분권·개방에 맞는 새로운 모델을 개발해야 한다.

독일에서는 3차 산업혁명이 자동화를 통해 시작됐다고 보았고, CPS(Cyber Physical System), 자동화 시스템, 사물인터넷(IoT) 등이 융합하면서 그 변화가 워낙 커서 4차 산업혁명이라고 부르게 되었다. 이와 같이 4차 산업혁명이라는 용어는 독일에서 제러미 리프킨(Jeremy Rifkin)의 저서 「3차 산업혁명」을 새롭게 정의하면서 탄생했다고 볼 수 있다.

4차 산업혁명 시대에 독일, 미국, 중국 모두 제조업 부흥의 기회로 삼고 있다. 일반적으로 제조업은 획일화, 중앙집권적 속성을 지니고 있지만 4차 산업혁명 시대의 제조업은 인간-기계의 인터페이스를 통해 개방형 사회기술 시스템을 추구하고 있다. 독일은 미국의 플랫폼 경제의 중앙집권적·폐쇄적·독점적 구조를 해체하고 새로운 과학기술 리더십을 회복한다는 의도이다. 미국 또한 제조업 경쟁력을 강화하기 위해 해외로 이전했던 자국의 「오프쇼어링(Off-shoring)」 기업을 다시 미국으로 돌아오는 「리쇼어링(Reshoring)」을 추진하고 있다. 중국도 세계의 제조업 중심국가의 위치를 유지하기 위해 「제조 2025」를 추진하고 있다.

〈표 4〉 1-4차 산업혁명의 속성

생산성 향상 · 부의 불평등			생산성 향상 · 부의 재분배
1차 산업혁명	2차 산업혁명	3차 산업혁명	4차 산업혁명
18세기 말	20세기 초	1970년대 초반 - 20세기	현재
증기기관(영국)	전기(미국)	전자 (미국·독일·일본)	CPS·AI·IoT (미국·독일)
조직구조	중앙집권화	분권화	
구성원	타율성 / 획일성	자율성 / 다양성	
조직운영	피라미드형 계급구조(지배와 통제)	네트워크형 수평 구조 (연대와 보충)	
노동형태	단순노동 → 복잡한 노동	노동 단순화	

출처: 김은 등(2017), Industrie 4.0 - 4차 산업혁명과 제조업의 귀환, 클라우드나인

※ 4차 산업혁명은 그 영향의 질적 측면에서나 양적 측면에서 이전의 산업혁명과는 근본적으로 다르게 전개되고 있다. 이전의 산업혁명에서는 자본권력이 중심이 되는 바람에 생산성 향상에 따른 부의 공정한 배분에서 실패했다는 공감대가 형성되었다. 따라서, 4차 산업혁명은 인간의 존엄성을 존중하는 철학적 사유를 기반으로 하는 시스템적 치유가 이루어져야 할 것이다.

4 이스라엘의 연구개발(R&D) 문화¹³⁾

이스라엘은 1948년 국가를 설립한 이후 60년이 지난 2010년 경 50배의 경제성장을 달성한 하이테크 강대국으로 성장하였다. 황량한 나라이고 침묵과 슬픔에 잠긴 황무지인 무일푼 난민 사회가 현재 세계에서 가장 역동적인 창업경제사회로 변환되었다. 1967년 6일 전쟁을 포함하여 세 번의 전쟁을 겪으면서도 놀랄만한 경제성장과 다섯 배로 인구를 증가시켰다.

창업자들에게는 이스라엘이 미국 다음으로 최고의 나라(Eric Schmidt 前 구글 회장)라고 하고 세계 최고의 기업들은 이스라엘의 벤처회사를 사든지 아니면 이스라엘에 연구개발센터를 열었다. 이스라엘에는 인텔 등 글로벌 기업의 R&D센터가 300개가 넘는다. 「인텔」 사장은 ‘이스라엘이 없었다면 오늘의 인텔은 없었을 것’이라고 말하고 있다. IBM·GM도 일찍이 이곳에 R&D 센터를 열어 혁신을 이뤄오고 있다.

4-1. 창업국가(Start-Up Nation) 이스라엘 : 실패를 두려워하지 않는 문화

이스라엘의 스타트업 규모는 미국(53,000여 개), 중국(5,200여 개), 인도(5,000여 개)에 이어 이스라엘은 4,600여 개로 세계 4번째다. 이스라엘의 KAIST에 해당하는 테크니온 대학은 20년 동안 1,600여 개의 벤처를 만들었고 현재 800개 회사가 살아남아 10만 개의 일자리를 창출했다. 더불어 이스라엘의 서울대인 히브리 대학은 1만 건의 특허를 보유하고 있고 세계 3위의 기술이전 회사인 「이숨(Yisumm)」이 있다. 이숨은 17조 원의 대박을 터뜨린 모빌아이를 키워낸 회사이기도 하다.

이스라엘 수도 텔아비브는 스타트업 전문회사 스타트업게놈이 발표한 세계 스타트업 도시 순위에서 미국 실리콘밸리와 뉴욕, 영국 런던, 중국 베이징, 미국 보스턴에 이어 6위를 기록하고 있다. 서울은 30위에도 이름을 올리지 못하였다. 이스라엘 텔아비브가 이렇게 창업의 천국이 된 비결은 무엇일까. 우선은 실패를 용인하는 문화가 사회 전반에 정착되어 있다는 것이다. 이스라엘의 문화는 실패에 대해 독특한 태도를 보인다. 반복적으로 실패한 창업자들을 비난한다든가 소외시키지 않고 사회로 다시 불러들여 건설적인 새로운 시도를 하도록 부추긴다.

13) 이스라엘 편의 내용과 관련해서는 아래 자료들이 활용되었다. 덴세노르·사울싱어(2015) & 윤종록 옮김, 창업국가 (START-UP NATION) - 21세기 이스라엘 경제성장의 비밀, 다홀미디어; 이갈 예를리히(2019)&(이원재 옮김), 요즈마 스토리, 아라크네; 중앙SUNDAY, FOCUS - 서울대 국가전략위원회 'SNU 국가정책포럼', 2019. 12.7-8; 동아경제, 스타트업 천국 - 텔아비브의 비결, 2019.11.15

경영 컨설팅 그룹인 (주)모니터의 보고서에 따르면 “실패를 하더라도 현재의 일을 중단하는 것이 아니라 계속함으로써 경쟁력의 취약점이 무엇인지를 알아내고 더 진행시키기 위한 과제가 무엇인지 알아낼 때까지 버티는 것이다”라고 언급한다.

