통계분석

OECD MSTI 2022-March의 주요 결과

KISTEP 혁신정보분석센터 정유진

KISTEP

목 차

1. 개요 ····· 1

2. 2020년 R&D 투자 현황 ····· 2

3. OECD 국가들의 2021년 R&D지출 전망 ····· 5

4. 정부 국방R&D 예산의 측정 ····· 9

5. 요약 및 정리 ····· 10

1. 개요

- **OECD는 OECD 회원국과 주요 비회원국을 대상으로 주요 과학기술분야 지표를 구성하여 매년 3월과 9월 2회에 걸쳐 Main Science and Technology Indicators(MSTI)를 발표**
  - OECD MSTI 데이터베이스는 주로 OECD 회원국과 아르헨티나, 중국, 루마니아, 러시아, 싱가포르, 남아프리카공화국, 대만 등 7개 국가의 시간에 따른 R&D 성과 변화를 보여주는 과학 및 기술 분야의 선별된 지표 셋(indicator sets)을 제공
  - OECD MSTI 데이터에는 최종 또는 잠정 결과(provisional results)와 국가통계 기관에서 제공한 잠정 추정치(provisional estimates)가 포함됨

- **OECD MSTI 지표는 R&D 집약 산업의 연구개발, 패밀리특허(patent families), 국제 무역에 투입된 자원들을 포함**
  - R&D 지출, 예산 및 인력에 대한 지표는 OECD의 연구개발통계 데이터베이스(R&D Statistics database, RDS)를 기반으로 하며, 이는 OECD와 Eurostat에 보고된 데이터를 기반으로 함
  - 다른 지표는 OECD의 특허(OECD Intellectual Property statistics and analysis) 및 양자 무역(Bilateral Trade in Goods by Industry and End-use category, BDTIxE) 데이터베이스를 활용함
  - OECD MSTI는 매년 3월과 9월에 두 번 발행되며, 3월에는 전 세계적으로 이용 가능한 R&D 성과 수치를 포함하며, 9월에는 국가별로 제출한 데이터와 3월 공개된 데이터와 결합하여 발행

- **OECD는 2021년 5월 OECD의 38번째 회원국이 된 코스타리카의 데이터는 아직 MSTI에는 포함되지 않음**
  - OECD는 현재 코스타리카와 협력하여 국제 비교 가능한 R&D 데이터를 수집 및 제출받고 있음
  - 그러나, 이번 MSTI에는 코스타리카가 OECD 회원국 목록에 아직 포함되지는 않았음

- **이번 호에서는 2022년 3월 발표된 OECD MSTI 2022-March Release의 주요 사항(Highlights)을 요약·정리**
  - 관련된 주요 통계는 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원에서 발행하는 「연구개발활동조사」, 「과학기술통계백서」, 「주요 과학기술통계 100선」에도 반영되므로, 상세 통계는 OECD MSTI 데이터베이스 및 위의 보고서에서도 확인 가능

