

Requirements, Challenges, and Policy Recommendations for Measuring R&D Expenditure in Iran

Parisa Alizadeh^{1*} & Seyed Soroush Ghazinoori²

1. Assistant Professor, STI Financing and Economics Department, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran
2. Associate Professor, Industrial Management Department, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Received: 4, May 2020

Accepted: 11, Sep. 2020

Abstract

This study aims to identify the requirements and challenges of measuring R&D expenditure in Iran and proposing policy recommendations to address those challenges. For this purpose, first, desk research was conducted to identify the requirements and assess the current situation of measuring and reporting of R&D expenditure in Iran. Then, with the help of the survey, using semi-constructed interviews with experts of the most important relevant agencies, the challenges of measuring R&D expenditure were identified. The sampling method in this study is non-random target sampling. Analysis of the findings shows that the most important challenges are: lack of a national standard and agreement for R&D definition, lack of transparency in defining R&D budget in the government sector, lack of R&D survey for small businesses and non-profit organizations, the multiplicity of measuring and reporting agencies, lack of the participation of R&D performers in surveys, and the weakness of the statistical system of R&D. Given the existing legal backing and receiving expert opinions through the panel, policy solutions to address the above challenges have also been proposed; those are, approving a national guide for defining R&D, increasing the transparency of R&D activities in the annual budget act, appointing the body in charge of surveying and measuring R&D expenditure, and establishing and managing an STI information system.

Keywords: Research and Development (R&D), Expenditure, Survey, Iran.

* Corresponding Author: Alizadeh@nrisp.ac.ir

الزامها، چالش‌ها و راهکارهای سیاستی اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران

پریسا علیزاده^{۱*} و سید سروش قاضی‌نوری^۲

۱. استادیار، گروه تامین مالی و اقتصاد علم، فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ایران، تهران

۲. دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، ایران، تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۱۵

چکیده

هدف از این تحقیق شناسایی الزامها و چالش‌های اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران و پیشنهاد راهکارهای سیاستی برای رفع آن چالش‌ها است. به این منظور ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای برای شناسایی الزامها و بررسی وضعیت موجود اندازه‌گیری و گزارش‌دهی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران انجام شد. سپس به کمک پیمایش با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان و کارشناسان مهم‌ترین دستگاه‌های مرتبط، چالش‌های اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه به دست آمد. روش نمونه‌گیری در این تحقیق، نمونه‌گیری هدفمند غیرتصادفی است. تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد مهم‌ترین چالش‌های اندازه‌گیری و گزارش‌دهی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران عبارت‌اند از: فقدان استاندارد ملی و مورد توافق مجریان برای تعریف تحقیق و توسعه، نبود شفافیت در تعریف ردیف‌های بودجه‌ای تحقیق و توسعه در بخش دولت، فقدان پیمایش کارگاه‌های صنعتی کوچک و خرد دارای فعالیت تحقیق و توسعه و مؤسسه‌ها و نهادهای غیرانتفاعی، تعدد متولیان اندازه‌گیری و گزارش‌دهی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه، مشارکت نکردن مجریان تحقیق و توسعه در پیمایش‌ها و ضعف نظام آماری تحقیق و توسعه. با توجه به پشتوانه‌های قانونی موجود و دریافت نظرات خبرگان به روش پانل، مهم‌ترین راهکارهای سیاستی برای رفع چالش‌های فوق عبارت‌اند از تدوین و تصویب راهنمای ملی تعریف تحقیق و توسعه، بازنگری در ساختار لایحه بودجه و افزایش شفافیت ردیف‌های برنامه‌ای تحقیق و توسعه، تعیین نهاد متولی پیمایش و اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و استقرار و اداره سیستم اطلاعات مدیریت علم، فناوری و نوآوری.

کلیدواژه‌ها: تحقیق و توسعه، هزینه‌کرد، پیمایش، ایران.

* مسئول مکاتبات: Alizadeh@nrsp.ac.ir

مقدمه

نشان می‌دهند که اندازه‌گیری دقیق هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در بخش‌های مختلف (دولت، بخش کسب‌وکار، بخش آموزش عالی و بخش غیرانتفاعی) با چالش‌هایی روبه‌روست [۷]، [۸]. فقدان شفافیت و دقت در تعریف تحقیق و توسعه، ابهام در مرزبندی بخش‌های مختلف، نامشخص بودن رویکرد و پارامترهای پیمایش تحقیق و توسعه، نبود چارچوب قانونی لازم برای تضمین مشارکت مجریان تحقیق و توسعه در پیمایش و قابلیت اعتماد به داده‌های پیمایش و فقدان همکاری نزدیک بین متولی پیمایش و مجریان تحقیق و توسعه از آن جمله است.

هدف از این مطالعه مرور الزام‌های اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه، شناسایی چالش‌های اندازه‌گیری و گزارش‌دهی آن در ایران و سپس ارائه راهکارهای سیاستی در این راستا است. به این منظور نخست مبانی نظری و پیشینه تحقیق مرور و سپس روش‌شناسی تحقیق شرح داده می‌شود. پس از آن، تجزیه و تحلیل یافته‌ها انجام می‌شود. بخش آخر این مقاله به جمع‌بندی یافته‌ها و ارائه پیشنهادهای سیاستی اختصاص دارد.

مبانی نظری

الف. تحقیق و توسعه

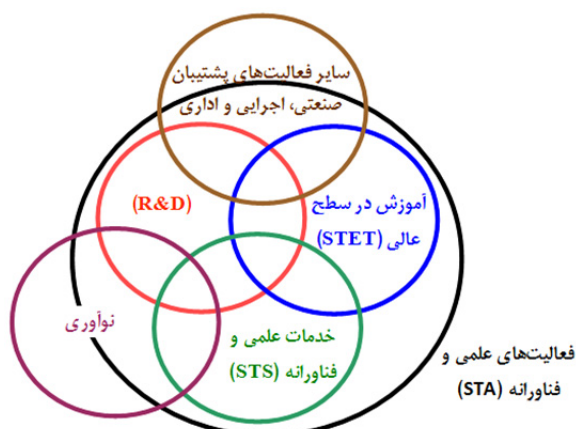
توسعه علم و فناوری نیازمند انجام فعالیت‌های مختلفی است که در اصطلاح فعالیت‌های علمی و فناورانه نامیده می‌شوند و تحقیق و توسعه تجربی (یا به اختصار، تحقیق و توسعه) یکی از آنهاست. این فعالیت‌ها ارتباط نزدیکی با تولید، پیشبرد، انتشار و کاربرد دانش علمی و فنی در همه زمینه‌های علم و فناوری دارند و شامل تحقیق و توسعه، آموزش علم و فناوری در سطح عالی^۵، خدمات علمی و فناورانه^۶، فعالیت‌های مرتبط با نوآوری^۷ و سایر فعالیت‌های پشتیبان صنعتی‌اند [۳]. همچنین، این فعالیت‌ها شباهت‌ها و ارتباط‌هایی با هم دارند که جداسازی دقیق مرز آنها را غیرممکن می‌سازد، اما در شکل (۱) به صورت تقریبی جایگاه آنها نسبت به یکدیگر و در حوزه فعالیت‌های علمی و فناورانه مشخص شده است.

در اوایل دهه ۱۹۶۰ با افزایش منابع ملی اختصاص‌یافته به تحقیق و توسعه^۱ در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه^۲ و گمانه‌زنی‌هایی مبنی بر وجود ارتباط بین افزایش منابع و سطح توسعه کشورها، متخصصان بر آن شدند تا به گردآوری اطلاعات آماری در این زمینه بپردازند. در ابتدای کار آنها از تلاش‌های پیشگامانه کشورهای نظیر ایالات متحده استفاده کردند، اما ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه از همان ابتدا با مشکلات نظری، تفاوت در حوزه تعریف، روش‌ها و مفاهیم همراه بود و مقایسه در سطح بین‌المللی را دشوار می‌ساخت [۱]. برای حل این مشکل سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه نسخه اولیه «دستورالعمل استاندارد پیشنهادی برای ارزیابی تحقیق و توسعه تجربی» یا «راهنمای فراسکاتی»^۳ را در سال ۱۹۶۳ تدوین کردند [۲]. به دنبال آن در سال ۱۹۸۴ سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد^۴ (یونسکو) نیز راهنمایی برای گردآوری آمارهای فعالیت‌های علمی و فناورانه منتشر و در آن تعاریفی برای هر یک از این فعالیت‌ها ارائه کرد [۳]. تا چندی پیش انتقادهایی نسبت به استفاده از راهنمای فراسکاتی در کشورهای مذکور با توجه به شرایط کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه تدوین شده است و برای کشورهای در حال توسعه قابل کاربرد نیست. در سال ۲۰۱۵ که ویرایش هفتم راهنمای فراسکاتی منتشر شد، سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه نکاتی هم برای کاربردپذیری بیشتر این راهنما در کشورهای در حال توسعه ارائه کرد [۴].

بنابراین، اکنون بیش از پنج دهه از توجه مستمر کشورها به اندازه‌گیری شاخص‌ها و تعریف تحقیق و توسعه و اجزای آن در راهنمای فراسکاتی می‌گذرد. در کشور ما نیز شاخص‌های تحقیق و توسعه در اغلب اسناد کلان علم، فناوری و نوآوری کشور ذکر شده‌اند [۵]، [۶]؛ اما بررسی‌ها

1. Research and Development (R&D)
2. Organization for Economic Cooperation & Development (OECD)
3. Frascati Manual
4. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization

5. Scientific & Technological Education at Third- Level (STET)
6. Scientific & Technological Services (STS)
7. Innovation Activities



شکل ۱. جایگاه فعالیت‌های علمی و فناوریانه نسبت به بکدیگر [۳]

غیرانتفاعی توزیع می‌شود.^۵ این مقدار از سوی دیگر برابر است با جمع مقادیر مالی تأمین شده توسط پنج بخش دولت، آموزش عالی، کسب‌وکار، بخش خصوصی غیرانتفاعی و خارج از کشور (بقیه دنیا).^۶ تفکیک هزینه‌های تحقیق و توسعه برحسب بخش‌های اقتصادی، برای آسان کردن جمع‌آوری داده‌ها و توصیف جریان بودجه تحقیق و توسعه بین بخش‌های مختلف و همچنین تفسیر داده‌ها انجام می‌شود [۹].

