

## R&D

양춘희 · 이재하<sup>†</sup>

남서울대학교 경영학과

# A Case Study on the Development of Performance Indicators of Industrial R&D Program

Chun-Hee Yang · Jae-Ha Lee<sup>†</sup>

Department of Business Administration, Nam Seoul University

The primary goal of this study is to develop proper performance indicators for evaluating the results of industrial R&D program. We define R&D results include output, transfer, outcome, and impact in the performance of R&D program. Performance indicators are focused on the results of R&D commercialization, building the industrial foundations as performance proxy of R&D program of Ministry of Knowledge Economy.

And we first try to design the coupled structure as logical model between R&D program goals and performance indicators. The coupled structure is represented with objectives of group unit of R&D program, implementation process, R&D practical stage, and the ultimate goal of R&D program.

**Keywords :** R&D Performance, R&D Indicators, R&D Project Goals, R&D Evaluation, R&D Program

## 1. 서 론

국가 R&D 사업을 확충하고자 하는 노력이 지속적으로 이루어져 2010년 기준으로 지식경제부주관 R&D 사업규모만 하더라도 4.4조에 이르고 있다. 그러나 R&D 투자 대비 성과에 대한 평가에 있어서는 여전히 미흡하다는 지적과 함께 시대환경변화에 맞게 지식경제부 R&D 사업목적(Identity)과 사업구조를 재정립할 필요가 있다는 의견이 다각적으로 제기되고 있다[13].

이에 2010년 6월 지식경제부에서는 ‘융복합 촉진’, ‘효율적 자원배분’, ‘전략적 재원배분’, ‘성과지향’ 등의 기준을 바탕으로 R&D 사업구조에 대한 개편작업을 실시하여, ‘10년도 지식경제 R&D 사업 총 107개 중 87개 사업을 42개 사업으로 통폐합하였다. 구체적으로는 <그림 1>

에 나타난 바와 같이 ① 신 시장창출(기술적 특성과 세부 목적에 따라 기술개발성과의 사업화를 지원하는 사업화 연계 기술개발사업을 포함하여 미래산업선도 기술개발, 글로벌 전문기술 개발, 공공기술개발로 분류) ② 산업융합·원천기술확보(산업원천기술개발사업을 유지하되 관련 사업을 통합하고, 100대 전략제품 기술선정을 통해 집중지원) ③ R&D 혁신역량확충(출연연 등 기관지원, 인프라 조성, 지역발전으로 분류하며, 특히 인프라 조성은 국제협력, 기술확산지원, 인력양성, 연구기반구축, 표준화 및 인증, 정보화 및 정책지원 등 6개 유형으로 세분화)과 같이 기능중심으로 R&D 사업구조가 개편되었다[11].

이와 관련하여 사업목표와 성과지표와의 정합성이 더욱 중요시 되면서 새롭게 개편된 R&D 사업의 성과를 제대로 평가하기 위한 올바른 성과지표도출에 관심이 모아

논문접수일 : 2011년 12월 12일    논문수정일 : 2012년 02월 26일    게재확정일 : 2012년 03월 29일

<sup>†</sup> 교신저자 made777@nsu.ac.kr

※ 본 연구는 2011년 남서울대학교 학술연구비지원에 의해 연구되었음.

지게 되었다. 특히 2009년도 지식경제부 사업에 대한 상 위기관의 평가결과에서 ‘사업목적-성과지표의 연계성’과 ‘결과지표의 설정’ 등에 있어서 활용된 성과지표들이 사업 목적을 측정하기에 부적절하였다고 지적된 사실이 이를 뒷받침 해주고 있다[12].

이러한 평가결과에 대하여 두 가지 측면에서 그 원인을 찾아볼 수 있다. 첫째 사업목적과 이를 측정하기에 적합한 성과지표를 사전에 제대로 파악하지 못했기 때문이거나, 둘째 선정된 성과지표가 사업목적과 성과달성여부를 측정하는데 적절한가에 대한 논리 및 근거체계가 미흡했기 때문일 수 있다[9].

이에 본 연구에서는 ‘신산업 원천기술개발사업’을 예로 하여 지식경제부 R&D 사업목적과 성과와의 관계를 논리적으로 설명하는 연계모형을 구상하고, 이를 바탕으로 적합한 성과지표를 도출·제시하는 데 목적을 두고 있다.



<그림 1> 지식경제부 R&D사업구조(개편)

## 2. 이론적 배경

우리나라에서 평가방법론에 관한 가장 체계적이고 지속적인 논의[8]는 국가연구개발사업의 조분평(조사-분석-평가)사업과 관련하여 이루어졌으며, 최근 조분평사업에서 성과지표에 대한 초점은 성과(outcome)보다는 결과(output)에 치중하는 방향으로 나타나고 있다[5]. 이는 종합자료(aggregate data)보다는 미시자료(micro data)의 중요성을 강조하는 김석현 등[3]의 주장과 논리적 궤를 같이 하고 있으며, 기업중심의 성과지표의 개발에 대한 필요성이 더욱 강조되고 있다.