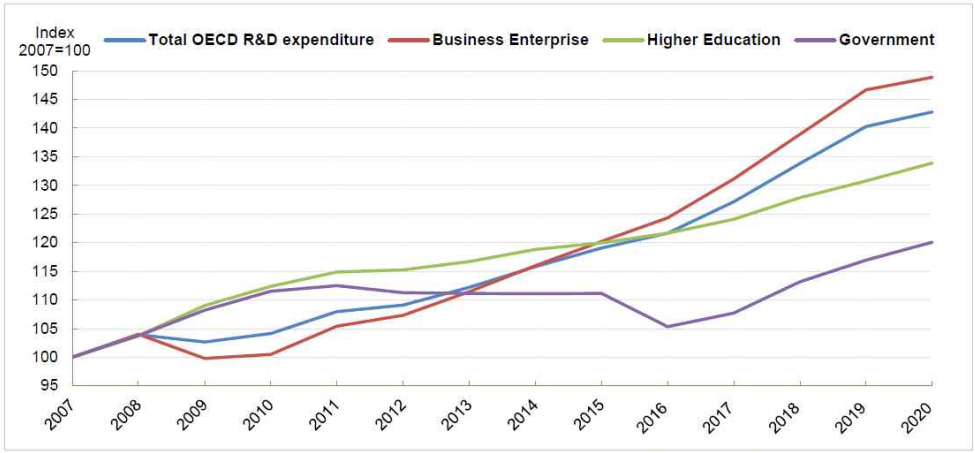
2. 2020년 R&D 투자 현황

OECD 회원국의 R&D 투자는 COVID-19 팬데믹 이후 전례 없는 회복력을 보이면서 정책 대응의 핵심이 됨

- OECD 국가들은 COVID-19 팬데믹으로 인해 경제활동이 급격하게 감소 했음에도 2020년 R&D 투자를 지속적으로 증가시켰음
- 최근 3월 공개된 OECD MSTI 자료에 의하면 OECD 회원국의 R&D 지출은 2020년 1.8% 실질 성장한 것으로 나타남
- 이는 R&D 지출이 약 연 5% 성장률을 기록했던 이전 연도와 비교하여 급격하게 하락한 것이나 기록상 처음으로 글로벌 경기 침체가 R&D 지출의 감소로 이어지지 않은 것이며, 이는 곧 R&D 투자가 위기 대응에 필수적인 부분이었음을 말해줌

정부기관의 R&D 성장이 대학 및 민간기업의 R&D 성장을 앞질렀음

- 2009년 글로벌 금융위기 이후, 민간기업은 OECD 회원국 R&D 총 지출의 4분의 3을 차지하는 등 O R&D 성장을 주도해왔음
- 그러나 2020년 고등 교육 부문(Higher education sector)의 R&D는 2.4%, 정부 부문(Government sector)의 R&D 지출은 2.7% 증가하여 민간기업을 추격함
- 기업 부문의 R&D는 R&D의 경기순응적 특성(pro-cyclical nature)과 어려운 경제적 여건에도 불구하고 1.5% 성장함

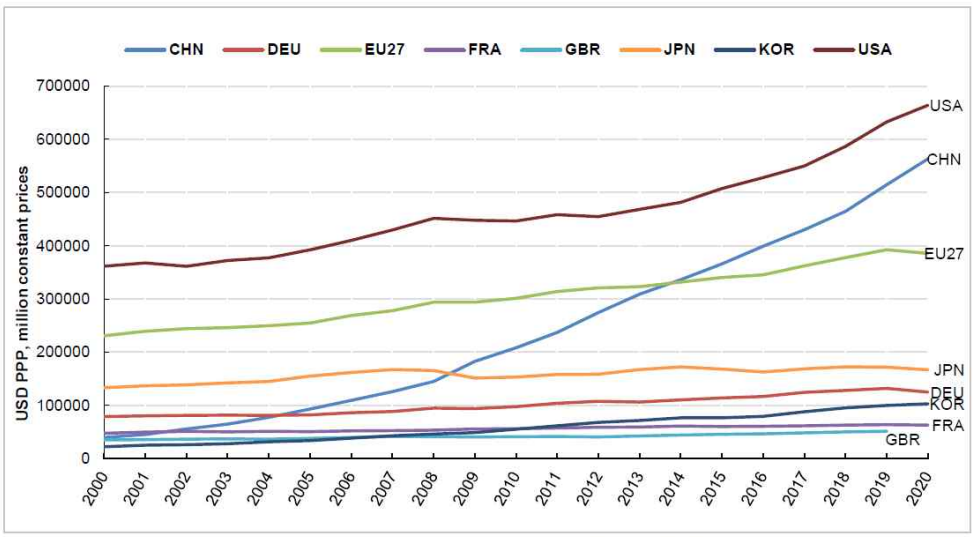


Source: OECD Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database, March 2022. http://oe.cd/msti

[그림 1] OECD 회원국의 R&D 지출 추이(2007-2020년, 2007년=100)

미국과 중국은 R&D 강국으로의 입지를 견고하게 다진 반면, EU는 약간의 기반을 잃음

- 2020년 OECD 지역의 R&D 실질 성장은 주로 미국(2020년 약 5% 성장)이 주도하였고, 독일과 일본은 각각 5.3%, 2.7% 감소하면서 미국과 대조되는 모습을 보임
- EU27개 국가에서 기업 R&D 투자는 전체 R&D투자 하락의 주 요인이었음. 즉, 유럽의 기업 R&D투자가 미국과 대등한 수준으로 이루어졌다면 전반적인 R&D투자 수준은 유사했을 것임
- EU의 기업 R&D 구조는 COVID-19 위기에 보다 더 부정적인 영향을 받는 산업에 집중되어 있음
- 중국의 2020년 R&D 지출은 전년도와 유사하게 9% 증가한 것으로 보고됨
- 미국과의 비교 결과는 R&D투자에 대한 구매력평가(PPP:Purchasing power parity)의 차이를 국가별 R&D 수치에 반영하는 방법에 따라 다를 수 있으나, 향후 구매력평가 전환율(PPP conversion rates) 개정이 이전과 같이 된다면 중국의 대미 R&D 지출 격차는 미국의 74% 수준으로 안정적으로 유지될 것임