ب. الزام‌های اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه

◆ تعریف تحقیق و توسعه

در جدیدترین ویرایش راهنمای فراسکاتی به چالش‌های اندازه‌گیری تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه پرداخته شده و نکاتی درباره برخی زمینه‌های خاص که نیازمند بررسی دقیق‌ترند، ارائه شده است؛ نظیر دانش سنتی، آزمایش‌های بالینی، فعالیت‌های صنعتی (مهندسی

مرجعی که امروزه در اغلب کشورها به عنوان استاندارد تعریف تحقیق و توسعه و اندازه‌گیری هزینه‌های آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، راهنمای فراسکاتی از سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه است. طبق این راهنما، هزینه‌کرد تحقیق و توسعه^۱ به کلیه پرداخت‌هایی گفته می‌شود که برای انجام تحقیق و توسعه توسط واحد یا مؤسسه مشخصی طی سال مرجع انجام می‌شود. سال مرجع، دوره زمانی متشکل از ۱۲ ماه متوالی است که داده‌های آماری به آن ارجاع داده می‌شوند. باید توجه داشت هزینه‌کرد تحقیق و توسعه برابر است با منابعی که در عمل برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه مصرف می‌شوند نه بودجه یا اعتبار پیش‌بینی شده. هزینه‌هایی که هر سازمانی صرف فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌کند شامل هزینه‌های درون‌سازمانی^۲ و هزینه‌های برون‌سازمانی^۳ است [۴]. مقدار کل هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه^۴ کل هزینه‌های درون‌سازمانی صرف‌شده در فعالیت تحقیق و توسعه در قلمروی ملی طی دوره معینی است که بین چهار بخش انجام‌دهنده یا مجری تحقیق و توسعه یعنی دولت، آموزش عالی، کسب‌وکار و بخش خصوصی

۵. برای آشنایی با تعریف دقیق و اجزای هر یک از بخش‌های چهارگانه به منبع شماره [۹] مراجعه کنید.

۶. مقدار هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه به صورت ماتریسی از بخش‌های مجری و تأمین‌کننده هزینه تحقیق و توسعه نشان داده می‌شود. مهم‌ترین مزیت نمایش اطلاعات در قالب ماتریسی این است که علاوه بر نشان دادن مقدار کلی تأمین بودجه و هزینه‌کرد در هر یک از بخش‌های مختلف، جریان مالی بین آنها را نیز نشان می‌دهد.

1. Expenditure on Research and Development
2. Intramural expenditures
3. Extramural expenditures
4. Gross Expenditure on Research and Development (GERD)

◆ پیمایش تحقیق و توسعه

انجام موفق پیمایش تحقیق و توسعه بیشترین تأثیر را بر دقت اندازه‌گیری دارد. اما نمی‌توان دستورالعمل یکسانی برای انجام پیمایش تحقیق و توسعه پیشنهاد کرد که در همه کشورها قابل اجرا باشد. تناوب انجام پیمایش تحقیق و توسعه و سطح پوشش آن در مورد هر کشور و با توجه به نیازهای خاص آن تعیین می‌شود. انتخاب مرتبط‌ترین رویکرد و پارامترها (برای مثال، روش‌های پیمایش، جمعیت هدف، پاسخ‌دهندگان پیمایش و غیره) به ویژگی‌های هر بخش، اندازه آن و پیچیدگی سازمان‌های درون آن بخش بستگی دارد که مورد ارزیابی قرار می‌گیرند [۹].

راهنمای فراسکاتی جمع‌آوری داده‌های اولیه از طریق پیمایش‌های مستقیم را پیشنهاد می‌کند، اما استفاده از داده‌های ثانویه حاصل از بودجه‌های ملی و اطلاعات بودجه‌ای واحدهای دولتی فعال در تحقیق و توسعه نیز رویه‌ای معمول برای به دست آوردن تخمین کلی از هزینه‌کرد تحقیق و توسعه است. زمانی که هر دو منبع مورد استفاده قرار می‌گیرد، با توجه به ترکیب واحدهای سرمایه‌گذار و مجری، ممکن است چندبارشماری اتفاق بیفتد. برای پروژه‌هایی با مشارکت مؤسسه‌های گوناگون، شرایط مشابهی بروز می‌کند [۱۲].

اثر بخشی و حتی بقای پیمایش در گروی توجه مسئولان دولتی، سیاست‌گذاران، پژوهشگران و سایر ذی‌نفعان به نتایج پیمایش و به کارگیری آنها است بنابراین اطلاع‌رسانی نتایج پیمایش به نهادهای بین‌المللی، دولت و سایر ذی‌نفعان ضروری است. در حالت ایدئال، مسئولیت پیمایش‌ها برای بازه‌های زمانی بیش از پنج سال بر عهده وزارتخانه مسئول علم و فناوری یا نهاد معادل آن گذاشته می‌شود یا به مقام مسئول ملی در حوزه آمار تفویض می‌شود؛ به طوری که ثبات روش‌شناختی حاصل شود. صرف‌نظر از اینکه مسئولیت پیمایش بر عهده چه نهادی گذاشته می‌شود، چارچوب قانونی لازم برای تضمین مشارکت در پیمایش و قابلیت اعتماد به داده‌ها باید تصویب شود. گردآوری داده‌ها به منظور محاسبه و گزارش‌دهی شاخص‌ها معمولاً توسط اداره‌ها یا مراکز گردآوری آمار در کشورها انجام می‌شود. نهاد جمع‌آوری اطلاعات باید همواره فهرست کاملی از واحدهای آماری مرتبط با یک

معکوس و تغییرات تدریجی) و توسعه نرم‌افزار و مهندسی سیستم‌ها [۴]. پژوهش‌های مذهبی نیز یکی از زمینه‌هایی است که اندازه‌گیری آن در کشورهای در حال توسعه‌ای نظیر ایران مستلزم توجه ویژه و ملاحظه‌های خاص است [۷].

◆ طبقه‌بندی بخشی

هنوز هم بیشتر هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه در بخش‌های دولت و آموزش عالی انجام می‌شود (برای مثال در مکزیک ۶۲ درصد (۲۰۱۶)، لیتوانی ۶۴ درصد (۲۰۱۷)، ایران ۷۳ درصد (۲۰۱۷)، هند ۷۵ درصد (۲۰۱۸)، پاکستان ۹۵ درصد (۲۰۱۷)) [۱۰]، اما اهمیت مجریان جدید نیز برای انجام تحقیق و توسعه در این کشورها در حال افزایش است (مانند بنیادها، نهادهای علمی، سازمان‌های غیردولتی، نهادهای خارجی و همچنین بخش خصوصی). همچنین باید توجه داشت که بعضی از بخش‌ها در مقایسه با سایرین مرزهای مشخصی ندارند. برای مثال، بخشی مانند بخش آموزش عالی تعریف به نسبت مشخص و واضحی دارد اما شناسایی کسب‌وکارهایی که فعالیت تحقیق و توسعه دارند با چالش‌هایی به ویژه در کشورهای در حال توسعه همراه است. در برخی کشورهای در حال توسعه، نگاه‌های دولتی بزرگ (در صنایع و رشته‌هایی که فعالیت‌های پژوهشی قابل توجهی دارند) سهم زیادی از هزینه‌کرد تحقیق و توسعه را به خود اختصاص می‌دهند. طبق راهنمای فراسکاتی، سرمایه‌گذاری شرکت‌های دولتی در تحقیق و توسعه نیز باید در بخش کسب‌وکار لحاظ شود [نه بخش دولت] [۱۱].

با فرض وجود ارتباط‌های قوی بین بخش خصوصی غیرانتفاعی و دولت، همیشه روشن نیست که نهاد غیرانتفاعی باید در کدام بخش طبقه‌بندی شود. از آنجا که معمولاً نهادهای غیرانتفاعی توسط دولت حمایت مالی می‌شوند، مرزبندی با بخش دولتی باید بر اساس درجه کنترل دولت بر عملکرد نهاد غیرانتفاعی تعیین شود [۱۲].

گردآوری آمارهای تحقیق و توسعه شامل انجمن‌های خیریه بین‌المللی و شرکت‌های چندملیتی نیز می‌شود. ایجاد زیربخشی با این عنوان در هر بخش اصلی مجری تحقیق و توسعه می‌تواند مفید باشد [۱۳].

این ترتیب، ثبت‌کننده مجریان احتمالی تحقیق و توسعه به عنوان اساس و پایه، پیمایش هدفمندی شکل خواهد گرفت و به مرور زمان و با پر شدن شکاف‌ها توسعه پیدا خواهد کرد. انتظار دستیابی به حد اشباع پس از سه دوره پیمایش، وجود دارد [۹].

◆ هماهنگی در سطح ملی

در کشورهای در حال توسعه، اغلب با توجه به نبود هماهنگی در سطح ملی، نبود همکاری بین مؤسسه‌های پژوهشی، دانشگاه‌ها و کسب‌وکارها و به طور کلی، نظام آماری ضعیف، مشکلات قابل‌توجهی در گردآوری داده‌ها بروز خواهد کرد [۱۳].

این مسائل در پیمایش‌های اولیه بیشتر نمود پیدا خواهد کرد. برای نمونه، زمانی که پیمایش اولیه معتبر و قابل اعتماد انجام گرفته باشد، استفاده از این داده‌ها برای استناد و برون‌یابی برخی داده‌ها در پیمایش‌های بعدی امکان‌پذیر خواهد بود. تخمین داده‌های ناموجود، به خصوص در اولین دوره‌های پیمایش که اطلاعات قبلی موجود نیست و کیفیت داده‌ها پایین یا غیرقابل ارزیابی است، نیازمند رویه‌های آماری مناسب و استقرار نظام آماری تحقیق و توسعه است که خود مستلزم پایداری نهادی، بودجه قابل پیش‌بینی، کارکنان صلاحیت‌دار و افق زمانی برای توسعه مستمر آنهاست [۷].

