

국가과학기술혁신역량 질적 성과 중심 하락세 심각

- 4차 산업혁명 시대 부실한 네트워크·지재권보호·가치사슬은 상당한 위기 신호 -

고광용(정의정책연구소 연구위원)

▶ 양적 투입과 성과는 여전히 세계적, 반면 뒷면에 질적 성과는 취약

- 과학기술정보통신부는 지난 1월 31일(수) 2017년 과학기술혁신역량평가 결과를 발표함. 평가 결과, 자원, 네트워크, 성과 부문 순위의 상승과 함께 전반적으로 혁신역량이 개선된 것으로 나타남.
- 자원, 환경, 네트워크, 활동, 성과 등 5개 부문 13개 항목(31개 지표)을 기준으로, OECD 회원국 중 35개국을 비교·분석한 결과, '16년 5위에서, '17년 7위로 하락한 것으로 나타남. 세부적으로 자원은 8위에서 6위, 네트워크 15위에서 14위, 환경은 20위에서 23위, 성과는 10위에서 9위로 올라갔으며, 활동은 3위에 그대로 머물렀음. 상대적으로 이전의 평가결과와 동일하게 지원제도 및 문화 등의 환경 부문 지수는 20위권에 머무는 취약상태는 계속되는 것으로 나타남
- 세부지표별로 볼 때, GDP 대비 연구개발투자총액 비중, 산업부가가치 대비 기업 연구개발투자 비중, 하이테크산업 제조업 수출액 비중, 연구원 1인당 산학연 공동특허건수 등은 세계 2위를 나타내는 등 양적인 측면의 연구개발 예산투자 및 특허실적(성과)는 세계 최고 수준을 보였음
- 반면, 질적 성과를 보여주는 지표인 기업 간 기술협력, R&D 투자 대비 기술수출액 비중, 연구원 1인당 SCI 논문 수 및 인용도 등은 각각 26위, 28위, 33위를 기록하며 취약함과 동시에 지속적인 하락을 거듭하고 있음. 또한 과학기술혁신에 대한 문화역량, 지식재산권 보호 관련 지표 또한 지속적인 하락과 취약성을 드러내고 있음. 새로운 문화에 대한 태도 29위, 인구 중 이공계 박사 비중은 22

위, 학교에서 과학교육이 강조되는 정도 21위, 국민 1인당 산업부가가치는 17위 수준으로 나타남. 이러한 질적 성과 및 과학기술혁신 문화역량 관련 지표 하락이 전체적인 국가과학기술혁신역량의 2단계 하락을 견인한 것으로 나타남

▶ 국가 과학기술혁신역량 평가결과 분석에 따른 시사점

- 첫째, 인력·예산(돈) 투자는 세계 최고인 반면, 질적 성과는 최저 수준인 것은 그만큼 투입 대비 산출이 낮다는 것이기에 효율성(생산성)이 떨어지는 것임. GDP 대비 세계최고 수준으로 국민들이 연구개발에 투자하는데 그만한 성과를 보여주지 못하는 것은 한국과학기술의 부끄러운 현 주소임. 이는 R&D 투자 대비 기술 수출액 지표가 17.8%(28위, OECD평균 177.8%)라는 성적표가 보여줌.
- 둘째, 지역 과학기술혁신역량의 효율성을 좌우했던 것은 네트워크 부문이었음. 기업 간 협력과 국제협력이 중요한 데, 5.22점(26위, OECD평균 6.04점), 2.71%(28위, OECD평균 9.12%) 등 하위권에 머물러 있음. 「기업 간-국제적 협력→과학기술혁신체제 구축→생산성 제고」 메커니즘을 만들지 못하고 있음
- 셋째, 연간 특허 수와 R&D 투자 대비 특허건수가 세계4위로 상당히 높음. 반면, 최근15년 SCI논문수 10위, 연구원 1인당 SCI 논문수·인용도 33위로 최저수준인 것은 정부가 양적 측면 특허 수 제고에 집중한 성과는 보이고 있으나, 질적으로 우수한 연구결과물을 제시하지 못하고 있음을 보여줌
- 넷째, 국민 저변의 과학기술과 문화적 태도는 OECD 국가 중 최하 수준임. 아울러 이상적 R&D환경 구축 모형을 기준으로 볼 때, 국민들의 기업가정신을 보여주는 창업활동지수는 '15년에 비해 5계단이 하락한 23위(6.7%)로 중하위권을 보여주고 있음. 이는 지식재산권 보호 수준이 낮고 정부의 연구개발투자가 과학기술 출연(연)·대학·대기업에 집중되기 때문임. 반면, 벤처캐피탈 투자금액 비중은 높지만, 중견기업으로의 성장 및 일자리 창출, 시장 개척 등 실효성 있는 결과로 이어지지 않고 있으며 저변이 대단히 약하다는 것을 방증함. 과학투자가 신생기업 창출을 동시에 고려해야 한다는 원칙에 부합되지 않고 있음

