

통계분석

# 2021년 국가 과학기술혁신역량 분석

KISTEP 혁신정보분석센터 김선경



# 목 차

☞ 1. 개요.....	1
☞ 2. 2021년 주요 평가결과.....	2
☞ 3. 부문별 평가결과.....	5
☞ 4. 한중일 과학기술혁신역량 비교.....	9
☞ 5. 요약 및 정리.....	11

## 1. 개요

- ☉ 국가 과학기술혁신역량평가는 과학기술혁신역량을 종합적으로 진단하는 지수(COSTII)이며, OECD 국가 대비 한국의 과학기술혁신역량 수준의 비교·분석을 목적으로 함**
  - 과학기술혁신역량이란 국가가 과학기술 분야의 혁신 및 개선을 통해 최종단계에서 경제적·사회적으로 가치가 있는 성과를 산출할 수 있는 능력임
  - \* 과학기술혁신역량지수(COSTII : COmposite Science and Technology Innovation Index)
  - ※ 추진근거 : 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」 제11조

- ☉ COSTII는 국가혁신체제(National Innovation System, NIS)에 기초하여 투입 → 활동 → 성과에 이르는 혁신의 전주기적 활동을 포괄적으로 점검함**
  - COSTII의 평가모형은 자원의 투입에서 최종 경제적 성과에 이르는 전 과정을 5개 부문으로 구조화하고, 5개 부문, 13개 항목, 31개 지표체계를 활용하여 혁신역량을 측정
  - 31개 지표의 원자료 수집, 결측치 보정, 표준화 과정을 통해 과학기술혁신역량지수를 산출하여 비교·분석하고 평가결과를 도출
  - 신뢰도 높은 최신 국제 통계를 활용하고, 데이터 안정성에 대해 시뮬레이션, 전문가 회의를 통해 검증

〈표 1〉 COSTII 평가지표 구성

부문	자원	활동	네트워크	환경	성과
항목	인적자원(3) 조직(2) 지식자원(2)	R&D투자(5) 창업활동(2)	산·학·연 협력(2) 기업 간 협력(1) 국제 협력(2)	지원제도(2) 물적 인프라(2) 문화(1)	경제적 성과(3) 지식창출(3)

주) ( )안의 수치는 지표 수를 나타냄

자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

- ☉ 한국과학기술기획평가원은 2006년부터 매년 국가 과학기술혁신역량평가를 실시하고 있으며, 2021년에는 데이터 가용성이 확보된 OECD 36개국의 상대적 혁신역량을 비교·분석함**
  - OECD 회원국 중 1개국(리투아니아)을 추가로 평가대상에 포함시키고, 결측 지표 교체, 데이터 정비 등 지표 개선 작업을 수행
  - 이를 통해 과학기술혁신역량의 강·약점을 측정하고 과학기술혁신역량 수준의 제고를 위한 정책방향을 제시하는 등 대내외 활용도 높은 기초자료를 제공
- ☉ 이번 호에서는 2021년 국가 과학기술혁신역량평가의 한국 주요 결과를 중심으로 정리·분석함**
  - 또한, OECD 비회원국으로 평가대상에 포함되지 않는 중국을 COSTII 평가틀에 포함하여 혁신역량을 재산출하고 한·중·일 역량을 비교한 결과를 정리

## 2. 2021년 주요 평가결과

📍 2021년 한국의 과학기술혁신역량지수는 12.658점으로 36개 평가대상국 중 5위

- OECD 평균보다 3.368점 높으며, 전년 대비 3단계 상승하며 룩셈부르크, 일본, 이스라엘을 추월
- 전년 대비 점수가 0.412점 증가(12.246→12.658), OECD 평균(9.290점) 대비 상승(134.3%→136.3%), 1위국 대비 상대수준 또한 상승(65.5→66.3)

📍 미국, 스위스, 네덜란드는 3년째 각 1,2,3위를 유지하고 있으며, 10위권 국가들은 1위국(미국) 대비 60.6% 이상의 혁신역량을 보유

- 점수 분포를 보면, 미국 19.081점, 스위스 15.371점, 네덜란드 13.897점에 이어 4위부터 8위까지 5개 국가가 12점대로 경쟁 중이며, 독일, 한국, 룩셈부르크, 일본, 스웨덴 순임

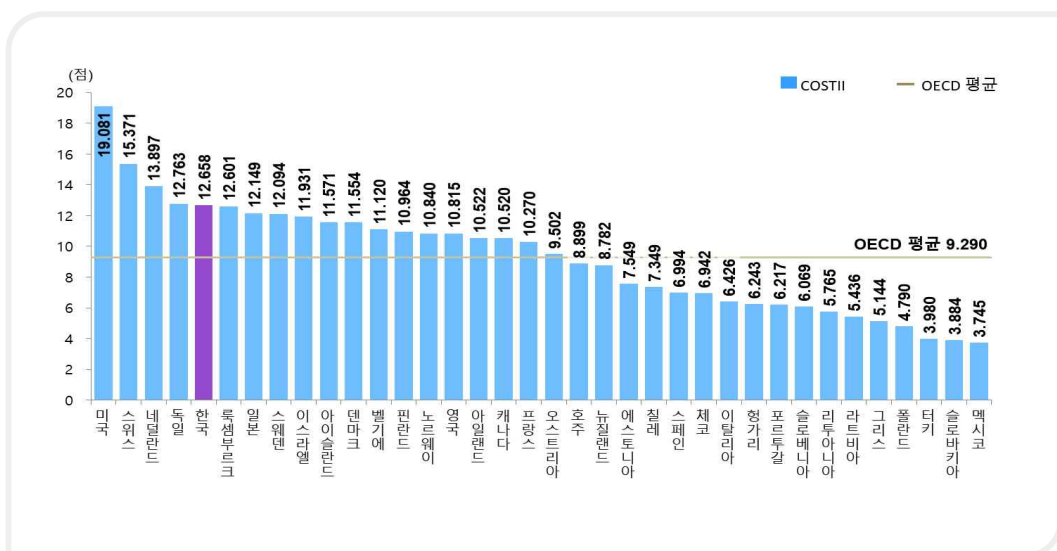
※ 전년도는 4위부터 8위까지 5개국이 12점대였으며 그 중 한국은 8위였음