Source: OECD Main Science and Technology Indicators Database, March 2022. http://oe.cd/msti

[그림 2] 국가별 R&D에 대한 국내 총 지출(2000-2020년)

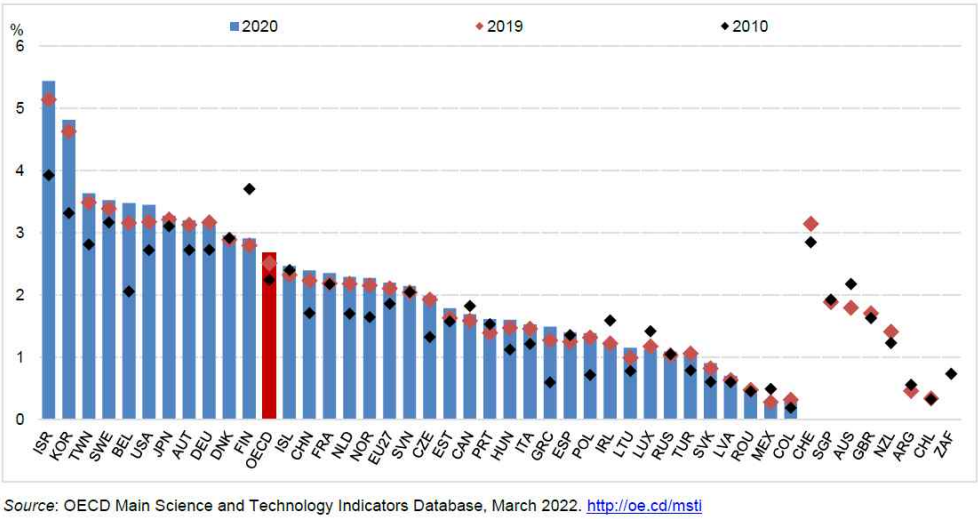
OECD 회원국 및 파트너 국가에서의 R&D 집약도는 대부분 증가

- OECD 회원국들의 R&D 집약도(GDP 대비 국내 R&D 지출을 보여주는 주요 지표)는 2019년 2.5%에서 2020년 약 2.7%로 1.2%p 증가*

  * 이례적인 R&D 지출의 실질 성장율(+1.8%)과 실질 GDP성장율의 하락(-4.5%)이 결합된 결과임[1)]

- 2020년에 R&D 지출이 감소한 대부분 국가에서의 R&D 집약도 증가는 주로 GDP 하락에 기인하므로 COVID-19 위기 상황에서 R&D 집약도의 변화는 신중하게 해석될 필요가 있음
- 독일의 경우 R&D와 GDP의 유사한 하락이 상호 상쇄됨으로써 , 2020년 R&D 집약도는 변하지 않았음
- 이스라엘과 한국의 R&D 집약도는 각각 5.4%, 4.8%로 OECD 회원국 중 가장 높은 수준을 보였음
- 중국의 R&D 집약도는 2.2%에서 2.4%, EU27개 국가는 2.1%에서 2.2%로 상승함

1) 역자주) 2.5%×(1+0.018)/(1-0.045) ≒ 2.67%



Source: OECD Main Science and Technology Indicators Database, March 2022. http://oe.cd/msti

[그림 3] R&D 집약도: GDP 대비 R&D에 대한 국내 총지출의 비율 (2020년)