☞ 당의 입장 및 대응

▶ 과학기술혁신역량 평가지표의 대대적 개선 통한 질적 성과·혁신경쟁력 제고

- 2017국가과학기술혁신역량 평가결과 역시, 막대한 예산과 우수한 인적자원 투입에도 여전히 질적 성과를 내지 못하는 악순환의 저생산성 구조를 보이고 있음
- 그럼에도 전체적인 국가과학기술혁신역량 지수가 세계7위를 기록하는 등 상위 수준인 것은 양적 투입과 성과가 주된 평가지표로 되어 있기 때문임. 이는 국가 전체 과학기술·R&D 혁신노력을 감소시키게 함. 질적 성과 지표를 추가·보강하는 등 혁신노력을 자극하는 평가지표의 대대적 개선이 요구됨. 현재 우리나라 R&D 국가혁신 경쟁력의 문제점이 어디에 있는가에서 찾아야 함

<국가과학기술혁신역량 평가지표 부문별 추가 제안>

자 원	활 동	네트워크	환 경	성 과
-	<ul style="list-style-type: none"> ◦ R&D 투자 분야 기초연구 비중 ◦ 창업 활동 분야 + 45세 이하 신생 기업, 신생기업 특허 보유율 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국제 협력 분야 +국제공동연구 기여도, 국제 기술이전 지수, 국제 공동발명 	-	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 경제적 성과 +기술무역수지비 ◦ 지식 창출 분야 +국가별 특허 인용 지수, 우수 논문 발표 수, Nature 출간 경쟁력 ◦ 인력 창출 분야 +과학기술 고용률, 고급인력 배출, 노벨상 수상 자 수

*국양 서울대 물리천문학부 교수가 KISTEP 주최 포럼에서 ‘파괴적 혁신의 과학기술’ 주제로 강의하면서, 우리나라 R&D 국가혁신 경쟁력의 문제점을 지적하면서 제시한 지표들을 참고했음.

- 우선, R&D 투자 효율성(생산성)이 저조하므로 국가 기술경쟁력을 측정할 수 있는 지표로 기술무역수지비(기술수출/기술수입)를 제안함. 둘째, 과학기술 고용률과 고급인력 배출이 낮기에, 과학·공학자 직업 비율, 과학·공학 박사학위 배출 지표를 추가해야 함. 셋째, 기초연구 경쟁률이 낮기에, 국가 기초연구 비중, 우수 논문 발표 수, Nature 출간 경쟁력, 노벨상 수상자 수 등의 지표가 추가되어야 함. 넷째, 국제화 지수가 낮기에, 연구 결과 중 국제공동연구 기여도, 국제 기술이전 지수, 국제 공동발명 등을 새로운 지표로 보강해야 함. 다섯째, 양적

성과는 높지만, 질적 성과는 낮은 현실을 보여주는 것으로, 우리나라 국제 특허 출원 양은 많으나, 유용한 특허는 적은 것임. 그러므로 국가별 특허 인용 지수 지표를 추가해야 함. 마지막으로, 신생기업의 숫자가 작으며, 기술경쟁력이 낮기에 45세 이하 신생 기업, 신생기업 특허 보유율 등의 지표 보강이 요구됨.

- 상기의 6가지 분야 13개 지표가 추가될 경우, 우리나라 과학기술·R&D 경쟁력의 취약한 부분이기에 국가과학기술혁신역량 순위는 하락할 것임. 그러나 장기적으로 혁신노력을 자극하여 질적 성과를 높이는 데 이바지 할 것임.

▶ **취약한 영역의 국가과학기술혁신역량 지표 개선 방향**

- (질적 성과 제고) ①양질 연구 판단·평가능력 향상(양적·질적 전문가평가 병행, R&D평가 전문인력 양성 및 해외전문가 참여, 피평가자 의견수렴), ②부실 R&D 단계별 평가지표 작성(1차-백화점식 정량지표 불명확·비현실성, 2차-시장수요·제품개발 연계부족, 3차-계획부재, 4차-예산불확실성에 따라 기존 R&D 추진과제 선후관계·문제점·개선방안 정밀 분석), ③연구 자율성·창의성 제고(자유공모형 상향식연구비 40%로 확대, 출연금 포괄예산 전환 및 연구자인건비 100% 보장)
- (네트워크 및 지재권 보호 제고) ①중소기업지원센터의 지역내 실질적 지역혁신 네트워크 구축(중소기업 맞춤형 홍보·지원·기술교류협력의 중간지원조직으로 운용), ②사업타당성 높은 분야 대기업의 대규모 투자와 중소기업의 지적소유권 및 아이디어 융합·연계, ③적극적인 중소기업 지식재산권 보호, ④타 지역 혹은 외국 지역과 실질적 협력 및 공동연구 활동에 ‘과학기술 역량증진 인센티브’ 제공, ⑤출연(연) 지역조직-테크노파크 연계 지역 중소기업부설연구소 설치
- (과학기술 시민관심도 제고) ①시군구 ‘우리동네 과학센터’ 설치(상근과학교사 은퇴(노인)·여성(경력단절)과학기술인 채용, 어린이집·유치원·초·중·고 현장학습·교육 과정에 과학프로그램 반영, 성인대상 과학교실 운영), ②시도별 국립대학에 지역 참여과학연구센터 설치 운용(생활밀착·직업연계형 R&D수요 수렴), ③지출연(연) 지역조직 및 지자체 테크노파크 활용 다양한 지역사회 협력프로그램 발굴·추진