연구개발 성과는 단순하게 분류하면 이길우의 연구[8]와 같이 1차성과(primary outcome), 2차성과(secondary outcome)로 나누는 것이 가능하다. 이 경우 전자는 기술적 발전과 같은 직접적 성과에, 후자는 경제적 성과에 치우치는 경향을 나타낸다. 같은 맥락에서 원동규[7]는 연구개발성과를 구체적으로 기술적 성과와 경제적 성과로 구분하고 있는데,

그는 이러한 구분에 결과물(output)과 중간결과물(throughput)을 성과에 포함시켜야 한다고 주장하고 있다.

안혜린[5]은 종합지수(aggregate index)의 산출을 위하여 연구개발활동의 1순위에 걸쳐 지표를 도출하였으며, 투입(연구개발투자, 연구개발인력), 환경(제도 및 환경, 정보통신 인프라), 산출(연구개발성과, 국제무역) 등으로 구분하기도 하였다. 정상기[10] 등은 연구개발의 사업과 과제의 특성을 고려하여 연구개발단계를 기초, 응용 및 개발의 3단계로 구분하고 연구과제의 추진목적은 순수 연구개발, 인력양성, 수출증대, 시설장비구축 및 국제협력의 4단계로 각각의 지표를 설정하였다.

한편 새로운 성과지표를 개발하기 위해서는 SMART 법칙을 활용해 볼 수 있다. SMART 법칙은 ① Specific (사실에 근거하여 누구나 이해할 수 있는 구체적인 지표) ② Measurable (목표달성 정도를 정성적 및 정량적으로 측정 가능한 지표) ③ Attainable (현실적으로 목표치가 달성 가능한 수준의 지표) ④ Result (결과 지향적이며 목표와 관련되는 지표) ⑤ Timely (일정 시간 내에 달성 여부를 확인할 수 있는 지표) 등을 의미한다.

이러한 SMART 법칙을 바탕으로 정책대상이 되는 연구개발사업에 사용될 연구개발지표의 조건 및 기준[2]을 반영하면, 성과지표의 기본적인 요건이 정리될 수 있다. 오동훈[6]은 우리나라의 연구개발사업의 특징과 구조를 고려하여 연구개발관련 성과지표가 가져야할 요건을 다음의 <표 1>과 같이 제시하고 있다.

<표 1> 성과지표의 요건

요건	내용
양보다는 질	과제의 핵심적 임무 및 성과와 관련된 것으로써 양보다는 질을 추구
명확성	측정하고자 하는 것을 구체적이고 제시함으로써 사용자들이 이해 가능해야 함
출처획득 가능성	성과측정을 위한 출처획득이 가능해야 함
타당성	실제로 측정하고자 하는 성과의 측면이나 질(quality)을 나타내는 것이어야 함
관련성	과제의 임무 및 목적, 그리고 측정하려는 성과와 관련 있는 것이어야 함
적시성	번번하게 측정하여 사업진행상황의 파악에 도움을 주어야하며, 시간 내 생산됨으로써 출처로서의 유용성을 가져야 함
신뢰성	정보를 정확히 제공해야 하며, 성과변화를 민감하게 파악할 수 있도록 해주어야 함
비교가능성	현재의 성과를 과거의 성과나 다른 과제의 성과와 비교할 수 있도록 해주어야 함
검증가능성	적절한 과정을 거쳐 성과지표가 측정되었는지를 검증할 수 있는 근거를 구비해야 함
비중복성	타 성과지표와 중복될 경우 그 중요도 감소
포괄성	과제의 긍정적, 부정적 효과를 포괄적으로 파악할 수 있는 다양한 지표를 사용해야 함

해외에서도 성과평가에 대한 관심이 점차 높아지고 있다[16, 18]. Econtech[14]은 호주의 국가연구개발사업인 BAA사업을 대상으로 경제적 성과평가를 하기 위하여 분석대상의 성과지표를 소비증대, 투자증대 경제적 영향에 초점을 맞추었으며, 이때 수익률을 중요한 성과지표로 활용하였다.

Johnson et al.[15]은 유럽의 EUROSTAT이 Oslo Manual에 근거하여 시행하는 CIS(The Community Innovation Survey)를 토대로 Georgia 공대의 첨단기술지표인 HTI(Georgia Tech's High Tech Indicators)를 이용하여 기술경쟁력 예측을 위한 지표를 개발하는 과정을 분석한 바 있다.

일반적으로 성과지표의 개발은 초기모색단계, 실행단계, 개발단계, 통계 확립의 4가지 단계를 거쳐서 이루어진다. 새로운 연구개발 관련지표의 개발은 이상의 4가지 단계별로 철저한 검증을 거치기 때문에 OECD[17]의 경우, 공식적으로 활용되기까지 대개 20년 이상의 기간이 소요된다.

