

CIPP모형을 활용한 R&D과제기획 선정평가 도구 개발 연구 : K연구원 중심으로

민현구*

<목 차>

- I. 서 론
- II. 이론적 배경
- III. 연구 방법
- IV. 연구 결과
- V. 결 론

국문초록 : 본 연구는 K연구원의 상향식 R&D과제기획 차원의 신규 연구기획과제 선정 평가를 위한 평가도구 개발에 목적을 두고 진행하였다. 이를 위해 CIPP모형과 연구기획평가를 위한 선정평가 및 평가지표에 관한 선행연구를 중심으로 R&D과제기획 선정평가 항목과 문항을 개발 한 후, 2회에 걸친 델파이 조사를 실시하였다. 개발된 평가도구는 13명의 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 내용타당도, 합의도 및 수렴도를 검증하였다. 최종 선정된 R&D과제기획 선정평가 도구는 8개 항목에 총 21개 문항으로, 상황평가 5 문항, 투입평가 2문항, 과정평가 8문항, 산출평가 6문항으로 구성되었다. 개발된 평가 도구는 상향식 기획 과정상의 문제점을 해소하고 연구자들의 기획역량을 제고하는 데 기여할 것이다. 또한, 선정 평가 시 평가에 대한 일관성과 효율성 제고에 기여할 것이다.

주제어 : R&D과제기획, CIPP모형, 선정평가 항목, 델파이

* 중부대학교 경영학전공 교수(hgmin@joongbu.ac.kr)

A Study on R&D Project Planning Selection Evaluation Indicators based on CIPP model

Hyun-Ku Min

Abstract : The purpose of this study was to develop an evaluation tool for selecting new projects for R&D project planning level of K Research Institute. For this purpose, items and questions for R&D project selection evaluation were developed based on the CIPP model and previous studies on selection evaluation and evaluation indicators for research project evaluation, and then two Delphi surveys were conducted. The developed evaluation tool was surveyed by 13 experts to verify contents validity ratio, convergence and consensus.

The finally selected evaluation tool for R&D project planning consisted of 21 questions in 8 items, including 5 questions for context evaluation, 2 questions for input evaluation, 8 questions for process evaluation, and 6 questions for product evaluation. The evaluation tool developed will contribute to the solution of problems in the bottom-up planning process and to the improvement of the planning competence of the researchers. It will also contribute to improve the consistency and efficiency of evaluation during the selection process.

Key Words : R&D project planning, CIPP model, Selection evaluation tool, Delphi

I. 서론

2018년 국가R&D 혁신방안 발표에 따르면 정부의 R&D혁신 방향의 큰 틀은 국가R&D사업의 기획단계부터 평가단계까지 R&D 전 프로세스를 개선하되, R&D기획단계에서 창의성과 도전성을 강화하는 데 중점을 두고 있다. 기획단계는 R&D사업기획과 R&D과제기획으로 나누어 볼 수 있다. R&D사업기획은 연구사업 착수 이전에 연구사업에 대한 목표 설정과 연구 수행 방법을 검토하고 연구사업의 추진 체계 및 연구 결과의 활용 등에 대한 계획을 수립하는 활동이다. R&D과제기획은 국가R&D사업의 목표를 달성하기 위한 세부 지원분야 또는 지원 대상, 지원 규모 및 지원 기간, 과제 선정 방법 등을 수립하는 활동이다. R&D과제는 선정 방식 유형별로 정책 지정, 지정 공모, 자유 공모, 품목 지정과제 등으로 구분된다. R&D과제 선정 시 평가항목은 연구개발계획의 창의성 및 충실성, 연구인력, 연구시설·장비 등의 연구환경 수준, 연구 개발 내용의 중복성, 연구개발성과의 파급효과 및 활용가능성, 연구자의 연구역량과 연구윤리 수준 등의 항목들을 종합적으로 검토한다(김일권 외, 2020).

전 세계적으로 공공 R&D 역할에 있어 국가 경제·사회 난제 해결에 대한 요구가 증가하고 있다. 이에 과기정통부는 과학기술이 혁신성장과 국민 삶의 질 향상에 기여할 수 있도록 2018년에 ‘과학기술 출연(연) 발전방안’을 수립하여 출연(연)의 역할과 책임을 재정립하였다. 국가과학기술연구회(이하 연구회)에서는 미래 핵심 연구 주제의 발굴 역량과 기획의 효과성을 높이기 위해 ‘소관연구기관 주요사업 운영규정’에 기획연구 관련 규정을 마련하여 정부출연연구기관(이하 출연연)의 연구기획을 강화하였다(이종원, 2017). ‘소관연구기관 주요사업 운영규정’에 따르면 출연연은 신규사업을 추진함에 있어 자체적으로 연구과제를 기획하고, 연구기획 결과를 토대로 내·외부 전문가로 구성된 평가위원회에서 신규과제를 선정하도록 하고 있다. 또한, 주요사업 과제 선정 시 포함되어야 할 사항에 대해 소관연구기관 주요사업 운영규정 제12조에 총 9개 항목을 제시하고 있다.

공경수(2019)의 정책연구에 따르면 소관연구기관 주요사업 운영규정 제12조에서 제시하고 있는 과제선정 기준항목과 동일하게 적용하는 출연연이 14개이며, 6개 기관은 일부 보완하여 사용하고 있으며 4개 기관은 해당 규정을 포함하고 있지 않은 것으로 나타났다. 이처럼 출연연들은 주요사업에 대한 신규과제 선정에 있어 각각 다른 평가체계를 가지고 있으며 공공 R&D 연구의 영향력 평가항목 중 사회적 파급효과는 반영되어 있지 않음을 알 수 있다. 연구의 영향력은 과학기술적·사회적·경제적 영향을 포괄하는 개념이지만

대부분의 신규 R&D과제 선정평가에 있어 반영되지 못하고 있다.

국가과학기술연구회 산하의 K연구원은 정부 R&D 혁신방안에 발맞추어 도전적이고 창의적인 과제 발굴을 위해 노력하고 있다. 이를 위해 매년 내부 과제 공모 절차를 통해 신규 R&D과제를 발굴·기획하고 있다. 일반적으로 R&D 과제평가는 선정평가-단계평가-최종평가를 통해 이루어지고 있다. 국가연구개발 과제평가 표준지침(2021)에 따르면 선정평가는 사전검토 요건을 만족하는 신청과제 중 중앙행정기관의 장이 제시한 항목에 부합하는 연구개발과제와 연구개발기관을 선정하는 것이며 단계평가는 연구수행 과정과 결과 및 향후 연구 계획 등을 토대로 과제 진행 상황을 점검하고 과제의 계속 진행 여부를 결정하며 최종평가는 연구개발 기간 종료 후 연구개발과제의 수행과정, 연구개발성과 등을 종합하여 평가하는 것을 의미한다. K연구원 내 R&D 과제기획 차원의 신규 연구기획과제 선정을 위한 단계를 살펴보면 후보 과제 선정과 중간 점검 및 과제 최종 선정 평가를 실시하고 있다. 이러한 절차는 과제기획 보고서에 대한 실행 가능성을 확보하기 위한 기획력 제고에 초점을 두고 있다. 그러나 평가 단계마다 선정평가 항목이 상이하고 평가자의 주관적 판단 개입 요소들이 존재하는 문제점을 지니고 있다. 이러한 문제점은 평가단계를 거쳐 R&D과제 기획보고서의 완성도를 제고 하고자 하는 목적과 연구기획자들에게 평가 결과 수용성에 있어 부정적 영향을 미치고 있다.

대부분의 연구 활동에 대한 성과평가를 위해 논리모형을 적용하고 있다. 그러나 기획 단계에서의 논리모형 접근법의 활용은 쉽지 않다. 특히, K연구원은 기획 단계의 논리모형을 중간 점검 단계에서 하나의 평가항목으로 제시하고 있어 전체 보고서를 구성하는 기본 모형으로 활용되지 못하고 있다. 일반적으로 활용되고 있는 논리모형은 평가단계의 성과접근모형을 활용하고 있으나 사전 기획단계에서 논리모형의 적용은 단순히 내용을 담는 데 그치고 있어 그 내용의 연계성 및 논리성을 확보하지 못하고 있다(강현규, 2016). 따라서 전체 기획보고서 내용의 연계성과 실행가능성을 확보하기 위한 과정에 초점을 둔 평가모형의 활용이 필요하다. 특히, 정부의 과학기술정책 혁신 방향을 고려한 선정평가체계 구축을 위해서는 환경(가치)-투입-과정-산출-환류 등 5단계 체계 구성이 필요하며 연구의 영향력 요소 중 하나인 사회적 영향력을 포함하기 위한 평가체계 모형으로는 CIPP모형을 제시하고 있다(박상욱, 2020).

출연연의 주요 사업은 국가연구개발사업과는 차이가 있다. 일반적으로 국가연구개발사업의 경우 공모에 의해 선정되는 반면 출연연의 주요 사업은 기관 고유 임무에 부여하는 과제를 기관 내부에서 하향식(Top-down) 또는 상향식(Bottom-up) 방식을 혼합하여 전문가로 구성된 선정평가위원회 및 연구심의위원회 심의를 거쳐 선정된다(공경수, 2019). 연구기획방식

중 상향식 과제기획은 하향식 과제기획에 비해 연구자의 창의성과 자율성을 존중하여 궁극적으로 성과향상에 기여할 수 있다.

