

---

## **Analyze the Role of the Country's Science, Technology and Innovation Assessment Bodies and Propose a Comprehensive Monitoring and Evaluation System**

**Ghasem Azadi Ahmadabadi\***

Assistant Professor, Policy Evaluation and Science, Technology and Innovation Monitoring Department,  
National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran

Received: 24, Apr. 2020

Accepted: 22, Aug. 2020

### **Abstract**

Many countries are seeking to develop a monitoring and evaluation system to not only better understand their performance but also improve it. In Iran, the current structure of the science and technology monitoring and evaluation system is fragmented and discrete, and each institution considers itself responsible for different parts of it. Solving much of the problems of monitoring and evaluating the science and technology system depends on explaining the correct model of national labor division in this field. In this regard, it is necessary to define the area of responsibility and activity of the upstream, policymaking and executive institutions in the field of science and technology as well as their boundaries and interactions in a coherent system, to identify the relation of each institution and organization with the science, innovation, and technology system of the country, and to specify the level of their authority and functional scope. This study examines the actors and institutions related to science and technology assessment in Iran, their missions and actions, identifies the appropriate approaches to designing a statistical and information system, and suggests a systematic approach to monitoring science and technology, taking into account the conditions of the country.

**Keywords:** Assessment and Monitoring System, Institutional Mapping, Science and Technology Statistics System, Science Assessment, Technology and Innovation.

---

\* azadi\_gh@yahoo.com

## واکاوی نقش نهادهای ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور و پیشنهاد نظام جامع پایش و ارزیابی

قاسم آزادی احمدآبادی\*

استادیار، گروه پژوهشی ارزیابی سیاست‌ها و پایش علم، فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۰۵

### چکیده

بسیاری از کشورها به دنبال ایجاد نظام پایش و ارزیابی هستند تا بتوانند با کمک آن ضمن دستیابی به درک بهتر از عملکرد خود، آن را ارتقاء دهند. ساختار فعلی نظام نظارت و ارزیابی علم و فناوری کشور چندپاره، بخشی و گسسته است و هر نهادی خود را متولی بخش‌های مختلفی از این نظام می‌داند. حل بخش عمده‌ای از مشکلات نظارت و ارزیابی نظام علم و فناوری در گرو تبیین مدل صحیح تقسیم کار ملی در این حوزه است. در این رابطه لازم است مسؤولیت و فعالیت نهادهای بالادستی، سیاست‌گذار و مجری در حوزه علم و فناوری، مرزبندی و تعاملات آنها با یکدیگر در قالب یک نظام منسجم، معین شود و نسبت هر کدام از نهادها و سازمان‌ها با نظام علم، نوآوری و فناوری کشور تبیین شده و سطح اختیارات و حیطه عملکردی آنها مشخص شود. در این مطالعه، بازیگران و نهادهای مرتبط با ارزیابی علم و فناوری در ایران، مأموریت‌ها و اقدامات آنها بررسی شده، رویکردهای مطلوب به‌منظور طراحی نظام آمار و اطلاعات تبیین می‌شود و با نگاه سیستمی و در نظر گرفتن شرایط کشور، نظامی به‌منظور نظارت بر علم و فناوری پیشنهاد می‌گردد.

**کلیدواژه‌ها:** نظام پایش و نظارت، نگاشت نهادی، نظام آمار و اطلاعات علم و فناوری، سنجش علم، فناوری و نوآوری.

مقدمه

توسعه پایدار و متوازن یک کشور، به پیشرفت علم و فناوری وابسته است. در حال حاضر، جایگاه علم و فناوری به عنوان پیشران اصلی توسعه اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی بیش از پیش برجسته شده است. هیچ کشوری نمی‌تواند امیدوار باشد که در نظام آتی جهانی نقش اساسی داشته باشد، اما چاره‌ای برای ارتقا و به حد مطلوب رساندن سطح علمی و فنی خود نیاندیشد [۱].

شناخت وضعیت موجود یکی از مهم‌ترین گام‌ها در برنامه‌ریزی و آینده‌نگری هر نظام است. نظام علمی و فناوری کشورها نیز از این قاعده مستثنا نیست و به منظور برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در مورد آن، شناخت دقیق وضع موجود و همچنین پیگیری روند تغییرات طی زمان در مقایسه با دیگر کشورها یا در مقایسه با اهداف تعیین شده، ضروری است [۲]. در واقع، موفقیت بلندمدت توسعه فرایند علم، فناوری و نوآوری، نیازمند دریافت بازخورد دقیق و مستمر از نتایج، پیامدها و آثار فعالیت نهادهای متولی در این حوزه است که بر یک نظام ارزیابی قدرتمند و قابل اطمینان مبتنی باشد [۳].

به این ترتیب، نظام علم و فناوری کشور نیازمند طراحی، توسعه، ارتقاء و تقویت سامانه یکپارچه و جامع نظارت علم و فناوری است، به طوری که دولت‌ها بتوانند از قابلیت‌های آن در جهت رصد پیشرفت، رشد و حرکت در مسیر شکوفایی نظام علم و فناوری استفاده کنند.

یکی از مشکلات در این مسیر، تداخل وظایف و برنامه‌های دستگاه‌ها و نهادهای سیاستگذار و مجری در حوزه علم و فناوری و فقدان یک نظام یکپارچه ارزیابی نظام علمی کشور است [۴]. ساختار فعلی نظام نظارت و ارزیابی علم و فناوری کشور چندپاره، بخشی و گسسته است و هر نهادی خود را متولی بخش‌های مختلفی از این نظام می‌داند. در نتیجه، در حوزه اختیارات هر بخش نیز مشکلاتی پیش می‌آید که با تقسیم‌بندی‌ها و شکل‌گیری نظام نهادی رفع خواهد شد. در این رابطه لازم است حیطة مسؤولیت و عملکرد نهادهای بالادستی، سیاست‌گذار و مجری در حوزه علم و فناوری، مرزبندی و تعاملات آنها با یکدیگر در قالب یک نظام منسجم، معین شود و نسبت هر کدام از نهادها و سازمان‌ها با نظام علم، نوآوری و فناوری

کشور تبیین شده و سطح اختیارات و حیطة عملکردی آنها مشخص شود. در این مطالعه تلاش می‌شود بازیگران و نهادهای مرتبط با ارزیابی علم و فناوری در ایران، مأموریت‌ها و اقدامات آنها بررسی شده، رویکردهای مطلوب به منظور طراحی نظام آمار و اطلاعات شناسایی شود و با نگاه سیستمی و در نظر گرفتن شرایط کشور، نظامی به منظور نظارت بر علم و فناوری پیشنهاد گردد. لذا این پژوهش با هدف واکاوی نقش نهادهای ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور و پیشنهاد نظام جامع نظارت و ارزیابی انجام شده است، اهداف فرعی که برای دستیابی به این هدف، قابل تعریف است عبارتند از:

- ◇ شناسایی بازیگران و نهادهای مرتبط با ارزیابی علم و فناوری در ایران، وظایف و عملکرد آنها؛
- ◇ تحلیل عملکرد بازیگران و نهادهای مرتبط با نظام ارزیابی علم و فناوری؛
- ◇ شناسایی رویکردهای مطلوب در طراحی نظام آمار و اطلاعات و پیشنهاد نظام جامع نظارت و ارزیابی علم و فناوری.

پیشینه پژوهش

در این بخش، مطالعاتی که به نوعی به نگاشت نهادی حوزه علم و فناوری پرداخته‌اند، معرفی می‌شوند. در سال ۱۳۹۴ وحیدی منفرد و علی احمدی [۵] در پژوهشی با عنوان «نگاشت نهادی ملی در نظام علم و فناوری ایران با استفاده از مدل سیستمی مدل سیستم مانا جهت تحقق اسناد بالادستی» ابتدا مسائل نظام علم و فناوری براساس چهار سند بالادستی را شناسایی و سپس از روش شناسی مدل سیستم مانا برای ارائه ساختاری کلان و تقسیم کار ملی جهت تحقق این استراتژی‌ها استفاده کرد. روش شناسی یادشده بر اساس تقسیم کارکردی سیستم به پنج زیرسیستم با سطوح تصمیم‌گیری متفاوت در جهت نگاشت نهادی امور مد نظر صورت گرفته است. در این پژوهش سطح بندی نهادهای درگیر در نظام علم و فناوری ایران آورده و مشخص شد که هر سطحی از این مسائل توسط کدام یک از این نهادها باید محقق گردد. به عبارت دیگر، نگاشت نهادی ملی مسائل استراتژیک نظام علم و فناوری کشور مشخص شد. این چارچوب نهادی شامل چند

علم، پژوهش و فناوری، بر ارزیابی یا نظام ارزیابی این حوزه تمرکز کرده بودند. برای نمونه، شجاعی، فاتح راد و طباطبائیان [۷] موضوع نظام ارزیابی سیاست‌های علم، نوآوری و فناوری را بررسی، و چارچوب ارزیابی را در سه محور خلاصه کرده‌اند: حوزه‌های سیاستی، حوزه امور عمومی و ابزارها و در نهایت حوزه نهادی. از دیدگاه ایشان «نظام ارزیابی سیاست‌ها در صدد ساختاربخشی، یکپارچه کردن، بهینه‌سازی و نظم بخشیدن به گام‌های مختلف ارزیابی یک سیاست از مرحله طرح‌ریزی تا ظاهر شدن پیامدها و آثار آن است». طراحی نظام ارزیابی سیاست‌ها مستلزم توجه به دو بعد ساختار و فراگرد نظام است. ساختار نظام مبین طرح مهندسی آن در حالت ایستا و فراگرد نظام نشان‌دهنده مدیریت تعاملات و پویایی‌های آن است.