آموزش نظام‌مند نیروهای اجرایی پیمایش و نظارت بر گردآوری داده‌ها برای اطمینان از اینکه داده‌ها قابل مقایسه و سازگارند، لازم است. تناوب پیمایش‌ها و ساختار گزارش‌دهی مشخص در کلیه بخش‌ها باید مدنظر قرار گیرد تا امکان مقایسه مقادیر سال‌های متوالی فراهم شود. هرچند پیمایش‌هایی که فقط یک بار انجام می‌شوند نیز ارزش‌هایی دارند اما برای شناسایی روندها، مورد نیاز است. بهتر است پیمایش‌ها به صورت سالانه انجام شوند. اما در مورد شاخص‌های خاص و پراهمیت‌تر می‌توان از زمانبندی‌های کوتاه‌تر برای مثال ۶ ماه یک بار نیز استفاده کرد [۹].

شاخص در اختیار داشته باشد یا با استفاده از روش‌های استاندارد آماری تخمین مناسبی از آنها را مورد استفاده قرار دهد. بازیگران عرصه علم و فناوری تولیدکننده اطلاعات مورد نیاز این نهادند و مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از مؤسسه‌های پژوهشی، کسب‌وکارها و دانشگاه‌ها، که باید اطلاعات مورد نیاز را تهیه و طبق چارچوب خواسته شده ارائه کنند [۷].

جلب مشارکت واحدهای تأمین مالی یا مجری تحقیق و توسعه در فرایند پیمایش نیز از دیگر الزام‌های اندازه‌گیری دقیق هزینه‌هاست که در وهله اول نیازمند تأسیس ثبت‌کننده‌هاست. یک ثبت‌کننده از سازمان‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی دولتی، به شناسایی مجریان احتمالی تحقیق و توسعه در بخش دولت کمک می‌کند. فهرستی از مؤسسه‌های آموزش عالی تأیید شده برای سرشماری در بخش آموزش عالی کفایت می‌کند. در بخش غیردولتی اما این مسئله می‌تواند بسیار پیچیده و مستلزم ایجاد زیرساخت‌های قابل توجه باشد. ثبت‌کننده‌های کسب‌وکار نسبت به شرکت‌های کوچک و بخش غیرانتفاعی حساس نیستند و این مسئله مانع از شکل‌گیری چارچوب مناسب و تخمین داده‌های از دست رفته می‌شود. نقطه شروع می‌تواند شرکت‌های بزرگ باشند اعم از شرکت‌های چندملیتی یا محلی اما به هر حال، برآورد هزینه‌کرد کسب‌وکار در شرکت‌های غیردولتی نیازمند نمونه‌گیری مناسب است به روشی که تعداد زیادی از شرکت‌ها از قلم نیافتند و داده‌های مفید از دست نرود.

محدوده اجرای پیمایش و پوشش کامل مجریان تحقیق و توسعه باید پیوسته بهبود یابد. همکاری نزدیک بین متولی پیمایش و اداره‌های دولتی مسئول، متولیان مشوق‌های مالیاتی تحقیق و توسعه، تسهیلات واردات، جوایز صادراتی و کنترل قیمت، تشکل‌ها و نهادهای تجاری، انجمن‌های دانشگاهی و فارغ‌التحصیلی، مؤسسه‌های خدمات علم، فناوری و نوآوری، پایگاه‌های داده دانشمندان و مهندسان، پایگاه‌های داده انتشارات علمی، پتنت‌ها و سایر اسناد مالکیت فکری می‌تواند به شناسایی سایر مجریان تحقیق و توسعه کمک کند. شناسایی یک گروه محوری از پاسخ‌دهندگان مطلع، به حصول اطلاعات ارزشمندی طی زمان کمک می‌کند. به

ج. تجارب کشورها در اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه

۱. ایالات متحده

در ایالات متحده الگوهای ملی، داده‌های مربوط به تأمین مالی و انجام تحقیق و توسعه را به صورت سالانه از روی ۵ پیمایش یکپارچه و تجمیع می‌کنند تا اطلاعات مربوط به کل تحقیق و توسعه به دست آید:

- ◇ پیمایش منابع مالی فدرال برای تحقیق و توسعه؛
- ◇ پیمایش هزینه‌های تحقیق و توسعه در مراکز پژوهشی که تأمین مالی آنها به صورت فدرالی انجام می‌شود؛
- ◇ پیمایش تحقیق و توسعه و نوآوری در بخش کسب‌وکار؛
- ◇ پیمایش هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در دانشگاه‌ها و کالج‌ها؛
- ◇ پیمایش تأمین مالی و انجام تحقیق و توسعه توسط سازمان‌های غیرانتفاعی.

تحقیق و توسعه در بخش کسب‌وکار به کمک پیمایش شرکت‌های مجری تحقیق و توسعه با دست کم ۵ نفر کارمند برآورد می‌شود. طراحی و اجرای پیمایش علم، فناوری و نوآوری شرکت‌های خرد^۱ نیز که امکان گردآوری اطلاعات از شرکت‌هایی با کمتر از ۵ نفر کارمند را فراهم می‌کند، در دستور کار بنیاد ملی علوم قرار دارد. پیمایش تحقیق و توسعه و نوآوری در بخش کسب‌وکار^۲ توسط بنیاد ملی علوم و اداره سرشماری ایالات متحده^۳ انجام می‌شود. این پیمایش در حقیقت حالت گسترش یافته پیمایش تحقیق و توسعه صنعتی^۴ است که داده‌های بیشتری را گردآوری می‌کند؛ نظیر اطلاعات مربوط به نوآوری و مالکیت فکری [۱۴].

۲. بریتانیا

همانند سایر کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه و منطقه اروپا، در بریتانیا نیز از راهنمای فراسکاتی به عنوان مرجع تعریف فعالیت‌های تحقیق و

توسعه استفاده می‌شود. تعریف بخش‌ها نیز از تعریف‌های ارائه شده در همین راهنما پیروی می‌کند [۱۵]. پیمایش سالانه کسب‌وکارها^۵ توسط دفتر آمارهای ملی انجام می‌شود، اطلاعات مالی وسیعی را از کسب‌وکارهای مختلفی که نماینده بخش اصلی اقتصاد بریتانیا (انگلستان، اسکاتلند و ولز) اند، گردآوری می‌کند. بر حسب گردش مالی کسب‌وکارها، نمونه انتخاب شده حدود دوسوم شرکت‌ها را در حوزه‌های مختلف صنعتی مانند تولید، ساخت‌وساز، مبادله‌های خدماتی و توزیع دربرمی‌گیرد [۱۶]. همچنین از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای^۶ استفاده می‌شود که در آن طبقه‌ها با استفاده از طبقه‌بندی استاندارد صنعتی کشور و تعداد پرسنل کسب‌وکار تعریف می‌شوند. یک نمونه تصادفی ساده از جامعه کسب‌وکار برای انجام پیمایش تحقیق و توسعه مناسب نیست؛ زیرا بسیاری از شرکت‌هایی که در نمونه قرار می‌گیرند، فعالیت تحقیق و توسعه نخواهند داشت و ممکن است تعداد زیادی از مجریان مهم تحقیق و توسعه در چنین نمونه‌ای حذف شده باشند. به همین دلیل از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای استفاده می‌شود [۱۷].

۳. ایرلند

فورفاس^۷ گزارش‌دهی هزینه‌های تحقیق و توسعه در ایرلند را هر چند سال یک بار و به کمک پیمایش‌های منظم انجام می‌دهد. در انجام پیمایش از تعاریف، قوانین و راهبردهای تعیین شده در راهنمای فراسکاتی استفاده می‌شود زیرا یکی از مهم‌ترین اهداف این پیمایش‌ها مقایسه ایرلند با کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه و اتحادیه اروپا است. سه گروه در انجام تحقیق و توسعه در ایرلند نقش دارند: کسب‌وکارها، مؤسسه‌های آموزش عالی و بخش دولتی. بخش دولت شامل تحقیق و توسعه انجام شده در مؤسسه‌های آموزش عالی نمی‌شود که فورفاس اطلاعات مربوط به آنها را در قالب پیمایش جداگانه‌ای با عنوان «پیمایش تحقیق و توسعه در آموزش عالی» گردآوری می‌کند. از جمع هزینه‌کرد دولت،

5. Annual Business Survey

6. Stratified Random Sampling

۷. Forfäs هیئت مشاوره سیاست‌گذاری ملی ایرلند در حوزه علوم و تجارت است.

1. Micro business Innovation & Science & Technology

2. Business R&D and Innovation Survey

3. U. S. Census Bureau

4. Survey Industrial R&D

- ◇ **پیمایش تحقیق و توسعه در بخش دولت:** کلیه دپارتمان‌های دولتی به روش سرشماری در پیمایش شرکت داده می‌شوند. بنابراین نمونه انتخاب‌شده برای این پیمایش شامل کلیه دپارتمان‌های دولتی در سطح ملی و سازمان‌های پژوهشی است که به انجام تحقیق و توسعه در سطح ملی، استانی و محلی می‌پردازند.
- ◇ **پیمایش تحقیق و توسعه در بخش آموزش عالی:** منظور از مؤسسه‌های آموزش عالی، دانشگاه‌ها، دانشگاه‌های علم و فناوری، مؤسسه‌های آموزشی و مؤسسه‌های آموزش عالی خصوصی است که همگی در نمونه مورد استفاده برای این پیمایش قرار می‌گیرند. همه مؤسسه‌های آموزش عالی دولتی نیز به روش سرشماری در این پیمایش لحاظ می‌شوند.
- ◇ **پیمایش تحقیق و توسعه سازمان‌های غیرانتفاعی:** سازمان‌های غیردولتی و سایر سازمان‌هایی که به عنوان سازمان‌های غیرانتفاعی ثبت شده باشند، به کمک نمونه‌گیری هدفمند پیمایش می‌شوند.
- ◇ **پیمایش شوراهای علمی:** ۹ شورای علمی ایجاد شده بر اساس قوانین مجلس، به روش سرشماری در پیمایش شرکت داده می‌شوند. گروه ارزیابی کیفیت داده‌ها، مستندها و داده‌های آماری را با توجه به معیارهای کیفیتی نظیر ارتباط داده‌ها، دقت، تناسب زمانی، قابلیت دسترسی، معناداری، یکپارچگی، درستی روش‌شناختی و ... بررسی می‌کند. داده‌هایی که توسط این گروه تأیید شود به عنوان داده‌های رسمی طبقه‌بندی می‌شوند.