### 3. 국내 성과지표 활용사례

국내에서 활용하고 있는 주요 부처별 성과지표는 <표 2>와 같이 교육과학기술부의 R&D 사업은 목적에 따라 크게 연구활동지원, 연구인력양성, 연구기반조성, 국제협

력 등으로 구분되고 있다. 성과평가는 사업성격에 의거 다소 차이는 있으나 논문, 특허, 기술료, 연구인력양성, 기술이전·기술지도·기술평가, 기술확산, 그리고 사업화 등과 같은 지표를 활용하고 있다. 동 부처의 사업이 학술적, 기술적 성격을 갖고 있기 때문에 주로 논문 및 특허가 핵심지표로 활용되고 있다.

국토해양부의 경우 미래도시철도 기술개발, 첨단항만 건설 기술개발, 항공선진화 등 3개 사업에 대한 성과지표를 살펴보면 사업특성에 따라 고유의 지표를 활용하고 있는 것을 알 수 있다.

지경부와 중소기업청 R&D 사업에서 활용된 성과지표들을 보면 교육과학기술부나 국토해양부와 비교하여 성과지표의 스펙트럼이 상대적으로 다양하다는 것을 확인할 수 있으며, 기술개발사업성과와 연관된 성과지표가 주류를 이루고 있음을 알 수 있다.

### 4. 지표개발의 방향 및 기준

성과지표를 올바르게 설정하기 위한 첫 단계는 지식경제부 R&D 사업구조(세부사업포함) 및 사업목적 등에 대하여 이해하는 것이다. R&D 사업목적과 그 달성과정에 대한 정확한 이해는 성과지표개발의 전제조건이라고 할 수 있기 때문이다.

<표 2> 성과지표 활용사례

사업명		성과지표
교육 과학 기술부	나노기술개발사업	특허출원건수, 특허등록건수, SCI급 학술지 게재 논문건수, 국제인력교류건수(국내 유지/해외 파견), NT분야 인력양성 배출실적
	바이오기술개발사업	전공분야별 인력양성 배출실적, 기술공개 및 기술이전 건수, SCI급 학술지 게재 논문건수, 특허출원건수, 특허등록건수
	원자력기술개발사업	시스템개발/기반시설구축건수, 기술확산(기술이전/지도/평가)건수, SCI급 학술지게재건수, 지식재산권 등록건수, 국제공동연구 및 국제사업 참여건수
국토 해양부	미래도시철도기술 개발사업	도시철도시스템 기술개발건수, 시범노선 구축 및 개량건수, 정책제안 활용실적 건수, 시험평가 방안수립 및 시험평가 수행건수, 특허출원/등록건수
	첨단항만 건설기술 개발사업	특허출원 및 등록, 시제품 출시 및 현장점검, 기술공개 및 기술이전 건수, 기술수준 향상도, 학술지 게재 논문
	항공선진화사업	안전 및 평가기준 건수, 시제품/부품 제작 건수, 알고리즘 및 소프트웨어 개발/등록 건수, 시험평가 건수, 산학연 협력활동 건수
지식 경제부	산업고도화 기술개발사업	사업화/제품화 건수, 신제품 매출액, 학술지 게재 논문건수(국내/국외), 특허출원/등록건수(국내/국외), 관련 사업의 민간투자 유인효과
	산업기술개발사업	고용창출효과, 과제당 산학연협력 활동건수, 사업화/제품화 건수, 특허등록건수(국내/국외), SCI급 학술지 게재 논문건수
	IT산업인력양성사업	기업현장 방문교육 비율, 교육자 과정 이수율, 교육과정 운영건수, IT기업인력만족도, 수혜자만족도
중소 기업청	기업협동형 기술개발사업	사업화 기간 단축효과, 신제품 매출액, 사업화 성공률, 지식재산권 확보, 기술개발비 절감효과
	연구장비이용 클러스터사업	수혜자(수요자) 만족도, 연구시설 교류의 원활성, 시설활용을 위한 지원 건수, DB 구축, 경제·사회 목적별 인력양성 배출실적