در سال ۱۳۹۹، خیاطیان، فرتاش و پورعسگری [۸] نیز پژوهشی تحت عنوان «ارائه چارچوبی برای پایش و ارزیابی نظام ملی علم، فناوری و نوآوری ایران» انجام دادند. در این تحقیق، با استفاده از روش تحلیل مضمون، داده‌های موجود در اسناد بالادستی مرتبط و گزارش‌های مورد استفاده در جهان بین سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ شناسایی و تحلیل شده و با استفاده از آنها، یک چارچوب پیشنهادی ارائه گردیده است. در نهایت برای صحت‌گذاری و تأیید این چارچوب، از پنل خبرگان استفاده شده است. در نتیجه، چارچوبی جامع و متوازن از معیارها، زیرمعیارها و شاخص‌ها برای پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری معرفی شده است. همچنین پیشنهادهایی جهت دستیابی به نتایج مطلوب در به‌کارگیری این چارچوب، ارائه شده که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به حمایت سازمانی از اجراء، تقسیم کار واقع‌بینانه بین نهادهای متولی و اختصاص منابع لازم برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها اشاره کرد.

شناسایی نقش‌آفرینان حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور، طرح مطالعاتی [۹] دیگری است که در سال ۱۳۹۳ در این زمینه انجام شده است. هدف این پژوهش، بررسی و تحلیل مقایسه‌ای اهداف و مأموریت‌های نهادهای سیاست‌گذار علم و فناوری مورد نظر (شورای عالی انقلاب فرهنگی، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، شورای پژوهش‌های علمی کشور، مجمع تشخیص مصلحت نظام، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و مجلس شورای اسلامی)

لایه به این شرح است: لایه اول، سیاست‌گذاری: شامل سه سطح سیاست‌گذاری کلان، برنامه‌ای و اجرایی است. لایه دوم: نهادهای واسط پیاده‌سازی سیاست‌ها و لایه سوم: نهادهای اجرایی علم، فناوری و نوآوری.

طرح پژوهشی با موضوع تبیین جایگاه حقوقی نهادهای تصمیم‌ساز در نظام علوم، تحقیقات و فناوری ایران در سال ۱۳۹۵ به منظور تبیین جایگاه حقوقی نهادهای تصمیم‌ساز در نظام علوم، تحقیقات و فناوری ایران توسط پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران [۶] با مطالعه اسنادی و کتابخانه‌ای انجام شده است. پژوهش نشان داد که نظام علوم، تحقیقات و فناوری ایران در هیچ متن قانونی تعریف نشده و سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری، سند چشم‌انداز کشور در افق ۱۴۰۴، نقشه جامع علمی کشور، قانون اهداف، تشکیلات و وظایف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اسناد قانونی فرادستی هستند که ساختار نظام علوم، تحقیقات و فناوری ایران را ساخته‌اند. نهادهای تصمیم‌ساز در عرصه علوم، تحقیقات و فناوری عبارت‌اند از: رهبری، شورای عالی انقلاب فرهنگی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری ایران، معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور، و با ملاحظاتی: ستاد راهبری نقشه جامع علمی کشور، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، جهاد دانشگاهی و فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. راهکار جامع و عملی آن است که برای (۱) هدف‌گذاری مشخص در این نظام، (۲) تعیین نهادهای حاضر در آن در هر یک از بخش‌های سیاست‌گذاری، اجرایی و پشتیبانی، و (۳) تعیین وظایف، تکالیف و صلاحیت‌های هر کدام از اجزای این نظام، کارگروهی مرکب از نماینده یا نمایندگان: (۱) شورای عالی انقلاب فرهنگی، (۲) کمیسیون علوم و تحقیقات مجلس شورای اسلامی، (۳) شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، (۴) وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و (۵) معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور و (۹) سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، به ریاست و تحت نظارت رئیس‌جمهور تشکیل شود، «سند جامع نظام علوم، تحقیقات، فناوری و نوآوری کشور» را تنظیم کند و برای تصویب در صحن علنی مجلس شورای اسلامی مطرح کند.

به نظر می‌رسد بیشتر پژوهش‌های فارسی حوزه نظام

فناوری بررسی گردیده است. در انتها، با نگاه سیستمی و در نظر گرفتن شرایط کشور، الگویی به منظور جامعیت نظام پایش و ارزیابی پیشنهاد شد.

### گام اول. شناسایی بازیگران و نهادهای مرتبط با ارزیابی علم و فناوری در ایران و عملکرد آنها

همان‌طور که گفته شد، آنچه ضرورت طراحی و یکپارچه‌سازی نظام جامع نظارت علم و فناوری را ایجاد می‌کند بحث دستیابی به برنامه‌ها و سیاست‌های مصوب نهادهای سیاست‌گذار نظام علم و فناوری است و همچنین نزدیک ساختن رویکردها، تمرکز و انتظارات سیاست‌گذاران این نظام با نهادهای اجرایی آن است [۱۰]. در همین رابطه، ضرورت دارد بازیگران و نهادهای مرتبط با ارزیابی علم و فناوری در کشور شناسایی شوند؛ حیطة مسؤولیت و فعالیت نهادهای بالادستی، سیاست‌گذار و مجری، مرزبندی و تعاملات آنها با یکدیگر، نسبت هر کدام از نهادها و سازمان‌ها با نظام علم، نوآوری و فناوری و سطح اختیارات و حیطة عملکردی آنها مشخص شود.

بازیگران و گروه‌های هدف مرتبط با موضوع پایش و ارزیابی علم و فناوری شامل: فناوران و دانشگاهیان (اعضاء هیئت‌علمی، پژوهشگران و دانشجویان)؛ مؤسسات پژوهشی و پژوهشگاه‌های دولتی؛ نهادهای آموزش عالی؛ مؤسسات و شرکت‌های دانش‌بنیان؛ نهادهای سیاستی و دستگاه‌های اجرایی است [۱۱]. عموماً این نهادها در سه سطح به شرح زیر قابل تعریف هستند:

- ◇ فرابخشی (نهادهای سیاست‌گذار و بهره‌بردار از نظام ارزیابی علم و فناوری)؛
- ◇ بخشی (نهادهای واسط با تمرکز بر سیاست‌پژوهی و سیاست‌سازی علم، پژوهش و فناوری در سطح ملی و بین‌المللی)؛
- ◇ مجری و پشتیبان (مراکز و نهادهای گردآورنده و ارائه‌دهنده آمار و اطلاعات) [۱۱].

در ادامه، به بررسی عملکرد نهادهای درگیر با ارزیابی علم و فناوری در کشور، بر اساس وظایف، مأموریت‌ها و اقدامات مرتبط آنها در قالب جدول زیر پرداخته می‌شود.

با مصوبات و عملکرد آنها می‌باشد. برای گردآوری اطلاعات از مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای استفاده شده و تحلیل اطلاعات با توجه به تحلیل مصوبات و مأموریت‌های نهادها و بررسی مقایسه‌ای مأموریت و مصوبات نهادها در حوزه توسعه علم و فناوری صورت گرفته است. نتایج وضعیت موجود سیاست‌گذاری نظام علم و فناوری کشور بدین ترتیب نشان داد: ۱- عدم وجود تقسیم‌کار واضح و روشن بین نهادهای منتخب سیاست‌گذار علم و فناوری؛ ۲- تأسیس نهادهای سیاست‌گذار با وظایف هم‌سطح و موازی؛ ۳- توجه ناکافی به فرایند نظارت بر سیاست‌گذاری؛ ۴- عدم وجود نهاد متولی تدوین سیاست‌های برنامه‌ای و اجرایی و پیگیری اجرای سیاست‌های تدوین شده. مرور و بررسی وضعیت فعلی لایه سیاست‌گذاری نظام علم و فناوری کشور نشان دهنده وجود پراکندگی و تداخل در وظایف و مأموریت‌های نهادهای منتخب است که آثار این تداخل، در عملکرد و مصوبات نهادها مشهود است. این امر ضرورت بازمهندسی و بازتعریف وظایف و مأموریت‌های نهادهای فعال در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور را بیش از پیش نمایان می‌سازد. این پژوهش تلاش دارد اقدامات دستگاه‌های مختلف فعال در حوزه علم و فناوری کشور را بررسی کرده و بر اساس شرایط کشور، مدلی را جهت نظارت بر این حوزه پیشنهاد نماید.

### روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف، اکتشافی و توصیفی و از نظر جهت‌گیری، کاربردی می‌باشد. رویکرد کلی حاکم بر پژوهش، تحلیل محتوا (اساسنامه‌ها و گزارش عملکرد نهادها) بوده است. ابزار مورد استفاده برای گردآوری اطلاعات، بررسی اسناد و مدارک بوده است. بخشی از این اسناد و مدارک، مأموریت‌ها و کارکردهای سازمان‌های دخیل در امر نظارت و ارزیابی علم و فناوری کشور است. در ابتدا، بازیگران و نهادهای مرتبط با ارزیابی علم و فناوری در ایران شناسایی و مأموریت سازمان‌های مورد مطالعه در این پژوهش از اساسنامه‌های مصوب آنها استخراج شد سپس اقدامات آنها براساس گزارش عملکرد ارائه شده از سوی خود آنها یا انتشار گزارش‌های مرتبط با ارزیابی علم و

جدول ۱. نهادهای درگیر با ارزیابی علم و فناوری در کشور، وظایف، مأموریت‌ها و اقدامات مرتبط آنها

نوع نهاد	نهادهای	وظایف و مأموریت‌ها	اقدامات مرتبط
فرابخشی	شورای عالی انقلاب فرهنگی [۱۲]	رصد مستمر تحولات برنامه‌های توسعه، فرهنگ، علم، پژوهش و فناوری کشور و ارائه راهبردهای مناسب	۱. تدوین و انتشار سند نقشه جامع علمی کشور به‌عنوان سند بالادستی نظام (شامل ۵ فصل: ارزش‌های بنیادین و الگوی نظری؛ وضع مطلوب علم و فناوری؛ اولویت‌های علم و فناوری کشور؛ راهبردها و اقدامات ملی برای توسعه علم و فناوری در کشور؛ و چارچوب نهادی علم، فناوری و نوآوری) ۲. انتشار کتاب روند تحولات شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری جمهوری اسلامی ایران
	معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری [۱۳]	آینده‌نگاری و رصد فناوری، توسعه مراکز اطلاع‌رسانی فناوری و ایجاد و ساماندهی فن بازارهای عمومی و تخصصی؛ رصد فرصت‌های بین‌المللی با هدف توسعه فناوری به‌ویژه شناسایی و کسب فناوری‌های نوظهور با هماهنگی و همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط	۱. انتشار کتاب ۴۰ سال علم، فناوری و نوآوری کشور ۲. انتشار گزارش ملی پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور
	شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) [۱۴]	شورای عتف در راستای تکلیف قانونی خود در قانون بودجه از سال ۱۳۸۸ همه‌ساله به ارزیابی و سنجش علم، فناوری و نوآوری در کشور می‌پردازد و پس از گردآوری و پردازش، به‌صورت منظم نتایج آن را منتشر می‌کند.	انتشار گزارش روند تحولات شاخص‌های علم و فناوری
	فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران [۱۵]	بررسی و تحلیل وضعیت علمی، فنی، آموزشی و پژوهشی کشور و ارائه پیشنهاد در زمینه بهبود و ارتقای آن به مراجع مربوط	راه‌اندازی مرکز مطالعات علم و فناوری (با چهار گروه مطالعاتی اقتصادی و اجتماعی؛ آینده‌نگری علم و فناوری؛ میان‌رشته‌ای‌ها و علوم و فناوری‌های نوین و گروه مطالعات راهبردی علم و فناوری)
	مجمع تشخیص مصلحت نظام [۱۶]	«تعیین خطوط راهنما برنامه‌های توسعه جهت نیل به جایگاه اول علمی فناوری در منطقه در دوره سند چشم‌انداز» و «تعیین شاخص‌ها و الزامات مربوط به علم و فناوری برای کنترل و ارزیابی اقدامات و فعالیت‌های انجام‌شده در راه رسیدن به جایگاه اول علمی فناوری در منطقه»	ایجاد معاونت پژوهش‌های علمی و فناوری در پژوهشکده تحقیقات راهبردی (با چهار گروه پژوهشی: رصد مستمر علم و فناوری، پایش و ارزیابی مستمر علم و فناوری، توسعه هوشمند، اولویت‌های علم و فناوری) به‌منظور تبیین چشم‌انداز بیست‌ساله در حوزه علم و فناوری؛ رصد محیط خارجی پایش وضعیت کشور در حوزه علم و فناوری؛ شناسایی چالش‌های پیش روی عدم تحقق اهداف سیاست‌های کلان کشور و برنامه پنج‌ساله در حوزه علم و فناوری؛ همکاری راهبردی با نخبگان انجمن‌های علمی؛ ارزیابی و آسیب‌شناسی سیاست‌ها و برنامه‌های علم و فناوری کشور.
بخشی	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری [۱۷]	ارزیابی جامع عملکرد نظام ملی علوم، تحقیقات و فناوری شامل پیشرفت‌ها، شناخت موانع و مشکلات و تدوین و ارائه گزارش سالانه	راه‌اندازی «سامانه مدیریت اطلاعات تحقیقاتی» (سمات) به‌عنوان برنامه‌ای برای ایجاد دسترسی و بهره‌برداری از تمام اطلاعات پژوهشی، علمی و فناورانه کشور از یک درگاه واحد
	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی [۱۸]	پایش و ارزشیابی فعالیت‌های پژوهشی در دانشگاه‌های علوم پزشکی و مراکز تحقیقاتی مصوب و حمایت از آنها براساس شاخص‌های به‌دست‌آمده	راه‌اندازی «سامانه مدیریت اطلاعات علم و فناوری» (بخش سلامت) به‌عنوان درگاهی واحد جهت دسترسی به کلیه اطلاعات علمی و پژوهشی کشور در زمینه سلامت شامل ارائه راهکار، ابزار، شیوه‌نامه و استانداردهایی برای شناسایی و شماره‌بندی سازمان‌ها و افراد تولیدکننده یا استفاده‌کننده اطلاعات
	پایگاه استنادی علوم جهان اسلام [۱۹]	ثبت و ارزش‌گذاری کمی و کیفی و رتبه‌بندی مجلات و سایر تولیدات علمی در زیرمجموعه‌های پایگاه پس از طی مراحل علمی ارزیابی با تأکید بر شاخص‌های علم‌سنجی با لحاظ کردن جهان‌بینی اسلامی؛ شناسایی اثربخش‌ترین آثار علمی در رشته‌های موضوعی مختلف رتبه‌بندی دانشگاه‌ها	۱. راه‌اندازی سامانه رصد نخبگان دانش ایران (رندا) ۲. رصدخانه علم جهان اسلام ۳. پایگاه طلایه‌داران علم ایران ۴. نمایه استنادی علوم ایران

نوع نهاد	نهادهای	وظایف و مأموریت‌ها	اقدامات مرتبط
	پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایراندک) [۲۰]	ارائه تصویر و نمای علم و فناوری کشور	۱. راه‌اندازی سامانه «جایگاه علم، فناوری و نوآوری ایران در جهان» (نما) در هفت بخش: جایگاه پژوهشگران؛ نشریه‌های علمی؛ نظام‌های فراگیر رتبه‌بندی؛ نظام‌های موضوعی رتبه‌بندی؛ نظام‌های رتبه‌بندی وبگاه‌ها؛ نمایه‌های استنادی و رتبه‌بندی‌های علم، فناوری و نوآوری. ۲. سامانه «دانش ایران: مشارکت علمی ایرانیان در دانش جهان» در پنج بخش: آمارهای فراگیر انتشارات علمی، مشارکت مؤسسه‌های ایرانی در انتشارات علمی، مشارکت علمی ایران در منطقه و جهان، مقایسه شاخص‌های پایه و انتشارات علمی و تأثیر انتشارات علمی ایرانیان.
	جهاد دانشگاهی [۲۱]	ارائه خدمات علمی - فنی در زمینه‌های مختلف و مورد نیاز جامعه (فعالیت‌هایی نظیر آزمایش‌های کیفی، بررسی پیشنهاد استناداردها، جمع‌آوری و پردازش داده‌های علمی، انتشار مدارک و داده‌های علمی، ترویج فنون، مشاوره علمی و ارائه کمک‌های فنی)	راه‌اندازی «بایگ استنادی نشریات علمی کشور» (JCR) به‌منظور ارائه برخط گزارش‌های استنادی نشریات علمی پژوهشی انگلیسی و فارسی به تفکیک گروه‌های تخصصی و براساس دو شاخص متداول بین‌المللی شاخص تأثیر و شاخص آنی
	مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور [۲۲]	پشتیبان کلیدی نهادهای حکمرانی و سیاست‌گذار، به‌ویژه شورای عالی عتف در هوشمندی راهبردی، تدوین و پایش و ارزیابی شاخص‌ها و برنامه‌ها، توانمندسازی و شکل‌دهی به شبکه‌های سیاستی در همه سطوح نظام نوآوری کشور	بر اساس ماده ۳ آیین‌نامه اجرایی نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور (مصوب بیست‌مین جلسه شورای عالی علم، تحقیقات و فناوری) تهیه گزارش پایش و ارزیابی بخش آموزش، پژوهش و فناوری کشور به این مرکز محول شده است.
	مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی [۲۳]	پژوهش در زمینه دانش‌های مرتبط با آموزش عالی، تولید و ترویج دانش آموزش عالی، سیاست‌پژوهی و برنامه‌ریزی، ارزیابی، نوآوری و تربیت نیروی انسانی	۱. گردآوری و انتشار اطلاعات آماری در زمینه‌های مختلف آموزشی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و تحقیقاتی کشور ۲. راه‌اندازی سامانه هوشمند آمار مؤسسات آموزش عالی ایجاد واحد سیستم اطلاعات جغرافیایی آموزش عالی
	سازمان برنامه و بودجه [۲۴]	ارزیابی میزان پیشرفت کشور در چارچوب سیاست‌های کلی نظام و اهداف کمی و کیفی سند چشم‌انداز و برنامه‌های بلندمدت و میان‌مدت همراه با تحلیل‌های لازم	۱. سامانه رصد و ارزیابی برنامه‌های توسعه (رابت) ۲. تشکیل گروه امور آموزش عالی، تحقیقات و فناوری در معاونت امور علمی و فرهنگی و اجتماعی
	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران [۲۵]	ارزیابی توانمندی فناورانه: ارزیابی و رتبه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان و سوق دادن آنها به سوی شاخص‌های تعیین شده	راه‌اندازی سامانه ملی ارزیابی اختراعات و نوآوری‌ها و سامانه توانمندی‌های فناورانه
	مرکز آمار ایران [۲۶]	تهیه تعاریف و تعیین مفاهیم و معیارها و طبقه‌بندی‌های آماری گردآوری آمارهای مورد نیاز از بخش عمومی و بخش خصوصی	۱. ارائه آمار مرتبط با آموزش و پژوهش شامل علم و فناوری و نوآوری (شامل اطلاعات مربوط به پژوهشگران، سایر کارکنان تحقیق و توسعه، پروژه‌های تحقیقاتی و هزینه‌های تحقیق و توسعه است. جامعه آماری این اطلاعات در سه حوزه مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و کارگاه‌های صنعتی ۵۰ کارکن و بیشتر دارای واحد تحقیق و توسعه می‌باشد). ۲. ارائه آمار آموزش عالی (مقاطع تحصیلی بالاتر از دیپلم شامل دانشجویان، فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی)