이스라엘을 창업국가로 만드는 또 다른 하나는 18~20세 남녀의 의무 복무제도이다. 적대적인 아랍국으로 둘러싸인 지정학적 특성상 이스라엘 군은 첨단 군수장비 개발을 위해 인공지능(AI), 빅 데이터 등 다양한 4차 산업혁명 기술에 집중 투자하고 있다. 스타트업의 조직문화는 군대 경험과 유사하다. 언제 어디서든 죽기 살기로 치열하게 특정 프로젝트의 성공을 위해 힘과 열심을 다하고 있다. 이스라엘에서는 다른 어느 나라 학생들 보다 어느 대학에 갈 것인지에 대한 고민보다는 어느 군대의 어떤 유닛에 입대할까에 대한 고민을 한다. 이스라엘 학생들은 이스라엘 방위군(IDF)의 엘리트 부대에 들어가기 위한 치열한 준비를 한다. 이스라엘에서는 한 사람의 군사적 경력이 학문적인 경력보다 더 중요하기 때문이다. 모든 취업 인터뷰에서 지원자들에게 하는 질문이 어느 부대에서 군 복무를 했느냐는 것이다.

예컨대, 탈피오트 부대는 가장 들어가기 어렵고 이스라엘 방위군(IDF)의 모든 부대 중 가장 훈련 기간이 긴 부대이다. 최소한 9년을 군대에서 생활하게 된다. 이 부대는 이스라엘 고등학교 상위 2% 학생들 2,000명을 대상으로 탈피오트 프로그램에 지원하도록 권유하고 이들 중 10%만(약 200명) 물리·수학이 주를 이루는 테스트 과정에 합격한다. 합격자들은 히브리대에서 매우 빠른 속도로 수학 또는 물리 과목의 학위 과정을 이수함과 동시에 IDF 부문의 모든 기술적인 요구 및 필요사항들을 숙지하게 된다. 탈피오트 프로그램은 마파트(Mafat) IDF의 국방과학연구소에 속해 있는데 이곳은 미국의 방위고등연구계획국(DARPA)과 동급의 기관이다. 탈피오트들은 군대를 제대한 후 이스라엘 최고의 대학과 국가의 가장 성공적인 기업의 창업자들이 되었다. 탈피오트 출신의 2/3 이상이 기술기업이나 학문분야에 정착하여 지속적으로 이스라엘의 경제와 사회에 엄청난 기여를 하고 있다.

또 다른 하나는 이스라엘의 작은 내수시장도 역설적으로 창업국가 - 이스라엘의 기반을 정착하는 데 도움을 주었다. 인구 870만 명에 불과한 작은 내수시장은 창업 때부터 세계 시장을 목표로 하여 추진하게 한다. 런던과 파리 등을 시험 시장(testbed)으로 삼고 글로벌 스탠더드에 맞추기 위해 노력한다. 그 결과 많은 창업회사들이 미국 인텔 등 글로벌 업체의 주목을 받고 첨단 기술을 인계하고 있다. 창업초기부터 ‘시작부터 글로벌’을 대상으로 추진한다. 마지막으로 이스라엘이 창업국가로 성장하는 데 중요한 역할을 한 것은 역시 정부의 적극적 지원이다. 현재

이스라엘은 국내 총생산(GDP)의 4.2%를 연구개발(R&D)에 투자하고 있다.

〈표 5〉 창업국가 - 이스라엘의 비결

실패 용인	징병제	작은 내수시장	정부 지원
<ul style="list-style-type: none"> - 사회 전반에 실패를 두려워하지 않는 문화 정착 - 일곱 번 넘어져도 일곱 번 일어난다. 	<ul style="list-style-type: none"> - 18~20세 남·여 전원 의무복무 - 인공지능·자율주행 기술 등 투자 - 군 엘리트 부대인 탈피오트부대(탈피온)의 경제사회적 기여 	<ul style="list-style-type: none"> - 내수시장이 작아 창립 초기부터 세계시장 공략 ※ 뉴욕·런던·파리 등 선진 대도시를 시험시장(testbed)으로 활용 	<ul style="list-style-type: none"> - 국내총생산(GDP)의 4.2% R&D 투자 - 스타트업 육성 등에 연구개발(R&D) 투자 ※ 2017~2022 \$5,500만 스마트 모빌리티 산업에 투자

출처: 동아경제, 스타트업 천국 : 텔아비브의 비결, 2019. 11. 5(화), B1

4-2. 이스라엘의 도전정신 : 후츠파(chutzpah)와 하브루타(havruta)

이스라엘 사람들의 미지의 세계에 대한 도전 의식과 실패를 두려워하지 않는 문화와 더불어 이스라엘을 특징짓는 두 가지의 문화와 정신이 있다. 하나는 후츠파(chutzpah) 정신이다. 이 단어는 “주제넘은, 뻔뻔스러운, 철면피, 놀라운 용기, 오만”이라는 뜻을 담고 있지만 주로 도전·혁신이라는 벤처기업의 창업정신을 표현할 때 사용하는 용어로 쓰이고 있다.¹⁴⁾

이스라엘 사람들은 권위나 질서에 순종하는 문화가 형성되지 않았다. 그러므로 당연한 것에 도전하고 질문들을 항상 던지며 모든 것에 대해 토론하며 혁신하도록 가르침 받는다. 다섯 명의 이스라엘 사람들을 다루는 것이 오십 명의 미국인을 다루는 것보다 어렵다고 한다. 이스라엘 사람들은 항상 도전하고, ‘왜 당신이 나의 관리자입니까, 내가 당신의 관리자가 아니고?’라고 질문하는 사람들이다.

이스라엘을 특징짓는 또 하나는 바로 하브루타(havruta)이다. 하브루타는 나이, 계급, 성별에 관계없이 두 명이 짝을 지어 서로 논쟁을 통해 진리를 찾는 것을 의미한다. 일반적으로는 탈무드를

14) 이스라엘 어디서나 후츠파를 볼 수 있다. 이스라엘 사람들은 학교에서나 집에서, 또는 군대나 사회에서 강한 주장을 내세우는 것을 올바른 가치기준이라고 배우고 오히려 그렇게 하지 않으면 자기 발전과 경쟁 상황으로부터 낙오자가 될 가능성을 염두에 두며 생활한다. 누군가가 말한 것처럼 시민이 그 국가의 엘리트층을 어떻게 부르는지 보면 그 사회에 대해 많은 것을 알 수 있다고 한다. 예컨대 이스라엘에서는 수상이나 육군대장에게도 별명이 있고 누구든 그 별명으로 통한다. 전쟁에서 전략에 실패한 대대장을 상대로 병사들은 연대장에게 그 대대장의 직분 사임을 요구하고 그런 것이 통하는 사회가 이스라엘이고 이것이 후츠파 정신의 단면이다.

