



Beyond a One-Size-Fits-All Approach to Innovation Financing: A Framework for Adapting Financing Tools to the Technology Fields of High-Tech Firms

1. Abolfazl Bagheri
2. Marzieh Shaverdi ♦
3. Sayyed Mohammad Amin Sayyed Mousavi

Article Type: Research Paper
Vol. 35 | No. 4 | Serial 100 | Jan. 2026
Received: 2026.02.21
Revised: 2026.04.28
Accepted: 2026.06.09
Published Online: 2026.08.29
Pages: 23-44
P-ISSN: 1027-2690
E-ISSN: 2783-4514

Abstract

Access to appropriate financing remains one of the most significant determinants of innovation performance in high-tech firms. While a broad range of financial tools—including debt finance, equity finance, government grants, venture capital (VC), crowdfunding, angel investment, and supply-chain finance—has been extensively discussed in the innovation finance literature, existing research generally assumes that these tools are universally applicable across industries. Consequently, most policy frameworks recommend financing mechanisms according to firms' developmental stages or financing gaps without adequately considering the technological characteristics of different innovation domains. Such an approach neglects the fact that technology sectors differ substantially in terms of technological uncertainty, investment horizons, firm assets (tangible or intangible), commercialization stages, regulatory requirements, and ecosystem maturity. These differences suggest that financial tools effective in one technological domain may perform poorly in another. This limitation is particularly important in emerging economies such as Iran, where institutional constraints, underdeveloped VC markets, sanctions, and limited access to international financial resources substantially influence financing opportunities for innovative firms. Therefore, developing a contextual framework that aligns financial

Keywords

Innovation Financing, Technology Field, Financing Tool, Knowledge-based (high-tech) Firm, Venture Capital.

1. Assistant Professor of Management of Technology, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran, a.bagheri@nrisp.ac.ir
ORCID: 0009-0000-8353-0119
2. ♦ Assistant Professor of Science and Technology Policy, National Research Institute for Science Policy (NRISP), Tehran, Iran (Corresponding Author)
shaverdi@nrisp.ac.ir
ORCID: 0000-0002-4392-0224
3. Masters degree in Science and Technology Policy, Imam Hussein University, Tehran, Iran, sayyedmousavi@alumni.um.ac.ir
ORCID: 0009-0003-7094-9844

Cite This Paper: Bagheri, A., Shaverdi, M., Sayyed Mousavi, S. M. A. (2025). Beyond a One-Size-Fits-All Approach to Innovation Financing: A Framework for Adapting Financing Tools to the Technology Fields of High-Tech Firms. *Rahyaft*, 35 (4), 23-44. (Persian).

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2026.12311.1665



© The Author(s)
Publisher: National Research Institute for Science Policy (N.R.I.S.P)

tools with the characteristics of technology domains can contribute both to innovation policy and to the operational decisions of financing institutions.

The present study aims to develop and validate a multidimensional mapping framework that systematically links financing tools to different high-tech domains in Iran. Rather than proposing a universal financing model, the study seeks to identify the technological conditions under which particular financing mechanisms become more appropriate.

A qualitative research design was adopted. In the first phase, a comprehensive review of international and national literature on innovation finance, entrepreneurial finance, technology policy, and financing life-cycle theories was conducted. The collected evidence was synthesized using thematic analysis to identify the major dimensions affecting financing decisions. This process resulted in an initial conceptual framework consisting of technology domains, financing tools, and mapping principles.

In the second phase, the preliminary framework was validated through expert evaluation. A focus group involving ten experts from academia, government agencies, venture capital organizations, innovation funds, research and technology funds (RTFs), and managers of high-tech firms was organized. The discussions were analyzed using qualitative content analysis to identify convergent opinions, required modifications, and emerging contextual themes.

The findings show a strong consensus among experts regarding the necessity of differentiating financing tools across technology domains. Participants consistently argued that technological diversity creates fundamentally different financing requirements that cannot be addressed through uniform policy tools. The validation process confirmed three principal mapping criteria identified during the literature review—investment horizon, technological uncertainty, and collateral capacity—while introducing a fourth criterion, namely ecosystem maturity, as an additional contextual determinant. Experts emphasized that identical technologies within ecosystems with different levels of maturity require substantially different financing arrangements. Several important modifications emerged during the validation stage. First,

commercialization services were identified as a functional rather than technological category and therefore should be treated separately within the framework. Second, experts highlighted the growing importance of supply-chain financing tools for the machinery and medical equipment industries. Although these instruments receive limited attention in the international innovation finance literature, practical experiences in Iran indicate that they play a central financing role for high-tech manufacturing firms.