- 스위스(2위), 네덜란드(3위), 룩셈부르크(6위), 스웨덴(8위), 이스라엘(9위), 덴마크(10위) 등 강소형 국가 다수가 상위 10위권에 포진하였고, 아시아 국가 중 한국(5위)과 일본(7위)이 상위 10위권에 포함
- 독일이 1단계(5위→4위), 한국이 3단계(8위→5위), 룩셈부르크가 1단계(7위→6위), 스웨덴이 1단계(9위→8위) 순위가 상승한 가운데, 일본\*과 이스라엘이 전년 대비 3단계 순위 하락

\* 일본은 2위인 자원 부문의 상대수준 하락, 활동, 네트워크, 환경, 성과 등 4개 부문의 전반적인 순위 하락으로 COSTII 평가를 시작한 이래 가장 낮은 순위를 기록

- 지수 값이 OECD 평균(9.290점) 이상인 국가는 19개국이며 전체의 52.8%이고, 최하위권(33위~36위) 국가들은 1위국의 약 1/4 (25%) 정도의 혁신수준을 보유

- 올해 처음 평가대상국으로 포함된 리투아니아는 36개국 중 30위이며, 1위 미국 대비 30.2%의 상대수준을 보임



자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

[그림 1] 2021년 국가별 과학기술혁신역량지수(COSTII)

❶ 한국의 부문별 과학기술역량을 보면, 자원, 활동, 네트워크는 각각 5위, 2위, 6위로 우수한 역량을 보유하고 있으나 환경 부문은 22위로 낮은 역량을 보유, 부문간 순위의 불균형을 보임

- 전년과 비교하면 자원, 활동, 네트워크, 환경 부문은 전년 대비 1단계씩 나란히 상승하였고, 성과 부문은 2단계 하락

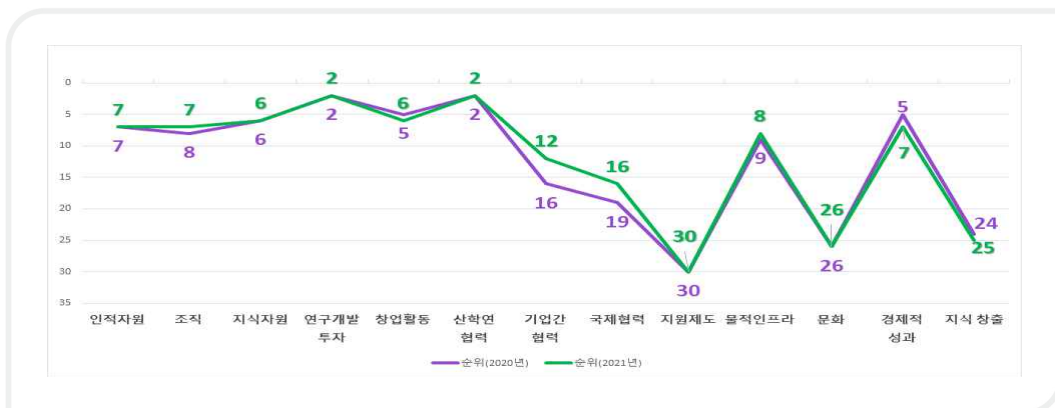
〈표 2〉 2021년 COSTII 5개 부문별 지수 추이(2017년~2021년)

부문	배점	한국										상대수준(%)		1위국 (점수)
		'17년		'18년		'19년		'20년		'21년		한국	OECD 평균	
		점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위	점수	순위			
자원	7	1.784	8	1.785	7	1.903	6	1.950	6	1.988	5	32.7	21.4	미국 (6.071)
활동	7	3.586	3	3.507	3	3.592	3	3.838	3	3.842	2	72.3	35.9	미국 (5.315)
네트 워크	5	2.124	5	1.980	5	2.055	7	2.288	7	2.521	6	72.2	46.9	스위스 (3.492)
환경	6	2.551	24	2.292	25	2.447	24	2.648	23	2.817	22	62.0	67.4	네덜란드 (4.541)
성과	6	1.669	14	1.593	14	1.626	13	1.616	11	1.490	13	48.4	45.1	룩셈부르크 (3.077)

주) 배점은 각 평가 부문별 지표수와 동일, 점수는 COSTII의 평가 기준으로 산정한 표준화지수, 상대수준은 1위 국가의 수치를 100으로 할 경우 한국 수준  
자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

❷ 13개 항목 중 한국은 연구개발투자(2위), 산·학·연 협력(2위) 항목이 최상위권이며, 지원제도(30위), 문화(26위), 지식창출(25위) 항목은 순위가 가장 낮음

- 연구개발투자(2위), 산·학·연 협력(2위) 이외에, 지식자원, 창업활동(이상 6위), 인적자원, 조직, 경제적 성과(이상 7위), 물적인프라(8위) 항목은 10위 이내로 비교적 우수한 수준을 나타냄
- 전년 대비 순위가 상승한 항목은 4개, 하락한 항목은 3개, 나머지 6개 항목은 순위 유지



자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

〔그림 2〕 13개 항목별 한국의 순위(2020-2021)

④ 31개 지표별로는 한국은 12개 지표가 5위권으로 강점지표인 반면, 2개 지표는 25위 이하의 약점지표임

〈표 3〉 한국의 강·약점 지표 분석

강 점		강점	
인구 만 명당 연구원 수	1위	연간 특허 수	4위
GDP 대비 정부연구개발예산	1위	최근 10년간 특허 수(STOCK)	4위
하이테크산업의 제조업 수출액 비중	2위	인구 백 명당 유선 및 모바일 브로드밴드 가입자 수	5위
GDP 대비 연구개발투자 총액 비중	2위		
연구원 천 명당 산·학·연 공동특허건수	2위	약 점	
산업부가가치 대비 기업연구개발투자 비중	2위	교육방식에서의 비판적 사고 장려 정도	27위
총 연구원 수	4위	연구원 1인당 SCI 논문 수 및 인용도	33위
연구개발투자 총액	4위		
GDP 대비 벤처캐피탈 투자금액 비중	4위		