공부할 때 사용하는 방법이지만 이스라엘의 모든 교육과정에 적용된다. 부담 없이 질문할 수 있는 환경을 조성하고 함께 토론을 이어가고 스스로 답을 찾는 과정을 통해 지식을 완벽하게 체득할 수 있도록 유도한다. 하브루타의 또 다른 장점은 다양한 시각과 견해를 알게 된다는 것이다. 토론 중에 있는 두 사람은 하나의 주제에 대해 찬성과 반대 의견을 동시에 경험하게 된다. 토론의 성패는 중요하지 않으며 논쟁하고 경청하는 것이 중요하다는 것을 배우게 된다.

또 하나, 창업국가(Start-Up Nation) 이스라엘을 만든 핵심 원동력 중 하나는 요즈마 펀드의 역할이다. 1990년대 이후 이스라엘의 경제 기적을 만든 원동력은 유대인의 천재성, 도전정신을 의미하는 후츠파, 이스라엘 엘리트 부대의 역할, 전 세계에 흩어진 유대인 디아스포라의 역할 등으로 다양하게 제시할 수 있을 것이다. 분명 이 모든 요인이 창업국가 이스라엘을 만드는데 주요한 역할을 했을 것이다. 하지만 이외에도 이스라엘에서 벤처캐피털(VC) 혁명을 일으키며 전 세계에서 이스라엘 기술이 획기적인 성공을 거둘 수 있도록 한 것은 정부 재원이 주축이 되어 시작한 요즈마 - 혁신이라는 뜻 - 펀드의 역할이 매우 중요했다고 할 수 있다.

요즈마 펀드는 1993년에 이스라엘 정부의 재원 \$100M로 시작하였다. 이후 \$200M로 확대하여 펀드를 조성하였다. 3년 만에 투자금 전액을 회수하고, 민영화하여 현재까지 펀드사업을 지속하고 있다. 요즈마 펀드를 통하여 23개의 벤처기업이 미국 나스닥에 상장되었고, 이스라엘 전체로는 96개의 벤처기업이 상장되어 미국, 중국 다음으로 높은 상장률을 나타내고 있다. 현재 이스라엘 벤처기업의 총 투자금 중 86%가 해외펀드 자금 일 정도로 이스라엘은 이제 세계적인 벤처 - 창업국가로 여겨지고 있다.

Ⅲ. 한국의 연구개발(R&D) 문화

우리나라는 매우 단기간에 과학기술 국가경쟁력을 향상시켜 세계 10위권 내외의 경제규모 및 과학기술 경쟁력을 확보하였다. 과학기술한림원 보고서(2019)에 따르면 우리나라의 科學技術史는 1934년 4월 제1회 Science Day부터 산정하면 아직 100여 년도 되지 않았고, 우리나라 최초의 연구소인 과학기술연구소(KIST) 설립(1966)으로부터 시작해도 60년도 채 되지 않는다. 하지만, 1960년대 경공업 시대부터 1980년 자동차·조선·철강·반도체 산업, 1990년대 정보통신(IT) 시대를 거쳐 2000년대 및 2010년대에는 세계 수준의 휴대폰·ICT 기술을 성취하고 2019년에는 세계 최초의 5G 상용화 신화를 이루는 등 짧은 시간에 비약적인 발전을 이루었다.

이러한 결과로, 우리나라는 1965년 국가 GDP \$31억, 1인당 GDP \$109에서 시작하여 2018년 현재 국가 GDP \$1조 6,194억, 1인당 GDP \$31,346의 성과를 기록하며 60여 년의 기간도 지나지 않은 시간에 520배 이상의 GDP를 산출하는 경제성장을 이루었다. 이제 우리나라는 선진기술을 모방하는 추격자(Fast follower) 입장에서 세계 수준의 독자적인 원천기술 창출을 통하여 국가의 과학기술 격과 질적 수준을 높여 기술패권 전쟁의 시대를 헤쳐나가야 하는 길목에 서있다.

이번 장에서는 단기간에 과학기술 국가역량을 축적해오는 과정에서 우리나라 연구자(연구기관)에 형성된 연구개발(R&D) 문화에 대해 기술하고, 결론적으로 제4장에서 향후 우리나라가 추구해야 할 바람직한 연구개발(R&D) 문화와 정책 시사점을 도출하고자 한다. 우리나라는 일본 및 미주·유럽 등 18세기(제1차 산업혁명) 이후 장기간의 과학기술 역사를 겪어 온 서구와는 달리 단기간의 과학기술 역사를 통해 놀랄 만한 연구 성과를 이루기도 했지만, 한편에서는 이로 인한 문제점과 수정·보완해야 할 과제들을 도출할 수 있을 것이다.

이와 같이 우리만의 독특한 연구개발(R&D) 문화의 창조를 통해 우리 세대가 직면하고 있는 제4차 산업혁명 시대의 도전적 과제들을 성공적으로 극복해 나갈 수 있을 것이다. 또한, 양자과학 혁명 등 빠르게 부상하고 있는 또 다른 기술혁명 시대를 선도해 나갈 수 있는 역량과 연구문화를 갖추 수 있을 것이다.

1 한국의 연구개발(R&D) 문화¹⁵⁾

1-1. 축적 아닌 흐름의 문화

우리나라의 연구개발(R&D) 문화와 관련하여 우선적으로 언급할 수 있는 흐름(flow)의 문화를 지니고 있다는 것이다. 지정학적으로 주변국의 문화가 오가는(흐르는) 곳에 있으면서 문화를 형성하는 특성을 보이고 있다. 역사적으로 중국, 러시아, 일본, 미국 등 한반도 주변국의 영향을 받고 남과 북으로 나뉘어 있는 지리적 위치에도 기인한 측면이 크다. 강대국의 틈 속에서 생존하기 위해서는 빠르게 변화하는 환경 속에서 「빨리빨리」 적응해야 하는 문화적 특성을 지니게 되었다. 급변하는 정보기술(IT)과 융합기술 분야에서 강점을 보이는 연구문화도 이러한 흐름의 문화와 연계되어 있다.