## گام دوم. تحلیل عملکرد بازیگران و نهادهای مرتبط با نظام ارزیابی علم و فناوری

با نگاهی ارزیابانه به اقدامات و عملکرد کلی نهادهای مرتبط با نظام ارزیابی علم و فناوری مشخص شد که:

◇ نهادهای فرابخشی: شورای عالی انقلاب فرهنگی، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) هر کدام به عنوان نهاد فرابخشی مستقل در نظام علم و فناوری به صورت جداگانه اقدام به انتشار گزارش با عنوان تقریباً مشابه نموده‌اند. این کار نشان می‌دهد که کوچک‌ترین هماهنگی و مشارکت و اجماع نظری در این زمینه بین این سه نهاد وجود ندارد. همچنین عدم هماهنگی، روشن نبودن وظایف خاص و حوزه کاری نیز می‌تواند از دیگر دلایل فعالیت‌های موازی باشد. در صورت دقیق شدن این حیطه‌ها، گزارشاتی در سه زمینه ارائه خواهد شد که در هم‌کرد آنها می‌تواند عملکرد علم و فناوری را دقیق‌تر نشان دهد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در صورت امکان با همفکری سه نهاد، کتاب مرجعی در این حوزه انتشار یابد. این کتاب به عنوان مرجع اصلی برای علم و فناوری کشور مطرح شده و ملاک عمل برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری قرار می‌گرفت. از سوی دیگر، با ترجمه این کتاب، عملکرد کشور نیز در سطح بین‌المللی مطرح می‌شود.

معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری نیز در رابطه با ارزیابی علم و فناوری، دو خروجی عمده داشته که عبارتند از: انتشار کتاب «۴۰ سال علم، فناوری و نوآوری کشور» که در سه فصل به توسعه زیرساخت‌ها و منابع علم، فناوری و نوآوری؛ دستاوردهای علم، فناوری و نوآوری در جمهوری اسلامی و چشم‌اندازهای نظام علم، فناوری و نوآوری در جمهوری اسلامی ایران پرداخته است و همکاری در انتشار بخش تحقیق و توسعه، تجاری سازی و نوآوری کشور برای «گزارش ملی پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور».

مجمع تشخیص مصلحت نظام نیز به‌طور مستقل به ارزیابی سنجش علم و فناوری کشور می‌پردازد. «ساماندهی به توسعه علمی و تحقیقاتی»، «مستندات مربوط به

سیاست‌های کلی نظام برای رشد و توسعه فناوری»، «رصد وضعیت و روند رشد علم و فناوری در کشور و مقایسه آن با سایر کشورها»، «ارزیابی راهبردی علم»، «ارزیابی راهبردی فناوری» اما اخیراً گزارشی منتشر نکرده است.

از سوی دیگر، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) وظیفه انتشار گزارش روند تحولات شاخص‌های علم و فناوری را بر عهده دارد. نقدی که بر عملکرد این شورا و آئین‌نامه مصوب مرتبط با این موضوع مطرح است این است که بسیاری از شاخص‌های مصوب در آن در گزارش نهایی، ارائه نشده و در نتیجه، مورد ارزیابی قرار نمی‌گیرند؛ سنجش برخی از شاخص‌های پیشنهادی مانند «سهولت راه‌اندازی کسب‌وکارهای دانش‌بنیان» دشوار یا غیرممکن به نظر می‌رسد. همچنین، بسیاری از نهادهای متولی درگیر و مرتبط با حوزه علم و فناوری که به‌عنوان کانون اصلی ارائه آمار و اطلاعات هستند شناسایی نشده و مأموریتی برای آنها پیش‌بینی نشده است؛ برای نمونه، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی و خانه کتاب، قادر به گزارش کردن تعداد کتاب‌های ناشران دانشگاهی و عمومی و نیز تفکیک موضوعی نیستند و الزامی برای این کار نیز پیش‌بینی نشده است.

همچنین، راه‌اندازی مرکز مطالعات علم و فناوری به‌عنوان جایگاهی برای بررسی و تحلیل وضعیت علمی، فنی، آموزشی و پژوهشی کشور، اقدامی است که در فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران به ثمر رسیده است. یکی از اقدامات این مرکز، پرسشنامه «تعیین ضریب وزنی شاخص‌های پژوهشی کشور» را تهیه و تنظیم کرده است. این پرسشنامه به منظور یافتن اهمیت رکن‌ها و معیارهای پژوهش در توسعه پایدار کشور تدوین شده است. به نظر می‌رسد لازم است این مرکز به‌عنوان یکی از کانون‌های تفکر، نقش پررنگ‌تری را در این حیطه ایفا نماید.

◇ نهادهای بخشی: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (سامانه مدیریت اطلاعات تحقیقاتی<sup>۱</sup>) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (سامانه مدیریت

1. <http://semat.ir/>



به نظر می‌رسد، وجود «سامانه رتبه‌بندی نشریات کشور» و «پرتال نشریات علمی» متعلق به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری؛ «سامانه ارزیابی نشریات علمی» دانشگاه آزاد اسلامی و «بانک اطلاعات نشریات علوم پزشکی کشور» وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی نشان می‌دهد که پایگاه استنادی علوم جهان اسلام نتوانسته به‌عنوان مرجعی برای ارزیابی نشریات علمی ایران عمل کند.

از سوی دیگر، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) به‌منظور ارائه تصویر و نمای علم و فناوری کشور، در سامانه «جایگاه علم، فناوری، و نوآوری ایران در جهان (نما<sup>۲</sup>)» تقریباً اکثر نظام‌های سنجش و ارزیابی علم و فناوری دنیا را یکپارچه کرده به نحوی که در یک بستر متمرکز می‌توان ابعاد مختلف وضعیت علم، فناوری و نوآوری کشور را در قالب گزارش‌هایی با عنوان «نما» رصد کرد. برای نمونه، «نمای ۲۰۱۹» گزارش تفصیلی جایگاه ایران را در ۹۰ شاخص جهانی علم، فناوری، و نوآوری در سال ۲۰۱۹ میلادی پوشش می‌دهد و دربردارنده هفت فصل جایگاه پژوهشگران، جایگاه مجله‌های علمی، جایگاه مؤسسه‌ها در نظام‌های رتبه‌بندی کلی، جایگاه مؤسسه‌ها در نظام‌های رتبه‌بندی موضوعی، جایگاه مؤسسه‌ها در نظام‌های رتبه‌بندی وبگاه‌ها، وضعیت ایران در نمایه‌های استنادی، و جایگاه ایران در رتبه‌بندی‌های علم، فناوری، و نوآوری است [۲۸]. اگر چه انتقاداتی بر عدم ارائه گزارش‌های روزآمد شده در سامانه‌های ارزیابی علم و فناوری پایگاه این پژوهشگاه وارد است اما فعالیت‌های ارزشمندی نظیر انتشار این اثر را انجام داده است.

سامانه «هماندجو»<sup>۳</sup> با پشتوانه متن کامل و در حال افزایش صدها هزار عنوان از تازه‌ترین پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها و دیگر مدارک علمی در پاسخ به خواست جامعه علمی کشور برای بهبود اخلاق علمی و حمایت از مالکیت فکری و معنوی و همچنین پیش‌گیری از بدرفتاری‌های علمی راه‌اندازی شده است. همانندجویی در نوشتار پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها و دیگر مدارک علمی، گامی در

اطلاعات علم و فناوری بخش سلامت<sup>۱</sup>) نیز به‌عنوان نهادهای بخشی، سامانه‌های مستقلی را به‌منظور مدیریت اطلاعات علمی و پژوهشی خود راه‌اندازی کرده‌اند. اینکه به چه میزان این اطلاعات این سامانه‌ها معتبر است و به چه نحوی در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی ملاک عمل قرار می‌گیرد، نیاز به بررسی دارد. طبق ادعای سامانه متعلق به وزارت بهداشت: «اطلاعات این سایت، قدیمی و غیرقابل استناد بوده و صرفاً به عنوان آرشیو نگهداری می‌شود».