\* 5위 이상, 25위 이하 지표를 표기

## 3. 부문별 평가결과

### 3.1 자원 부문

● **한국의 자원 부문은 5위로 종합순위와 동일하고 순위 및 점수가 향상되는 추세임**

※ 자원 부문 한국 지수 : 1.784점('17년) → 1.785점('18년) → 1.903점('19년) → 1.950점('20년) → 1.988점('21년)

● **하위 항목을 보면, 인적자원 7위, 조직, 7위, 지식자원 6위로 비교적 상위권이며 세 항목이 비슷한 순위를 유지하고 있음**

• 인적자원 항목은 지속적으로 상승 추세이며, 인구 만 명당 연구원 수의 경우 2년째 1위를 유지하는 등 높은 수준이나 인구 중 이공계 박사비중은 20위권 밖에 머물러 있어 고급 연구인력 확보가 필요

• 한국의 조직 항목은 순위는 1단계 상승하였으나, 점수는 소폭 하락(0.179→0.178)하였고 주요국(미국, 일본, 영국, 독일)과 비교할 때 혁신 조직 보유 수준에 격차가 있음

※ 조직 지수 : 미국(1위) 2.000점, 일본(2위) 0.408점, 영국(3위) 0.402점, 독일(4위) 0.385점, 한국(7위) 0.178점

• 지식자원 항목은 6위로 점수는 전반적으로 상승추세이며, 논문은 10위, 특허는 4위에 위치

※ 지식자원 지수 : 0.225점('17년) → 0.231점('18년) → 0.237점('19년) → 0.244점('20년) → 0.249점('21년)

〈표 4〉 자원 부문의 항목 및 지표별 순위 추이(2017년~2021년)

구분		한국 순위				
		2017	2018	2019	2020	2021
인적자원	총 연구원 수	4	4	4	4	4
	인구 만 명당 연구원 수	2	3	2	1	1
	인구 중 이공계 박사 비중	23	22	21	21	21
조직	인적자원	8	8	7	7	7
	미국특허 등록 기관 수	7	7	6	6	6
	세계 상위 대학 및 기업 수	7	8	7	7	6
지식자원	조직	7	7	7	8	7
	최근 15년간 SCI 논문 수(STOCK)	10	10	10	10	10
	최근 10년간 특허 수(STOCK)	5	5	5	4	4
	지식자원	6	6	6	6	6

주) 2021년 분석에 사용한 자료원은 평가대상년도인 2021년 및 과거 5년 시계열(2017년~2021년)까지 업데이트한 통계임  
 자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

### 3.2 활동 부문

● **활동 부문은 한국의 전통적 강점영역으로 작년 대비 1단계 상승한 2위**

• 활동 부문 1위국(미국) 대비 상대수준은 72.3%로 5개 부문 중 1위국과 격차가 가장 작으며 OECD 평균 상대수준(35.9%)보다 약 2.01배 가량 높음

※ 활동 부문 한국 지수 : 3.586점('17년) → 3.507점('18년) → 3.592점('19년) → 3.838점('20년) → 3.842점('21년)

④ 하위 항목을 보면, 연구개발투자 2위, 창업활동 6위로 상위권

- 연구개발투자 항목은 전년과 동일한 2위이며 상대수준은 91.5%로 OECD 평균 상대수준(42.9%)보다 월등히 높은 강점영역임. 항목을 구성하는 5개 지표 중 4개 지표가 5위 내에 있으며 정부 및 민간 영역의 투자 모두 높은 수준을 나타냄
- 한국의 창업활동 항목(6위) 또한 높은 순위이나 연구개발투자 항목(2위)에 비해 순위가 낮고 소폭 하락
  - ※ 국내의 창업기업 동향 조사에서 기술기반업종의 창업기업 수는 꾸준히 상승 중 : ('17)198,911개 → ('18)212,237개 → ('19)220,607개 → ('20)228,949개

〈표 5〉 활동 부문의 항목 및 지표별 순위 추이(2017년~2021년)

구분		한국 순위				
		2017	2018	2019	2020	2021
연구개발투자	연구개발투자 총액	4	4	4	4	4
	GDP 대비 연구개발투자 총액 비중	2	2	2	2	2
	연구원 1인당 연구개발투자	13	11	10	9	10
	산업부가가치 대비 기업연구개발투자 비중	2	2	2	2	2
	GDP 대비 정부연구개발예산	1	1	1	1	1
연구개발투자		2	2	2	2	2
창업활동	인구 중 세상변화 및 큰부획득형 창업 비중				5	6
	GDP대비 벤처캐피탈 투자 금액 비중	4	5	4	4	4
	창업활동	4	5	4	5	6

주) 2021년 분석에 사용한 자료원은 평가대상년도인 2021년 및 과거 5년 시계열(2017년~2021년)까지 업데이트한 통계임  
 자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

### 3.3 네트워크 부문

④ 한국의 네트워크 부문 지수는 전년 대비 1단계 상승한 6위이며, 1위국 대비 상대수준은 72.2%로 OECD 평균 상대수준(46.9%)보다 높음

※ 네트워크 부문 한국 지수 : 2.124점('17년) → 1.980점('18년) → 2.055점('19년) → 2.288점('20년) → 2.521점('21년)

④ 하위 항목을 보면, 산·학·연 협력은 2위로 활발하게 이루어지고 있는 것으로 보이나, 기업간 협력(12위)과 국제 협력(16위)은 중위권에 포함

- 산·학·연 협력(1.464점, 상대수준 95.8%) 항목은 OECD 평균(0.565점, 상대수준 37.0%)을 크게 상회하는 강점 영역이며, 연구원 천 명당 산학연 공동특허건수가 2위로 1단계 상승하고, 정부·대학의 연구개발비 중 기업재원 비중이 7위를 유지
- 기업 간 협력은 WEF 설문인 기업 간 협력의 1개의 지표로 구성되며, 12위를 기록
- 국제협력은 3단계 상승하였으며, 연구원 천 명당 국제공동특허 수의 하락에도 불구하고 GDP 대비 (해외투자+외국인투자) 비중의 상승 영향을 받음