일본의 경우는 우리와는 반대로 축적 사회로의 특성을 보인다. 대륙의 동쪽 끝에서 문화를 받아들이며 쌓아온 곳에서는 지속성·계속성을 중시하는 축적사회의 측면이 두드러진다. 축적의 문화는 기계장비나 전통 산업 등에 있어서 기술·지식·자본의 축적이 잘 이루어진다. 반대로 흐름의 연구문화에서는 변화에 대한 빠른 반응, 신속한 의사결정, 한곳에 머물러 있는 지속성 혹은 정착성보다는 동적으로 이곳저곳 움직이는 경향이 크다.

또 한편, 흐름의 문화는 「빨리빨리」라는 속성으로 인해 제공수로 변하는 디지털 문화에 적절한 것에 비해, 축적의 문화는 아날로그 형태의 자연 수 변화에 맞는 구조이다. 따라서 아날로그의 축적문화는 기술축적과 더불어 암묵지(tacit knowledge) 형태의 지식 축적이 나타난다. 흐름의 문화에서는 한 우물 파기를 추구하는 장인으로 우뚝 서기에는 매우 어렵다.

1-2. 리스크 회피의 문화(실패를 두려워하는 문화)

로랭허그(Laurent Haug, 리포트 컨퍼런스 창시자)는 과학기술에 대한 한국인들의 엄청난 친화력에도 불구하고 “체면을 잃는 것에 대한 두려움과 실패하는 것이 남에게 알려져서는 안 된다는 인식을 갖고 있다”고 분석한다. 그는 이러한 의식이 한국 연구문화 중 리스크 회피 문화의 주요 원인이라고 주장한다. 한국 연구자의 이러한 인식은 명백히 이스라엘 사람들이 갖고 있는 연구문화의 스펙트럼과 반대편에 있다.

15) 「국중호(2018), 흐름의 한국·축적의 한국, 한국경제신문」에서 기본 자료들을 가져왔다.

이스라엘 사람들은 실패로 인한 사회적 평가에 대해서는 전혀 신경 쓰지 않고 자신들의 경제적·정치적 상황과 관련 없이 자신들의 프로젝트를 진행한다. 우리나라의 연구문화에는 실리콘밸리의 연구문화와는 말할 것도 없고 이스라엘의 연구문화, 또한 핀란드의 실패문화에 대한 인식과는 완전히 다른 시각이 존재하고 있다. 김재호(2019)는 우리나라의 연구개발(R&D) 리스크 회피 문화는 과학강국의 길을 막고 혁신 또한 막고 있다고 언급하고 있다.¹⁶⁾

〈표 6〉 국내·외 과학계 인사들의 한국 연구문화 언급

구 분	주 요 내 용	비 고
서은숙 교수 (메릴랜드)	우리나라는 혁신을 말하지만 사고방식은 안정성 우선으로 가고 있음. 문제가 돼도 관찮다는 분위기가 만들어져야 함.	2019 서울포럼연사
루트번스타인 교수 (미시간 대학)	연구는 90% 이상 실패해야 정상이며 실패해도 여전히 호기심을 가질 수 있는 환경이 갖춰져야 창의적인 과학적 발견이 나올 수 있음	-
로버트 앳킨슨 박사	<ul style="list-style-type: none"> - 한국은 GDP 투자에서 세계 1등이다. 예산을 더 많이 투입해야 하는 것은 아님. 그만큼의 결과가 나오지 않는 것이 문제. - 이는 무엇인가 비효율적인 일이 발생하고 있다는 것임 - 외부 시각에서 보면 주요 원인 중 하나는 연구 리스크를 회피하려는 태도를 의미 	미국정보기술재단 (ITIF) 회장

1-3. 단기적·성과중심의 연구문화 : 장기적·안정적 연구문화의 부재

연구자들이 꿈꾸는 가장 바람직한 연구지원 형태는 장기적·안정적 연구 환경 속에서 연구를 수행하는 것이다. 연구자 자신이 설정한 연구주제를 대상으로 연구비에 대한 고민 없이 안정적으로 연구를 진행하는 것일 것이다. 1993년 처음으로 영국에서 과학백서(White Paper)가 발간되고, 1993년 미국에서도 성과관리법(Government Performance Results Act, GPRA)이 제정된 후에 이제는 선진 국가들에서도 이러한 연구 환경 조성은 쉽지 않다.

하지만, 미국, 영국 등을 비롯한 과학기술 선진국들은 수백 년의 과학기술 역사를 거치면서 연구자(연구기관)의 독립과 자유에 대한 의식이 문화로 자리 잡았기 때문에 1990년대 이후 세계 과학기술계를 휩쓸고 있는 성과중심의 정책 실시에도 불구하고 연구의 자유·자율·독립 등에 대한

16) 김재호(2019), 낡은 과학행정이 '과학강국'을 막는다. 동아일보 2019. 4. 12

커뮤니티의 공감대가 형성되어 있다.

경쟁적 경비와 기반적 경비 등 이중적인 연구비 제도(dual system)를 운영하고 있는 일본 또한 연구비의 규모와는 별개로 장기적·안정적 연구가 정착되어 있는 시스템이다. 하지만, 우리나라의 연구비 배분 시스템은 경쟁적 경비 중심으로 운영하고 있어 장기적·안정적 연구가 어려운 구조로 되어 있다. 하지만, 특정 국가가 과학기술 경쟁력을 강화하고 세계 수준 과학 기술력을 확보하기 위해서는 장기적·안정적인 연구를 지원할 수 있는 생태계 조성은 이제 필수적인 조건이 되고 있다.