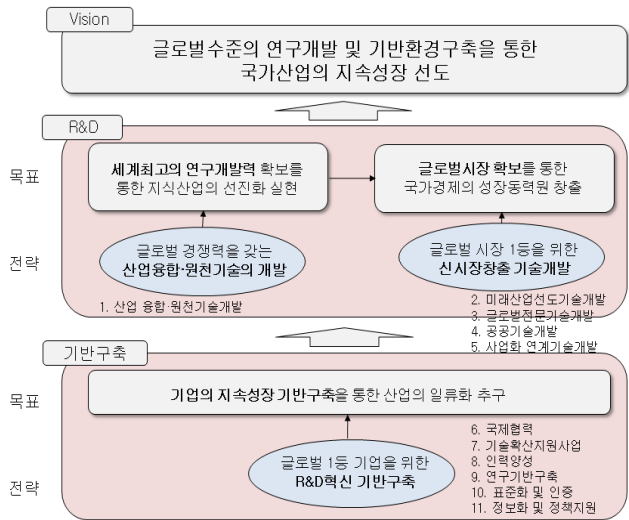
지식경제부는 서론에서 언급한 바와 같이 2010년도 R&D 사업구조를 사업목적에 따라 신시장 창출, 산업융합·원천기술 확보, R&D 혁신역량확충, 특수목적사업 그리고 인프라 조성 등을 중심축으로 개편하였는 바, 이를 간략히 살펴보면 <표 3>과 같다.

<표 3> 지식경제 R&D 사업구분

구분	내용
신시장 창출	지원대상기술특성과 세부목적에 따라 미래산업 선도기술개발, 글로벌전문기술개발, 공공기술개발
융합원천 기술확보	융합원천기술확보를 위한 원천기술개발사업 유지하되, 칸막이제거를 위해 사업을 통합하고, 100대 전략제품 기술선정을 통해 집중 지원
R&D 혁신 역량확충	출연연 등 기관지원, 인프라 조성, 지역 발전
특수목적 사업	부품·소재같이 분야범위가 넓고, 기술개발과 기반 조성을 포괄한 대규모 지원을 통해 중점육성분야
인프라 조성	국제협력, 기술확산지원, 인력양성, 연구기반구축, 표준화/인증, 정보화/정책지원 등 6개 유형

한편, 개편된 지식경제부 R&D 사업구조를 바탕으로 지식경제부 R&D 사업이 추구하는 성과목표를 중심으로 목표연관도를 작성해 보면 <그림 2>와 같다. 이러한 목표연관도를 작성해 봄으로써 사업성과를 측정할 수 있는 성과지표개발의 방향을 가늠해 볼 수 있다. 본 연구에서는 R&D 사업별 논리모형을 개발하여 사업목적과 성과 지표간의 연계구조를 사전에 논리적으로 살펴보고자 하였다. 실제 논리모형의 개발목적은 프로그램(또는 사업)을 구성하고 있는 여러 요소들이 상호 어떻게 작용하며, 그 결과로 산출된 성과물(또는 서비스)은 무엇이며 또 그 성과물들은 어떠한 과정(단계)을 토대로 산출되는지 등 사업목적달성을 위한 논리적 연계구조를 파악하기 위함이다[4].

본 연구에서는 R&D 사업의 진행단계에 따라 全週期 상에서 나타나는 성과지표를 김동립[1]의 연구를 참조하여 다음 <그림 3>과 같은 단계로 구분하였고, 지표별 부연설명은 <표 4>에 제시한 바와 같다.

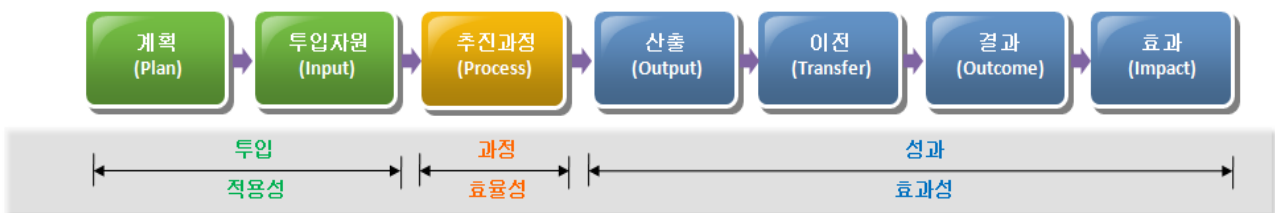


<그림 2> 지식경제부 R&D 사업의 목표연관도

<표 4> 전 주기 R&D 성과지표(구분)

계획지표 (Plan)	프로그램을 추진하기 위한 체계와 목표 및 전략 등의 적절성을 나타내는 정보
투입지표 (Input)	프로그램을 시행하기 위하여 사용되는 재정적, 인적, 물적, 조직 및 규범적 수단에 대한 정보
과정지표 (Process)	실적(Output)을 산출하기 위한 과정상에 나타내어지는 정보로, 사업진척을 모니터링하고, 투입을 실적으로 전환시키기 위한 활동 등을 내포하고 있음
산출지표 (Output)	사업수행을 통하여 직접적으로 생산된 결과물로 재화 및 서비스 등으로 프로그램의 활동과 집행에 따른 산출물
이전지표 (Transfer)	실적(Output)을 바탕으로 산업내 실질적인 적용이나 활용을 통하여 나타나게 되는 (중간적) 단계를 나타내는 정보
결과지표 (Outcome)	프로그램이 추구하는 일반적인 목적의 결실로, 프로그램을 통해 달성하고자 하는 결과물과 밀접한 편익이나 변화
효과지표 (Impact)	프로그램을 통하여 궁극적으로 연계 되는 성과(Outcome)를 통하여 개인/조직 또는 경제·사회에 영향을 미치는 장기적 결과

본 연구에서 설정한 사업별 성과지표를 개발하기 위한 원칙은 다음과 같다.