이에 본 연구는 출연연인 K연구원 내 상향식 R&D과제기획 차원의 신규사업 연구기획과제 선정평가 시 문제점을 개선하고 과제 선정의 논리적 타당성을 확보하기 위해 통합된 선정평가 도구를 개발하였다. 특히, 연구기획 평가모델 접근관점에서 기존의 R&D 평가에 사용되어 온 전통적 평가 방식의 논리모델이 아닌 과정에 초점을 둔 CIPP모형을 활용하여 평가도구를 개발하였다. CIPP 모형에 기반한 평가도구 개발을 위해 기존의 기술성 평가 및 정부 R&D 예비타당성조사 항목 등을 활용하여 평가영역과 평가 문항을 설정하였다. 또한, 평가도구 문항 검증을 위한 연구 방법은 2회에 걸친 델파이 조사를 수행하였으며, 내용타당도분석, 수렴도 및 합의도 분석으로 세부적인 선정평가 항목의 평가영역과 평가 문항의 타당성 검증을 수행하여 8개 평가항목과 21개 평가 문항을 개발하였다. 본 연구를 통해 K연구원 내 연구자들의 기획역량을 제고하고 신규 R&D과제 기획에 대한 평가 효율성을 제고하는 데 기여할 것이라 기대한다. 또한, 정부출연연구기관들의 주요사업 신규 R&D과제 선정평가 시 평가도구로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. II장에서는 R&D기획의 개념 및 구성요소와 선정평가항목 및 평가지표 개선에 관한 선행연구를 살펴보았으며, III장에서는 연구대상, 연구절차 및 분석 방법을 구체적으로 설명하였으며, IV장에서는 CIPP 모형을 활용한 평가항목에 대해 델파이 분석으로 그 결과를 제시하였다. 마지막 V장은 분석 결과를 바탕으로 결론을 도출하였다.

II. 이론적 배경

1. R&D기획의 개념과 구성요소

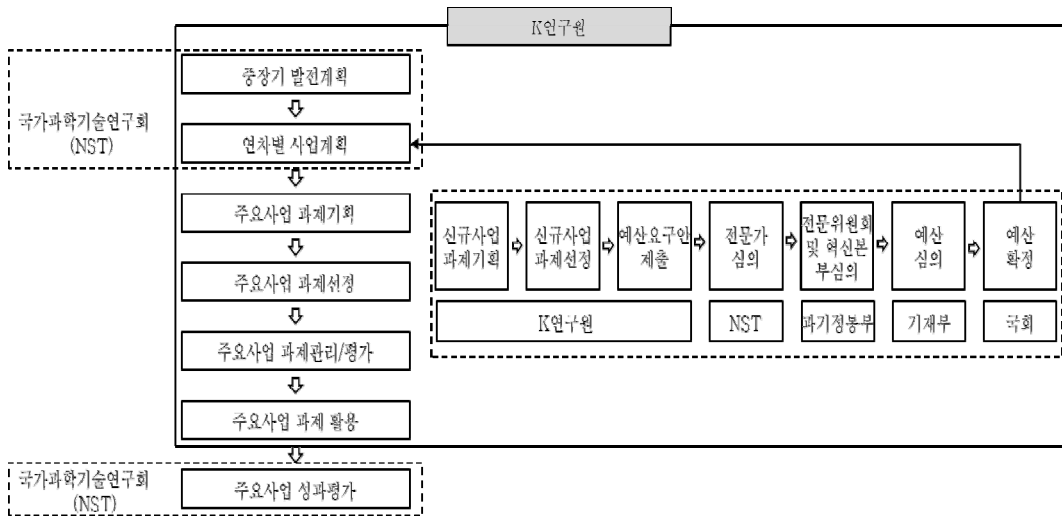
과학기술정책지원서비스 용어 정의에 따르면 연구기획은 미래 연구개발의 목표달성을 위한 효율적인 수단을 강구하고 준비하는 과정이다. 정근하(2010)는 연구기획을 국가 또는 기업이 주어진 시간 내에 최소의 노력·자원·비용 등을 동원하여 R&D활동에 대한 목표를 설정하고 달성하기 위한 구체적인 방법과 절차 등을 수립하는 과정이라 하였다. 홍사균(1997)은 국가연구개발사업을 통해 달성하고자 하는 목표를 합리적으로 설정하고 실현하기 위한 구체적인 행동지침을 마련하는 일련의 과정이라 정의하였다. 김용 외(2012)는 연구기획의 정의를 정책기획-사업기획-과제기획의 계층구조를 갖는 R&D 활동이라는 분야를 대상으로 목표를 설정하고 달성하기 위한 구체적인 방법과 절차를 수립해 나가는 연속적인 과정이라 하였다. 이러한 3가지 계층별 연구기획은 그 내용과 역할로 구분해 볼 수 있다. 정책기획은 국내외 시장 및 정책 동향, 과학기술정책 수요조사 등을 실시하여 분야별 R&D전략을 도출하고 중장기 R&D 정책 및 계획을 수립하는 것으로 각 부처와 국가과학기술자문회의에서 담당한다. 사업기획은 연구조직, 연구관리, 사업화 및 실용화 연구 자원소요 등에 관한 기획으로 각 해당 부처와 연구관리 전문기관이 담당한다. 과제기획은 정부출연연구원들을 통해 수행되는 기관 고유사업에 대한 자체 기획, 단위과제 형태로 수행된다(김용 외, 2012; 현병환, 2011).

국가R&D사업기획은 국가연구개발 목표 설정 및 국가의 자원배분을 설계하는 정책기획과 추진 중 또는 종료된 사업의 성과를 검토하는 연구평가의 중간단계에 해당된다(강현규, 2016). 하지만 국가R&D사업기획을 위한 구성요소에 대한 확실적인 기준은 없다. 다만 국가R&D사업기획은 연구개발계획서 내에 포함 사항(4조4항) 및 연구개발과제 선정(제5조)에 관한 사항에 대해 국가연구개발사업의 관리 등에 관련된 규정을 명시하고 있으며, 국가연구개발 혁신법 제10조 2항은 선정평가를 위한 사항을 제시하고 있다. 각 부처가 새로운 국가R&D 사업을 추진하려는 경우에는 해당 사업의 기술적·경제적 타당성 등에 대한 사전 조사 또는 기획연구를 수행해야 한다. 국가R&D사업기획안에는 사업의 목표, 세부 추진내용 및 추진 체계, 타 부처와의 조정방안, 평가계획, 필요한 자원의 규모 및 인력 확보방안, 정부 지원의 타당성 검토 결과, 연구개발성과의 활용방안 및 기대효과, 국내외 특허 동향, 기술 동향, 표준화 동향 및 표준특허 동향 등을 포함해야 한다. 연구비 지원 대상 R&D과제를

선정 시에는 연구개발계획의 창의성 및 충실성, 연구인력, 연구시설·장비 등의 연구환경 수준, 연구개발내용의 중복성, 연구개발성과의 과급효과 및 활용 가능성, 연구자의 연구역량과 연구윤리 수준 등을 종합적으로 검토해야 한다(김일권 외, 2020).

출연연의 주요 사업은 연구기관의 고유기능을 유지 발전시켜 기관 설립목적을 달성할 수 있도록 정부가 직접 출연한 예산으로 수행하는 사업이다. 기본사업의 경우 출연연은 연간 연구기획을 과기정통부와 사전 협의 후 직전 해에 기획재정부와 국회를 통해 승인받아 당해 연도에 연구가 시작된다. 다만, 신규사업을 추진 시 사전에 기획연구를 거쳐야 하며 정부의 정책적 방향과 연구기관의 중장기 발전계획 등에 부합하여야 한다(이종원, 2017).

출연연은 4차산업혁명 관련 기술의 발달과 정부 과학기술정책의 변화에 맞추어 기관 내 고유기능에 해당하는 영역 또는 관련 주제에 대한 신규사업의 확보가 필요한 상황이다. 이에 K연구원은 주요 사업 과제기획뿐만 아니라 신규사업 확보를 위한 과제기획을 추진하고 있으며 사업 추진 절차는 <그림 1>과 같다.



출처: 김일권 외(2020) 참고 저자작성

<그림 1> K연구원의 사업추진 절차도

정부출연연구기관인 K연구원은 R&D과제기획 차원으로 내부 연구자들을 대상으로 신규사업 확보를 위한 연구기획과제를 선정·평가하고 있다. 신규사업 연구기획과제 추진 목적은 연구자의 창의적 아이디어 발굴과 신규 연구사업 영역에 대한 기획 지원으로 기관의 신규사업을 발굴하고 연구자의 연구역량을 제고 하는 데 있다. 최종적으로 선정된 과제는

첨단 융합산업 분야의 국가R&D기획 신규사업과제로 지원한다. 이러한 K연구원 내 신규사업 연구기획과제의 단계별 평가 절차는 내부 사전검토, 외부전문위원 평가, 사업계획서 컨설팅, 중간 점검, 최종 평가 단계로 구성되어 있다. 선정 평가지표는 중소기업 정부R&D 신규사업 사전검토 지표를 활용하고 있다(박노연·정미진, 2018). 신규사업 연구기획 과제에 대한 5단계 평가 절차와 평가주안점은 <표 1>과 같다.