〈표 7〉 국내·외 과학계 인사들의 장기적·안정적 연구 언급

구 분	주 요 내 용	비 고
하마구찌 이사장	<ul style="list-style-type: none"> - 일본의 노벨과학상 수상자들이 결코 많은 연구비에 의해서만 노벨상을 수상한 것은 아님 - 노벨상 수상에는 오히려, 장기적·안정적이고 자유로운 연구 풍토가 훨씬 더 중요 	Science Summit (2015. 10, 대전)
루오프 교수 (IBS)	기초과학 연구를 꽃피우려면 반드시 장기적·일관성 있는 연구비 지원이 있어야 함	다차원 탄소재료 연구원장
안현실 (한경 논설위원)	<ul style="list-style-type: none"> - 우리나라에서는 기술·경제 리스크 보다 더 무서운 것은 정부(정권) 리스크. 장기프로젝트를 추진하기 어려운 상황 - 우리나라 산업기술정책을 평가하면서 너무 자주 바뀐다며 「정책과잉」을 지적(OECD) 	출처 : 한국경제, 안현실 칼럼 - 수소경제와 정부(정권) 리스크, 2019. 2. 22
정부출연(연) 연구원	<ul style="list-style-type: none"> - 우리나라 정부출연(연) 연구의 상당수가 내용(핵심기술)이 아니라 유행(정부·정권코드) 따라 포장지만 바꾸는 연구 ※ 5년마다 연구개발 정책이 180도 변경 : 녹색산업 → 창조산업 → 4차 산업혁명(유행가 R&D라는 냉소 가독) ※ 창조경제 때와 마찬가지로 현재도 제4차 산업혁명 단어가 들어가야 연구과제 수주 가능 ← 나쁜 연구문화 - 정부(정권) 바뀌면 연구주제 변경 : 그때마다 3-4년짜리 단기 과제 쏟아짐. ※ 장기적·안정적 연구의 어려움 	출처 : 한국일보, 국가 R&D 예산 20조 시대의 자화상, 2019. 1. 15

2 레드오션 연구영역의 한국 연구

일본 과학기술·학술정책연구소(NISTEP)는 2년마다 Science Map을 작성하여 최근의 첨단 연구동향을 파악하고 있다. 2018년 Science Map은 2011-2016(6년) 동안 상위 1% 논문 85,000건을 대상으로 첨단연구영역 895개를 도출하였다. 또한, 첨단연구영역 895개를 4개의 Sci-GEO 유형으로 분류하여 주요국의 우수연구 논문들이 어떠한 연구영역에 집중되어 있는지를 조사하였다. 4가지 Sci-GEO 유형과 특징은 아래와 같다.

〈표 8〉 4개의 Sci-GEO 유형과 특징¹⁷⁾

Sci-GEO 유형	특 징
스몰아일랜드	<ul style="list-style-type: none"> - 이 연구영역은 영역의 수가 많아서 연구의 다양성이 존재 ※ 처음에는 작고 창의적인 연구로 시작하여 향후 연구의 주류로 성장할 수 있는 연구영역이 있음 - 이런 유형의 연구영역 중 다음 번 Science Map 조사에서 30% 정도는 아일랜드 썰모로 10% 정도는 콘티넨트 썰모로 연속성을 가지고 영역 전환 - 하지만, 60% 정도는 다음 조사에서 검출되지 않고 사라짐
아일랜드	<ul style="list-style-type: none"> - 이런 유형은 약 40%가 아일랜드 썰모에 그대로 계속 남아있고, 10% 정도는 콘티넨트 썰모로 영역 전환 - 50% 정도는 다음 조사에서 검출되지 않음
페닌슐라	<ul style="list-style-type: none"> - 연구영역 중 10%는 아일랜드 썰모로 전환 - 5% 정도는 콘티넨트 썰모로 전환 - 40% 정도는 다음 조사에서 검출되지 않음
콘티넨탈	<ul style="list-style-type: none"> - 이런 유형의 약 60%는 다음 번 조사에서도 계속 콘티넨트 썰모로 남고, 20% 정도는 아일랜드 썰모로 전환 - 30% 미만 정도는 사라짐. 즉, 전체 영역 수 중 70% 정도가 지속성을 갖고 남아있어 안정적이지만 이미 레드오션의 영역 - 그만큼 이런 유형에는 연구자가 많아 다른 나라 연구자들과의 경쟁 및 연구협력을 균형적으로 추진하는 방안 필요

17) NISTEP(2018), Science Map, 文部科學省

아래 표는 한국을 비롯한 주요국들이 895개의 첨단연구영역 중 몇 개의 연구영역에서 세계수준의 연구를 진행하고 있는가 하는 것과 어떤 Sci-GEO 유형에 속하는 지를 나타내주고 있다. 미국은 도출된 영역 중 약 90%에서 연구를 진행하고 있어 연구 스펙트럼이 세계 최고 수준임을 보여주고 있다. 미국, 영국, 독일, 중국의 유형은 스몰아일랜드 유형의 연구영역이 가장 많은 비율을 차지하고 있어 매우 창의적이고 연구의 다양성이 존재하고 있음을 알 수 있다. 특히, 중국의 연구형태가 창의성과 다양성 측면에서 스몰아일랜드 유형에 속하였다는 것은 주목할 부분이다.

중국은 2018년 SCI 논문 수에 있어 미국을 넘어 세계 1위를 기록함과 더불어 연구의 유형 또한 매우 다양하고 이때까지 존재하지 않은 연구영역까지를 탐구하고 있는 것으로 보아 SCI 및 첨단연구영역의 골기를 추진하고 있다고 할 수 있다. 한편, 우리나라와 일본은 콘티넨탈 유형에 속해 있으며, 특히 우리나라는 창의적·다양성의 스몰아일랜드 유형 보다 콘티넨탈 유형의 연구영역이 2배로 도전적·혁신적인 연구보다는 이미 세계 연구의 주류에 속해 있는 - 따라서 연구경쟁이 심한 영역 - 연구 분야에 집중하고 있음을 나타내고 있다.

이와 같이 Sci-GEO 유형에 따른 분석에 의해서도 우리나라는 세계 상위 1%에 속해 있는 탁월한 연구자들도 새롭고 창의적이며 혁신적이고 도전적인 연구를 선진국 연구지들에 비해 상대적으로 많이 하고 있지 않다는 것을 알 수 있다.