◆ نهاد مجری و پشتیبان: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام نیز که وظیفه ثبت و ارزش‌گذاری کمی و کیفی و رتبه‌بندی مجلات و سایر تولیدات علمی را بر عهده دارد، خدمات و محصولات متنوعی را به جامعه پژوهشگران و دانشگاه‌ها عرضه کرده است. اما هنوز مقبولیت و جایگاهی هم‌تراز با سایر پایگاه‌های استنادی بین‌المللی در کشور و سایر کشورهای اسلامی کسب نکرده است. مطابق «گزارش نظارتی از اقدامات و فعالیت‌های پایگاه استنادی علوم جهان اسلام» [۲۷]، از عمده انتقادات وارد به پایگاه استنادی علوم جهان اسلام این است که در اخبار، مصاحبه‌ها و گزارش‌های خبری منتشره این پایگاه، گزارش‌هایی ارائه می‌شود که عمدتاً مبتنی بر داده‌های پایگاه‌های بین‌المللی بوده و به‌ندرت وضعیت داخلی کشور را نمایان کرده و وضعیت موجود را در مقایسه با سایر کشورهای اسلامی بازگو می‌کند. از لحاظ گزارش‌های استنادی، ضعف زیادی در گزارش‌های پایگاه استنادی علوم جهان اسلام دیده می‌شود به‌نحوی که در برخی موارد، گوگل اسکولار حجم استنادات بیشتری را برای مقالات محاسبه و گزارش می‌کند. از بعد پژوهش نیز کمتر پژوهشی را می‌توان یافت با استفاده از داده‌ها و خروجی‌های این پایگاه شکل گرفته باشد، در صورتی که حجم زیادی از مقالات حوزه علم سنجی و نیز ارزیابی علم و فناوری، برگرفته از خروجی‌ها و اطلاعات و آمار پایگاه‌های استنادی اسکوپوس و کلاریوت آنالیتیکس و محصولات این شرکت هاست.

2. <https://nema.irandoc.ac.ir>

3. [tikservice.irandoc.ac.ir](http://tikservice.irandoc.ac.ir)

1. <http://system.hbi.ir/>

تحقیقات و فناوری را تشکیل داده که نگاه آن بیشتر معطوف به صرف هزینه‌ها و امور مالی و اقتصادی است. این سازمان می‌تواند گلوگاهی برای کسب آمارهای مرتبط از سازمان‌ها در بُعد مالی باشد.

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، دو سامانه به‌منظور ارزیابی اختراعات و نوآوری‌ها و توانمندی‌های فناورانه ارائه کرده است اما آمار و گزارش‌های قابل انتشاری از این سامانه‌ها به دست نمی‌آید.

مرکز آمار ایران نیز اطلاعات مربوط به پژوهشگران، سایر کارکنان تحقیق و توسعه، پروژه‌های تحقیقاتی و هزینه‌های تحقیق و توسعه را گردآوری می‌کند اما از آنجا که این مرکز هر ۵ سال یک‌بار اقدام به سرشماری می‌نماید، در نتیجه اطلاعات به‌روز و دقیقی ارائه نخواهد داد.

### گام سوم. رویکردهای مطلوب در طراحی نظام آمار و اطلاعات و پیشنهاد نظام جامع پایش و ارزیابی علم و فناوری ایران

با مراجعه به اسناد بالادستی و سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی، می‌توان به نقش مهم علم و فناوری در توسعه کشور پی برد به گونه‌ای که در سند چشم‌انداز ۲۰ ساله، ایران به عنوان «کشوری توسعه‌یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه» مطرح شده است.

به این ترتیب، کشور باید موقعیت علمی خود را در سطوح ملی و بین‌المللی مشخص کرده و سپس با توجه به مزیت‌های نسبی خود، به سمت اهداف تعیین شده حرکت نماید که این فرایند، اصطلاحاً «ارزیابی» نامیده می‌شود [۱]. بیبای به نقل از کیامنش (۱۳۸۱) تعریفی نسبتاً کامل از ارزیابی مطرح نموده است. او ارزیابی را «فرایند جمع‌آوری و تفسیر نظام‌مند شواهدی که در نهایت به قضاوت ارزشی و اقدامی معین می‌انجامد» می‌داند [۲۹]. این تعریف، چهار عنصر کلیدی را در بر دارد: عنصر اول، «نظام‌مند بودن» که حاکی از درجه‌ای از دقت و برنامه‌ریزی جهت گردآوری اطلاعات است، عنصر دوم، «تفسیر شواهد» است و عنصر سوم، «قضاوت ارزشی» که ارزیابی را از حد توصیف فراتر می‌برد، چهارمین عنصر یعنی «اقدام معین» حاکی از این است که ارزیابی، آگاهانه و به منظور انجام اقدامی در آینده

کمک به نگاه‌داشت حقوق پدیدآوران و گسترش علم و فناوری و زمینه‌سازی برای دسترسی آزاد همگان به اطلاعات است. عدم الزام و نیز همکاری نکردن برخی از دانشگاه‌ها و مؤسسات برای ثبت پایان‌نامه‌ها و وجود اشکالات نرم‌افزاری، برخی از ایرادات این سامانه است.

جهاد دانشگاهی، پایگاه استنادی نشریات علمی کشور<sup>۱</sup> را راه‌اندازی کرده که گزارش‌هایی به تفکیک نشریات، مقالات و نویسندگان از آن قابل استخراج است، در صورتی که مطابق شرح وظایف اساسنامه، این وظیفه مستقیماً به پایگاه استنادی علوم جهان اسلام اختصاص دارد. «ژرفای دانش»<sup>۲</sup> نیز خدمت دیگری است که این مرکز در راستای ارزیابی نظام پژوهشی کشور فراهم کرده است. با استفاده این ابزار، تحلیل‌هایی به تفکیک دانشگاه‌ها، محققین، مجلات و رشته‌ها ارائه می‌شود. راه‌اندازی این خدمت، کمک بزرگی به تحلیل وضعیت علمی کشور خواهد بود.

مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور به‌عنوان نهاد مجری و پشتیبان هر ساله، در انتشار «گزارش ملی پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور» همکاری دارد. این گزارش در دو بخش تدوین می‌شود: بخش آموزش، پژوهش و فناوری کشور و بخش تحقیق و توسعه، تجاری‌سازی و نوآوری کشور. پایش و ارزیابی بخش آموزش، پژوهش و فناوری کشور به این مرکز واگذار شده و بر این اساس می‌تواند وظیفه جایابی بازیگران نظام پیشنهادی پایش و ارزیابی را بر عهده بگیرد.

مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی در حوزه نیروی انسانی دانشگاه‌ها دو فعالیت عمده (راه‌اندازی سامانه هوشمند آمار مؤسسات آموزش عالی و ایجاد واحد سیستم اطلاعات جغرافیایی آموزش عالی) را به‌منظور مکانیزه کردن سه فرایند جمع‌آوری اطلاعات ثبتی آموزش عالی، صحت‌سنجی اطلاعات و ارائه گزارش‌های تخصصی، طراحی و پیاده‌سازی کرده است. این اقدام ارزشمند می‌تواند الگویی برای سایر مؤسسات تأمین‌کننده اطلاعات باشد. سازمان برنامه و بودجه، گروه امور آموزش عالی،

1. <https://www.sid.ir/fa/journal/FRMJCR.ASPX>  
2. [depth.sid.ir/](http://depth.sid.ir/)

- ◇ ارزیابی نهادی و شناسایی شاخص‌های مرتبط؛
- ◇ ارزیابی بر مبنای اهداف، زمان‌های کلیدی و خروجی‌های تعریف شده؛
- ◇ ارزیابی ظرفیت‌ها و توانمندی‌های سیستم با توجه به سیاست‌ها؛
- ◇ استفاده از ابزارهای نرم سیاست‌گذاری مانند مطالعات آینده‌نگاری؛
- ◇ ایجاد حلقه هم‌زمان ارزیابی حین اجرا و توسعه سیاست‌ها [۳۳].

از مهم‌ترین کارکردهای نظام بومی جامع نظارت و ارزیابی علم و فناوری می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ◇ تعیین وضعیت بین‌المللی شدن نظام علم و فناوری کشور به‌عنوان یکی از نظام‌های موفق در دنیا و ایجاد زمینه حضور دانشجویان و اعضای هیئت‌علمی خارجی در دانشگاه‌های ایران؛
- ◇ گسترش دیپلماسی علمی و معرفی فرصت‌های کشور در حوزه علمی و فناوری و فرهنگی؛
- ◇ تلاش برای حضور تمامی ذینفعان و بازیگران علمی کشور و الزام به مشارکت و همکاری نظام‌مند تمامی زیرنظام‌ها؛
- ◇ در برگرفتن تمام ابعاد نظام علمی کشور اعم از دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و ...؛
- ◇ فراهم نمودن بسترهای لازم برای حضور در عرصه‌های جهانی علم و فناوری با ارتقاء استانداردهای کیفی آموزش، پژوهش، فناوری و رقابتی نمودن این عرصه و کاهش مداخله دولت؛
- ◇ فراهم آوردن بسترهای مناسب برای بروز و ظهور پیامدهای نظام علم و فناوری شامل اشتغال، کارآفرینی، نوآوری و ... [۳۴].