<표 1> 신규사업 연구기획과제 평가 절차 및 평가주안점

| 단 계 | | 평 가 주 안 점 | 비 고 |
|-----------------|-----------------|---|------|
| 제안 선정 | 사전 검토 | <ul style="list-style-type: none"> • 사업목적의 명확성 및 추진근거 • 중앙정부가 해야 하는 일인가? • 재정지출이 효율성 • 중복 또는 유사 사업 설계 여부 • 사업 타당성의 객관적인 확보 절차 • 사업방식의 효율성 • 시급성 필요 여부 • 사업여건은 성숙되어 있는가? • 투입비용 대비 효과성은 높은가? • 세부 집행계획 및 집행가능성 | 정량평가 |
| | 외부 전문가 평가 | <ul style="list-style-type: none"> • 사업 필요성 • 기획전략 • 기대성과 | |
| 중간 점검 | | <ul style="list-style-type: none"> • 연구과정의 적절성 • 논리모형의 적절성 • 예상성과의 우수성 • 기타의견 | 정성평가 |
| 과제 최종(확정) 평가 | | <ul style="list-style-type: none"> • 사업목표/전략목표의 적절성 등 • 성과의 양적, 질적, 활용 우수성 및 효율성 • 목표 대비 달성도, 관련 산업 발전에의 기여도, 효과성 • 사업추진방식의 체계성, 타 사업과의 중복·연계 가능성 등 | 정량평가 |

출처: 중소기업 정부R&D신규사업 사전검토 분석방법 고도화연구(KISTEP, 2018), K연구원 내부자료 재구성

신규사업 연구기획 선정평가의 문제점을 살펴보면 제안 선정-중간 점검-과제 확정을 위한 최종 평가로 진행되고 있으나 단계별 평가항목이 상이함을 알 수 있다, 이는 평가의 일관성 및 연속성을 확보하기 어려우며 구체적인 착안 사항이 반영되어 있지 않아 평가위원의 주관적 평가가 이루어질 가능성이 매우 높다. 또한, 최종 평가는 국가R&D기획

신규사업과제 지원을 위한 평가로써 제안 선정 단계부터 최종 평가 전까지 점검을 통한 내용 반영과 우수성과 가능성 제고 유도 등 선정된 과제의 사업계획의 완성도를 높이고자 하였으나 오히려 단계별 평가항목이 상이함에 따라 평가구조 개선이 필요한 상황이다. 그리고 정부 R&D 신규사업 체크리스트를 그대로 내용하고 있고 제출된 제안서의 목차 및 내용이 구체적이지 않아 평가 시 평가위원의 주관적 판단이 개입될 요소가 있어 평가 결과의 수용성을 저해하는 문제점을 지니고 있다.

이러한 선정평가 시 문제점을 해소하고 평가 시 평가위원의 평가에 대한 객관성을 확보하고 내부 연구자들에게 평가 결과에 대한 수용성을 제고하기 위해 선정평가 도구 개발이 필요하다. 또한, 선정 단계 내 평가주안점이 중복되거나 연계성이 확보되지 못함에 따라 평가의 중복성을 배제하고 일관성을 확보하기 위한 체계적이고 통합적인 지표 설계가 개발되어야 한다.

2. 선정평가 및 평가지표 개선 선행연구

연구기획평가 및 연구 개발의 우선순위 선정 기법은 매우 다양하다(이병민, 2011). 이에 본 연구에서는 연구과제기획 선정 평가관점과 접근모형 설계 관점에서 선행연구를 살펴보았다.

먼저 연구과제기획 선정 평가관점에서 살펴보면, ‘소관연구기관 주요 사업 규정’ 제2장 제12조에 따르면 주요 사업 선정 시 포함되어야 하는 9개 항목을 규정하고 있다. 9개 항목은 <표 2>와 같다.

<표 2> 주요사업 과제 선정 시 포함 항목

| 구분 | 항 목 |
|----|--|
| 1 | 국가적 사회적 경제적 수요지향성 |
| 2 | 연구기관의 핵심업무, 중장기 발전계획 및 경영목표와 연계성 |
| 3 | 기획연구의 우수성, 창의성 및 연구개발 필요성 |
| 4 | 기존연구와 타연구와의 차별성 |
| 5 | 기술 간의 융합 및 타 기관과의 협력 가능성 |
| 6 | 연구목표의 도달가능성 혹은 높은 실패가능성에도 불구하고 성공시 기대되는 과학기술적 도약 가능성 |
| 7 | 연구책임자 및 참여연구진의 사업 수행능력 |
| 8 | 연구수행방법, 참여인력 편성 및 사업비 편성 등의 적정성 |
| 9 | 미래 신산업 창출 또는 사회문제 해결 등 성과의 활용계획 및 기대효과 |

출처: 국가과학기술연구회 소관연구기관 주요사업 운영규정

알리오 시스템을 통해 2023년도 5월 기준으로 출연연 규정 내 신규 및 주요 사업 연구과제 기획·선정에 관한 내용을 살펴보았다. 출연연 임무유형 분석을 통해 공공 인프라형 연구사업이 전체 연구사업의 과반을 차지하는 기관을 대상으로 선정하였다. 선정된 기관은 <표 3>과 같다.

<표 3> 임무유형별 분석대상 기관 - 공공·인프라형

| 기 관 명(사업기간) | 전략목표사업 출연금 비중 | 임 무 유 형 (해당유형성과목표수/전체성과목표수) |
|----------------------|------------------|--------------------------------|
| 한국기초과학지원연구원('19-'24) | 76.7% | 공공·인프라형 (7건/9건) |
| | | 기초·미래선도형 (2건/9건) |
| 한국지질자원연구원('19-'24) | 69.81% | 공공·인프라형 (6건/8건) |
| | | 기초·미래선도형 (1건/8건) |
| | | 산업화형 (1건/8건) |
| 한국표준과학연구원('20-'25) | 68.53% | 공공·인프라형 (5건/10건) |
| | | 기초·미래선도형 (4건/10건) |
| | | 산업화형 (1건/10건) |
| 한국건설기술연구원('21-'26) | 56.46% | 공공·인프라형 (5건/8건) |
| | | 기초·미래선도형 (3건/8건) |
| 한국항공우주연구원('21-'26) | 7.54% | 공공·인프라형 (6건/10건) |
| | | 기초·미래선도형 (4건/10건) |
| 한국한의학연구원('21-'26) | 90.6% | 기초·미래선도형 (3건/8건) |
| | | 공공·인프라형 (5건/8건) |
| 한국식품연구원('21-'26) | 55.69% | 공공·인프라형 (7건/9건) |
| | | 기초·미래선도형 (1건/9건) |
| | | 산업화형 (1건/9건) |
| 한국생명공학연구원('19-'24) | 50.5% | 공공·인프라형 (6건/12건) |
| | | 기초·미래선도형 (3건/12건) |
| | | 산업화형 (3건/12건) |

출처: K연구원 평가지표 개발 보고서(2022)

한국한의학연구원은 연구과제 선정에 관한 규정이 삭제되었으며 한국지질자원연구원의 과제 선정 기준은 소관연구기관 주요 사업 규정에서 제시하고 있는 9개 항목을 따르며 한국건설기술연구원은 주요 사업 과제 선정 시 소관연구기관 주요 사업 규정의 9개 항목에

위탁연구 추진의 적절성, 시설장비 구축의 타당성을 추가하여 11개 항목을 제시하고 있다. 한국표준과학연구원은 국가연구개발혁신법과 시행령 등을 참조하여 운영하고 있다. 국가연구개발혁신법에서 제시한 선정평가 항목은 <표 4>와 같다.

<표 4> 선정평가 항목

| 구 분 | 평 가 항 목 |
|------|---|
| 필수항목 | 연구개발과제의 창의성 및 수행 계획의 충실성 연구자 또는 소속 기관·단체의 연구개발 역량 |
| 선택항목 | 연구개발과제의 학술적·기술적·사회적·경제적·지역적 파급효과 및 연구개발성과의 활용가능성 해당 국가연구개발사업 근거 법령 및 국가연구개발사업 추진계획과의 부합성 국가연구개발사업으로 추진됐거나 추진되고 있는 연구개발과제의 차별성 연구개발과제 관련 연구시설 장비구축 계획의 타당성 연구개발과제의 국내외 연계·협력 가능성 |

출처: 국가연구개발혁신법 매뉴얼(2022)

한국기초과학지원연구원은 자체 연구사업 선정 평가항목을 연구계획의 우수성, 연구개발 성공 가능성 2개 항목 내 7개 세부 항목으로 분류하였다. 한국생명공학연구원은 연구개발 필요성, 연구 목표 및 수행 방법의 적절성, 성과 창출 및 활용 가능성을 선정 기준으로 제시하고 있다.

출연연 이외 기관을 살펴보면, 한국환경산업기술원의 연구단과제 연구기획 평가항목은 연구단장 전문성 및 역량, 기대성과 및 활용방안 적정성, 사업계획 적정성, 연구단 운영 및 성과관리계획 적정성 4개 항목 내 9개 세부 항목으로 구분하였다. 산업기술 R&D 연구기획사업 평가항목은 과제 이해도 및 사전 조사 분석, 연구내용 및 추진전략, 연구 수행 능력 3개 항목 내 9개 세부 항목으로 구성되어 있다.