3. OECD 국가들의 2021년 R&D지출 전망

기업과 정부의 R&D 투자는 2021년에 정상 수준으로 돌아올 조짐을 보이고 있음

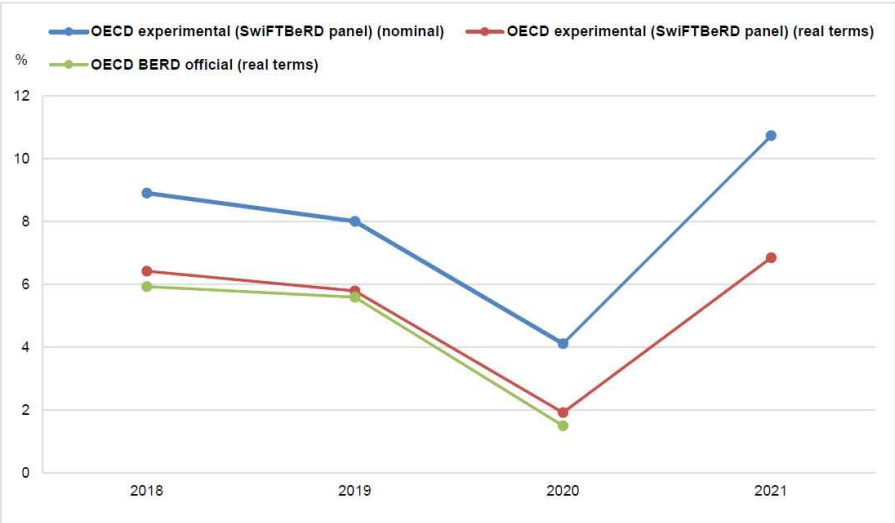
- 2021년 R&D 지출에 대한 공식 통계는 대부분 국가에서 2023년 1분기에 제공되지만, OECD는 R&D 투자에 대해 보다 시기적절한 통찰력을 제공하기 위해 여러 선행 지표를 개발하고 모니터링하고 있음
- 이를 위해 OECD는 국가별 공식 컨택 포인트를 통해 제공되는 정부 R&D 예산 데이터와 현재까지 공개된 대규모 R&D 투자기업의 분기별 보고서 및 패널 회계자료 대한 탐색적 분석을 통해 2021년 R&D 지출에 대한 예비전망(예측) 기능을 개발하였음

OECD SwiFTBeRD(Short-term Financial Tracker of Business R&D) 대시보드는 세계 여러 주요 R&D 투자기업에 대한 분기별 및 연간 R&D 데이터를 발표하여 기업이 보고한 R&D 데이터에 대한 가장 시기적절하게 가능한 전망을 제시하기 위해 기업별·부문별로 시사점을 제공함

- OECD SwiFTBeRD 패널 기업들(ensemble of firms)의 R&D 비용의 실질성장 추정치는 공식적인 BERD(Business Expenditure on R&D)의 추정치와 매우 근사한 변화 양상을 나타냄
- MSTI 2022-March Release에서 2021-March Release의 2020년에 대한 "Nowcast*"를 확인할 수 있음

* Nowcast: '현재'를 뜻하는 now와 '예측'을 뜻하는 forecast의 cast를 결합하여 만든 단어로, '실황예보' 또는 '현황예측' 정도로 해석할 수 있음. 현재 혹은 아주 가까운 미래를 예측하는 것을 의미. 'Nowcast'는 국가 통계 분야에서 GDP 추정에 활발하게 활용되고 있음 (역자주: 통계청, 2020).

- 2021년에 대한 SwiFTBeRD Nowcast 결과는 연간 7% 수준의 실질성장율로 나타나, 2020년 2%와 비교했을 때 이는 기업 R&D가 상당 부분 회복되고 있었음을 시사



Source: OECD calculations, based on OECD Short-term Financial Tracker of Business R&D (SwiFTBeRD) dashboard, March 2022, https://oecd-main.shinyapps.io/swiftberd.

[그림 4] 기업 R&D 연간 성장에 대한 공인 및 실험 추정치(2018-21년)

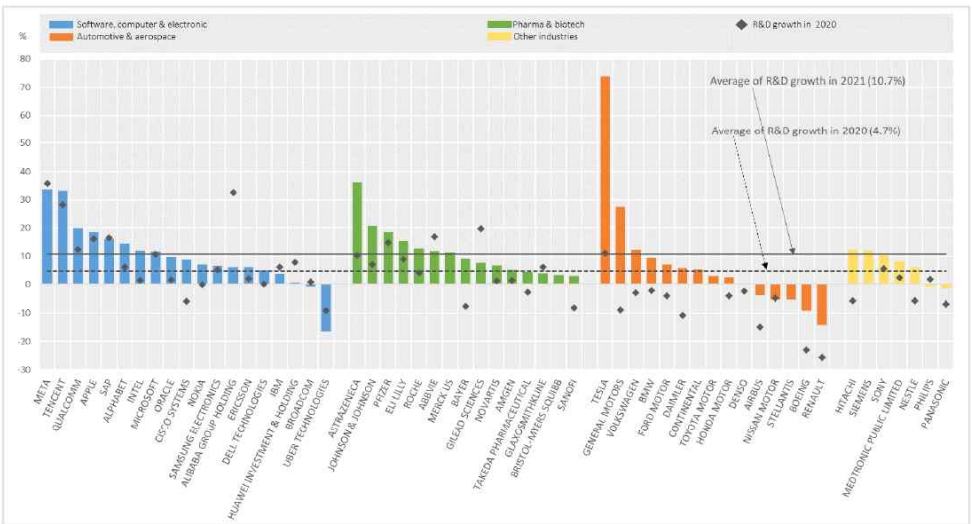
OECD Short-term Financial Tracker of Business R&D (SwiFTBeRD) dashboard

