

# Research Paper

## A Review of Science and Research Funding: Structures and Mechanisms



Najmoddin Yazdi<sup>1</sup>, Fatemeh Hesabi<sup>2</sup>, \*Ali Maleki<sup>3</sup>

1. Researcher at Sharif Policy Research Institute (SPRI), Sharif University of Technology, Tehran, Iran.
2. Postdoctoral researcher at Sharif Policy Research Institute (SPRI), Sharif University of Technology, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor of Sharif Policy Research Institute (SPRI), Sharif University of Technology, Tehran, Iran.

Use your device to scan and read the article online



**Citation:** Yazdi.N, Hesabi.F, Maleki.A (2026).[A Review of Science and Research Funding: Structures and Mechanisms (Persian)]. *Journal Strategic Studies of Public Policy*; 15(57),22-54. <https://doi.org/10.22034/sspp.2026.2050357.3758>



<https://doi.org/10.22034/sspp.2026.2050357.3758>



**Received:** 10 Jan 2025

**Accepted:** 24 Nov 2025

**Available Online:** 19 Mar 2026

### Keywords:

Funding system, Research funding, Funding instruments, Funding structures

### ABSTRACT

Research funding through various structures and mechanisms directly impacts the performance of funding systems and scientific outputs. This study was conducted between April 2024 and March 2025. Different approaches to research funding exert distinct effects on the research and development process, potentially strengthening or weakening specific components of the research system. Awareness of these approaches enables policymakers to allocate financial resources optimally based on the country's priority needs and to enhance research productivity. The experience of the past three decades (study period: 1990–2023) in different countries shows that policymakers can draw on these experiences to design more optimal research funding structures. In this study, research funding structures in Austria, Sweden, France, the United States, and Switzerland were analyzed and compared using a literature review method. The findings indicate that while similarities exist, the structures and methods of research funding are highly diverse. Broadly speaking, research funding structures can be categorized into five types: institutional funding, project-based funding, disciplinary group funding, individual funding, and infrastructure funding. Research funding, beyond resource allocation, serves as a policy tool to steer scientific priorities and elevate the research standing of nations. A balanced selection of approaches and mechanisms can enhance scientific productivity and international competitiveness. Thus, designing multilayered funding systems that complementarily integrate diverse approaches is essential for achieving an efficient and sustainable research system.

### \* Corresponding Author:

**Ali Maleki**

**Address:** Sharif Policy Research Institute (SPRI), Sharif University of Technology, Tehran, Iran.

**E-mail:** a.maleki@sharif.edu

## مقاله پژوهشی

# مروری بر تأمین مالی پژوهش: ساختارها و سازوکارهای تأمین مالی

نجم‌الدین یزدی<sup>۱</sup>، فاطمه حسابی<sup>۲</sup>، علی ملکی<sup>۳</sup>

۱. پژوهشگر پژوهشکده سیاست‌گذاری، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

۲. پژوهشگر پسادکترای پژوهشکده سیاست‌گذاری، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

۳. استادیار، پژوهشکده سیاست‌گذاری، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

## چکیده

تأمین مالی پژوهش از طریق ساختارها و سازوکارهای متنوع، تأثیر مستقیمی بر عملکرد نظام‌های تأمین مالی و خروجی‌های علمی دارد. این تحقیق در بازه زمانی فروردین ۱۴۰۳ تا اسفند ۱۴۰۳ انجام شده است و رویکردهای مختلف تأمین مالی، آثار متفاوتی بر فرآیند تحقیق و توسعه بر جای می‌گذارد و می‌تواند موجب تقویت یا تضعیف بخش‌های خاصی از نظام پژوهشی شود. آگاهی از این رویکردها به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا بر اساس نیازهای اولویت‌دار کشور، منابع مالی را به‌صورت بهینه تخصیص دهند و بهره‌وری پژوهش را افزایش دهند. تجربه سه دهه اخیر (بازه زمانی مطالعه: ۱۹۹۰-۲۰۲۳ میلادی) نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران می‌توانند از این تجارب بهره‌برداری کنند تا ساختارهای بهینه‌تری برای تأمین مالی پژوهش طراحی نمایند بدین ترتیب، در این پژوهش، ساختارهای تأمین مالی پژوهش در کشورهای اتریش، سوئد، فرانسه، آمریکا و سوئیس، با استفاده از روش مطالعه کتابخانه‌ای، بررسی و مقایسه شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ساختارها و روش‌های تأمین مالی پژوهش علی‌رغم شباهت‌ها، بسیار متنوع هستند. به‌طور کلی می‌توان ساختارهای تأمین مالی پژوهش را در پنج دسته تأمین مالی نهادی، تأمین مالی پروژه‌ای، تأمین مالی گروهی رشته محور، تأمین مالی فردی و تأمین مالی زیرساخت قرار داد. تأمین مالی پژوهش فراتر از تخصیص منابع، ابزاری سیاستی برای هدایت اولویت‌های علمی و ارتقای جایگاه پژوهشی کشور است. انتخاب متوازن رویکردها و سازوکارها می‌تواند به افزایش بهره‌وری علمی و رقابت‌پذیری بین‌المللی کمک کند. بنابراین، طراحی نظام‌های چندلایه تأمین مالی که از رویکردهای متنوع به‌صورت مکمل بهره‌گیرد، برای دستیابی به یک نظام پژوهشی کارآمد و پایدار ضروری است.

تاریخ دریافت: ۲۱ دی ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۰۳ آذر ۱۴۰۴

تاریخ انتشار: ۲۸ اسفند ۱۴۰۴

## کلیدواژه‌ها:

نظام تأمین مالی،  
تأمین مالی پژوهش،  
ابزارهای تأمین مالی،  
ساختارهای تأمین مالی

## \* نویسنده مسئول:

علی ملکی

نشانی: پژوهشکده سیاست‌گذاری، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

رایانامه: a.maleki@sharif.edu

## مقدمه

دولت‌ها در تأمین مالی پژوهش، اولویت‌گذاری علمی از طریق تأسیس نهادها و مؤسسات واسط است. این نهادها، با بهره‌گیری از ابزارهای تشویقی نظیر ارائه پژوهانه (گرنٲ) جامعه علمی را به سمت فعالیت در اولویت‌های ملی سوق می‌دهند (سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، ۲۰۲۲).

یکی از مهم‌ترین چالش‌های پژوهش در حوزه تأمین مالی، درک تأثیر ترکیب منابع مختلف تأمین مالی بر خروجی‌های پژوهشی و نوآورانه است. اگرچه مطالعات متعددی به اهمیت منابع تأمین مالی اشاره کرده‌اند، بررسی دقیق تأثیر رویکردهای مختلف تأمین مالی دولتی بر نتایج علمی و اقتصادی همچنان محدود است. این مسئله به‌ویژه زمانی اهمیت می‌یابد که پژوهش‌های بنیادی و کاربردی با اهداف متفاوتی تأمین مالی می‌شوند و هر منبع، ترجیحات و انتظارات خاص خود را دارد (یانگر و همکاران، ۲۰۲۲). عدم شفافیت در این زمینه، توانایی سیاست‌گذاران را در طراحی ترکیب بهینه منابع تأمین مالی محدود کرده و مانع از بهبود بهره‌وری نظام پژوهش و نوآوری می‌شود. علاوه بر این، نهادهای واسط به‌عنوان بازیگران کلیدی در نظام تأمین مالی پژوهش، نقشی حیاتی در تخصیص منابع و جهت‌دهی به فعالیت‌های علمی ایفا می‌کنند. با این حال، درک عملکرد این نهادها و چگونگی تأثیرگذاری آن‌ها بر هدایت پژوهش‌ها به سمت اولویت‌های ملی همچنان نیازمند تحقیقات عمیق‌تر است. این نهادها از ابزارهای مختلفی همچون اعطای پژوهانه (گرنٲ)، برگزاری مسابقات علمی، و برنامه‌های حمایت از پژوهشگران استفاده می‌کنند، اما تأثیر این ابزارها بر کارایی تخصیص منابع و تحقق اهداف پژوهشی به‌درستی مستند نشده است. شفاف‌سازی این فرآیندها می‌تواند به بهبود سیاست‌های علمی و

پژوهش، فناوری و نوآوری به‌عنوان ارکان اساسی نظام نوآوری، نقشی بی‌بدیل در شکل‌گیری ارزش افزوده و تحقق رشد اقتصادی پایدار ایفا می‌کنند. این فعالیت‌ها، به دلیل وابستگی عمیق به تأمین منابع مالی، در یک اقتصاد پویا مستلزم ایجاد سازوکارهای کارآمد تأمین مالی هستند. به‌طور کلی، تأمین مالی پژوهش، فناوری و نوآوری از چهار منبع اصلی صورت می‌پذیرد: تأمین مالی خصوصی با انگیزه سودآوری، تأمین مالی خصوصی غیرانتفاعی (خیریه)، تأمین مالی عمومی (دولتی) داخلی و تأمین مالی از منابع بین‌المللی (کوکوز، ۲۰۲۰). در این میان، تأمین مالی خصوصی (سودمحور) و تأمین مالی دولتی از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. در بخش خصوصی، انگیزه سرمایه‌گذاری به‌طور مستقیم با چشم‌انداز سودآوری فعالیت‌ها مرتبط است. با این حال، بسیاری از پژوهش‌ها، به‌ویژه در حوزه‌های بنیادی، ماهیتی دارند که آن‌ها را از جذابیت سرمایه‌گذاری خصوصی دور می‌کند. این نوع پژوهش‌ها اغلب منجر به تولید دانشی می‌شوند که ماهیتی کالای عمومی دارند، به‌طوری که منافع حاصل از آن به‌سختی می‌تواند در انحصار سرمایه‌گذار خصوصی باقی بماند. افزون بر این، مخاطرات بالای دستیابی به نتایج و زمان‌بر بودن فرآیند تحقیق، انگیزه‌های بخش خصوصی را برای ورود به چنین عرصه‌هایی کاهش می‌دهد (توز و همکاران، ۲۰۰۷). در چنین شرایطی، منابع دولتی به‌عنوان یک عامل مکمل، نقشی محوری در تأمین مالی فعالیت‌های تحقیق و توسعه ایفا می‌کنند. این منابع با جبران کاستی‌های سایر انواع تأمین مالی، از اختلال در عملکرد نظام پژوهش، فناوری و نوآوری جلوگیری کرده و زمینه را برای پایداری این نظام‌ها فراهم می‌کنند. یکی از ابزارهای اصلی

ایجاد ساختارهای مؤثرتر منجر شود (سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، ۲۰۲۲).

ساختارها و فرآیندهای تأمین مالی پژوهش‌نقشی اساسی در عملکرد نظام‌های تأمین مالی دارند. هرچند دنیا طی سه دهه گذشته تجربه‌های انباشته بسیاری در زمینه تأمین مالی پژوهش و نوآوری کسب کرده است، اما تمرکز بر مطالعه ساختارها و فرآیندهای تخصیص منابع در یک دهه اخیر اهمیت بیشتری یافته است. این تمرکز جدید نشان‌دهنده آن است که برای بهبود کارایی نظام‌های تأمین مالی، تنها تأمین منابع کافی نیست، بلکه چگونگی ساختاردهی و فرآیند تخصیص این منابع نیز حیاتی است. در این زمینه، کشورهای پیشرو در حوزه پژوهش تلاش کرده‌اند تا با بازنگری در سازوکارهای تأمین مالی و استفاده از ابزارهای نوین، بهره‌وری منابع را افزایش دهند و پژوهش‌ها را به سمت اولویت‌های راهبردی هدایت کنند. با این حال، جای بررسی دست‌بندی رویکردها و سازوکارهای تأمین مالی در مطالعات داخلی همچنان خالی است. وضع موجود تأمین مالی پژوهش در ایران نشان می‌دهد که این حوزه همچنان با محدودیت‌های ساختاری مواجه است. بر اساس داده‌های بین‌المللی، هزینه کرد ناخالص تحقیق و توسعه در ایران در سال ۲۰۲۱ برابر ۰٫۷۳ درصد تولید ناخالص داخلی بوده است. همچنین گزارش یونسکو نشان می‌دهد این شاخص در سال ۲۰۱۷ حدود ۰٫۸۳ درصد بوده و سهم تأمین مالی توسط بنگاه‌های اقتصادی از ۳۵ درصد در سال ۲۰۱۴ به حدود ۲۸ درصد در سال ۲۰۱۶ کاهش یافته است. علاوه بر این، در گزارشی دیگر، مقدار این شاخص برای سال ۲۰۱۹ حدود ۰٫۸ درصد و تعداد پژوهشگران ۱٫۶۵۹٫۵ نفر به‌ازای هر یک میلیون نفر جمعیت گزارش شده است. این شواهد بیانگر فاصله

قابل توجه میان وضعیت موجود تأمین مالی پژوهش در کشور و اهداف توسعه علم و فناوری است (بانک جهانی، ۲۰۲۵؛ یونسکو، ۲۰۲۱؛ معاونت علمی و فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان، ۱۴۰۴).

این مسئله به‌ویژه در کشورهایی که با محدودیت‌های بودجه‌ای مواجه‌اند، اهمیت دوچندانی دارد. در این زمینه، فرآیندهای تأمین مالی پژوهش شامل شاخص‌های متعددی نظیر میزان رقابتی بودن منابع، مخاطبان هدف، سطح تأمین مالی و حجم منابع تخصیص‌یافته، تأثیر قابل توجهی بر عملکرد کلی نظام‌های پژوهشی دارد. به‌عبارت‌دیگر، رقابتی بودن فرآیندهای تأمین مالی می‌تواند به افزایش کیفیت و کارآمدی تحقیقات منجر شود. در همین راستا، توجه به مخاطبان تأمین مالی، اعم از افراد، گروه‌های پژوهشی یا مؤسسات، ضروری است، چراکه هر گروه نیازها و الزامات متفاوتی دارد که باید در فرآیند تخصیص منابع به اهداف سیاستگذار لحاظ شود. علاوه بر این، سطح تأمین مالی، یعنی میزان منابع اختصاص‌یافته به هر پروژه یا نهاد پژوهشی، و حجم کلی تأمین مالی در هر بخش، نقش کلیدی در موفقیت نظام تأمین مالی ایفا می‌کند. اگر نظام تأمین مالی به‌درستی ساختاربندی و طراحی شود، می‌تواند به شکلی هدفمند منابع را به سمت حوزه‌های کلیدی هدایت کرده و از اتلاف منابع جلوگیری کند. در نتیجه، شفاف‌سازی و بهبود فرآیندهای تخصیص منابع و طراحی ساختارهای متناسب با نیازهای پژوهشی، از پیش‌نیازهای اساسی برای ارتقای عملکرد نظام‌های تأمین مالی پژوهش به‌شمار می‌آید. این امر می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا رویکردهای تأمین مالی متنوع و کارآمدتری را اتخاذ کرده و از تجربیات موفق جهانی در این زمینه بهره‌برداری کنند.

## مبانی نظری و مرور پیشینه

از منظر توجه به تعاملات میان ابزارهای مختلف تامین مالی پژوهش، همچنین بیشتر مطالعه‌های صورت گرفته بر روی ابزارهای موردی تامین مالی متمرکز بوده‌اند و این که ابزارهای گوناگون چگونه یکدیگر را تکمیل و در سطح مجری با هم تعامل می‌کنند، هنوز به‌طور کافی بررسی نشده است. تخصیص بودجه بر توزیع و تمرکز منابع مالی میان پژوهشگران و سازمان‌ها اثر می‌گذارد و ممکن است پیامدهای ناخواسته و نامطلوب نیز به دنبال داشته باشد (لپوری و همکاران، ۲۰۲۳).

از منظر توجه به ترتیبات نهادی، لپوری (۲۰۱۱) استدلال می‌کند که نظام‌های تامین مالی عمومی پژوهش باید از منظر ترتیبات نهادی گسترده‌ترشان نگریده شوند تا مشاهده کنیم این ترتیبات چگونه روابط میان نهادهای تامین‌کننده و کنشگران پژوهش را شکل می‌دهند و تنها مطالعه ابزارها یا شیوه‌های تامین مالی به صور انفرادی کفایت نمی‌کند. بودجه عمومی به عنوان یک نظام چندسطحی و چندبازیگری در نظر گرفته می‌شود که الگوهای پایدار در آن عمدتاً از کنش متقابل جمعی بازیگران پدید می‌آیند و هماهنگی میان آنان برای کارکرد نظام نقشی کلیدی دارد.