<그림 3> R&D 성과지표의 구분

- 사업체계개편철학과 목표의 충분한 이해
- 단위사업 수준에서 성과지표를 설계
- 사업특성별 성과지표의 개발
- R&D全週期 상에서 성과지표의 개발
- 지표개발의 근거 및 성과평가의 원칙제시
- 사업적·경제적 성과중심의 지표개발

아울러 지표개발의 추진절차는 <표 5>와 같다.

<표 5> 지표개발 추진절차

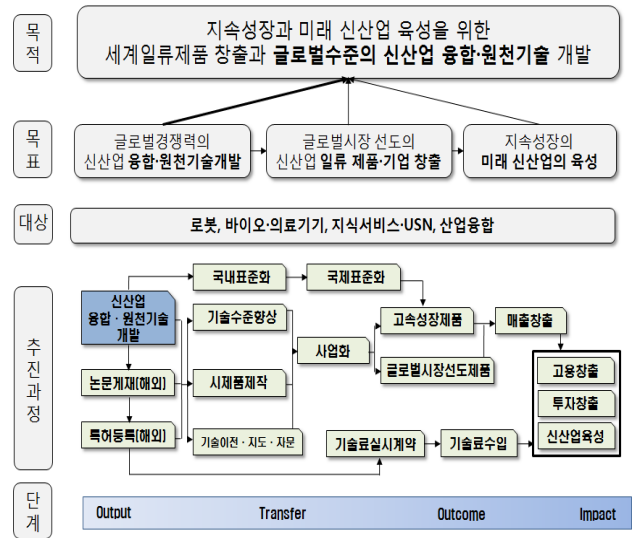
추진단계	추진절차	비 고
1단계	자료수집 및 분석 (사례)	교과부, 국토해양부, 지식경제부
2단계	연구모형설계	사업/지표의 유형분류
3단계	논리모형개발	사업별 목적/전략근거
4단계	지표도출	논리연계 모형에 근거
5단계	도출지표검토	사업별 특성지표 보완
6단계	성과지표도출	최종지표 도출

### 5. 성과지표개발의 예

본 연구에서는 앞서 살펴 본 성과지표의 개발기준을 바탕으로 지식경제부 역점사업 중 하나인 ‘신산업 원천기술개발사업’을 대상으로 성과지표를 개발하고자 하였다. ‘신산업 원천기술개발사업’은 신산업·정보통신산업 분야 중 향후 10년 이내에 기술적 파급효과가 크고 산업 기술경쟁력을 획기적으로 제고할 수 있는 부가가치가 높은 핵심기술, 원천기술 및 엔지니어링 기술개발지원사업을 의미한다. ‘신산업 원천기술개발사업’의 목적과 내용은 <표 6>에 요약된 바와 같으며, 이를 사업의 달성목표와 성과를 연계시킨 모형은 <그림 4>에 제시된 바와 같다.

<표 6> 신산업 원천기술개발사업

구 분	내 용			
사업 내용	사업목적	○ 국가 성장전략에 기반한 전략기술 분야의 핵심·원천기술 개발 지원 ○ 신산업의 산업경쟁력을 제고하고 해당분야의 미래 신산업을 육성		
	사업대상	○ 로봇, 바이오·의료기기, 지식서비스·USN, 산업융합		
	사업범위	○ 국가 전략제품의 핵심기술 선정 및 지원 ○ 신제품개발 및 생산시스템에 범용으로 활용되는 공통·공용의 표준화된 플랫폼 기술개발 지원		
	전략목표	○ 신산업분야에서 글로벌 경쟁력을 갖는 산업원천기술개발 ○ 국가 전략분야의 뿌리가 되는 산업원천기술개발 ○ 중소·중견기업의 참여 확대를 통한 글로벌 기업육성		
	추진단계	기획·선정	원천기술개발	사업화
	주요 결과물	기획서·계획서	논문·특허 원천기술 공통·공용 플랫폼 기술	시제품, 경제적성과 산업육성 글로벌기업육성
평가원칙 및 방향성	○ 전략 제품·기술의 원천기술력 확보 평가 ○ 중소·중견기업을 통한 산업육성 효과 평가			



<그림 4> 신산업 원천기술개발사업 목표/성과 연계모형

여기서 <그림 4>의 연계모형은 본 연구진이 개념적으로 작성한 것을 ‘신산업 원천기술개발사업’을 주관하는 산업 기술평가관리원의 R&D 사업 해당부처(신산업평가단, 사업관리단)관계자와 지경부 사업구조 개편작업에 참여한 성과관리 전문가들의 검토의견을 받아 조정과정을 거쳐 최종 작성되었으며, 본 연구의 구체적인 성과지표를 도출하는 근간으로 활용되었다.