〈표 6〉 네트워크 부문의 항목 및 지표별 순위 추이(2017년~2021년)

구분		한국 순위				
		2017	2018	2019	2020	2021
산·학·연 협력	연구원 천 명당 산·학·연 공동특허건수	1	3	3	3	2
	정부·대학의 연구개발비 중 기업재원 비중	13	12	11	7	7
산·학·연 협력		2	2	2	2	2
기업 간 협력	기업 간 협력	-	-	19	16	12
	기업 간 협력	-	-	19	16	12
국제협력	연구원 천 명당 국제공동특허 수	16	16	15	15	21
	GDP 대비 (해외투자 + 외국인투자) 비중	26	15	15	17	13
	국제협력	25	19	15	19	16

주) 2021년 분석에 사용한 자료원은 평가대상년도인 2021년 및 과거 5년 시계열(2017년~2021년)까지 업데이트한 통계임  
 자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

### 3.4 환경 부문

- 환경 부문은 5개 부문 중 한국이 가장 취약한 부문으로 22위이며 전년 대비 1단계 상승한 순위임**
  - 지수는 전년 대비 0.170점 상승한 2.817점이며, 상대수준은 62.0%로 5개 부문 중 유일하게 OECD 평균 상대수준(67.4%)보다 낮은 수준
  - 그러나 2018년에 가장 낮은 순위 및 점수를 기록한 이후로 점차 개선되고 있는 추세
    - ※ 환경 부문 한국 지수 : 2.551점('17년) → 2.292점('18년) → 2.447점('19년) → 2.648점('20년) → 2.817점('21년)
- 하위 항목을 보면, 물적인프라는 8위로 10위권 이내이나 지원제도(30위)와 문화(26위)는 구성 항목 중 가장 낮은 수준을 보이고 있어 각 항목간 순위 격차가 큼**
  - ICT 환경을 측정하는 물적 인프라 항목은 전년 대비 2단계 상승한 8위로 환경 부문 3개 항목 중 가장 우수한 항목이며, 상대수준 또한 최고국 대비 85.6%로 우수한 ICT 환경을 유지
  - 지원제도 항목은 최근 5년간 30위~31위로 고착화된 경향을 보이며, '18년 이후 점수가 상승하며 개선되고는 있으나 여전히 1위국 대비 상대수준이 50.2%로 OECD 평균(68.0%)에 한참 낮은 수준임\*
    - \* 정부의 간접적인 지원 미포함, 설문항목 포함 등 측정의 한계를 감안해야 하며, 그럼에도 이러한 분석 결과는 한국의 제도적 기반에 대한 개선 노력이 필요함을 의미
  - 문화 항목은 순위가 4단계 상승하여 가장 높은 상승폭을 보였으며, 급격한 역량개선이 어려운 항목이라는 점에서 장기적인 관심과 개선 노력이 필요

〈표 7〉 환경 부문의 항목 및 지표별 순위 추이(2017년~2021년)

구분		한국 순위				
		2017	2018	2019	2020	2021
지원제도	기업 연구개발비 중 정부지원 비중	24	22	20	24	22
	법·제도적 지원 정도	25	27	27	26	23
지원제도		30	30	31	30	30
물적 인프라	인구 백 명당 유선 및 모바일 브로드밴드 가입자 수	6	7	7	9	5
	인터넷 사용자 비중 및 디지털·기술의 활용 용이성	12	11	10	8	10
물적 인프라		8	9	8	9	8
문화	새로운 문화에 대한 태도	31	29	27	24	22
	교육방식에서의 비판적 사고 장려 정도			31	31	27
문화		31	29	30	26	26

주) 2021년 분석에 사용한 자료원은 평가대상년도인 2021년 및 과거 5년 시계열(2017년~2021년)까지 업데이트한 통계임  
 자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

### 3.5 성과 부문

- 한국의 성과 부문 지수는 전년 대비 2단계 하락한 13위이며 지수는 전년 대비 0.126점 감소한 1.490점이고, 상대수준은 48.4%로 OECD 평균 상대수준(45.1%)보다 높은 수준임**
  - 환경 부문(22위)과 더불어 10위권 밖의 순위이며 혁신의 전주기적 활동 측면에서 우수한 혁신 투입이 성과로 연결되게 하기 위한 정책적 고민과 대응이 지속적으로 필요
- 하위 항목을 보면, 경제적 성과는 7위로 우수한 수준이나 지식창출이 25위로 하위권**
  - 경제적 성과 항목의 세부 지표를 보면 하이테크산업의 제조업 수출액 비중은 2위이나 국민 1인당 산업부가 가치(16위)와 연구개발투자 대비 지식재산사용료 비중(23위)은 각각 중하위권으로 지표 간 수준 격차가 큼
  - 지식창출 항목 또한 지표 간 수준 편차가 크고 지식창출의 생산성 및 질적 성과 수준은 상대적으로 미흡\*
    - \* 특히 성과 지표 2개는 15위권 이내이나, 논문 성과의 생산성과 성과의 질은 OECD 국가 중 최하위 수준(33위)

〈표 8〉 성과 부문의 항목 및 지표별 순위 추이(2017년~2021년)

구분		한국 순위				
		2017	2018	2019	2020	2021
경제적 성과	국민 1인당 산업부가가치	16	16	16	18	16
	하이테크산업의 제조업 수출액 비중	1	2	1	1	2
	연구개발투자 대비 지식재산 사용료 수입 비중	20	21	22	21	23
경제적 성과		6	6	7	5	7
지식창출	연간 특허 수	5	4	4	4	4
	연간 R&D 투자 대비 특허 수	15	14	16	15	12
	연구원 1인당 SCI 논문 수 및 인용도	34	33	33	33	33
지식창출		25	25	25	24	25