〈표 9〉 주요국별 Sci-GEO 유형

구 분	스몰아일랜드 型	아일랜드 型	페닌슐라 型	콘티넨탈 型	연구 영역수
한 국	40 (20.0%)	46 (23.0%)	34 (17.0%)	80 (40.0%)	200
미 국	300 (37.4%)	214 (26.7%)	130 (16.2%)	158 (19.7%)	802
영 국	177 (31.4%)	159 (28.2%)	100 (17.8%)	127 (22.6%)	563
독 일	150 (30.0%)	133 (26.6%)	95 (19.0%)	122 (24.4%)	500
중 국	144 (31.9%)	104 (23.0%)	86 (19.0%)	118 (26.1%)	452
프랑스	109 (27.3%)	114 (28.4%)	77 (19.3%)	100 (25.0%)	400
일 본	70 (23.4%)	73 (24.4%)	59 (19.7%)	97 (32.4%)	299

IV. 맺는말과 정책 시사점

지금까지 우리나라를 비롯한 미국·일본·독일·이스라엘 등의 연구개발(R&D) 문화를 살펴보았다. 각 나라의 과학사와 과학정책의 배경에 따라 다양한 연구문화를 나타내고 있음을 알았다. 이번 장에서는 우리나라를 비롯한 주요국 간 연구개발(R&D) 문화 비교와 그 속에서 우리나라가 배우고 얻을 수 있는 교훈들을 제시할 것이다. 이들 교훈과(Lessons) 정책 시사점은 향후 우리나라가 제4차 산업혁명 시대를 선도하고 더 나아가 양자정보과학(Quantum Information Science) 등 미래에 다가올 또 다른 과학혁명에 대처하는데 바람직한 역할을 할 수 있도록 할 것이다.

[그림 4] 우리나라 연구개발(R&D) 문화 SWOT 분석

장점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> - 정부 및 사회적 Needs에 대한 신속한 대응 ※ 코로나19에 대응하는 진단키트 개발 등 ※ 소재·부품·장비 산업기술에 대한 빠른 대응 - 「빨리빨리」 문화의 긍정적 측면 : 5G 세계 최초 개통 	<ul style="list-style-type: none"> - 부처·분야 간 여전히 칸막이(Silo Effect) 연구문화 - 연구 실패에 대한 두려움(리스크 회피 문화) - 도전·혁신·변혁적 연구문화 미흡 - 장기·안정적 연구 추진 생태계 조성 미비 - 단기적 성과 추진 문화 → 유행가 연구문화 - 벤처 창업을 촉진하는 정책 미비와 생태계 미성숙 ※ '시작부터 글로벌'이라는 이스라엘과 대비
기회(Opportunity)	위험(Threat)
<ul style="list-style-type: none"> - 창업국가(이스라엘 등)에 대한 관심 제고 - 신약개발 등 「지속의 가치」 연구문화 씨앗이 싹틈 - 산·학·연 협력 필요성에 대한 커뮤니티 인식 증대 - 코로나19 사태로 인한 의료분야 등 과학기술 중요성 및 국가적 자부심에 대한 국민의식 확대 ※ 한국인 특유의 위기 돌파 DNA 확인 	<ul style="list-style-type: none"> - 실패를 수용하는 사회적·커뮤니티의 문화 정착 미흡 - 창의·도전연구를 저해하는 연구제도·문화 ※ 경쟁적 자금 중심의 우리나라 연구지원제도 문제 - 정부지원 중심의 중소(벤처)기업 연구비 지원 ※ 하향식 연구방식의 정부지원 → 정부 의존 강화 ※ 민간주도의 사업화·벤처 지원제도 필요 : 정부는 기본 방향만 제시

1 주요국 간 연구개발(R&D) 문화 비교

아래 표에서 보는 바와 같이 연구개발(R&D) 문화에서 가장 많이 제시되는 중심 단어(key word)는 창의, 도전, 혁신이다. 이외에 자유, 독립, 실패를 두려워하지 않음 등과 같은 용어이다. 또한 ‘한 우물 파기’라는 용어도 등장한다. 이는 연구개발(R&D) 문화의 핵심은 「창의·혁신」이어야 한다는 의미이기도 하다.

한편, 우리나라의 연구문화 기술 중에서 특이한 점은 끈기, 인내의 DNA라는 용어이다. 최근 우리나라 과학기술 커뮤니티에서는 계속적으로 축적과 지속의 가치에 대한 관심을 기울여 왔다. 이제 우리나라 연구 문화에도 지속적인 연구의 가치에 대한 씨앗(맹아)이 나타나고 있다고 생각한다. 이러한 현상은 우리나라의 바이오산업분야에서 찾을 수 있다. 바이오산업, 그중에서도 특히 바이오헬스 분야는 제4차 산업혁명 기술로부터 가장 많은 혜택을 받고 있는 분야이다. 우리나라도 바이오시밀러(바이오의약품 복제약) 생산을 넘어서 신약개발 분야로 연구범위를 확대하고 있다. 신약개발은 대규모 투자와 오랜 기간이 소요되는 분야이다.

하지만, 우리나라가 이런 분야에 관심을 갖고 과감한 R&D 투자와 연구를 시작하고 있다는 것은 매우 긍정적인 일이다. 이번 세계적인 팬데믹 현상인 코로나19를 겪으면서 우리나라의 방역체계가 매우 선진화되었다는 사실을 확인한 것은 매우 의미 있는 일이다. 특히, 방역 초기에 아주 짧은 기간에 “씨젠” 등 민간회사에서 진단키트를 제작하여 적절한 대응을 가능케 하였다는 것은 매우 고무적인 일이다. 이것이 가능했던 이유는 개별 회사의 시의적절한 경영판단도 작용했지만 무엇보다 그동안 정부와 커뮤니티가 BT 분야에 대한 오랜 투자의 결실이다. 신약개발은 몇몇 선진국의 전유물이라는 인식을 벗어나 SK바이오팜 혹은 기타 중소기업 등에서 신약을 개발하고 연구를 추진하고 있다는 것은 우리나라 바이오산업의 환 희을 갖는 대단한 사건이다. 우리 민족에게 내재된 끈기·인내의 DNA가 연구현장에서도 싹이 트고 있는 것이다.

하지만, 우리나라가 주요국들과 비교하여 미흡하거나 부재중인 분야들은 역시 연구개발(R&D) 문화의 핵심이 되는 창의, 혁신, 도전적 연구문화이다. 특히, 실패를 두려워하는 리스크 회피 문화는 속히 우리의 연구문화에서 제거해야 할 부분이다.