참고자료

2017년도 우리나라 과학기술혁신역량평가 결과

과학기술혁신역량지수(COSTII)		자료원	한국	OECD 평균	'17순위	
자원					6	
인적자원	총 연구원 수	OECD('15)	356,447명	139,262명	4	
	인구 만 명당 연구원 수	OECD('15)	70.42명	42.42명	3	
	인구 중 이공계 박사 비중	OECD('15)	0.61%	0.71%	22	
조직	미국특허 등록 기관 수	한국특허정보진흥센터('16)	261개	331개	7	
	세계 상위 대학 및 기업 수	QS('17)	14개(세계랭킹 500위 이내 대학 수)	11.3개(세계랭킹 500위 이내 대학 수)	8	
		EU('15)	20개(R&D투자 상위 1000대 기업 수)	25.2개(R&D투자 상위 1000대 기업 수)		
지식자원	최근 15년간 SCI 논문 수(STOCK)	KAIST('02~'16)	585,745편	532,218편	10	
	최근 15년간 특허 수(STOCK)	USPTO('01~'15)	134,667건(미국)	83,510건(미국)	4	
		OECD('01~'15)	33,881건(삼국)	23,300건(삼국)		
활동					3	
연구개발투자	연구개발투자 총액	OECD('15)	74,051 백만 PPP달러	36,670 백만 PPP달러	4	
	GDP 대비 연구개발투자 총액 비중	OECD('15)	4.23%	2.04%	2	
	연구원 1인당 연구개발투자	OECD('15)	207,749백만 PPP달러	204,236백만 PPP달러	13	
	산업부가가치 대비 기업연구개발투자 비중	OECD('15)	4.76%	2.08%	2	
	GDP 대비 정부연구개발예산	OECD('15)	1.21%	0.63%	1	
창업활동	창업활동지수(TEA)	GEM('16)	6.7%	9.7%	23	
	GDP 대비 벤처캐피탈 투자금액 비중	OECD('16)	0.086%	0.054%	4	
네트워크					14	
산학연협력	연구원 1인당 산·학·연 공동특허건수	한국특허정보진흥센터 OECD('15)	0.000909건	0.000173건	2	
	정부대학의 연구개발비 중 기업재원 비중	OECD('14)	6.57%	5.68%	11	
기업간협력	기업 간 기술협력*	IMD('15~'17)	5.22점	6.04점	26	
국제협력	연구원 1인당 국제공동특허 수	한국특허정보진흥센터 OECD('15)	0.000693건	0.001164건	15	
	GDP 대비(해외+외국인투자) 비중	OECD('16)	2.71%	9.12%	28	
환경					23	
지원제도	기업 연구개발비 중 정부재원 비중	OECD('14)	5.14%	7.74%	23	
	지식재산권 보호정도*	IMD('15~'17)	5.81점	7.10점	29	
물적 인프라	인구 100명당 유선 및 모바일	ITU('16)	41.13명	31.84명	4	
	브로드밴드 가입자 수	ITU('16)	111.5명	90.5명		
	인터넷 사용자 비중 및 유선	ITU('16)	92.72%	82.85%	9	
	브로드밴드 이용료	ITU('16)	34,130 US달러	31,405 US달러		
문화	새로운 문화에 대한 태도*	IMD('15~'17)	5.76점	6.68점	29	
	학교에서 과학교육이 강조되는 정도*	IMD('15~'17)	5.40점	5.58점	21	
성과					9	
경제적 성과	국민 1인당 산업부가가치	OECD('16)	24,751 PPP달러	27,601 PPP달러	17	
	하이테크산업의 제조업 수출액 비중	IMD('15)	26.84%	14.35%	2	
	연구개발투자 대비 기술 수출액 비중	OECD('15)	17.8%	177.8%	28	
지식창출	연간 특허 수	미국특허	USPTO('15)	17,924건	7,977건	4
		삼국특허	OECD('15)	2,703건	1,511건	
	연간 R&D 투자 대비 특허건수	미국특허	USPTO OECD('15)	0.242건/백만달러	0.111건/백만달러	4
		삼국특허	OECD('15)	0.037건/백만달러	0.028건/백만달러	
	연구원 1인당 SCI 논문 수	KAIST OECD('15)	0.16편	0.42편	33	
5년 주기별 논문당 평균 피인용 수	KAIST('12~'16)	5.59편	7.35편			