연계모형에서는 ‘신산업 원천기술개발사업’의 목적과 목표를 통하여 사업의 전략방향을 이해하도록 圖示化하였고, 특히 기술개발과정 및 결과물으로써 산출될 수 있는 사업의 핵심성과(특히, 사업화, 기술이전, 매출액 등에 초점을 맞춤)를 R&D全週期에 맞추어 Output-Transfer-Outcome-Impact 등으로 구분함으로써 사업의 목적이 어떠한 성과 지표에 의하여 달성되는 가를 이해하도록 하는 데 초점을 맞추었다.

<표 7> 성과활용지표(2009년도 지경부, 19개사업)

기술개발		기반조성			사업화
원천기술(R)	응용기술(D)	시설	인력	협력/기타	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 특허출원/등록건수 (국내/해외)</li> <li>◦ (SCI)학술지게재 논문건수(국내/해외)</li> <li>◦ 사업화/ 제품화 건수</li> <li>◦ 기술이전건수</li> <li>◦ 규격통일화(규격화) 실적</li> <li>◦ 산학연협력 연구활동 건수</li> <li>◦ 신산업발굴 정도</li> <li>◦ 핵심기술개발건수</li> <li>◦ 국제정보 교류정도</li> <li>◦ 기술료징수액</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 특허출원/등록건수 (국내/해외)</li> <li>◦ (SCI)학술지게재 논문건수 (국내/해외)</li> <li>◦ 사업화</li> <li>◦ 제품화수</li> <li>◦ 신제품매출액</li> <li>◦ 제품매출액</li> <li>◦ 사업화성공율</li> <li>◦ 기술이전건수</li> <li>◦ 규격통일화(규격화) 실적</li> <li>◦ 연구시설 활용율</li> <li>◦ 산학연 협력연구활동 건수</li> <li>◦ 그린카 핵심부품 개발건수</li> <li>◦ 시제품출시 건수</li> <li>◦ 디자인출원/등록건수</li> <li>◦ 기술료징수액</li> <li>◦ 교육인원수</li> <li>◦ 장비구축율</li> <li>◦ 실용화 및 상용화건수</li> <li>◦ 민간투자유인효과</li> <li>◦ 고용창출효과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 특허출원/등록건수 (국내/해외)</li> <li>◦ (SCI)학술지게재 논문건수(국내/해외)</li> <li>◦ 기술이전건수</li> <li>◦ 장비이용건수</li> <li>◦ 장비이용기업수</li> <li>◦ 서비스이용 건수</li> <li>◦ 기술지원건수</li> <li>◦ 시험성적서 발행 건수</li> <li>◦ 신규회원 가입건수</li> <li>◦ 국제협력프로그램 가입건수</li> <li>◦ 수요자만족도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 특허출원/등록건수 (국내/해외)</li> <li>◦ (SCI)학술지게재 논문건수(국내/해외)</li> <li>◦ 전공분야 취업율</li> <li>◦ IT기업인력만족도</li> <li>◦ 기초 IP건수</li> <li>◦ 외국인유학생 투입 예산대비 국내취업 비율</li> <li>◦ 교육인원수</li> <li>◦ 교육과정 이수율</li> <li>◦ 기업현장방문교육 비율</li> <li>◦ 교육과정운영건수</li> <li>◦ 배출인력(석박사)</li> <li>◦ 산업체 실무재교육</li> <li>◦ 수요자만족도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 산학연간 기술지원 건수</li> <li>◦ 장비구축 건수</li> <li>◦ 국제규격시험능력 확대</li> <li>◦ 시험실시 건수</li> <li>◦ KOLAS 인정항목 전년대비 달성율</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 에너지자원순환에 따른 비용절감 효과/ 해당사업비</li> <li>◦ 에너지자원순환 네트워크 연계 기업 수/해당사업비</li> <li>◦ 기술지원 업체수/ 해당사업비</li> <li>◦ 특허출원건수/기술 개발과제지원수</li> <li>◦ 제조 사업화 및 제품화건수/지원과제수</li> </ul>

이어 본 연구에서는 기술개발사업과 가장 직접적인 성과지표를 도출하기 위하여 2009년도 지식경제부 19개의 기술개발과제와 기반조성과제, 사업화과제를 대상으로 그간 활용된 성과지표에 대한 종합분석을 수행하였으며, 그 결과는 <표 7>에 제시된 바와 같다. 여기서 사업간 활용된 성과지표를 비교해 보면 특허와 논문, 사업화건수, 기술이전건수 등을 제외하고는 활용된 성과지표가 서로 상이함을 확인할 수 있다.

