

## Policy Paper

# Assessing the Realization of the Quantitative Goals Of Research and Technology in Iran's Sixth Development Plan



Mahdich Farazkish<sup>1</sup> , \*Shohreh Nasri<sup>2</sup>

1. Department of Policy Evaluation and STI Monitoring, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran.
2. Department of Policy Science and Research, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran.



**Citation** Farazkish M, Nasri Sh. (2022). [Assessing the Realization of the Quantitative Goals Of Research and Technology in Iran's Sixth Development Plan (Persian)]. *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 12(44), 214-237. <https://doi.org/10.22034/sspp.2022.556409.3237>

<https://doi.org/10.22034/sspp.2022.556409.3237>



Received: 12 Jul 2022

Accepted: 14 Nov 2022

Available Online: 22 Nov 2022

### Keywords:

Research and technology; research and technology indexing system; the sixth development plan, Iran

## ABSTRACT

The continuous monitoring and evaluation of research and technology (R&D) provides a basis for policymakers to deal with evidence-based policy-making or reforming R&D policies with a comprehensive view. The study aims to investigate the realization of the quantitative goals of R&D in Iran's sixth development plan based on a systematic approach under the four categories of inputs, outputs, consequences, and impact. Qualitative document study was used to analyze the performance evaluation data of the sixth development plan in the field of R&D. The findings showed that the indexing system of R&D in the sixth development plan lacks sufficient balance. The lowest achievement rate was in the index "Ratio of R&D budget to GDP" (32%), while the highest achievement rate was in the index "Ratio of the number of scholars to the total population" (114%). As an alternative to the outdated approach of using absolute indices, the use of relative and combined indices can provide the possibility of more accurate evaluations of the suitability, efficiency, effectiveness, and usefulness of R&D. Policymakers should focus more on the long-term impact of R&D at the community level by using appropriate indices.

### \* Corresponding Author:

Shohreh Nasri, PhD.

Address: Department of Policy Science and Research, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran.

E-mail: [nasri@nrisp.ac.ir](mailto:nasri@nrisp.ac.ir)

## گزارش سیاستی

# تحلیل تحقق‌پذیری اهداف کمی پژوهش و فناوری در قانون برنامه ۵ ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

مهديه فرازکيش<sup>۱</sup>، شهره نصری<sup>۲</sup>

۱. گروه ارزیابی سیاست‌ها و پایش علم، فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران.
۲. گروه سیاست علوم و تحقیقات، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران.

## چکیده

پایش و ارزیابی مستمر پژوهش و فناوری مبنایی برای سیاست‌گذاران فراهم می‌کند تا با دیدگاهی جامع به سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد و یا اصلاح سیاست‌های پژوهش و فناوری بپردازند. هدف اصلی پژوهش حاضر تحلیل میزان تحقق اهداف کمی پژوهش و فناوری در برنامه ششم توسعه بر اساس رویکردی نظام‌مند ذیل ۴ دسته شاخص‌های درون‌دادی، برون‌دادی، پیامدی و اثرگذاری و متعاقباً استخراج درس‌آموزه‌های کلیدی در راستای تنظیم سند برنامه‌های آتی توسعه کشور است. براین‌اساس، از روش‌شناسی کیفی مطالعه اسنادی به‌منظور تحلیل نمایه‌سنجی داده‌های ارزیابی عملکرد برنامه ششم توسعه کشور در حوزه پژوهش و فناوری استفاده شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که از نظر طراحی مفهومی، نظام شاخص‌گذاری پژوهش و فناوری ذیل برنامه ششم توسعه فاقد توازن کافی است. همچنین بررسی عملکرد بخش پژوهش و فناوری در طول سال‌های برنامه ششم و مقایسه آن با اهداف برنامه‌ریزی‌شده در برنامه مذکور حاکی از آن است که میزان تحقق شاخص «نسبت اعتبارات پژوهشی دولتی مصوب به تولید ناخالص داخلی (درصد)» با درصد تحقق ۳۲ درصد دارای ضعیف‌ترین سطح عملکرد و شاخص «نسبت تعداد پژوهشگر به جمعیت کشور» با درصد تحقق هدف ۱۱۴ درصد، دارای مطلوب‌ترین سطح عملکرد است. در بخش پایانی تأکید می‌شود به‌عنوان جایگزین رویکرد منسوخ استفاده از شاخص‌های مطلق، به‌کارگیری شاخص‌های نسبی و ترکیبی، امکان ارزیابی‌های دقیق‌تر از تناسب، کارایی، اثربخشی و سودمندی حوزه پژوهش و فناوری را به همراه می‌آورد. همچنین سیاست‌گذاران باید راهکارهای تمرکز بیشتر بر اثرگذاری بلندمدت پژوهش و فناوری در سطح جامعه را با استفاده از شاخص‌گذاری مناسب فراهم آورند.

تاریخ دریافت: ۰۲ تیر ۱۴۰۱  
تاریخ پذیرش: ۲۳ آبان ۱۴۰۱  
تاریخ انتشار: ۰۱ آذر ۱۴۰۱

## کلیدواژه‌ها:

پژوهش و فناوری،  
نظام شاخص‌گذاری  
پژوهش و فناوری،  
اهداف کمی پژوهش  
و فناوری، برنامه ششم  
توسعه، برنامه هفتم  
توسعه

\* نویسنده مسئول:

دکتر شهره نصری

نشانی: تهران، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، گروه سیاست علوم و تحقیقات.

رایانامه: nasri@nrsp.ac.ir

## مقدمه

بنابراین اگر بعضاً شاهد هدف‌گذاری‌های غیردقیق و نامتناسب با شرایط کشور در حوزه پژوهش و فناوری هستیم، بخشی از آن ناشی از عدم یادگیری سیاستی است. به عبارتی، یادگیری سیاستی کامل، مناسب و آگاهانه از نحوه اجرای سیاست‌ها و میزان دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی‌شده، درخصوص شاخص‌های پژوهش و فناوری، امکان سیاست‌گذاری مؤثر و مبتنی بر شواهد را توسط سیاست‌گذاران فراهم خواهد کرد و از این طریق ائتلاف منابع ملی به حداقل خواهد رسید (فرتاش و همکاران، ۱۳۹۶؛ ساندرسون، ۲۰۰۲ و میتلکا و اسمیت، ۲۰۰۲).

در ایران باتوجه‌به اهداف و سیاست‌های نقشه جامع علمی کشور و همچنین الزامات مربوطه در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله، ایران در سال ۱۴۰۴ باید به قدرت علمی اول منطقه تبدیل شود. برنامه‌ریزی برای اجرای این مهم در کشور، مستلزم بررسی مستمر و ساختارمند شاخص‌ها و معیارهای مرتبط است که براساس آن‌ها، میزان و روند تحقق این اهداف به دقت تعیین شده و برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌های مناسب و به‌موقع در این راستا انجام شود.

برنامه‌های توسعه ۵ ساله به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای قانونی حرکت به سمت تحقق اهداف و سیاست‌های اسناد بالادستی در دوره‌های مختلف، شاخص‌هایی را به‌عنوان هدف‌گذاری‌های کمی در خود جای داده‌اند. این شاخص‌ها که تا قبل از برنامه ششم، تعداد محدودی داشته و عمدتاً شاخص‌های مبتنی بر درون‌داد بودند، در قانون برنامه ششم تحت عنوان ماده‌ای مجزا (ماده ۲۶) مطرح شدند و بر تنوع انواع شاخص‌ها نیز افزوده شد.

۲. دولت موظف است به‌منظور حضور مؤثر نظام آموزش عالی کشور در تولید، توسعه و نشر علم و فناوری و تربیت دانشجو در سطح بین‌المللی و برقراری توازن و ارتقای کیفیت آموزش عالی و پژوهش و فناوری در طول برنامه جدول‌های شماره ۱۱، ۱۲ و ۱۳ را اجرایی کند.

مدیریت، پایش و ارزیابی نظام ملی پژوهش و فناوری از الزامات اصلی تحقق کارکرد انسجام‌بخشی در نظام ملی نوآوری محسوب می‌شود. به یقین بدون انجام ارزیابی‌های مستمر و دقیق از وضعیت کشورها در پژوهش و فناوری، وضع سیاست‌های آن به عنوان «ابزارهایی برای پرورش این توانایی‌ها و بهینه‌سازی کاربردهای آن در خدمت اهداف و منافع ملی» نیز ممکن نخواهد بود (برانسکمب، ۱۹۹۷).

ارزیابی پژوهش و فناوری با اهدافی چون شناسایی وضعیت تولید دانش و سطح بهره‌وری علم و فناوری در سطوح مختلف ملی، بنگاهی و فردی و نیز پیگیری روند گسترش علوم و هدایت برنامه‌های علمی به سوی آن انجام می‌پذیرد. این نوع ارزیابی اغلب ماهیت تحلیلی دارد، مبتنی بر ارزیابی مجموعه‌ای از شاخص‌ها طراحی می‌شود و بر تطبیق نتایج به‌دست‌آمده از هر شاخص با اهداف موردنظر تمرکز دارد (طباطبائیان و همکاران، ۱۳۸۸).

