

Challenges, Issues and Structural Requirements Implementation of National System for Evaluating the Effectiveness of Science, Technology and Innovation

Abdolreza Noroozi Chakoli^{1*} & Sajede Abdi²

1. Associate Professor, Department of Information Science and Knowledge Studies, Shahed University, Tehran, Iran
2. Research Assistant, Department of Scientometrics, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran

Received: 9, May 2020

Accepted: 20, Aug. 2020

Abstract

Effectiveness-based evaluations have always been of interest to countries and organizations due to their focus on identifying and explaining the relationship between performances and goals and missions. In other words, in this type of evaluation, the aim is to explain to what extent the activities carried out in a country or an organization are in line with their goals and missions and have been able to satisfy the embedded needs of these goals and missions. This type of study can show how well these activities conform to set goals and missions and, in other words, answers the important question of whether such activities should be done or not? Despite the importance of this category, evaluations of science, technology, and innovation based on explaining effectiveness have not yet been on the agenda of centers active in measuring and evaluating science, technology, and innovation in the country and to implement such an approach in evaluation, it is necessary to develop a coherent and systematic structure. The purpose of this study was to provide a conceptual model for the structure of this type of evaluation in the country while enumerating the dimensions of evaluations based on effectiveness in science, technology, and innovation.

This study tries to provide a conceptual model for the structure of the type of evaluation in the country. In this way, related printed and electronic sources and texts as well as interviews were used as data collection tools. The human population of this study consists of 15 experts in the fields of science, technology, and innovation who were selected by purposive sampling.

The results show that evaluations aimed at identifying the effectiveness of organizational and national activities and practices are of particular importance in scientometrics; This is because these types of evaluations answer an important question that arises before the performance evaluation phase begins, and that is about the correctness or incorrectness of the activities that should have been on the agenda. To achieve this kind of systematic evaluation, the country's science, technology, and innovation

* Corresponding Author: Noroozi@Shahed.ac.ir

evaluation system needs new conceptual and structural requirements that must be explained and implemented with the support of stakeholders and organizations. The results obtained in this paper show that to achieve such goals, we can act on the model of the National Consortium of Measurement and Evaluation of Science, Technology, and Innovation.

Keywords: Effectiveness Evaluation, Evaluation of Science, Technology and Innovation, Scientometrics.

چالش‌ها، مسائل و الزام‌های ساختاری پیاده‌سازی نظام ملی ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری^۱

عبدالرضا نوروزی چاکلی^{۱*} و ساجده عبدی^۲

۱. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۲. کارشناس پژوهشی گروه علم‌سنجی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۰

چکیده

ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی، به دلیل تمرکز بر شناسایی و تبیین ارتباط میان عملکردها از یک سو و اهداف و مأموریت‌ها از سوی دیگر، همواره مورد توجه کشورها و سازمان‌ها قرار داشته است. به عبارتی، در این نوع ارزیابی‌ها، سعی بر آن است تا تبیین شود که فعالیت‌های انجام شده در کشور یا سازمان، تا چه میزان با اهداف و مأموریت‌های آنها همسو و هم‌راستا و توانسته است به نیازهای مطرح شده در این اهداف و مأموریت‌ها جامه عمل بپوشاند. این نوع مطالعات در علم‌سنجی نقش ویژه‌ای ایفا می‌کنند؛ زیرا جدای از اینکه کشور یا سازمان چه میزان دستاورد علمی، فناورانه یا نوآورانه دارد، این نوع مطالعات می‌توانند نشان دهند که این فعالیت‌ها تا چه میزان با اهداف و مأموریت‌های تعیین شده مطابقت دارند و به عبارتی به این پرسش مهم پاسخ دهند که آیا چنین فعالیت‌هایی باید انجام می‌شده یا خیر؟ با وجود اهمیت این مقوله، هنوز ارزیابی‌های علم، فناوری و نوآوری مبتنی بر تبیین اثربخشی در دستور کار مراکز فعال در سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در کشور قرار نگرفته و لازم است برای پیاده‌سازی چنین رویکردهایی در ارزیابی، ساختاری منسجم و نظام‌مند تدوین شود. این پژوهش سعی دارد ضمن برشمردن ابعاد ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی در علم، فناوری و نوآوری، مدلی مفهومی برای ساختار این نوع ارزیابی‌ها در کشور ارائه دهد. این پژوهش به عنوان یک مطالعه‌ای تحلیلی-نظری، با رویکرد ترویجی و با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی، به مطالعه، موشکافی و تحلیل ابعاد و مسائل مطرح در این پژوهش می‌پردازد. به این ترتیب، از منابع و متون چاپی و الکترونیکی مرتبط و همچنین از مصاحبه به عنوان ابزار گردآوری اطلاعات استفاده شد. جامعه انسانی این پژوهش عبارت‌اند از تعداد ۱۵ نفر از صاحب‌نظران عرصه‌های ارزیابی علم، فناوری و نوآوری که با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شد.

نتایج حاکی از آن است که ارزیابی‌هایی که با هدف شناسایی اثربخشی فعالیت‌ها و عملکردهای سازمانی و ملی صورت می‌پذیرد، از اهمیت خاصی در علم‌سنجی برخوردارند؛ زیرا این نوع ارزیابی‌ها در واقع به پرسش مهمی پاسخ می‌دهند که پیش از شروع مرحله ارزیابی، کارایی مطرح می‌شود و در خصوص درستی یا نادرستی فعالیت‌هایی است که باید در دستور کار قرار می‌گرفت. به عبارتی، در ارزیابی اثربخشی فعالیت‌ها و عملکردها، مبنای تعیین درستی یا نادرستی فعالیت‌ها، میزان ارتباط آنها با

۱. این مقاله مستخرج از این پژوهش است: نوروزی چاکلی، عبدالرضا، مجری طرح. (۱۳۹۷). مطالعه تطبیقی ساختار برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری پژوهش در ایران، ترکیه، آلمان و ایالات متحده آمریکا. تهران: دانشگاه شاهد.

* مسئول مکاتبات: Noroozi@Shahed.ac.ir

اهداف و مأموریت‌های تعیین شده است. به طوری که هر فعالیت هر چقدر هم که با کیفیت و با صرف انرژی و هزینه‌های اندکی انجام شده باشد، در صورتی که با اهداف و مأموریت‌های تعیین شده مطابقت نداشته باشد، از اثربخشی لازم برخوردار نخواهد بود و نمی‌توان آن را موجه قلمداد کرد. با وجود این، برای نیل به این نوع ارزیابی‌ها به صورت نظام‌یافته، نظام ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور به الزام‌های مفهومی و ساختاری جدیدی نیازمند است که باید با پشتیبانی نهادها و سازمان‌های ذی‌نفع، تبیین و پیاده‌سازی شود. نتایج به دست آمده در این مقاله نشان می‌دهد که برای دستیابی به چنین اهدافی، می‌توان بر اساس مدل کنسرسیوم ملی سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری عمل کرد.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی اثربخشی، ارزیابی علم، فناوری و نوآوری، علم‌سنجی.

مقدمه

همواره بر این نکته تأکید شده است که دریافت بازخورد از اقدام‌های انجام شده و به دنبال آن سنجش و ارزیابی عملکرد، اصلی‌ترین پیش‌نیاز توسعه و پیشرفت در هر زمینه‌ای محسوب می‌شود. با وجود این، نکته‌ای در «ارزیابی» نهفته است که مقوله «سنجش» فاقد آن است، تحلیل محور بودن و کیفی محور بودن «ارزیابی» است. به بیانی دیگر، لازمه انجام «ارزیابی» صحیح، عبور از کمیت‌های نهفته در «سنجش» و ورود به مقوله‌های کیفی است که امکان انجام تحلیل‌های راهگشا و ارزیابانه را فراهم سازد [۱] به علاوه، زمانی می‌توان در «ارزیابی» به این هدف که همانا ارائه نتایجی راهگشا و ارزیابانه است دست یافت که بتوان «ارزیابی» را در چارچوبی هدفمند و ساختارمند به سرمنزل مقصود رساند.

در این میان، ارزیابی اثربخشی عملکرد، یکی از مهم‌ترین راهکارهایی است که می‌تواند هدفمندسازی ارزیابی‌ها و مؤثرسازی نتایج آنها را تضمین کند. ارزیابی اثربخشی از اهمیت به سزایی برخوردار است که شاید به جرئت بتوان اظهار داشت چنانچه ارزیابی نتواند مقوله اثربخشی را در نظر بگیرد، در عمل ماهیت ارزیابانه آن کمرنگ و جنبه‌های سنجشی آن تقویت می‌شود. با وجود این، نکته مهم اینکه منظور از ارزیابی اثربخشی چیست و چگونه می‌توان این نوع ارزیابی را در ساختار نظام ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور پیاده‌سازی کرد؟ پاسخ اولیه به این پرسش روشن است؛ زیرا از آنجایی که در اکثر موارد برای ارزیابی اثربخشی، میزان دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده مورد توجه قرار می‌گیرد و دستیابی بیشتر به

اهداف، به منزله اثربخشی بیشتر تعبیر می‌شود [۲، ۳، ۴]، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری نیز باید میزان دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده را مورد سنجش و ارزیابی قرار داد و هم‌راستاتر بودن عملکردها با اهداف را به منزله اثربخشی بیشتر آن در نظر گرفت. تاکنون نظام ملی ارزیابی علم، فناوری و نوآوری توسط پژوهشگران متعددی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته و به برخی از ویژگی‌ها و ابعاد آن در پژوهش‌هایی همچون نوروزی چاکلی (۱۳۸۷، ۱۳۸۸، ۱۳۹۷) [۵، ۶، ۷] پرداخته شده است. از آنجایی که ماهیت وجودی نظام ملی ارزیابی علم، فناوری و نوآوری به این واقعیت بازمی‌گردد که به عنوان نظام ملی عمل کند و با تکیه بر زیرنظام‌های خود، در نهایت تصویری روشن و واقعی از وضعیت توسعه علم، فناوری و نوآوری کشور را در سطحی خرد و کلان و با توجه به اهداف از پیش تعیین شده ملی و سازمانی ارائه دهد، این نظام بیش از همه نیازمند این تغییر رویکرد و نیل به سوی انجام ارزیابی اثربخشی است. بی‌تردید، در صورت این تغییر رویکرد در ارزیابی، دیگر رشد کمی صرف به منزله توسعه لحاظ نخواهد شد و در مقابل، این واقعیت اهمیت می‌یابد که چنین رشدی تا چه میزان کیفی و تا چه میزان در راستای رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده در اسناد بالادستی و در حوزه‌های موضوعی اولویت‌دار کشور است؟ و به این ترتیب می‌تواند به عنوان ابزاری برای کنترل مسیر صحیح رشد و توسعه علم، فناوری و نوآوری در کشور عمل کند.