주) 2021년 분석에 사용한 자료원은 평가대상년도인 2021년 및 과거 5년 시계열(2017년~2021년)까지 업데이트한 통계임  
 자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

## 4. 한·중·일 과학기술혁신역량 비교

### 4.1 중국의 과학기술혁신역량 도출

- 중국은 OECD 비회원국으로 COSTII의 평가대상국이 아니며, 한·중·일 과학기술혁신역량 비교를 위해 중국을 COSTII 평가들에 포함시켜서 총 37개국의 국가 과학기술혁신역량에 대한 결과를 재산출
  - 분석 자료는 기존 지표별 자료원을 동일하게 사용하였고, 세부지표 포함 36개 평가지표 중 중국의 결측 지표는 5개\*이며, COSTII 결측보정 원칙에 준하여 데이터 보정
    - \* 결측 지표는 인구 중 이공계 박사 비중, GDP대비 정부연구개발예산, 인구 중 세상변화 및 큰부획득형 창업 비중, GDP대비벤처캐피탈 투자금액 비중, 연구개발투자대비 지식재산사용료 수입 비중임

### 4.2 한·중·일 과학기술혁신역량 비교 결과

- 중국과 일본은 지리적으로 한국과 근접한 아시아 국가로 높은 과학기술혁신역량을 보유한 경쟁국이며, 이들의 과학기술혁신역량을 우리나라와 비교
  - 중국을 포함하여 재산정한 국가 과학기술역량평가 결과에 대해 각국의 강약점을 파악하기 위해 한·중·일 3개국의 부문별, 항목별, 지표별 순위 및 상대수준을 비교한 표를 제시(〈표 9〉 참조)
- 37개국 대상으로 재산정한 과학기술혁신역량평가 순위\*는 중국이 4위, 한국이 7위, 일본이 9위 순
  - \* 중국의 평가대상 포함으로 표준화 값 산정에 필요한 일부 지표의 최대값, 최소값에 영향이 있어 한국 및 일본의 순위 변동이 소폭 존재
- 3개국 모두 자원, 활동 역량이 10위권 이내의 강세, 환경 역량이 20위 이하의 약세 등으로 유사한 가운데 국가별 일부 차이 존재
  - 3개국 모두 총 연구원 수, 총 연구개발투자가 5위권으로 우수한 과학기술혁신 자원을 보유하며, 연간 특허 수 또한 모두 5위권으로 특허를 통해 높은 성과를 창출
    - 그러나, 연구원 1인당 논문수와 5년 주기별 논문 당 평균 피인용수는 모두 30위 수준으로 기초연구의 약세 혹은 비영여권의 한계 등을 보임
  - 우리나라는 다른 2개국에 비해 활동과 네트워크 부문은 가장 높고 자원과 성과 역량은 가장 낮음
    - 연구개발투자 총액 규모는 가장 낮지만 GDP 대비 등 비중을 측정하는 지표는 가장 높음. 인구 만명 당 연구원 수를 제외한 대부분의 자원 지표가 3개국 중 최하위이며, 성과 중 특허 수가 전체 5위이나 일본의 1/7, 중국의 1/2 수준으로 절대적 규모에서 차이가 큼
  - 일본은 자원과 성과 부문은 가장 높고 활동과 네트워크, 환경부문 역량이 가장 낮음
    - 자원은 인적자원, 조직, 지식자원 고르게 높은 수준이며, 성과는 특허수 전체 1위의 영향이 절대적
    - 환경 부문은 한국과 중국도 23, 22위로 낮지만 일본은 37개국 중 34위로 최하위를 기록\*
      - \* 모바일 브로드 밴드 1위 등 물적인프라는 13위로 중위권이나 문화 부문과 지원제도 항목은 36위로 최하위
  - 중국은 부문으로는 가장 낮은 부문은 없으며, 13개 항목별로는 국제협력과 ICT 등 물적인프라가 가장 낮음
    - 지표 수준으로는 총연구원수, 총연구개발투자 등에서 가장 높은 투입을 보이고, 기업연구개발투자, 산학연 공동특허, 외국인투자, ICT, 지식재산 보호 등이 가장 낮음