از منظر عدم توجه به آسیب‌ها و پیچیدگی‌های الگوی تامین مالی رقابتی، گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (۲۰۱۸) نشان می‌دهد که رشد نظام‌های تحقیق و توسعه فشار بر بودجه پژوهشی را افزایش داده و دولت‌ها و نهادهای تامین‌کننده را به جستجوی کارایی بیشتر واداشته است؛ که یکی از راه‌حل‌های رایج، تقویت بودجه‌ریزی رقابتی بوده است؛ اما با وجود گرایش به سوی نظام‌های بودجه‌ریزی رقابتی، هنوز داده‌های قابل قیاس و استواری نسبت بودجه رقابتی در برابر بودجه نهادی/

پژوهش علمی به منابعی نیاز دارد - مالی، انسانی، زیرساختی، حقوقی، اجتماعی و فرهنگی - که تامین آنها روزبه‌روز پرهزینه‌تر و پیچیده‌تر می‌شود. به طور کلی دولت‌ها بودجه پژوهشی را به صورت وجوه جاری (غیررقابتی)، وجوه انتخابی/رقابتی، یا ترکیبی از هر دو در اختیار دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی قرار می‌دهند. با این حال امروزه چشم‌انداز سیاست‌گذاری و تامین مالی پژوهش به‌طور فزاینده‌ای پیچیده و متمایز شده است؛ هم از نظر منطق‌های پشتیبان، هم از نظر ترکیب ابزارهای اجرایی، و هم از نظر کنشگران و ترتیبات سازمانی درگیر در مدیریت بودجه. از این‌رو، نظام‌های تامین مالی پژوهش در حال حاضر بیشتر به انباشتی ناهماهنگ از ابزارها تبدیل شده‌اند که معمولاً تعدیل شده‌اند، نه این که با تغییر رویکردها کنار گذاشته شوند (لپوری و همکاران، ۲۰۲۳).

از منظر موضوعات و برون‌دادهای پژوهش، تامین مالی می‌تواند بر این که چه موضوعاتی مورد پژوهش قرار گیرند و چه برون‌دادهایی تولید شوند، اثر بگذارد. با این حال، اغلب پژوهش‌ها نگاه ساده‌ای به تامین مالی داشته‌اند و از منظر بالا-به-پایین یا نظام‌محور به آن نگریده‌اند. چنین رویکردهایی معمولاً تحلیل را به چشم‌اندازهای ملی محدود یا به یک سازمان یا ابزار موردی محدود می‌کنند و از پیوندها، گستره وسیع‌تری از بودجه‌هایی که پژوهشگران ممکن است به آنها دسترسی داشته باشند، و روند فزاینده پیچیدگی غافل می‌شوند. آگارد و همکاران در عوض رویکردی «پایین-به-بالا» را پیشنهاد می‌دهند که سطوح مختلف تجمیع «هم‌استفاده‌ای از ابزارهای تامین مالی» را از هم متمایز می‌کند (آگارد و همکاران، ۲۰۲۱).

بلوکی برای بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته وجود ندارد و در سطح بین‌المللی بر سر مفاهیم کلیدی سنجش و نیز قابلیت اندازه‌پذیری آنان اجماع وجود ندارد. در ادامه، این سازمان توصیه می‌کند که کشورهای علاقمند مطالعه‌های تحلیلی و تطبیقی بیشتری را در مورد هزینه‌ها و منافع واقعی نظام‌های بودجه‌ریزی رقابتی آغاز کنند. همچنین از دولت‌ها خواسته شده است تا گام‌هایی برای بهبود گردآوری، تحلیل، گزارش‌دهی و دسترسی به داده‌های مربوط به بودجه رقابتی بردارند تا امکان مقایسه‌های استوارتر در آینده فراهم شود.

بنابراین نظام‌های تأمین مالی پژوهش نه تنها از نظر تنوع ابزارها، بلکه از نظر منطبق‌های پنهان و تعاملات میان کنشگران نیز به شدت پیچیده شده‌اند. نادیده گرفتن این پیچیدگی و بسنده کردن به بررسی تک‌ابزارها یا نهادهای منفرد، ما را از درک اثرات واقعی بودجه پژوهشی بر کیفیت، کمیت و جهت‌گیری علم بازمی‌دارد. از اینرو، مطالعه نظام‌مند «پیکربندی‌های تأمین مالی» و «ترکیب‌های سیاستی» و پرونده‌ها و اثرات آنها می‌تواند به سیاست‌گذاران و مدیران پژوهش نشان دهد چگونه منابع محدود را به گونه‌ای تخصیص دهند که هم بهره‌وری افزایش یابد، هم نوآوری‌های بنیادین و هم راهکارهای مسئله‌محور برای چالش‌های بزرگ اجتماعی پشتیبانی شوند. به عبارت دیگر، تنوع روش‌های تأمین مالی نه یک مسئله فنی صرف، بلکه یک موضوع راهبردی و حاکمیتی است که سرنوشت نظام علم و فناوری هر کشور را رقم می‌زند.

## روش‌شناسی

با توجه به ماهیت پژوهش و هدف آن که بررسی نظام‌مند ادبیات مرتبط با نظام‌های تأمین مالی

پژوهش است، از روش‌شناسی کیفی مبتنی بر مرور عمیق و تحلیلی منابع علمی بهره گرفته شده است. این تحقیق در بازه زمانی فروردین ۱۴۰۳ تا اسفند ۱۴۰۳ انجام شده است. انتخاب کشورهای اتریش، سوئد، فرانسه، آمریکا و سوئیس برای مطالعه تطبیقی نظام‌های تأمین مالی پژوهش با توجه به معیارهایی همچون توسعه‌یافتگی نظام پژوهشی، تنوع رویکردهای تأمین مالی، و تجربه این کشورها در سیاست‌گذاری انجام شد. بازه زمانی مورد مطالعه برای گردآوری و تحلیل منابع علمی، سه دهه اخیر (۱۹۹۰-۲۰۲۳) در نظر گرفته شده است تا روند تحولات و تجارب کشورهای مختلف در این زمینه پوشش داده شود. این کشورها به دلیل برخورداری از زیرساخت‌های پیشرفته و سیستم‌های قوی حمایت مالی، به‌عنوان الگوهای برجسته جهانی در مدیریت تأمین مالی پژوهش شناخته می‌شوند. هر یک از این کشورها از ترکیب منحصربه‌فردی از ابزارها و روش‌های تأمین مالی پژوهش استفاده می‌کنند که بررسی آن‌ها می‌تواند به درک عمیق‌تری از اثرات سیاست‌های مختلف بر پیشرفت علمی و فناوری منجر شود. تنوع در الگوهای تأمین مالی، از جمله حمایت‌های دولتی، خصوصی، مشارکتی و بین‌المللی، و همچنین نقش این الگوها در پایداری پژوهش‌های علمی و تقویت نوآوری، از دلایل دیگر انتخاب این کشورها بوده است.

برای تحلیل ساختارهای تأمین مالی، گزارش‌های دولتی، گزارش‌های صندوق‌ها و نهادهای تأمین مالی پژوهش، اسناد سیاست‌گذاری ملی، و مقالات علمی گردآوری شدند. این اسناد با توجه به اعتبار و مرجعیت آن‌ها، پوشش موضوعی مرتبط با پژوهش، روزآمد بودن اطلاعات، و نمایندگی تنوع الگوهای تأمین مالی انتخاب شدند. این اسناد اطلاعات درباره

داخلی خود، از ترکیب متفاوتی از این ساختارها استفاده می‌کند.

برای تکمیل و تقویت مطالعه تطبیقی و اطمینان از بررسی رویکردهای موجود در نظام‌های تأمین مالی پژوهش، مقالات علمی مرتبط نیز مورد بررسی قرار گرفتند. به همین منظور، کلیدواژه‌ها شامل عبارت‌های مرتبط با «نظام تأمین مالی پژوهش»، «ابزارها و سازوکارهای تأمین مالی»، «گرنه پژوهشی» و «تخصیص منابع پژوهشی» بودند و محدودیت‌های جستجو شامل سال انتشار (۱۹۹۰-۲۰۲۳)، مقاله پژوهشی، گزارش سیاست‌گذاری اعمال شد تا اطلاعات به‌روز و مرتبط گردآوری شوند. پس از شناسایی مقالات و اسناد مرتبط با هدف پژوهش، به مطالعه و تحلیل محتوای این اسناد پرداخته شد تا ضمن غنی‌سازی داده‌های گردآوری شده، تحلیل تطبیقی از ساختارهای تأمین مالی پژوهش در کشورهای منتخب انجام شود. این مرحله به ما امکان داد تا از تجارب علمی و الگوهای مختلف تأمین مالی در این کشورها شناخت عمیق‌تری حاصل کنیم. به‌منظور تضمین روایی و پایایی یافته‌ها، از معیارهای کیفیت در پژوهش‌های کیفی مبتنی بر تحلیل اسنادی استفاده شد. اعتبار پژوهش از طریق گردآوری داده‌ها از منابع متنوع و معتبر، سه‌سوسازی داده‌ها، قابلیت انتقال از طریق ارائه توصیف دقیق از زمینه‌ها و ساختارهای مورد مطالعه، قابلیت اتکا از طریق مستندسازی نظام‌مند مراحل گردآوری و تحلیل داده‌ها، و تأییدپذیری از طریق اتکای مستقیم تحلیل‌ها به شواهد مستند و مقایسه مستمر داده‌ها در منابع مختلف تأمین شد (بوون، ۲۰۰۹).

### وضعیت تأمین مالی پژوهش در ایران

نظام تأمین مالی پژوهش و فناوری در ایران با مجموعه‌ای از چالش‌های ساختاری و کارکردی

ساختارها و عملکرد تأمین مالی پژوهش در کشورهای منتخب ارائه داده و پایه اصلی تحلیل تطبیقی پژوهش را تشکیل دادند. برای مثال، در مورد فرانسه، گزارش‌های منتشرشده توسط آژانس ملی پژوهش<sup>۱</sup> به بررسی ساختارهای تأمین مالی دولتی پژوهش در این کشور پرداختند. در سوئیس، اسناد بنیاد ملی علوم سوئیس<sup>۲</sup> اطلاعاتی درباره سیاست‌های تأمین مالی پروژه‌ها و زیرساخت‌های پژوهشی ارائه کردند. در آمریکا، گزارش‌های منتشرشده توسط کنگره و بنیاد ملی علوم<sup>۳</sup> بازتاب‌دهنده الگوهای پیشرفته تأمین مالی پژوهش بودند. همچنین در سوئد و اتریش، گزارش‌هایی در ارتباط با نقشه راه زیرساخت‌های پژوهشی و سیاست‌های ملی تأمین مالی مورد استفاده قرار گرفتند. این مجموعه اسناد، ضمن ارائه چشم‌اندازی از نظام‌های مختلف تأمین مالی، امکان شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌های ساختاری میان این کشورها را فراهم کردند.

ابتدا اطلاعات مربوط به ابعاد کلیدی ساختارهای تأمین مالی، شامل منابع بودجه، نقش نهادهای واسط و آژانس‌های پژوهشی، سازوکارهای تخصیص منابع، حضور سرمایه‌گذاری‌های خصوصی و بین‌المللی و سیاست‌های ملی مرتبط، شناسایی و دسته‌بندی شدند. سپس اطلاعات هر کشور در قالب جدول‌ها و ماتریس‌های تحلیلی سازماندهی شد تا امکان مقایسه و تحلیل تطبیقی فراهم گردد. برای هر بعد، داده‌ها بر اساس شاخص‌ها و معیارهای مشخصی ارزیابی شدند تا هم شباهت‌ها و هم تفاوت‌های ساختاری بین نظام‌های مالی کشورهای منتخب قابل شناسایی باشند و نشان دهد که چگونه هر کشور به دلیل نیازها، اولویت‌ها و سیاست‌های

1. French National Research Agency (ANR)
2. Swiss National Science Foundation (SNSF)
3. US National Science Foundation (NSF)

نشان می‌دهند که با وجود تفاوت در سهولت اجرا، گزینه‌های دوم و سوم به ترتیب بیشترین شفافیت مالی و همراستایی با اسناد بالادستی را فراهم می‌کنند.

تعدد نهادهای تخصیص‌دهنده بودجه و عدم هماهنگی میان آنها موجب شده سازوکارهای تأمین مالی نتوانند نقش طبیعی خود را در تقویت نظام دانش، ارتقای کیفیت پژوهش و هدایت تحقیق کشور به سمت اولویت‌های ملی ایفا کنند. صندوق ملی علم ایران (بنیاد ملی علم)، صندوق وزارت بهداشت، صندوق نانو، صندوق نوآوری و شکوفایی، صندوق‌های متعدد وزارت علوم و ساختارهای مشابه در معاونت علمی فناوری ریاست‌جمهوری، هر یک با سازوکارها و مأموریت‌های نسبتاً مستقل عمل می‌کنند. این پراکندگی نهادی در شرایطی رخ می‌دهد که شورای عالی عتف به‌عنوان نهاد قانونی سیاست‌گذار در زمینه پروژه‌های کلان پژوهشی، فاقد صندوق مالی و بودجه اختصاصی است و بنابراین ضمانت اجرایی برای مصوبات و سیاست‌های آن وجود ندارد.

همچنین تعدد نهادهای سیاست‌گذار - از شورای عالی انقلاب فرهنگی و شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری تا استاد نقشه جامع علمی کشور - باعث شده است تعیین شاخص‌ها، معیارها و جهت‌گیری‌های کلان پژوهش در چندین کانون تصمیم‌گیری موازی دنبال شود. در سطح اجرایی نیز شفاف نبودن هزینه‌کرد ملی در تحقیق و توسعه یکی از چالش‌های بنیادی است. برآوردهای مستند از میزان واقعی سرمایه‌گذاری کشور در پژوهش در دسترس نیست و دستگاه‌های اجرایی و شرکت‌های دولتی نیز، با وجود داشتن بودجه‌های مستقل پژوهشی، اطلاعات دقیقی از نحوه هزینه‌کرد برنامه‌های خود

مواجه است که عملکرد آن را در تحقق اهداف ملی علم و فناوری با محدودیت‌های جدی روبه‌رو کرده است. این چالش‌ها را می‌توان در پنج محور اصلی دسته‌بندی کرد: ضعف در برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی راهبردی، ناکارآمدی در ساختار اجرایی و فرآیندهای پژوهشی، فقدان شفافیت و بروز انحراف در تخصیص منابع، نبود هماهنگی مؤثر بین نهادهای اصلی تخصیص‌دهنده بودجه، و کمبود یا کاهش مستمر منابع مالی پژوهش‌های دولتی (خراسانی و همکاران، ۱۴۰۴). احتشام‌نژاد و همکاران (۱۴۰۳) با مقایسه الگوهای تأمین مالی دانشگاه‌ها در ۱۶ کشور نشان می‌دهند که نظام تأمین مالی آموزش عالی ایران عمدتاً بر چانه‌زنی سیاسی و معیارهای محدود تخصیص بودجه متکی است و پیشنهاد می‌کنند با تنوع‌بخشی به منابع، بودجه‌ریزی عملکردمحور، مشوق‌های مالیاتی برای خیرین و قراردادهای اجتماعی، پایداری مالی دانشگاه‌ها تقویت شود. پورطالعی و آتشک (۱۳۸۸) روشی برای بودجه‌بندی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری ارائه می‌کنند که در آن با استفاده از شاخص‌های تولیدات علم و فناوری و وزن‌دهی آن‌ها به روش AHP، اعتبار دستگاه‌ها بر مبنای قیمت تمام‌شده تولیدات علمی و فناورانه تعیین می‌شود. نقی‌زاده (۱۴۰۲) با بررسی تجربه‌های بین‌المللی و محدودیت‌های داخلی نشان می‌دهد که برای تبدیل دانشجویان دکتری روزانه به پژوهشگران تمام‌وقت برخوردار از پژوهانه، باید نظامی مبتنی بر گرنت با ۱۴ الزام سیاستی در سه حوزه تخصیص، تأمین مالی پایدار و ارزیابی طرح‌ها طراحی و اجرا شود. علیزاده و شجاعی (۱۴۰۱) نیز با تحلیل قوانین بودجه سنواتی و تجارب بین‌المللی، سه گزینه سیاستی برای بازطراحی ساختار اعتبارات عمومی تحقیق و توسعه (در قالب فصل مستقل، سرفصل جدید یا پیوست اختصاصی) پیشنهاد می‌کنند و

حوزه‌های راهبردی جدید، و توسعه شاخص‌های ارزیابی «پیشرفت علمی» را بر عهده گرفت. این ستاد اکنون به‌عنوان یک بازیگر مستقل در تعیین اولویت‌های ملی فعالیت می‌کند و عملاً مجموعه‌ای از سیاست‌ها و شاخص‌ها را تولید می‌کند که باید بر نظام بودجه‌ریزی و تخصیص منابع حاکم شود. با این حال، نبود ارتباط مؤثر میان این ستاد و سازوکارهای مالی کشور-اعم از سازمان برنامه، شورای عالی عتف و صندوق‌های متعدد پژوهشی- باعث شده است اولویت‌گذاری‌های آن بیش از آنکه در قالب بودجه عملیاتی ترجمه شود، در سطح اسناد باقی بماند.