با وجود این، نکته اینجاست که چگونه می‌توان از مفهوم اثربخشی و از ویژگی‌ها و شاخص‌های این نوع ارزیابی برای ارزیابی علم، فناوری و نوآوری بهره جست و

[۸]. «شناسایی و تعریف عناصر دخیل در نظام سنجش علم و فناوری با رویکرد ملی (با نگاهی به تجربه ایران)»، عنوان پژوهشی دیگر است که توسط نوروزی چاکلی، (۱۳۸۷) [۵] و به منظور شناسایی نظام سنجش علم، فناوری و نوآوری به اجرا در آمد. نوروزی چاکلی، ۱۳۸۸، در پژوهشی دیگر که با عنوان «بازشناسی ارتباط شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری با اثربخشی آنها و طراحی چارچوب کامل سنجش علم، فناوری و نوآوری در ایران» به مورد اجرا درآمد، ضمن معرفی شاخص‌های مرتبط با اثربخشی و ارائه چارچوب کاملی برای سنجش علم، فناوری و نوآوری در ایران پرداختند [۶]. این پژوهش را می‌توان از معدود پژوهش‌هایی به شمار آورد که تا حدی به ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در کشور اختصاص داشت. نامداریان و همکاران (۱۳۹۶)، در کتابی با عنوان «ارزیابی علم، فناوری و نوآوری: مروری بر شاخص‌ها و سازمان‌های فعال این حوزه» به مطالعه شاخص‌های مختلف و روند توسعه و استفاده از شاخص‌ها در سال‌های اخیر پرداختند و چارچوب مناسبی برای ارزیابی علم، فناوری و نوآوری برای استفاده سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کشور در این حوزه ارائه کردند [۹]. همچنین قاضی نوری و فرازکیش (۱۳۹۷) در پژوهشی به ارائه الگوی ارزیابی ملی علم، فناوری و نوآوری بر اساس شاخص‌های کارایی، اثربخشی و سودمندی پرداختند و دریافتند یکی از گلوگاه‌های اصلی ناکارآمدی نظام ارزیابی ملی علم، فناوری و نوآوری، رویکرد الگوی شاخص محور مبتنی بر کنترل هزینه کرد سازمان‌های دست‌اندرکار بوده است؛ در این پژوهش الگوی مطلوب ارزیابی که مبتنی بر تلفیق رویکردهای شاخص محور و عملکردگرا است، با هدف ایجاد یادگیری و امکان تخصیص بهینه منابع در نظام موجود، به صورت مفهومی طراحی شده است [۱۰].

در خارج از کشور، در کنار انواع پژوهش‌هایی که به معرفی مدل‌ها و شاخص‌های ارزیابی فعالیت‌ها و ساختار پژوهش در کشورها می‌پردازد، پژوهش در زمینه رویکردها و شیوه‌های ارزیابی ساختار پژوهش در کشورها، یکی دیگر از مهم‌ترین بخش‌ها از پژوهش‌هایی است که بر ساختار و مدیریت ارزیابی علم، فناوری و نوآوری صورت می‌پذیرد. در این میان، بریتانیا یکی از نخستین کشورهایی است که در

علاوه بر این، در ساختار نظام ملی ارزیابی علم، فناوری و نوآوری که هر یک از سازمان‌ها و مراکز بر اساس شاخص‌های موردنظر خود به ارزیابی علم، فناوری و نوآوری می‌پردازند و گاهی به صورت مستقل در این خصوص اقدام می‌کنند، سازمان‌ها و مراکز با چه مسائل و چالش‌هایی در این زمینه مواجه‌اند؛ و پیاده‌سازی نظام ارزیابی اثربخشی در کشور مستلزم توجه به کدام ابعاد، چارچوب‌ها و بر اساس کدام مدل میسر است؟

پرسش‌های پژوهش عبارت‌اند از:

۱. با توجه به مفهوم ارزیابی اثربخشی، چگونه می‌توان از این مفهوم برای ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در مطالعات علم‌سنجی بهره گرفت؟
۲. مهم‌ترین ویژگی و شاخصه‌هایی که ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی علم، فناوری و نوآوری را در اولویت قرار می‌دهند، کدام‌اند؟
۳. مسائل و چالش‌های ساختاری موجود برای توسعه نظام ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در ایران کدام‌اند؟
۴. مدل مفهومی پیاده‌سازی نظام ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟

پیشینه پژوهش

در داخل کشور، تاکنون پژوهشی منتشر نشده است که به طور مستقیم به ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری پرداخته باشد. با وجود این، پژوهش‌های پراکنده‌ای که به ابعاد دیگری از ارزیابی علم، فناوری و نوآوری اختصاص داشته، یا خود به ارزیابی پرداخته، به مورد اجرا درآمده است. در سال ۱۳۸۰ «هیئت نظارت و ارزیابی علمی و فرهنگی شورای عالی انقلاب فرهنگی» در گزارش خود که به ارزیابی فعالیت‌های مؤسسه‌های آموزشی و پژوهشی کشور اختصاص داشت، بدون توجه به جنبه‌های اثربخشی ارزیابی، گزارش‌های خرد و کلان خود را در این خصوص منتشر کرد. در ادامه، انتظاری (۱۳۸۴) در پژوهشی به بررسی الگوهای موجود تحلیل و سیاست‌گذاری علوم، فناوری و نوآوری از کارآفرینی گرفته تا ماریپیچ سه‌گانه پرداخت و الگوی جدیدی با عنوان اقتصاد نوآور معرفی کرد

آنها در راستای پیشبرد اهداف توسعه‌ای است و در قبال این نقطه قوت، کم بودن جمعیت کشور و محدودیت منابع پراکنده شده در بخش‌های مختلف تحقیقاتی، به عنوان نقاط ضعف اصلی در راستای پیشرفت علم و فناوری این کشور است. یکی از راه‌های پیشنهادی مقاله مذکور، تلاش برای ارتقای همکاری‌های بین‌المللی برای استفاده از پتانسیل‌های موجود در جوامع پژوهشی خارج از کشور بوده است [۱۴]. «اوزون»^۹ (۲۰۰۶) در تحقیقی با عنوان «سیاست علم و فناوری در ترکیه»، ضمن بررسی ساختار تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی در حوزه علم و فناوری در ترکیه و بررسی دروندادهای ملی تحقیق و توسعه و برون‌دادهای انتشاراتی و پروانه‌های ثبت اختراع از ۱۹۸۳ تا ۲۰۰۳ به این نتیجه رسید که هزینه در زمینه تحقیق و توسعه به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی، از ۰٫۳۲ درصد به ۰٫۶۷ درصد افزایش یافته و تعداد مقاله‌های چاپ شده در مجله‌های نمایه شده در «مؤسسه اطلاعات علمی»، از ۴۶۴ عنوان در سال ۱۹۸۳ به تعداد ۱۲۱۶۰ عنوان در سال ۲۰۰۳ افزایش یافته است [۱۵]. «اریچسن»^{۱۰} (۲۰۰۷) در مقاله دیگری با عنوان «سیاست علم و فناوری در ترکیه»، ضمن ریشه‌یابی روابط و سیاست‌های علمی ترکیه در زمان امپراطوری عثمانی و ترکیه کنونی، به این نتیجه رسیده است که ترکیه با گذشت زمان نسبت طی دو مدت زمان متفاوت (در دوره عثمانی و دوره جمهوریت) سیاست‌گذاری متمرکز را در حوزه ارزیابی علم و فناوری سرلوحه فعالیت خود قرار داده است و شواهد نشان می‌دهد که در دوره مذکور، موفقیت‌هایی را کسب کرده است. در این مقاله تأکید شده است که شورای عالی علم و فناوری ترکیه، سیاست‌گذاری علم و فناوری را زیر نظر مستقیم نخست‌وزیری انجام می‌دهد و دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به عنوان بازوهای اصلی تحقیق و توسعه در این کشور به شمار می‌آیند [۱۶]. در پژوهشی دیگر که به بررسی ساختار ارزیابی نوآوری تأکید داشت، هینکو^{۱۱} و همکارانش (۲۰۱۰) با بررسی شاخص‌های ترکیبی مورد استفاده در ارزیابی نوآوری در سطح ملی به مطالعه موردی کاربرد این شاخص‌ها در کشور رومانی پرداخته‌اند [۱۷]. در

راه سنجش و ارزیابی پژوهش خود گام‌هایی اساسی برداشته است. «عملیات سنجش پژوهش بریتانیا»^۱ از سال ۱۹۸۶ آغاز شد و پس از آن هر چند سال یک بار، در سال‌های ۱۹۸۹، ۱۹۹۲، ۱۹۹۶، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۸ تکرار شد. آدامز^۲ نشان می‌دهد این ارزیابی‌های ملی بر پایه داوری علمی گروهی از متخصصان موضوعی صورت می‌پذیرد که به منظور تعیین برترین گروه‌های علمی هر دانشگاه در هر حوزه تخصصی، به درجه‌بندی آنها می‌پردازند. علاوه بر داوری علمی، معمولاً گروه تخصصی ارزیابی‌کننده، مؤلفه‌های دیگری را نیز در نظر می‌گیرد [۱۱]. علاوه بر بریتانیا، نیوزیلند^۳ یکی دیگر از کشورهایی است که در زمینه ارزیابی پژوهش در حوزه‌های گوناگون خود فعال است. طرح «سرمایه‌گذاری پژوهشی بر اساس عملکرد»^۴ که در سال ۲۰۰۳ در نیوزیلند آغاز شده بود، در سال ۲۰۰۶ به صورت ناقص به اجرا درآمد و پس از آن مقرر شد از سال ۲۰۱۲ باز هم به مورد اجرا درآید [۱۲]. در استرالیا، «طرح پژوهانه‌های نهادی»^۵ که به تازگی جایگزین طرح تحقیقاتی اولیه کواتوم^۶ شده است، نمونه‌ای دیگر از عملیات ارزیابی ملی علم، فناوری و نوآوری محسوب می‌شود. در سنجش استرالیایی پژوهش، هیچگاه از روش داوری علمی استفاده نشده است و در عوض، همیشه سرمایه‌گذاری‌های بیرونی^۷ که روی پژوهش صورت پذیرفته مینا قرار گرفته است. این طرح که در سال ۲۰۰۲ شروع شد، سرمایه‌گذاری‌های بیرونی سازمان‌های استرالیایی را بر اساس سه محور مورد سنجش قرار داد و برای هر قسمت وزنی در نظر گرفت [۱۳]. «شورای سیاست علم و فناوری ایسلند»^۸ (۲۰۰۴)، در تحقیقی که به منظور شناسایی اولویت‌های سیاست‌گذاری علم و فناوری این کشور انجام داد به این نتیجه رسید که نقطه قوت اصلی این کشور، وجود متخصصان دارای تحصیلات بین‌المللی و همچنین اشتیاق سیاست‌گذاران برای استفاده از

1. The UK's Research Assessment Exercise (RAE) (www.rae.ac.uk)
2. Adams (2002, p. 805)
3. New Zealand
4. New Zealand's Performance Based Research Fund
5. The institutional Grants Scheme (IGS)
6. Research Quantum
7. External
8. The Science and Technology policy Council, Iceland