〈표 9〉 한·중·일 부문·항목·지표별 비교

구분	순위			상대수준*				
	한국	중국	일본	한국	중국	일본	평균(3국)	평균(전체)
자원	7	3	2	33.7	52.3	53.6	46.5	23.1
인적자원	7	2	8	76.9	88.9	74.2	80.0	50.4
총 연구원 수	5	1	3	20.3	100.0	32.3	50.9	9.9
인구 만 명당 연구원 수	1	33	12	100.0	14.7	63.4	59.4	52.1
인구 중 이공계 박사 비중	21			28.4			28.4	34.8
조직	8	2	3	8.9	27.1	20.4	18.8	7.6
미국특허 등록 기관 수	7	2	4	5.9	13.4	9.6	9.6	5.0
세계 상위 대학 및 기업 수	8	5	7	16.1	28.7	18.4	21.1	12.1
랭킹 500위 이내 대학 수	7	2	3	7.9	52.8	44.0	34.9	8.1
R&D 투자 상위 1000대 기업 수								
지식자원	7	3	2	14.3	40.6	68.9	41.3	10.6
최근 15년간 SCI 논문 수(STOCK)(편)	11	2	5	11.7	53.3	19.9	28.3	10.6
최근 10년간 특허 수(STOCK)	5	4	1	13.2	17.3	100.0	43.5	7.9
활동	2	4	10	72.3	66.2	50.1	62.9	36.8
연구개발투자	2	7	6	91.5	69.6	69.9	77.0	43.6
연구개발투자 총액	5	2	3	15.5	79.9	26.3	40.6	8.5
GDP 대비 연구개발투자 총액 비중	2	13	4	93.7	41.9	62.7	66.1	37.8
연구원 1인당 연구개발투자	11	8	7	47.9	51.4	53.0	50.8	38.7
산업부가가치 대비 기업연구개발투자 비중	2	16	6	73.0	27.7	47.6	49.4	28.4
GDP 대비 정부연구개발예산	1		9	100.0		62.8	81.4	43.7
창업활동	6		23	27.0		7.0	17.0	17.9
인구 중 세상변화 및 큰부획득형 창업비중(%)	6			29.7			29.7	26.3
GDP대비벤처캐피탈투자금액비중(%)	4		18	24.3		7.0	15.7	12.6
네트워크	6	9	16	72.2	59.7	48.9	60.3	47.2
산·학·연 협력	2	6	11	95.8	70.4	47.9	71.3	37.9
연구원 천 명당 산·학·연 공동특허건수	2	15	5	82.3	9.9	56.0	49.4	17.3
정부·대학의 연구개발비 중 기업재원 비중	8	2	29	64.1	97.6	17.1	59.6	39.0
기업 간 협력	13	10	18	66.6	71.7	62.5	66.9	56.7
기업 간 협력	13	10	18	66.6	71.7	62.5	66.9	56.7
국제 협력	16	28	21	19.6	14.6	17.5	17.2	24.1
연구원 천 명당 국제공동특허 수	22	21	14	5.0	5.3	8.7	6.3	12.3
GDP 대비 (해외투자+외국인투자) 비중	13	25	22	34.1	23.9	26.4	28.1	35.4
환경	23	22	34	62.0	62.3	40.8	55.0	67.3
지원제도	31	30	36	50.2	52.2	30.1	44.2	67.6
기업 연구개발비 중 정부재원 비중	22	24	37	20.0	16.7	0.0	12.2	31.1
법·제도적 지원정도	28	32	25	43.0	36.4	49.1	42.8	61.0
지식재산권 보호정도	22	16	29	52.3	71.2	32.2	51.9	59.3
과학연구관련 법률의 혁신 지원정도								
물적 인프라	9	32	13	85.7	46.8	73.4	68.6	66.1
인구 백 명당 유선 및	6	23	20	89.0	56.3	59.2	68.2	60.8
유선 브로드밴드								
모바일 브로드 밴드 가입자 수	14	25	1	32.5	17.0	100.0	49.8	29.8
인터넷 사용자 비중 및	5	37	11	91.2	0.0	77.9	56.4	61.2
인터넷 사용자 비중								
디지털·기술의 활용 용이성	17	13	37	63.9	77.9	0.0	47.3	61.7
디지털·기술의 활용 용이성								
문화	27	13	36	39.6	71.5	13.8	41.6	56.4
새로운 문화에 대한 태도	23	8	37	48.1	75.6	0.0	41.2	54.4
교육방식에서의 비판적 사고 장려 정도	28	17	31	27.9	61.4	26.4	38.6	53.7
성과	14	10	5	48.5	54.7	88.2	63.8	45.4
경제적 성과	8	6	17	49.1	53.1	31.9	44.7	33.8
국민 1인당 산업부가가치	16	37	15	23.2	0.0	23.3	15.5	24.2
하이테크산업의 제조업 수출액 비중	2	3	16	83.8	79.2	39.9	67.6	37.0
연구개발투자 대비 지식재산사용료 수입 비중	23		12	2.8		8.2	5.5	12.8
지식창출	26	23	1	19.7	24.7	100.0	48.1	32.1
연간 특허 수	5	3	1	14.4	31.6	100.0	48.7	8.4
연간 R&D 투자 대비 특허건수	12	24	1	21.9	7.4	100.0	43.1	19.0
연구원 1인당 SCI 논문 수	34	32	35	2.7	9.4	0.0	4.1	29.0
연구원 1인당 SCI 논문 수								
및 인용도	32	29	34	26.5	31.9	23.0	27.1	47.3
5년 주기별 논문당 평균 피인용 수								

※ \*상대수준은 1위 국가의 수치를 100으로 할 경우, 각국의 수준이며, 개별 지표 순위는 3개국 중 가장 높은 순위를 "푸른색 음영", 3개국 중 가장 낮은 순위를 "노란색 음영"으로 표기하였으며, 3개국 평균이 전체 평균보다 낮은 경우, 붉은색 글씨로 표기

## 5. 요약 및 정리

- 2021년의 국가 과학기술혁신역량지수의 순위는 미국 1위, 스위스, 네덜란드, 독일, 한국 순**
  - 스위스, 네덜란드, 룩셈부르크, 스웨덴, 이스라엘, 덴마크 등 강소형 국가 다수가 상위 10위권에 포진하였고, 아시아 국가로는 한국 및 일본이 10위권에 위치
  - 미국, 스위스, 네덜란드의 순위는 최근 3년간 1, 2, 3위로 동일하며 독일, 한국, 룩셈부르크, 스웨덴이 전년대비 순위가 상승한 가운데 일본과 이스라엘이 순위 하락
  - 점수를 보면 12점대가 전년과 동일하게 4위부터 8위까지 5개 국이며, 이 구간에서의 경쟁이 치열하게 전개되고 있음을 확인할 수 있는데, 한국은 전년도에는 12위점 대 국가 중 제일 낮은 점수였으나, 올해는 0.412점 이상 상승하여 3단계 순위 상승
- 한국의 2021년 COSTII 종합점수는 12.658으로 5위를 기록**
  - 종합점수 상승은 OECD 평균 대비, 1위국 대비 상대수준 또한 상승한 결과
  - 세계 주요 경쟁력에서의 2021년도 한국의 과학기술역량 순위와 비교해보면, 세계 주요기관의 한국 과학기술경쟁력 및 혁신역량 수준은 IMD 기술인프라를 제외하고는 1위에서 9위 사이 값이며 COSTII 순위는 관련 지수들의 중간 수준으로 WIPO 등의 세계혁신지수(GII) 종합순위와 동일

〈표 10〉 주요 경쟁력 및 지수에서의 한국의 과학기술역량 순위

블룸버그 혁신지수(BI) ('21.2)	IMD 세계경쟁력순위(WCR) ('21.6)			유럽혁신지수 (EIS) ('21.6)	WIPO 등 세계혁신지수(GII) ('21.9)			COSTII ('21.12)
	종합	과학 인프라	기술 인프라		종합	혁신 투입	혁신 산출	
1위 /60개국	23위 /64개국	2위	17위	1위 /비유럽권 경쟁10개국	5위 /132개국	9위	5위	5위 /36개국