اضافه شدن این نهاد به عرصه سیاست‌گذاری، به‌جای آنکه موجب هم‌افزایی شود، موجب افزایش تعداد مراکز مستقل تعیین اولویت، شاخص‌گذاری و سیاست‌سازی شده است. به این ترتیب، اکنون سه نهاد اصلی - شورای عالی انقلاب فرهنگی، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، و ستاد نقشه جامع علمی- به‌طور موازی در حال تولید شاخص، تعیین اولویت و سیاست‌گذاری کلان هستند، در حالی که هیچ‌کدام ابزار مالی یا سازوکار الزام‌آور برای تحقق سیاست‌ها در اختیار ندارند. این وضعیت یکی از علل بنیادین شکاف میان سیاست و بودجه در نظام پژوهشی کشور به شمار می‌رود.

در مجموعه صندوق‌های پژوهشی کشور نیز وضع مشابهی برقرار است. صندوق‌های متعددی ذیل وزارت علوم، معاونت علمی، وزارت بهداشت، و نهادهای مأموریتی فعال‌اند - از جمله صندوق نیماناد وزارت بهداشت، صندوق‌های پژوهش و فناوری غیردولتی موضوعی و منطقه‌ای متعدد از قبیل صندوق نانو فناوری و صندوق زیست فناوری، و بنیاد ملی علم ایران؛ برخی صندوق‌ها اطلاعات عملکردی

در اختیار شورای عالی عتف یا سازمان برنامه قرار نمی‌دهند. این نقصان اطلاعاتی، امکان برنامه‌ریزی هماهنگ و سنجش بازدهی سرمایه‌گذاری پژوهشی را از میان می‌برد.

برآیند این آسیب‌ها در سطح خروجی‌های نظام پژوهش نمایان است: رشد نامطلوب کیفیت پژوهش، فاصله قابل توجه میان پژوهش و مسائل واقعی جامعه، کندی در ورود به حوزه‌های دانشی نو، ضعف شکل‌گیری شبکه‌های پژوهشی کارآمد، ناکافی بودن حجم تأمین مالی، و نبود ظرفیت جذب و بهره‌برداری از منابع پژوهش. این وضعیت نشان می‌دهد که بحران تأمین مالی پژوهش در ایران نه صرفاً ناشی از کمبود منابع، بلکه بیش از هر چیز نتیجه ساختار حکمرانی چندپاره، نبود شفافیت، ضعف پیوند سیاست و بودجه، و فقدان ظرفیت نهادی برای هدایت و ارزیابی اثربخش پژوهش است؛ امری که اصلاح آن مستلزم بازطراحی جدی سازوکارهای حکمرانی و مالی در کل چرخه پژوهش و فناوری کشور خواهد بود.

در تحلیل نظام تأمین مالی پژوهش در ایران، نمی‌توان از نقش «ستاد نقشه جامع علمی کشور» صرف‌نظر کرد؛ نهادی که با هدف تعیین اولویت‌های کلان علمی کشور، سیاست‌گذاری راهبردی حوزه‌های دانشی، و توسعه شاخص‌های پیشرفت علمی ایجاد شد. افزوده شدن این نهاد به مجموعه بازیگران حاکمیتی علم، اگرچه در ابتدا با هدف ایجاد یک چارچوب راهبردی منسجم شکل گرفت، اما در عمل به پیچیدگی بیشتر ساختار حکمرانی پژوهش انجامیده است.

ستاد نقشه جامع علمی کشور، پس از تدوین نسخه اولیه نقشه و گذشت یک دوره از اجرای آن، مسئولیت روزآمدسازی اولویت‌های پژوهشی، تعیین

از رساله‌های دکتری و دوره‌های پسادکتری نیز با هدف افزایش توان رقابتی پژوهشگران جوان، ارتقای زیرساخت‌های انسانی پژوهش و هدایت فعالیت‌های تحقیقاتی به سوی اولویت‌های ملی صورت می‌پذیرد.

از منظر مؤسسات پژوهشی دولتی در ایران می‌توان گفت که با مجموعه‌ای از چالش‌های ساختاری در تأمین مالی مواجه‌اند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: کارایی پایین در مصرف منابع و محدود شدن بودجه به هزینه‌های جاری، نبود نظام ارزیابی و بودجه‌ریزی عملکردمحور متناسب با ماهیت پژوهش، ضعف حکمرانی مالی و محدود بودن اختیارات هیأت‌امنا و مدیریت مؤسسات، و یکنواختی سازوکارهای بودجه‌ریزی بدون توجه به مأموریت‌های متفاوت مؤسسات. این عوامل در کنار فشار برای افزایش درآمد اختصاصی، نبود تنوع در منابع مالی و ضعف نظارت، موجب شده است بودجه مؤسسات پژوهشی نه براساس خروجی و اثرگذاری، بلکه عمدتاً بر مبنای روندهای گذشته و شاخص‌های نامتناسب توزیع شود و در نهایت اثربخشی سرمایه‌گذاری پژوهشی کاهش یابد (علیزاده، ۱۴۰۱).

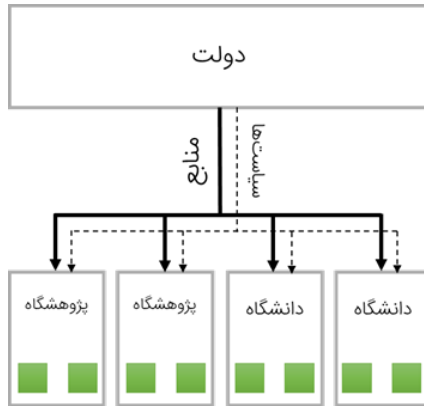
### سطوح تحلیل در نظام تأمین مالی پژوهش

برای فهم صحیح نظام‌های تأمین مالی، لازم است در مقیاس‌های متفاوت به این مسئله ورود کرد و نظام‌های تأمین مالی را از مناظر و سطوح مختلف تحلیل و بررسی نمود. در سطح اول، ساختار نهادی تأمین مالی از جمله جایگاه، طراحی و سلسله‌مراتب نهادهای تأمین‌کننده مالی بررسی می‌شود. از این مقیاس در ادبیات علمی با عنوان «جریان‌های مالی» هم نام می‌برند و اطلاعات آن را تا حد خوبی می‌توان از داده‌های کلان اقتصادی مانند لایحه بودجه استخراج نمود. این مقیاس گویای یک سری ویژگی‌های کلی نظام تأمین مالی مانند سهم منابع

خود را به نهادهای سیاست‌گذار نمی‌دهند و برخی دیگر با اساسنامه‌هایی عمل می‌کنند که ارتباط یا شورای عالی عتف در آن یا کمرنگ است یا اصولاً برقرار نیست.

در این میان بنیاد ملی علم ایران، که پیش‌تر با عنوان «صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور» شناخته می‌شد، مهم‌ترین نهاد ملی پشتیبان پژوهش‌های بنیادی، توسعه‌ای و راهبردی در ایران محسوب می‌شود. این نهاد با مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی در سال ۱۳۸۲ ایجاد شد و عملاً جایگاه یک نهاد مادر برای حمایت از جامعه علمی کشور را به‌عهده گرفته و به تدریج در حال بازتعریف نقش ملی خود است؛ اما هنوز به لحاظ ابعاد پوشش و بودجه در اختیار و هماهنگی بقیه بازیگران تأمین مالی پژوهش و علم با این نهاد، تا تحقق جایگاه محوری آن و جهت‌دهی حقیقی به سکان پژوهش کشور فاصله زیادی داریم.

نظام حمایتی بنیاد ساختاری دوگانه دارد: حمایت‌های پژوهشی و حمایت‌های ترویجی. محور پژوهشی شامل کرسی‌های تحقیقاتی، انواع گزنت‌های پژوهشی، پشتیبانی از رساله‌های دکتری، دوره‌های پسادکتری و طرح‌های تحقیقاتی پژوهشگران است. کرسی‌های پژوهشی با هدف ایجاد هسته‌های پایدار تحقیقاتی به پژوهشگران ممتاز تخصیص می‌یابد و در انواع فردی، گروهی و ملی-بین‌المللی تعریف شده است. گزنت‌های پژوهشی (پژوهانه‌ها) نیز بر مبنای ایجاد ظرفیت‌های جدید، حفظ و جذب سرمایه انسانی برتر، توسعه تحقیقات کاربردی و بنیادی، تقویت محیط‌های علمی پویا و گسترش همکاری‌های گروهی طراحی شده‌اند و در قالب‌های مختلف مانند گزنت آغاز، استقرار، هم‌افزایی، پیش‌تازان و میثاق ارائه می‌شوند. حمایت



شکل ۱. قالب تأمین مالی نهادی

لایحه بودجه صورت می‌پذیرد. دسته دوم، تعیین اولویت‌های پژوهشی و سیاست‌های حمایتی برای حوزه‌های خاص است که می‌تواند به تخصیص منابع بیشتر برای یک زمینه علمی خاص یا برای حل یک مشکل اجتماعی بخصوص بیانجامد. سیاست‌های دسته دوم، مفهوم پژوهش‌های مأموریت‌گرا<sup>۷</sup> یا بالابنه‌پایین را پرنگ می‌کند که در مقابل پژوهش‌های محقق‌محور<sup>۸</sup> یا پایین‌به‌بالا قرار می‌گیرد (کمپسیون اروپا، ۲۰۱۶). پژوهش‌های مأموریت‌گرا چون مقصود و خروجی‌های هدف‌مندی دارد از نظر سیاسی مطلوب سیاست‌گذاران است؛ از سوی دیگر پژوهش‌های محقق‌محور به تنوع در موضوعات پژوهشی منجر شده و با وجود ریسک بالاتر، امکان دستیابی به نتایج بدیع و نوآوری‌های بنیادین را بالا می‌برند (یانگر و همکاران، ۲۰۱۹).

### تأمین مالی نهادی

تأمین مالی نهادی پژوهش به مجموعه‌ای از سازوکارهای مالی گفته می‌شود که هدف آن‌ها

رقابتی و غیررقابتی در تأمین مالی پژوهش است. سطح دوم، جزئی‌تر است و بر روی سازوکارهای تأمین مالی تمرکز دارد و انواع این سازوکارها بررسی می‌شود. این مقیاس در ادبیات علمی با عناوین ابزارهای تأمین مالی<sup>۴</sup>، روش‌های تأمین مالی<sup>۵</sup>، یا سازوکارهای تأمین مالی<sup>۶</sup> شناخته می‌شود و در این مقیاس است که بر روی روش تخصیص بحث می‌شود. به عنوان نمونه، همتادآوری یا مراجعه به آمار پسینی که دو مورد از سازوکارهای تخصیص رقابتی است در این سطح بررسی می‌شود (یانگر و همکاران، ۲۰۲۲).

سیاست‌گذاری می‌تواند به طراحی و اجرای سیاست تقسیم‌شده و اجرا نیز شامل سازمان‌دهی و عملیات شود. در لایه طراحی سیاست‌های نظام‌های تأمین مالی، دو دسته تصمیمات مطرح است: دسته اول، تصمیم‌گیری درباره حجم تخصیص منابع به پژوهش است که این تصمیم در تمام نظام‌های تأمین مالی توسط دولت و عموماً با بازتاب در

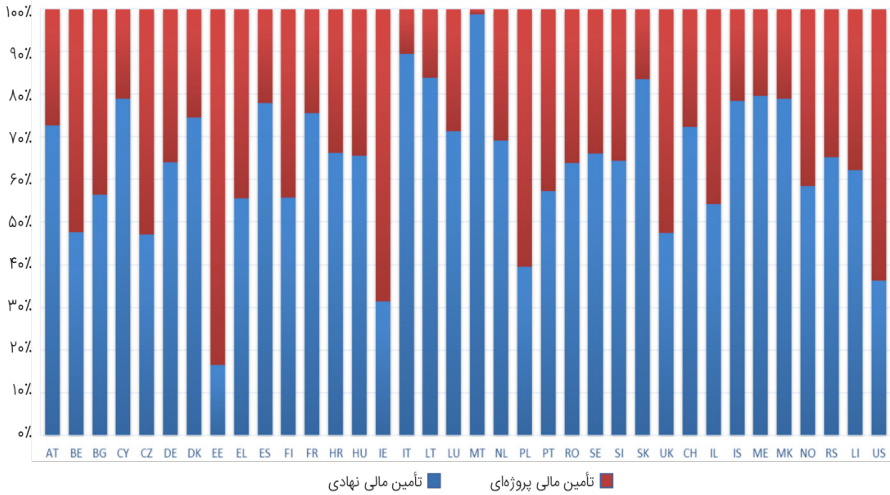
4. Funding instruments

5. Funding methods

6. Funding mechanisms

7. Mission-oriented

8. Investigator-driven



شکل ۲. مقایسه نسبت تأمین مالی پروژه‌ای و نهادی در بودجه پژوهشی کشور در سال ۲۰۱۴ میلادی

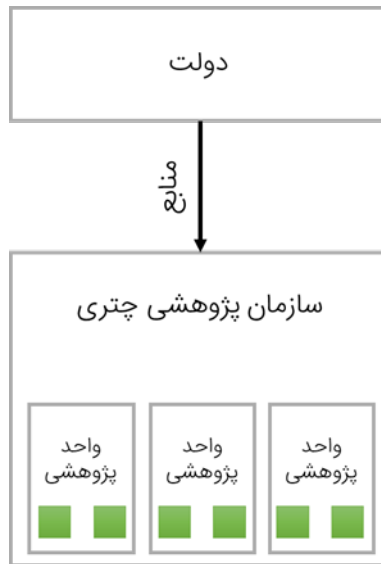
منبع: گزارش PREF

شکل‌گیری یک زیرساختار درون ساختار کلی نظام تأمین مالی می‌شود و می‌تواند به رقابت‌های احتمالی درون‌سازمانی و بین‌سازمانی بیانجامد.

در قالب تأمین مالی نهادی، سیاست‌گذاری که شامل طراحی و اجرای سیاست‌ها می‌شود را دولت، معمولاً در قالب وزارتخانه بر عهده دارد و در لایه اجرا نیز نقش دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به عنوان سازمان‌دهنده پژوهش‌ها پررنگ است. عملیات پژوهش هم طبعاً بر عهده پژوهشگران عضو این نهادهای پژوهشی است. در این قالب، دولت می‌تواند بخشی از سیاست‌های پژوهشی خود را در ضمن تأمین مالی نهادهای پژوهشی جاری کند. از لحاظ کارکرد، تأمین مالی نهادی به حفظ پایداری و ثبات نهاد پژوهش در بلندمدت کمک می‌کند. به همین منظور، تأمین مالی نهادی جزء مهمی از تأمین مالی پژوهش محسوب می‌شود (توز و همکاران، ۲۰۰۷؛

تأمین منابع مالی مراکز دانشگاهی و پژوهشی برای انجام پژوهش‌های علمی است. این نوع تأمین مالی می‌تواند از طریق سازمان‌های دولتی، نهادهای خصوصی، و حتی مؤسسات غیرانتفاعی فراهم شود و با در نظر گرفتن اهداف پژوهشی، سیاست‌های علمی و فناوری، و ظرفیت‌های علمی کشور، در قالب ساختارهای مختلف به مؤسسات علمی اختصاص داده می‌شود.