9. Uzun

10. Regine Erichsen

11. Hincu

حکمفرما شود. یکی از پژوهش‌ها با عنوان نظام نوآوری ملی و مشکل ادغام آن با آموزش عالی علم و فناوری در الجزایر، بواسیدا^۵ (۲۰۱۹) نشان داد با وجود انجام پژوهش‌های بسیار در مورد ساخت و تجزیه و تحلیل سیستم ملی نوآوری، مطالعات کمی در مورد مشکل ادغام آموزش عالی علم و فناوری با سیستم ملی نوآوری متمرکز شده‌اند [۲۱]. هدف از این مشارکت، تجزیه و تحلیل سیستم ملی نوآوری الجزایر در سیستم آموزش عالی علم و فناوری از نظر مهارت‌سازی به منظور ارتقای ظرفیت‌های یادگیری و نوآوری است. در این پژوهش، پیشنهادی سیاستی مبنی بر ادغام سیستم علم و فناوری با سیستم نوآوری ملی و در نهایت بهبود عملکرد اقتصادی الجزایر ارائه شده است. کانگ^۶ و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی مقایسه سیستم ملی نوآوری در بین کشورهای ایالات متحده آمریکا، ژاپن و فنلاند برای بهبود سازمان تجارت ملی و سیاست ملی کره پرداختند و دریافتند تحقیقات اساسی در مورد وضعیت فعلی سیستم مدیریت ملی کره و همچنین دانش و فناوری کره مورد نیاز است. در نهایت این پژوهش، برنامه عملیاتی برای شورای عالی علوم و فناوری ملی، با توجه به افزایش عملکرد، مدیریت منابع سازمانی و بهبود روابط بین سایر بخش‌ها را پیشنهاد می‌کند [۲۲].

جمع‌بندی پیشینه‌ها نشان می‌دهد که در سطح ملی تاکنون پژوهش‌های بسیاری به ابعاد مختلف ارزیابی علم، فناوری و نوآوری پرداخته است در حالی که پژوهش ویژه‌ای وجود ندارد که به طور قطعی با رویکرد اثربخشی به ارزیابی علم، فناوری و نوآوری بپردازد، و فقط به ارائه مدل‌ها و چارچوب‌ها و گاهی همچون پژوهش نامداریان و همکاران (۱۳۹۶) به ارائه شاخص‌های مختلف و قاضی نوری و فراز کیش (۱۳۹۷) به الگوی شاخص محور مبتنی بر تلفیق رویکردهای شاخص محور و عملکردگرا بسنده کرده است. در سطح بین‌المللی علاوه بر معرفی مدل‌ها و شاخص‌های ارزیابی فعالیت‌ها و ساختار پژوهش، ساختار و مدیریت ارزیابی علم، فناوری و نوآوری نیز مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد. در کشورهای مختلف مانند بریتانیا، نیوزلند، آمریکا و استرالیا و سایر کشورها طرح‌های

این پژوهش بیان شده که نوآوری، مفهومی پیچیده دارد و به سادگی قابل اندازه‌گیری نیست. آنها به استفاده از شاخص‌های ترکیبی در کنار شاخص‌های منفرد ارزیابی نوآوری تأکید کرده‌اند. علاوه بر این، کومار داس^۱ و همکارانش (۲۰۱۲) در پژوهش خود فهرستی از مهم‌ترین نظام‌های سنجش علم، فناوری و نوآوری ارائه کردند و در کنار این نظام‌نامه‌ها به معرفی برخی پایگاه‌های اطلاعاتی آماري جهانی، منطقه‌ای و ملی مهم در این حوزه پرداختند [۱۸]. نظام‌نامه‌های معرفی شده شامل دستورالعمل‌های سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (خانواده فراسکاتی)، رهنمودهای سازمان یونسکو، دستورالعمل شبکه شاخص‌های علوم و فناوری (دستورالعمل بوگوتا)، دستنامه کمیسیون اروپا و نیز خط‌مشی‌های دو سازمان بنیاد علوم ملی آمریکا و مؤسسه ملی سیاست علم و فناوری ژاپن است. همچنین، ون بوچوو^۲ (۲۰۱۳) در پژوهش خود ضمن بیان تاریخچه آمارهای اقتصادی و استانداردهای بین‌المللی آن با رویکرد علم‌سنجی به معرفی دستورالعمل‌های خانواده فراسکاتی و راهکارهای آن برای داده‌های ورودی علم و فناوری می‌پردازد و توصیه‌هایی برای بهبود این نظام‌نامه‌ها دارد. او همچنین به روش‌های برقراری ارتباط و پیوند میان داده‌های ورودی و خروجی علم‌سنجی اشاره کرد [۱۹]. دوپرنی^۳ (۲۰۱۷) به مطالعه سیستم ملی علم، فناوری و نوآوری کشور پرو در سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۶۸ پرداخت و پی برد بهبود نظم سیاسی و اصلاحات بازار آزاد که طی دهه ۱۹۹۰ انجام شد، پایه‌های نهادی و سازمانی نظام نوآوری ملی^۴ فعلی را بنا نهاد [۲۰]. همچنین تداوم سیاست اقتصادی از سال ۲۰۰۱ منجر به پیشرفت اقتصادی کلان و چشمگیر شده است. افزایش پشتیبانی فنی و مالی برای توسعه ارزیابی علم، فناوری و نوآوری مبتنی بر نوآوری (به ویژه از سال ۲۰۱۱) نیز شایسته شناخت است. این محدودیت‌های ساختاری مانع تلفیق نظام نوآوری ملی کاملاً کاربردی، یکپارچه و هماهنگ می‌شود و پیشنهاد می‌کنیم برای ایجاد حاکمیت؛ استقلال عملیاتی بیشتر و مداخلات کمتر از بالا به پایین در نظام نوآوری ملی

1. Kumar Das
2. Van Bochove
3. De Pereny
4. The National Innovation System (NIS)

5. Bouacida
6. Kang

یافته‌ها

۱. با توجه به مفهوم ارزیابی اثربخشی، چگونه می‌توان از این مفهوم برای ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در مطالعات علم‌سنجی بهره گرفت؟

اثربخشی از جمله مفاهیمی است که با توجه به ماهیت انتزاعی و کیفی آن دستیابی به تعریف دقیق در مورد آن مشکل است. وجود تعاریف مختلف از دیدگاه‌های مختلف گواه مناسبی بر این مدعاست. طبق تعریف مرکز ارزیابی طرح و برنامه‌های ایالات متحده آمریکا^۱ (۲۰۰۷)، اثربخشی عبارت است از «میزان دستیابی به هدف‌ها». از این تعریف مختصر چنین بر می‌آید که سنجش اثربخشی، مستلزم وجود اهداف تعریف شده برای پدیده مورد سنجش است [۲۳]. به عبارت دیگر، برای سنجش اثربخشی علم، فناوری و نوآوری وجود اهداف معین در این زمینه ضروری است. در غیر این صورت سنجش اثربخشی علم، فناوری و نوآوری نتایج مفیدی به دست نخواهد داد. به نظر می‌رسد که بخش اعظمی از مشکلات موجود در زمینه سنجش اثربخشی به ویژه در حوزه علم، فناوری و نوآوری از این مهم نشات می‌گیرد. علاوه بر این، در تعریف‌های دیگری نیز در متون در خصوص اثربخشی وجود دارد که در زیر به چند نمونه آن اشاره می‌شود:

سینک^۲ (۱۹۸۵) معتقد بود که اثربخشی عبارت است از درجه‌ای که یک نظام به آنچه که هدف از ایجاد آن بوده است، دست پیدا می‌کند [۲۴]. مطابق تعریف واژه‌نامه این‌ال‌ای^۳ (۲۰۲۰)، اثربخشی یا سودمندی عبارت است از درجه و میزان نیل به هدف‌های تعیین شده [۲۵]. به بیان دیگر، منظور این است که تا چه میزان در اثر تلاش‌های انجام شده، نتایج و هدف‌های موردنظر و از قبل تعیین شده، به دست آمده است. در واقع اثربخشی با هدف تعیین و پیش‌بینی شده و فراهم آوردن رضایت انسان از تلاش‌های انجام شده ارتباط مستقیم دارد. این تعریف نیز در قالب واژه‌های دیگر، مفهوم مستتر در تعریف پیشین را مورد تأکید قرار داده و سودمندی را به عنوان یکی از مترادفات

گونگونی در زمینه ارزیابی علم، فناوری و نوآوری انجام شده است. اما بوسیدا (۲۰۱۹) در پژوهش خود نشان داد ادغام نظام علم و فناوری با نظام نوآوری ملی به بهبود عملکرد اقتصادی کشور الجزایر منجر می‌شود. نتایج این پژوهش‌ها حاکی از آن است در سال‌های اخیر تمامی کشورها به جای خالی ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری پی برده‌اند و در کشورهای پیشرفته گام‌های به نوعی برتری نسبت به کشورهای در حال توسعه، برای رسیدن به این مقصود برداشته شده است.

روش پژوهش

انعکاس هدفمند یافته‌ها و نتایج ثبت شده در متون و بهره‌مندی از دیدگاه‌های صاحب‌نظران در راستای پاسخ‌گویی به مسائل و پرسش‌های پژوهش، همواره از اهمیت خاصی در ترویج و توسعه علم برخوردار بوده است. این مطالعه به عنوان مطالعه‌ای تحلیلی- نظری، با رویکرد ترویجی و با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی، به مطالعه، موشکافی و تحلیل ابعاد و مسائل مطرح در این پژوهش می‌پردازد. به منظور پاسخ‌گویی به پرسش‌های اول، دوم و بخش‌هایی از پرسش سوم پژوهش، با استفاده از متون و منابع چاپی و الکترونیکی مرتبط، اطلاعات لازم گردآوری شد و پس از مقوله‌بندی، به صورت کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین، به منظور پاسخ‌گویی به پرسش‌های سوم و چهارم پژوهش و با توجه به لزوم بهره‌گیری از دیدگاه‌های صاحب‌نظران عرصه‌های علم، فناوری و نوآوری، با استفاده از ابزار مصاحبه نیمه‌ساختاریافته، اطلاعات لازم از ۱۵ نفر از این صاحب‌نظران به دست آمد که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده بودند. در این مصاحبه دو مرحله‌ای، تلاش شد ابتدا دیدگاه‌های صاحب‌نظران منتخب در خصوص مسائل و چالش‌های ساختاری موجود برای توسعه نظام ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری اخذ شود و در مرحله دوم، دیدگاه آنها در خصوص مدل مفهومی پیاده‌سازی این نظام ارزیابی به دست آید. و ضمن شناسایی چالش‌های موجود، مدلی مفهومی برای مرتفع کردن چالش‌های موجود برای پیاده‌سازی نظام ملی ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری ارائه شد.