〈표 10〉 주요국 간 연구개발(R&D) 문화 비교

구 분	주 요 내 용
한 국	<ul style="list-style-type: none"> - 축적(stock) 아닌 흐름(flow)의 문화 - 실패를 두려워하는 문화(리스크 회피 문화) - 장기·안정적 연구문화 미흡(단기성과) - 「유행가」 연구문화 ← 정부(정권)의 일관성 부족에 기인 - 정부 주도의 연구문화 ※ 민간주도의 창의적 연구 문화 부재 - 「끈기·인내」 DNA 기반 연구문화 맹아 → 「지속의 가치」 싹틈
미 국	<ul style="list-style-type: none"> - 자유·자율·독립의 연구문화 - 도전적·혁신적·변혁적 문화로 변화 - 제5의 문명발상지 「실리콘밸리」의 창의·혁신·도전 문화 ※ 실패를 신경 쓰지 않는 연구문화
일 본	<ul style="list-style-type: none"> - 장인존중·한 우물 파기 연구문화(에도시대 이후 자리 잡음) - 코펜하겐 정신(자유로운 연구기풍)의 연구문화 - 모노쯔꾸리(Monozukuri) 제조업 중시 문화 - 1995년 이후 단기성과 확대 문화 싹틈 ← 경쟁 경비의 증가 부작용
독 일	<ul style="list-style-type: none"> - 세계 히든 챔피언 시장을 휩쓰는 「한 우물 파기」 연구문화 - 산·학·연 클러스터 연구문화 - 민간의 창의성 존중 연구문화 ※ Industrie 4.0 : 민간에서 작성 - 분권·개방·맞춤의 연구문화 → 제4차 산업혁명의 발단 조성 ※ 중앙집권·폐쇄적 독점·획일화 등 기존 플랫폼 경제에 도전
이스라엘	<ul style="list-style-type: none"> - 창업국가(start-up) 이스라엘 : 글로벌 수준의 벤처창업 생태계 조성 - 후초파·하브루타 정신 기반의 연구문화 : 창의·혁신·도전 - 실패를 두려워하지 않는 혁신(요즈마) 연구문화

2 정책 시사점

「코로나19」로 인해 국민의 고통과 손실은 매우 컸다. 하지만, 이번 코로나 사태를 계기로 인하여 우리나라 의료체계 또는 과학기술 역량에 대한 인식 변화와 국민들의 자부심이 증가하였다는 것은 고무적인 일이다. 이제는 과학기술 커뮤니티가 이번 사태를 계기로 고양된 국민들의 기대와 희망에 대응하여 바이오 헬스 분야를 비롯한 첨단과학기술 분야 전반에 걸쳐 세계 수준의 역량을 보여줘야 할 차례이다.

이상에서 각국의 연구개발(R&D) 문화를 기술하며 우리의 강점과 기회를 확인하기도 했고, 또한 비교 상대국에 비해 우리가 보완해야 할 다양한 측면의 연구개발(R&D) 문화를 확인할 수 있었다. 주요국과의 비교에서 우리는 어떠한 교훈을 얻어야 하는가.

첫째, 무엇보다 실패를 두려워하는 「리스크 회피문화」로부터의 자유이다. 실패를 두려워하는 연구문화에 사로잡혀 있으면 우리나라의 과학기술 경쟁력은 점차 약화될 수밖에 없다. 창업국가(Start-Up Nation) 이스라엘로부터 우리가 배워야 할 연구문화이다. 총 인구 800백만 명 밖에 되지 않는 나라, 이스라엘은 1948년 국가 설립 이후 80년도 되지 않아 세계 수준의 벤처 생태계 환경과 첨단기술 국가를 이루었다. 실패를 두려워하지도 않고 신경 쓰지도 않고 지속적인 연구개발을 추진한 덕분이다. 또한 작은 내수시장보다는 시작부터 글로벌 시각으로 벤처와 연구개발을 추진한 때문이다. 우리나라 또한 실패에 관대한 연구문화와 사회로 가야 한다.

둘째, 장기·안정적 연구생태계 조성이다. 우리나라 정부의 연구개발비는 대부분 경쟁적 경비로 구성되어 있다. 따라서 연구자가 장기적으로 연구비 규모는 작더라도 안정적으로 연구할 수 있는 환경 조성이 되어 있지 않다. 세계 수준의 연구 성과는 단기간에 이루어지지 않는다. 이런 사례는 일본의 아카사카 교수(2014년 노벨물리학상 수상자)와 이화학연구소(RIKEN)의 113번 원소인 “니호니움”을 발견한 연구그룹의 예에서도 확인할 수 있다.

장기·안정적 연구의 시발점은 대학으로부터 시작되어야 한다. 국가혁신체계의 최상부에 위치해 있으며, 상대적으로 자유로운 연구를 진행할 수 있는 대학 연구진에게 장기적이고 안정적인 연구비 제공과 환경을 조성해 주어야 한다. 하지만, 우리나라 대학의 현실은 대통령 직속의 제4차 산업혁명위원회의 권고(안)과 같이(2019. 10. 25) 대학은 오랜 기간 학자금 동결과 일본 대학의 기반적 경비와 같은 총(학장)의 재량에 의한 연구비 지원체계가 없다. 대학 재원이

없어 세계적인 인공지능(AI) 기술패권 전쟁의 시대에 우수한 AI 인력을 배출할 수 있는 세계 수준의 석학을 교수로 모셔올 수 없는 것이 현실이다. 글로벌 AI 인재들이 한국행을 꺼리는 다양한 이유 중에는 보수적이고 경직적인 연구(기업)문화와 데이터 활용을 막는 갈라파고스적 규제, 그리고 3-10배에 이르는 달하는 연봉 격차 등이다.

또한, 우리나라의 대표적인 연구지원기관으로 역할을 수행하는 재단(NRF)의 경쟁적 시스템으로는 10여 년 혹은 그 이상의 기간 동안 장기적·안정적 연구를 지원할 수 있는 시스템 운영이 어렵다. 향후 정부연구개발비(24.2조 원, 2020년)의 배분 시스템을 조정해서라도 대학 연구의 장기·안정화를 지원할 수 있는 체계를 갖추어야 한다. 1993년 이스라엘 라빈 총리가 중국을 방문했을 때 중국 기자는 작은 이스라엘이 어떻게 수많은 아랍 국가들 상대로 굳건히 버티고 첨단기술 분야에서 세계 중심 역할을 하고 있느냐? 라고 질문을 던졌다. 라빈 총리는 “이스라엘에는 세계적인 대학 7개가 있다. 우리의 힘의 원천은 대학이다.”라고 답했다. 국가 최고지도자가 대학 경쟁력이 곧 국가경쟁력이라는 신념을 가지고 있기 때문에 이스라엘이 강국이 될 수 있었다.