اگرچه ارزیابی عملکرد<sup>۱</sup> پژوهش و فناوری در حوزه‌های علمی مختلف به‌دلیل متفاوت بودن شرایط آن‌ها از ابعاد مختلف، دشواری‌های خود را دارد، اما نهادهای تصمیم‌گیر و سیاست‌گذار فعال در عرصه پژوهش و فناوری، همواره نیازمند چنین اطلاعاتی هستند تا آن‌ها را از ابعاد گوناگون، از جمله توانمندی، کارایی، بهره‌وری، اثربخشی و مانند آن ارزیابی کنند (نوروزی چاکلی و همکاران، ۱۳۹۴).

از دیگر کارکردها و ضروریات ارزیابی عملکرد پژوهش و فناوری می‌توان به آورده‌های آن درخصوص یادگیری سیاستی در حوزه مذکور اشاره کرد؛

### 1. Performance Evaluation

است. بنابراین می‌توان نظام ارزیابی عملکرد را چنین تعریف کرد (امیران، ۱۳۸۱): «فرایند سنجش، اندازه‌گیری و مقایسه میزان و نحوه دستیابی به وضعیت مطلوب باتوجه‌به شاخص‌های معین، در دامنه تحت پوشش معین، در دوره زمانی معین، با هدف بازنگری، اصلاح و بهبود مستمر آن».

ارزیابی عملکرد می‌تواند باعث آگاهی از میزان پیشرفت در بهبود عملکرد شود و در نتیجه، انگیزه و فرصت لازم برای ارتقای کیفیت عملکرد در هر سطحی را فراهم کند (توفیق، ۱۳۸۲). نظام‌های ارزیابی عملکرد را می‌توان از زوایای متفاوتی بررسی کرد، اما ۲ دیدگاه اصلی ارزیابی عملکرد عبارت‌اند از: دیدگاه سنتی و دیدگاه نوین (منتظر و همکاران، ۱۳۹۹).

در دیدگاه سنتی، مهم‌ترین هدف ارزیابی، قضاوت و ارزیابی عملکرد است، در حالی که در دیدگاه مدرن، فلسفه ارزیابی بر رشد و توسعه و بهبود ظرفیت ارزیابی شونده متمرکز شده است. ناکامی نظام‌های سنتی ارزیابی عملکرد بدلیل تغییر نوع و ماهیت شرایط محیطی، موجب پیدایش تغییر پایه‌های ارزیابی عملکرد و در نتیجه ظهور نظام‌های نوین ارزیابی عملکرد شده است. عملکرد یک ساختار چندبُعدی است که ارزیابی آن وابسته به عوامل متعددی است. به عبارت دیگر، مدیریت عملکرد، فرایندی راهبردی و یکپارچه است که موفقیت پایدار را ایجاد می‌کند (محمودی میمند و دیگران، ۱۳۹۲).

شاخص‌ها، ابزار ارزیابی عملکرد هستند و هرگونه‌ای از شاخص‌ها وضعیت عملکرد را از جنبه خاصی نشان می‌دهد. شناخت انواع شاخص‌ها، ارزیابی عملکرد را از نگاه تک‌بُعدی خارج ساخته و این امکان را میسر می‌کند که براساس عاملی که قرار است ارزیابی شود، شاخص مناسب انتخاب شود؛ بنابراین لازمه ارزیابی

بنابراین هدف اصلی پژوهش حاضر، تحلیل میزان تحقق اهداف و شاخص‌های کمی پژوهش و فناوری ذیل برنامه ششم توسعه و استخراج درس‌آموزه‌های کلیدی در راستای تدوین سند برنامه هفتم توسعه است. بر این اساس، این پژوهش به دنبال پاسخ به سؤالات ذیل است:

میزان تحقق اهداف و شاخص‌های کمی پژوهش و فناوری در برنامه ششم توسعه چگونه است؟

درس‌آموزه‌های اصلی در راستای تدوین شاخص‌های کمی پژوهش و فناوری در برنامه هفتم توسعه چیست؟

با توجه به نکات فوق، این مقاله به شرح ذیل تنظیم شده است: در بخش ۲ با تمرکز بر مفهوم ارزیابی عملکرد، پیشینه نظری بیان و مدل مفهومی پژوهش ارائه می‌شود؛ سپس در بخش ۳ یافته‌های حاصل از ارزیابی عملکرد شاخص محور برنامه ششم توسعه کشور در بخش پژوهش و فناوری تحلیل و جمع‌بندی می‌شود. در بخش ۴ نتایج مربوط به یافته‌های پژوهش ارائه و در نهایت در بخش پایانی مقاله پیشنهاد‌های سیاستی ارائه خواهد شد.

## ۲. پیشینه پژوهش

### ۲-۱. ارزیابی عملکرد

«ارزیابی عملکرد» فرایندی است که به سنجش و اندازه‌گیری، ارزش‌گذاری و قضاوت درباره عملکرد در دوره معین می‌پردازد (رحیمی، ۱۳۸۵). در بُعد سازمانی، هم ناظر بر میزان دستیابی به اهداف و برنامه‌ها و هم کارا بودن فعالیت‌ها و عملیات است. این ارزیابی در واقع، اندازه‌گیری عملکرد از طریق اندازه‌گیری وضع موجود و مقایسه آن با وضع مطلوب براساس شاخص‌های از پیش تعیین شده

و مؤسسه‌های پژوهشی را ارزیابی و گزارش‌هایی را منتشر کرده است. در ارزیابی سال ۱۳۸۶ از ۵ شاخص و معیار کلی شامل: «پژوهشگر»، «مقاله‌های نمایه‌شده»، «کتاب»، «اختراع» و «مبلغ قراردادهای پژوهشی» استفاده شده و طی سال‌های بعد، تعداد شاخص‌ها و معیارها روند روبه‌رشدی داشته، به طوری که در ارزیابی سال ۱۳۹۳ به ۷ شاخص اصلی و ۴۱ زیرشاخص رسیده است. ضمن اینکه از سال ۱۳۸۸ مؤسسات شرکت‌کننده در ارزیابی به تفکیک وابستگی سازمانی و زمینه تخصصی فعالیت در ۵ رده سطح‌بندی شده بودند (معاونت پژوهشی و فناوری وزارت عتف، ۱۳۹۲ الف؛ ۱۳۹۲ ب؛ ۱۳۹۶).

رشد فزاینده انتشار مقالات علمی ایرانیان در مجلات و پایگاه‌های استنادی بین‌المللی در دهه ۱۳۸۰ شمسی، باعث تولد پایگاه‌های استنادی علوم جهان اسلام در سال ۱۳۸۵ شد و این پایگاه نیز از سال ۱۳۸۹، ارزیابی دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی را براساس ۵ معیار کلی «پژوهش»، «آموزش»، «وجهه بین‌المللی»، «تسهیلات و امکانات» و «فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی و صنعتی» آغاز کرده و به صورت سالیانه اقدام به رتبه‌بندی مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی می‌کند (پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، ۱۳۹۶).

در سال ۱۳۸۸ ارزیابی نحوه هزینه‌کرد اعتبارات پژوهشی وارد قانون برنامه و بودجه کل کشور شد و بند ۲۶ از ماده واحده قانون بودجه، همه دستگاه‌های اجرایی را موظف کرد تا اعتبار تحقیقاتی خود را براساس سیاست‌های تعیین‌شده در شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) هزینه و در دوره‌های زمانی معین، گزارش عملکرد خود را به وزارت علوم ارائه کنند. شورای عتف نیز برای انجام این وظیفه قانونی اقدام به طراحی مدل

عملکرد در هر سطحی، شناخت ماهیت پدیده مورد ارزیابی و تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد براساس آن است (فرازکیش و قاضی‌نوری، ۱۳۹۷).

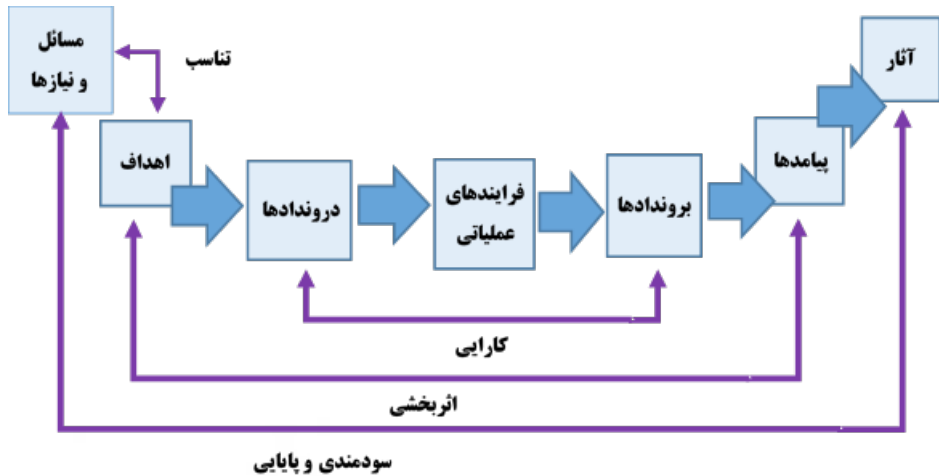
## ۲-۲. تجربه‌های ملی ارزیابی عملکرد پژوهش و فناوری

نخستین تلاش‌ها برای گردآوری و انتشار اطلاعات پژوهشی کشور از سال ۱۳۶۹ در مرکز تحقیقات علمی کشور آغاز شد. این مرکز اقدام به جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مؤسسه‌های پژوهشی کشور در زمینه‌های مختلف کرد. اولین مجموعه از این اطلاعات و آمار تحت عنوان «مؤسسه‌های پژوهشی کشور (بخش دولتی)» در همان سال (۱۳۶۹) عرضه شد. پس از آن در فواصل ۳ ساله اقدام به روزآمد کردن اطلاعات شد (مهرابی، ۱۳۷۹).