- 부문 및 항목별로 한국의 평가결과를 보면 자원, 활동, 네트워크는 우수한 역량을 보유하고 있으나 환경과 성과는 부족한 것으로 나타나 부문간 순위의 불균형을 보임**
  - 활동 부문은 2위로 가장 높은 순위를 기록하고 있고 연구개발투자 및 창업 활동 모두 활발하게 이루어지고 있으며, 6개 지표가 모두 10위권으로 COSTII의 상위권 유지의 주요 요인임
  - 자원 부문 또한 높은 순위인 5위를 기록하고 있으며 인적자원, 조직, 지식자원의 3개 하위 항목 모두 6, 7위권으로 고른 역량을 나타내고 있음. 대부분의 지표가 10위권이나 인구 중 이공계 박사 비중은 21위로 고급연구인력이 충분치 못함을 나타냄. 1위국 대비 상대수준(32.7%)이 5개 부문 중 가장 낮으므로 지속적으로 우수 자원의 확보를 위한 투자 및 환경개선 노력이 필요
  - 네트워크 부문은 전년대비 순위가 상승(1단계)한 6위이고 산·학·연 협력은 활발하게 이루어지나 기업간 협력과 국제협력은 충분하지 못한 상황으로, 효과적인 지식 흐름 및 기술 확산 등을 위한 협력 확대 환경 및 유인책 필요
  - 환경 부문은 5대 부문 중 가장 낮은 순위이며 ICT 기반의 물적인프라는 비교적 높은 수준이지만, 지원제도(30위)와 문화(26위)가 최하위 수준으로 항목 간 불균형이 크게 나타남. 법·제도적 지원환경, 교육 환경, 그리고 개방성 높은 문화를 위해 장기적이고 지속적인 개선 노력이 중요

- 성과 부문은 13위의 높지 않은 수준이며, 제조업 수출액 중 하이테크 산업 비중과 특허수는 각 2위, 4위로 높은 수준이지만, 논문 성과 및 일부 경제적 생산성 성과 지표들은 20위권 밖으로 성과 제고를 위한 고민과 정책적 노력이 필요
- ④ **COSTII 비대상국인 중국을 평가에 포함하고 과학기술혁신역량을 재산출하여 한·중·일 결과를 비교하여 보면, 종합역량은 중국, 한국, 일본 순**
  - 3개국 모두 자원과 활동 역량이 10위권 이내로 강세, 환경 역량이 20위 이하로 약세, 특허는 우수하나 논문은 미흡한 등 유사한 점을 보임
  - 한국은 중국, 일본에 비해 자원과 성과 부문의 역량이 상대적으로 낮고, 일본은 활동과 네트워크, 환경 부문 역량이 가장 낮으며 중국은 5대 부문별로는 3개국 중 가장 낮은 부문이 없으나 기업투자, 외국인 투자, 산학연 협력, 지식재산 보호 등이 낮은 역량을 보임
- ④ **COSTII는 과학기술혁신역량의 강화를 위한 정확한 진단을 위해서 평가체계 및 지표의 신뢰성 제고, 환경 변화의 반영을 위한 지속적인 개선 노력 중**
  - 역량 진단 결과는 국가기술혁신체계 내에서의 부족한 부분의 보완과 강점 영역의 확대를 위한 기초자료로 활용가능하며, 이를 바탕으로 혁신역량 제고를 위한 꾸준한 정책적 노력이 시행될 수 있을 것임

## 부록

〈표 11〉 국가별 과학기술혁신역량 수준 추이(2017~2021)