SwiFTBeRD는 기업이 공개한 데이터를 기반으로 적시에 기업 R&D 동향 지표를 제공하기 위한 OECD 과학, 기술 및 혁신 위원회(OECD Directorate for Science, Technology and Innovation)의 이니셔티브이다. 이 새로운 도구는 OECD 연구개발 통계 및 OECD MSTI 데이터베이스에 게시된 공식 R&D 통계에 대한 OECD의 보고를 보완한다. 주로 통계 조사를 기반으로 하는 공식 R&D 데이터는 가장 신뢰할 수 있고 국제적으로 비교 가능한 세분화된 변수 및 구조적 지표에 대한 기반의 역할을 하지만, 포괄성을 보장하도록 설계된 정기적인 수집 및 보고 주기로 인해 적시성 부족이라는 어려움을 겪고 있다. 기업의 재무회계에 보고된 R&D 수치(종종 분기 직후 보고됨)는 설문조사 기반 데이터의 인사이트를 보완할 수 있는 시기적절한 양상을 제공하는데 도움이 된다. SwiFTBeRD 데이터는 OECD가 직접 기업 웹사이트상의 재무제표로부터 수집하며, SwiFTBeRD 대시보드는 R&D 지출 및 총 수익에 대한 데이터를 포함하고 있다.

- 더 많은 정보는 https://www.oecd.org/sti/swiftberd.htm 에서 확인 가능
- 차트 만들기: https://oecd-main.shinyapps.io/swiftberd/

SwiFTBeRD 패널상 기업 대부분의 2021년 R&D 투자 성장은 회복세임

- 2021년 R&D 지출 성장을 분석한 결과, SwiFTBeRD 패널의 대부분의 기업에서 전반적으로 크게 개선될 것으로 확인됨
- ICT 및 제약 산업군이 계속해서 대부분의 성장을 주도하는 반면, 자동차 및 항공 우주 산업, 기타 산업군은 2021년에도 여전히 부진한 것으로 나타남
- MSTI 2021에서 이미 예상된 것처럼, 위의 산업에 보다 의존하는 기업 R&D 구조를 가진 국가는 2020년 공식 R&D 투자 통계에서 가장 큰 감소를 경험한 것으로 나타났음

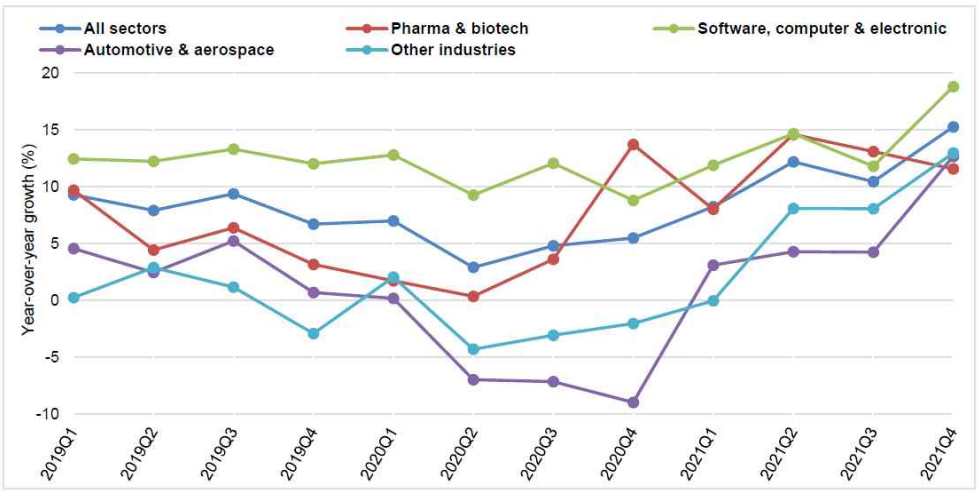


Source: OECD Short-term Financial Tracker of Business R&D (SwiFTBeRD) dashboard, March 2022, https://oecd-main.shinyapps.io/swiftberd/ .