در تأمین مالی نهادی مراکز آموزش عالی، منابع مالی به صورت بودجه‌های سالانه، معمولاً توسط یک وزارتخانه یکتامین نهادهای پژوهشی در سطح ملی توزیع می‌شود و به همین دلیل می‌تواند موجب رقابت بالقوه میان این مراکز برای کسب سهم بیشتر شود (شکل ۱). درباره تخصیص داخلی این منابع به بخش‌های مختلف درون سازمانی نیز هیئت‌مدیره هر مرکز تصمیم می‌گیرد. این سازوکار موجب



شکل ۳. قالب یکپارچگی عمودی

نویسن این سازمان‌ها که با عنوان «تأمین مالی کارگزار محور»<sup>۱۱</sup> شناخته می‌شوند در دهه ۱۹۹۰ میلادی شکل گرفتند (لپوری و رئاله، ۲۰۱۹).

در ساختار چتری، یک «سازمان پژوهشی چتری»<sup>۱۲</sup> وجود دارد که تعدادی واحد پژوهشی - اعم از پژوهشگاه و آزمایشگاه - در درون خود دارد. نحوه تأمین مالی بدین شکل است که یک بودجه کلی به سازمان چتری تخصیص می‌یابد و این بودجه بنا به تصمیمات سازمان چتری به صورت تأمین مالی نهادی یا با روش‌های رقابتی به واحدهای درونی اعطا می‌شود (لپوری، ۲۰۱۱). دو گروه از این گونه سازمان‌ها وجود دارد: گروه اول، سازمان‌هایی با پس‌زمینه علمی هستند که شالوده

دینگز، ۲۰۰۵). همان‌طور که در شکل ۲ مشخص است، تأمین مالی نهادی در عموم کشورها سهم بزرگ‌تری از سایر ابزارهای تأمین مالی پژوهش دارد. در ادامه انواع ساختارهای تأمین مالی نهادی توصیف می‌شود.

ساختارهای چتری-کارگزار یکی از مهمترین تحولات نوین ساختارهای تأمین مالی پژوهش محسوب می‌شوند. تاریخچه ساختارهای کارگزار محور تأمین مالی به دهه ۱۹۹۰ میلادی باز می‌گردد. ظهور سازمان‌های تأمین مالی<sup>۹</sup> یکی از مهم‌ترین تغییرات اخیر نظام تأمین مالی پژوهش، فناوری و نوآوری است که از آن جمله می‌توان به تاسیس بنیاد ملی علم آمریکا در سال ۱۹۵۰ میلادی و بنیاد تحقیق آلمان<sup>۱۰</sup> در سال ۱۹۵۱ میلادی اشاره کرد. اما صورت

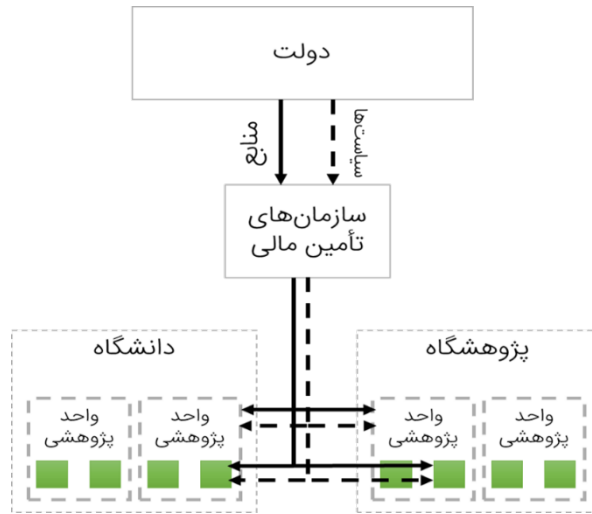
(Forschungsgemeinschaft)

11. Funding agencies

12. Umbrella Public Research Organization (UPRO)

9. [Research] Funding Organizations ([R]FOs)

10. German Research Foundation



شکل ۴. قالب سازمان‌های تأمین مالی

انجمن فرانسه<sup>۱۳</sup> در آلمان. یکپارچگی عمودی در سازمان‌های پژوهشی چتری تقریباً تمام وظایف اساسی تأمین مالی را به سازمان پژوهشی چتری محول می‌کند که مؤید نام‌گذاری آن (یکپارچگی عمودی) است. دولت منابعی را به سازمان تخصیص می‌دهد و سیاست‌گذاری شامل تصمیم‌گیری درباره اولویت‌ها و طراحی و اجرای سیاست‌ها، همچنین سازمان‌دهی و اجرای پژوهش، همگی در درون سازمان چتری شکل می‌گیرد (هریس، ۲۰۲۱؛ بنیاد علم اتریش، ۲۰۲۳؛ اداره فدرال روابط اقتصادی، آموزش و تحقیقات سوئیس و شورای علم سوئیس، ۲۰۲۲) (شکل ۳).

گرچه شباهت‌هایی میان این قالب و قالب تأمین مالی نهادی مراکز آموزش عالی در برخی جنبه‌ها دیده می‌شود، ولی تمایزهای مهمی میان این دو

اصلی پژوهش‌های علمی برخی کشورها را تشکیل می‌دادند؛ مانند مرکز ملی تحقیقات علمی<sup>۱۳</sup> در فرانسه، شورای عالی تحقیقات علمی<sup>۱۴</sup> در اسپانیا، ماکس پلانک در آلمان، و «آکادمی‌های علوم» در بسیاری از کشورهای اروپای شرقی و مرکزی در دوره شوروی. در ایران، بنیاد ملی علم و پژوهشگاه دانش‌های بنیادی<sup>۱۵</sup> را می‌توان معادل سازمان پژوهشی چتری دانست. گروه دوم، سازمان‌های مأموریت‌گرا متمرکز بر حوزه‌های خاص هستند؛ مانند ایستگاه انرژی اتمی و انرژی‌های جایگزین<sup>۱۶</sup> و مؤسسه ملی تحقیقات زراعی<sup>۱۷</sup> در فرانسه و

13. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

14. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

15. IPM Institute For Research In Fundamental Sciences

16. Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)

17. Institut National de la Recherche Agronomique

(INRA)

18. Fraunhofer-Gesellschaft (Fraunhofer Society)

می‌کنند؛ (۲) حدی از اختیار عمل در زمینه مدیریت و سیاست‌گذاری دارند؛ (۳) از لحاظ ساختاری از سایر سازمان‌ها یا واحدهای وزارتخانه مربوطه جدا هستند؛ (۴) از لحاظ مدت فعالیت و دریافت منابع سالیانه محدود به بازه زمانی خاصی نیستند و در نهایت (۵) به طور رسمی تحت فرمان وزارتخانه هستند (بورلاگ، ۲۰۱۶). علی‌رغم اشتراک در مفهوم و کلیات، تفاوت‌های زیادی در جزئیات سازمان‌های تأمین مالی کارگزار محور در بین کشورها به چشم می‌خورد. این جزئیات را می‌توان از سه جنبه بررسی نمود:

جنبه اول، میزان اختیار عمل سازمان است. علاوه بر اختیار در مدیریت، معمولاً میزانی از اختیار طراحی سیاست‌ها هم به سازمان تأمین مالی داده می‌شود که این متغیر، یک طیف از سازمان‌ها می‌سازد که در یک‌سو، سازمان هیچ دخالتی در طراحی سیاست‌ها ندارد و مجری صرف است که از معدود نمونه‌های آن را می‌توان در آلمان یافت. در سوی دیگر، سازمان‌هایی که بیشتر به چترهای پژوهشی که پیش‌تر توضیح داده شد شبیه می‌شوند و تمام اختیارات طراحی و اجرای سیاست را خودشان بر عهده دارند. هر سازمان تأمین مالی از لحاظ اختیارات جایی در میان این طیف قرار می‌گیرد (هریس، ۲۰۲۱؛ صندوق علم اتریش، ۲۰۲۳).

جنبه دوم، گستره عمودی و افقی فعالیت‌های سازمان تأمین مالی است. گستره عمودی به معنای میزان اختیار سازمان در طیف طراحی تا اجرای سیاست‌ها است، که در بخش ساختارهای چتری توضیح داده شد. گستره افقی به معنی طیف موضوعات مورد حمایت سازمان است. هر چقدر گستره سازمان محدودتر باشد طبعاً تمرکز بیشتر و به دنبال آن تخصصی‌تر شدن فعالیت سازمان

قالب وجود دارد. رقابت میان سازمان‌های چتری عملاً بی‌معنی است چون عموماً یک سازمان چتری در کشور می‌تواند وجود داشته باشد. البته رقابت میان سازمان چتری با سایر بخش‌ها مانند مؤسسات آموزش عالی قابل‌تصور است. علاوه بر این، سازمان چتری وظایفی فراتر از تأمین مالی صرف دارد و کارکردهایی چون تعیین راهبردها، ایجاد و انحلال واحدها و تعیین قوانین شغلی داخلی خود را نیز بر عهده دارد. سازمان‌های تأمین مالی در نقش میانجی میان دولت و پژوهشگران قرار می‌گیرند و وظیفه تخصیص رقابتی منابع را، خصوصاً با ابزار تأمین مالی پروژه‌ای بر عهده دارند (شکل ۴).

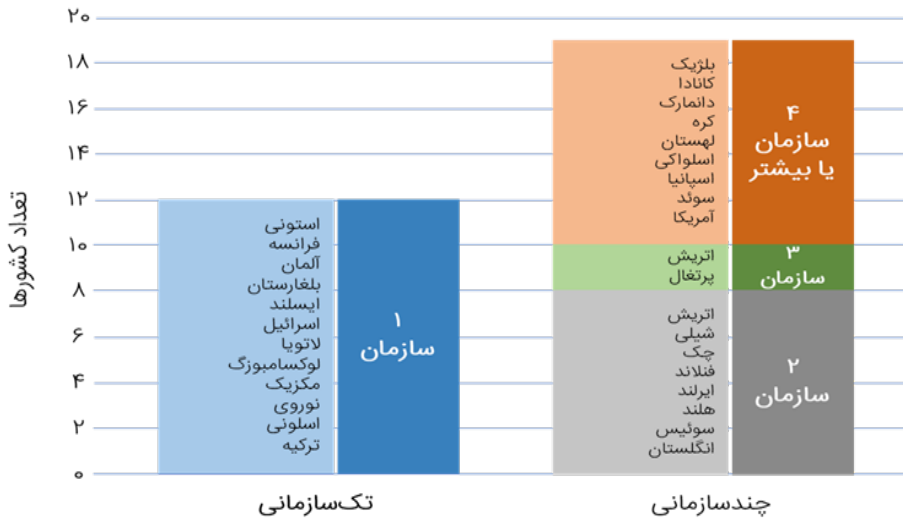
شکل‌گیری سازمان‌های تأمین مالی کارگزارمحور<sup>۱۹</sup> متأثر از نظریه مدیریت نوین دولتی در علوم سیاسی است و به یک تقسیم عمودی در لایه سیاست‌گذاری، میان طراحی سیاست<sup>۲۰</sup> و اجرای سیاست<sup>۲۱</sup> قائل است که اجرای سیاست در این نظریه به سازمان‌هایی که از لحاظ مدیریتی اختیار عمل دارند و کمتر تحت فشارهای سیاسی هستند سپرده می‌شود. بدین ترتیب، دولت تنها نقش طراحی سیاست‌ها و جهت‌دهی را ایفا می‌کند و اجرای سیاست و جزئیات مدیریتی به خود سازمان واگذار می‌شود. اصل بر این است که به جای دخالت در امور مدیریتی، اختیار به خود سازمان داده شود و در مقابل، سازمان در مقابل کیفیت عملکردش پاسخگو باشد (لپوری و رئاله، ۲۰۱۹).

کارگزارمحور شدن به معنی تبدیل واحدهای مدیریت دولتی به تعدادی کارگزاری خودمختار است که: (۱) همچنان تحت قانون دولتی فعالیت

19. Agencification

20. Policy design

21. Policy execution



شکل ۵. تعداد سازمان‌های تأمین مالی پژوهش، فناوری و نوآوری در ۳۱ کشور - منبع: سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (۲۰۱۸)

معطوف به نوآوری و فناوری، و معطوف به حوزه‌های موضوعی خاص (لپوری و همکاران، ۲۰۰۷). دسته سازمان‌های معطوف به حوزه‌های موضوعی خاص البته کمیاب است و معطوف به موضوعاتی همچون فناوری فضایی یا هسته‌ای شکل می‌گیرد که حجم بالایی از منابع به آن اختصاص می‌یابد.

جنبه سوم که سازمان‌های تأمین مالی را از یکدیگر متمایز می‌سازد، ساختار سازمانی آن‌ها است. سازمان‌های تأمین مالی، خصوصاً آن‌هایی که برای مدت نامحدود تأسیس می‌شوند، ساختار، فرهنگ و رویه‌های سازمانی بخصوص خود را شکل می‌دهند که معمولاً تغییر آن برای وزارتخانه بسیار دشوار است. به عنوان نمونه، حضور و فعالیت اهالی علم در ساختار سازمانی یک سازمان تأمین مالی از جمله ویژگی‌هایی است که با گذر زمان در فرهنگ آن

را به همراه می‌آورد. از طرفی اما تحدید گستره موجب نیاز به تعداد سازمان‌های تأمین مالی بیشتر برای پوشش‌دهی مطلوب طیف پژوهش، فناوری و نوآوری می‌شود که کاهش انسجام در اجرای سیاست‌ها و قدرت هر سازمان را نتیجه می‌دهد و موجب تخصیص منابع مالی کوچک‌تر بین سازمان‌ها می‌شود. این عوامل معمولاً یک تعادل در تعداد سازمان‌های تأمین مالی هر کشور در تناسب با پیشینه آن کشور ایجاد می‌کند (وزارت فدرال آموزش، علم و پژوهش اتریش و همکاران، ۲۰۲۴). شکل ۵ طیف تعداد سازمان‌های تأمین مالی ۳۱ کشور را به نمایش می‌گذارد.

از لحاظ گستره افقی فعالیت سازمان‌های تأمین مالی، تقسیم‌بندی کلی سه‌گانه قابل ترسیم است: سازمان‌های تأمین مالی معطوف به علم و پژوهش،

اعتباری تعلق گیرد که فقط اجازه هزینه‌کرد برای امور جاری را داشته باشد. در هر صورت، تصمیم در خصوص حجم تأمین سرفصلی هر نهاد غالباً با معیارهای پیشینی است (ستاد ملی تحقیقات فرانسه، ۲۰۲۲؛ شورای تحقیقات سوئیس، ۲۰۲۳).

تأمین مالی عملکردی<sup>۲۳</sup> گونه دیگری از تأمین مالی نهادی است که بر اساس آن، تعیین حجم منابع تخصیصی به هر نهاد پژوهشی از طریق ارزیابی پیشینی، و به طور خاص با سازوکار فرمولی بر مبنای سنج‌های عملکرد پژوهشی صورت می‌گیرد. معیارهایی همچون تعداد پژوهشگران فعال، تعداد پژوهش‌های منتشرشده، میزان موفقیت در جذب منابع پروژه‌های رقابتی و منابع غیردولتی، که هر کدام به نحوی بیانگر کمیت و کیفیت فعالیت‌های پژوهشی آن نهاد است (وزارت آموزش و تحقیقات سوئیس، ۲۰۱۹؛ اداره فدرال روابط اقتصادی، آموزش و تحقیقات سوئیس و شورای علم سوئیس، ۲۰۲۲). تمام دسته‌بندی‌های پیشین تأمین مالی نهادی که بررسی شد، سازوکار ارزیابی پیشینی داشتند. توافقنامه‌های عملکردی یا برنامه‌های راهبردی<sup>۲۴</sup> یکی از گونه‌های متأخر تأمین مالی نهادی است که با یک سازوکار ارزیابی پسینی<sup>۲۵</sup> تخصیص می‌یابد؛ بدین ترتیب که نهاد پژوهشی مطابق یک برنامه راهبردی توسعه، اعم از توسعه موضوعی یا کیفی، اقدام به دریافت منابع از دولت کرده و تا انتهای دوره زمانی توافقنامه ملزم است به شاخص‌های تعهدشده (اعم از تعداد مقالات سطح اول، یا تعداد فارغ‌التحصیلان در یک زمینه علمی جدید) دست یابد (بنیاد ملی علم سوئیس، ۲۰۲۳؛ ستاد ملی تحقیقات فرانسه، ۲۰۲۴؛ دینگز، ۲۰۰۵).