1. Center for program evaluation
2. Sink
3. NLA

نتیجه کارهای هدف‌گذاری شده تلقی می‌شود. در این گونه موارد، اثربخشی به عنوان مترادفی برای موفقیت به شمار می‌آید و اثربخش بودن نیز به معنای دستیابی به برون‌دادها و نتایج مورد انتظار به کار می‌رود. از مفاهیم ارائه شده، استنتاج‌های زیر به دست می‌آید:

۱. هر چند اثربخشی مفهومی انتزاعی و کیفی است [۲۷، ۲۳] ولی از قابلیت سنجش در قالب ابزارهای کمی نیز برخوردار است.

۲. اثربخشی با اهداف گره خورده است [۲۳، ۲۴، ۲۶] پیش‌زمینه سنجش و ارزیابی اثربخشی هر فعالیتی، وجود اهدافی است که از قبل برای آن تعریف شده است.

۳. بخشی از قضاوت درباره اثربخشی برعهده ذی‌نفع‌های سازمان است [۲۷]. در صورتی که برای سازمان اهدافی وجود نداشته باشد نیز می‌توان بخشی از اثربخشی را در قالب قضاوت ذی‌نفع‌ها مورد سنجش قرار داد.

۴. در اثربخشی، علاوه بر مقدار برون‌دادها، تناسب و سودمندی آنها نیز مورد توجه قرار می‌گیرد [۲۷، ۲۵] و پرواضح است که سودمندی ممکن است طیف گسترده‌ای از قضاوت‌ها و تفاوت در قضاوت‌ها را دربرگیرد.

۵. در سنجش و ارزیابی اثربخشی، نحوه بهره‌گیری از منابع برای دستیابی به اهداف نیز به عنوان بخشی از مطالعه مورد توجه قرار می‌گیرد [۲۸، ۲۹]. این ویژگی، سنجش اثربخشی را با سنجش کارایی مرتبط می‌کند.

با توجه به مواردی که بیان شد، برای سنجش و ارزیابی اثربخشی ممکن است روش‌ها و روش‌شناسی‌های مختلفی مورد استفاده قرار گیرد. بر اساس استنتاج‌های ارائه شده از مفهوم اثربخشی، می‌توان میان این مفهوم و نیازی که در همین زمینه برای سنجش علم، فناوری و نوآوری در علم‌سنجی وجود دارد، پیوند محکمی را شناسایی کرد؛ چرا که حرکت از کمیت به سوی کیفیت، یکی از پیش‌نیازهای مطرح در ارزیابی‌های حوزه علم‌سنجی است و به عبارتی، مطالعات علم‌سنجی با سنجش آغاز می‌شوند و به ارزیابی ختم می‌شوند. از طرفی، برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی بهتر، اهتمام به مأموریت اصلی علم‌سنجی که «کمک برای تصمیم‌گیری بهتر است» واقعیتی

اثربخشی عنوان کرده است. همین مفهوم می‌تواند بخشی از سختی‌های سنجش اثربخشی را تلطیف کند. به بیان دیگر، هر سازمانی در صورت نبود اهداف معین برای علم و فناوری نیز قادر است که سودمندی علم، فناوری و نوآوری در انجام امور را مورد بررسی قرار دهد. همچنین، مطابق تعریف واژه‌نامه آنلاین یواس کیو^۱ (۲۰۲۰)، اثربخشی به این معناست که آیا نتایج به‌دست آمده یا ستاده‌ها، با هدف‌های مورد انتظار منطبق هست یا خیر؟ افزایش یا کاهش و به‌طور کلی تفاوت بازده با هدف‌های موردنظر ممکن است دلایل زیادی داشته باشد و اثر هر یک از داده‌ها نیز متفاوت باشد و منجر به افزایش یا کاهش بازده شود [۲۶]. در تعریفی دیگر، اثربخشی عبارت از انجام کارهای شایسته یا مناسب و گزینش هدف‌های مناسب معرفی شده است [۲۷]. به این ترتیب، مدیری که هدفی نامناسب انتخاب کند، برای مثال، در آنجا که تقاضا برای اتومبیل کوچک وجود دارد، اقدام به تولید اتومبیل‌های بزرگ نماید، مدیری بدون اثربخشی است. این تعریف علاوه بر تأکید بر مفاهیم مورد توجه در تعاریف پیشین، انتخاب هدف را نیز بخشی از مطالعه اثربخشی قلمداد کرده است. به نظر می‌رسد که بخشی از این مطالعات بایستی ذی‌نفع‌های سازمان را دربرگیرد. از آنجایی که ذی‌نفع‌ها بخشی از اهداف سازمان‌ها و شرکت‌ها در طراحی فرایندهای کاری است، می‌توان نتیجه گرفت که بخشی از اثربخشی نیز به بررسی ذی‌نفع‌ها مربوط می‌شود.

از نگاهی دیگر، اثربخشی عبارت از معیاری است که بر اساس آن بازده حقیقی و مورد انتظار در برابر هم قرار می‌گیرند. هدف در اثربخشی، انجام درست کارهاست. به‌عبارت دیگر اثربخشی روشی است که چگونگی تحقق هدف‌ها را می‌سنجد و به معنای دستیابی به هدف‌هاست. این مقیاس معین می‌سازد که آیا در راه رسیدن به هدف‌ها از منابع به‌صورت بهینه استفاده شده است یا خیر؟ بنابراین اثربخشی چگونگی تحقق هدف یا مجموعه‌ای از هدف‌ها است [۲۷].

مروری بر مفاهیم ارائه شده در خصوص اثربخشی حاکی از آن است که اثربخشی به عنوان برون‌داد، پیامد و

1. USQ

ارائه رهنمودهای مدیریتی و سیاستی

یکی از ویژگی‌های ارزیابی اثربخشی، ارزیابی ارتباط عملکرد با رهنمودهای نظام مدیریت، برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری است که مقاصد و برنامه‌های کلان را به طور روشن تعیین می‌کند و نتایج آن به نحو مناسبی در ساختار و فرایند تصمیم‌گیری مدیریت انعکاس می‌یابد. این رهنمودها می‌توانند توانمندی هر یک از زیرنظام‌ها را برای تطبیق با شرایط گوناگون نیز نشان دهد. این ویژگی اثربخشی موجب می‌شود زیرنظام‌ها و به ویژه تمامی سازمان‌های دست‌اندرکار، در محدوده‌ای از اهداف تعیین‌شده حرکت کنند و دستیابی به اهداف مشخص شده برای نظام مدیریت علم، فناوری و نوآوری در کشور تسهیل شود. از طرفی، این ویژگی ارزیابی اثربخشی این انتظار بنیادی از نظام مدیریت را نیز در خود نهفته دارد که تعیین و تعریفی دقیق از اهداف سازمان، امری ضروری و گریزناپذیر است.

برقراری ارتباط

یکی دیگر از ویژگی‌های ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی، فراهم شدن امکان برقراری ارتباط میان برنامه‌های اجرا شده با مسائلی است که سعی می‌شود تا پاسخی برای آن به دست آید. از آنجایی که کلیه مطالعات ارزیابانه بر مبنای نیازی منطقی شکل می‌گیرند، همواره این مسئله مطرح می‌شود که آیا هنوز شرایط اولیه برای به اجرا درآوردن عملکرد پژوهشی وجود دارد یا خیر؟ برای مثال، رشد علمی در حوزه‌های گوناگون تا زمانی می‌تواند اثربخش باشد که نیاز به یافته‌های علمی همچنان وجود داشته باشد. بنابراین، بر اساس این دیدگاه باید همواره عملکردی حائز اثربخشی تلقی شود که مرتبط بودن آن با مسائل اجتماعی در نظر گرفته شده باشد و به این ترتیب، پیشرفت‌های علمی به عنوان بخشی از تلاش‌های واقعی در راستای حل مشکلات تلقی شوند.

متناسب

این ویژگی ارزیابی اثربخشی به این پرسش بازمی‌گردد که کدام طرح از برنامه یا اجزای آن و نیز میزان کوشش انجام‌شده برای رسیدن به اهداف خاص منطقی است؟ این

اجتناب‌ناپذیر است. در چنین شرایطی، ارزیابی می‌تواند به روشنگری بیشتر نتایج مطالعات علم‌سنجی بیانجامد و سنجش‌های صرفاً کمی که در برخی از موارد بدون در نظر گرفتن اهداف توسعه‌ای و بدون تبیین چرایی انجام آن صورت می‌گیرد را به سوی انجام پژوهش‌هایی هدفمندتر سوق دهد و در نهایت به ارائه چشم‌اندازی واقعی از میزان طی شدن مسیرهایی که انتظار می‌رفت طی شود، بیانجامد. البته تاکنون نیز هر یک از پژوهش‌های علم‌سنجی که از این مقوله بهره برده‌اند و در فرایند تبیین و تعریف مسئله، با رویکرد ارزیابی اثربخشی به مسئله ورود کرده‌اند، توانسته‌اند از تأثیرگذاری و نفوذ بیشتری در جوامع علمی برخوردار شوند. با وجود این، در نظر گرفتن اثربخشی در پژوهش‌های علم‌سنجی را باید به قدری حائز اهمیت قلمداد کرد که پژوهش‌های فاقد این ویژگی را می‌توان تنها به عنوان پژوهش‌های غیرارزیابانه و صرفاً سنجشی که به توصیف وضع موجود می‌پردازند، معرفی کرد. بر این اساس، بدون تردید دیگر جامعه نیز کمتر با این نوع ابهامات و سؤال‌ها روبه‌رو خواهد بود که چرا با وجود رشد کمی تعداد مقالات، در توسعه علمی تغییرات محسوسی اتفاق نمی‌افتد؟ چرا که در صورت ترویج پژوهش‌های ارزیابی اثربخشی در علم‌سنجی، رشد کمی علم زمانی ارزشمند تلقی خواهد شد که در راستای اهداف و برنامه‌های از قبل تعیین شده صورت گرفته باشد.

۲. مهم‌ترین ویژگی‌ها و برجستگی‌هایی که ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی علم، فناوری و نوآوری را در اولویت قرار می‌دهند کدام‌اند؟

مطالعه مفهوم اثربخشی و بررسی ابعاد آن در حوزه علم‌سنجی نشان می‌دهد جدای از اینکه اثربخشی به عنوان هدف نهایی به منظور ارزیابانه کردن سنجش عملکرد مطرح است، ویژگی‌ها و برجستگی‌های متعدد دیگری نیز دارد که به‌کارگیری آن را در سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در اولویت قرار می‌دهد. این ویژگی‌ها هر کدام به تنهایی برای درک صحیح مفهوم آن کافی نیست و باید به عنوان مجموعه مورد توجه قرار گیرند. برخی از مهم‌ترین این ویژگی‌ها عبارت‌اند از [۶]:

کمتری برخوردارند؟ و باید در قالب سیاست‌ها و برنامه‌هایی تحت حمایت بیشتر قرار گیرند؟ از آنجایی که چنین نتایجی مبتنی بر اثربخشی است و مسیری که باید طی می‌شد مورد توجه قرار می‌گیرد، چنین نتیجه‌ای مورد پذیرش جامعه علمی قرار می‌گیرد و کمتر در معرض نقد واقع می‌شود.