تصویب و ابلاغ «شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری» توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی را در سال ۱۳۸۱ می‌توان نخستین فعالیت رسمی و جدی برای ارزیابی نظام علم و فناوری کشور دانست. براساس این مصوبه، این شاخص‌ها با توجه به گزارش‌های بین‌المللی و مطالعات و تجربیات مربوط به وضعیت علمی و پژوهشی کشور در ۲ سطح شاخص‌های کلان و خرد و شاخص‌های کیفی تدوین شده است (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۱).

پس از ابلاغ شاخص‌ها، هیئت نظارت و ارزیابی فرهنگی و علمی، نخستین گزارش ارزیابی کلان را در سال ۱۳۸۲ منتشر کرد. دومین ارزیابی کلان نیز در اواخر سال ۱۳۸۴ تدوین و گزارش آن به شورای عالی انقلاب فرهنگی تقدیم شد (ناصری، ۱۳۸۵).

معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم نیز طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۳ به صورت سالیانه دانشگاه‌ها



تصویر ۱. مدل مفهومی منطق مداخله در نظام ارزیابی عملکرد (European Commission, 2014)

توسط سازمان اداری و استخدامی کشور از سال ۱۳۸۸ تاکنون را نام برد (منتظر و همکاران، ۱۳۹۹).

مطالب فوق مروری بر مهم‌ترین تجربه‌های ارزیابی پژوهش و فناوری است. این تجربه‌ها هریک تلاش کرده‌اند که با زاویه دید خاص خود به این مقوله بپردازند؛ بنابراین در جدول شماره ۱ مقایسه‌ای از شاخص‌های مورد استناد در این مطالعات ارائه شده است.

### ۳-۲. مدل مفهومی منطق مداخله در طراحی نظام شاخص‌محور ارزیابی عملکرد

اولین بار اتحادیه اروپا مفهوم «منطق مداخله»<sup>۳</sup> را برای سیاست‌گذاری و ارزیابی معرفی کرد. براساس این منطق، نقطه شروع هر مداخله عمومی «تحلیل موقعیت موجود و تشخیص مسائل یا نیازهای آن» است (کمیسسیون اروپایی، ۲۰۱۴). از این منظر، علاوه بر توجه به تعاملات درونی یک نظام، در نظر گرفتن تعامل آن با محیط پیرامون نیز ضروری است. این

و شاخص‌های ارزیابی کرد و اطلاعات فعالیت‌های پژوهشی را از طریق سامانه «سمت» جمع‌آوری و به‌صورت سالیانه گزارش جامعی از آمار درون‌دادها، برون‌دادها و دستاوردهای پژوهشی دستگاه‌هایی اجرایی، دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و پارک‌های علم و فناوری مشمول قانون را ارائه می‌کند. ضمناً این شورا در اسفند سال ۱۳۹۵ آیین‌نامه اجرایی و شاخص‌های «نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور» را تصویب کرد که براساس ماده ۳ آن، وزارت علوم متولی تهیه گزارش پایش و ارزیابی بخش آموزش، پژوهش و فناوری کشور و معاونت علمی و فناوری نیز متولی بخش تحقیق و توسعه، تجاری‌سازی و نوآوری کشور به‌صورت سالیانه شدند (شورای عالی عتف، ۱۳۹۵).

از فعالیت‌های دیگری که در زمینه ارزیابی پژوهش و فناوری در کشور انجام شده است، می‌توان اعلام شاخص‌های ارزیابی نقشه جامع علمی کشور در سال ۱۳۸۹، سند تحول راهبردی علم و فناوری در سال ۱۳۸۸ و ارزیابی عملکرد دستگاه‌های اجرایی

3. Logic of Intervention

«اثربخشی»<sup>۸</sup>، نسبت پیامدهای واقعی به درون‌دادهای مورد استفاده برای دستیابی به آن‌ها است.

«سودمندی»<sup>۹</sup>، میزان تأثیر حاصل از فعالیت‌های مؤسسه را در پاسخ‌گویی به مسائل و نیازهای جامعه می‌سنجد.

«پایداری»<sup>۱۰</sup>، توانایی تأثیر آثار میان‌مدت یا بلندمدت را بررسی می‌کند.

بررسی متون ارزیابی عملکرد نشان می‌دهد مدل منطق مداخله مبنای پژوهش‌های بسیاری است، چه به‌صورت مدل اصیل آن (گریفین و همکاران، ۲۰۲۰؛ علی و همکاران، ۲۰۲۰) و داد و هینتون، ۲۰۲۲) و چه به‌صورت ترکیب آن با سایر مدل‌های ارزیابی (قاضی‌نوری، ۲۰۲۱) و در بافتارهای پژوهش و فناوری بسیار متفاوت پیاده‌سازی شده است. با وجود این، نکته حائز اهمیت در به‌کارگیری این مدل مفهومی، تبدیل شاخص‌های مطلق در قالب درون‌داد، فرایند، برون‌داد، پیامد و اثر، به نسبت‌های شاخص‌ها با عنوان تناسب، کارایی، اثربخشی و سودمندی است که معمولاً این بخش از تحلیل‌ها در اغلب مطالعات شاخص‌محور غفلت می‌شود.

در این پژوهش نیز باتوجه‌به رویکرد شاخص‌محور اتخاذشده در هدف‌گذاری کمی پژوهش و فناوری در برنامه ششم توسعه و اتمام بازه زمانی برنامه، ارزیابی عملکرد پسینی و نتیجه‌محور امکان‌پذیر است؛ بنابراین مدل منطقی مبنای تحلیل این پژوهش قرار گرفته است، اما همچنان این ابهام وجود دارد که نخست تا چه اندازه چارچوب هدف‌گذاری شاخص‌محور برنامه ششم، نسبت متوازی از شاخص‌های درون‌دادی، فرایندی، برون‌دادی،

موضوع در تصویر شماره ۱ نمایش داده شده است.

در چنین نظامی برای ارزیابی، معمولاً شاخص‌ها، منبع اصلی اطلاعات هستند که در مراحل مختلف ارزیابی استفاده می‌شوند و این شاخص‌ها باید تعریف، ارزش و واحد اندازه‌گیری داشته باشند. این نظام شاخص‌محور و مبتنی بر ۴ عنصر درون‌دادی، برون‌دادی، پیامدی و آثاری<sup>۴</sup> است. «شاخص‌های درون‌دادی» معمولاً مشتمل بر منابع مالی، منابع انسانی و تجهیزات هستند. «شاخص‌های برون‌دادی» مربوط به نتایج مستقیم، بلافاصل و آنی فعالیت‌های انجام‌شده در نظام است. «شاخص‌های پیامدی» مربوط به نتایج سطح متوسط (زمانی و عملکردی) برای بهره‌برداران نظام است. این شاخص‌ها اطلاعاتی را درباره تغییرات رفتاری، ظرفیت یا عملکرد، ارائه می‌کنند و می‌توانند به‌صورت فیزیکی یا مالی تعریف شوند. «شاخص‌های اثرگذاری» به نتایج سطح کلان و معمولاً بلندمدت (که معمولاً در سطح جامعه معنا پیدا می‌کند)، اطلاق می‌شود (کمیسون اروپایی، ۲۰۱۴). باتوجه‌به نسبت شاخص‌های پیش‌گفته می‌توان عملکرد یک نظام را براساس «کارایی»، «اثربخشی»، «ارتباط یا تطبیق با اهداف»، «سودمندی و پایداری» اندازه‌گرفت (کمیسون اروپایی، ۲۰۱۴).

«تناسب»<sup>۵</sup> یا «تطبیق»<sup>۶</sup>، حلقه اتصال میان اهداف تعریف‌شده و مسائل و نیازهای موجود است که باید از طریق مداخله حل شود.

«کارایی»<sup>۷</sup>، نسبت برون‌دادها به درون‌دادهای مورد استفاده برای دستیابی به آن‌ها است و نمایانگر توانمندی فرایندهای درونی نظام است.