국가	COSTII(점)					상대수준(%)					순위				
	'17	'18	'19	'20	'21	'17	'18	'19	'20	'21	'17	'18	'19	'20	'21
미국	18.209	17.729	17.325	18.702	19.081	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1	1	1	1	1
스위스	15.202	14.656	15.116	14.577	15.371	83.5	82.7	87.2	77.9	80.6	2	2	2	2	2
네덜란드	12.078	11.788	12.547	13.086	13.897	66.3	66.5	72.4	70.0	72.8	6	6	3	3	3
독일	12.407	12.119	12.098	12.716	12.763	68.1	68.4	69.8	68.0	66.9	5	5	5	5	4
한국	11.440	11.558	11.424	12.246	12.658	62.8	65.2	65.9	65.5	66.3	7	7	7	8	5
룩셈부르크	10.404	10.982	11.334	12.359	12.601	57.1	61.9	65.4	66.1	66.0	15	10	9	7	6
일본	12.450	12.710	12.448	12.880	12.149	68.4	71.7	71.8	68.9	63.7	4	3	4	4	7
스웨덴	11.314	11.170	11.375	11.620	12.094	62.1	63.0	65.7	62.1	63.4	8	8	8	9	8
이스라엘	12.534	12.358	11.692	12.566	11.931	68.8	69.7	67.5	67.2	62.5	3	4	6	6	9
아이슬란드	10.648	9.718	9.803	10.192	11.571	58.5	54.8	56.6	54.5	60.6	13	18	17	16	10
덴마크	11.235	11.044	11.168	11.373	11.554	61.7	62.3	64.5	60.8	60.6	9	9	10	10	11
벨기에	9.778	9.632	9.524	9.704	11.120	53.7	54.3	55.0	51.9	58.3	18	19	19	17	12
핀란드	10.814	10.438	10.612	10.469	10.964	59.4	58.9	61.3	56.0	57.5	10	11	11	12	13
노르웨이	10.056	9.840	10.342	10.428	10.840	55.2	55.5	59.7	55.8	56.8	17	16	13	14	14
영국	10.778	10.191	10.323	10.527	10.815	59.2	57.5	59.6	56.3	56.7	11	15	14	11	15
아일랜드	10.749	10.369	10.321	10.439	10.522	59.0	58.5	59.6	55.8	55.1	12	12	15	13	16
캐나다	10.278	10.332	10.427	10.346	10.520	56.4	58.3	60.2	55.3	55.1	16	13	12	15	17
프랑스	10.508	10.238	10.247	9.271	10.270	57.7	57.7	59.1	49.6	53.8	14	14	16	19	18
오스트리아	9.695	9.769	9.788	9.435	9.502	53.2	55.1	56.5	50.5	49.8	19	17	18	18	19
호주	8.828	8.625	9.443	9.026	8.899	48.5	48.7	54.5	48.3	46.6	20	20	20	20	20
뉴질랜드	8.426	8.031	8.064	8.596	8.782	46.3	45.3	46.5	46.0	46.0	21	21	21	21	21
에스토니아	7.674	7.712	7.586	8.333	7.549	42.1	43.5	43.8	44.6	39.6	22	22	22	22	22
칠레	5.987	6.139	6.180	6.455	7.349	32.9	34.6	35.7	34.5	38.5	27	26	25	24	23
스페인	6.385	6.447	6.723	6.378	6.994	35.1	36.4	38.8	34.1	36.7	25	24	23	25	24
체코	6.637	6.167	6.375	6.539	6.942	36.4	34.8	36.8	35.0	36.4	23	25	24	23	25
이탈리아	5.953	6.099	5.940	6.263	6.426	32.7	34.4	34.3	33.5	33.7	28	27	27	26	26
헝가리	5.498	5.384	5.413	5.720	6.243	30.2	30.4	31.2	30.6	32.7	30	29	29	28	27
포르투갈	6.114	5.896	5.880	6.009	6.217	33.6	33.3	33.9	32.1	32.6	26	28	28	27	28
슬로베니아	6.433	6.658	5.990	5.628	6.069	35.3	37.6	34.6	30.1	31.8	24	23	26	29	29
리투아니아					5.765					30.2					30
라트비아		4.992	5.411	5.247	5.436		28.2	31.2	28.1	28.5		31	30	30	31
그리스	4.587	4.680	4.743	4.802	5.144	25.2	26.4	27.4	25.7	27.0	34	33	31	31	32
폴란드	4.812	4.231	4.589	4.665	4.790	26.4	23.9	26.5	24.9	25.1	33	34	32	32	33
터키	4.827	5.254	3.902	3.978	3.980	26.5	29.6	22.5	21.3	20.9	32	30	34	35	34
슬로바키아	4.864	4.062	3.900	3.998	3.884	26.7	22.9	22.5	21.4	20.4	31	35	35	34	35
멕시코	5.732	4.729	4.081	4.448	3.745	31.5	26.7	23.6	23.8	19.6	29	32	33	33	36
OECD 평균	9.216	8.907	8.918	9.115	9.290	50.6	50.2	51.5	48.7	48.7					

주) 국가별 COSTII 종합 지수 및 순위는 각 연도 국가 과학기술혁신역량평가 보고서 참조  
 자료) 과학기술정보통신부·KISTEP, 2021년 국가 과학기술혁신역량평가, 2021.12

## | 저자소개 |

김선경 연구위원

한국과학기술기획평가원 혁신정보분석센터

E-mail: skykim09@kistep.re.kr 전화: 043-750-2345

※ 본 KISTEP 브리프의 내용은 필자의 개인적 견해이며, 기관의 공식적인 의견이 아님을 밝혀 둡니다.



## [ KISTEP 브리프 발간 현황 ]

발간호	제목	저자 및 소속	비고
01	시스템반도체	채명식 (KISTEP)	기술동향
02	미 하원 「2022년 미국 경쟁법」 주요 내용과 시사점	최창택 (KISTEP)	혁신정책
03	메디컬 섬유소재	정두엽 (KISTEP)	기술동향
04	2020년 한국의 과학기술논문 발표 및 피인용 현황	한용용 (KISTEP)	통계분석
05	2020년 신약개발 정부 R&D 투자 포트폴리오 분석	강유진·김주원 (KISTEP)	통계분석
06	바이오헬스 정책·투자동향	김종란·강유진·홍미영 (KISTEP)	기술동향
07	러시아-우크라이나 사태에 따른 과학기술 동향과 시사점	김진하·이정태 (KISTEP)	혁신정책
08	미래 스마트 팩토리 유망 서비스	KISTEP·ETRI	미래예측
-	2030 국가온실가스감축목표에 기여할 10대 미래유망기술	이동기 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제323호)
09	바이오연료	박지현·강유진 (KISTEP)	기술동향
10	2020년 국내 바이오산업 실태조사 주요 결과	한용용 (KISTEP)	통계분석
11	일본 과학기술·경제안전보장전략 주요내용과 시사점	김규판(KIEP) 김다은·홍정석(KISTEP)	혁신정책
12	6G 통신 기술	이승필·형준혁 (KISTEP)	기술동향
13	우리나라 산업기술인력 수급 현황 - 2020년도 기준 -	한용용 (KISTEP)	통계분석
14	소재 신(新)연구방법론	정두엽·조유진 (KISTEP)	기술동향

-	대전환 시대의 과학기술혁신 정책 이슈	변순천 외 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제324호)
15	OECD MSTI 2022-March의 주요 결과	정유진 (KISTEP)	통계분석
16	2020년도 국가연구개발사업 성과분석 현황	한용용 (KISTEP)	통계분석
-	디지털 전환의 미래사회 위험이슈 및 대응 전략: 인공지능 역기능을 중심으로	구본진 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제325호)
-	「국가R&D 혁신방안」 추진과제 분석 및 향후 추진방향 제언	최창택 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제326호)
17	2020년 미국의 박사학위 취득자 현황 분석 - NSF, Doctorate Recipients from U.S. Universities -	한용용 (KISTEP)	통계분석
-	일반국민은 2022년 정부R&D예산에 대해 어떻게 생각하고 있을까?	이승규·박지윤 (KISTEP)	이슈페이퍼 (제327호)
18	새정부 과학기술 관련 국정과제 주요 내용 및 시사점	고윤미·배용국·양은진 ·심정민(KISTEP)	혁신정책
19	2021년 국가 과학기술혁신역량 분석	김선경 (KISTEP)	통계분석