۵. آلمان

بخش‌های اجرایی یا مجریان تحقیق و توسعه نیز عبارت‌اند از: دولت (مؤسسه‌های خصوصی غیرانتفاعی)، صنعت و دانشگاه‌ها. با توجه به اینکه بخش خصوصی غیرانتفاعی به طور عمده شامل مؤسسه‌هایی است که بودجه آنها توسط دولت تأمین می‌شود (مانند فرانهوفر و ماکس پلانک) و سازمان‌های غیرانتفاعی خصوصی که توسط دولت یا شرکت‌های خصوصی تأمین مالی نمی‌شود یا اغلب خدماتی برای شرکت‌های صنعتی ارائه نمی‌کنند، در گزارش‌های ملی به همراه بخش اجرایی دولت در نظر گرفته می‌شود. دانشگاه، کالج‌ها و مؤسسه‌های آموزش

کسب‌وکارها و مؤسسه‌های آموزش عالی برای تحقیق و توسعه کل هزینه‌کرد برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه انجام شده در کشور محاسبه می‌شود [۱۸].

۴. آفریقای جنوبی

در آفریقای جنوبی نیز راهنمای فراسکاتی به عنوان مرجع تعریف فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نیز تعریف بخش‌های تأمین مالی و مجری تحقیق و توسعه استفاده می‌شود. مرکز شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری^۱ پیمایش ملی تحقیق و توسعه^۲ به صورت سالانه انجام می‌دهد. داده‌های مورد نیاز برای این پیمایش از طریق پرسشنامه‌هایی گردآوری می‌شود که کلیات آنها در مورد هر پنج بخش مجریان تحقیق و توسعه تا حد زیادی یکسان است. داده‌های گردآوری شده در قالب سیستم مدیریت و نتایج پیمایش^۳ ذخیره می‌شود. پرسشنامه‌های تکمیل شده به صورت سیستمی، مصاحبه رودرو، به صورت الکترونیکی یا تلفنی بازگردانده می‌شود. نتایج پیمایش برای تأیید در اختیار وزارت علم و فناوری و مراکز آماری آفریقای جنوبی قرار داده می‌شود. این نتایج همچنین به صورت سالانه به سازمان همکاری اقتصادی و توسعه ارسال می‌شود تا در گزارش‌ها و انتشارات این سازمان مورد استفاده قرار گیرد. پیمایش‌های منظم و منسجمی که در بخش‌های مختلف مجری تحقیق و توسعه انجام می‌شود عبارت‌اند از [۱۹]:

- ◇ **پیمایش تحقیق و توسعه در بخش کسب‌وکار:** این پیمایش به صورت سالانه انجام می‌شود. نمونه مورد نیاز برای پیمایش از پایگاه داده مرکز شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری انتخاب می‌شود که از سال ۲۰۰۲ به طور منظم کار ثبت و به‌روزرسانی شرکت‌ها را انجام می‌دهد. این پایگاه داده با استفاده از منابع مختلف و به صورت منظم به‌روز می‌شود. تمامی شرکت‌هایی که فعالیت‌های تحقیق و توسعه انجام می‌دهند یا احتمال دارد فعالیت‌های تحقیق و توسعه انجام داده باشند در نمونه‌گیری مدنظر قرار می‌گیرند.

1. Center for Science, Technology, and Innovation Indicators (CeSTII)
2. National Survey of Research and Experimental Development
3. Survey Management and Result System (SMRS)

معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری و مشارکت دستگاه‌های همکار تهیه خواهد شد. بخش تحقیق و توسعه، تجاری‌سازی و نوآوری کشور، کلیه فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تجاری‌سازی و نوآوری بنگاه‌ها و صنایع کشور را شامل می‌شود [۲۲]. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی نیز از سال ۱۳۸۸ و بر اساس داده‌های لوایح بودجه سالانه کل کشور و با در نظر گرفتن برنامه‌ها و فعالیت‌هایی که مطابق راهنمای فراسکاتی ماهیت تحقیق و توسعه دارند، به انتشار شاخص هزینه‌کرد بخش دولتی برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه پرداخته است. در مورد نحوه محاسبه، فعالیت‌های زیرشاخه هر برنامه، بر اساس ماهیت با تعریف تحقیق و توسعه در راهنمای فراسکاتی انطباق داده می‌شوند و در مورد محاسبه یا فقدان محاسبه اعتبار آن برنامه در اعتبار تحقیق و توسعه تصمیم‌گیری می‌شود [۲۳].

امور آموزش عالی، تحقیقات و فناوری سازمان برنامه و بودجه کشور نیز گزارش اعتبارات تحقیقاتی مندرج در بودجه سنواتی کشور را به صورت سالانه ارائه می‌کند. در خصوص نحوه محاسبه اعتبارات تحقیقاتی، قابل ذکر است که تعداد ۱۲ فصل در رابطه با فعالیت‌های پژوهشی در قوانین بودجه سنواتی از سال ۱۳۹۵ به بعد درج می‌شود. در هر یک از این فصول، برنامه‌های تحقیقاتی تعریف شده است. مجموع اعتبارات این برنامه‌های تحقیقاتی، بخش عمده اعتبارات تحقیقاتی را دربرمی‌گیرد. از تمام برنامه‌های زیربخش هر فصل فوق، برخی فعالیت‌های تحقیقاتی (با وجود بازبینی‌های مکرر) در زیربخش برنامه‌های غیرتحقیقاتی منظور می‌شوند که باید در نظر گرفته و در محاسبات لحاظ شوند [۲۴]. در همین ارتباط مطالعه‌ای نیز با هدف آسیب‌شناسی بودجه‌ریزی علم و فناوری در ایران انجام شده است که با استفاده از روش فراترکیب و تحلیل مضمون اسناد، موانع و مشکلات موجود بودجه علم و فناوری در ده مؤلفه شامل خط‌مشی‌گذاری، تدوین سند بودجه، تصویب بودجه، ساختار، اداره و اجرا، تخصیص بودجه، مدیریت منابع انسانی، قوانین و مقررات، نهادهای نظارتی، فرایند نظارت و نظام حسابداری و گزارشگری دسته‌بندی شدند [۸]. شورای عالی عتف نیز به موجب تکلیف ماده (۵۶) قانون الحاق موادی به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲) (۱۳۹۳) گزارش هزینه‌کرد

عالی متمرکز بر علوم کاربردی که بیشتر به تحقیق و توسعه کاربردی می‌پردازند در بخش دولت قرار می‌گیرند. در آلمان نیز بخش کسب‌وکار بیشترین سهم را در انجام تحقیق و توسعه و در تأمین مالی آن دارد [۲۰].

به طور کلی، بررسی تجارب و نظام‌های مستقر در کشورها در ارتباط با پیمایش تحقیق و توسعه تأکیدکننده نکات زیر است [۹]:

- ◇ نقش محوری و پررنگ اداره یا مرکز ملی آمار در اجرای پیمایش‌ها در بخش‌های مختلف؛
- ◇ نقش‌آفرینی نهاد یا بنیاد ملی فراوزارتخانه‌ای برای نظارت بر پیمایش‌ها و گزارش‌دهی نتایج در سطح ملی و بین‌المللی؛
- ◇ وجود پایگاه داده ملی برای ثبت و به‌روزرسانی منظم داده‌ها در سطح ملی؛
- ◇ انجام پیمایش‌های خاص هر بخش با در نظر گرفتن ملاحظه‌های آن بخش؛
- ◇ وجود پایگاه‌های داده اختصاصی در بخش‌های مختلف که داده‌های آنها به صورت منظم به‌روز می‌شود.

پیشینه پژوهش

مطالعات مختلفی در خصوص اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران (و چالش‌های آن) انجام شده است و گزارش‌های مختلفی نیز درباره مقدار این شاخص منتشر می‌شود. در حال حاضر مهم‌ترین پیمایش منظم برای اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه، پیمایش کارگاه‌های صنعتی دارای فعالیت تحقیق و توسعه است که توسط مرکز آمار ایران و از سال ۱۳۷۶ اجرا شده است. جامعه آماری این اطلاعات در سه حوزه مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و کارگاه‌های صنعتی ۵۰ کارکن و بیشتر دارای واحد تحقیق و توسعه است [۲۱]. معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری نیز بر اساس آیین‌نامه اجرایی نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری کشور مصوب شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف)، اقدام به طراحی و راه‌اندازی سامانه ملی پایش و ارزیابی فناوری و نوآوری ایران کرده است. طبق تقسیم‌کار انجام گرفته، شاخص‌های بخش تحقیق و توسعه، تجاری‌سازی و نوآوری در نظام پایش و ارزیابی علم، فناوری و نوآوری با محوریت

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که برخی موضوع‌های کمتر مورد توجه قرار گرفته یا اصلاً به آنها پرداخته نشده است. این مطالعه در تلاش است به این موضوع‌ها پاسخ دهد:

- ◇ چالش‌های اندازه‌گیری و گزارش‌دهی شاخص هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران کدام‌اند؟
- ◇ چه راهکارهای سیاستی برای برآورد الزام‌ها و حل چالش‌های اندازه‌گیری و گزارش‌دهی شاخص هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران وجود دارد؟

روش پژوهش

با در نظر گرفتن مدل پیاز پژوهش [۳۰]، جهت‌گیری این تحقیق کاربردی است و در آن راه‌حل کاربردی برای مسئله منحصربه‌فردی (ضعف در اندازه‌گیری و گزارش‌دهی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران) جست‌وجو می‌شود. فلسفه پژوهش تفسیری و رویکرد پژوهش استقرایی است. راهبرد این پژوهش، تحلیل مضمونی و هدف پژوهش توصیف الزام‌ها، چالش‌ها و راهکارهای اندازه‌گیری و گزارش‌دهی دقیق هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران است. افق پژوهش تک‌مقطعی است و از شیوه‌های مختلف (مطالعات کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی) برای گردآوری داده‌ها استفاده می‌شود. ابزارهای گردآوری داده‌ها عبارت‌اند از اسناد و مدارک (که با جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی و موتورهای جست‌وجو گردآوری شده‌اند)، مصاحبه و پانل خبرگان.