8. Effectiveness  
9. Utility  
10. Sustainability

4. Input/Output/Outcome/Impact (IOOI)  
5. Relevance  
6. Adaptation  
7. Efficiency

جدول ۱. مقایسه تجربه‌های ملی ارزیابی پژوهش و فناوری پیشین مبتنی بر شاخص‌های منتخب (منبع: نویسندگان پژوهش حاضر)

ردیف	عنوان	سازمان مرجع	تاریخ انتشار	معیار	نوع معیار
۱	سامانه مدیریت اطلاعات تحقیقاتی (سمات)	شورای عالی عتف	۱۳۸۸-۱۳۹۵	ورودی‌های مالی (درآمدها)	درون‌دادی
				خروجی‌های مالی (هزینه‌ها)	برون‌دادی
				انتشارات (مقاله، کتاب و رساله)	برون‌دادی
				اختراعات ثبت شده	برون‌دادی
				تعداد همایش‌های علمی برگزار شده	برون‌دادی
				جوایز دریافت شده از جشنواره‌ها	برون‌دادی
				طرح‌های پژوهشی مصوب	برون‌دادی
۲	شاخص‌های ارزیابی علم و فناوری جمهوری اسلامی ایران	شورای عالی انقلاب فرهنگی	۱۳۸۱-۱۳۸۴	نیروی انسانی فعال در بخش پژوهش و فناوری	درون‌دادی
				کار گروهی	برون‌دادی
				شاخص‌های انسانی	درون‌دادی
				شاخص‌های مالی	درون‌دادی
۳	شاخص‌های ارزیابی عملکرد پژوهش و فناوری	معاونت پژوهش و فناوری وزارت عتف	۱۳۸۶-۱۳۹۶	شاخص‌های ساختاری	برون‌دادی
				شاخص‌های عملکردی	برون‌دادی
				شاخص‌های بهره‌وری	برون‌دادی
				شاخص‌های منابع انسانی	درون‌دادی
				شاخص‌های مالی	درون‌دادی
				شاخص‌های زیرساختی	فرایندی
				شاخص‌های عملکردی	برون‌دادی
شاخص‌های تأثیر	برون‌دادی				
شاخص‌های نوآوری و فناوری	پیامدی				



ردیف	عنوان	سازمان مرجع	تاریخ انتشار	معیار	نوع معیار
۴	شاخص های پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور	شورای عالی عتف	۱۳۹۶ تاکنون	نیروی انسانی تحقیق و توسعه	درون دادی
				انتشارات	برون دادی
				منابع مالی علم، فناوری و نوآوری	درون دادی
				ترویج علم، فناوری و نوآوری	برون دادی
				زیرساخت	درون دادی
				دستاوردهای اقتصادی	برون دادی
				محیط و چارچوب نهادی	برون دادی
				شبکه سازی و تعاملات	برون دادی
فرهنگ و ارزش های اسلامی در علم و فناوری	درون دادی				
۵	ارزیابی عملکرد دستگاه های اجرایی (سامانه تسما)	سازمان اداری و استخدامی کشور	۱۳۸۸ تاکنون	انتشارات علمی	برون دادی
				درآمدها	برون دادی
				شبکه سازی	برون دادی
				منابع انسانی	درون دادی
				منابع مالی	درون دادی
۶	نظام ملی رتبه بندی پایگاه استنادی علوم جهان اسلام	پایگاه استنادی علوم جهان اسلام	۱۳۸۹ تاکنون	کیفیت پژوهش	برون دادی
				کارایی پژوهش	برون دادی
				حجم پژوهش	برون دادی
				تعداد مجلات چاپ شده در پایگاه های استنادی	برون دادی
				وجهه بین المللی	برون دادی
				تسهیلات / امکانات	برون دادی
				فعالیت های اجتماعی و اقتصادی	پیامدی

ردیف	عنوان	سازمان مرجع	تاریخ انتشار	معیار	نوع معیار
				سرمایه انسانی	درون‌دادی
				انتشارات علمی	برون‌دادی
				فناوری و نوآوری	برون‌دادی
۷	اهم شاخص‌های کلان علم و فناوری کشور (نقشه جامع علمی کشور)	شورای عالی انقلاب فرهنگی	۱۳۸۹	کار گروهی سرمایه‌گذاری و تأمین مالی	درون‌دادی
				مشارکت بین‌المللی	برون‌دادی
				اثربخشی	پیامدی
				اخلاق و ایمان	فرایندی
				سیاست‌های پژوهشی رهبری، ساختارسازی، ارزیابی و بازخورد سازوکار پشتیبانی از فعالیت‌های پژوهش و دانش‌افزایی پژوهشگران	درون‌دادی
۸	کتاب نظارت و ارزشیابی در آموزش عالی	بازرگان و فراستخواه	۱۳۹۶	تربیت پژوهشگران پیوند پژوهش و آموزش دانشگاهی	فرایندی
				کاربست یافته‌های پژوهشی	پیامدی
				مشارکت در پژوهش	برون‌دادی
				ارزیابی و ارتقای کیفیت پژوهش	فرایندی

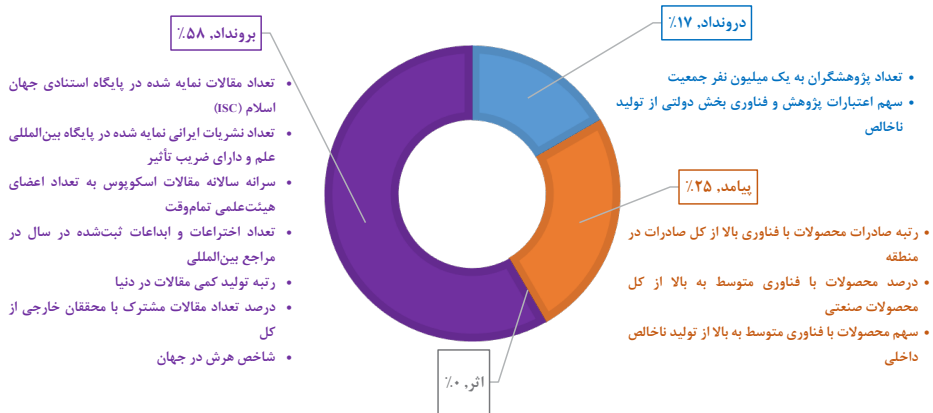
مطالعه اسنادی، تحلیل آن دسته از اسنادی است که شامل اطلاعات موردنظر درباره پدیده مورد مطالعه است (صادقی‌فسایی و عرفان‌منش، ۱۳۹۴).

پیامدی و اثرگذاری را دربردارد؟ و دوم اینکه تا چه حد به سمت نسبت‌های شاخصی به جای شاخص‌های مطلق پیش رفته است؟

### ۳. یافته‌های پژوهش

با توجه به اهداف این پژوهش، منابع مختلفی، از جمله گزارش‌های سازمان برنامه و بودجه درباره عملکرد برنامه ششم توسعه در سال‌های ۹۶، ۹۷ و ۹۸، گزارش عملکرد وزارت عتف در دولت‌های یازدهم و دوازدهم و سایر مستندات مرتبط در مطالعه اسنادی استفاده شده است. در برنامه ۵

در این پژوهش با بهره‌گیری از آموزه‌های روش‌شناسی علم طراحی (درسیج، ۲۰۱۵)، از روش مطالعه اسنادی برای ارزیابی عملکرد حوزه پژوهش و فناوری در برنامه ششم توسعه استفاده می‌شود.



## تصویر ۲. تفکیک شاخص‌های پژوهش و فناوری در برنامه ششم توسعه بر اساس انواع درون‌دادی، برون‌دادی، پیامدی و آثار (منبع: نویسندگان پژوهش حاضر)

ناظر به برون‌دادهای کوتاه‌مدت (۵۸ درصد) و مابقی ناظر به پیامدهای میان‌مدت (۲۵ درصد) هستند.

براین اساس، ملاحظه می‌شود که عمده شاخص‌های مشخص‌شده در بخش شاخص‌های برون‌دادی جای می‌گیرند. اگرچه کمتر بودن شاخص‌های دسته پیامدی (با فراوانی ۲۵ درصدی) نسبت به دسته برون‌دادی طبیعی است، اما به نظر می‌رسد می‌توان توزیع بهتری میان دسته‌ها برقرار کرد؛ بنابراین در پاسخ به ابهام نخست مطرح‌شده، به وضوح توازن مناسبی میان شاخص‌های درون‌دادی، برون‌دادی، پیامدی و اثرگذاری وجود ندارد.

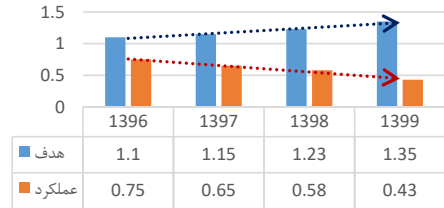
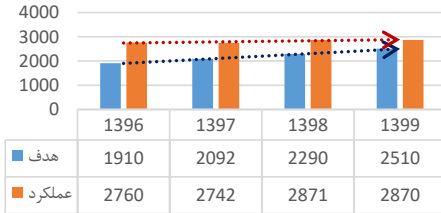
در پاسخ به ابهام دوم نیز از میان شاخص‌های منتخب، حدود نیمی از آن‌ها به صورت شاخص‌های نسبی تعریف شده‌اند که می‌توانند مبنای تحلیل تناسب، کارایی و اثربخشی در حوزه پژوهش و فناوری باشند. البته شاخص‌های درون‌دادی و پیامدی به صورت نسبی تعریف شده‌اند، اما در شاخص‌های برون‌دادی این موضوع رعایت نشده است. مضاف بر اینکه به دلیل

ساله ششم توسعه کشور، شاخص‌های ۱۲ گانه‌ای برای ارزیابی پژوهش و فناوری و به منظور حمایت و تقویت پژوهش و فناوری، ایجاد نظام ملی نوآوری و تقویت زیرساخت‌ها و نظامات پشتیبان پژوهش و فناوری در جدول شماره ۱۳ ماده ۶۶ پیشنهاد شده است که مبنای تحلیل استنادی خواهد بود.

براین اساس، روش گردآوری و تحلیل داده‌ها نیز باتوجه به لزوم تحلیل روند عملکرد شاخص‌های ارزیابی مذکور، روش نمایه‌سنجی است که طی آن از شاخص‌های مختلفی برای ارزیابی کیفی یا کمی عملکرد حوزه موردبررسی (علمی، اقتصادی، زیست‌محیطی یا غیره) استفاده شده و براساس تحلیل نتایج حاصل از سنجش، برنامه‌ریزی، تخصیص بودجه و امکانات، سیاست‌گذاری و رتبه‌بندی آن حوزه انجام می‌پذیرد (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۴).