셋째, 정부가 다해야 한다는 시각에서 민간의 창의성을 인식하고 민간에 힘을 실어주는 방향으로의 연구개발(R&D) 문화의 전환이다. 현시대는 정부가 민간의 창의성을 따라가지 못한다(동아, 2020. 3. 19, A31). 4차 산업혁명에 대한 논의의 시작을 알리는 「독일 제조(Industrie) 4.0」 보고서는 독일 정부가 아닌 민간이 주도해서 작성한 것이다. 독일 과학정책의 핵심 중 하나인 산·학·연 클러스터에 의한 산업경쟁력 강화 또한 민간기업의 창의적인 참여가 필수적이다. 더욱이 규제공화국이라는 우리나라 정부의 규제담당 공무원(과장급)의 평균 임기는 17개월 정도이다. 업무를 파악하고 논의할 만하면 담당 과장이 바뀌는 시스템이다. 창업천국 이스라엘의 신산업 총괄차관이 6년의 임기를 보장받고 있는 현실과는 많은 차이가 있다. 우리나라 또한 전문성을 갖춘 공무원이 증가하는 추세이지만 혁신 선도국가와는 달리 보직 순환 시기가 매우 빠르다는 지적이 제기된다(동아, 2019. 3. 20, A3). 정부는 정책의 보스 역할에서 지원자로서의 역할에 충실하자는 것이다(미래과학기술 포럼, 2018. 10). 어느 과학정책 전문가는 ‘기술·경제 리스크 보다 무서운 것은 정부(정권) 리스크’라며 일관성 없는 정책을 비판하기도 한다(한경. 2019. 2. 22).

또한, 정부 정책의 일관성이 너무 없다는 지적이 제기되는 것도 민간에게 위임의 폭을 확대시키는 주요 이유 중 하나이다. 산업기술진흥협회(2019)에서 조사한 설문 결과에 따르면

기업최고기술책임자(CTO) 700여명이 뽑은 산업기술혁신과제 중 핵심은 정권교체와 무관하게 일관성 있게 이루어지는 과학기술정책의 실행이었다.

넷째, 정부 연구개발비의 창의적·효율적 배분 시스템이다. 정부 싱크탱크 기관의 고위 인사는 ‘정부연구개발비의 30조 원 시대를 열자’는 골자로 하는 주장을 제기하였다. 물론 투자 대비 성과의 부족도 언급하고, 축적의 시간 확보 및 긴 호흡의 장기적 연구의 필요성도 언급하면서 말이다(디타, 2019. 12. 13, p.23). 한편, Obama 행정부에서 국가혁신경쟁력전략자문위원 역할을 수행했던 현 미국정보기술재단(ITIF) 회장인 로버트 앳킨슨 박사는 “한국은 이미 GDP 대비 R&D 투자에서 세계 1등이다. R&D 예산을 더 많이 투입해야 하는 것은 아니다. 다만 성과가 나오지 않는 것은 문제이며, 이것은 무엇인가 비효율적인 일이 일어나고 있다는 것”이라고 언급하고 있다(매경, 2019. 1. 22). 그의 말대로 우리는 이미 GDP 대비 R&D 투자에서 이스라엘과 더불어 세계 1-2위를 다투고 있고, 절대 규모(PPP)에서도 세계 5위권의 R&D 투자를 하고 있다.

한편, 여기서 비효율적인 일은 무엇을 의미할까. 앳킨슨 박사는 우리나라의 「연구 리스크 회피」 문화를 제기하고 있다. 하지만, 필자의 시각에서는 “둘째”에서 제기한 대학에 대한 장기적·안정적 재원 투자의 부족이라고 생각한다. 일본 과학기술진흥기구(JST) 이사장이 Science Summit (대전, 2016. 10) 참가 후 재단(NRF)에서 언급한 바와 같이 일본의 노벨과학상은 대규모 투자로만 되는 것이 아니며 더욱 중요한 것은 작은 규모의 연구비라도 장기적·안정적으로 지원하면서 연구자가 자유롭게 연구하는 환경 조성이 중요하다는 것이다.

이상에서 우리나라와 주요국의 연구개발(R&D) 문화를 중심으로 현재 우리나라의 연구문화 현황을 살펴보고, 향후 우리나라가 지향해야 할 정책 시사점도 도출해 보았다. 우리나라는 짧은 시간에 압축적인 성장을 통해 국제 과학기술 경쟁력 「세계 10위권」의 놀라운 성과를 이루었다. 물론 이러한 빠른 성장의 과정에서 ‘기초과학 제대로 해본 적 없는 한국(매경, 2019. 8. 21. A38)’이란 비판도 있고, 창의·혁신의 문화가 없으며, 창업국가인 이스라엘과 같은 생태계 조성도 되어 있지 않다는 비판도 있다.

하지만, 이번 「코로나19」 사태를 경험하면서 우리나라 보건 분야 및 과학기술 시스템에 대한 자부심과, 위기 돌파의 민족적 DNA에 대한 인식을 바탕으로 도전과 혁신의 연구개발(R&D) 문화를 추진할 수 있다는 자신감도 얻을 수 있었다. 한편, 세계는 FANG으로 대표되는 독점적·폐쇄적·획일화의 플랫폼 중심 시대에서 분권·개방(공유)·맞춤의 4차 산업혁명 철학으로

패러다임의 변화를 겪고 있다.

우리나라의 연구개발(R&D) 문화에 대한 새로운 자부심과 자신감을 갖고 창의적·혁신적·장기적·개방적인 우리만의 독특한 연구개발(R&D) 문화 조성과 창조를 통해 과학기술 선도국가의 길을 걸어가야 할 것이다.

저자소개

| 이 한 진
국책사업기획실
| 이 재 섭
국책사업기획실

본 이슈리포트의 내용은 NRF의 공식적인 의견이 아닌 집필진의 견해이며 동 내용을 인용 시 출처를 밝혀야 합니다.

NRF ISSUE REPORT 2021_10호

한국 연구개발(R&D) 문화는 무엇인가
- 주요국의 연구개발(R&D) 문화를 배경으로 -

| 발행일 | 2021년 6월 2일

| 발행인 | 노 정 해

| 발행처 | 한국연구재단

본 원 : 대전광역시 유성구 가정로 201

서울청사 : 서울특별시 서초구 현릉로 25

<http://www.nrf.re.kr>

| 편 집 | 정책연구실 정책혁신팀

ISSN 2586-1131