سازمان نقش می‌بندد و تغییر آن در آینده بسیار دشوار است. به همین جهت هم مشاهده می‌شود که با وجود تغییرات اساسی در نظام‌های تأمین مالی کشورهای مختلف، سازمان‌هایی که قبل از این تغییرات وجود داشته‌اند، کارکرد آن‌ها تأثیرات خود را در نظام تأمین مالی جدید بر جای گذاشته است (دینگز، ۲۰۰۵).

در دهه‌های اخیر، شاهد تغییرات عمده‌ای در فرآیندهای تأمین مالی پژوهش بوده‌ایم که به سمت تمرکززدایی از دولت و ایجاد نهادهای کارگزاری تخصصی حرکت کرده‌اند. این نهادهای کارگزاری به دلیل تخصصی بودن، می‌توانند به‌طور مؤثرتری منابع را تخصیص دهند و پژوهش‌های برتر را تأمین مالی کنند. علاوه بر این، این نهادها قادرند فرآیندهای تخصیص منابع را سریع‌تر و با بوروکراسی کمتری انجام دهند و همچنین به دلیل استقلال نسبی خود، شفافیت و پاسخ‌گویی بیشتری نسبت به دولت داشته باشند. همچنین، به‌طور معمول تأمین مالی پژوهش‌ها بر اساس رقابت‌محور بودن انجام می‌شود، بدین معنا که پروژه‌های تحقیقاتی پس از ارزیابی، انتخاب و تأمین مالی می‌شوند.

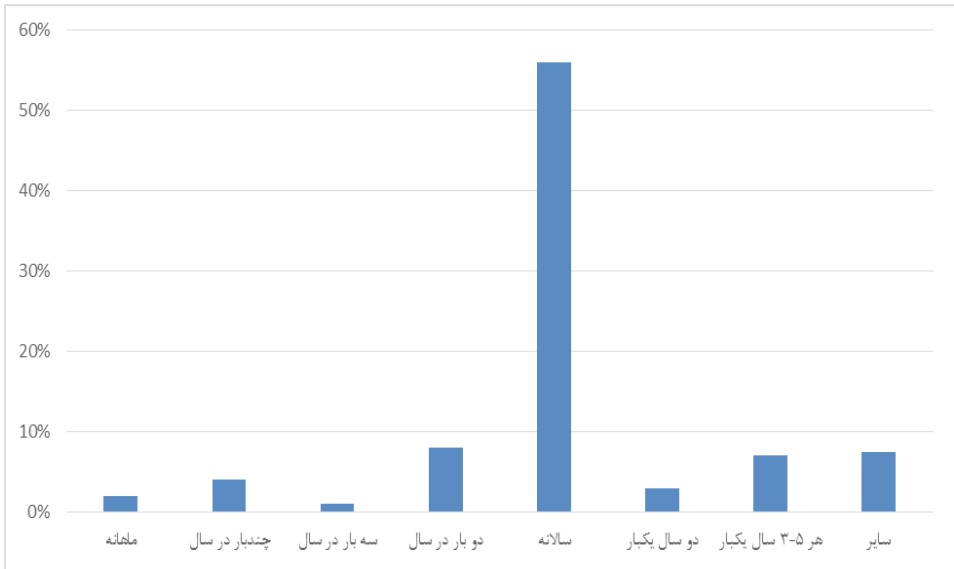
شیوه تخصیص بودجه سرفصلی<sup>۲۲</sup> یکی از شیوه‌های تأمین مالی نهادی است که مطابق آن، بودجه امور مختلف پژوهشگاه یا دانشگاه مجزاً می‌شود و سرفصل استفاده منابع تخصیص‌یافته مشخص می‌شود. به عنوان نمونه، ممکن است اعتباری ویژه پژوهش، یا ویژه یک حوزه پژوهشی بخصوص به دانشگاه تخصیص داده شود که اجازه استفاده از آن در امور جاری و آموزشی خود را نداشته باشد؛ در این حالت مسیر پژوهش دانشگاه بیشتر از سیاست‌های دولت و به تبع آن، نیاز جامعه متأثر می‌شود. و یا بالعکس،

23. Performance-based block funding

24. Performance agreements/Strategic programs

25. Ex-post

22. Line-item block funding



شکل ۶. آمار دوره زمانی تکرار فراخوان دریافت پیشنهاد‌های پژوهشی برای ۷۵ برنامه تأمین پروژه‌ای در ۲۱ کشور منبع (سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، ۲۰۱۸)

برای یک مدت زمانی معین به برترین پیشنهاد‌های حائز شرایط اعطا می‌شود و در انتها نیز نتایج پروژه ارزیابی می‌شود.

فرآیند تأمین مالی پروژه‌ای بدین صورت است که ابتدا نهاد‌های تأمین‌کننده با اعلام فراخوان دریافت پیشنهاد‌های پژوهشی از پژوهشگران، دوره جدید تأمین مالی را آغاز می‌کنند. این فراخوان‌ها می‌توانند با دوره‌های زمانی متغیری تکرار شوند؛ نتایج بررسی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی از ۷۵ برنامه تأمین مالی پروژه‌ای در ۲۱ کشور در این خصوص در شکل ۶ آمده است. مطابق این نمودار، دوره‌های زمانی از چند ماه تا چند سال گزارش شده است و دوره زمانی یک‌ساله بیشترین فراوانی را داشته است. نوع فراخوان‌ها نیز می‌تواند متفاوت باشد، از

در اتریش، ۵٪ از بودجه به تأمین مالی مؤسسات اختصاص داده شده است که نسبت به سال‌های گذشته افزایش یافته است. این نشان‌دهنده تلاش اتریش برای حمایت مستقیم از دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها به منظور تقویت فعالیت‌های علمی است. در مقابل، در آمریکا، تنها ۳٪ از بودجه به مؤسسات تخصیص یافته است و این رقم در سال‌های اخیر کاهش یافته است. این کاهش نشان می‌دهد که آمریکا رویکرد پروژه‌محور و زیرساخت‌محور را بر حمایت مستقیم از مؤسسات ترجیح می‌دهد.

### تأمین مالی پروژه‌ای

در سازوکار تأمین مالی پروژه‌ای، منابع مالی کوچک، در یک فرآیند رقابتی و پس از ارزیابی داوران از پیشنهاد‌های پژوهشی افراد یا گروه‌های پژوهشی،

می‌شود که محوریت آن‌ها بر ابتکار، ایده، و خواست پژوهشگران متمرکز است. در این نوع پروژه‌ها، پژوهشگر مسئولیت کامل طراحی، اجرا، و مدیریت پژوهش را بر عهده دارد. تأمین مالی این پروژه‌ها معمولاً به صورت فردی یا با تأکید بر ویژگی‌های خاص مانند جسارت، میان‌رشته‌ای بودن، یا همکاری بین مراکز مختلف صورت می‌گیرد که به ۵ دسته به شرح زیر تقسیم می‌شود (دبیرخانه ملی آموزش، پژوهش و نوآوری سوئیس، ۲۰۱۸؛ شورای تحقیقات سوئیس، ۲۰۰۹):

۱) تأمین مالی تک‌پروژه: الگوی استاندارد تأمین مالی این گونه پروژه‌ها، تک پروژه‌های پژوهشی است که یک پژوهشگر یکتا مسئولیت آن را بر عهده دارد و موضوع آن بر مبنای خواست پژوهشگر<sup>۲۶</sup> است.

۲) پروژه‌های تازه‌واردان: تأمین مالی پروژه‌های پژوهشگران تازه‌وارد، شامل تمام پژوهشگرانی که در استخدام رسمی نیستند و یا محققانی که برای اولین بار پیشنهاد ارسال می‌کنند، است.

۳) پژوهش‌های جسورانه: تأمین مالی تک‌پروژه با تأکید ویژه بر پروژه‌های جسورانه (با مخاطره بالا)

۴) شبکه‌ها و سلسله‌پروژه‌ها: تأمین مالی پروژه‌هایی که شامل همکاری میان چند پژوهشگر است که معمولاً باید در مراکز مختلف مستقر باشند. به عنوان نمونه تأمین مالی خوشه‌های پژوهشی یا اتحادیه‌های پژوهشی.

۵) پژوهش‌های میان‌رشته‌ای: تأمین مالی پژوهش‌های میان‌رشته‌ای از لحاظ موضوع یا تخصص پژوهشگران درگیر در پروژه

پروژه‌های اولویت‌محور به پروژه‌هایی اطلاق می‌شود که در راستای اولویت‌های سیاستی مشخص مورد

جمله فراخوان‌های تک‌مرحله‌ای یا دومرحله‌ای که در آن ابتدا چکیده و سپس پیشنهاد کامل ارائه می‌شود. ارزیابی توسط همتادآوری (پژوهشگران غیردینفع) و بر اساس معیارهای علمی مشخص صورت می‌گیرد. این روش، با وجود برخی انتقادات مانند محافظه‌کاری و تبعیض، معمولاً برای تضمین کیفیت و بی‌طرفی ارزیابی‌ها ترجیح داده می‌شود. پیشنهادهای پذیرفته‌شده پس از ارزیابی، مشمول دریافت حمایت مالی می‌شوند. نرخ موفقیت این تخصیص به نسبت تعداد متقاضیان و میزان بودجه اختصاص‌یافته بستگی دارد. برخی سازمان‌ها از معیارهای محدودکننده یا قوانین خاص برای کنترل تعداد متقاضیان و حفظ نرخ موفقیت بهره می‌گیرند. پایش عملکرد ساختار پذیرش، داوری، و اثربخشی پژوهش‌های تأمین مالی شده، جزو مراحل مهم فرآیند تأمین مالی پروژه‌های است. معیارهای کمی، مانند شاخص‌های کتاب‌شناختی، برای بررسی اثربخشی به کار می‌روند، در حالی که در برخی موارد بررسی‌های کیفی نیز برای پژوهش‌های راهبردی و مرتبط با سیاست‌گذاری استفاده می‌شود (بنیاد ملی علم سوئیس، ۲۰۱۶؛ آماناتیدو و کاکس، ۲۰۲۳).

تکثر انواع تأمین مالی پروژه‌ای در اهداف حمایتی بسیار بالاست. عملاً با انتخاب معیارهای پذیرش و ارزیابی متناسب می‌توان نوع تأمین مالی پروژه‌ای را برای حمایت از هر حوزه و فرآیند پژوهشی تنظیم کرد.

مطابق دسته‌بندی حاصل از مطالعه ۴۲۸ برنامه تأمین مالی پروژه‌ای پژوهش (یانگر و همکاران، ۲۰۱۹)، می‌توان این شیوه تأمین مالی را به ۵ دسته پروژه‌های محقق‌محور، پروژه‌های اولویت‌محور، پروژه‌های انتقال دانش و تجاری‌سازی، پروژه‌های ترویج علم، و پروژه‌های بین‌المللی تقسیم‌بندی کرد. پروژه‌های محقق‌محور به پروژه‌های پژوهشی گفته

26. Investigator-led

پروژه‌های ترویج علم (ارتباطات علم) مربوط به تأمین مالی فعالیت‌های ترویجی برای آگاهی‌بخشی به مخاطبین عام درباره علم و پیشرفت‌های علمی می‌باشد (وزارت فدرال آموزش، علم و پژوهش اتریش و همکاران، ۲۰۲۴) و در نهایت پروژه‌های همکاری‌های بین‌المللی به تأمین مالی پروژه‌های پژوهشی چندجانبه با سایر کشورها با هدف ارتقا کیفیت و دیده شدن پژوهش‌ها می‌پردازند (دبیرخانه ملی آموزش، پژوهش و نوآوری سوئیس، ۲۰۱۸).

کشور سوئیس با سهم ۷۳ درصد در بنیاد ملی علم سوئیس و آمریکا با سهم ۷۷ درصد در مؤسسه ملی سلامت آمریکا و ۴۶ درصد در بنیاد ملی علوم آمریکا، تمرکز زیادی روی تأمین مالی پروژه‌های پژوهشی دارند. این رویکرد باعث می‌شود تحقیقات به‌صورت سازمان‌یافته و هدفمند پیش برود. اتریش با سهم ۶۲ درصد از بودجه در صندوق علوم اتریش، به دنبال تعادل بخشی به حمایت از افراد (۲۹ درصد) و پروژه‌ها است (یانگر و همکاران، ۲۰۱۹).

### تأمین مالی گروهی رشته محور (قطب‌های علمی)

روند تحول ساختار و روش‌های تأمین مالی نهادی و پروژه‌ای به‌گونه‌ای بوده است که امروزه مرزهای تقسیم‌بندی نهادی/پروژه‌ای بسیار کم‌رنگ شده است و طیفی از روش‌های شبه‌نهادی و شبه‌پروژه‌ای شکل گرفته است. یکی از روش‌های نوینی که در مرز تأمین مالی نهادی و تأمین مالی پروژه‌ای قرار می‌گیرد، تأمین مالی گروهی رشته محور (قطب‌های علمی) است (وزارت آموزش عالی، تحقیقات و نوآوری فرانسه، ۲۰۲۲).

برنامه قطب‌های علمی، تأمین مالی واحدهای پژوهشی درون دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌هاست که از این جهت، یک درجه خردتر از تأمین مالی نهادی

ارزیابی و پذیرش قرار می‌گیرند. این اولویت‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم‌بندی نمود:

(۱) اولویت‌های ساختاری: تأمین مالی برای تقویت برتری‌های پژوهشی و ارتقا اعتبار علمی کشور در سطح بین‌المللی

(۲) اولویت‌های موضوعی: تأمین مالی پژوهش‌ها روی موضوعات از پیش تعیین شده، اعم از چالش‌های اجتماعی یا حوزه‌های نوظهور علم و فناوری.

پروژه‌های انتقال دانش و تجاری‌سازی به هر نوع تأمین مالی با هدف کاربردی بودن پژوهش‌های پایه در چارچوب تأمین مالی انتقال دانش و تجاری‌سازی اطلاق می‌شود که می‌توان این‌گونه تأمین مالی را در چهار طبقه تقسیم نمود (وزارت فدرال آموزش، علم و پژوهش اتریش و همکاران، ۲۰۲۴):

(۱) پژوهش‌های کاربردی: تأمین مالی پژوهش‌هایی که معطوف به یک کاربرد عملی مشخص باشد.

(۲) همکاری‌های تحقیق و توسعه با شرکت‌ها: تأمین مالی پروژه‌های مشترک میان واحدهای صنعتی و مؤسسات پژوهشی

(۳) تجاری‌سازی: تأمین مالی تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها

(۴) زنجیره ارزش تحقیق و توسعه: تأمین مالی تمام زنجیره پژوهش و توسعه تا تجاری‌سازی.

همچنین این نکته قابل توجه است که در نظام‌هایی که تأمین مالی بخش تحقیقات از بخش توسعه مجزا شده است، همچون کشور سوئیس، تشکیل کارگروهی برای هماهنگی حمایت از پروژه‌های میان دو حوزه موجب انسجام بهتر نظام تأمین مالی می‌شود.<sup>۲۷</sup>

27. (Switzerland Science & Innovation 2020 Report, 2020)

دکتری) با هدف آموزش و آماده‌سازی دانشجویان برای شغل‌های پژوهشی یا جذب افراد مستعد خارج از نظام تحصیلات تکمیلی (از جمله دانش‌آموزان) مربوط به این حوزه می‌باشد. طرح شهید احمدی روشن بنیاد ملی نخبگان که هسته‌های نخبگانی با هدف افزایش سطح کیفی آموزش و تسهیل کسب تجربه در دنیای واقعی، با همکاری متقابل خبرگان علمی، شرکت‌های صنعتی، مؤسسات پژوهشی و با حضور فعال دانشجویان مستعد تشکیل می‌شود، در این راستا می‌باشد.