More importantly, two entirely new contextual themes emerged. The first concerns the influence of international sanctions on innovation financing. Experts argued that conventional VC financing stages commonly described in the international entrepreneurial finance literature—such as Series A, B, and C investments—are only partially applicable in Iran because sanctions significantly restrict foreign investment and international financial integration. Consequently, public financing mechanisms, government grants, the Iran National Innovation Fund (INIF), and regional financing institutions often substitute for private venture capital. The second emerging theme concerns the role of provincial RTFs and intra-group financing within large business conglomerates, which constitute significant but underexplored financing sources in the Iranian innovation ecosystem.

The final framework presents differentiated financing recommendations across nine technology domains. Biotechnology, agriculture, and pharmaceutical industries require patient equity investment combined with government support because of their long development cycles, high technological uncertainty, and limited collateral capacity. Advanced materials similarly depend on equity financing supplemented by targeted public funding. Machinery and advanced manufacturing technologies benefit primarily from asset-based finance, leasing arrangements, and supply-chain financing due to their relatively tangible assets and moderate technological uncertainty. Medical devices require combinations of debt and asset-based financing, whereas ICT and software industries depend more heavily on equity financing despite their increasing reliance on government financial programs under existing institutional constraints. Creative industries

and humanities-related innovations exhibit greater suitability for crowdfunding, angel investment, and targeted government support because of their relatively low technological complexity and shorter commercialization cycles.

The study contributes to the innovation finance literature in three significant ways. First, it introduces technology domain as an independent analytical variable within financing theory, complementing existing life-cycle and capital structure approaches. Second, it proposes a multidimensional mapping framework integrating financing tools, technological characteristics, and institutional conditions into a unified analytical model. Third, it contextualizes international theories of entrepreneurial finance by demonstrating how institutional environments, sanctions, ecosystem maturity, and governmental intervention reshape financing patterns in emerging economies.

The findings also suggest several theoretical implications. While classical financing theories generally predict gradual transitions from internal financing toward venture capital and public capital markets, the Iranian context demonstrates discontinuities in this financing cycle. Government financial institutions, INIF, and RTFs frequently replace market-based mechanisms. Likewise, the study partially confirms the pecking-order theory but shows that its explanatory power varies considerably across technology domains depending on asset tangibility and technological uncertainty. Consequently, financing decisions should not be explained solely through firm life-cycle or capital structure theories but rather through the interaction between technological characteristics and institutional context.

Overall, the proposed framework offers a practical decision-support model for policymakers, innovation agencies, financing institutions, and managers of high-tech firms. By systematically aligning financing tools with technological characteristics and contextual conditions, the framework provides a more nuanced approach to innovation financing than existing generic models. Although the empirical findings are grounded in the Iranian innovation ecosystem, the underlying mapping logic—based on investment horizon, uncertainty, collateral capacity, and ecosystem maturity—may also be adapted to

other emerging economies after appropriate contextual calibration.



فرا تر از رویکرد یکسان در تأمین مالی نوآوری: چهارچوب تطبيق ابزارهای تأمین مالی با حوزه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان

۱. ابوالفضل باقری

۲. مرضیه شاوردی

۳. سیدمحمدامین سیدموسوی

• نوع مقاله: پژوهشی

• دوره ۳۵ | شماره ۴ | پیاپی ۱۰۰ | دی ۱۴۰۴

• تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۰۲

• تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۲/۰۸

• تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۹

• تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۵/۰۶/۰۷

• صفحات: ۲۵-۴۶

• شاپای چاپی: ۱۰۲۷-۲۶۹۰

• شاپای الکترونیکی: ۲۷۸۳-۴۵۱۴

چکیده

شرکت‌های دانش‌بنیان به دلیل اتکا به دارایی‌های نامشهود، عدم قطعیت فناوریانه و چرخه عمر طولانی، با نظام تأمین مالی متعارف سازگار نیستند. با وجود غنای ادبیات نظری در این حوزه، تنوع ساختاری شرکت‌های دانش‌بنیان براساس حوزه فناوری فعالیت آن‌ها در طراحی ابزارهای تأمین مالی کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ شکافی که در نظام تأمین مالی نوآوری ایران به رویکرد «یک ابزار برای همه» انجامیده و به تخصیص نامناسب منابع و شکست طرح‌های نوآورانه دامن زده است. پژوهش حاضر در پاسخ به این شکاف، چهارچوبی چندبعدی برای نگاشت ابزارهای تأمین مالی به حوزه‌های فناوری دانش‌بنیان ارائه می‌کند و به این پرسش پاسخ می‌دهد که ابزارهای متناسب با هر حوزه فناوری در اقتصاد ایران کدام‌اند و منطق این نگاشت بر چه اصولی استوار است. روش‌شناسی پژوهش شامل دو مرحله است: در مرحله نخست، ۴۸ منبع علمی، سیاستی و نهادی با استفاده از تحلیل مضمون و مطابق با الگوی شبکه مضامین آتراید-استرلینگ تحلیل شد؛ در مرحله دوم چهارچوب حاصل از طریق گروه کانونی با حضور ده خبره از سه حوزه عرضه، تقاضا و سیاست‌گذاری اعتبارسنجی و تعدیل شد و توسعه یافت. یافته‌ها سه مضمون فراگیر را آشکار کرد: ویژگی‌های ابزارهای تأمین مالی، ویژگی‌های حوزه‌های فناوری، و منطق نگاشت میان آن‌ها. این منطق بر چهار اصل تطبيق استوار است: افق زمانی، سطح مخاطره، وثیقه‌پذیری و بلوغ بوم‌سازگان. چهارچوب نهایی، ۹ حوزه فناوری دانش‌بنیان را به ترکیب‌های متناسبی از ابزارهای بدهی، دارایی، سهامی و حمایت‌های بلاعوض دولتی نگاشت

کلیدواژه‌ها

تأمین مالی نوآوری، حوزه فناوری، ابزار تأمین مالی، شرکت دانش‌بنیان، سرمایه‌گذاری خطرپذیر.

۱. استادیار مدیریت فناوری، مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران

a.bagheri@nrsp.ac.ir

ORCID: 0009-0000-8353-0119

۲. استادیار سیاست‌گذاری علم و فناوری، مؤسسه تحقیقات

سیاست علمی کشور، تهران، ایران (پدیدآور رابط)

shaverdi@nrsp.ac.ir

ORCID: 0000-0002-4392-0224

۳. کارشناسی ارشد سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

sayyedmousavi@alumni.um.ac.ir

ORCID: 0009-0003-7094-9844

استناد به این مقاله: باقری، ا.، شاوردی، م. و سیدموسوی، س. م. ا. (۱۴۰۴). فرا تر از رویکرد یکسان در تأمین مالی نوآوری: چهارچوب تطبيق ابزارهای تأمین مالی با حوزه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان. *راه‌یافت*، ۳۵ (۴)، صص. ۲۵-۴۶.

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2026.12311.1665

ناشر: مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور
نویسندگان: © حق مؤلف



می‌کند. مشارکت نظری پژوهش، معرفی «حوزه فناوری» به‌مثابه متغیر مستقل در نظریه‌پردازی تأمین مالی نوآوری و بومی‌سازی ادبیات بین‌المللی با لحاظ مقتضیات زمینه‌ای ایران (ازجمله تأثیر تحریم‌ها بر دسترسی به ابزارهای تأمین مالی) است.

مقدمه

در اقتصاددانش‌بنیان، شرکت‌ها از بازیگران اصلی توسعه و تجاری‌سازی فناوری به‌شمار می‌روند و نقشی مهم در تبدیل دانش و فناوری به ارزش اقتصادی ایفا می‌کنند (Ghazinoory, Bamdad Soufi & Radaei, 2017). با این حال، ویژگی‌های خاص این شرکت‌ها، به‌ویژه در مراحل اولیه رشد، دسترسی آن‌ها به منابع مالی متعارف را با محدودیت مواجه می‌کند. عدم قطعیت فناوری و تجاری، اتکا به دارایی‌های نامشهود، طولانی بودن چرخه توسعه و تجاری‌سازی و فقدان وثایق متعارف از جمله عواملی است که ارزیابی ریسک و تأمین مالی این شرکت‌ها را برای نهادهای مالی دشوار می‌سازد (Hall & Lerner, 2010; Botshekan & Seifoddini, 2010).