چنانچه در تصویر شماره ۲ مشاهده می‌شود، از میان شاخص‌های برنامه ششم در حوزه پژوهش و فناوری، برخی از آن‌ها ناظر به درون‌دادها (۱۷ درصد)، برخی

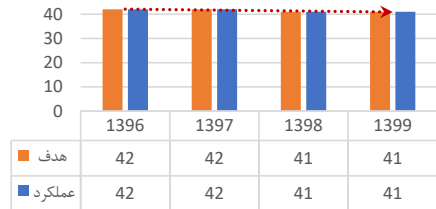
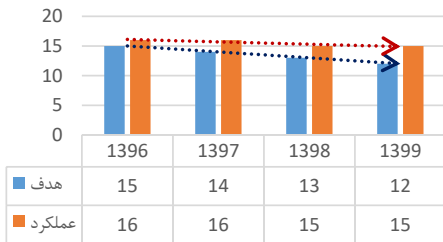
عملکرد شاخص‌های دروندادی



تصویر ۳. روند رشد تعداد پژوهشگران کشور (در یک میلیون نفر جمعیت) (سازمان برنامه و بودجه، وزارت عتف، ۱۴۰۰ ب)

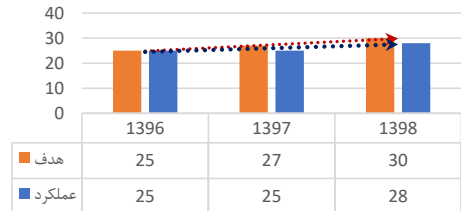
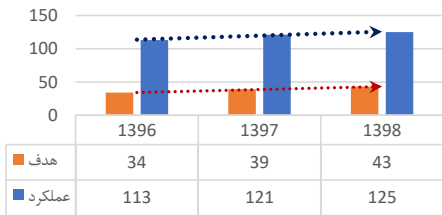
تصویر ۴. روند تغییرات نسبت بودجه پژوهش و فناوری دولتی به PDG (وزارت عتف، ۱۴۰۰ الف)

عملکرد شاخص‌های پروندادی



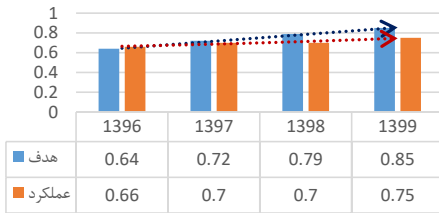
تصویر ۵. روند تغییرات رتبه جهانی ایران از نظر کمیت تولید علم به استناد پایگاه‌های معتبر بین‌المللی (اسکوپوس) (وزارت عتف، ۱۴۰۰ الف)

تصویر ۶. روند تغییرات رتبه مینای اچ‌آی‌اندکس به استناد پایگاه اسکوپوس (وزارت عتف، ۱۴۰۰ الف)

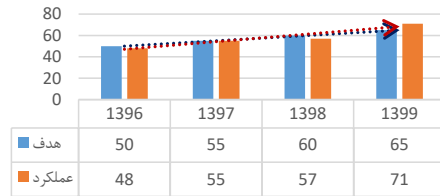


تصویر ۷. روند تغییرات تعداد اختراعات ثبت‌شده سالانه در مراجع بین‌المللی (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۸)

تصویر ۸. روند تغییرات درصد تعداد مقالات مشترک با پژوهشگران خارجی از کل مقالات (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۸)

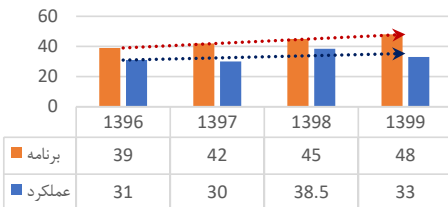


تصویر ۹. روند تغییرات سرانه سالانه مقالات اسکوپوس به تعداد اعضای هیئت علمی تمام‌وقت (وزارت عتف، ۱۴۰۰ الف)

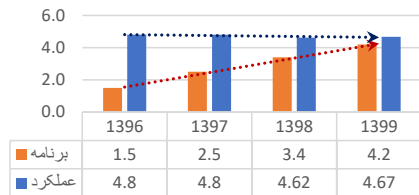


تصویر ۱۰. روند تغییرات تعداد نشریات ایرانی نمایه‌شده در پایگاه‌های بین‌المللی و دارای ضریب تأثیر (وزارت عتف، ۱۴۰۰ الف)

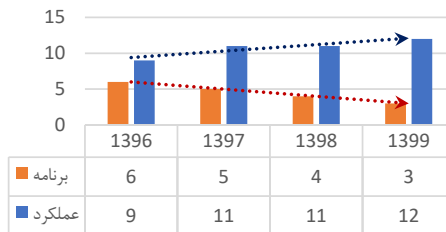
### عملکرد شاخص‌های پیامدی



تصویر ۱۱. روند تغییرات درصد محصولات با فناوری متوسط به بالا از کل محصولات صنعتی (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۸؛ یونیدو، ۲۰۲۱)



تصویر ۲۱. روند تغییرات سهم محصولات با فناوری متوسط به بالا از تولید ناخالص داخلی (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۸؛ یونیدو، ۲۰۲۱)



تصویر ۳۱. روند تغییرات رتبه صادرات محصولات با فناوری بالا از کل صادرات در منطقه (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۹۸؛ یونیدو، ۲۰۲۱)

و براساس تجزیه‌وتحلیل شکاف<sup>۱۱</sup> (وضع موجود با مطلوب) ارائه شده است.

همان‌طور که در تصویرهای فوق مشاهده می‌شود،

فقدان تعریف شاخص‌های اثرگذاری، تحلیل سودمندی و پایداری نیز به‌طور کامل مغفول می‌ماند.

در تصویرهای شماره ۳ تا ۱۳، وضعیت عملکرد شاخص‌های پژوهش و فناوری مطابق با تفکیک فوق

11. Gap Analysis

فناوری وزارت عتف، روندی منفی و نزولی را نشان می‌دهد و تناقض بین عملکرد ارائه‌شده توسط این ۲ نهاد وجود دارد.

د) در شاخص درون‌دادی «نسبت تعداد پژوهشگر به جمعیت کشور»، شاخص برون‌دادی «تعداد اختراعات ثبت‌شده در سال در مراجع بین‌المللی» و شاخص پیامدی «سهم محصولات با فناوری متوسط به بالا از تولید ناخالص داخلی» نیز مبنای آماری برنامه‌ریزی با گزارش عملکرد ارائه‌شده متفاوت است، به‌گونه‌ای که عملکرد سال اول در محدوده هدف‌گذاری سال آخر قرار گرفته است؛ بنابراین قابلیت قیاس عملکرد با هدف‌گذاری بینش صحیح را ایجاد نخواهد کرد.

همچنین بررسی عملکرد بخش پژوهش و فناوری در طول سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ و مقایسه آن با اهداف کمی و احکام آن در قوانین و برنامه ششم توسعه کشور حاکی از آن است که میزان تحقق شاخص «نسبت اعتبارات پژوهشی دولتی مصوب به تولید ناخالص داخلی (درصد)» با درصد تحقق ۳۲ درصد در میان ضعیف‌ترین عملکردها قرار داشته است. همچنین شاخص «نسبت تعداد پژوهشگر به جمعیت کشور» با درصد تحقق هدف ۱۱۴ درصد عملکرد مطلوبی داشته است.

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

چنانچه ملاحظه شد در این پژوهش تحلیل میزان تحقق اهداف کمی پژوهش و فناوری در برنامه ششم توسعه براساس رویکردی نظام‌مند و ذیل ۴ دسته شاخص شامل درون‌دادی، برون‌دادی، پیامدی و اثرگذاری انجام شد. بررسی عملکرد احکام و اهداف کمی پژوهش و فناوری در برنامه ششم توسعه حاکی از آن است که اجرای احکام برنامه با موانعی روبه‌رو

براساس نتایج تحلیل روند تغییرات شاخص‌های ۱۲ گانه برنامه ششم در حوزه پژوهش و فناوری، می‌توان ارزیابی عملکرد شاخص‌های مذکور را در ۴ گروه ذیل ارائه کرد:

الف) در شاخص درون‌دادی «نسبت اعتبارات پژوهشی دولتی مصوب به تولید ناخالص داخلی» و شاخص پیامدی «رتبه صادرات محصولات با فناوری بالا از کل صادرات در منطقه» عملکرد کاملاً منفی مشاهده می‌شود و نشان‌دهنده روند تغییرات سالانه نزولی در این شاخص‌هاست. همچنین تفاوت قابل توجهی میان هدف‌گذاری برنامه‌ای و عملکرد گزارش‌شده در این شاخص‌ها وجود دارد.

ب) در شاخص‌های برون‌دادی «رتبه جهانی ایران از نظر کمیت تولید علم به استناد پایگاه‌های معتبر بین‌المللی»، «درصد تعداد مقالات مشترک با محققان خارجی از کل» و «سرانه سالانه مقالات اسکوپوس به تعداد اعضای هیئت علمی تمام‌وقت» و شاخص پیامدی «درصد محصولات با فناوری متوسط به بالا از کل محصولات صنعتی» روند تغییرات سالانه صعودی است، اگرچه عملکرد ارائه‌شده از هدف‌گذاری برنامه‌ای فاصله دارد.