또한 지식경제부 R&D 사업평가에 그간 활용된 성과지표들의 대부분은 성과연계모형없이 결과(output)중심의 지표들로서 R&D 全週期 관점에서 평가지표의 활용인식이 상대적으로 부족했음을 알 수 있다. 사업평가에 활용된 지표의 개수에 있어서도 현행 국가연구개발사업 자체평가 지침에 따라 최대 5개 이상을 사용할 수 없게 되어 있어, 다면적으로 사업성과를 평가하기에는 한계점이 있었다는 것을 인지할 수 있다.

이러한 사전작업을 수행한 결과를 바탕으로 본 연구에서는 ‘신산업 원천기술개발’사업에 대하여 R&D 활동 全週期를 고려하여 작성된 목표/성과연계모형에 따라 성과활용지표를 일차적으로 선정하였다. 이후 성과모형과 이들 지표들에 대하여 산업기술평가원의 R&D 사업의 해당부처(신산업평가단, 사업관리단)관계자와 지경부 R&D 사

업구조 개편작업에 참여한 성과관리 전문가들에게 목표/성과연계모형의 검토는 물론 사업목표와 선정지표간의 적절성, 일반지표 및 핵심지표로서의 적합성 등을 중점적으로 검토요청을 하였다.

이후 검토결과를 바탕으로 각 단계별 성과지표에 대한 조정작업을 수행하였다. 또한 연구모형에는 ‘표준화 성과’가 한 축을 이루고 있으나 현실적으로 원천기술개발을 통한 표준화성과를 얻기까지 상당한 시간이 요청되고, 그로 인하여 성과창출과 평가시점간의 시간차(time-lag) 문제가 존재하여 <표 8>과 같이 최종적인 성과지표에서는 제외하는 것으로 하였다.

그리고 논리적으로는 R&D 全週期上 계획단계부터 효과에 이르기까지 목표지향의 성과지표를 고려하는 것은 바람직하나 현실적으로는 산출(Output), 이전(Transfer), 결과(Outcome)에 해당되는 성과평가에 집중하는 경향이 강하여 이에 대한 개선이 필요하다는 검토의견도 있었다. 따라서 <표 8>에 제시된 성과지표들은 ‘신산업 원천기술개발사업’에 대한 지표의 Pool개념으로 접근하되, 사업을 실질적으로 주관하는 부처와 실무자는 성과지표의 중요도와 자료수집의 가능성, 그리고 국가 R&D 상위기관에서 설정한 국가 R&D 사업평가의 방향과 기준을 충분히 숙지하고 성과지표를 활용하는 것이 중요하다.

<표 8> 신산업 원천기술개발사업 성과지표

지표전개	도출지표	지표구분	지표도출사유
계획 (Plan)	- 목표도전성 - 전략적절성 - 체계합리성	일반 일반 일반	목표계획의 적절성 측정 목표계획의 적절성 측정 목표계획의 적절성 측정
투입 (Input)	- 참여인력수준 - 시설준비수준 - 기간적절성 - 책임자능력	일반 일반 일반 일반	투입자원의 적정성 측정 투입자원의 적정성 측정 투입자원의 적정성 측정 투입자원의 적정성 측정
과정 (Process)	- 일정달성율 - 연구개발활동수행율	일반 일반	진행과정의 효율성 측정 진행과정의 효율성 측정
산출 (Output)	- 기술수준향상도 - 특허출원 건수 - 기술개발건수 - 개발기술의 융복합화도	일반 핵심 일반 핵심	글로벌수준기술개발 측정 기술개발결과물 확인 기술개발목표달성 확인 개발기술의 융합정도 측정
이전 (Transfer)	- 특허등록건수(율) - 특허성과 - 논문게재건수(율) - 제품화건수 - 기술이전, 지도, 자문건수 - 사업화(상용화)건수 - 사업화(상용화)성공율 - 기술료실시계약건수	핵심 핵심 일반 핵심 핵심 일반 일반 일반	개발기술의 글로벌수준 측정 개발기술의 질적 수준 측정 개발기술의 수준 측정 개발기술의 시장성과 가능성 개발기술의 시장성과 촉진 개발기술의 시장성과 촉진 개발기술의 시장성과 촉진 개발기술의 확산이전 가능성
결과 (Outcome)	- 유발매출액 - 기술개발생산성향상도 - 논문인용도 - 특허인용도 - 기술료수입액	핵심 일반 일반 핵심 핵심	개발기술의 시장성과 개발기술의 기업육성성과 개발기술의 질적수준 개발기술의 질적수준 개발기술의 확산이전 정도
효과 (Impact)	- 고용창출(효과) - 투자창출(효과) - 기업규모증가 - 산업규모증가 - 관련산업수출액 - 연평균 매출 10% 이상 성장 제품건수	일반 일반 일반 일반 핵심 일반	산업의 육성효과 산업의 육성효과 산업의 육성효과 산업의 육성효과 산업의 육성효과 산업의 육성효과

## 6. 결론

지식경제부 R&D 사업목적에 적합한 성과지표의 연계 문제는 R&D 사업기획자, R&D 사업주관자는 물론이고 사업수행자, 관리자 모두에게 중요한 과제라 할 수 있다.