این محدودیت در مرحله موسوم به «دوره مرگ» تشدید می‌شود؛ مرحله‌ای که طی آن شرکت هنوز به درآمد پایدار دست نیافته، جریان نقدی آن غالباً منفی است و در عین حال برای توسعه فناوری، تولید محصول و ورود به بازار به منابع مالی شایان توجهی نیاز دارد. در چنین شرایطی، اتکای صرف به نظام بانکی، به دلیل فقدان وثایق کافی و ریسک بالای فعالیت، با محدودیت مواجه است و بازار سرمایه نیز معمولاً در مراحل اولیه چرخه عمر شرکت، گزینه در دسترس برای تأمین مالی نیست (United Nations, 2007; OECD, 2015). بنابراین، عبور موفقیت‌آمیز شرکت‌های دانش‌بنیان از مراحل اولیه رشد، مستلزم دسترسی به مجموعه‌ای متنوع از ابزارهای تأمین مالی متناسب با ویژگی‌ها و نیازهای آن‌هاست.

این ضرورت در ایران اهمیت بیشتری می‌یابد، زیرا بخش شایان توجهی از حمایت‌های مالی از فعالیت‌های فناوری و نوآورانه از طریق منابع عمومی و نهادهای حمایتی، از جمله صندوق نوآوری و شکوفایی، تأمین می‌شود. در چنین شرایطی، انتخاب و تخصیص ابزار مالی نامتناسب با ویژگی‌های شرکت می‌تواند اثربخشی منابع عمومی را کاهش دهد و حتی مانع رشد و تجاری‌سازی طرح‌هایی شود که از ظرفیت موفقیت برخوردارند. از این رو، مسئله صرفاً کمبود منابع مالی نیست، بلکه تناسب ابزار تأمین مالی با ویژگی‌های شرکت و مرحله رشد آن نیز اهمیت اساسی دارد.

در پاسخ به این مسئله، در ادبیات تأمین مالی نوآوری، طیفی متنوع از ابزارها، از تسهیلات و ضمانت‌های اعتباری تا سرمایه‌گذاری خطرپذیر، تأمین مالی جمعی و دیگر سازوکارهای تأمین مالی توسعه یافته است و نهادهای بین‌المللی نیز چهارچوب‌ها و دسته‌بندی‌های

مختلفی برای تبیین این ابزارها ارائه کرده‌اند (OECD, 2015; UN- ESCAP, 2012). با این حال، استفاده اثربخش از این ابزارها مستلزم توجه به این نکته است که شرکت‌های دانش‌بنیان گروهی همگن نیستند و ویژگی‌های فناوری و صنعتی آن‌ها می‌تواند نیازهای مالی متفاوتی ایجاد کند.

حوزه فناوری فعالیت شرکت یکی از مهم‌ترین ابعاد این ناهمگونی است. مثلاً، یک شرکت دارویی به دلیل دوره طولانی تحقیق و توسعه، الزامات مقرراتی و زمان‌بر بودن فرایند تجاری‌سازی، ممکن است به افق سرمایه‌گذاری و سازوکارهای تأمین مالی متفاوتی نسبت به شرکت فعال در حوزه فناوری اطلاعات نیاز داشته باشد. همچنین، شرکت‌های حوزه ماشین‌آلات معمولاً از ظرفیت بیشتری برای اتکا به دارایی‌های مشهود به‌عنوان وثیقه برخوردارند، در حالی که شرکت‌های فعال در صنایع خلاق عمدتاً بر دارایی‌های نامشهود، سرمایه انسانی و مالکیت فکری متکی‌اند (Pavitt, 1984; Malerba, 2002). بنابراین، یک ابزار تأمین مالی واحد نمی‌تواند الزاماً برای تمامی شرکت‌های دانش‌بنیان اثربخشی یکسانی داشته باشد.

بر این اساس، خلأ اصلی در این حوزه را می‌توان در فقدان رویکردی مناسب برای انتخاب ابزارهای تأمین مالی بر مبنای ویژگی‌های حوزه فناوری فعالیت شرکت‌های دانش‌بنیان دانست. از این منظر، شناخت تفاوت‌های ساختاری میان حوزه‌های فناوری و بررسی ارتباط این تفاوت‌ها با نیازها و الزامات تأمین مالی، می‌تواند مبنایی برای طراحی چهارچوب تطبیق ابزارهای تأمین مالی با ویژگی‌های شرکت‌های دانش‌بنیان فراهم آورد؛ چهارچوبی که به‌ویژه در شرایط ایران می‌تواند به افزایش اثربخشی حمایت‌های مالی و کاهش احتمال شکست طرح‌های فناوری کمک کند.