<표 5> 선정평가 항목 비교

| 구 분 | 평가항목 | 세 부 항 목 |
|-----------------|----------------|--|
| 한국기초과학 지원연구원 | 연구계획의 우수성 | <ul style="list-style-type: none"> 연구내용의 독창성 연구목표의 적절성 및 타당성 목표달성을 위한 연구내용의 구체성·타당성 기초(연) 고유임무와의 부합성 |
| | 연구개발 성공 가능성 | <ul style="list-style-type: none"> 연구책임자의 전문성 및 과제수행능력 관련 기술보유 수준 연구성과 활용계획의 적절성 및 구체성 |

| 구 분 | 평가항목 | 세 부 항 목 |
|--------------------------------|-------------------------------|--|
| 산업기술 R&D 연구기획사업 | 과제 이해도 및 사전 조사 분석 | <ul style="list-style-type: none"> • 과제에 대한 이해도 • 최신 동향분석 등 사전조사 및 분석 충실성 |
| | 연구내용 및 추진전략 | <ul style="list-style-type: none"> • 연구수행 절차 등 추진계획 적절성 • 조사분석 방법론, 전문가 활용 등 연구방법의 적절성 및 구체성 • 연구수행 추진체계의 적절성 • 연구내용 구성 및 세부목표의 구체성 및 타당성 • 연구개발비(연구기획비) 편성의 적절성 |
| | 연구 수행 능력 | <ul style="list-style-type: none"> • 연구책임자(연구기획자)의 전문성 및 기획관리능력 • 연구팀 구성의 적정성 및 전문성 |
| 한국환경산업 기술원 연구단과제 연구기획 | 연구단장 전문성 및 역량 | <ul style="list-style-type: none"> • 연구단장 전문성 <ul style="list-style-type: none"> - 해당 분야 연구수행 실적이 높은가? - 기술협력 네트워크 구성 및 전문가 활용 역량이 있는가? • 연구단장 역량 <ul style="list-style-type: none"> - 연구책임자의 전문성 및 역량이 충분한가? - 연구책임자의 관련 연구수행경험 및 실적은 풍부한가? - 소속기관의 전문성 및 안정성은 충분한가? |
| | 기대성과 및 활용방안의 적정성 | <ul style="list-style-type: none"> • 예상되는 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> - 연구의 기대효과가 명시적으로 제시되어 있는가? - 연구를 통한 기대효과는 충분히 매력적인가? • 연구개발성과 활용방안의 적절성 <ul style="list-style-type: none"> - 연구개발성과 활용목표는 구체적으로 제시되었는가? - 연구개발성과 활용방안 제시는 적절한가? - 연구개발성과 활용목표는 달성 가능한가? |
| | 사업계획 적정성 | <ul style="list-style-type: none"> • 사업계획 내용 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 기술 및 시장동향 분석, 전망분석이 적정한가? - 사업목표, 성과지표, 목표치 설정이 적정한가? - 과제 구성·내용이 적정한가? • 사업추진전략 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 사업추진 체계 및 역할 분담이 적정한가? - 연구비 등 자원 규모 및 확보방안이 적정한가? - 기술수요자, 전문가 등 필요한 연계활동계획은 수립되어 있는가? - 연구의 위험요인 및 이에 대한 대응 방안 수립은 제시되어있는가? |
| | 연구단 운영 및 성과관리 계획 적정성 | <ul style="list-style-type: none"> • 연구단 운영계획 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 연구단 운영목표, 추진전략이 적정한가? - 연구단 세부 운영 및 관리계획이 적정한가? - 연구단 과제의 조직간 역할분담이 적정한가? • 연구단 성과관리계획 적정성 <ul style="list-style-type: none"> - 연구단 연구개발성과 정의가 적절한가? - 연구단 연구개발성과 활용 및 확산 방안이 합리적인가? - 연구단 연구개발성과 정보 관리 방안이 적절한가? • 성과확산(기술이전·매출발생 또는 정책연계) 가능성 <ul style="list-style-type: none"> - 성과확산 추진전략은 적정한가? - 성과확산 가능성은 충분한가? |

출처: 한국기초과학지원연구원 자체연구사업 관리기준(2022), 산업기술 R&D 연구기획사업 공고문(2023), 환경기술개발사업 연구관리지침(2022)

공공인프라형 출연연과 타기관의 신규 및 주요사업 선정평가 항목을 살펴본 결과, 기관마다 다양한 선정평가 항목을 가지고 있음을 알 수 있다. 특히, 분석대상 출연연의 경우 소관연구기관 주요 사업 규정에서 제시하고 있는 미래 신산업 창출 또는 사회문제 해결 등 성과의 활용계획 및 기대효과에 대한 항목이 반영되지 않고 있다. 따라서 공공 R&D 역할 수행 있어 미치게 되는 경제적 또는 사회적 영향력 평가가 반영될 수 있는 평가체계 모형을 구축할 필요가 있다.

선정평가 지표 개발에 관한 연구를 살펴보면 류동현(2011)은 IT분야를 대상으로 국가 R&D 과제선정을 위한 5개의 프로젝트 선정평가 지표를 비교 분석하여 평가지표를 제시하였다. 최정민·이동명(2018)은 해양수산 중소기업지원 연구개발사업의 선정 기준에 대한 적정성 연구를 실시하였다. 5개 부처의 중소기업지원 대상 사업 선정 지표들을 비교 분석하여 선정평가지표를 새롭게 계층 구조화하여 평가지표에 대해 기술성 6개, 사업성 5개로 구성하였다. 기술성에는 연구 방법 적정성, 연구 주제 타당성, 연구자역량으로 구분하여 평가지표를 구성하였으며 사업성 부문은 파급효과와 활용 가능성으로 구분하여 평가지표를 제시하였다. 이종원(2017)은 정부출연기관 주요사업 연구기획 강화를 위한 예비타당도 조사 사업 메타분석 연구를 통해 예비타당도 조사의 계층구조와 세부 평가항목을 고찰하고 주요 사업기획에 반영될 수 있는 12개 평가항목을 선별하여 제시하였다. 박노연·정미진(2018)은 신규사업의 사전검토 분석 방법 고도화 연구를 통해 중소규모 정부R&D 신규사업 검토지표를 제시하였다. 중소규모 정부R&D 신규사업 검토지표는 사업계획의 적절성, 정책적 필요성, 기술개발의 필요성 등 3대 검토항목으로 구성하였다. 사업계획의 적절성 검토항목은 사업기획의 충실성, 소요 예산의 적절성, 사업 기간의 적절성 등 총 3개 검토지표로 구성되었으며 정책적 필요성 검토항목은 정책적 부합성, 정책적 시급성 등 총 2개의 검토지표로 구성하였다. 기술개발 필요성 검토항목은 기술개발 시급성 및 파급효과, 기존사업과의 차별성 및 연계성 등 총 2개의 검토지표로 구성하였다. 오하나 외(2019)는 정부 신약개발지원사업의 선정 평가지표의 적절성 연구에서 연구자의 연구 수행 능력이 연구 성공에 영향을 미치고 있음을 제시하였다. 이러한 연구 결과는 과제 선정평가에 있어 지원 과제 중 우수과제를 선별하는 역할도 있지만, 무엇보다 사업의 목적을 충실히 하고 있는지와 그것을 수행할 능력을 갖추고 있는지도 살펴보아야 한다는 것을 의미한다. 또한, 국가연구개발사업들이 사업의 특성에 따라 선정평가 기준을 달리하고 있어(최정민·이동명, 2017) R&D 유형에 따라 평가 방법 및 평가지표를 개발할 필요가 있다.

연구기획 접근모형 설계 관점에서 살펴보면, R&D에 대한 전통적 평가는 논리모형을 가정하고 목표 달성도 위주의 평가가 이루어져 왔다. 이러한 논리모형 평가는 책무성

관점에서 모형의 검증에 중점을 두고 있다(고용수, 2015). 논리모형의 구성요소는 투입(Input), 활동(Process), 산출(Outputs), 성과(Outcome), 상황적 요인(Context Factors) 등으로 이루어져 있다. 다만 논리모형의 구성과 형태는 정형화되어 있지 않으며 학자마다 다르게 구성하고 있다(이창희 외, 2011; 강형규, 2016; Renger & Hurley, 2006). 논리모형은 사업의 단계마다 적용할 수 있는데 <표 6>과 같이 정리해 볼 수 있다.