[그림 5] SwiFTBeRD 패널의 명목 R&D 지출 증가율(2021년과 2020년 비교)

2021년 마지막 분기의 데이터에 따르면, 전년 동일 기간 대비 ICT 산업은 기업 R&D 성장의 동인으로서 주도적인 역할을 하는 등 모멘텀에 변화가 있음을 보여줌

- 2020년 4분기(2020Q4)에 제약 및 생명공학 산업이 급격하게 성장한 이후로 ICT 산업과 유사하게 높은 R&D 성장률을 보였으나, 2021년 4분기(2021Q4) 이후로 ICT 산업의 기업 R&D 성장률이 크게 증가
- 2021년 마지막 분기(2021Q4)의 데이터는 위기로 인해 R&D가 가장 큰 영향을 받은 산업들의 빠른 회복을 보여줌을 시사하며, 2022년까지 지속된다면 전체 추세의 일부가 부분적으로 반전될 수 있음

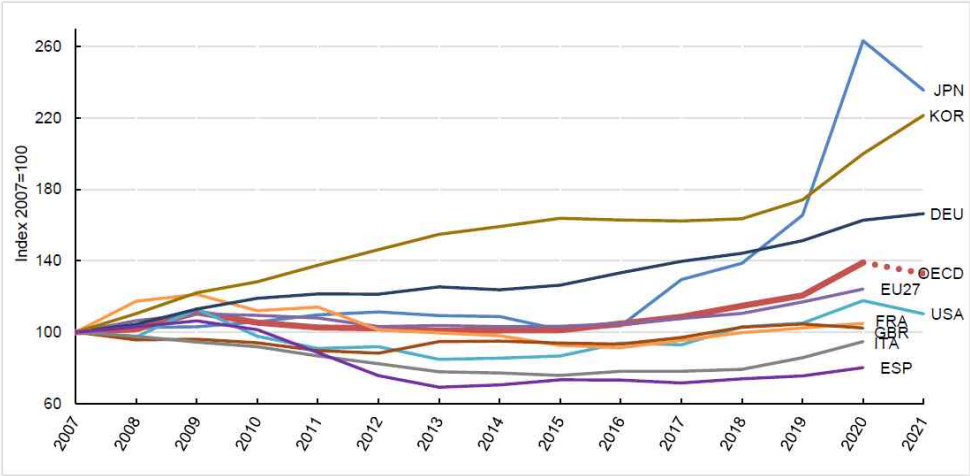


Note: Growth rates correspond to a reference quarter compared to the same quarter in the previous year (year-on-year)
Source: OECD Short-term Financial Tracker of Business R&D (SwiFTBeRD) dashboard, March 2022, https://oecd-main.shinyapps.io/swiftberd/