بهره‌وری اقتصادی

در ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی، هزینه‌ها و بهره‌وری اقتصادی و ارتباط میان هزینه‌ها، داده‌ها و ستانده‌ها به طور مستقیم مورد توجه قرار نمی‌گیرد، اما به طور مستقیم می‌توان با استفاده از ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی، به بهره‌وری اقتصادی مؤلفه مورد ارزیابی پی برد؛ زیرا هم‌راستا بودن عملکردها با اهداف، به نوعی می‌تواند نشانه مفید بودن هزینه‌های صرف شده نیز تلقی شود.

پاسخ‌گویی

یکی از مهم‌ترین دلایل ارزیابی، لزوم پاسخ‌گویی به ذی‌نفعان است [۳۰]، اما باید ارزیابی اثربخشی را به صورت مستقیم‌تر با پاسخ‌گویی مترادف در نظر گرفت؛ زیرا یکی از مهم‌ترین بنیان‌های هر ارزیابی، فراهم‌سازی امکان پاسخ‌گویی به مخاطبان است و همه مواردی که تاکنون در زمینه ویژگی‌های مورد انتظار از ارزیابی اثربخشی ارائه شد نیز به نوعی می‌تواند تأییدکننده همین موضوع باشد. این ویژگی پاسخ‌گویی در ارزیابی، بیش از همه در مورد ارزیابی برنامه‌های علمی و فناوری مصداق دارد.

نظارت و گزارشگری

یکی از موضوع‌های کلیدی مرتبط با ارزیابی عملکرد علم، فناوری و نوآوری را می‌توان پایش، رصد و نظارت بر این فعالیت‌ها در نظر گرفت که در ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی نهفته است. این ویژگی دلالت بر نیاز به گزارشگری در مورد موضوع‌های مهمی دارد که بر دسترسی به هدف‌ها تأثیرگذار است. برای مثال، در برنامه علم و فناوری، ارائه گزارش‌های مناسب و لازم در مورد تعداد پژوهشگران، تولیدات علمی و فناوری، شکست‌ها و موفقیت‌ها با توجه به اهداف از پیش تعیین شده ضروری است. از آنجایی که دستیابی به هدف از فرایندهای نظارتی

ویژگی همچنین بر این دلالت دارد که کدام طرح توانایی دسترسی به هدف در چارچوب زمانی معین را دارد. به این ترتیب، در ارزیابی حوزه‌های علم و فناوری می‌توان اثربخشی حوزه‌های مختلف علمی را مثال خوبی برای این ویژگی در نظر گرفت و به عنوان مثال، در برهه‌ای خاص از زمان، حوزه‌ای از علم و یا نوع خاصی از فناوری را حائز اثربخشی بیشتری معرفی کرد. به عنوان نمونه، هنگامی که مسائل مربوط به خشکسالی در کشور یا جهان مطرح باشد، رشته‌هایی که با این مسائل مرتبط‌ترند و راه‌حل‌هایی برای رفع آن ارائه می‌دهند، از اثربخشی بالاتری برخوردار خواهند بود و بر اساس اولویت‌های ملی و بین‌المللی، می‌توان تأکید بیشتری بر این دسته از حوزه‌های علم و فناوری معطوف داشت.

دستیابی به نتایج مورد انتظار با توجه به اهداف تعیین شده

دستیابی به نتایج مورد انتظار، یکی دیگر از ویژگی‌های ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی است که نشان می‌دهد این نوع ارزیابی‌ها باید اهداف و مقاصد از پیش تعیین‌شده‌ای را به عنوان استاندارد مبنا قرار دهند و میزان دستیابی به اهداف یاد شده را به عنوان نتایج مورد انتظار، محک بزنند. این ویژگی از دو جنبه در خور بررسی است. اول اینکه، ستاده‌ها چه چیزهایی‌اند؟ و دوم، اثر این ستاده‌ها با توجه به مسائل موجود چیست؟ از همین رویکرد است که نباید به رشد علمی صرف به عنوان نمادهایی از توسعه علمی توجه نشان داد، بلکه باید به رشد علمی در حوزه‌های هدف را به عنوان یکی از مبناهای توسعه در نظر گرفت.

آینده‌نگاری میزان پذیرش از سوی مخاطبان

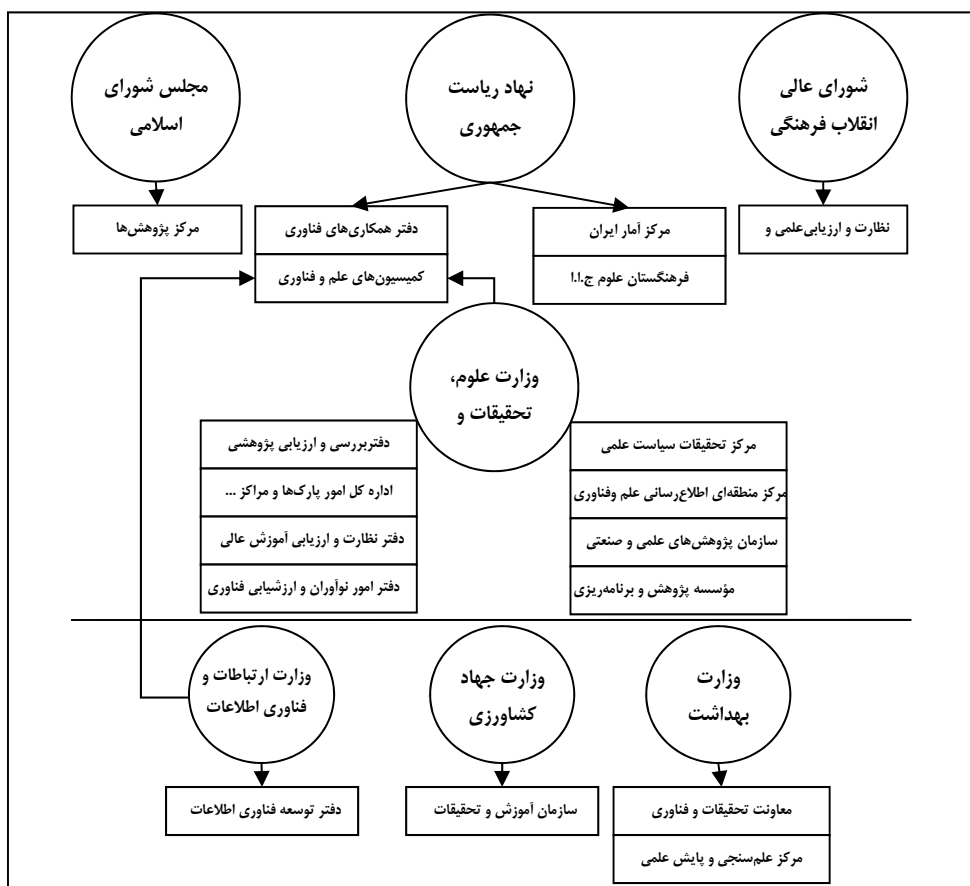
پذیرش به این معناست که هر برنامه باید طوری طراحی شود که مورد رضایت مخاطبان هدف قرار گیرد که در اینجا جامعه علمی است. ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی به این دلیل که میزان دستیابی به نتایج را رصد می‌کنند، می‌توانند دارای پشتوانه تلقی شوند و از سوی مخاطبان مورد پذیرش قرار گیرند. برای مثال، ممکن است در نتیجه ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی مشخص شود که کدام حوزه‌های اولویت‌دار علم و فناوری از رشد کمی و کیفی

مبتنی اثربخشی، یا به عبارتی از نوع ارزیابی‌های مبتنی بر هدف‌های کلان ملی در نظر گرفت. از طرفی، چالش دیگر ارزیابی اثربخشی در این سازمان‌ها را می‌توان در پیروی نکردن اهداف سازمانی آنها از تقسیم کار ملی و به عبارتی مطابقت نداشتن اهداف سازمانی هر یک از سازمان‌های دست‌اندرکار با اهداف کلان ملی علم، فناوری و نوآوری در نظر گرفت. از رویکردی دیگر، این بیان می‌تواند به معنای فقدان مرجعی فراسازمانی که بتواند از مسیر ارزیابی‌هایی که به صورت پراکنده توسط هر یک از این مراکز انجام می‌شود را با اهداف تدوین شده در سیاست‌های کلان علم، فناوری و نوآوری کشور مطابقت دهد نیز تلقی شود. در پژوهش‌های انجام شده پیشین، وضعیت سنجش علم و فناوری مورد مطالعه قرار گرفته که در تصویر (۱) ارائه شده است.

و گزارش‌دهی تأثیر می‌پذیرد و اثربخشی نیز با دستیابی به اهداف مشخص رابطه تنگاتنگی دارد، می‌توان نظارت و گزارش‌دهی علمی را یکی از پیش‌زمینه‌های لازم برای ارزیابی اثربخشی تلقی کرد.

۳. مسائل و چالش‌های ساختاری موجود برای توسعه نظام ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در ایران کدام‌اند؟

مطالعات حاکی از آن است که بیش از ۲۵ واحد سازمانی در قالب نهاد ریاست‌جمهوری، وزارت علوم، وزارت بهداشت و درمان، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و نظیر آن به گردآوری آمار و ارقام مرتبط با علم و فناوری می‌پردازند. جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل داده‌های آماری اغلب این واحدهای سازمانی برای پاسخ‌گویی به مدیریت بالادستی و با توجه به اهداف سازمانی و بخشی انجام می‌شود و کمتر می‌توان فعالیت آنها را از نوع ارزیابی‌های



تصویر ۱. وضعیت سنجش علم و فناوری کشور به لحاظ سازمانی (اقتباس از: نوروزی چاکلی، حسن‌زاده و نورمحمدی، ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸)

لازم برای تعامل هدفمندتر میان زیرنظام‌ها با یکدیگر را فراهم سازد؛

◇ بررسی مأموریت‌ها و حوزه عملکرد بسیاری از مراکز درون‌وزارتی دست‌اندرکار در سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری حاکی از آن است که اکثر این مراکز، به عنوان موجودیت‌های درون‌وزارتی در پیکره وزارتخانه متبوع خود به سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری می‌پردازند و از نگاه فراسازمانی منطبق شده با اهداف کلان ملی برخوردار نیستند. بنابراین ایجاد هماهنگی برای انجام ارزیابی‌های تخصصی در سطح فراوزارتی، یکی از چالش‌های ساختاری سوق دادن این مراکز برای سنجش و ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری است. با وجود این، مراکزی مانند، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور و مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری به فعالیت فراوزارتی (ملی و منطقه‌ای)، تا حدی از رویکرد فراوزارتی برخوردارند؛

◇ نیاز به نهادی فرابخشی آشکار است که بتواند ارزیابی‌های خرد اثربخشی علم، فناوری و نوآوری را در قالب نظامی کلان انجام دهد. عتف طی سال‌های اخیر سعی کرده است چنین وظیفه‌ای را برعهده بگیرد، اما در عمل باز هم تا انسجام‌بخشی به این نظام، فاصله‌های زیادی وجود دارد. در نگاهی نظام‌مند به نظر می‌رسد می‌توان مراکز دست‌اندرکار سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری را به صورت کل در نظر گرفت و در این سطح کلان، می‌توان برای زیرمجموعه‌های وزارت علوم رابطه «کل به جز» تعریف کرد که در این میان، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور عهده‌دار کمک به سیاست‌گذاری باشد.