شیوه نمونه‌گیری و انتخاب آزمودنی‌ها (هم در مورد اسناد مورد مطالعه و هم در مورد مصاحبه‌شوندگان) غیرتصادفی و هدفمند است. نمونه‌گیری هدفمند که به آن نمونه‌گیری غیراحتمالی یا هدفدار نیز گفته می‌شود شامل انتخاب واحدها یا مورد‌های مورد پژوهش بر اساس هدف پژوهش و فقط به صورت تصادفی نیست. سه نوع عمده نمونه‌گیری هدفمند شامل نمونه‌گیری برای رسیدن به معرف بودن یا قابلیت مقایسه، نمونه‌گیری موارد خاص یا یگانه و نمونه‌گیری متوالی‌اند. در کلیه مراحل این پژوهش که نیاز به نمونه‌گیری وجود داشت، از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی یا هدفمند از نمونه‌های در دسترس از طریق نمونه‌گیری متوالی یا متواتر استفاده شده است. یکی از

(۱ درصد) از اعتبارات تخصیص‌یافته هزینه‌ای دستگاه‌های اجرائی برای امور پژوهشی و توسعه فناوری را در قالب سامانه مدیریت اطلاعات تحقیقاتی (سمات) ملی دریافت و گزارش مربوط را به صورت سالانه به مجلس شورای اسلامی ارائه می‌کند [۲۵]. دیوان محاسبات کشور نیز بر اساس وظیفه قانون خود مبنی بر تهیه گزارش تفریغ^۱ بودجه سالانه کشور گزارش‌هایی درباره میزان تخصیص ردیف‌های بودجه پژوهشی یا میزان هزینه‌کرد ردیف‌های اعتباری در محل خود یا در محلی خارج از موضوع پیش‌بینی شده ارائه می‌کند [۲۶]. ستاد راهبری و نظارت بر اجرای نقشه جامع علمی کشور هم در راستای نظارت بر تحقق شاخص‌های حوزه تحقیق و توسعه مندرج در نقشه جامع علمی کشور، گزارش‌های دوره‌ای درباره شاخص سهم هزینه‌کرد تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی تهیه و منتشر می‌کند [۲۷]. به علاوه، تلاش‌هایی نیز برای تدوین راهنمای ملی تعریف تحقیق و توسعه صورت گرفته است [۷]، [۲۸]. اما در یکی از مطالعات، ضمن استفاده از داده‌هایی که در مهم‌ترین مطالعات فوق به صورت دوره‌ای گردآوری شده و با مبنا قرار دادن تعریف دقیق تحقیق و توسعه در راهنمای فراسکاتی، برآوردی از شاخص شدت تحقیق و توسعه در ایران به دست آورد. این برآورد ویژگی‌های منحصربه‌فردی داشت که برای نخستین بار در چنین محاسباتی مدنظر قرار می‌گرفت. برای مثال، تخمینی از هزینه‌کرد بخش‌های غیرانتفاعی و بخش آموزش عالی غیردولتی نیز به دست آمد که پیش از آن در گزارش‌های نهادهایی که به آنها اشاره شد، به آن دقت نمی‌شد. همچنین فعالیت‌های خاص در کشورهای در حال توسعه مورد توجه قرار گرفت و برای مثال برآورد اولیه‌ای از سهم پژوهش‌های مذهبی در هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه به دست آمد. همچنین بر اساس وضعیت حقوقی منابع مجری و تأمین مالی، ماتریس هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه در ایران و سهم بخش‌های مختلف در تأمین مالی و انجام تحقیق و توسعه نیز محاسبه شد [۲۹].

۱. تفریغ بودجه در اصطلاح مالی فراغت از بودجه یا نتیجه اجرای بودجه است.

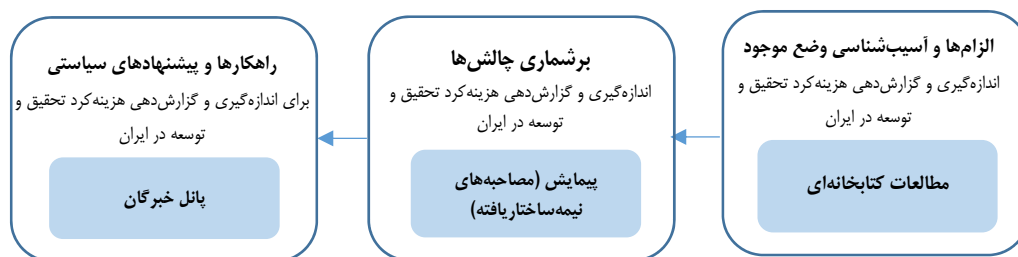
رویکردهای متداول در نمونه‌گیری متوالی یا متواتر، نمونه‌گیری گلوله برفی است. این روش برای شناسایی افراد متخصص در زمینه‌ای خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش پژوهشگر ابتدا افرادی را شناسایی می‌کند و پس از دریافت اطلاعات از آنها می‌خواهد که فرد یا افراد دیگری را به او معرفی کنند. یکی از مهم‌ترین موضوع‌ها در نمونه‌گیری، تعداد نمونه است و اینکه چه ملاکی برای کفایت ورود افراد به پژوهش در نظر گرفته می‌شود؟ طبق تعریف، زمانی که تمام منابع اطلاعات مشابیهی را در اختیار بگذارند، اشباع حاصل شده است. یک معیار برای کشف رسیدن به اشباع تکرار داده‌های قبلی است، به طوری که پژوهشگر به طور مرتب با داده‌هایی مواجه می‌شود که تکرار می‌شوند [۳۱]. در این تحقیق با انجام ۱۴ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته در مرحله شناسایی چالش‌ها، اجماع حاصل شده است.

به طور دقیق‌تر، این تحقیق شامل سه مرحله اصلی است. مرحله اول تحقیق شامل بررسی الزام‌ها و آسیب‌شناسی وضع موجود اندازه‌گیری و گزارش‌دهی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران است که به کمک مطالعات کتابخانه‌ای انجام می‌شود. در مرحله دوم چالش‌های مرتبط به کمک پیمایش با استفاده از ابزار مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان و کارشناسان مهم‌ترین دستگاه‌های مرتبط با موضوع یعنی دیوان محاسبات کشور، سازمان برنامه و بودجه، مرکز آمار ایران، شورای عالی عتف، ستاد راهبری و نظارت بر اجرای نقشه جامع علمی کشور، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی و سپس تحلیل کیفی محتوای مصاحبه‌ها شمارش و دسته‌بندی می‌شود. تحلیل محتوا روشی است که می‌توان آن را درباره انواع گوناگون پیام‌های مندرج در آثار ادبی، مقاله‌های روزنامه، اسناد رسمی، خطابه‌ها، اعلامیه‌های سیاسی، گزارش‌های اجتماع‌ها، برنامه‌های شنیداری و دیداری و گزارش‌های مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته به کار بست. روش‌های تحلیل محتوا در دو رده دسته‌بندی می‌شوند: روش‌های کمی و روش‌های کیفی. از آنجایی که تحلیل محتوا روی اطلاعات گردآوری شده صورت می‌گیرد، یکی از مهم‌ترین روش‌های همبسته با تحلیل

محتوا مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته است [۳۲]. در تحلیل محتوای کیفی مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته این تحقیق به روش تفسیری تلاش شده است پیام‌های نهفته در متن مصاحبه‌ها درباره محورهای مشخص (برگرفته از مبانی نظری و پیشینه تحقیق) استخراج شود. در مرحله سوم، به کمک پانل خبرگان، راهکارهای سیاستی پیشنهادی برای اندازه‌گیری و گزارش‌دهی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران مورد ارزیابی و تأیید قرار گرفته است. به طور کلی، پانل‌ها متشکل از جمعی خیره و متخصص بین ۱۲ تا ۲۰ نفرند که در زمانی بین ۳ تا ۱۸ ماه، در مورد آینده موضوع‌هایی مشخص به مشورت می‌پردازند پانل‌ها می‌توانند افراد غیرحرفه‌ای را نیز شامل شوند. در واقع اعضای پانل‌ها ممکن است به معنای واقعی، تخصص و خبرگی نداشته باشند. چنین پانل‌هایی، از ذی‌نفعان یعنی افرادی تشکیل می‌شوند که سهم و منفعتی در نتایج فرایند پانل دارند و در بعضی مواقع نماینده سازمانی خاص‌اند. معمولاً تجارب کاری چنین افرادی، معیار عضویت آنها در گروه است. دلایل انتخاب روش پانل برای این مرحله از تحقیق، دسترسی راحت به قضاوت افراد خیره و تعامل سطح بالا و هدفمند و شبکه‌سازی بین رشته‌های علمی و تخصص‌های مختلف بوده است [۳۳]. در جدول ۱، مشخصات نمونه پانل این تحقیق شامل ۱۲ نفر از خبرگان مرتبط با موضوع تحقیق ارائه شده است. لازم به توضیح است، کلیه اعضای پانل از خبرگان و متخصصان مقوله اندازه‌گیری تحقیق و توسعه در ایران‌اند که تجربه عملیاتی زیادی در نهادهای ذی‌ربط اصلی (نظیر شورای عالی عتف) دارند، بنابراین با فرایند اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران کاملاً آشنایی داشتند. شکل (۲) نیز طرح تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مشخصات پانل خبرگان تحقیق