تامین مالی اشتغال نیز یکی از انواع تامین مالی فردی است. هر نوع تامین مالی پس از دوره دکتری با هدف بهبود فرصت‌های شغلی پیش روی پژوهشگران تازه‌وارد را شامل می‌شود (ستاد ملی تحقیقات فرانسه، ۲۰۲۴؛ یانگر و همکاران، ۲۰۲۲). در این راستا می‌توان به طرح‌های شهید باهنر و شهید رضوی بنیاد ملی نخبگان که به منظور شناسایی نخبگان و مستعدان برتر در زمینه‌های تخصصی، نظام اداری و حکمرانی، که علاقه‌مند به جذب و اشتغال در فعالیت‌های اجرایی هستند و حمایت از اشتغال و اثرگذاری دانش‌آموختگان برتر در زیست‌بوم دانش‌بنیان کشور در حال اجرا هستند، اشاره کرد.

هدفگذاری همکاری‌ها و گردش پژوهشگران نیز یکی از انواع تامین مالی فردی است. تامین مالی نقل و انتقالات پژوهشگران در سطح بین‌المللی از جمله برای شرکت در همایش‌های علمی و یا برنامه‌های تبادل دانشجویان میان مراکز علمی است (فرر، ۲۰۱۹). کمک هزینه «شرکت در مجامع علمی خارجی» ذیل طرح شهید وزوایی بنیاد ملی نخبگان به منظور شرکت برگزیدگان دوره دکتری در همایش‌های علمی خارج از کشور (همراه با ارائه

است. این ابزار در ادبیات با عناوین مراکز تعالی پژوهشی<sup>۲۸</sup> و برنامه‌های تعالی پژوهشی<sup>۲۹</sup> شناخته می‌شود و در زبان فارسی، برگردان «قطب‌های علمی» هم برای آن مشهور است. هدف این برنامه‌ها تشویق و حمایت از انجام پژوهش‌های ممتاز، از طریق تخصیص مستقیم منابع قابل توجه، برای بازه‌های بلندمدت ۶ تا ۱۰ ساله به واحدهای پژوهشی منتخب درون مراکز علمی است؛ الگویی بینابین تامین مالی نهادی و تامین مالی پروژه‌ای که به شکل‌گیری و سازمان‌یابی جمعیت متخصص لازم برای دستیابی به پژوهش‌های درجه یک کمک می‌کند (بورلاگ، ۲۰۱۶). در سال ۲۰۱۴ میلادی، بیش از دو سوم کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی از این روش در برنامه‌های تامین مالی خود استفاده می‌کرده‌اند (سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، ۲۰۱۸).

### تأمین مالی فردی<sup>۳۰</sup>

پژوهش قوی به منابع انسانی کارآمد نیاز دارد و یکی از ملزومات تربیت منابع انسانی متخصص و کارآمد، تامین هزینه‌های آن‌هاست. ابزار کمک‌هزینه‌های فردی که در برخی منابع زیرمجموعه تامین مالی پروژه‌ای نیز در نظر گرفته می‌شود، با هدف تامین هزینه‌های تحصیل و زندگی پژوهشگران بالقوه آینده است. این کمک‌هزینه‌ها می‌تواند شکل‌های مختلفی داشته باشد که در ادامه معرفی شده است (یانگر و همکاران، ۲۰۱۹).

آموزش و کارورزی یکی از انواع تامین مالی فردی است. هر نوع تامین مالی پژوهشگران بالقوه پیش از کسب درجه دکتری (از جمله کمک‌هزینه تحصیلی دوره

28. Centers of Excellence

29. REI: Research Excellence Initiatives

30. Personal grants

مقاله به صورت سخنرانی یا پوستر) و با هدف تسهیل ارتباطات پژوهشی آنان و کمک هزینه «اعزام به فرصت مطالعاتی خارجی» ذیل طرح شهید وزوایی بنیاد ملی نخبگان با هدف ایجاد ارتباط برگزیدگان با نهادهای علمی و فناوری خارج از کشور در قالب دوره فرصت مطالعاتی در این راستا قرار می‌گیرند.

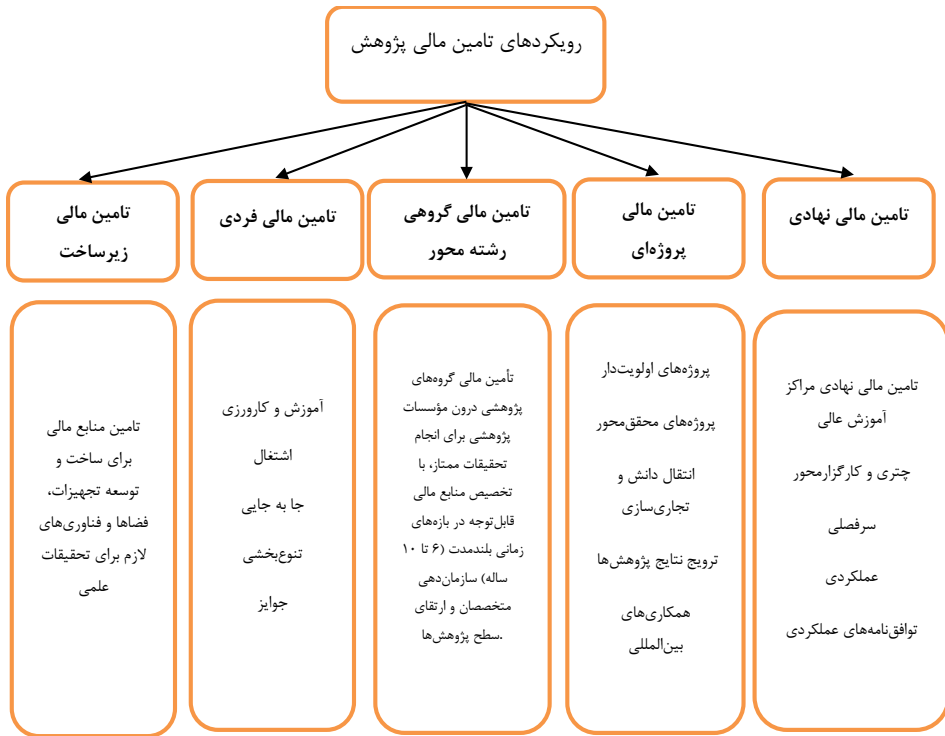
هدفگذاری تنوع‌بخشی نیز یکی از انواع تأمین مالی فردی است. تأمین مالی پژوهشگران با هدف تنوع‌بخشی به جامعه پژوهشگران، اعم از تنوع جنسیتی، قومیتی، جغرافیایی و پیشینه اجتماعی می‌باشد. در این راستا می‌توان به طرح شهید احدی بنیاد ملی نخبگان که به منظور تسهیل مسیر تحصیلی دانش‌آموختگان برتر دوره کارشناسی ارشد در دوره دکتری تخصصی در دانشگاه‌های کشور و با هدف ایجاد انگیزه برای حضور آنان در داخل کشور و ایجاد آرامش بیشتر ذهنی برای تحصیل و فعالیت‌های علمی آنان، تسهیلات «امکان ادامه تحصیل در دوره دکتری تخصصی» را به دانش‌آموختگان برتر اعطا می‌کند، اشاره کرد.

تعریف جوایز در سطح فردی یکی دیگر از انواع تأمین مالی فردی است. تجلیل از پژوهشگران، برای دستاوردهای یک عمر پژوهش یا برای تشویق پژوهشگران تازه‌وارد موفق می‌باشد (بنیاد ملی علم سوئیس، ۲۰۱۶). بنیاد ملی نخبگان برای رونق بخشیدن به فضای خلاقیت و ابتکارات ذهنی، هر ساله تعدادی از اختراعاتی ثبت شده را در سه سطح شناسایی و به منظور هدایت آن‌ها، تسهیلات توانمندسازی برای تحقق مواردی نظیر ثبت بین‌المللی اختراع، تأسیس شرکت نوپای دانش‌بنیان، تسهیل فرایند نمونه‌سازی (نیمه صنعتی) و شرکت در نمایشگاه‌های داخلی و بین‌المللی در قالب طرح شهید فخری‌زاده اعطا می‌کند.

کشورهای اروپایی مانند اتریش (۲۹ درصد) و سوئیس (۲۲ درصد) بیشتر به حمایت مستقیم از افراد و محققان توجه دارند، در حالی که در آمریکا سهم تأمین مالی مستقیم افراد کمتر است؛ به طوری که در مؤسسه ملی سلامت آمریکا تنها ۶ درصد و در بنیاد ملی علوم آمریکا حدود ۱۶ درصد از بودجه به این بخش اختصاص می‌یابد. در مقابل، آمریکا تمرکز بیشتری بر تأمین مالی پروژه‌های پژوهشی و توسعه زیرساخت‌های علمی دارد.

### تأمین مالی زیرساخت

تأمین مالی زیرساخت‌های پژوهشی شامل منابع مالی برای ساخت و توسعه تجهیزات، فضاها و سیستم‌های مورد نیاز برای انجام تحقیقات علمی است. این زیرساخت‌ها می‌توانند آزمایشگاه‌های پیشرفته، شتاب‌دهنده‌ها، مراکز داده و فناوری‌های پیچیده دیگری باشند که نقش حیاتی در اجرای پروژه‌های علمی دارند. منابع تأمین مالی این زیرساخت‌ها معمولاً از بودجه‌های دولتی، حمایت‌های بین‌المللی یا همکاری‌های عمومی و خصوصی تأمین می‌شود. ایجاد و نگهداری این زیرساخت‌ها تأثیر مستقیمی بر ارتقای کیفیت تحقیقات علمی و تسهیل نوآوری در سطح ملی و بین‌المللی دارد. هر چند بخشی از هزینه‌های زیرساخت از طریق بودجه پروژه‌ها یا حمایت نهادهای پژوهشی تأمین می‌شود، این روش همیشه پاسخگوی نیازهای پروژه‌های بزرگ نیست. پروژه‌های کلان علمی، نظیر ساخت آزمایشگاه‌های ملی یا شتاب‌دهنده‌هایی مانند «چشمه نور ایران»، به بودجه‌های عظیم چند هزار میلیارد تومانی نیاز دارند. زیرساخت‌های پژوهشی نه تنها کیفیت تحقیقات در حوزه‌های مرتبط را بهبود می‌بخشند، بلکه اگر با استفاده از توان داخلی ساخته شوند، می‌توانند بازار فناوری‌های پیشرفته را فعال کرده و



شکل ۷. انواع رویکردهای تامین مالی پژوهش

در مقابل، کشورهای اروپایی مانند سوئیس تنها ۴ درصد از بودجه پژوهشی خود را به زیرساخت‌ها اختصاص داده‌اند، هرچند روند افزایش این سهم در سوئیس مشاهده می‌شود. در اتریش نیز طبق داده‌های موجود، صندوق علوم اتریش بودجه‌ای برای تامین مالی زیرساخت‌ها ثبت نکرده است که نشان‌دهنده اولویت پایین این حوزه در سیاست‌های تامین مالی این کشور است.

شکل ۷ ابزارهای تامین مالی پژوهش ارائه شده را در پنج دسته اصلی و زیردسته‌های مربوطه نمایش

سطح فناوری شرکت‌های مهندسی داخلی را ارتقا دهند. دانش فنی نهادینه‌شده در فرآیند ساخت این زیرساخت‌ها، در آینده به شکل فناوری‌های پیشرفته به بازار منتقل خواهد شد (آماناتیدو و کاکس، ۲۰۲۳؛ وزارت آموزش عالی، تحقیقات و نوآوری فرانسه، ۲۰۲۲).

در آمریکا، به‌ویژه از طریق بنیاد ملی علوم، ۲۴ درصد از بودجه به تامین مالی زیرساخت‌های پژوهشی اختصاص یافته که نشان‌دهنده اهمیت بالای آن است. همچنین، در مؤسسه ملی سلامت آمریکا نیز ۵ درصد از بودجه صرف توسعه زیرساخت‌ها می‌شود.

شدید به پروژه‌های خاص، فعالیت‌های خود را دنبال کنند. به‌ویژه، تأمین مالی نهادی بستر مناسبی برای اجرای طرح‌های پژوهشی پیچیده و زمان‌بر است که نیازمند منابع مالی پایدار هستند. این ثبات مالی، همچنین، سبب می‌شود نهادهای پژوهشی توانایی بیشتری برای تمرکز بر اهداف کلان و پروژه‌های استراتژیک داشته باشند (توز و همکاران، ۲۰۰۷؛ بنیاد ملی علم سوئیس، ۲۰۲۳).

با این وجود، تأمین مالی نهادی با چالش‌هایی نیز همراه است. در این ساختار، به دلیل نبود عنصر رقابت در بسیاری از کشورها، ممکن است انگیزه‌های پژوهشگران و واحدهای پژوهشی برای بهبود کیفیت کارشان کاهش یابد. در سال‌های اخیر، برخی کشورها به‌منظور افزایش بهره‌وری، رقابت را به تأمین مالی نهادی افزوده‌اند. در این روش، نهادها بر اساس عملکرد واقعی خود و نتایج پژوهش‌ها ارزیابی می‌شوند و بودجه بیشتری به مراکز اختصاص می‌یابد که خروجی علمی برجسته‌تری دارند. این تغییر رویکرد باعث افزایش انگیزه پژوهشگران می‌شود و به ارتقای کیفیت پژوهش‌ها کمک می‌کند. با وجود مزایای آزادی عمل در هزینه‌کرد منابع، چالش هم‌راستایی با نیازهای ملی و اجتماعی نیز در تأمین مالی نهادی دیده می‌شود. دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها، با توجه به اصل «آزادی علمی»، غالباً استقلال زیادی در تصمیم‌گیری‌های مالی دارند که این موضوع ممکن است باعث شود پژوهش‌ها در راستای اولویت‌های ملی حرکت نکنند. برای حل این مشکل، برخی کشورها با ایجاد شاخص‌های ارزیابی عملکرد و سازوکارهای نظارتی، تلاش می‌کنند پژوهش‌ها را به سمت نیازهای واقعی جامعه هدایت کنند.

یکی دیگر از چالش‌های تأمین مالی نهادی، خطر مقاومت در برابر تغییرات است. نهادهای پژوهشی

می‌دهد: تأمین مالی نهادی<sup>۳۱</sup>، که به صورت کلی به مؤسسات پژوهشی اختصاص می‌یابد؛ تأمین مالی پروژه‌ای<sup>۳۲</sup>، که بر اساس فرآیندهای رقابتی به پروژه‌های خاص تخصیص داده می‌شود؛ تأمین مالی گروهی رشته‌محور<sup>۳۳</sup>، که به گروه‌های علمی در حوزه‌های خاص اعطا می‌شود؛ تأمین مالی فردی<sup>۳۴</sup>، که از اشخاص حقیقی شامل پژوهشگران، دانشجویان و اعضای هیات علمی حمایت می‌کند؛ و تأمین مالی زیرساختی<sup>۳۵</sup>، که برای تقویت زیرساخت‌های پژوهشی به کار می‌رود.

## بحث

در این پژوهش، ساختارهای تأمین مالی پژوهش در پنج دسته کلی، شامل تأمین مالی نهادی، پروژه‌ای، قطب‌های علمی، فردی و زیرساختی بررسی شد. با توجه به مطالعات تطبیقی در کشورهای اتریش، سوئد، فرانسه، آمریکا و سوئیس، مشخص شد که هر یک از این ساختارها در جوامع علمی و نظام‌های پژوهشی مختلف، بر اساس سیاست‌های خاص و اولویت‌های ملی پیاده‌سازی شده‌اند و کارکردهای متفاوتی دارند.