◇ درگیر شدن در اجرای فرایند سنجش و ارزیابی، بُعد نظارتی و راهبری ارزیابی اثربخشی را با مشکل مواجه می‌سازد. بنابراین، جای خالی نهادی فرادستی احساس می‌شود که وظیفه نظارتی و راهبردی را در ارزیابی دنبال کند. چنین اهداف نظارتی تا حدی در اهداف و برنامه‌های شورای عالی انقلاب فرهنگی دیده می‌شود، اما این شورا تاکنون نتوانسته است انسجام خود را در زمینه امور نظارتی ارزیابی حفظ کند و بیشتر به انجام

تصویر (۱) بیانگر این است که حتی در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ نیز سازمان‌های متعددی به عنوان بازیگران عرصه سنجش و ارزیابی علم و فناوری فعال بوده‌اند و بدیهی است که با گذشت زمان بر تعداد سازمان‌های مدعی در این زمینه در کشور نیز افزوده شده است؛ به طوری که هم‌اکنون سازمان‌هایی نظیر ایراندک، سید و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام نیز هر کدام، انجام گوشه‌هایی از این ارزیابی را برعهده دارند. به این ترتیب، باید توجه داشت که همواره بخشی از چالش‌ها و مشکلات ناشی از نبود سازوکاری ملی و فراسازمانی در پیش روی نظام سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در کشور که به عنوان مهم‌ترین مسائل و چالش‌های ساختاری ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری نیز محسوب می‌شوند را می‌توان به صورت زیر برشمرد:

◇ ناهماهنگی در ارائه آمار و اطلاعات مربوط به شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری و در نتیجه، دشواری حرکت به سوی ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری؛

◇ نبود سازوکاری نظام‌مند به منظور انعکاس پیشرفت‌های اثربخش علم، فناوری و نوآوری کشور به مراجع دارای صلاحیت بین‌المللی؛

◇ نبود جامعیت و مانعیت لازم در زمینه برآورد درست از وضعیت اثربخشی علم، فناوری و نوآوری کشور و در نتیجه، نبود اطلاعات از نقاط واقعی قوت و ضعف در کشور؛

◇ سردرگمی زیرنظام‌ها در زمینه نحوه مشارکت با سازمان‌ها و مراکز دست‌اندرکار ارزیابی علم، فناوری و نوآوری و نتیجه افزایش شکاف در حرکت به سوی ارزیابی اثربخشی. بخش عمده‌ای از این سردرگمی‌ها، به ناهماهنگی‌های موجود در میان سازمان‌های ارزیابی‌کننده در زمینه دریافت اطلاعات از زیرنظام‌ها برای شاخص‌های تکراری و غیرمؤثر بازمی‌گردد که می‌تواند زمینه‌های لازم برای کاهش حس همکاری را در میان زیرنظام‌ها فراهم سازد؛

◇ فقدان نظامی مکانیزه، تعاملی، فراگیر و ساختارمند که فرایند دریافت، پردازش و خروجی اطلاعات را با توجه به اهداف از پیش تعیین‌شده دنبال کند و زمینه‌های

داده بود که هر چند سازمان‌های دست‌اندرکار در برخی موارد برای عملکرد خود در زمینه سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری اقدام به تعریف مأموریت یا حتی راه‌اندازی واحدهای مربوط کرده‌اند؛ ولی در برخی موارد، بین حوزه‌های عملکردی واحدهای مسئول سنجش و ارزیابی علم و فناوری در سطح سازمانی و ملی همپوشانی‌هایی وجود دارد که همین می‌تواند به عنوان مانع و چالشی عمده در ارزیابی اثربخشی به شمار آید؛ هماهنگی بین واحدهای ارزیابی‌کننده، یکی از مهم‌ترین پیش‌شرط‌های موفقیت در اجرای ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری به شمار می‌آید. بنابراین، لازم است تعریف سازوکارهای فرابخشی با تبیین وظایف مشخص در حوزه سنجش و ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری، در دستور کار نظام سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری کشور قرار گیرد.

این بررسی اجمالی نشان می‌دهد بیشترین چالش‌های موجود در زمینه سنجش و ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در کشور به وجود همپوشانی در حوزه‌های راهبردی، سیاست‌گذاری، اجرایی و عملیاتی و نبود هماهنگی لازم میان مراکز دست‌اندرکار در این زمینه و فقدان هماهنگ‌کننده بالادستی در این زمینه بازمی‌گردد.

۴. پیاده‌سازی نظام ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی با چه مدل مفهومی میسر است؟

با توجه به مسائل و چالش‌های مطرح در زمینه پیاده‌سازی نظام ملی ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری، به نظر می‌رسد تشکیل کنسرسیوم ملی سنجش و ارزیابی علم و فناوری می‌تواند پاسخ مناسبی برای برطرف کردن پراکندگی‌های موجود در عرصه سنجش و ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در کشور باشد. کنسرسیوم ملی سنجش و ارزیابی کشور متشکل از همه واحدهای سازمانی دست‌اندرکار در حوزه سنجش و ارزیابی علم و فناوری کشور، می‌تواند مزایای فراوانی را برای رشد و شکوفایی علم و فناوری کشور به دنبال داشته باشد. برخی از این مزایای تشکیل این کنسرسیوم عبارتند از:

◇ در ساختار این کنسرسیوم، گردآوری داده‌های مرتبط با علم، فناوری و نوآوری به صورت متمرکز توسط یک نهاد انجام می‌شود؛

ارزیابی توجه نشان داده است. این در حالی است که شورا می‌توانست در جهت‌دهی اثربخشی ارزیابی، نقش مؤثری ایفا کند.

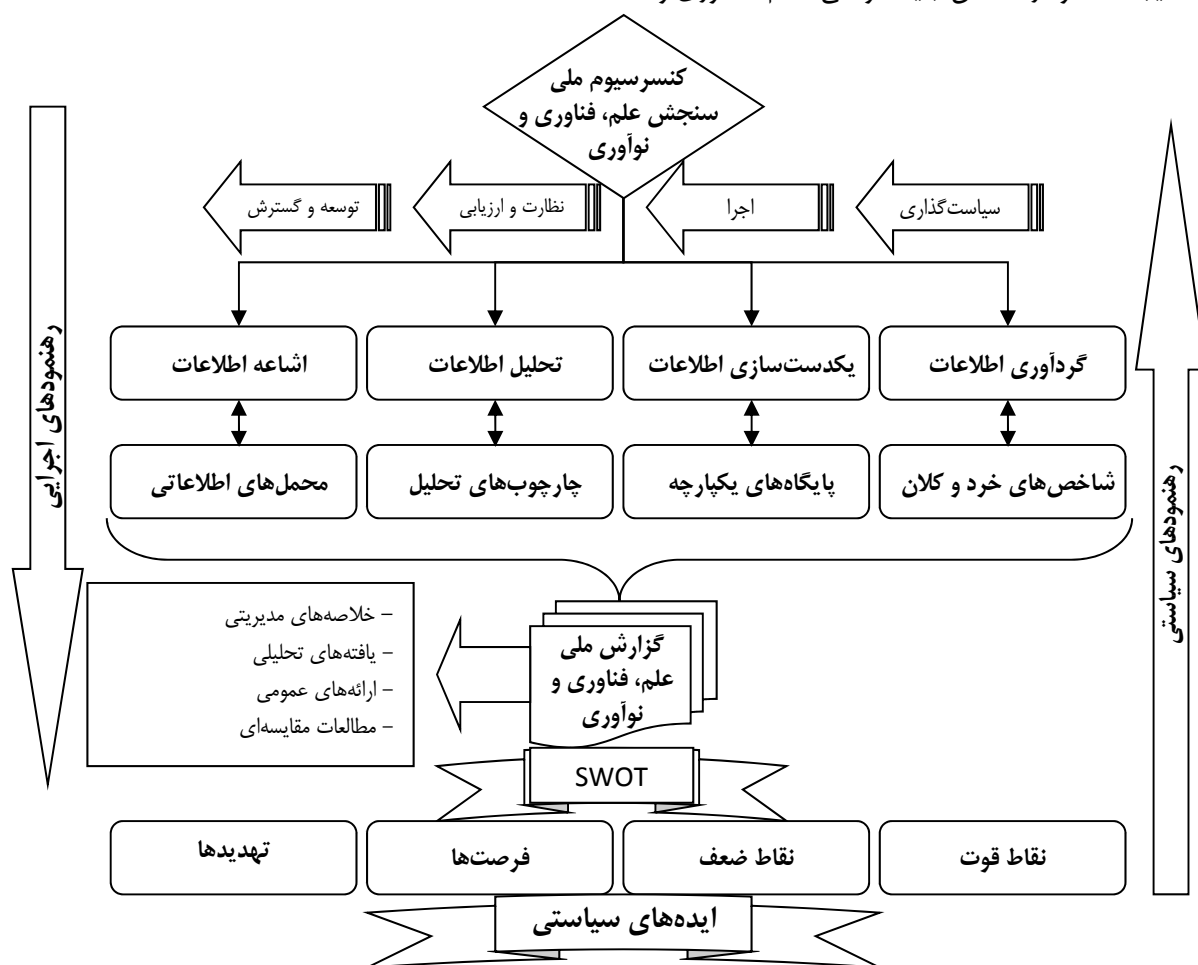
◇ چالش دیگر موجود در زمینه ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری، فاصله داشتن دامنه کاری در برخی از سازمان‌ها در مقایسه با نرم‌های بین‌المللی است؛ به طوری که برخی از این سازمان‌ها نظیر جهاد دانشگاهی با راه‌اندازی انجام مطالعات استنادی (علم‌سنجی) و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، از سطح سنجش فراتر نرفته‌اند و به ارزیابی وارد نشده‌اند. بدیهی است که در چنین شرایطی، انتظار اجرای ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی از این سازمان‌ها، انتظاری بزرگ محسوب می‌شود و علاوه بر آن، طی زمان باید امکان بازطراحی این چینش بر اساس نیازهای جامعه و تغییر مأموریت‌های سازمان‌ها نیز صورت پذیرد؛

◇ یکی دیگر از چالش‌های موجود در ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری، نبود پیوند میان شاخص‌ها و نظام ارزیابی‌های در مراکز نظارتی نظیر مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی یا در وزارتخانه‌های تخصصی نظیر وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و وزارت جهاد کشاورزی با یکدیگر و با وزارت علوم و نیز با نهادهای نظارتی فرادستی است که کار را برای اجرای ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی سخت می‌کند. ایجاد نگاه فراسازمانی و هماهنگی میان این وزارتخانه‌های تخصصی با سازمان نهاد فرادستی، به منظور بهره‌گیری از دانش تخصصی این وزارتخانه‌ها برای سنجش و ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در حیطه‌های تخصصی خود، یکی از مهم‌ترین چالش‌هایی است که در این زمینه وجود دارد.