<표 6> 단계별 논리모형과 접근 모형

| 단계 | 모형 | 주요 내용 |
|------|-------------------------------------|---|
| 기획단계 | 이론접근모형 (Theory approach model) | 사업설계상 오류와 사업 추진 논리간 괴리(gap) 발견에 유용. 사업의 작동 가능성 이해하는데 도움 제공 |
| 실행단계 | 활동접근모형 (Activity approach model) | 계획관리의 핵심도구로 활용. 사업을 관리하고 개선하기 위하여 필요한 자료 파악 및 수집에 도움 |
| 평가단계 | 성과접근모형 (Outcome approach model) | 투입-활동-결과-성과-영향 간의 논리적 개연성과 단계별 가정의 유효성을 확인하고 성과를 도출하기 위한 사업의 원활한 작동 가능성을 점검하는데 유용 |

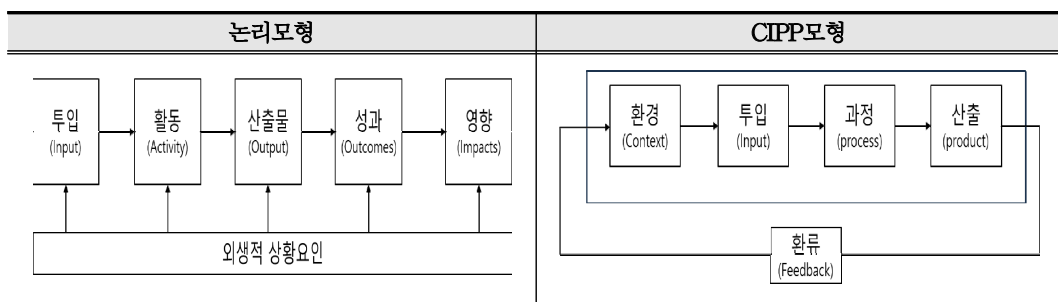
출처: 강형규, 2016 내용 재구성

사업기획 단계에서는 이론적 접근모형에 기반한 논리모형으로 사업의 추진 논리를 중점 기술할 수 있는 모형을 활용해야 한다. 사업기획 단계에서 논리모형의 구성요소는 문제 및 이슈, 사회적 수요와 자산, 희망하는 결과, 영향 요인, 전략, 가정 등으로 각 구성요소 간 연계성을 바탕으로 사업의 작동원리를 파악할 수 있도록 해준다(WKKF, 2014). 하지만 R&D사업기획 시 논리모형을 잘 활용하지 않는다. 그 이유는 두 가지 어려움이 있기 때문이다. 첫째는 논리모형을 단순히 양식을 채우는 데 그치고 있어 구성요소 간 연계성을 둔 논리적 흐름을 반영하지 못하기 때문이다. 둘째, 대부분 무엇을 할 것인지를 정해 놓고 기획에 착수하기 때문에 논리모형을 활용할 기회와 필요가 없기 때문이다(강형규, 2016). 그리고 대부분의 논리모델 적용은 프로그램 성과분석인 평가단계에서 목표지향적인 평가 형태를 보인다. 이러한 목표지향적인 평가는 결과에 초점을 맞추기에 R&D에 영향을 미치는 다양한 상황과 투입자원의 적절성 및 효과적 운영 과정 등의 과정적 요소들에 대해 덜 관심을 가진다(박영순 외, 2017).

기존의 논리모형 적용에 있어 문제점은 사업의 구성요소와 성과지표 간의 인과적 연관보다는 단순 배열되어 평가 대상 사업의 본질에 대한 학습이나 환류 또는 프로그램

논리 과학과 같은 효과를 얻기 어렵다(김동립·이상열, 2010). 프로그램 요소 간의 인과관계나 프로그램 요소들과 복잡하고 넓은 맥락 간의 관계들을 살피기보다는 다양한 요소들을 분리하여 모니터링하거나, 논리모형의 투입-산출-결과의 단순한 선형적 접근만을 적용하고 있다(이석민, 2011). 이러한 논리모형은 하나의 템플릿처럼 사용되어 평가의 타당성을 제고하려는 노력이 평가 결과의 왜곡을 초래할 수 있다(오철호, 2020).

CIPP 평가모형은 평가체계 구축을 위한 프레임으로 메타분석방법과 더불어 주로 활용되는 모형이며 정부 과학기술정책의 혁신 방향을 설계하기에 적합한 구성요소를 갖추고 있다(박상욱, 2020). CIPP 평가모형은 논리모델과 비교해 볼 때 성과뿐만 아니라 운영 과정에 초점을 두고 있다. 과정지향적인 CIPP 평가모형은 의사결정 중심 평가접근법으로 상황(Context), 투입(Input), 과정(Process), 산출(Product)의 4가지 영역으로 구성된다(Stufflebeam, 1997). 상황평가는 프로그램과 관련된 문제를 진단한다. 투입평가는 상황평가를 통해 얻어진 문제를 해결하기 위한 대안을 찾는다. 과정평가는 투입평가의 결과를 두고 프로그램의 계획을 수립하고 잘 진행되고 있는지를 들여다보며 산출평가를 통해 최종적으로 프로그램의 성공 여부를 판단한다(Stufflebeam & Shinfield, 2007). 이러한 CIPP 평가모형의 특징은 목표의 입증보다 개선에 중점을 두고 있으며(장안서, 2022) 프로그램 전반에 대한 체계적이고 종합적 분석으로 프로그램 효율성에 관한 정보 제공과 효과성 제고를 위한 의사결정을 지원한다(Stufflebeam & Shinfield, 2007). CIPP모형과 달리 논리모형 구성요소 중 상황적 요인은 외생적 상황 요인으로 선행변수와 매개변수를 의미하며 투입-활동-결과-산출의 모든단계에 영향을 미치며(이도형, 2010) 기본적 논리모형과 CIPP평가모형의 구성은 <그림 2>와 같다.



출처: McLaughlin & Jordan(2004), 박상욱(2020)

<그림 2> 논리모형과 CIPP평가 모형

CIPP 평가모형은 프로그램의 전체적 맥락을 고려하여 의사결정 정보를 제공하며 학교뿐만 아니라 기업이나 조직 차원의 다양한 교육 훈련 프로그램 및 사업 성과를 평가하는

데 사용되고 있다(김다래·염시창, 2017; 박윤희 2015). 정선정·이문수(2019)는 CIPP 평가모형을 적용하면 평가 대상 범위를 확대할 수 있고 다양한 상황과 국면에 대한 평가가 가능함을 제시하였다. 다만, 신규사업 연구기획 평가도구를 개발하는 데 CIPP 평가모형을 활용한 연구는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 과제 선정의 논리적 타당성을 확보하고 과제 추진의 흐름을 평가할 수 있고 R&D 영향력 평가에 있어 출연연의 과학기술적 혁신이 사회경제적 가치를 반영할 수 있는 평가체계 구축을 위해 CIPP 평가모형을 활용하여 신규 연구기획과제에 대한 선정평가 도구를 개발하고자 한다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 과학기술정보통신부 산하 정부출연연구기관인 K연구원의 연구기획과제 선정을 위한 통합적 평가도구 개발을 위해 관련 전문가들을 대상으로 델파이(Delphi) 설문조사를 실시하였다.

본 연구에서는 R&D 연구기획 및 평가에 대한 경험과 지식을 갖춘 총 13명의 패널을 선정하였다. 델파이 전문가 패널은 연구개발사업 선정평가에 참여 경험이 있는 공학 관련 분야 대학교수(5명), 통계 전공 산업체 전문가(2명), R&D 기획 및 평가 실무담당자(6명)로 구성하여 진행하였다.

2. 연구절차 및 분석 방법

본 연구는 CIPP 평가모형의 4개 영역을 중심으로 연구기획 과제 선정 요소를 기존의 연구사업기획 강화를 위한 예비타당성조사(이종원, 2017), 정부의 신약개발지원사업 선정 평가지표(서지영 외, 2018), 예타 대상 선정의 평가지표(KISTEP, 2020), 등 문헌분석을 통해 영역별 의미와 주요 항목들을 검토하여 CIPP 평가모형의 4개 영역을 구성하였으며 <표 7>과 같다. 이렇게 구성된 영역별 요소에 대한 정의 및 평가 문항에 대해 타당성 분석을 실시하였다.

<표 7> CIPP 평가 항목 및 정의

| 구분 | 항목 | 평가항목 | 정 의 |
|-----------------|-------|---------------------|--|
| 상황 (Context) | 문제 인식 | 기존사업과 차별성 | 기존 연구개발 분야의 문제/이슈를 적절한 절차와 방법을 통해 발굴하고 신규 연구개발의 필요성을 명확히 제시한다. |
| | | 기관 임무 및 정부 정책 | 기관의 임무 및 정부 정책(기술)과 부합하는 연구개발 과제임을 제시한다. |
| 투입 (Input) | 연구자원 | 연구 여건 분석을 통한 추진 당위성 | 추진여건(기술수준, 연구지역량, 연구시설 및 장비 등)의 성숙도를 분석하고 연구 수혜자를 명확히 하여 추진 당위성을 제시한다. |

| 구분 | 항목 | 평가항목 | 정 의 |
|-----------------|-------|-----------------|--|
| 과정 (Process) | 연구 목표 | 연구프레임워크, 로드맵 | 연구 프레임워크와 단계별 추진 목표 등 연구 목표의 체계적으로 제시한다. |
| | 추진전략 | 추진과제 및 세부 과제 | 세부기술 및 방법, 추진예산 계획 등 추진전략의 적절히 제시한다. |
| 산출 (Product) | 기대효과 | 기술성 | 기술의 우수성, 기술의 기대효과 등을 제시한다. |
| | | 경제성 | 국내외 시장규모 및 성장성, 경제적 파급효과를 제시한다. |
| | | 공공성 | 지속가능성, 정책기여도 등 연구의 공적가치를 제시한다. |

출처: 이종원(2017), 서지영 외(2018), KISTEP(2020) 참고 저자 작성

본 연구에서는 1차 델파이 조사지 구성은 각 평가항목 및 문항에 대한 전문가들의 의견을 기술 할 수 있도록 문항을 추가한 설문지로 구성하였으며 리커트(Likert) 5점 척도(1-전혀 타당하지 않다. 2-타당하지 않다 3-보통이다. 4-타당하다. 5-매우 타당하다)를 제시하였다. 2차 델파이 조사는 1차 델파이 조사 결과에서 제시한 전문가 패널의 의견을 반영하여 조사 문항에 대해 수정 보완하여 폐쇄형 질문으로 구성하였다. 델파이 조사는 총 2회에 걸쳐 실시하였다. 1차 델파이 조사는 13명의 전문가 패널을 대상으로 2022년 10월 11일에 배포하여 11월 16일까지 13부를 회수하였으며 2차 델파이 조사는 2023년 1월 28일부터 2월 11일 까지 실시하여 13부를 회수하였다. 설문지 회수의 편의성을 확보하고 시류 편승 효과(band-wagon effect) 또는 후광효과(halo effect)를 피하고자(장안서, 2022) 각 개인별 이메일을 통해 자료를 회수하였다.