دسته اول، تأمین مالی نهادی یکی از ساختارهای اصلی و قدیمی تأمین مالی پژوهش است که با ارائه بودجه‌های ثابت و سالانه به نهادهای علمی، امکان برنامه‌ریزی بلندمدت و تقویت زیرساخت‌های پژوهشی را فراهم می‌کند. این الگوی تأمین مالی به پایداری و ثبات نظام‌های پژوهشی کمک می‌کند و به مراکز علمی و پژوهشی اجازه می‌دهد بدون وابستگی

- 
31. Institutional Funding
  32. Project-Based Funding
  33. Disciplinary Group Funding
  34. Individual Research Funding
  35. Infrastructure Funding

یکی از مهم‌ترین مزیت‌های تأمین مالی پروژه‌های، حمایت از پروژه‌های تجاری‌سازی و نوآورانه است. این روش به‌ویژه در کشورهای صنعتی، به عنوان ابزاری برای تقویت زنجیره ارزش تحقیق و توسعه تا تجاری‌سازی عمل می‌کند و موجب تبدیل نتایج پژوهشی به محصولات و خدمات کاربردی می‌شود (وزارت فدرال آموزش، علم و پژوهش اتریش و همکاران، ۲۰۲۴). علاوه بر این، تأمین مالی پروژه‌های با حمایت از پروژه‌های چندملیتی و همکاری‌های بین‌المللی، زمینه‌ساز تبادل دانش، افزایش کیفیت پژوهش‌ها و ارتقای اعتبار علمی کشورها در سطح جهانی است. این همکاری‌ها به بهبود دسترسی پژوهشگران به منابع و تخصص‌های متنوع بین‌المللی کمک می‌کنند و فرصتی برای ارتقای جایگاه علمی کشورها در عرصه بین‌المللی فراهم می‌کنند (وزارت آموزش و تحقیقات سوئیس، ۲۰۱۹).

با وجود مزایای قابل توجه، تأمین مالی پروژه‌های با چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز مواجه است. یکی از چالش‌های اصلی این روش، هزینه‌های بالای ارزیابی و داوری‌های مکرر است که به‌ویژه در کشورهای با بودجه محدود، مانع از اجرای بهینه پروژه‌های کوچک‌تر می‌شود. این فرایند ارزیابی به منابع مالی و نیروی انسانی قابل توجهی نیاز دارد که به هزینه‌های اجرایی افزوده و ممکن است در طولانی‌مدت اثربخشی این روش را کاهش دهد (توز و همکاران، ۲۰۰۷؛ ستاد ملی تحقیقات فرانسه، ۲۰۲۲). برای کاهش این محدودیت، برخی کشورها مانند آمریکا از روش‌های ترکیبی مانند فراخوان دائمی استفاده می‌کنند که کمک می‌کند هزینه‌ها و زمان‌های ارزیابی بهینه‌تر مدیریت شوند. چالش دیگر تأمین مالی پروژه‌های، پایین بودن نرخ موفقیت است؛ زیرا منابع مالی محدود، توانایی تأمین تمامی پروژه‌های

به دلیل دریافت بودجه‌های ثابت و تضمین‌شده، ممکن است به سرعت به تغییرات و نوآوری‌های لازم برای سازگاری با تحولات جدید پاسخ ندهند. از این‌رو، برخی کشورها الگوهایی مانند توافقنامه‌های عملکردی را معرفی کرده‌اند تا تخصیص بودجه بر اساس تحقق اهداف مشخص و عملکرد واقعی نهادها انجام شود. این توافقنامه‌ها می‌توانند نهادها را به رقابت و هم‌راستایی با نیازهای نوظهور ترغیب کنند و انعطاف‌پذیری بیشتری را در سیستم‌های پژوهشی به ارمغان آورند (ستاد ملی تحقیقات فرانسه، ۲۰۲۴؛ بنیاد ملی علم سوئیس، ۲۰۲۳).

دسته دوم، تأمین مالی پروژه‌های یکی از سازوکارهای پویا و کارآمد برای تشویق رقابت و نوآوری در پژوهش‌هاست و در کشورهای مختلف، به‌ویژه آمریکا و سوئد، به عنوان ابزاری مؤثر برای توسعه علمی به کار گرفته می‌شود. ماهیت رقابتی این روش باعث می‌شود پژوهشگران با انگیزه بیشتری برای ارائه پروژه‌های نوآورانه تلاش کنند. از طرفی، این ساختار تنوع بالایی در حمایت از انواع پروژه‌ها فراهم می‌کند و شامل پروژه‌های محقق‌محور، اولویت‌محور، و پروژه‌های مرتبط با تجاری‌سازی می‌شود. چنین تنوعی امکان توسعه پژوهش در حوزه‌های مختلف، از پژوهش‌های بنیادی تا کاربردی و توسعه فناوری‌های نوین را فراهم می‌کند. به این ترتیب، تأمین مالی پروژه‌های هم‌زمان با تشویق نوآوری، می‌تواند به شکل مؤثرتری به اولویت‌های سیاستی و نیازهای ملی و اجتماعی نیز پاسخ دهد. پروژه‌های اولویت‌محور در این الگو به تمرکز بر چالش‌های خاص اجتماعی و ملی کمک می‌کنند و با همسویی با سیاست‌های دولتی، منجر به توسعه دانش و فناوری در مسیر اهداف کلان کشور می‌شوند (توز و همکاران، ۲۰۰۷؛ ستاد ملی تحقیقات فرانسه، ۲۰۲۲).

شایسته را ندارد و تنها تعداد محدودی از پیشنهادات پذیرفته می‌شوند. این مسئله به ویژه در کشورهای کوچک‌تر که بودجه پژوهشی محدودتری دارند، مشهود است و ممکن است بر انگیزه پژوهشگران تازه‌وارد نیز تاثیر منفی بگذارد. پایین بودن نرخ موفقیت همچنین ممکن است باعث سرخوردگی پژوهشگرانی شود که برای تأمین مالی پروژه‌هایشان به این روش متکی هستند. در نتیجه، برای مدیریت بهتر منابع و افزایش نرخ موفقیت، کشورهای مختلف سیاست‌هایی برای تنظیم حجم پیشنهادها و محدودیت در ارائه درخواست‌های تکراری وضع کرده‌اند.

از دیگر چالش‌ها می‌توان به احتمال تبعیض و جانب‌داری در داوری اشاره کرد. به‌رغم تلاش برای تضمین عدالت در فرایند ارزیابی، امکان بروز تبعیض به دلیل سلیقه‌های شخصی یا محافظه‌کاری داوران وجود دارد که می‌تواند باعث رد پژوهش‌های نوآورانه شود و حمایت بیشتری را به پژوهش‌های محافظه‌کارانه اختصاص دهد. همچنین، پژوهش‌های میان‌رشته‌ای در این سازوکار ممکن است با محدودیت‌هایی روبرو شوند؛ زیرا به حمایت از منابع مختلف و هماهنگی پیچیده‌تری نیاز دارند که در فرایند ارزیابی و تخصیص بودجه، چالش‌برانگیز است (هریس، ۲۰۲۱).

تأمین مالی گروهی رشته‌محور یا قطب‌های علمی، که در بسیاری از کشورهای اروپایی مورد توجه است، به عنوان یک ساختار میانجی بین تأمین مالی نهادی و پروژه‌های عمل می‌کند. این روش با تخصیص منابع بلندمدت به واحدهای پژوهشی در زمینه‌های خاص، امکان سازمان‌دهی و شکل‌گیری جمعیت‌های تخصصی و همچنین پژوهش‌های میان‌رشته‌ای را فراهم می‌کند. قطب‌های علمی در کشورهایی

مانند سوئد و اتریش، نقش مهمی در تقویت جایگاه علمی و بین‌المللی کشور دارند و می‌توانند به توسعه توانمندی‌های تحقیقاتی و تخصصی منجر شوند. با این حال، این ساختار با ریسک تمرکز بیش از حد منابع بر مراکز خاصی مواجه است که ممکن است عدم توازن در توزیع بودجه را به دنبال داشته باشد. از سوی دیگر، طولانی بودن دوره‌های تأمین مالی در این الگو، ارزیابی عملکرد قطب‌های علمی و نظارت بر اثربخشی آن‌ها را دشوار می‌سازد. کشورهای مورد مطالعه نشان داده‌اند که ایجاد سازوکارهای ارزیابی مداوم و استفاده از معیارهای شفاف در تخصیص منابع می‌تواند این چالش را تا حدودی کاهش دهد (شورای تحقیقات سوئیس، ۲۰۲۳؛ وزارت آموزش عالی، تحقیقات و نوآوری فرانسه، ۲۰۲۲).

دسته سوم، تأمین مالی فردی، به ویژه در قالب کمک‌هزینه‌های تحصیلی و شغلی، یکی از روش‌های اصلی تربیت نیروی انسانی متخصص و تقویت ظرفیت‌های علمی در کشورهایی مانند آمریکا و فرانسه است. این الگو غالباً به نخبگان اختصاص دارد و دسترسی پژوهشگران با پیشینه‌های کمتر شناخته‌شده محدود است. همچنین، وابستگی به بودجه‌های دولتی و پیچیدگی‌های بوروکراتیک ممکن است بهره‌وری این روش را کاهش دهد و دسترسی سریع پژوهشگران به تسهیلات را دشوار کند. تأثیرگذاری کوتاه‌مدت این روش نیز محدود است، چرا که تربیت نیروی انسانی و بهره‌برداری از این تسهیلات زمان‌بر است. علاوه بر این، این الگو اغلب تمرکز کمتری بر نیازهای بازار و صنعت دارد و ممکن است کمتر در راستای تجاری‌سازی ایده‌ها مؤثر باشد. تأمین مالی فردی برای توسعه علمی و افزایش مهارت‌های پژوهشی حیاتی است، اما بهینه‌سازی آن از طریق کاهش بروکراسی، ارتباط

و استفاده از منابع مالی متنوع و مناسب برای پشتیبانی از پژوهش می‌تواند به بهبود کیفیت آن کمک کند. برای دستیابی به این هدف، لازم است که نظام‌های تأمین مالی موجود بهبود یابند و به منابع مالی متنوع‌تری دسترسی داشته باشیم. این پژوهش با هدف مرور ادبیات نظام تأمین مالی پژوهش انجام شده است. کشورهای مختلف برای تأمین مالی پژوهش ساختارها، روش‌ها و ابزارهای مختلفی را طراحی کرده‌اند. در اینجا، انواع مختلفی از نظام‌های تأمین مالی برای پشتیبانی از پژوهش از جمله تأمین مالی نهادی، تأمین مالی پروژه‌ای، تأمین مالی گروهی رشته محور، تأمین مالی فردی و تأمین مالی زیرساخت بررسی شدند. با توجه به بررسی هر یک از رویکردهای تأمین مالی، مزایا و معایب آن، پیشنهاد می‌شود دولت‌ها بسته به نیازها، ظرفیت‌های مالی و اهداف پژوهشی خود، از یک الگوی ترکیبی و انعطاف‌پذیر تأمین مالی پژوهش بهره بگیرند که به طور همزمان مزایای چندین رویکرد را در برگیرد و محدودیت‌های هر کدام را کاهش دهد. در ادامه، توصیه‌هایی برای استفاده بهینه از این رویکردها ارائه می‌شود.

پیشنهاد می‌شود، کشورهایی که به دنبال ایجاد زیرساخت‌های پایدار علمی و پژوهش‌های بلندمدت هستند، می‌توانند تأمین مالی نهادی را به‌عنوان پایه اصلی در نظر بگیرند. این روش به مراکز پژوهشی اجازه می‌دهد که با برنامه‌ریزی بلندمدت، روی اهداف راهبردی و پایدار تمرکز کنند. برای بهبود کارایی و هم‌راستایی با نیازهای جامعه، افزودن معیارهای ارزیابی عملکرد و توافق‌نامه‌های عملکردی نیز می‌تواند تأثیرگذار باشد. کشورهایی که به دنبال تشویق نوآوری و انجام پژوهش‌های متمرکز بر مسائل خاص و کاربردی هستند، بهتر است تأمین

با صنعت و ایجاد منابع جایگزین می‌تواند اثربخشی بیشتری به آن ببخشد (بنیاد ملی علم سوئیس، ۲۰۱۶؛ فرر، ۲۰۱۹؛ یانگر و همکاران، ۲۰۲۲).

دسته چهارم، تأمین مالی زیرساخت پژوهشی، مانند ساخت آزمایشگاه‌های ملی و تجهیزات پیشرفته، نقش اساسی در ارتقای کیفیت پژوهش و پیشرفت فناوری دارد. با این حال، تأمین مالی زیرساخت پژوهشی با چالش‌های جدی مواجه است. هزینه‌های بالا و نیاز به منابع مالی عظیم، از موانع اصلی این روش است و می‌تواند فشار زیادی بر بودجه‌های علمی وارد کند. این پروژه‌ها معمولاً زمان‌بر هستند و تأخیر در تکمیل آن‌ها هزینه‌ها را افزایش داده و بهره‌وری را کاهش می‌دهد. همچنین، پیچیدگی‌های فنی و اقتصادی بالایی دارند که ممکن است پروژه‌ها را از اهداف اصلی خود دور کنند و منجر به هدررفت منابع شوند. از سوی دیگر، زیرساخت‌های پژوهشی اغلب به بودجه‌های دولتی وابسته‌اند و تغییر در سیاست‌ها یا کاهش بودجه می‌تواند مانع از پیشرفت آن‌ها شود. تمرکز جغرافیایی این زیرساخت‌ها نیز می‌تواند عدم توازن منطقه‌ای ایجاد کند، زیرا پژوهشگران مناطق دیگر به‌سختی به این منابع دسترسی دارند. بنابراین، تأمین مالی زیرساخت پژوهشی نیازمند برنامه‌ریزی، شفافیت در تصمیم‌گیری و بهره‌گیری از سرمایه‌گذاری‌های خصوصی و الگوهای مشارکتی است تا ضمن کاهش فشار مالی، امکان دسترسی گسترده‌تری به این زیرساخت‌ها فراهم شود (ستاد ملی تحقیقات فرانسه، ۲۰۲۴؛ بنیاد ملی علم سوئیس، ۲۰۱۶).

## نتیجه‌گیری

تأمین مالی پژوهش یکی از پیشران‌های اساسی توسعه علمی و فناورانه هر جامعه است. انتخاب

از الگوهای مشارکتی و جذب سرمایه‌های خصوصی و بین‌المللی می‌تواند راهگشا باشد.

الگوی ترکیبی تأمین مالی که بتواند تعادلی بین تأمین مالی پایدار (نهادی) و نوآوری محور (پروژه‌ای و گروهی رشته‌محور) ایجاد کند و همزمان نیروی انسانی و زیرساخت‌ها را پوشش دهد، اثربخش‌ترین رویکرد برای کشورها خواهد بود. این الگو، به‌خصوص اگر با شفافیت در تخصیص منابع و ارزیابی‌های دوره‌ای همراه باشد، می‌تواند به توسعه پایدار و پیشرفت علمی کشورها در تمامی ابعاد کمک کند.

اقدامات سیاستی زیر برای بهبود وضعیت تأمین مالی پژوهش در کشور پیشنهاد می‌شود:

۱- یکی از گزینه‌های سیاستی برای ارتقای کارآمدی نظام تأمین مالی پژوهش در کشور، تقویت جایگاه بنیاد ملی علم ایران به‌عنوان نهاد مرجع و محور هماهنگ‌کننده تأمین مالی رقابتی پژوهش است. در این چارچوب، پیشنهاد می‌شود با اصلاحات نهادی تدریجی، بخشی از برنامه‌های گزینش رقابتی و حمایت‌های پژوهشی که هم‌اکنون به‌صورت پراکنده در صندوق‌ها و نهادهای مختلف اجرا می‌شوند، یا در قالب سازوکارهای مشترک با این بنیاد هم‌راستا شوند و یا به تدریج در یک چارچوب هماهنگ ذیل آن ساماندهی گردند. این اقدام می‌تواند از طریق ایجاد سازوکارهای مشترک برنامه‌ریزی، ارزیابی و پایش، و نیز توسعه برنامه‌های تأمین مالی مشترک میان صندوق‌ها و دستگاه‌های اجرایی صورت گیرد. تحقق چنین نقشی مستلزم افزایش قابل توجه و پایدار منابع مالی بنیاد ملی علم ایران و نزدیک کردن مقیاس بودجه آن به سطح یک آژانس اصلی تأمین مالی پژوهش در کشور است تا بتواند به‌عنوان مرجع ملی گزینش رقابتی عمل کرده و ضمن کاهش پراکندگی نهادی، شفافیت، هم‌افزایی و کارایی در

مالی پروژه‌ای را با هدف‌گذاری‌های دقیق و دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت به‌کار گیرند. این رویکرد، به‌ویژه برای پروژه‌های اولویت‌دار و پژوهش‌های دارای پتانسیل تجاری‌سازی مناسب است. با این حال، باید به مدیریت هزینه‌های داوری و ارزیابی توجه شود تا کارایی این روش حفظ گردد.