از دیدگاه اصغری [۳۵]، مهم‌ترین ویژگی‌های الگوی جامع نظارت و ارزیابی علم و فناوری کشور مبتنی است بر:

- ◇ رویکرد راهبردی و کلان در مدیریت نظام نظارت و ارزیابی؛
- ◇ شکل‌گیری الگوی نظارت و ارزیابی در بافت جامعه و توجه به شاخص‌های آن در مرحله طراحی؛

صورت می‌گیرد [۳۰]. در این راستا، تعداد زیادی از کشورهای دیگر نیز از جمله آمریکا و انگلیس به دنبال ایجاد نظام‌های پایش و ارزیابی برای خود هستند تا بتوانند با کمک این نظام‌ها، ضمن دستیابی به درک بهتر از عملکرد خود، آن را ارتقاء بخشند. با بهره‌گیری از این نظام‌ها می‌توان کمیت و کیفیت کالاها و خدمات ارائه شده توسط دولت و یا بخش‌های زیرمجموعه دولت را سنجید و پیامدها و آثار حاصل از این خروجی‌ها را اندازه‌گیری کرد [۳۱].

یکی از چالش‌های مهم در زمینه ارزیابی علم، فناوری و نوآوری، طراحی چارچوبی است که بتواند همه جنبه‌های علمی، فناورانه و نوآورانه را دربرگیرد و قابلیت سنجش تمامی ابعاد نظام علم، فناوری و نوآوری را داشته باشد. به دلیل پیچیدگی زیاد نظام علم، فناوری و نوآوری، طراحی چارچوبی جامع برای ارزیابی این حوزه، یکی از دغدغه‌های مهم سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران است [۳۲].

موضوع نظام آمار و اطلاعات علم و فناوری برای کشورها و حکومت‌ها از جهات مختلفی اهمیت دارد. بر همین اساس، دستگاه‌های مختلف و سازوکارهای متنوعی برای ثبت، گردآوری، تحلیل و تصمیم‌سازی بر مبنای آمار و اطلاعات طراحی و ایجاد شده است. برای اینکه بدانیم دستگاه‌های آمار علم و فناوری کشور باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد و احياناً مشکلات و چالش‌های دستگاه‌های فعلی چیست سه روش مختلف وجود دارد: اول، کشف مسائل و مشکلات موجود و تحلیل آنها و طراحی راه‌حل برای رفع مشکلات موجود، دوم، بررسی کشورهای پیشرو و دستگاه‌های موفق آمار و اطلاعات علم و فناوری در جهان و برنامه‌ریزی برای تبدیل شدن به چیزی شبیه به آنها، و سوم، ترسیم وضع مطلوب بر مبنای نیازها، شرایط، توانمندی‌ها و مبانی کشور و طراحی سیستم‌هایی برای رسیدن به این سیستم مطلوب [۳۳].

از نظر چنگ<sup>۱</sup> کارکردهایی که از یک سیستم مطلوب اطلاعاتی علم و فناوری انتظار می‌رود، عبارت‌اند از:

- ◇ هماهنگ کردن سیاست‌ها و برنامه‌های علم و فناوری؛
- ◇ ارزیابی و سنجش دارایی‌های دانشی و انتقال دانش؛

1. Cheng

کشور، به‌ویژه سند چشم‌انداز بیست‌ساله کشور، نقشه جامع علمی کشور و سیاست‌های کلی علم و فناوری ابلاغی مقام معظم رهبری در طراحی نظام یکپارچه نظارت و ارزیابی علمی کشور.

لازم است نظام ارزیابی<sup>۱</sup> به‌مثابه یک سیستم در نظر گرفته شود. بر همین مبنا این سیستم از بخش‌های متعدد تشکیل شده و دارای ورودی، فرایند، خروجی و پیامد خواهد بود [۳ و ۳۲]. در شکل شماره ۱ اجزای نظام ارزیابی علم و فناوری ایران با نگاه سیستمی ارائه شده است.

- ◇ رویکرد کلان نظام مند در سطح ملی و تعیین عناصر ورودی، فرایند، خروجی و پیامدهای آن در جامعه؛
- ◇ برقراری ارتباط جامع بین نظام نظارت و ارزیابی به‌عنوان یک نظام در حوزه علمی و فناوری کشور با سایر نظام‌های علمی و فناوری جهان؛
- ◇ تحلیل سطوح نظام نظارت و ارزیابی و نگاه واقع‌بینانه به آن در نظام بین‌الملل؛
- ◇ توجه به فرصت‌ها و تهدیدات ملی و بین‌المللی فراروی نظام نظارت و ارزیابی علمی کشور؛
- ◇ توجه به اسناد بالادستی در حوزه علمی و فناوری



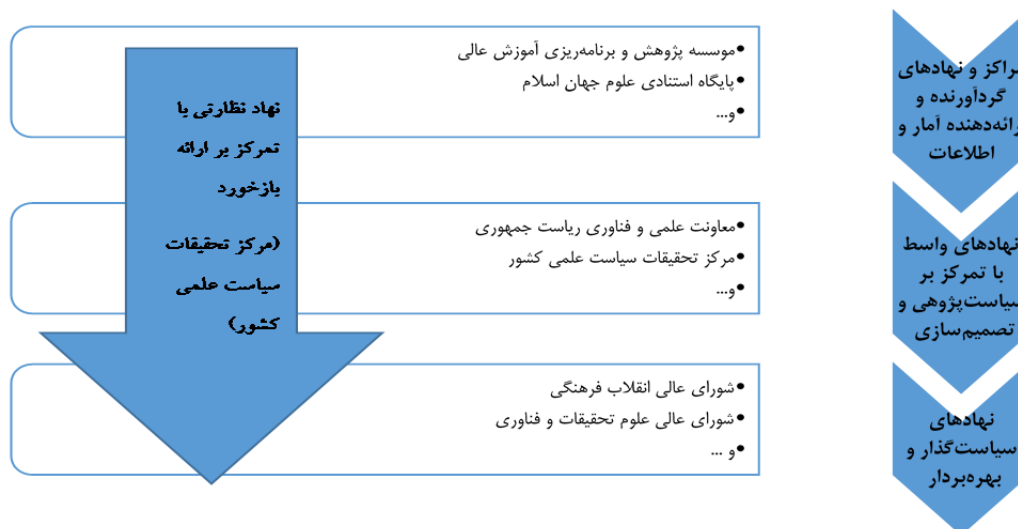
شکل ۱. اجزای نظام ارزیابی علم و فناوری ایران با نگاه سیستمی

از نظر سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>۱</sup> نظام آماری، شامل مجموعه‌ای از بازیگران مستقیم (شامل استفاده‌کنندگان از آمار، تولیدکنندگان آمار، ارائه‌کنندگان داده‌ها) و غیرمستقیم (شامل فراهم‌کنندگان زیرساخت‌های مختلف حقوقی، مالی، ارتباطات و فناوری اطلاعات، فنی و...) هستند که با همکاری و هماهنگی نظام‌مند به دنبال جمع‌آوری، تولید، انتشار و به‌طور کلی توسعه آماری در حوزه موردنظر هستند [۳۶]. ارائه‌دهندگان داده، کسانی هستند که داده‌ها را در اختیار تولیدکنندگان داده قرار می‌دهند مانند خانوارها، کسب‌وکارها و ... تولیدکنندگان داده کسانی هستند که هدفشان تولید داده است. کاربران داده کسانی هستند که از نتایج و خروجی‌های آماری استفاده می‌کنند همانند سیاست‌گذاران، پژوهشگران و ... [۳۷]. بر این اساس، به طور مثال مرکز آمار ایران یکی از تأمین‌کنندگان اصلی داده در کشور؛ مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور از جمله تولیدکنندگان داده و شورای عالی انقلاب فرهنگی، کاربر داده هستند.

با اقتباس از دیدگاه سازمان همکاری و توسعه اقتصادی و در نظر گرفتن شرایط کشور ایران، مدل مفهومی زیر به‌منظور اجرای نظام پایش اطلاعات آمار علم و فناوری، و براساس نظام تقسیم کار ملی و بر مبنای شأن و جایگاه نهادهای متولی این حوزه، پیشنهاد می‌شود:

- ◇ ورودی‌های این نظام عبارت‌اند از: اهداف، سیاست‌ها، قوانین و برنامه‌ها در اسناد بالادستی جمهوری اسلامی ایران در زمینه علم و فناوری، مانند سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، نقشه جامع علمی کشور، سیاست‌های کلی علم و فناوری، برنامه‌های توسعه پنج‌ساله و نظایر آن؛
- ◇ فرایندها عبارت‌اند از: ساختار نظام، جایگاه نظام، کارکردهای نظام، مسئولیت‌ها و وظایف هر یک از دستگاه‌های مرتبط با نظام، نحوه و شیوه‌های انجام ارزیابی؛
- ◇ خروجی نیز شامل ارائه گزارش‌های ارزیابی درونی، بیرونی، گزارش‌های مستمر یا موردی در زمینه‌های مرتبط با علم و فناوری کشور؛
- ◇ پیامدهای این نظام به‌صورت ارتقای کیفیت نظام علمی و فناوری کشور، تقویت پاسخگویی نظام علمی، شفافیت در عملکرد سازمان‌ها و نهادهای فعال در حوزه علمی و فناوری، اصلاح برخی برنامه‌ها و سیاست‌ها و نظایر آن.

عدم توجه مناسب به هر یک از این اجزا، چرخه معیوبی را در نظارت و ارزیابی علم و فناوری شکل خواهد داد که نتیجه آن ارائه گزارش‌های تکراری، بدون برنامه و بی‌نتیجه می‌شود که تغییر و تحول اساسی در این حوزه را در پی نخواهد داشت.