[그림 6] OECD SwiFTBeRD 패널 산업군의 전년 대비 R&D 성장률

정부 R&D 예산은 2020년에 크게 증가한 이후로, 2021년에 상당한 조정(significant correction)을 경험한 것으로 보임

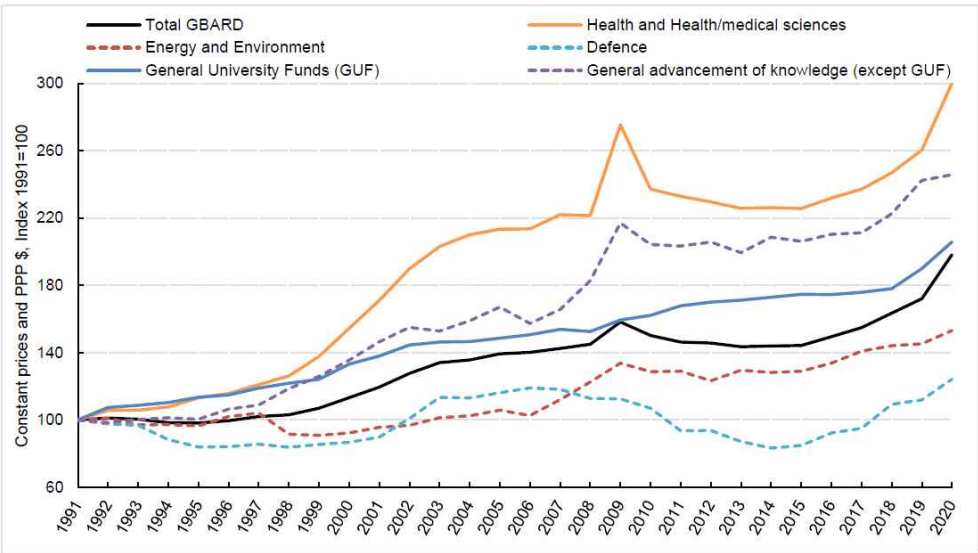
- OECD 지역에 대한 정부 R&D 예산 지표는 정부가 R&D 수행자(R&D performers)가 보고한 실제 지출이 아니라 예산 절차의 일부로서 R&D에 할당하기로 동의한 금액을 의미
- 이는 정부 R&D 자금 조달의 의향 이외에도 고등교육기관 및 정부 연구기관과 같이 정부 지원에 크게 의존하는 부문의 R&D실적에 대한 조기 인사이트를 제공
- 2020년 실질 기준으로 약 15% 증가한 이후로, 전체 OECD 지역에 대한 정부 R&D 예산은 2021년에 4.4% 감소한 것으로 추정됨
- 이는 2020년의 증가를 상쇄할 만큼 크지는 않지만, 기업 R&D가 회복되고 있으므로 정부 R&D 지원이 줄어들 것임을 시사



Source: OECD Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database, March 2022. http://oe.cd/msti

[그림 7] 국가별 정부 R&D 예산 추이 (2007-2021년)

- **OECD 전체 지역에 대한 2021년 정부 R&D 예산편성의 방향에 대한 세부 정보는 없지만, 2020년 데이터는 R&D 예산의 증가는 건강(Health) 분야에 집중되었음을 보여줌**
  - 이러한 재원조달 목적이 많은 주요 재정 증가를 수반 하였으나, 정부는 전반적인 수요 부족을 보상하면서 다양한 분야와 부문에 걸쳐 R&D 투자를 지원했음
  - 그 결과, 1991년 이후 실질 성장률이 가장 낮았던 국방 R&D는 최근 몇 년간 지속적인 회복세를 보임



Source: OECD Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database, March 2022. http://oe.cd/msti

[그림 8] 지출 분야별 국가별 정부 R&D 예산 추이 (1991-2020)

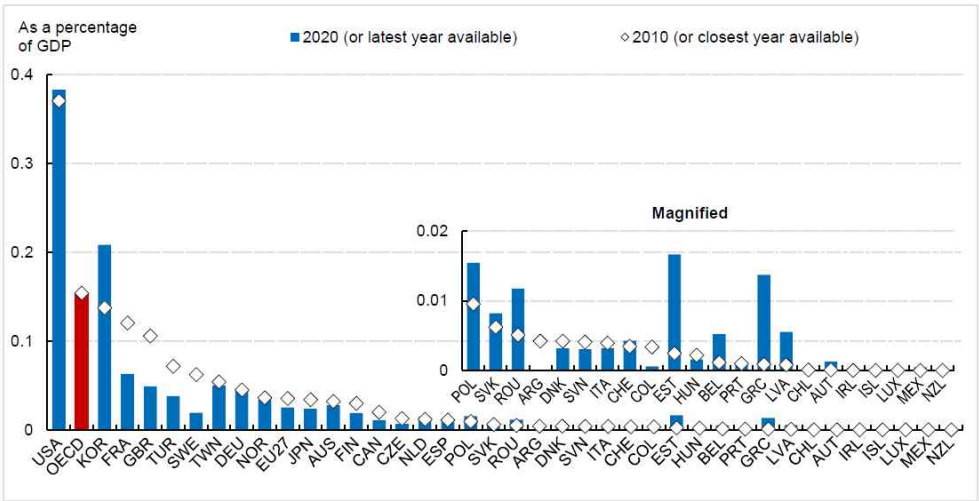
4. 정부 국방R&D 예산의 측정

최근 러시아의 우크라이나 침공으로 인해 국방 분야에서의 과학기술의 역할이 주목받기 시작함

- 첨단 지식과 최첨단 시스템을 발굴하고 개발· 활용하는 것은 방어 및 억제 목적을 위한 기술적 우위를 유지·달성하는데 기본이 됨
- 정부 R&D 예산에 대한 OECD 통계는 정부가 군사적 목적으로 R&D에 공공 자금을 투자하는 정도에 대한 시사점을 제공