تخصص	میزان تحصیلات	شغل	سابقه / تجربه (سال)
سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری	دکترای تخصصی	هیئت علمی (استاد)	۱۹
سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری	دکترای تخصصی	هیئت علمی (دانشیار)	۱۵
خط مشی‌گذاری دولتی / فناوری اطلاعات	دکترای تخصصی	هیئت علمی (استادیار)	۱۴
زیست‌فناوری	دکترای تخصصی	هیئت علمی (استادیار)	۹
آمار	دکترای تخصصی	کارشناس مرکز آمار ایران	۱۲
سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری	دانشجوی دکترا	کارشناس مرکز پژوهش‌های مجلس	۱۳
سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری	دانشجوی دکترا	کارشناس دبیرخانه شورای عالی عتف	۱۳
مدیریت فناوری	دانشجوی دکترا	کارشناس ستاد راهبری نقشه جامع	۱۲
زیست‌فناوری	دانشجوی دکترا	کارشناس مرکز پژوهش‌های مجلس	۸
مدیریت فناوری	دانشجوی دکترا	کارشناس مرکز پژوهش‌های مجلس	۸
مدیریت فناوری	دانشجوی دکترا	پژوهشگر آزاد	۱۲
اقتصاد	دانشجوی دکترا	پژوهشگر آزاد	۱۲



شکل ۲. طرح تحقیق

یافته‌ها

تحلیل محتوای مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته در ارتباط با پرسش‌های تحقیق با خبرگان در مهم‌ترین نهادهای مرتبط نتایج زیر را به دست می‌دهد:

۱. چالش‌های مرتبط با اندازه‌گیری و گزارش‌دهی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران

◆ فقدان تعریف استاندارد تحقیق و توسعه

یکی از مهم‌ترین مشکلات موجود برای محاسبه دقیق شاخص شدت تحقیق و توسعه در ایران، نبود تعریف دقیق برای آن است که در مصاحبه با کارشناسان مرکز آمار ایران و مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی مورد تأکید قرار داشت. در حقیقت، بخش مهمی از اختلاف‌های موجود

در نتایج طرح‌ها و گزارش‌های آماری مشابه در کشور، ناشی از یکسان نبودن تعاریف و مفاهیم آماری مورد استفاده در دستگاه‌های تولیدکننده آمار است. باید توجه داشت که این موضوع موجب بروز مشکلات متعددی از قبیل مقایسه‌ناپذیری و جمع‌ناپذیری آمارها در سطح ملی و بین‌المللی، ائتلاف منابع مالی و انسانی و در نهایت کاهش اعتماد عمومی نسبت به آمار منتشر شده می‌شود. علاوه بر این تغییر تعاریف متوالی واژه‌های اقلام آماری موجب مقایسه‌ناپذیری طی زمان و ناپیوستگی در سری زمانی اقلام آماری می‌شود [۳۴].

فقدان استاندارد ملی و مورد توافق مجریان فعالیت‌های تحقیق و توسعه و پیروی نکردن از راهنمای فراسکاتی، موجب می‌شود آنها در شناسایی و گزارش‌دهی این

فعالیت‌ها و تعیین مرز آنها با سایر فعالیت‌های علمی و فناورانه دچار سردرگمی و ابهام باشند. مصاحبه با کارشناسان مرکز آمار نشان داد که این موضوع همچنین سبب شده است تکمیل پرسشنامه‌های پیمایش‌های سالانه مرکز آمار ایران از کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه با دقت کافی انجام نشود و گاهی فعالیت‌هایی که ماهیت تحقیق و توسعه ندارند نیز در گزارش‌ها و محاسبات وارد شوند. به علاوه، فعالیت‌های خاصی که در کشور در حال توسعه‌ای مانند ایران ممکن است ماهیت تحقیق و توسعه داشته باشد نیز در پیمایش‌ها و محاسبات فراموش شود. برای مثال، از نتایج مصاحبه با کارشناسان حوزه علمیه در خصوص شمول مطالعات مذهبی در حیطه تحقیق و توسعه این بود که معمولاً فعالیت‌های پژوهشی طلاب از سطح مشخصی به بالا ماهیت تحقیق و توسعه دارند و باید جزء هزینه‌کرد ناخالص تحقیق و توسعه محسوب شوند^۱.

◆ شفاف نبودن مرزبندی بخش‌های مختلف

تحلیل داده‌های مصاحبه‌ها نشان می‌دهد که در خصوص طبقه‌بندی بخشی و در مورد دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی ابهام خاصی وجود ندارد و فهرست کاملی از دانشگاه‌های دولتی، واحدهای دارای فعالیت تحقیق و توسعه دانشگاه آزاد اسلامی، واحدهای مرکزی دانشگاه پیام نور و دانشگاه‌های غیرانتفاعی مراکز استان‌ها، ارزیابی این بخش را به روشی نزدیک به سرشماری امکان‌پذیر ساخته است. در بخش دولت نیز فعالیت‌های تحقیق و توسعه به طور عمده با استفاده از تأمین بودجه دولتی از طریق اعتبارات برنامه‌ای تحقیق و توسعه (در قوانین بودجه سالیانه) و توسط پژوهشگاه‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی یا مراکز آموزش عالی دولتی انجام

می‌شوند.

متولی ارزیابی عملکرد بودجه تخصیص یافته به دستگاه‌های مختلف در بخش دولتی، دیوان محاسبات کشور است که نحوه عملکرد یا تخصیص ردیف‌های بودجه‌های پژوهشی در بخش دولتی را نیز به روش سرشماری رصد و در قالب گزارش‌های تفریغ بودجه سالانه ارائه می‌کند. مسئله مهم در این ارتباط فقدان شفافیت در تعریف برخی ردیف‌های بودجه‌ای است که سبب می‌شود قضاوت در مورد ماهیت تحقیق و توسعه‌ای برنامه‌ها و فعالیت‌های پژوهشی در بخش دولت، متفاوت باشد.

در حال حاضر پیمایش بخش کسب و کار خصوصی و غیرانتفاعی توسط مرکز آمار ایران و در قالب پیمایش‌های سالانه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه (کارگاه‌های صنعتی دارای ۵۰ کارکن و بیشتر) انجام می‌شود. اساسی‌ترین مشکل در این ارتباط آن است که پیمایش کارگاه‌های صنعتی دارای فعالیت تحقیق و توسعه با کمتر از ۵۰ کارکن انجام نمی‌شود. به این ترتیب بسیاری از شرکت‌های کوچک که فعالیت‌های تحقیق و توسعه قابل توجهی نیز دارند، از این پیمایش حذف می‌شوند. در حالی که ساختار اقتصاد ایران به گونه‌ای است که بخش قابل توجهی از بنگاه‌ها، بنگاه‌های خرد و کوچک‌اند. از دست دادن تعداد زیادی از بنگاه‌ها با کمتر از ۵۰ نفر کارکن در مهم‌ترین پیمایش تحقیق و توسعه بخش کسب و کار (یعنی پیمایش سالانه مرکز آمار) در هنگام شناسایی مجریان تحقیق و توسعه ممکن است منجر به اشتباه‌های معناداری شود. تحلیل یافته‌ها همچنین نشان داد که پیمایش تحقیق و توسعه در بخش مؤسسه‌ها و نهادهای غیرانتفاعی متعدد نیز در ایران طراحی نشده، متولی مشخصی ندارد و انجام نمی‌شود.

◆ اندازه‌گیری و گزارش‌دهی

از اوایل دهه ۱۳۸۰ که به تدریج توجه به سیاست‌های علم و فناوری در کشور قوت گرفت، تعدد و موازی‌کاری دستگاه‌ها و نهادهای مختلف در امر ارزیابی شاخص‌های علم و فناوری نیز وجود داشته است [۷]، [۲۸]، [۳۵]. در سال‌های اخیر با تحولات سطح حکمرانی نظام نوآوری و بازیگران جدیدی که به این عرصه اضافه شده‌اند، این

۱. طلاب و فضایی حوزه علمیه که بر اساس مدرک صادر شده مدیریت حوزه علمیه، دوره سطح سه یا دوره سطح چهار را گذرانده باشند، همانند دانشجویان کارشناسی ارشد و دکترا محسوب می‌شوند و درباره شمول پژوهش‌های آنها در حوزه تحقیق و توسعه مطابق اصول راهنمای فراسکاتی در مورد مرزبندی فعالیت‌های تحقیق و توسعه و آموزش عالی تصمیم‌گیری می‌شود [۲۸].

تخمین داده‌های ناموجود، به خصوص در اولین دوره‌های پیمایش که اطلاعات قبلی موجود نیست و کیفیت داده‌ها پایین یا غیرقابل ارزیابی و نیازمند رویه‌های آماری مناسب است.

۲. راهکارهای سیاستی برای برآورد الزام‌ها و رفع چالش‌های اندازه‌گیری و گزارش‌دهی شاخص هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران

زیربنایی‌ترین اقدام برای اندازه‌گیری دقیق هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران، تدوین و تصویب راهنمای ملی تعریف تحقیق و توسعه است به نحوی که ضمن شفاف‌سازی مرز فعالیت‌های تحقیق و توسعه و سایر فعالیت‌های علمی و فناوانه، فعالیت‌های خاص در کشور در حال توسعه‌ای مثل ایران را نیز پوشش دهد (یعنی مهندسی معکوس، دانش سنتی، توسعه نرم‌افزار و پژوهش‌های مذهبی). همچنین گسترش دامنه پیمایش بخش کسب‌وکار خصوصی و غیرانتفاعی که توسط مرکز آمار ایران و در قالب پیمایش‌های سالانه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه (کارگاه‌های صنعتی دارای ۵۰ کارکن و بیشتر) انجام می‌شود، ضروری است به نحوی که کارگاه‌های کوچک (از جمله شرکت‌های دانش‌بنیانی که به طور عمده خرد و کوچک‌اند) نیز در دامنه پیمایش قرار گیرند. ضروری است از تعدد مراجع اندازه‌گیری و گزارش‌دهی نیز پرهیز شود و مشارکت حداکثری نهادهای تأمین مالی یا مجری تحقیق و توسعه در پیمایش‌ها جلب شود تا از بروز خطا و تناقض در داده‌ها و خروجی‌های گزارش‌شده جلوگیری شود. در همین راستا، ایجاد پایگاه داده یا منبع اطلاعاتی جامع و واحد درباره هزینه‌کرد تحقیق و توسعه ضروری است.