برای کشورهایی که می‌خواهند مراکز پژوهشی ویژه‌ای ایجاد کنند و پژوهش‌های ممتاز و میان‌رشته‌ای را تقویت نمایند، تأمین مالی گروهی رشته‌محور یا قطب‌های علمی بسیار مناسب است. این روش به نهادهای علمی کمک می‌کند که به‌عنوان مراکز عالی علمی با تخصص خاص شناخته شوند و از مزایای ترکیب تأمین مالی نهادی و پروژه‌ای بهره‌مند شوند. البته این الگو نیازمند ارزیابی‌های دوره‌ای و استفاده از شاخص‌های عملکردی شفاف است تا از تمرکز بیش از حد منابع بر مراکز خاص جلوگیری شود. برای توسعه منابع انسانی و افزایش تنوع در جامعه علمی، تأمین مالی فردی می‌تواند بسیار مؤثر باشد. حمایت از دانشجویان دکتری، پژوهشگران پسادکتری، و همچنین برنامه‌های تبادل بین‌المللی می‌تواند ظرفیت علمی کشور را افزایش دهد و شبکه‌های بین‌المللی را تقویت کند. با این حال، کاهش بروکراسی و ایجاد ارتباط با صنعت، به‌ویژه برای کاربردی کردن دانش، می‌تواند بهره‌وری این روش را افزایش دهد. همچنین، کشورهایی که به دنبال ایجاد زیرساخت‌های کلان پژوهشی مانند آزمایشگاه‌ها و تجهیزات پیشرفته هستند، باید از تأمین مالی زیرساخت بهره‌گیرند. این روش به‌ویژه برای کشورهای صنعتی که می‌خواهند دسترسی پژوهشگران به تجهیزات پیشرفته را فراهم کنند و از انتقال فناوری و سرریز دانش فنی به صنعت بهره‌برند، مناسب است. برای افزایش اثربخشی، استفاده

نوآورانه و میان‌رشته‌ای را فراهم سازد. این امر می‌تواند از طریق طراحی برنامه‌های خاص برای پژوهش‌های پرریسک-پربازده، اصلاح معیارهای داوری برای شناسایی نوآوری‌های بنیادین، و ایجاد سازوکارهای ارزیابی میان‌رشته‌ای محقق شود. مجری این سیاست بنیاد ملی علم در همکاری با نهادهای متولی موضوع مربوط خواهد بود و ذینفعان آن پژوهشگران میان‌رشته‌ای، دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و بنیاد ملی علم و سازمان‌های متولی موضوعی مانند سازمان فضایی یا سازمان انرژی اتمی می‌توانند باشند.

۴- همسوسازی نظام‌های تأمین مالی پژوهش با اهداف اجتماعی و توسعه‌ای گسترده‌تر: حمایت عمومی از پژوهش صرفاً نباید به ارتقای برتری علمی محدود شود، بلکه باید در خدمت حل مسائل کلان اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی نیز قرار گیرد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود دولت و نهادهای تأمین مالی پژوهش به‌طور نظام‌مند بررسی کنند که چگونه نظام‌های گزینش رقابتی می‌توانند به تحقق اهداف گسترده‌تری مانند توسعه پایدار، حل چالش‌های اجتماعی و تقویت نوآوری ملی کمک کنند. تحلیل و مقایسه رویکردهای مختلف تأمین مالی و ارزیابی در کشورهای مختلف می‌تواند در شناسایی الگوهای مؤثر برای انتخاب طرح‌های دارای بیشترین اثر اجتماعی و اقتصادی مفید باشد. چنین طرحی نیازمند همکاری بنیاد ملی علم با نهادهای محلی و منطقه‌ای همانند شهرداری‌ها و دهیاری‌ها است و ذی‌نفعان آن شامل جامعه محلی، بخش صنعت یا کشاورزی، دانشگاه‌های استان‌ها و سیاست‌گذاران توسعه و محرومیت‌زدایی می‌باشند.

۵- تقویت زیرساخت‌های داده و نظام‌های اطلاعاتی در حوزه تأمین مالی پژوهش: یکی از موانع اصلی

تخصیص منابع پژوهشی را تقویت کند. مجری سیاست هیات وزیران و رئیس‌جمهور در تعامل با شورای عالی عتف و معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان هستند و ذی‌نفعان شامل بنیاد ملی علم ایران، سایر صندوق‌ها و نهادهای تأمین مالی پژوهش، دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی، و جامعه علمی کشور می‌باشند.

۲- تنوع‌بخشی به ابزارها و اهداف تأمین مالی پژوهش: با توجه به تمرکز بالای نظام تأمین مالی پژوهش در ایران بر اعتبارات عمومی دولت و استفاده محدود از سایر ابزارهای مالی، یکی از اصلاحات ضروری، تنوع‌بخشی همزمان به ابزارهای تأمین مالی و اهداف سیاستی آن‌ها است. در کنار تنوع ابزارها، لازم است اهداف تأمین مالی نیز متنوع‌سازی شود تا هر ابزار برای هدف مشخصی همچون تقویت پژوهش‌های بنیادین، توسعه فناوری‌های راهبردی، حل مسائل ملی یا حمایت از همکاری‌های دانشگاه و صنعت به‌کار گرفته شود. چنین رویکردی می‌تواند ضمن افزایش پایداری منابع مالی، کارایی تخصیص منابع و هم‌راستایی نظام تأمین مالی با مأموریت‌های متنوع نظام علم، فناوری و نوآوری کشور را تقویت کند. مجری سیاست بنیاد ملی علم است و ذی‌نفعان آن پژوهشگران، مؤسسات پژوهشی، صندوق‌های پژوهش و فناوری و جامعه علمی کشور هستند.

۳- طراحی سازوکارهای رقابتی برای حمایت از پژوهش‌های تحول‌آفرین و میان‌رشته‌ای: یکی از نقدهای وارد بر نظام‌های تأمین مالی رقابتی، گرایش بالقوه آن‌ها به محافظه‌کاری علمی و ترجیح طرح‌های کم‌ریسک و متعارف است. به منظور کاهش این اثر، دولت و نهادهای تأمین مالی پژوهش باید رویکردهایی را آزمایش کنند که ضمن حفظ رقابت علمی، امکان حمایت از پژوهش‌های تحول‌آفرین،

تحلیل سیاستی و یادگیری بین‌المللی در حوزه تأمین مالی پژوهش، نبود داده‌های استاندارد، قابل‌مقایسه و قابل‌دسترس درباره عملکرد نظام‌های گرن‌ت رقابتی است. از این رو پیشنهاد می‌شود نقشه جامع علمی کشور در همکاری با بنیاد ملی علم اقداماتی برای بهبود جمع‌آوری، تحلیل، گزارش‌دهی و دسترسی‌پذیری داده‌های مرتبط با تأمین مالی پژوهش انجام دهند. توسعه چارچوب‌های مفهومی مشترک، استانداردسازی شاخص‌هایی مانند نرخ موفقیت، معیارهای ارزیابی و نتایج طرح‌های پژوهشی، و ایجاد پایگاه‌های داده ملی و بین‌المللی می‌تواند امکان تحلیل‌های تطبیقی و یادگیری سیاستی را تقویت کند. ذی‌نفعان این سیاست، پژوهشگران، دانشگاه‌ها، تحلیلگران سیاست علم و مدیران و سیاستگذاران تأمین مالی علم و پژوهش خواهند بود.

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی اصول اخلاقی در پژوهش این مقاله رعایت شده‌اند.

### حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

### مشارکت‌نویسندگان

نویسندگان به یک‌اندازه در نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

## منابع

## منابع فارسی

احتشام نژاد، ا.، پاکزاد بناب، م.، رضایی، م. (۱۴۰۳). ارائه چارچوبی برای نحوه تامین مالی آموزش عالی ایران بر اساس مطالعه الگوهای جهانی؛ پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۱۷(۶۶)، صص. ۱۴۵-۱۷۸.

doi: 10.22111/jmr.2024.47134.6112

پورطالعی، ف.، آتشک، م. (۱۳۸۸). ارائه روشی برای بودجه‌بندی دستگاه‌های پژوهشی و فناوری بر مبنای قیمت تمام شده تولیدات علم و فناوری؛ سیاست علم و فناوری، ۳(۱)، صص. ۵۳-۶۵.

خراسانی، م.، علیزاده، پ.، و شاهمرادی، ب. (۱۴۰۴). چالش‌های ساختاری و سیاستی نظام تامین مالی پژوهش و فناوری در ایران. مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، ۱۵(۵۶)، ۵۷۳۴۳۹۸.

doi.org/10.22034/sspp.2026.2078449.3870

علیزاده، پ. (۱۴۰۱). بررسی چالش‌های تامین مالی مؤسسات پژوهشی دولتی در ایران. سیاست علم و فناوری، ۱۵(۴)، ۱-۱۹.

doi.org/10.22034/jstp.2023.11155.1570

علیزاده پ.، شجاعی، م. ح. (۱۴۰۱). شناسایی و تحلیل گزینه‌های سیاستی برای بهبود ساختار قانون بودجه در بخش اعتبارات عمومی تحقیق و توسعه؛ مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، ۱۲(۴۴)، صص. ۲۴-۴۸.

doi: 10.22034/sspp.2022.546471.3115

معاونت علمی و فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری. (۱۴۰۴). علم، فناوری و نوآوری در ایران: مروری کوتاه. تهران.

نقی زاده، ر. (۱۴۰۲). الزامات سیاستی جهت پیاده سازی سازوکارهای پرداخت پژوهانه به دانشجویان دکترا به‌عنوان پژوهشگران تمام‌وقت؛ مطالعات راهبردی سیاستگذاری عمومی، ۱۳(۴۷)، صص. ۲۵-۲.

doi: 10.22034/sspp.2023.563521.3304

## References

- Aagaard, K., Mongeon, P., Ramos-Vielba, I., Thomas, D.A., 2021. Getting to the bottom of research funding: Acknowledging the complexity of funding dynamics. *PLOS ONE* 16, e0251488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251488>
- Amanatidou, E., & Cox, D. (2023). ERA-LEARN: Enabling systematic interaction with the P2P community. Country report: France (Deliverable D5.3). ERA-LEARN. Retrieved from <https://www.era-learn.eu>
- Austrian Science Fund. (2023). The Austrian Science Fund (FWF) in the international context. Retrieved from: [https://www.fwf.ac.at/fileadmin/Website/Dokumente/Ueber\\_uns/Aufgaben\\_und\\_Aktivitaeten/FWF\\_international\\_strategy\\_2023.pdf](https://www.fwf.ac.at/fileadmin/Website/Dokumente/Ueber_uns/Aufgaben_und_Aktivitaeten/FWF_international_strategy_2023.pdf)
- Borlaug, S. B. (2016). Moral hazard and adverse selection in research funding: Centres of excellence in Norway and Sweden. *Science and Public Policy*, 43(3), 352-362.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal*, 9(2), 27-40.
- Cocos, M. (2020). Policy hybridization: Continuity and change in Swedish research funding. *Scandinavian Journal of Public Administration*, 24(4), 71-95.
- Dinges, M. (2005). The Austrian Science Fund: Ex-post evaluation and performance of FWF funded research projects.
- Federal Department of Economic Affairs, Education and Research, & Swiss Science Council. (2022). Evaluation of the Swiss National Science Foundation: Annexes V–VIII. Retrieved from: [https://s3.eu-central-2.amazonaws.com/swr-cms/d/assets/legacy/stories/pdf/en/SWR\\_2022\\_SNF\\_evaluation\\_annexe\\_V-VIII.pdf](https://s3.eu-central-2.amazonaws.com/swr-cms/d/assets/legacy/stories/pdf/en/SWR_2022_SNF_evaluation_annexe_V-VIII.pdf)
- Federal Ministry of Education, Science and Research, Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology, & Federal Ministry of Labour and Economy. (2024). Austrian research and technology report 2024. Retrieved from: [https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:82c8dd30-c0c4-489d-99e9-2ecd916d8a23/FTB2024\\_EN\\_bf.pdf](https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:82c8dd30-c0c4-489d-99e9-2ecd916d8a23/FTB2024_EN_bf.pdf)
- French Ministry of Higher Education, Research and Innovation. (2022). French national strategy on research infrastructures: Edition 2021. Retrieved from: <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2023-02/french-national-strategy-on-research-infrastructures---2021-26489.pdf>
- French National Research Agency. (2022). The ANR funds research in its diversity: 2022 Annual Report. Retrieved from: <https://anr.fr/fileadmin/documents/2024/ANR-Annual-Report-2023.pdf>
- French National Research Agency. (2024). 2025 work programme (Version 1.0). French National Research Agency. Retrieved from: <https://anr.fr/fileadmin/documents/2024/ANR-PA-2025-en.pdf>
- Furrer, P. (2019). Swiss national open science strategy. Retrieved from: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18320.53761>
- Harris, L. (2021). The National Science Foundation: An Overview (CRS Report No. R46753). Congressional Research Service. Retrieved from: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R46753>
- Janger, J., Hofmann, K., & Schmidt-Padickakudy, N. (2022). Differences in basic research grant funding: A comparison of nine research funding organisations. Austrian Institute of Economic Research. Commissioned by Swiss Science Council.

- Retrieved from: <https://www.wifo.ac.at/publication/47970/>
- Janger, J., Schmidt, N., & Strauss, A. (2019). International differences in basic research grant funding-a systematic comparison (No. 9-2019). Retrieved from <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32565.93922>
- Lepori, B. (2011). Coordination modes in public funding systems. *Research Policy*, 40(3), 355-367.
- Lepori, B., & Reale, E. (2019). The changing governance of research systems. Agencification and organizational differentiation in research funding organizations. *Handbook on Science and Public Policy*, 448.
- Lepori, B., Van den Besselaar, P., Dinges, M., Poti, B., Reale, E., Slipersæter, S., ... & Van der Meulen, B. (2007). Comparing the evolution of national research policies: What patterns of change? *Science and Public Policy*, 34(6), 372-388.
- Lepori, B., Jongbloed, B., Hicks, D., 2023. Introduction to the Handbook of Public Funding of Research: understanding vertical and horizontal complexities, in: *Handbook of Public Funding of Research*. Edward Elgar Publishing, pp. 1-19.
- Ministry of Education and Research. (2019). Swedish national roadmap for the European Research Area 2019-2020. Retrieved from: <https://era.gv.at/public/documents/4116/swedish-national-roadmap-for-era-2019-2020.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). Effective operation of competitive research funding systems. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). More than just a go-between: The role of intermediary organizations in research funding. OECD Publishing. Retrieved from: [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/12/more-than-just-a-go-between\\_0c51697d/aa29cfd3-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/12/more-than-just-a-go-between_0c51697d/aa29cfd3-en.pdf)
- Swiss National Science Foundation. (2016). Funding regulations: Regulations of the Swiss National Science Foundation on research grants (Version 01.01.2016). Swiss National Science Foundation. Retrieved from: <https://www.snf.ch/en>
- Swiss National Science Foundation. (2023). General implementation regulations for the funding regulations (Version 1.11.2023). Swiss National Science Foundation. Retrieved from: <https://www.snsf.ch>
- Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation. (2018). Switzerland's international strategy on education, research and innovation: Strategy of the Federal Council, July 2018. Retrieved from: [https://www.sbf.admin.ch/bfi-int\\_e](https://www.sbf.admin.ch/bfi-int_e)
- Thèves, J., Lepori, B., & Larédo, P. (2007). Changing patterns of public research funding in France. *Science and Public Policy*, 34(6), 389-399.
- UNESCO. (2021). UNESCO Science Report 2021: Iran. Paris: UNESCO Publishing.
- WorldBank. (2025). Research and development expenditure (% of GDP): Iran, Islamic Republic. Retrieved April 22, 2026, from <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=IR>