OECD 전체에서 GDP의 0.15%가 국방 R&D 예산에 할당되는 것으로 추정됨

- 이는 GDP 대비 총 방위비 지출에 대한 북대서양 조약 기구(NATO) 지침의 약 7.5%를 나타냄
- R&D를 다른 군사 지출과 구별하는 것은 어려운 일인데, 이는 부분적으로는 국방 시스템에 대한 공공 조달 계약이 R&D 목적에 할당된 금액을 실제 인도적인 금액과 분리하는 것을 허용하지 않을 수 있기 때문임
- 또한 기밀 군사 R&D 프로젝트에 대한 지출도 보고되지 않았을 가능성이 있어, 일부 OECD 국가에서는 국방 R&D에 대한 수치를 전혀 보고하고 있지 않음
- 국방 R&D 예산의 분포는 매우 편기되어 있는데, 미국은 GDP 대비 국방에 대한 R&D 예산 지원 비율이 가장 높으며, 한국, 프랑스, 영국이 그 뒤를 이음
- 에스토니아, 리투아니아, 한국을 제외한 대다수의 OECD 국가에서 국방 R&D 예산은 최근 몇 년간 감소세를 보이고 있음



Source: OECD Main Science and Technology Indicators (MSTI) Database, March 2022. http://oe.cd/msti

[그림 9] 국방 R&D에 대한 정부 예산 배분

5. 요약 및 정리

COVID-19 팬데믹으로 인한 경제활동 감소에도 불구하고 2020년 R&D 투자는 지속적으로 증가

- 2019년까지 연평균 성장률 약 5%를 보인 것에 비해 2020년 R&D 투자 증가율은 1.8%로 증가 폭은 상대적으로 낮지만, 글로벌 경기 침체가 R&D 지출의 감소로 이어지지 않은 것은 기록상 처음이며 이는 R&D 투자가 위기 대응에 필수적인 부분이었음을 보여줌
- 기업은 불리한 경제여건에도 불구하고 여전히 높은 성장세를 유지하였으나, 2020년에는 정부 부문의 R&D 투자가 기업 및 고등교육 부문 대비 눈에 띄게 증가하였음(2.7%↑)

SwiFTBeRD 대시보드를 통한 2021년 R&D 예산에 대한 단기 예측 결과, 전반적으로 빠른 회복세를 보이는 것으로 나타남

- 2021에도 ICT 및 제약 산업군이 계속해서 대부분의 성장을 주도하는 반면, 자동차 및 항공 우주 산업, 기타 산업군은 여전히 부진한 것으로 예측됨
- OECD 전체 국가들에 대한 2021년 정부 R&D 예산편성의 방향에 대한 세부 정보는 없지만, 2020년 데이터를 통해 건강(Health) 분야에 집중되어 R&D 예산이 증가한 것으로 나타남
- 정부 R&D 예산은 2020년에 크게 증가한 이후로, 2021년에 상당한 조정(significant correction)을 경험하는 것으로 예측됨
- 2020년 실질 기준으로 약 15% 증가한 이후로, 전체 OECD 국가들에 대한 정부 R&D 예산은 2020년에 비해 2021년에 4.4% 감소한 것으로 추정되며, 이는 2020년의 증가분을 상쇄할 만큼은 아니지만, 기업 R&D 회복으로 인해 정부의 R&D 지원이 축소됐음을 시사

국방 R&D 지출은 특성상 추계가 어려우나, OECD에 보고된 데이터를 기준으로 국방 R&D 지출은 미국에 편기되어 있으며, 다음으로 한국, 프랑스, 영국 순으로 높은 것으로 나타남

- 에스토니아, 리투아니아, 한국을 제외한 대다수의 OECD 국가에서 국방 R&D 예산은 최근 몇 년간 감소세를 보이고 있음
- 국방R&D는 수치집계의 특성상 일부자료가 공개되지 않으므로, 통계 수치 해석에 주의할 필요 있음

|저자소개|

정유진 부연구위원

공학박사

한국과학기술기획평가원 혁신정보분석센터

E-mail: yjjeong@kistep.re.kr 전화: 043-750-2729

※ 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	한웅용 (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	한웅용 (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 -	한웅용 (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