نتیجه‌گیری

با افزایش اهمیت اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه، کشورها اقدام‌های نظام‌مندتری را برای ارزیابی شاخص‌های تحقیق و توسعه آغاز کردند. در سال ۲۰۱۵ ویرایش هفتم راهنمای فراسکاتی منتشر شده و امروز بسیاری از کشورهای دنیا برای اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه از این راهنما پیروی می‌کنند. سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه نکاتی هم برای کاربردپذیری بیشتر این راهنما در کشورهای در حال توسعه

چالش جدی‌تر شده است. در حال حاضر، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، شورای عالی انقلاب فرهنگی (ستاد راهبری اجرای نقشه جامع علمی کشور)، معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری، سازمان برنامه و بودجه، مرکز آمار ایران، دیوان محاسبات کشور و مرکز پژوهش‌های مجلس به اندازه‌گیری و گزارش‌دهی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه می‌پردازند. تعدد مراجع علاوه بر ایجاد خطا و بی‌دقتی در محاسبات و داده‌ها، مانع از انگیزه و جلب مشارکت واحدهای تأمین‌کننده منابع مالی یا مجری تحقیق و توسعه در پیمایش می‌شود و احتمال بروز خطا یا تناقض داده‌ها را نیز افزایش می‌دهد.

مسئله مهم دیگر اینکه مجریان یا تأمین‌کنندگان منابع مالی تحقیق و توسعه الزام یا انگیزه برای مشارکت در پیمایش و ارائه اطلاعات به نهاد متولی اندازه‌گیری را ندارند. البته تعدد نهادهای متولی اندازه‌گیری و گزارش‌دهی که در قسمت قبل اشاره شد نیز سبب می‌شود مجریان تحقیق و توسعه نیز با نظارت و ارزیابی از سوی نهادهای مختلف مواجه شوند. طبق بررسی‌های به عمل آمده، با وجود الزام ماده (۵۶) قانون الحاق موادی به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲) (۱۳۹۳)، بخشی از دستگاه‌های اجرایی اطلاعات مورد نیاز برای سامانه مدیریت اطلاعات تحقیقاتی (سمات ملی) را ارائه نمی‌کنند.

همچنین، اکنون، پایگاه داده یا منبع اطلاعاتی جامع و واحد درباره هزینه‌کرد تحقیق و توسعه وجود ندارد. بسیاری از گزارش‌ها به استناد اعتبارات پیش‌بینی‌شده یا از سمت منابع تأمین مالی تحقیق و توسعه تهیه می‌شوند نه هزینه‌کرد مجریان که ممکن است خطای تخمین بیش از واقع را ایجاد کنند. استقرار نظام آماری تحقیق و توسعه قوی و پایدار مستلزم پایداری نهادی، بودجه قابل پیش‌بینی، زیرساخت‌های قابل اتکا، کارکنان دارای صلاحیت و افقی برای توسعه مستمر آنهاست. فقدان چنین نظامی موجب بروز مشکلات متعدد در محاسبه دقیق هزینه‌کرد تحقیق و توسعه می‌شود که در پیمایش‌های اولیه بیشتر از پیمایش‌های بعدی نمود پیدا خواهد کرد. برای مثال، زمانی که پیمایش اولیه معتبر و قابل اعتماد انجام گرفته باشد، استفاده از این داده‌ها برای استناد و برون‌یابی برخی داده‌ها در پیمایش‌های بعدی ممکن خواهد بود.

- ◇ ارائه کرده است. با وجود برخی مطالعات قبلی در خصوص اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران و گزارش تلاش‌هایی که در راستای اندازه‌گیری این شاخص ارائه شده، در اغلب این مطالعات به طور دقیق و جامع به چالش‌ها و الزام‌های این موضوع پرداخته نشده است، از این لحاظ در این تحقیق الزام‌ها و چالش‌های اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران برشمرده شد، و سپس مجموعه راهکارهای سیاستی برای رفع چالش‌های مزبور و تقویت وضع موجود به کمک پانل خبرگان مورد ارزیابی و تأیید قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد مهم‌ترین چالش‌های اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در ایران عبارت‌اند از:
- ◇ فقدان استاندارد ملی و مورد توافق مجریان فعالیت‌های تحقیق و توسعه و پیروی نکردن از راهنمای فراسکاتی که موجب ابهام و سردرگمی آنها در شناسایی و گزارش‌دهی این فعالیت‌ها و تعیین مرز آنها با سایر فعالیت‌های علمی و فناورانه می‌شود. همچنین موجب می‌شود فعالیت‌های خاصی که در کشور در حال توسعه‌ای مانند ایران ممکن است ماهیت تحقیق و توسعه داشته باشند نیز در محاسبات فراموش شود؛
- ◇ نبود شفافیت در تعریف برخی ردیف‌های بودجه‌ای است که سبب می‌شود ماهیت برنامه‌ها و فعالیت‌های دولتی از لحاظ شمول در دایره تحقیق و توسعه قضاوتی باشد؛
- ◇ انجام ندادن پیمایش کارگاه‌های صنعتی دارای فعالیت تحقیق و توسعه با کمتر از ۵۰ کارکن که موجب می‌شود سهم بنگاه‌های خرد و کوچک در تحقیق و توسعه ملی لحاظ نشود؛
- ◇ انجام ندادن پیمایش تحقیق و توسعه در بخش مؤسسه‌ها و نهادهای غیرانتفاعی؛
- ◇ فقدان متولی واحد اندازه‌گیری و انتشار آمار هزینه‌کرد تحقیق و توسعه که علاوه بر ایجاد خطا و بی‌دقتی در محاسبات و داده‌ها، مانع جلب مشارکت در پیمایش می‌شود؛
- ◇ ضعف نظام آماری تحقیق و توسعه و فقدان پایگاه داده یا منبع اطلاعاتی جامع و واحد درباره هزینه‌کرد تحقیق و توسعه؛
- ◇ استناد به اعتبارات پیش‌بینی‌شده یا داده‌های سمت تأمین مالی تحقیق و توسعه که ممکن است خطای تخمین بیش از واقع ایجاد کند.
- بنابراین، اهم راهکارهایی که می‌توان برای رفع چالش‌های فوق پیشنهاد کرد عبارت‌اند از:
- ◇ تدوین و تصویب راهنمای ملی تعریف تحقیق و توسعه توسط مرکز آمار ایران. در بند «و» از ماده (۳) قانون تأسیس مرکز آمار ایران، «تهیه تعاریف، تعیین مفاهیم، معیارها و طبقه‌بندی‌های آماری» به عهده این مرکز گذاشته شده است و ماده (۸) همان قانون؛ وزارتخانه‌ها، مؤسسه‌های دولتی و شرکت‌های وابسته به دولت را ملزم به پیروی از تعاریف و مفاهیم، روش‌ها، معیارها و طبقه‌بندی‌های مرکز آمار ایران کرده است. با توجه به نیاز تدوین و ابلاغ راهنمای ملی تعریف و اندازه‌گیری فعالیت‌های تحقیق و توسعه به نحوی که امکان مقایسه بین‌المللی را نیز فراهم کند، پیشنهاد می‌شود مرکز آمار ایران ضمن مینا قرار دادن راهنمای فراسکاتی، مرزبندی فعالیت‌های تحقیق و توسعه و سایر فعالیت‌های علمی و فناورانه و همچنین فعالیت‌های خاص (مهندسی معکوس، دانش سنتی، توسعه نرم‌افزار و پژوهش‌های مذهبی) را تبیین و آموزش‌های را مورد نیاز برای مجریان تحقیق و توسعه در بخش‌های مختلف نیز ارائه کند؛
- ◇ بازنگری در ساختار لایحه بودجه و افزایش شفافیت ردیف‌های برنامه‌ای تحقیق و توسعه در لویح بودجه سنواتی به منظور پرهیز از محاسبات قضاوتی هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در بخش دولت توسط سازمان برنامه و بودجه بر اساس راهنمای ملی تعریف تحقیق و توسعه؛
- ◇ تعیین نهاد متولی پیمایش و اندازه‌گیری هزینه‌کرد تحقیق و توسعه. طبق ماده (۵۶) قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲) (۱۳۹۳)، دستگاه‌های اجرائی موضوع ماده (۵) قانون مدیریت خدمات کشوری و دستگاه‌های موضوع ماده (۵۰) قانون الحاق موادی به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۱) مکلف‌اند نحوه هزینه‌کرد یک درصد از اعتبارات تخصیص‌یافته هزینه‌ای خود را به

◇ در مواردی که بخش‌ها و زیربخش‌هایی موظف به ارائه اطلاعات‌اند (به تعبیر دیگر اطلاعات آنها جنبه شخصی یا محرمانه ندارد) دستگاه‌های زیر مسئول گردآوری و ارائه اطلاعات ذکر شده به مرکز آمار ایران باشند:

◆ دیوان محاسبات کشور (اطلاعات مربوط به فهرست دستگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی دولتی دارای اعتبارات تحقیق و توسعه به صورت سرشماری؛ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (تدارک اطلاعات مربوط به فهرست دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و مؤسسه‌های پژوهشی وابسته برای انجام پیمایش به روش سرشماری)؛ معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری (تحقیق و توسعه در بخش شرکت‌های دانش‌بنیان)؛ وزارت صنعت، معدن و تجارت (فهرست کارگاه‌های صنعتی دارای پروانه تحقیق و توسعه برای انجام پیمایش این بخش به روش نزدیک به سرشماری در مورد بنگاه‌های بزرگ و متوسط و نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده برای بنگاه‌های خرد)؛ سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران (اطلاعات مربوط به منابع تأمین مالی خارجی تحقیق و توسعه).