تصویر ۱. روند مطلوب پیشنهادی نظام پایش و ارزیابی حوزه علم و فناوری بر اساس نظام تقسیم کار ملی

1. OECD

را برای شکل‌گیری یک نظام ملی ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در کشور فراهم می‌آورند [۳۳].

برای سامان یافتن نظام آمار و اطلاعات علم و فناوری کشور، تکمیل زنجیره از تولید داده‌ها تا استفاده از آمار و اطلاعات در فرایندهای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری لازم است. در این زنجیره، نهادهایی اقدام به تولید داده‌های خام می‌نمایند. نهادهای دیگری در نقش واسط ظاهر شده و داده‌های خام را فرآوری می‌نمایند تا اطلاعات قابل استفاده شود. در نهایت، نهادهای تصمیم‌گیر و سیاست‌گذار به‌عنوان مصرف‌کننده اصلی آمار و اطلاعات، از محصولات تولیدشده در جهت شناخت وضعیت نظام علم و فناوری و رسیدن به اهداف خود بهره می‌گیرند [۳۸].

### نتیجه‌گیری

یکی از مسائل مهم نظام علم، فناوری و نوآوری در دهه اخیر، شکل‌گیری نهادهای متعدد در این حوزه یا تغییر وظایف آنهاست. فقدان نگاه نظام مند به ایجاد و تعریف کارکردهای این نهادها موجب شده از یک‌سو چالش‌ها و تعارضاتی میان این نهادها ایجاد شود و از سوی دیگر، برخی از مهم‌ترین مسائل حوزه علم و فناوری لاینحل باقی بماند، یا زمان زیادی صرف حل آنها شود [۶].

پراکنده‌کاری، یکپارچه نبودن و تخصیص بودجه‌های کلان نهادهای مختلف برای ارزیابی علم، فناوری و نوآوری از معضلاتی که کشور در این حوزه با آن روبه‌روست و نبود نهادی واحد که به‌صورت رسمی چنین وظیفه‌ای را بر عهده داشته باشد، سبب هدر رفتن منابع، ارائه آمارهای پراکنده و گاه متناقض و افزایش گزارش‌های ارزیابی در کشور می‌شود [۳۹].

این پژوهش با هدف واکاوی نقش نهادهای ارزیابی علم، فناوری و نوآوری در کشور شکل‌گرفت و بازیگران و نهادهای مرتبط با ارزیابی علم و فناوری در ایران، مأموریت‌ها و اقدامات آنها را بررسی کرد. در مجموع، با بررسی فعالیت‌های نهادهای متولی ارزیابی علم و فناوری مشخص شد که موازی‌کاری و کار تکراری زیادی در بین این نهادها در حال انجام است؛ عدم وجود نهاد قانونی برای نظارت بر صحت عملکرد هر بازیگر و نهاد و عدم شفافیت مأموریت‌ها و گاهاً موازی بودن یا همپوشانی مأموریت‌ها نیز

بر اساس مدل ارائه شده فوق، آنچه در تکمیل نظام پایش اطلاعات آمار علم و فناوری نقش اساسی دارد برقراری نظام منطقی تقسیم کار ملی و تفکیک نقش سازمان‌های دخیل در این امر و توجه به «زیرساخت‌های قانونی، مالی، اطلاعاتی و ارتباطی، فنی و سایر زیرساخت‌های لازم» است. از سوی دیگر، «هماهنگی و مشارکت» نیز عنصر ضروری و پایه برای استقرار بهینه این نظام است. این مؤلفه مهم با تدوین و تصویب آیین‌نامه‌های الزام‌آور به منظور همکاری و هماهنگی نهادها و سازمان‌های مرتبط، شکل می‌گیرد. براین اساس، مطلوب این است که یک نهاد خاص، متولی «هماهنگی و مشارکت» نهادهای دخیل در امر سیاست‌گذاری علم و فناوری شود و در واقع نهادها با مشارکت همدیگر بتوانند چرخه تأمین تا بهره‌گیری اطلاعات این حوزه را تکمیل کنند. همچنین این نهاد باید به دنبال برقراری «زیرساخت‌های قانونی، مالی، اطلاعاتی و ارتباطی، فنی و سایر زیرساخت‌های لازم» باشد تا نظام ارتباط بین دستگاه‌ها به بهترین نحو شکل بگیرد، ابزارهای قانونی به منظور ایجاد ضمانت تحقق سیاست‌ها تدوین شود تا الزامات و زمینه همکاری دستگاه‌ها فراهم گردد.

مطالعه بازیگران و نهادهای درگیر در نظام ارزیابی علم و فناوری ایران نشان می‌دهد که سیستم یا نظام کاملی در ارزیابی علم و فناوری ایران وجود ندارد؛ زیرا نظام، اجزای به‌هم‌پیوسته‌ای است که برای رسیدن به هدفی خاص با یکدیگر تعامل دارند. ارزیابی علم و فناوری در کشور به‌صورت منفک در سازمان‌ها یا اجزای سازمانی مختلف با اهداف متفاوت و بیشتر با ارائه گزارش سازمانی انجام می‌شود و رابطه نظام‌مندی بین سازمان‌ها وجود ندارد که می‌تواند ناشی از ابهام در مأموریت‌های آنها باشد. آمارها و اطلاعات تکراری گردآوری می‌شوند و معمولاً تجزیه و تحلیلی برای آنها ارائه نمی‌شود تا بتواند چشم‌انداز آتی علم و فناوری را نشان دهد. دریافت بازخورد از گزارشات و اقدامات نیز موضوع دیگری است که باید مورد توجه قرار گیرد و نیاز است بازیگری به تحلیل گزارشات و بازبینی آنها بپردازد چرا که اگر بازخوردی صورت نگیرد چرخه پایش به درستی نمی‌چرخد و اشتباهات گذشته، تکرار می‌شود. با وجود این، نکته‌های مثبتی وجود دارد که زمینه

این رابطه، هدف‌گذاری مشخص در این نظام، تعیین نهادهای حاضر در بخش‌های سیاست‌گذاری، اجرایی و پشتیبانی و تعیین وظایف، تکالیف و صلاحیت‌های هر کدام از اجزای این نظام بود [۶]. این پژوهش نیز تلاش کرد بازیگران و نهادهای مرتبط با ارزیابی علم و فناوری در ایران را در سه دسته فرابخشی (نهادهای سیاست‌گذار و بهره‌بردار از نظام ارزیابی علم و فناوری)، بخشی (نهادهای واسط با تمرکز بر سیاست‌پژوهی و سیاست‌سازی علم، پژوهش و فناوری در سطح ملی و بین‌المللی) و مجری و پشتیبان (مراکز و نهادهای گردآورنده و ارائه‌دهنده آمار و اطلاعات) وارد کند و وظایف هر کدام را تفکیک نماید. علاوه بر این تلاش شد اقدامات صورت گرفته هر یک از این نهادها را به تصویر بکشد. ضرورت بازمهندسی و بازتعریف وظایف و مأموریت‌های نهادها فعال در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور نیز در پژوهشی دیگر مورد اشاره قرار گرفته است [۸]. در مطالعه‌ای دیگر، جهت دستیابی به نتایج مطلوب در به‌کارگیری چارچوب، حمایت سازمانی از اجرا، تقسیم کار واقع‌بینانه بین نهادهای متولی و اختصاص منابع لازم برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها اشاره شده است [۹]. این پژوهش نیز تلاش کرد اجزای نظام ارزیابی علم و فناوری ایران را به صورت کاربردی و مطابق شرایط کنونی و با نگاه سیستمی تبیین نماید.

بر اساس مطالعه حاضر و تحلیل‌های صورت گرفته، مشخص شد که لازم است نظام ارزیابی به مثابه یک سیستم در نظر گرفته شود. بر همین مبنا برای نظام جامع نظارت و ارزیابی علم و فناوری ایران با نگاه سیستمی، بخش‌های متعددی پیش‌بینی شده و دارای ورودی (اهداف، سیاست‌ها، قوانین و برنامه‌ها در اسناد بالادستی جمهوری اسلامی ایران در زمینه علم و فناوری)، فرایند (ساختار، جایگاه و کارکردهای نظام، مسئولیت‌ها و وظایف دستگاه‌ها، نحوه انجام ارزیابی و ...)، خروجی (گزارش‌های ارزیابی خرد و کلان در زمینه‌های مرتبط با علم و فناوری کشور) و پیامد (ارتقای کیفیت نظام علمی و فناوری کشور، شفافیت در عملکرد سازمان‌ها و نهادهای فعال در حوزه علمی و فناوری، اصلاح یا روزآمدسازی برنامه‌ها و سیاست‌ها و ...) خواهد بود.

بر اساس مدل ارائه شده در این پژوهش، درخصوص

برخی از مشکلات این حوزه است. به طور نمونه، در زمینه ارزیابی کمی و کیفی تولیدات علمی، فعالیت‌های متعددی صورت گرفته و گزارش‌های زیادی منتشر شده است درحالی‌که دستیابی و تحلیل برخی اطلاعات و داده‌ها مانند پروانه‌های ثبت اختراع (که نمایانگر وضعیت فناورانه کشور است) به‌سختی امکان‌پذیر خواهد بود. نکته مهم دیگر اینکه برخی اطلاعات، فاقد روزآمدی قابل قبول هستند در صورتی‌که کسب تصویر دقیق و به‌روز از علم و فناوری کشور، نیازمند وجود آمار و اطلاعات روزآمد و موثق است.