그간 국가 연구개발사업 자체평가매뉴얼을 통하여 성과지표에 대한 총체적인 Guideline은 제시하고 있었으나, 활용지표의 범주설정 등에 대해서는 명확한 지침을 제시하지는 못한 실정이었다. 지표활용에 있어서도 경제사회적 성과를 중요시하는 선진국의 추세에 비하여 우리는 연구개발의 1차적 결과와 연관된 성과가 주로 활용되는 양상을 보여 왔다. 특히 R&D 全週期 관점에서 사업목적의 달성과정에서 나타나는 성과지표를 목표와 연계하고자 하는 노력이 부족하였고, 최근 들어 극히 일부 R&D 사업에서만 적용시도되고 있는 실정이다.

다행히 최근 지식경제부가 R&D 사업구조를 기능위주

로 개편하고, 그에 따라 사업성과를 제대로 평가하기 위한 지표개발에 대한 요청이 더욱 높아지고 있는 시점에서, 본 연구에서는 보다 논리적인 접근을 통하여 사업별 R&D 성과지표를 도출하는 방법(프로세스)에 초점을 맞추어 특정사업을 토대로 사례를 제시하였다. 본 연구에서 제시한 바대로, R&D 사업에 대한 이해를 바탕으로 R&D 全週期 차원에서 사업목표에 연관되는 성과지표를 선정하고 활용한다면 특히 ‘사업목적-성과지표의 연계성’에 대한 당위성은 충분히 확보할 수 있으리라 여겨진다.

그러나 본 연구에서 제시한 논리모형에서는 Macro 한 차원에서 방향성을 제시하는 데 의의를 갖고 있어, 향후에는 각 R&D 사업별로 논리모형을 보다 정교화하는 작업에는 사업담당자들의 실질적인 노력이 필요하다. 그리고 사업별로 도출된 성과지표 Pool에서 어떠한 성과지표를 일반 또는 공통지표, 핵심자료로 구분하여 활용하는 것이 가장 바람직한가에 대해서도 세심한 연구와 검토가 요구된다.

## 참고문헌

- [1] 김동립; “논리모형의 개발과 적용”, KIAT, 2010.
- [2] 김병목, 오세홍; “주요 선진국의 과학기술지표 체계 비교분석연구”, KISTEP, 2003.
- [3] 김석현, 박동배, 이우성, 강희종; “기술혁신 성과지표 분석 및 DB 구축사업”, STEPI, 2009.
- [4] 노화준; 결과지향적 관리를 위한 프로그램 논리 모형의 활용, 서울대학교 행정대학원, 2010.
- [5] 안혜린; “국가과학기술경쟁력 종합분석 및 대응 전략 연구”, 한국과학기술기획평가원, 연구보고, 2009.
- [6] 오동훈; “국가연구개발사업 평가제도 개선을 위한 세부 기획 및 성과지표개발연구”, 과학기술부, 2006.
- [7] 원동규, 유선희, 이용호; “국가 R&D의 성과분석론”, 한국과학기술정보연구원, 2005.
- [8] 이길우; “국가 R&D 사업의 조사분석강화를 위한 성과지표개선 및 활용방안 연구”, 한국과학기술기획평가원, 2009.
- [9] 이도형; “국가연구개발사업의 유형별 성과평가 논리 모형”, 2010.
- [10] 정상기, 박지현, 오동훈; “연구개발사업 및 과제의 특성을 반영한 성과지표구축연구”, 한국기술혁신학회 2005년도 추계학술대회, 2005.
- [11] 지식경제부 보도자료; 2010.
- [12] 지식경제부; “R&D 사업성과평가 자료집”, 2010.
- [13] 헤럴드경제신문; “국가 R&D 사업 성과지표부진”, 2009.
- [14] Econtech; “Australian National, State and Industry Outlook,” 2006.
- [15] Johnson, D., Porter, A., Roessner, D., Newman, N., and Jin, X.; “High-Tech Indicators : Assessing the competitiveness of selected European countries,” *Technology Analysis and Strategic Management*, 22(3) : 277-296, 2010.
- [16] Kuhlmann, S.; “Evaluation of Socio Economic Impacts of Public E&D : Practices and Experiences in Europe,” Fraunhofer, Printed in Tokyo, 2002.
- [17] OECD; *Technology and The Economy*, 1992.
- [18] Yano, T.; *Case Study and Analysis for Economic and Social Impacts on National R&D Projects based on the Results of Follow-up Monitoring and Evaluation*, NEDO, 2008.