◇ استفاده مناسب از ظرفیت ردیف‌های بودجه‌ای متمرکز و دستگاه‌ها و نهادهای مادر (نظیر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) در تعریف اعتبارات پژوهشی. می‌توان اعتبارات فوق را نیز به طور متمرکز در قالب همان برنامه‌ها پیش‌بینی یا به دستگاه‌های مادر واگذار کرد تا به صورت مشخص‌تر و هدفمندتر هزینه شوند و نیاز به پیمایش مجریان متعدد نیز رفع شود.

با توجه به محدودیت زمانی این تحقیق و طرح پانل انتخابی، امکان اخذ نظرات خبرگان پس از پیاده‌سازی راهکارهای پیشنهاد شده وجود نداشت. بنابراین به عنوان پیشنهادی برای مطالعات آتی می‌توان میزان اثربخشی راهکارهای پیشنهادی را مورد بررسی و ارزیابی قرار داد و در صورت نیاز نسبت به اصلاح و تکمیل مجموعه راهکارها اقدام کرد.

مرکز آمار ایران گزارش دهند و مرکز آمار ایران مکلف است سالانه اطلاعات مربوط به هزینه‌کرد تحقیق و توسعه را منتشر کند. پیشنهاد می‌شود آموزش بخش‌های مختلف، تهیه پرسشنامه متناسب هر بخش و زیربخش، یکپارچه‌سازی و تحلیل داده‌ها، مدیریت بانک اطلاعاتی حاصل، ارائه گزارش‌های متناسب برعهده این دستگاه باشد؛

◇ طراحی و اجرای پیمایش کارگاه‌های صنعتی دارای فعالیت تحقیق و توسعه با کمتر از ۵۰ نفر کارکن توسط مرکز آمار ایران به منظور افزایش دقت اندازه‌گیری تحقیق و توسعه در بخش کسب‌وکار. فهرست شرکت‌ها و مؤسسه‌های دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری که تعداد قابل توجهی شرکت‌های کوچک و متوسط دارای فعالیت تحقیق و توسعه را دربرمی‌گیرد می‌تواند برای شروع مورد استفاده قرار گیرد و با روش نمونه‌گیری مناسب تکمیل شود.

◇ تهیه و به‌روزرسانی مستمر فهرست مؤسسه‌ها و نهادهای غیرانتفاعی و طراحی و اجرای پیمایش تحقیق و توسعه در بین مؤسسه‌ها و نهادهای غیرانتفاعی در فواصل زمانی مناسب توسط مرکز آمار ایران. فهرست مؤسسه‌ها و نهادهای غیرانتفاعی مندرج در قانون فهرست نهادها و مؤسسه‌های عمومی غیردولتی (۱۳۷۳) و الحاقیه‌های بعدی آن می‌تواند برای شروع مورد استفاده قرار گیرد؛

◇ مطابق ماده (۴) قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (۱۳۸۳) و ماده (۵۶) قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲) (۱۳۹۴)، شورای عالی عتف مناسب‌ترین نهاد برای سیاست‌گذاری، گزارش‌دهی شاخص‌ها و مدیریت و نظارت بر فرایند پیمایش است. استفاده از ظرفیت سامانه مدیریت اطلاعات تحقیقاتی (سمات ملی) که در حال حاضر تحت نظارت شورای عالی عتف فعالیت می‌کند برای استقرار و اداره سیستم اطلاعات مدیریت علم، فناوری و نوآوری، و ارتقای قابلیت‌های این سامانه به این منظور می‌تواند مفید باشد؛

References

منابع

- [1] OECD. [Frascati Manual 2002- Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development]. Sixth Edition. Paris: OECD Publications; 2007.
- [2] Holbrook, J.A.D. Problems in Adapting the Frascati Manual for Use in Resource-based Economies. Report#98-08. CPROST (Centre for Policy Research on Science and Technology). Vancouver, BC, Canada; 1998.
- [3] UNESCO. Guide for Collecting Statistics Relating to Science and Technology Activities. Report no. 2. Paris: UNESCO; 1984.
- [4] OECD. [Frascati Manual 2015-Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development]. Seventh Edition. Paris: OECD Publications; 2015.
- [5] The Expediency Discernment Council. General Policies for Science and Technology (Persian). (2014 September 19). Available at www.maslahat.ir/index.jsp?siteid=3&fkeyid=&siteid=3&pageid=586.
- [6] Supreme Council of the Cultural Revolution. National Comprehensive Science Roadmap (Persian). 2010. Available at <https://sccr.ir/Files/18073.pdf>.
- [7] Ghazinoori, S. Preparing a Manual for Research & Development (R&D) Expenditures Measurement and Defining the Institutional Framework to Measure, Monitor, and Report R&D Intensity in Iran (Persian). Research Report. Tehran. National Research Institute for Scientific Policy; 2016.
- [8] Behrooz A. Pourezat AA. Dezhpasand F. Amiri M. Diagnosis of Science and Technology Budget in Iran Using Meta-Synthesis Method. (Persian). Innovation Management Journal. 2020; 8 (4): 101-125
- [9] Alizadeh P. Ghazinoori S. [Foundations of Measuring R&D expenditure; with focus on consideration in measurement of R&D in developing countries (Persian)]. Tehran. National Research Institute for Science Policy; 2016.
- [10] UNESCO-UIS. Science and Technology Indicators. (2020 May 7). Available at <https://b2n.ir/671557>
- [11] UNESCO-UIS. Guide to Conducting an R&D Survey: For countries starting to measure research and experimental development. Technical Paper No. 11. ISBN 978-92-9189-151-1. Montreal: UNESCO Institute for Statistics; 2014.
- [12] UNESCO-UIS. Measuring R&D: Challenges Faced by Developing Countries. Technical Paper No. 5. ISBN 978-92-9189-094-1. Montreal: UNESCO Institute for Statistics; 2010.
- [13] OECD. Annex to FM; Measuring R&D in Developing Countries. Paris: OECD Publications; 2012
- [14] National Science Board. Science and Engineering Indicators 2012. Arlington VA: National Science Foundation; 2012.
- [15] Office of National Statistics. Gross domestic expenditure on research and development, UK: 2018. (2020 May 8). Available at <https://b2n.ir/732279>.
- [16] Office of National Statistics Business enterprise research and development, UK: 2018. (2020 May 8). Available at <https://b2n.ir/238224>.
- [17] Office of National Statistics. Business Register and Employment Survey. 2011.
- [18] Forfás. Research & Development Funding and Performance in the State Sector 2009-2010. Dublin: Forfás Publications; 2011.
- [19] DST (Department of Science & Technology), Statistics South Africa (Stats SA), Human Sciences Research Council (HSRC), 2011, National Survey of Research & Experimental Development_ Main Results 2008/09, Republic of South Africa.
- [20] German Federal Ministry of Education and Research, 2010, Federal Report on Research and Innovation 2010, Berlin June 2010.
- [21] Statistical Center of Iran. Results of R&D Survey for industry sector 2017. (2020 April 20). Available at <https://b2n.ir/479852>.
- [22] Vice-Presidency of Science and Technology. The Official Portal of Monitoring and Evaluation of

- Innovation and Technology (Persian), Islamic Republic of Iran. (2020 April 20). Available at <https://b2n.ir/860522>.
- [23] Alizadeh P. Investigating the Budget of Research, Technology, and Innovation of the year 2018 (Persian). Tehran: Majlis Research Center; 2018.
- [24] Fahim Yahyaei F. Mirzaei H. Vaezi R. Jahangiri A. Research and Development Funding by the State 2017-2018 (Persian). (2020 April 20). Available at www.magiran.com/article/3795235.
- [25] The Supreme Council of Science, Research, and Technology. Performance of the High Council of Science, Research and Technology 2018 (Persian). Tehran: The Secretary of Supreme Council of Science, Research, and Technology; 2019.
- [26] Supreme Audit Court. Annual Budget Deviation Reports (Persian). Tehran: Supreme Audit Court Publications; 2020.
- [27] Supreme Council of Cultural Revolution. Science and Technology Indicators (Persian). (2020 May 8). Available at <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/101084>.
- [28] Shojaei M.H. Soltani A.M. Modified Definition for R&D in Iran (Persian). Tehran: Supreme Council for Cultural Revolution. 2017.
- [29] Ghazinoori S. Estimating Gross Expenditure on R&D in Iran and Proposing policy recommendations (Persian). Research Report. Tehran. National Research Institute for Scientific Policy; 2013.
- [30] Danaee Fard H. An Analysis of Barriers to Knowledge Generation in Field of the Humanities: Some Recommendations for Promoting the Capacity of Iranian Science Policy. (Persian). Journal of Science and Technology Policy. 2009; 2 (1): 1-16.
- [31] Ranjbar H. Haghdoost A. Salsali M. Khoshdel A. Soleimani M.A. Bahrami N. Sampling in qualitative research: A Guide for beginning. (Persian). Journal of the Army of the Islamic Republic of Iran University of Medical Sciences. 2012; 3: 238-250.
- [32] Quivy R. Campenhoudt L. Manuel de recherché en Sciences Sociales. (1988). [Nikgozar A.] Tehran: Tootia; 2006.
- [33] Ghadiri R. [Investigating and floating future study methods (Persian)]. Tehran: Defense Educational and Research Institute; 2016.
- [34] Statistical Center of Iran. System of statistical definitions and concepts (Persian) (2020 May 8). Available at <https://statdef.sci.org.ir/>
- [35] Noroozi Chakoli A. Hasanzadeh M. Nourmohammadi H. [Science, Technology and Innovation Assessment- International Concepts and Indicators (Persian)]. Tehran: National Research Institute for Science Policy; 2009.