ج) در شاخص‌های برون‌دادی «رتبه کشور بر مبنای اچ‌آیندکس به استناد پایگاه اسکوپوس»، «تعداد نشریات ایرانی نمایه‌شده در پایگاه‌های بین‌المللی و دارای ضریب تأثیر» و «تعداد مقالات نمایه‌شده در پایگاه جهانی اسلام»، علاوه بر مشاهده روند تغییرات سالانه صعودی و مثبت، به هدف‌گذاری برنامه‌ای موردنظر نیز دست یافته است. البته در شاخص «تعداد نشریات ایرانی نمایه‌شده در پایگاه‌های بین‌المللی و دارای ضریب تأثیر»، گزارش عملکرد ارائه‌شده توسط سازمان برنامه و بودجه برخلاف گزارش منتشره توسط معاونت پژوهش و

پیشنهاد‌های سیاستی این پژوهش در ۲ گروه اصلی طبقه‌بندی شده است: گروه نخست مواردی است که در کلیت طراحی نظام شاخص محور ارزیابی عملکرد برنامه‌های توسعه‌ای کشور نمود خواهد داشت و گروه دوم پیشنهادهایی است که به تفکیک گونه شاخص‌ها اعم بر درون‌دادها، برون‌دادها، پیامدها و آثار معنای‌یابد.

به‌طور کلی باتوجه‌به پراکندگی شاخص‌های تعیین‌شده در احکام کمی برنامه ششم، پیشنهاد می‌شود که در راستای هدف‌گذاری اهداف کمی برنامه‌های توسعه، چارچوب فرایندی و نظام‌مندی برای تعیین شاخص‌ها در نظر گرفته شده و به شاخص‌های هر ۴ دسته درون‌دادی، برون‌دادی، پیامدی و اثرگذاری برای هدف‌گذاری توجه شود. باتوجه‌به تأثیرپذیری همه ذی‌نفعان نظام پژوهش و فناوری کشور اعم بر سیاست‌گذاران، پژوهشگران و فناوران، بهره‌برداران صنعتی و عموم مردم جامعه از نتایج پیاده‌سازی چنین چارچوبی به‌نظر می‌رسد. طراحان چارچوب مذکور می‌باید مدافه کافی بر ابعاد و نگاشت نهادی حوزه پژوهش و فناوری و شاخص‌های مربوطه داشته باشند.

همچنین باتوجه‌به بررسی مدل‌های بین‌المللی و به‌ویژه به‌کارگیری مدل مفهومی منطق مداخله در بسیاری از تجربه‌های جهانی، به‌نظر می‌رسد رویکرد طراحی چارچوب‌های ارزیابی پژوهش و فناوری براساس شاخص‌های مطلق در دنیا منسوخ شده و طراحی شاخص‌های نسبی و ترکیبی جایگزین شده است. اتخاذ چنین رویکردی علاوه بر ایجاد امکان ارزیابی‌های دقیق‌تر از تناسب، کارایی، اثربخشی و سودمندی از حوزه پژوهش و فناوری، کاهش تعداد شاخص‌ها و پیچیدگی نظام ارزیابی و در نتیجه سهولت سیاست‌گذاری و راهبری این حوزه را

بوده و به همین دلیل، اهداف مورد انتظار به‌صورت کامل محقق نشده‌اند. البته چالش‌های موجود صرفاً در سطح اجرایی نبوده و بعضاً هدف‌گذاری و یا شاخص انتخاب‌شده نیز مناسب نبوده یا برخی چالش‌های کلان اقتصادی، سیاسی و اجتماعی بر روند تحقق اهداف برنامه تأثیرگذار بوده است.

از جمله چالش‌های کلیدی در بخش پژوهش و فناوری می‌توان به فقدان توازن در نظام شاخص‌گذاری این حوزه اشاره کرد. برای مثال، در دسته پیامدی و اثرگذاری که چشم‌انداز بلندمدت‌تری نسبت به شاخص‌های درون‌دادی و برون‌دادی دارند، شاخص‌گذاری کمتر مورد توجه بوده است. همچنین به انتخاب شاخص‌های نسبی یا ترکیبی همانند مدل‌های بین‌المللی کمتر توجه شده است. البته مقایسه یافته‌های این پژوهش با پژوهش‌های پیشین (مندرج در جدول شماره ۱) نشان می‌دهد ۲ اشکال اساسی پیش‌گفته تقریباً در تمام تجربه‌های پیشین نیز وجود دارند و اصولاً ارزیابی‌های سطح ملی حوزه پژوهش و فناوری در کشور، نخست اینکه اغلب از مرحله طراحی و ارزیابی شاخص‌های درون‌دادی و برون‌دادی پیشتر نرفته، و دوم اینکه به‌ندرت طراحی و ارزیابی شاخص‌های ترکیبی و نسبی در دستور کار قرار داشته است؛ مگر در مواردی که شاخص مربوطه کاملاً از مدل‌های جهانی عاریت گرفته شده که برای مثال، درباره شاخص‌های درون‌دادی «شدت تحقیق و توسعه» و «نسبت تعداد پژوهشگر به جمعیت کشور»، این امر صادق است؛ بنابراین در این مطالعه ضمن تدقیق و تصریح این اشکالات، تلاش شد تا تحلیل عمیق‌تری مبتنی بر مقایسه تجربه‌های داخلی با اصول ارزیابی عملکرد سطح کلان بین‌المللی ارائه شود که کمتر در پژوهش‌های پیشین توجه شده است. بر این اساس، درس‌آموخته‌های کلیدی پژوهش در راستای تنظیم سند برنامه‌های آتی توسعه کشور در حوزه پژوهش و فناوری استخراج شده است که در ادامه تشریح خواهد شد.

برای همه نهادهای حاکمیتی فرادستی قانون‌گذار، سیاست‌گذار، برنامه‌ریز، مجری یا ناظر در پی خواهد داشت.

مضاف بر اینکه چنانچه اشاره شد در برخی شاخص‌های طراحی‌شده (گروه «د» بخش پیشین)، اشکال اساسی در ارزیابی شاخص‌ها به‌وجود آمده است. به‌نظر می‌رسد در صورت تعریف دقیق اجزای سازنده شاخص، منابع آماری نیز دچار تفسیر به‌رأی نشده و در نتیجه آمار عملکرد ضد و نقیض منتشر نخواهد شد. برای مثال، در شاخص «تعداد اختراعات ثبت‌شده در سال در مراجع بین‌المللی» که تفاوت قابل‌توجهی میان آمار وزارت عتف و سازمان برنامه و بودجه وجود دارد، یکی از دلایل اصلی مربوط به عدم تعیین دقیق پایگاه‌های بین‌المللی است؛ بنابراین تعریف شناسنامه شاخص از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود. این موضوع، به‌ویژه در نهادهایی همچون مرکز آمار ایران یا شورای عالی عتف که موظف به گردآوری و گزارش تحلیل‌های دوره‌ای از شاخص‌های مربوطه دارند، بسیار حائز اهمیت است.

در سطح خرد و به‌ویژه از نظر شاخص‌های درون‌دادی نیز پیشنهاد می‌شود شاخص (های) مناسبی برای ارزیابی زیرساخت‌های فیزیکی تحقیق و توسعه در نظر گرفته شود (غلامی و همکاران، ۱۳۹۷). این موضوع در برنامه ششم مغفول مانده است. همچنین عدم تحقق هدف‌گذاری شاخص‌های مالی و بودجه‌ای این حوزه موضوع بسیار مهمی است که در هر ۳ سطح تصویب (مجلس شورای اسلامی)، تخصیص (سازمان برنامه و بودجه) و تفریغ (دیوان محاسبات کشور) بودجه سنواتی این حوزه می‌باید مورد توجه جدی سازمان‌های مربوطه در امر سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و نظارت قرار گیرد. اگرچه در شاخص منابع انسانی این حوزه

روند مناسب و روبه‌رشدی مشاهده می‌شود، اما بررسی بیشتر، درخصوص آمار تفکیکی منابع انسانی پژوهش و فناوری از حیث کارکردی، جنسیت یا سطوح تحصیلات و مهارت، بیانگر عدم توازن جدی در این حوزه است (منتظر و فرازکیش، ۱۳۹۹) که می‌تواند موضوع پژوهش‌های بعدی و سیاست‌گذاری دقیق‌تر قرار گیرد.

از نظر شاخص‌های برون‌دادی باید به این نکته توجه داشت که این شاخص‌ها با امکان کنترل ساده و بدون توجه به جنبه‌های اثربخشی و کارآمدی، برای ارزیابی مناسب نیستند، چراکه برون‌دادهای باید در نتیجه انجام فرایندهایی روی درون‌دادهای حاصل شوند. برای مثال، شاخص تعداد نشریات داخلی به‌طور مستقیم تحت کنترل نظام تصمیم‌گیر است. البته اصل در نظر داشتن نشریات داخلی در بین شاخص‌های ارزیابی، اقدام شایسته‌ای است، اما پیشنهاد می‌شود که جنبه‌های اثرگذاری آن (نظیر تعداد استنادات) در معرفی شاخص مدنظر قرار گیرد تا تصویر واقعی‌تری حاصل شود.