본 조사 결과 분석을 위해 문항에 대한 타당화를 위해 내용타당도(CVR: Content Validity Ratio)를 분석하였으며 전문가 의견을 수렴하기 위해 합의도와 수렴도를 분석하였다. 수집된 자료의 기술 통계 및 타당화 검토를 위해 EXCEL과 SPSS 23.0을 활용하여 평균값, 표준편차, 사분위수, 중앙값을 분석하였다. 내용타당도(CVR)는 내용 타당도 비율을 바탕으로 분석한다. CVR은 패널 수에 따라 CVR의 최소값을 제시하고 있으며 최소값 이상일 경우 내용타당도가 있는 것으로 판단한다(Lawshe, 1975). 본 연구에서는 13명의 전문가가 참여하였으므로 Lawshe(1975)가 제시한 CVR 최소값 0.54를 기준으로 적용하였다.

델파이 기법의 타당도는 패널들의 의견 합의 정도를 분석하는 방법으로 수렴도와 합의도로 이루어진다(이종성, 2001). 합의도는 Q1(제1사분위 계수)와 Q3(제3사분위 계수)가 일치할 경우 1의 값을 나타내며 완전 합의를 의미한다. 전문가 패널들의 의견 편차가 큰 경우 그 값은 작아진다. 수렴도는 의견이 한 점에서 모두 수렴할 경우 0의 값을 나타낸다.

본 연구에서는 합의도가 0.75 이상일 경우 매우 긍정적으로 판단하였으며 수렴도가 0~0.5일 경우 문항이 타당하다고 판단하였다.

3. R&D과제기획 선정 평가모형(안) 구성요소

본 연구에서는 연구기획 과제 선정의 논리적 타당성을 확보하기 위해 과제 추진 흐름을 평가할 수 있는 CIPP 모형을 활용하여 평가항목을 설정하였다. 평가항목별 평가 문항은 국내 R&D 선정평가지표 관련 문헌을 고찰한 후 이들 평가 선정 지표 항목들을 상황, 투입, 과정, 산출의 4개 영역별 평가 문항으로 구성하였다. CIPP 모형 기반의 연구기획 과제 선정평가 항목은 <표 8>과 같다.

CIPP 모형 기반의 평가항목은 문제 인식, 연구자원, 연구 목표, 추진전략, 기술성, 경제성, 공공성 등 7가지 평가항목으로 구성하였다. 이러한 평가항목별 평가 문항은 상황영역 평가를 위해 6개 문항, 투입영역 평가를 위해 4개 문항, 과정영역 평가를 위한 8개 문항, 산출영역 평가를 위한 6개 문항 등 총 24개 문항으로 구성하였다.

<표 8> CIPP 모형 기반 선정평가 항목 구성

| 구분 | 평가 항목 | 평가 문항 | |
|------|--------------------|--------|-------|
| | | 1차 문항수 | 2차 문항 |
| 상황평가 | 기존사업과 차별성 | 3문항 | 3문항 |
| | 기관 임무 및 정부 정책 | 3문항 | 3문항 |
| 투입평가 | 연구여건 분석을 통한 추진 당위성 | 4문항 | 3문항 |
| 과정평가 | 연구프레임워크 및 로드맵 | 4문항 | 4문항 |
| | 추진과제 및 세부 과제 | 4문항 | 4문항 |
| 산출평가 | 기술성 | 2문항 | 2문항 |
| | 경제성 | 2문항 | 2문항 |
| | 공공성 | 2문항 | 2문항 |

IV. 연구 결과

1. 1차 델파이 조사 및 분석 결과

1차 델파이 분석 결과 총 24개의 문항 중 2개의 문항이 내용타당도, 합의도, 수렴도에서 각각 기준 미만으로 분석되어 문항에서 탈락하였으며, 기준을 충족한 22개의 문항 중 5개 문항이 전문가의 의견을 반영하여 수정되었다. 수정된 문항은 <표 9>와 같다.

총 5개 문항 중 3개 문항은 기존과제의 차별성보다는 융합연구를 위한 기술경쟁력과 4차산업혁명 관련 기술경쟁력 확보에 관한 문항을 수정 및 추가하였으며 사회적 파급효과에 관한 질문을 사회적경제 생태계 조성에 대한 기여를 파악하는 문항으로 수정하였다. 나머지 2개 문항은 질문에 대한 전달력을 높이기 위해 문항의 문구를 일부 수정하였다.

<표 9> 수정 문항 비교표

| 기존 문항 | 수정 문항 |
|--|---|
| 국내외 기술 동향을 충실히 분석하였고, 기존 연구(또는 기술)와 비교하여 차별성 및 기술 경쟁이 있는가? | 국내외 기술 동향을 충실히 분석하였고, 기존 연구(또는 기술)와 비교하여 기술경쟁력이 있는가? |
| 해당 연구개발 사업의 목적이 국가 중장기 R&D 계획과 부합하는가? | 해당 연구개발 사업의 목적이 국가 중장기 R&D 계획과 충분히 연계되어 있는가? |
| - | 4차산업혁명 관련 첨단기술 분야의 기술경쟁력을 확보하였는가? |
| 사업추진체계 및 역할분담 방안을 적절히 제시하였는가? | 사업추진체계 및 역할 분담, 조정방안 등을 적절히 제시하였는가? |
| 해당 분야 연구개발 성과의 공공적 파급효과는 우수한가? | 사회적 주체들에게 기술, 정보, 시설 지원, 컨설팅 교육, 세미나 운영 등 사회혁신 생태계 발전에 기여할 수 있는가? |

2. 2차 델파이 조사 결과 및 R&D과제기획 선정평가 문항

2.1 상황평가

상황평가의 '문제 인식' 항목은 2개의 평가항목으로 나누어져 있으며, 총 6개의 평가 문항으로 구성하였다. '기존사업과 차별성'은 문제 및 이슈 명확화, 기존 연구 대비

기술경쟁력, 신규 연구개발 당위성에 관한 내용으로 ‘기관 임무 및 정부 정책’은 국가 중장기 R&D 연계성, 국내외 시장 및 산업 정책 방향 연계성, 기관 임무와 연계한 중요성에 관한 내용으로 평가 문항을 제시하였다. 분석 결과는 <표 10>과 같으며, 분석 결과 6개의 문항 중 5개 문항에서 내용타당도, 합의도, 수렴도의 결과가 높게 나타났다. 다만, 국가 중장기 R&D 연계성 문항은 내용타당도(0.38), 합의도(0.5), 수렴도(1.0)에서 판단 기준에 충족하지 않은 것으로 나타났다.

<표 10> 상황평가 항목 요소 및 평가 내용 분석 결과

| 평가 항목 | 평가 내용 | 델파이 2차 분석결과 | | | | |
|---------------|-----------------------|-------------|-----|------|-----|------|
| | | Mean | SD | 합의도 | 수렴도 | CVR |
| 기존사업과 차별성 | 문제 및 이슈 명확화 | 4.5 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |
| | 기존 연구 대비 기술경쟁력 | 4.6 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |
| | 신규 연구개발 당위성 | 4.3 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 1.00 |
| 기관 임무 및 정부 정책 | 국가 중장기 R&D 연계성 | 4.0 | 0.8 | 0.50 | 1.0 | 0.38 |
| | 국내외 시장 및 산업 정책 방향 연계성 | 4.4 | 0.7 | 0.75 | 0.5 | 0.85 |
| | 기관 임무와 연계한 중요성 | 4.3 | 0.9 | 0.75 | 0.5 | 0.85 |

2.2 투입평가

투입평가의 ‘연구자원’ 항목은 1개의 평가항목으로 나누어져 있으며, 총 3개의 평가 문항으로 구성하였다. ‘추진 당위성’은 해당 연구개발 사업의 국내외 기술 수준, 첨단 기술경쟁력 확보 여부, 연구자 대표 실적에 관한 내용으로 평가 문항을 제시하였다. 분석 결과는 <표 11>과 같으며, 분석 결과 3개의 문항 중 2개 문항에서 내용타당도, 합의도, 수렴도의 결과가 높게 나타났다. 다만, 첨단 기술경쟁력 확보 여부 문항은 내용타당도(0.38), 합의도(0.5), 수렴도(1.0)에서 판단 기준에 충족하지 않은 것으로 나타났다.