بی‌تردید، بخش‌های مهمی از مسائل و چالش‌های فقدان رویکرد ارزیابی اثربخشی در ارزیابی علم، فناوری و نوآوری، به مسائل و چالش‌های ساختاری ارزیابی علم، فناوری و نوآوری بازمی‌گردد. بیشتر بررسی مأموریت‌ها، وظایف و حوزه‌های عملکردی واحدهای سازمانی دست‌اندرکار در سنجش و ارزیابی علم و فناوری [۳۱] نشان

نوآوری کشور در سطح بین‌المللی اثرگذار باشد؛
 ◇ در ساختار کنسرسیوم، با وجود نظام هماهنگ برای گردآوری، تجزیه و تحلیل و نیز انتشار اطلاعات مربوط به علم و فناوری امکان سیاست‌گذاری درست و سنجیده در این زمینه بیش از پیش مهیا خواهد بود.
 روشن است که فعالیت کنسرسیومی برای سنجش علم و فناوری ممکن است موانعی نیز داشته باشد که عمده‌ترین آنها لزوم هماهنگی در تقسیم کار و انجام وظایف محوله است که در صورت وجود برنامه‌ریزی دقیق و منسجم قابل انجام است. با در نظر گرفتن ابعاد منعکس‌شده در متون تخصصی و نظرات و دیدگاه‌های صاحب‌نظران حوزه سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری، مدل نهایی سنجش و ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در کشور، در قالب کنسرسیومی ملی به صورت زیر پیشنهاد می‌شود:

◇ در این ساختار، سازمان‌هایی که به عنوان مخاطب در مراحل گردآوری اطلاعات تلقی می‌شوند، یک بار در هر سال به مرجع مشخص ملی پاسخگو خواهند بود و این امر می‌تواند به افزایش سرعت و دقت گردآوری اطلاعات و ارتقای مسئولیت‌پذیری سازمان‌ها بیانجامد؛
 ◇ در ساختار کنسرسیوم، تجزیه و تحلیل داده‌ها به صورت یک‌دست قابل انجام است؛
 ◇ در ساختار این کنسرسیوم، مرجع پاسخگو برای سازمان‌های بین‌المللی دست‌اندرکار در حوزه سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری مشخص می‌شود و این امر می‌تواند به ارتقای جایگاه بین‌المللی کشور بیانجامد؛ زیرا در بیشتر موارد، ارائه اطلاعات ناهماهنگ از سوی مراجع گوناگون به سازمان‌های بین‌المللی، می‌تواند در اعتبار اطلاعات ارسالی تردید ایجاد کند و در انعکاس جایگاه واقعی علم، فناوری و



تصویر ۲. مدل نهایی کنسرسیوم ملی سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری به منظور ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری در ایران

فناوری و نوآوری با توجه به اهداف کلان ملی و به منظور انعکاس دستاوردهای ملی در سطح بین‌المللی ایفای نقش می‌کند. انتظار می‌رود با ایجاد این ساختار کنسرسیومی، واقعیت‌های مثبت جامعه علمی و فناوری ایران به صورت نظام‌یافته و یکدست به مراجع بین‌المللی انعکاس مناسب پیدا کند. از طرفی، کم‌اینکه وجود شاخص‌های دقیق در مدل ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری می‌تواند زمینه را برای سیاست‌گذاری‌های مناسب و اثربخش تر فراهم آورد؛

۳. ابزارها و نظام‌های گردآوری اطلاعات. یکی دیگر از

اجزای بسیار مهم مورد توجه در مدل کنسرسیوم ارائه شده، ابزارها و نظام‌های گردآوری اطلاعات است که دو جنبه اساسی یکدست‌سازی اطلاعات و پایگاه‌های اطلاعاتی یکپارچه را دربرمی‌گیرد. یکدستی در گردآوری اطلاعات از دیدگاه سازمان‌های گردآوری‌کننده و ارائه اطلاعات از دیدگاه سازمان‌های دست‌اندرکار علم، فناوری و فناوری، همواره به عنوان یکی از جدی‌ترین مشکلات به شمار می‌آید. هر چند اصلی‌ترین ملزومات یکدستی در گردآوری اطلاعات را باید در لزوم بهره‌گیری از شاخص‌های مدون در این زمینه جست‌وجو کرد، اما رکن اساسی دیگر، نبود استانداردها و معیارهای قابل‌تعمیم برای تولید داده‌های علم، فناوری و نوآوری است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که سازمان‌های فعال در زمینه ارزیابی علم، فناوری و نوآوری، در اکثر موارد برای مستندسازی فعالیت‌های خود حساسیت بالایی به خرج نمی‌دهند. این در حالی است که فقط بخش بسیار کوچکی از داده‌های مربوط به ارزیابی علم، فناوری و نوآوری از طریق پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی قابل‌بازیابی است و قسمت اعظم داده‌های مربوط به علم، فناوری و نوآوری، باید از طریق خود سازمان‌ها گردآوری شود. بنابراین، ابزارهای مناسب و نظام یکپارچه برای گردآوری داده‌های صحیح، یکی از مهم‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده این مدل است که در صورت پیاده‌سازی، می‌تواند به ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری بیانجامد؛

۴. چارچوب‌های تحلیل و ارزیابی. هنگامی می‌توان

نسبت به کارامدی و اثربخشی داده‌های گردآوری شده

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مدل نهایی سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در کشور، چند عنصر اساسی را دربرمی‌گیرد که این ساختارها نقش اساسی در موفقیت مدل برای دستیابی به اهداف سنجشی و ارزیابانه در حوزه علم، فناوری و نوآوری دارد. به عبارت دیگر، دستیابی به نظام سنجش و ارزیابی کارآمد، مستلزم توجه جدی به این عناصر است که در قالب مدل ارائه شده است. این عناصر عبارت‌اند از:

۱. سازوکار کنسرسیومی برای مدیریت و اجرای

برنامه‌های سنجش و ارزیابی اثربخشی. مطالعات

حاکمی از آن است که اقدام‌های پراکنده و مأموریت‌گرا و نگاه بخشی به سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در کشور نمی‌تواند نتایج قابل‌قبول و تأثیرگذاری را برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی به دنبال داشته است [۵، ۶] و به عنوان مصداقی در این زمینه، می‌توان به نبود ارتباط و هماهنگی لازم میان بین داده‌های مرتبط با حوزه‌های آموزش و پژوهش اشاره کرد که در مدل ارائه شده مرتفع خواهد شد؛ زیرا در این مدل، نگاه ملی و فراسازمانی در بین واحدهای سازمانی دست‌اندرکار سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری، نارسایی‌های موجود در این زمینه را از بین می‌برد و به هماهنگی بیشتر میان سازمان‌ها منجر می‌شود؛

۲. شاخص‌های مورد استفاده برای گردآوری اطلاعات.

شاخص را می‌توان درونمایه فعالیت‌های سنجش و ارزیابی تلقی کرد. شاخص‌ها می‌تواند بیانگر نوع نگاه سازمان یا سازمان‌های دست‌اندرکار به نحوه تجزیه و تحلیل و برون‌داده‌های مورد انتظار نیز تلقی شوند. دسته‌بندی شاخص‌های خرد سازمانی و کلان ملی مرتبط با سنجش و ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری، این امکان را برای کنسرسیوم فراهم می‌آورد که دو نگاه بخشی و فرابخشی را در کنار یکدیگر مورد توجه قرار دهد. در این میان، داده‌های بخشی و سازمانی برای مقایسه بین سازمان‌ها و ارزیابی وضعیت علم، فناوری و نوآوری در سطح سازمان‌ها و واحدهای سازمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مقابل، داده‌های کلان ملی برای ارزیابی روند رشد شاخص‌های علم،

با دریافت بازخوردهای مؤثر تکامل می‌یابد^۱، مدل کنسرسیومی پیشنهاد شده در این پژوهش نیز مانند هر مدل دیگر، در صورت پیاده‌سازی می‌تواند به عنوان مدلی پویا عمل کند و با دریافت مداوم بازخوردها و اصلاح و بازنگری فرایندها، روزبه‌روز عملکرد خود را برای ارزیابی مؤثر اثربخشی علم، فناوری و نوآوری بهبود بخشد.

نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین انتظارات مطرح از حوزه علم‌سنجی، فراهم کردن نتایج ارزیابانه دقیق از واقعیت‌های علم، فناوری و نوآوری در کشور است. این حوزه همواره در زمینه توسعه روش‌ها و ابزارهای خود گام برمی‌دارد و نتایج ارزیابانه‌تری را در اختیار سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان عرصه‌های علم، فناوری و نوآوری قرار می‌دهد. در این میان، ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری، یکی از راهکارهایی است که بر اساس نیازی واقعی شکل گرفته است و می‌تواند به ارزیابانه‌تر کردن نتایج پژوهش‌های علم‌سنجی در زمینه سنجش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کمک شایان توجهی کند.