چالش مهم دیگر این بخش، عدم توجه به اولویت‌ها و توزیع موضوعی پژوهش‌های انجام شده است. برای مثال، مقالات منتشرشده در حوزه مهندسی شیمی (که عمدتاً با هزینه‌های کمتری انجام می‌پذیرد) در کنار مقالات منتشرشده در حوزه فیزیک، مهندسی مواد، مکانیک و غیره (که با هزینه‌های بسیار بالاتری انجام می‌شوند) دیده می‌شوند. در نتیجه تولید تعداد بالای مقاله در یک حوزه پژوهشی با هزینه‌های پایین، با همان وزن حوزه‌های پرهزینه، نتیجه ارزیابی را جابه‌جا خواهد کرد. پیشنهاد می‌شود به‌منظور ارزیابی صحیح این شاخص توسط وزارت عتف، درخصوص تعیین اولویت‌های موضوعی یا تخصیص وزن به هر حوزه بر اساس اهمیت و ضرورت، سازوکاری در نظر گرفته شود.



پس از بررسی منتشر شود. برای مثال، شورای عالی عتف می‌تواند این داده‌ها را به‌صورت سالیانه پس از صحت‌سنجی منتشر کند. در این خصوص دستگاه‌های اجرایی مربوطه باید ملزم به همکاری باشند.

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

همه اصول اخلاق پژوهش شامل آگاهی کامل شرکت‌کنندگان از روند اجرای پژوهش، محرمانه ماندن اطلاعات آن‌ها، اجازه خروج از پژوهش هر زمان که بخواهند و هرگونه حقوقی که مربوط به شرکت‌کنندگان است، در این مقاله رعایت شده است.

### حامی مالی

این پژوهش تحت حمایت مالی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور انجام شده است.

### مشارکت نویسندگان

نویسندگان به یک اندازه در نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

از حمایت مالی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور برای انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

فقدان شاخص‌هایی که اندازه‌گیری آن‌ها نشان‌دهنده میزان حل مشکلات واقعی کشور است، عمدتاً در محدوده شاخص‌های پیامدی و اثرگذاری قرار می‌گیرد که قطعاً بدان توجه لازم انجام نشده است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود چالش‌هایی که حل آن‌ها نسبتاً مستقیم (و با ارتباط وثیق‌تری) و مربوط به عملکرد نظام پژوهش و فناوری است، شناسایی شوند و اثرگذاری این عملکرد بر حل آن‌ها با استفاده از آن شاخص‌ها سنجیده و ارزیابی شود.

این دسته از شاخص‌ها در ستون سودمندی جای خواهند گرفت و همه‌ذی‌نفعان حکمرانی نظام علم و فناوری کشور نسبت به آن مسئول هستند. البته باید توجه داشت سنجش مستقیم شاخص‌های سودمندی اغلب در بازه زمانی کمتر از ۱۰ سال معنا نداشته و نیز با روش‌های معمول قابل اندازه‌گیری نیست؛ بنابراین در تجربه‌های جهانی (فرازکیش و قاضی‌نوری، ۱۳۹۵) از روش‌های غیرمستقیم ویژه‌ای در این حوزه بهره گرفته می‌شود که می‌تواند موضوع مطالعات تکمیلی قرار گیرد.

در پایان، سازوکار ارزیابی عملیاتی شاخص‌ها، ارائه گزارش عملکرد سالانه و تحلیل فاصله موجود تا مطلوب نیز موضوع مهمی است که کمتر در احکام برنامه به‌آنتوجه شده است. وجود آمارهای متفاوت توسط نهادهای مختلف درخصوص احکام کمی و شاخص‌های برنامه، حکایت از عدم یکپارچه‌سازی داده‌های عملکردی توسط یک نهاد متولی خاص دارد؛ بنابراین ضرورت دارد سازوکارهای نظارت بر صحت داده‌های ارائه‌شده در نظر گرفته شود، چراکه این داده‌ها، ورودی و مبنای اصلی برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری است.

پیشنهاد می‌شود متولی پایش این مهم به شورای عالی عتف سپرده شود و صحت داده‌های مربوطه

منابع فارسی

- غلامی، زهرا، آراسته، ح. ر.، نوه‌ابراهیم، ع. و زین‌آبادی، ح. ر. (۱۳۹۷). طراحی الگوی کارکرد پژوهشی دانشگاه‌ها با رویکرد صنعت‌یاری. *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی*، ۸ (۲۷)، ۲۵۳-۲۳۱.
- فراز‌کیش، م. (۱۳۹۵). طراحی مدلی برای ارزیابی فرایند علم، فناوری و نوآوری در سازمان‌های دولتی ایران [رساله دکتری تخصصی]. تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- فرتاش، ک.، الیاسی، م.، قاضی‌نوری، س. س. و طباطبائیان، س. ح. (۱۳۹۶). یادگیری سیاستی در سیاست‌های توسعه فناوری و نوآوری ایران (مطالعه قوانین برنامه سوم، چهارم و پنجم توسعه). *مدیریت نوآوری*، ۶ (۲)، ۳۰-۱.
- قاضی‌نوری، س. و فراز‌کیش، م. (۱۳۹۷). الگوی ارزیابی ملی علم، فناوری و نوآوری براساس شاخص‌های کارایی، اثربخشی و سودمندی. *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی (مطالعات راهبردی جهانی شدن)*، ۸ (۲۷)، ۲۰۵-۲۲۹.
- معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۳۹۲). *نتایج ارزیابی عملکرد پژوهش و فناوری دانشگاه‌ها، واحدهای پژوهشی و پارک‌های علم و فناوری وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری*. تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
- معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۳۹۲). *خلاصه عملکرد پژوهش و فناوری واحدهای پژوهشی کشور در سال ۱۳۹۱*. تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
- معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۳۹۶). *عملکرد پژوهش و فناوری دانشگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی و پارک‌های علم و فناوری در سال ۱۳۹۳*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- منظرف، غ.، شرانجانی، م.، مرادی‌پور، ح. و فراز‌کیش، م. (۱۳۹۸). *دستنامه سندج: مدل ارزیابی مؤسسه‌های پژوهشی کشور*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- منظرف، غ. ع. و فراز‌کیش، م. (۱۳۹۹). بررسی زمان‌شناختی دانشگاه‌های برتر کشور از نظر شاخص‌های درون‌دادی در ۵۰ سال اخیر. *آموزش مهندسی ایران*، ۲۲ (۸۷)، ۹۱-۱۱۱.
- محمودی‌میمند، م.، کریمی‌گوارشکی، م. ح. و زمانی‌مزه، م. (۱۳۹۲). مروری بر الگوهای ارزیابی عملکرد و احصای
- امیران، ح. (۱۳۸۲). اندازه‌گیری عملکرد، بایدها و نبایدها. *تدبیر*، ۱۳۶، ۸۰-۷۷.
- بازرگان‌هرندی، ع. و فراسخواه، م. (۱۳۹۶). نظارت و ارزشیابی در آموزش عالی. تهران: سمت.
- پایگاه استنادی علوم جهان اسلام. (۱۳۹۶). *نظام ملی رتبه‌بندی پایگاه استنادی علوم جهان اسلام*. شیراز: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام.
- توفیق، ف. (۱۳۸۲). بودجه‌ریزی در ایران (مسائل و چالش‌ها) امکان‌سنجی تهیه بودجه اقتصادی. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- خردمندنیان، س. و فقیهی، م. (۱۳۹۴). *آشنایی با شاخص‌های تحلیل استنادی در علم‌سنجی*. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- رحیمی، ت. (۱۳۸۵). مدل‌های نوین ارزیابی عملکرد سازمانی. *تدبیر*، ۱۷۱، ۲۷-۲۲.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۹۶). *مجموعه گزارش‌های عملکرد قانون برنامه ششم توسعه*. تهران: سازمان برنامه و بودجه.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۹۷). *مجموعه گزارش‌های عملکرد قانون برنامه ششم توسعه*. تهران: سازمان برنامه و بودجه.
- سازمان برنامه و بودجه. (۱۳۹۸). *مجموعه گزارش‌های عملکرد قانون برنامه ششم توسعه*. تهران: سازمان برنامه و بودجه.
- شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۳۹۵). *آیین‌نامه اجرایی نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور*. تهران: شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری.
- شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۳۹۷). *گزارش پایش علم و فناوری*. تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- صادقی‌فسایی، س. و عرفان‌منش، ا. (۱۳۹۴). مبانی روش‌شناختی پژوهش اسنادی در علوم اجتماعی؛ مورد مطالعه: تأثیرات مدرن‌شدن بر خانواده ایرانی. *فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد فرهنگ*، ۸ (۲۹)، ۹۱-۶۱.
- طباطبائیان، ح.، فاتح‌راد، م. و شجاعی، س. م. ح. (۱۳۸۸). *ارزیابی پیاده‌سازی سیاست‌های علم و فناوری مراکز تحقیقاتی دستگاه‌های اجرایی. سیاست علم و فناوری*، ۲ (۳)، ۶۱-۷۵.

چالش‌های اساسی در به‌کارگیری آن‌ها. مدیریت استاندارد و کیفیت، ۳، ۳۷-۲۰.

مهرابی، م. و منوچهری قشقایی، ا. (۱۳۷۹). مؤسسات پژوهشی کشور (بخش دولتی). تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مرکز تحقیقات علمی کشور.

ناصحی، ع. (۱۳۸۵). نگاهی به وضعیت علم و فناوری کشور (شاخص‌های نیروی انسانی). فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۹(۳)، ۸۵-۶۸.