<표 11> 투입평가 항목 요소 및 평가 내용 분석 결과

| 평가항목 | 평가 내용 | 델파이 2차 분석결과 | | | | |
|---------------|--------------------|-------------|-----|------|-----|------|
| | | Mean | SD | 합의도 | 수렴도 | CVR |
| 연구여건 | 연구개발 사업의 국내외 기술 수준 | 4.5 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |
| 분석을 통한 추진 당위성 | 첨단 기술경쟁력 확보 여부 | 4.1 | 0.9 | 0.50 | 1.0 | 0.38 |
| | 연구자 대표 실적 | 4.6 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |

2.3 과정평가

과정평가의 ‘연구 목표’, ‘추진전략’ 항목은 항목별로 2개의 평가항목으로 나누어져 있으며, 총 8개의 평가 문항으로 구성하였다. ‘연구프레임 및 로드맵’은 체계적인 사업 목표 제시 여부, 도출된 문제/이슈와 목표와의 연관성, 사업 목표와 세부 활동 간 논리적 연계성 여부, 사업 목표 체계의 상호 유기적 구성 여부를 평가 문항으로 분류하여 제시하였다. ‘추진과제 및 세부 과제’는 세부 활동 내용의 구체성, 세부 일정 계획 제시 여부, 사업추진체계, 사업예산 및 운영계획에 관한 내용으로 평가 문항을 제시하였다. 분석 결과는 <표 12>와 같으며, 분석 결과 8개의 문항 모두에서 내용타당도, 합의도, 수렴도 결과가 높게 나타났다.

<표 12> 과정평가 항목 요소 및 평가 내용 분석 결과

| 평가항목 | 평가 내용 | 델파이 2차 분석결과 | | | | |
|----------------------|------------------------|-------------|-----|------|-----|------|
| | | Mean | SD | 합의도 | 수렴도 | CVR |
| 연구프레임 워크 및 로드맵 | 체계적인 사업 목표 제시 | 4.6 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |
| | 도출된 문제/이슈와 목표와의 연관성 | 4.5 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 1.00 |
| | 사업 목표와 세부 활동 간 논리적 연계성 | 4.3 | 0.8 | 0.75 | 0.5 | 0.69 |
| | 사업 목표 체계의 상호 유기적 구성 | 4.7 | 0.6 | 1.00 | 0.0 | 0.85 |
| 추진과제 및 세부 과제 | 세부 활동 내용의 구체성, | 4.5 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |
| | 세부 일정 계획 제시 여부 | 4.4 | 1.0 | 0.80 | 0.5 | 0.69 |
| | 사업추진체계 | 4.7 | 0.6 | 1.00 | 0.0 | 0.85 |
| | 사업예산 및 운영계획 | 4.5 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |

2.4 산출평가

산출평가의 ‘기술성’, ‘경제성’, ‘공공성’ 항목은 항목별로 2개의 평가항목으로 나누어져 있으며, 총 6개의 평가 문항으로 구성하였다. ‘기술성’은 기술적 파급효과와 연구개발성과의 활용 가능성을 평가 문항으로 분류하여 제시하였다. ‘경제성’은 경제적 파급효과와 해당 분야 확장 가능성에 관한 내용으로 평가 문항을 제시하였다. ‘공공성’은 사회적경제 생태계 조성 및 사회적 문제해결의 기여 정도에 관한 내용으로 평가 문항을 제시하였다. 분석 결과는 <표 13>과 같으며, 분석 결과 6개의 문항 모두에서 내용타당도, 합의도, 수렴도의 결과가 높게 나타났다. 2차 델파이 조사 결과, 23개 평가 문항 중 2개 문항은 전문가 패널의 의견이 수렴되지 않았다.

〈표 13〉 산출평가 항목 요소 및 평가 내용 분석 결과

| 평가항목 | 평가 내용 | 델파이 2차 분석결과 | | | | |
|------|---|-------------|-----|------|-----|------|
| | | Mean | SD | 합의도 | 수렴도 | CVR |
| 기술성 | 기술 경쟁력 확보 및 기술적 파급효과 | 4.6 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |
| | 연구개발성과의 활용 가능성 (기술이전, 사업화 및 후속연구 등) | 4.5 | 0.7 | 0.80 | 0.5 | 0.85 |
| 경제성 | 경제적 파급효과(시장규모, 고용유발 등) | 4.4 | 0.8 | 0.80 | 0.5 | 0.69 |
| | 확장 가능성(파생산업) 제시 | 4.3 | 0.5 | 0.75 | 0.5 | 1.00 |
| 공공성 | 사회적경제 생태계 발전(기술, 정보, 시설 지원, 컨설팅 교육, 세미나 운영 등)기여 | 4.3 | 0.8 | 0.75 | 0.5 | 0.69 |
| | 연구개발 결과의 사회적 문제해결 기여 정도 | 4.7 | 0.5 | 0.80 | 0.5 | 1.00 |

총 2회에 걸친 델파이 조사 결과를 반영하여 전문가 패널 집단의 의견이 수렴되고, 평가도구로서 적합하다고 판단이 된 8개 평가항목과 21개 평가 문항을 도출하였다. 최종적으로 구성된 R&D과제기획 선정평가를 위한 평가항목은 <표 14>와 같다. 상황평가 영역의 연구기획과제 선정평가 항목과 평가 내용을 살펴보면 기존사업과 차별성 평가 관련 내용으로 3개 평가 문항, 기관 임무 및 정부 정책 관련 내용으로 2개 문항이 구성되었다. 1차 설문 조사 결과의 전문가 의견을 반영한 기존 연구 대비 기술경쟁력 관련 내용 문항이 포함되었다. 투입평가 영역의 평가항목과 평가 문항을 살펴보면 연구 여건 분석을 통한 추진 당위성 평가 관련 내용으로 2개 문항이 구성되었다. 과정평가 영역의 평가항목과 평가 문항을 살펴보면 연구 프레임워크 및 로드맵 평가 관련 내용으로 4개 문항, 추진과제 및 세부 과제평가 관련 내용으로 4개 문항이 구성되었다. 산출평가 영역의 평가항목과 평가 문항을 살펴보면 기술성 평가 관련 내용으로 2개 문항, 경제성 평가 관련 내용으로 2개 문항, 공공성 평가 관련 내용으로 2개 문항이 구성되었으며 사회적 파급효과와 연구개발 결과물의 파급효과 간 질문의 중복을 제거하고 파급효과 측면에 있어 내용을 구체화한 사회적경제 생태계 발전기여 평가 관련 내용 문항을 포함되었다.

〈표 14〉 R&D과제기획 선정 평가 항목

| 구분 | 평가 항목 | 평가 내용 |
|------|-----------------------|---|
| 상황평가 | 기존사업과 차별성 | 문제 및 이슈 명확화 |
| | | 기존연구 대비 기술경쟁력 |
| | | 신규연구개발 당위성 |
| | 기관임무 및 정부 정책 | 국내외 시장 및 산업 정책 방향 연계성 기관 임무 연계한 중요성 |
| 투입평가 | 연구여건 분석을 통한 추진 당위성 | 연구개발 사업의 국내외 기술수준 |
| | | 연구자 대표 실적 |
| 과정평가 | 연구프레임워크 및 로드맵 | 체계적인 사업목표 제시 |
| | | 도출된 문제/이슈와 목표와의 연관성 |
| | | 사업목표와 세부활동 간 논리적 연계성 |
| | | 사업목표 체계의 상호 유기적 구성 |
| | 추진과제 및 세부 과제 | 세부 활동 내용의 구체성, |
| | | 세부일정 계획 제시여부 |
| | | 사업추진체계 |
| | | 사업예산 및 운영계획 |
| 산출평가 | 기술성 | 기술 경쟁력 확보 및 기술적 파급효과 |
| | | 연구개발성과의 활용 가능성(기술이전, 사업화 및 후속연구 등) |
| | 경제성 | 경제적 파급효과(시장규모, 고용유발 등) |
| | | 확장 가능성(파생산업) 제시 |
| | 공공성 | 사회적경제 생태계 발전(기술, 정보, 시설 지원, 컨설팅 교육, 세미나 운영 등)기여 |
| | | 연구개발 결과의 사회적 문제해결 기여 정도 |

V. 결론

본 연구는 K연구원 내 R&D과제기획 차원의 신규 연구기획과제 선정평가 시 문제점을 개선하고 과제 선정의 논리적 타당성을 확보하기 위해 통합된 선정평가 도구 개발을 목적으로 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 K연구원의 R&D과제기획 차원의 신규 연구기획과제 선정의 방향성과 목적을 고려하여 이론적 접근모형에 기반한 논리모형보다 과정에 초점을 둔 CIPP 모형을 활용하였다. 평가지표의 틀(Framework) 설계는 과제 선정의 논리적 타당성을 확보하기 위해 과제 추진 흐름을 평가할 수 있도록 상황(Context), 투입(Input), 과정(Process), 산출(Product)에 따라 평가항목을 구성하였다. CIPP모형과 연구기획평가를 위한 선정평가 및 평가지표에 관한 선행연구를 중심으로 R&D과제기획 선정평가 항목과 문항을 선정한 후 두 차례에 걸쳐 델파이 조사를 실시하였다. 내용타당도분석, 수렴도 및 합의도 분석의 타당도 검증을 통해 8개 평가항목과 21개 평가 문항을 개발하였다.