جدای از بحث نظارت و ارزیابی بر فعالیت‌های حوزه علم و فناوری کشور، آنچه در این میان مهم است تکمیل زنجیره نظارت و رسیدن به پیامد به شکل اصلاح قوانین، تصویب آئین‌نامه‌ها، پشتیبانی و حمایت‌های مادی و معنوی از برنامه‌های این حوزه و در نهایت، دریافت بازخورد از عناصر و اجزای تشکیل‌دهنده زیست‌بوم نظام علم و فناوری است. کاری که معمولاً کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد و بحث نظارت و ارزیابی تنها به ارائه گزارش‌های مکتوب یا آنالین منتهی می‌شود.

به‌منظور پیشگیری از چالش‌های تداخل وظایف بین نهادهای نظارتی علم و فناوری کشور باید به دنبال تدوین قانون نظام نظارت جامع علم و فناوری کشور بود اما قبل از تصویب این قانون، تقسیم کار ملی باید مطابق شأن و جایگاه هر نهاد باشد.

یکی از موارد مهم در این رابطه، تبیین مدل صحیح تقسیم کار ملی در حوزه نظارت و ارزیابی نظام علم و فناوری است. در این رابطه، باید حیطه مسؤولیت و فعالیت نهادهای بالادستی و سیاست‌گذار و مجری در حوزه علم و فناوری، مرزبندی‌ها و تعاملاتشان با یکدیگر در قالب یک نظام منسجم و نسبت هر کدام از ارگان‌ها و سازمان‌ها با نظام ملی نوآوری و فناوری کشور تبیین شده و سطح اختیارات و حیطه عملکردی آنها مشخص شود.

آنچه در مقایسه یافته‌های این پژوهش با سایر مطالعات مشابه، قابل ذکر است این است که در پژوهشی، چارچوب نهادی شامل چند لایه پیشنهاد شد که شامل: سیاست‌گذاری کلان، برنامه‌ای و اجرایی؛ نهادهای واسط پیاده‌سازی سیاست‌ها و نهادهای اجرایی علم، فناوری و نوآوری بود [۵]. در پژوهشی دیگر، راهکار جامع و عملی در

و سایر زیرساخت‌های لازم» است. از سوی دیگر، «هماهنگی و مشارکت» نیز عنصر ضروری و پایه برای استقرار بهینه این نظام است.

پایش اطلاعات آمار علم و فناوری بر مبنای نظام تقسیم کار ملی، آنچه در تکمیل نظام پایش اطلاعات آمار علم و فناوری نقش اساسی دارد برقراری نظام منطقی تقسیم کار ملی و تفکیک نقش سازمان‌های دخیل در این امر و توجه به «زیرساخت‌های قانونی، مالی، اطلاعاتی و ارتباطی، فنی

## References

## منابع

- [1] Nasehi, A. A look at the state of science and technology in the country (manpower indicators). (Persian). Library and Information Science, (1385). 9 (3), 67-84.
- [2] Secretariat of the Supreme Council for Science Research & Technology. Investigating the State of Research in Iran. (Persian). Tehran: Supreme Council for Science, Research, and Technology, (1393). <http://www.atf.gov.ir/Content/Media/digitalibrary/2015/2/book5/5.pdf>.
- [3] Shojaei, M. H.; Tabatabaaiian, S. and Fateh Rad, M. A Blueprint for the Evaluation of Science and Technology Policy Based on System Analysis Framework. (Persian). Second International Conference and Sixth National Conference on Technology Management, Tehran, Iranian Technology Management Association, (1391). [https://www.civilica.com/Paper-IRAMOT06-IRAMOT06\\_078.html](https://www.civilica.com/Paper-IRAMOT06-IRAMOT06_078.html).
- [4] Chopani, H., Hayat, A. A. and Zare Khalili, M. Quality Assessment in the Iranian Higher Education System; Barriers, Challenges and Solutions. (Persian). First International Conference on Management, Futures, Entrepreneurship and Industry in Higher Education, (2011).
- [5] Vahidi Monfared, A.; Ali Ahmadi, A. National Institutional Mapping in the Iranian Science and Technology System Using the System Model of the Mana System Model for Realizing Upstream Documents, (Persian). Quarterly Journal of Modares Oloumensani (Management Research in Iran), (2017). 21 (4), p.29.
- [6] Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC). Explaining the legal status of decision makers in the system of science, research and technology of Iran. (Persian). (1395).
- [7] Shojaei, M. H.; Tabatabaaiian, S. and Fateh Rad, M. Plan for the evaluation system of science, technology and innovation policies. (Persian). Rahyaft, (1393). 24, (57).
- [8] Khayatian, M. S., Fartash, K., Pourasgari, P. Provide a framework for monitoring and evaluating the national system of science, technology and innovation in Iran. Rahbord Farhang Quarterly, (1399), 13 (49), 117-153.
- [9] Taqvi, M. Identifying the role makers in the field of science and technology policy making in the country. (Persian). Tehran: Scientific Policy Research Center, (1393). Samadi Evanser, A. Introduction to Enterprise Architecture (For Managers). (Persian). Tehran: Secretariat of the Supreme Information Council, (1384).
- [10] Bushehri, A. Institutional mapping of the country's science, technology and innovation system. (Persian). Ministry of Science, Research and Technology, National Science and Technology Strategic Development Plan, (1387).
- [11] Supreme Council of the Cultural Revolution. <https://sccr.ir/>
- [12] Presidential Deputy for Science and Technology. <http://www.isti.ir/>
- [13] Supreme Council for Science Research & Technology. [www.atf.gov.ir](http://www.atf.gov.ir)
- [14] Academy of Sciences of Iran. [www.ias.ac.ir](http://www.ias.ac.ir)
- [15] Expediency Discernment Council. <http://www.maslahat.ir/>
- [16] Ministry of Science, Research and Technology. <https://www.msrt.ir/fa>
- [17] Ministry of Health and Medical Education. <http://behdasht.gov.ir/>
- [18] Islamic World Science Citation Center (ISC). <https://isc.gov.ir/fa>



- [19] Iranian Research Institute for Information Science and Technology. <https://irandoc.ac.ir/>
- [20] Academic Center for Education, Culture and Research. <http://acecr.ac.ir/fa>
- [21] National Research Institute for Science Policy. <http://nrisp.ac.ir/>
- [22] Institute for Research and Planning in Higher Education. <https://irphe.ac.ir>
- [23] Planning and Budget Organization. <https://www.mporg.ir/home>
- [24] Iranian Research Organization for Science and Technology. <https://irost.org>
- [25] Statistical Center of Iran. <https://www.amar.org.ir/>
- [26] Supreme Council of the Cultural Revolution. Supervising Report on the actions and activities of the Islamic World Science Citation Database. (Persian). Science and Technology Headquarters, Deputy of Science and Technology Monitoring and Evaluation (1399).
- [27] Rasooli, B. View 2019: The position of science, technology, and innovation in Iran in the world. (Persian). Tehran: Iran Institute of Information Science and Technology, (1399).
- [28] Kiamansh, A. Educational Evaluation Methods. (Persian). Tehran: Payam Noor Publications, (1381).
- [29] Hashemi, S. H., Pour Aminzad, S. Pattern Analysis of Accreditation and Internal Evaluation for Evaluation and Quality Assurance in the Academic System. (Persian). Fifth Conference on Quality Assessment in University System, Tehran: University of Tehran, Faculty of Engineering, (1390). [https://www.civilica.com/Paper-QAUS05-QAUS05\\_017.html](https://www.civilica.com/Paper-QAUS05-QAUS05_017.html).
- [30] Mackay, K. How to Build M&E Systems to Support Better Government. Washington, DC: World Bank, (2007).
- [31] Ghazi Nouri, S.; Farazkish, M. National Assessment Model for Science, Technology and Innovation Based on Performance, Effectiveness and Benefits Indicators. (Persian). Strategic Studies of Public Policy, (1397). 8 (27): 205-229.
- [32] Ameri, R. Designing a science and technology monitoring and evaluation system. (Persian). Secretariat of the Supreme Council of the Cultural Revolution, Vice President for Supervision and Management of Approvals, (1396).
- [33] Elahi, Sh. Updating and completing science, technology and innovation indicators for the foreseeability of science and innovation. (Persian). Secretariat of the Supreme Council of the Cultural Revolution, Elite Commission and Forecasting, (1397).
- [34] Asghari, H. Investigating the Trend of Changes in the Science and Technology Indexes of the Islamic Republic of Iran (1380-1392) and Comparison with Selected Countries. (Persian). Secretariat of the Supreme Council of the Cultural Revolution, the Elite Commission, (1394).
- [35] OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). Measurement of the Non-Observed Economy: A Handbook, OECD Publications Service, (2002). Available at: <http://www.oecd.org/std/na/1963116.pdf>
- [36] UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development). Manual for the Production of Statistics on the Information Economy, (2009).
- [37] Network of Iranian Thinking Centers. Complicating the country's science and technology statistics and information system. (Persian). Tehran: Vice President of Science and Technology, Science and Technology Policy Office, (1390).
- [38] Namdarian, L., Kalantari, N., Alidousti, C. Evaluating Science, Technology and Innovation: A Review of Indicators and Active Organizations in this Area. (Persian). Tehran: Iranian Institute of Information Science and Technology: Chapar. (1396).