نوروزی چاکلی، ع.، قضاوی، ر. و طاهری، ب. (۱۳۹۴). ارزش‌گذاری شاخص‌های ارزیابی پژوهش در حوزه‌های مختلف علوم در ایران. سیاست علم و فناوری، ۸(۴)، ۳۱-۴۰.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۴۰۰). گزارش شاخص‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (براساس عملکرد دولت یازدهم و دوازدهم). تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۴۰۰). نامه گزارش عملکرد از وزارت عتف به نهاد ریاست جمهوری. تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. (۱۳۹۶). اولویت ابلاغی به وزیر علوم، تحقیقات و فناوری / پژوهش، سازمان برنامه و بودجه. تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.

## References

- Aken, J. E. V., & Romme, A. G. L. (2012). A design science approach to evidence-based management. In D. M. Rousseau (Ed.), *The Oxford handbook of evidence-based management, Oxford library of psychology*. Oxford: Oxford Academic. [DOI:10.1093/oxford-hb/9780199763986.013.0003]
- Ali, A., Modi Owied, A. M., Virginia, P., Ruth, E., & Abdullellah, A. T. (2020). Using logic model and key performance indicators to construct a field hospital for Coronavirus pandemic cases. [Unpublished] [DOI:10.21203/rs.3.rs-102321/v1]
- Amiran, H. (2003). [Performance measurement, dos and don'ts (Persian)]. *Tadbir*, 136, 77-80. [Link]
- Bazargan Harandi, A., & Ferasatkah, M. (2017). [Monitoring and evaluation in higher education (Persian)]. Tehran: Samt. [Link]
- Manual, C. (1995). *The measurement of scientific and technological activities: Manual on the measurement of human resources devoted to S&T*. Brussels: Luxembourg. [Link]
- Dadd, D., & Hinton, M. (2022). Performance measurement and evaluation: Applying return on investment (ROI) to human capital investments. *International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print*. [DOI:10.1108/IJPP-PM-10-2021-0573]
- Dresch, A., Lacerda, D. P., & Antunes, J. A. V. (2015). Design science research. In A. Dresch, D. P. Lacerda, & J. A. V. Antunes (Eds.), *Design science research* (pp. 67-102). Cham: Springer. [DOI:10.1007/978-3-319-07374-3\_4]
- European Commission. (2014). *Indicators for monitoring and evaluation: A practical guide*. Brussels: European Commission. [Link]
- Farazkish, M. (2016). [Designing an evaluation model for Science, Technology and Innovation process of Iranian governmental organizations (Persian)] [PhD dissertation]. Tehran: Tarbiat Modares University. [Link]
- Fartash, K., Elyasi, M., Ghazinoori, S. S., & Tabatabaeian, S. H. (2017). [Policy learning in Iran's technology and innovation development (the study of Third, Fourth and Fifth Development Plan regulations) (Persian)]. *Innovation Management Journal*, 6(2), 1-30. [Link]
- Ghazinoory, S., Farazkish, M., Nasri, S., & Mardani, A. (2021). Designing a science, technology, and innovation (STI) evaluation dashboard: A comprehensive and multidimensional approach. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-19. [DOI:10.1080/09537325.2021.1990877]
- Ghazinoory, S., & Farazkish, M. (2018). [A modal for STI national evaluation based efficiency, effectiveness and Utility index (Persian)]. *Strategic Studies of Public Policy*, 8(27), 205-229. [Link]
- Cornell University, INSEAD., & WIPO. (2021). *Global Innovation Index 2018: Energizing the world with innovation*. Geneva: World Intellectual Property Organization (WIPO). [Link]
- Gholami, Z., Arasteh, H. R., Naveh Ebrahim, A., & Zein Abadi, H. R. (2018). [Designing a model for universities' research functions with auxiliary industry orientation (Persian)]. *Strategic Studies of Public Policy*, 8(27), 231-253. [Link]
- Godin, B. (2004). *Measurement and statistics on science and technology: 1920 to the Present*. London: Routledge. [DOI:10.4324/9780203481523]
- Griffin, G. P., Radtke, A. R., Metsker-Galarza, M., Stoeltje, G., Geiselbrecht, T., & Ettelman, B., et al. (2020). A phased logic model approach to public involvement performance measurement. SocArXiv gjr9h, Center for Open Science. [DOI:10.31235/osf.io/gjr9h]
- ISC. (2017). [National ranking system of Islamic world science reference base (Persian)]. Shiraz: ISC. [Link]
- Kheradmandnia, S., & Faghihi, M. (2015). [Familiarity with citation analysis indicators in scientometrics (Persian)]. Tehran: Islamic Parliament Research Center of The Islamic Republic Of Iran. [Link]
- Mahmoudi, M., Karimi, M. H., & Zamani, M. (2013). [An overview of performance evaluation models and statistics of the basic challenges in their application (Persian)]. *Standard and Quality Management Quarterly*, 3(7), 20-37. [Link]
- Ministry of Science Research and Technology. (2021). [The report of the indicators of the Ministry of Science, Research and Technology based on the performance of the 11<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> government (Persian)]. Tehran: Ministry of Science Research and Technology.

- velopment Plan (Persian)]. Tehran: Planning and Budget Organization. [Link]
- Planning and Budget Organization. (2019). [A collection of reports on the performance of the Law o The Sixth Development Plan (Persian)]. Tehran: Planning and Budget Organization. [Link]
- Planning and Budget Organization. (2020). [A collection of reports on the performance of the Law o The Sixth Development Plan (Persian)]. Tehran: Planning and Budget Organization. [Link]
- Rahimi, T. (2006). [New model of organizational performance evaluation (Persian)]. *Tadbir*, 171, 22-27.
- Sadeqi Fasai, S., & Erfanmanesh, I. (2015). [Methodological principles of documentary research in social sciences; Case of study: Impacts of modernization on Iranian family (Persian)]. *Rahbord-e-Farhang*, 8(29), 61-91. [Link]
- Sanderson, I. (2002). Evaluation, policy learning and evidence-based policy making. *Public Administration*, 80(1), 1-22. [DOI:10.1111/1467-9299.00292]
- Supreme Council of Science, Research and Technology. (2016). [Executive regulation of the country's science, technology and innovation monitoring and evaluation system (Persian)]. Tehran:Supreme Council of Science, Research and Technology.
- Supreme Council of Science, Research and Technology. (2018). [Science and technology monitoring reportm (Persian)]. Tehran: Scientific Policy Research Center of the Country.
- Tabatabaiean, H., Faateh, M., & Raad, M. H. (2009). [Evaluating implementation of science and technology policies in public and ministries' research centers (Persian)]. *Journal of Science and Technology Policy*, 2(3), 61-75. [Link]
- Tofigh, F. (2003). [Budgeting in Iran (issues and challenges): Feasibility assessment of economic budget preparation (Persian)]. Tehran: Islamic Parliament Research Center of The Islamic Republic of Iran.
- Vice President of Research and Technology of the Ministry of Science, Research and Technology. (2013). [The results of evaluating the research and technology performance of universities, research units and science and technology parks affiliated to the Ministry of Science, Research and Technology (Persian)]. Tehran: Vice President of Research and Technology of the Ministry of Science, Research and Technology.
- Mehrabi, M., & Manouchehri, A. (2000). [Research institutions of the country (public sector) (Persian)]. Tehran: Ministry of Science Research and Technology. [Link]
- Mytelka, L. K., & Smith, K. (2002). Policy learning and innovation theory: An interactive and co-evolving process. *Research Policy*, 31(8-9), 1467-1479. [DOI:10.1016/S0048-7333(02)00076-8]
- Montazer, Gh. A., Sharanji, M., Morasipor, H., & Farazkish, M. (2019). [Sanandaj manual: The national evaluation model for research institutions. (Persian)]. Tehran: University Publication Center. [Link]
- Montazer, G., & Farazkish, M. (2020). [Chronological evaluation of Iran'S top universities from the input indicators in the recent fifty years (Persian)]. *Iranian Journal of Engineering Education*, 22(87), 91-111.[Link]
- Nasehi, A. (2006). [A look at the state of science and technology in the country (manpower indicators) (Persian)]. *Library And Information Science*, 9(3), 68-85. [Link]
- Noroozi Chakoli, A., Ghazavi, R., & Taheri Dolatabadi, B. (2016). [Valuation of research evaluation indicators in different areas of science in Iran (Persian)]. *Journal of Science and Technology Policy*, 8(4), 31-40. [Link]
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (1999). *Technology Balance of Payments (TBP) Manual*. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). [Link]
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2015). *Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development*. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). [Link]
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2009). *OECD patent statistics manual*. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). [Link]
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2005). *Oslo manual 2005: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). [Link]
- Planning and Budget Organization. (2018). [A collection of reports on the performance of the Law o The Sixth De-

Vice President of Research and Technology of the Ministry of Science, Research and Technology. (2013). [*Summary of the research and technology performance of the country's research units in 2012* (Persian)]. Tehran: Vice President of Research and Technology of the Ministry of Science, Research and Technology.

Vice President of Research and Technology of the Ministry of Science, Research and Technology. (2017). [*Research and technology performance of universities, research institutes and science and technology centers in 2013* (Persian)]. Tehran: University Publication Center.

Ministry of Science Research and Technology. (2021). [*Performance report letter from the Ministry of Science, Research and Technology to the Presidential Institution* (Persian)]. Tehran: Ministry of Science Research and Technology.

Ministry of Science Research and Technology. (2017). [*Priority communicated to the Minister of Science, Research and Technology / Research, Program and Budget Organization* (Persian)]. Tehran: Ministry of Science Research and Technology.