본 연구는 CIPP평가모형을 활용하여 R&D과제기획 차원의 신규 연구기획과제에 대한 상황 및 여건에 대한 진단을 시작으로 연구 목표, 추진전략에 대한 추진 과정 점검을 통해 기술성, 경제성, 공공성의 단기적 및 중장기적 성과에 이르기까지에 대한 전체적인 과정을 이해할 수 있도록 평가도구를 개발하였다.

CIPP 모형을 활용하여 개발된 평가도구는 상향식(Bottom-up) 기획과정의 문제를 해결할 수 있을 것이다. 기존의 R&D 전담 부서가 연구자로부터 제출된 연구수요를 취합하고 이것을 토대로 과제 선정과 신규사업을 만들어 내는 과정에서 발생하고 있는 연구성과에 대한 분석과 향후 전략·계획 수립에 대한 피드백 취약, 탐색과 분석의 취약 등 기획 과정상의 문제점(서지영 외, 2018)을 해소하고 연구자들의 기획역량을 제고하는 데 기여할 것이다. 또한, 개발된 평가도구는 R&D과제기획 차원의 신규 연구기획과제 선정 시 평가의 일관성 및 효율성 제고에 기여할 것이다. 그리고 정부출연연구기관들의 신규 R&D과제 선정평가 시 평가도구로 활용될 수 있을 것이다.

R&D과제기획 평가를 위한 한계와 향후 연구 방향을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 개발된 평가도구는 장안서(2022)가 제시한 것처럼 실제 사업에 대한 평가에 활용함으로써 평가항목에 대한 타당성 및 효용성의 검증이 필요하다. 이를 통해 기존의 평가도구와 새롭게 개발된 평가도구의 적용에 따른 변화와 개선 효과에 대한 비교연구가 필요하다. 또한, 과학기술지식자원 공유, 활용 및 생태계구축과 지능형 정보분석체제 개발

등 과학기술 분야 연구 개발을 주요 사업으로 추진하는 K연구원을 대상으로 한 것이기에 기술별로 다른 특성을 보유한 연구기관을 대상으로 본 평가 문항을 일반화하기에는 한계가 있다. 둘째, 연구기획자 관점에서 기획서 작성 시 영역별 항목 기술에 있어 방법론을 제시하지 않고 있어 평가항목별 조사방법론을 연구하여 제시할 필요가 있다. 셋째, 평가자 관점에서 본 연구에서 개발된 평가도구는 정성적인 형태의 평가 문항으로 평가자의 주관적 개입을 완전히 배제하기 어렵다. 따라서 향후 영역별 평가에 있어 데이터 기반의 평가가 이루어질 수 있도록 연구하여 제시할 필요가 있다. 넷째, 단계마다 평가항목에 대해 과제 유형별 성격을 고려하여 영역별 평가 배점 반영을 위한 AHP 기법을 활용한 추가 분석 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

(1) 국내문헌

- 강현규 (2016), 『국가연구개발사업의 기획과 사전평가를 위한 논리모형의 활용』, 충북: 한국과학기술기획평가원.
- 공경수(2019), 『과학기술분야 출연(연)의 주요사업비 관리 효율화 방안 연구』, 서울: 날리지웍스.
- 고용수 (2015), 『R&D의 혁신지향성 강화를 위한 새로운 평가방법 모색 : 발전적 평가 (Development Evaluation)를 중심으로』, 충북: 한국과학기술기획평가원.
- 김갑수 (2002), 『연구기획시스템의 Best Practice 모형에 관한 연구』, 세종: 과학기술정책연구원.
- 김다래·염시창 (2017), “CIPP 평가모형에 기반한 대학생 튜터링 프로그램 평가도구 개발”, 『교육연구』, 39권, 제2호, pp.63-84.
- 김동엽·이삼열. (2011). “프로그램논리모형의 개념과 유형화에 관한 소고” 『한국정책학회보』, 제20권, 제1호, pp.269-301.
- 김일권·이병철·김소연·손동희 (2020). 『국가R&D사업의 과제기획 선정평가 체계 분석』, 서울: 국회예산정책처.
- 김용·한희정·이균형·이윤석·안승권 (2012). “연구개발(R&D)과제 기획에서의 산업·기술정보 활용 방안”. 정보관리연구, 제43권, 제4호, pp.69-96.
- 류동현 (2011), “국가 IT R&D 전략과제 선정을 위한 스마일 포트폴리오 모형”, 국내박사학위논문 경북대학교 대학원.
- 박노연·정미진 (2018), 『중소규모 정부R&D 신규 사업의 사전 검토 분석방법 고도화 연구』, 충북: 한국과학기술기획평가원.
- 박상욱(2020), 『과기정통부 기관평가 제도 개편에 따른 평가 적용 방안 연구』, 서울:서울대학교.
- 박영순·천경희·송영명 (2017), “CIPP 평가 모형에 기반 한 대학의 생애단계별 교수개발 프로그램 평가 도구 개발”, 『교육학연구』, 제55권, 제3호, pp.203-229.
- 박윤희. (2015). “논리모델에 근거한 중소기업 핵심직무능력향상 지원사업의 성과 분석”, 『농업교육과 인적자원개발』, 제47권, 제4호, pp.99-126.
- 배준희·박정규 (2019), “신규 R&D 기획 프로세스에 관한 주체별 비교연구”, 『자원환경지질』, 제52권, 제3호, pp.243-250.
- 서지영·이민영·안형준·김지선 (2018), 『과학기술계 정부출연연구기관 기술정책 기능 강화 방안』, 세종: 과학기술정책연구원.
- 오철호 (2020). “프로그램논리모형(이론기반 평가) 제대로 읽기”, 『정책분석평가학회보』, 제30권, 제3호, pp.1-15.

- 오하나·오세형·박양수·한상배 (2019). “정부 신약개발지원사업 선정 평가지표 적절성 분석연구”, 『정책개발연구』, 제19권, 제2호, pp.41-73.
- 이도형 (2010), 『국가연구개발사업 유형별 성과평가 논리모형 개발에 관한 연구』, 충북: 한국과학기술기획평가원.
- 이병민 (2011), “연구기획 및 연구우선순위 평가기법.” 한국기술혁신학회 2011년 추계학술대회 발표논문집, pp.230-245.
- 이석민. (2011), “프로그램논리모형의 적용과 사용에 관한 연구” 『한국거버넌스학회보』, 제18호, 제1호, pp.211-242.
- 이윤빈·윤지웅 (2014). “대형 R&D사업 사전평가에서의 위험요인에 대한 인식 분석”, 『기술혁신학회지』, 제17권, 제2호, pp.289-308.
- 이종성 (2001), 『연구방법 21 : 델파이 방법』, 서울 : 교육과학사
- 이종원 (2017). 정부출연연구기관 주요사업 연구기획 강화를 위한 예비타당성조사 사업 메타분석 연구. 한국산학기술학회논문지, 제18권, 제11호, pp.445-453.
- 이창희·박경순 (2011), “논리모형을 통한 현장중심 직업교육 프로그램의 분석”, 『재활복지』, 제15권, 제2호, pp.75-98.
- 임현·한민규 (2014), 『R&D사업 예비타당성조사 기반 강화를 위한 미국 R&D 프로그램 기획 사례 연구』, 충북: 한국과학기술기획평가원.
- 장안서. (2022). “CIPP 모형에 기반한 장애인 평생교육사업 평가지표 개발 연구 - 델파이 조사-”, 『평생교육 · HRD연구』, 제18권, 제4호, pp.23-45.
- 정근하 (2010), 『국가 과학기술적 목표의 효율적 달성을 위한 과학기술기획에 관한 연구』, 충북: 한국과학기술기획평가원.
- 정선정·이문수 (2019), “직업훈련 심사평가 변천과 사례 및 효과에 관한 연구”, 『직업교육연구』, 제38권, 제6호, pp.137-187.
- 최광학·조근태 (2007), “기업의 연구개발과제 선정평가 모델에 관한 사례 연구”, 『산업공학』 제20호, 제3권, pp.376-386.
- 최정민·이동명 (2017). “중소기업지원 국가연구개발사업 선정평가지표에 관한 연구 - 해양중소벤처지원사업을 중심으로-”. 『해양정책연구』, 제32권, 제2호, pp.169-189.
- 홍사균 (1997), 『국가연구개발사업의 연구기획체계 및 방법에 관한 조사연구』, 세종: 과학기술정책연구원.

(2) 국외문헌

- Lawshe, C. H. (1975). “A quantitative approach to content validity”. *Personnel Psychology*, Vol. 28, No. 4, pp. 563 - 575.

Renger, R. and C. Hurley (2006), “From theory to practice: Lessons learned in the application of the ATM approach to developing logic models”. *American Journal of Evaluation*, Vol. 29, No. 2, pp. 106-119.

Stufflebeam, D. L. (1997), *Educational evaluation and decision making*. Ithaca, Illinois: Peacock.

Stufflebeam, D. L. and A. J. Shinkfield (2007). *Evaluation theory, models and applications*, San Francisco: Jossey-Bass.

WKKF(W. K. Kellogg Foundation) (2004), Logic Model Development Guide.

□ 투고일: 2023.04.18. / 수정일: 2023.06.30. / 게재확정일: 2023.07.17.