مطالعات حاکی از آن است که واژه اثربخشی، مفهوم هدفمند بودن عملکرد را در خود نهفته دارد و به این ترتیب، منظور از ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی، آن بخش از ارزیابی‌هایی است که به تبیین میزان همسویی عملکردها با اهداف از پیش تعیین شده می‌پردازد. توجه به اهداف از پیش تعیین شده در فرایند ارزیابی به این علت اهمیت دارد که نشان می‌دهد رشد علم، فناوری و نوآوری در کشور تا چه میزان در زمینه‌هایی رخ داده است که باید صورت می‌پذیرفت. به بیانی دیگر، در ارزیابی‌های مبتنی بر اثربخشی، فقط به صرف رشد از اهمیت چندانی برخوردار نیست، بلکه در نظر گرفتن رشد در حوزه‌ها و زمینه‌های اولویت‌دار مطرح است. هینکو و همکارانش (۲۰۱۰) با بررسی شاخص‌های ترکیبی مورد استفاده در ارزیابی نوآوری در سطح ملی دریافتند که نوآوری دارای مفهومی پیچیده است و به سادگی قابل اندازه‌گیری نیست و آنها به استفاده از شاخص‌های ترکیبی در کنار شاخص‌های منفرد

امیدوار بود که چارچوب مناسبی برای تحلیل و ارزیابی آنها وجود داشته باشد. به عبارت دیگر، داده‌ها زمانی می‌تواند مفید واقع شوند که در ظرف مشخصی در قالب چارچوبی معین وارد و در قالب برون‌داد مورد نظر به صورت تفکیک شده و کدگذاری شده خارج شوند. در چارچوب مناسبی برای تحلیل و ارزیابی داده‌های علم، فناوری و نوآوری، باید مجموعه‌ای از اهداف، چشم‌اندازها، نیازمندی‌ها و توانمندی‌ها تعریف شود تا بتوان داده‌های گردآوری شده را شکل داد و آنها را با داده‌های قبلی مرتبط و در نهایت، برای ارائه به نهادهای مورد نظر بسته‌بندی کرد. به این ترتیب، در این مدل می‌توان نسبت به استفاده‌پذیری داده‌های گردآوری شده در قالب بسته‌های سیاستی امیدوار بود؛

۵. **محمل‌های اشاعه و بازنمایی.** مدل کنونی علاوه بر توجه به سازوکارهای گردآوری و تحلیل، اشاعه و بازنمایی را نیز مورد توجه قرار داده است. تمامی سامانه‌های اطلاعات مدیریتی، بازنمایی اطلاعات را به عنوان یکی از ضروری‌ترین ماژول‌های چارچوب مفهومی و عملیاتی خود پذیرفته‌اند. وجود این ماژول می‌تواند مشاهده‌پذیری یافته‌های نظام سنجش و ارزیابی علم و فناوری را ارتقا بخشد. استفاده از محمل‌های مختلف برای بازنمایی و اشاعه یافته‌های مربوط به اثربخشی علم، فناوری و نوآوری می‌تواند زمینه را برای ارتقای آگاهی عمومی و تخصصی به صورت با هم در خصوص علم، فناوری و نوآوری فراهم سازد. چنین وضعیتی می‌تواند به عمل‌پذیری سیاست‌های مورد نظر نهادهای سیاست‌گذاری نیز خدمات شایانی ارائه کند [۶].

استفاده از این مدل می‌تواند کار ارائه گزارش ملی ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری را تسهیل کند و حاوی اطلاعاتی ارزیابانه و تحلیلی سودمندی برای ارائه به تحلیلگران و سیاست‌گذاران عرصه‌های علم، فناوری و نوآوری به کار رود و همچنین برای پاسخ‌گویی به ابهام‌ها و پرسش‌های کلیه ذی‌نفعان، به عنوان ابزاری مؤثر عمل کند. از آنجایی که هر مدل پس از پیاده‌سازی به تدریج و

1. Brody and Foster, 1995

ارزیابی، دامن زده است [۲۱]. علاوه بر این، پرننگ‌تر کردن نقش نهادهای فرادستی موجود نظیر عتف یا تعریف کردن نهاد فرادستی جدیدی که بتواند در زمینه ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری به خوبی ایفای نقش کند در این نظام خالی است. بررسی‌ها نشان می‌دهد همچون پژوهش قاضی‌نوری و فرازکیش (۱۳۹۷)، که الگوی مطلوب ارزیابی مبتنی بر تلفیق رویکردهای شاخص‌محور و عملکردگرا را مطرح کرده است [۱۰]، در صورت پیاده‌سازی مدل کنسرسیوم ملی سنجش علم، فناوری و نوآوری، امکان ارزیابی مؤثر اثربخشی علم، فناوری و نوآوری فراهم و بسیاری از موانع موجود در این راه مرتفع می‌شود. در این مدل، هر یک از اجزاء و زیرنظام‌ها در قالب تقسیم کار ملی، به صورت انسجام یافته و با در نظر گرفتن اهداف از پیش تعیین شده ملی، در راستای ارزیابی اثربخشی علم، فناوری و نوآوری حرکت خواهند کرد.

ارزیابی نوآوری تأکید کردند [۱۷]. پس بدیهی است که چنانچه بتوان سهم بیشتری از ارزیابی‌های علم، فناوری و نوآوری را به سوی ارزیابی اثربخشی سوق داد، می‌توان در زمینه پشتیبانی واقعی از سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی علم، فناوری و نوآوری سهم بیشتری ایفا کرد.

با وجود این، برای اجرا و پیاده‌سازی نظام ارزیابی علم، فناوری و نوآوری که مبتنی بر ارزیابی اثربخشی عمل کند، چالش‌های متعددی وجود دارد. همان‌طور که دوپرنی (۲۰۱۷) به وجود محدودیت‌های ساختاری که مانع تلفیق نظام نوآوری ملی کاملاً کاربردی، یکپارچه و هماهنگ می‌شود [۲۰]. بخش عمده‌ای از این چالش‌ها، به تعدد مراکز دست‌اندرکار سنجش علم، فناوری و نوآوری بازمی‌گردد که به صورت منفصل در این خصوص فعالیت می‌کنند. البته، بواسیدا (۲۰۱۹) معتقد بود انجام ندادن پژوهش‌هایی نظیر ادغام آموزش عالی علم و فناوری با سیستم ملی نوآوری نیز بر تعدد ایجاد چالش‌ها درباره نظام

References

منابع

- [1] Seyf AA. Educational measurement and evaluation methods (In Persian). Tehran: Doran; 1996.
- [2] Lei D, Slocum Jr JW. Global strategic alliances: Payoffs and pitfalls. *Organizational Dynamics*. 1991 Dec 1; 19 (3): 44-62.
- [3] Helliker K. Pressure at pier 1: beating sales numbers of year earlier is a storewide obsession. *Wall Street Journal*. December. B1, B2. 1995.
- [4] Hal R. H. Organization: Structure, process and outcomes (In Persian). Translated by Ali Parsaiyan, Mohammad Arabi. Tehran: Cultural Research Office; 1997.
- [5] Noroozi Chakoli, A. Identifying and defining the elements involved in the system of measuring science and technology with a national approach (looking at the experience of Iran) (In Persian). Project collaborators: Mohammad Hassanzadeh, Hamzeh Ali Noor Mohammadi. Tehran: National Research Institute for Science Policy (NRISP); 2008.
- [6] Noroozi Chakoli, A. Recognizing the relationship between science, technology and innovation indicators with their effectiveness and designing a complete framework for measuring science, technology and innovation in Iran. (In Persian). Project collaborators: Mohammad Hassanzadeh, Hamzeh Ali Noor Mohammadi. Tehran: National Research Institute for Science Policy (NRISP); 2009.
- [7] Noroozi Chakoli, A. A comparative study of research planning and policy-making structure in Iran, Turkey, Germany and the United States (In Persian). Tehran: Shahed University; 2018.
- [8] Entezari, Y. Innovative Economy: A New Model for Analyzing and Policy-Making the Development of Science, Technology and Innovation (In Persian). *Research and Planning in Higher Education*, 35 and 36, 219-256. 2005.
- [9] Namdarian, L. Kalantari, N. Allidoosti, S. indicators and organizations active in this field (In Persian). Edited by Homa Arshadi. Tehran: Iran Institute of Information Science and Technology, Chapar. 2017.
- [10] Ghazi nori, S. Farazkish, M. A modal for STI national evaluation based efficiency, effectiveness and

- Utility index (In Persian). *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 2018; 27 (8): 205-229.
- [11] Adams, J. Research assessment in the UK. *Science*. 296. p. 805. Center For program Evaluation. Center for Program Evaluation Glossary. 2002. www.ojp.usdoj.gov/BJA/evaluation/glossary/glossary_e.htm
- [12] Commission, T. E. Performance-based research fund- a guideline for 2003. [Online]. Available at: www.tec.govt.nz/upload/downloads/pbrffinal-july03.pdf
- [13] DEST. Institutional Grants Scheme. [Online]. 2007. Available at: www.dest.gov.au/sectors/higher_education/programmes_funding/general_funding/operating_grants/institutional_grants_scheme.htm
- [14] The Science and technology policy council, Iceland. 2004. Science and technology policy. [Online]. Available at: <http://www.rannis.is>.
- [15] Uzun, A. Science and technology policy in Turkey. National strategies for innovation and change during the 1983 – 2003 periods and beyond. [S.L.: S.N.]; 2006.
- [16] Erichsen R. Scientific Research and Science Policy in Turkey. *Cahiers d'études sur la Méditerranée orientale et le monde turco-iranien*. 2007 Jan 1 (25). [Online]. Available at: <http://cemoti.revues.com/document61.html>.
- [17] Hîncu, D. F., L.C.; and Sova, R. The composite indicators used in assessing innovation at national level. *Economia. Seria Management*, 2010; 13 (2), 521-531.
- [18] Das AK, Arora P, Bhattacharya S. Webliography of STI indicator databases and related publications. *Journal of Scientometric Research*, 2012; 1 (1): 86-93.
- [19] Van Bochove, C. A. Economic Statistics and Scientometrics. *Scientometrics*, 2013; 96, p. 799-818.
- [20] De Pereny ML. From industrialization to innovation: building the Peruvian National System of Science, Technology and Innovation, 1968–2015. In *Innovation in Developing and Transition Countries 2017 Sep 29*. Edward Elgar Publishing.
- [21] Bouacida RY. The national innovation system and the difficulty of integrating the higher education system for science and technology in Algeria. *Revue d'économie industrielle*. 2019; 168(4e).
- [22] Kang D, Jang W, Kim Y, Jeon J. Comparing national innovation system among the USA, Japan, and Finland to improve Korean deliberation organization for national science and technology policy. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2019 Dec; 5 (4): 82.
- [23] Center For program Evaluation. Center for Program Evaluation Glossary. 2007. www.ojp.usdoj.gov/BJA/evaluation/glossary/glossary_e.htm
- [24] Sink, D.S.. *Productivity management: planning, measurement and evaluation, control and improvement*. New York: John Wiley & Sons, 1985.
- [25] NLA. Glossary. 2020. www.nla.gov.au/policy/annrep02/pages/glossary.html
- [26] USQ. Glossary Terms. 2020. www.usq.edu.au/planstats/Docs/GlossaryTerms.doc.
- [27] VSP Inc. 2020. Meaning of effectiveness. www.vspinc.biz/meaningeffectiveness.htm.
- [28] Rantanen, H. The effects of productivity on profitability: a case study at firm level using an activity based costing approach. Doctoral dissertation, Lappeeranta, Finland: Lappeenranta University of Technology. 1995.
- [29] Horngren, C.T. Farter G. *Cost accounting - a managerial emphasis*. New Jersey: Prentice Hall. 1987.
- [30] Estafel Bim, D. Antoni Shingfield G. *Fundamentals of Program Evaluation*, Translator and Collector Mohammad Hassan Mohaghegh Moin, Tehran: Moin Empowerment Evaluation Institute. 2009.
- [31] Noroozi Chakoli, A. NourMohammadi, H. Hasanzadeh, M. *Measuring Science, Technology, and Innovation: International Concepts and Indicators*. Tehran: National Research Institute for Science Policy (NRISP); 2007.