در ایران، با وجود توسعه نهادهای متعدد تأمین مالی نوآوری (صندوق نوآوری و شکوفایی، صندوق‌های پژوهش و فناوری استانی، تسهیلات بانکی حمایتی)، شواهدی از انطباق نظام‌مند ابزارها با مقتضیات حوزه‌های فناوری دیده نمی‌شود. مطالعات داخلی یا به دسته‌بندی‌های کلی منابع پرداخته‌اند (Bigdeloo, 2004; Amani Aghdam & Goodarzi, 2010)، یا بر معرفی تک‌تک ابزارها متمرکز بوده‌اند (Shojaei, Bitab & Ranaei, 2013; Ghazinoory et al., 2017). بی‌آنکه چهارچوب نگاشتی میان حوزه و ابزار ارائه دهند. این شکاف، هم سیاست‌گذار را در طراحی مداخله هدفمند و هم مدیر بنگاه را در انتخاب مسیر تأمین مالی سرگردان می‌گذارد.

بر این مبناء، پرسش پژوهش چنین است: ابزارهای متناسب تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان به تفکیک حوزه‌های فناوری در اقتصاد ایران کدام‌اند و منطق نگاشت ابزار به حوزه بر چه اصولی استوار است؟ مشارکت نظری مقاله، توسعه نگاشتی چندبعدی است که ویژگی‌های

ابزار را با ویژگی‌های حوزه تطبیق می‌دهد و مشارکت سیاستی آن، ارائه راهنمای عملی برای طراحی مداخلات هدفمند تأمین مالی نوآوری به تفکیک حوزه‌های فناوری در زمینه نهادی ایران است. در ادامه، در بخش دوم، پس از مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش، چهارچوب نظری و شکاف پژوهش صورت‌بندی شده است؛ در بخش سوم روش‌شناسی دومرحله‌ای تشریح شده است؛ یافته‌ها در دو مرحله تحلیل مضمون و اعتبارسنجی خبرگان در بخش چهارم ارائه شده است؛ بحث درباره یافته‌ها در پرتو ادبیات در بخش پنجم انجام شده است؛ بخش ششم به نتیجه‌گیری و بخش هفتم به پیشنهادها و سیاستی اختصاص یافته است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان در تقاطع چند دیدگاه نظری قرار می‌گیرد. در ادامه پس از مرور پنج بنیان نظری مرتبط، پیشینه تجربی به‌صورت انتقادی بازخوانی و در پایان از تلفیق این دو، چهارچوب نظری و شکاف پژوهش صورت‌بندی می‌شود.

شکست بازار و توجیه نظری تأمین مالی نوآوری

شرکت دانش‌بنیان نهادی است که فعالیت اصلی‌اش بر تولید و تجاری‌سازی دانش و فناوری استوار است (Cozzens, 2007)؛ در نظام حقوقی ایران نیز قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان (۱۳۸۹) آن را بر پایه تکیه بر دانش فنی و تولید کالا یا خدمات با ارزش افزوده بالا تعریف می‌کند. توجیه نظری نظام تأمین مالی متمایز برای این شرکت‌ها به شکست بازار در نوآوری بازمی‌گردد؛ ارو (Arrow, 1962) دانش را کالای عمومی با عدم تصاحب‌پذیری کامل بازده می‌داند و نلسون (Nelson, 1959) پیش‌تر به نتیجه مشابهی درباره تحقیقات بنیادی رسیده بود. مطالعات تجربی (Griliches, 1992; Mansfield, Schwartz & Wagner, 1981) نشان می‌دهد بازده اجتماعی تحقیق و توسعه غالباً دو تا سه برابر بازده خصوصی است. این شکاف دو نوع مداخله را توجیه می‌کند: مداخلات دولتی (یارانه، اعتبار مالیاتی، گرنت) و توسعه ابزارهای مالی نوآورانه مانند سرمایه‌گذاری خطرپذیر و فرشتگان سرمایه‌گذار (Hall, 2018; Mazzucato, 2018; Lerner, 2010). موچی و بسکاران (Muchie & Baskaran, 2009) نیز تأکید می‌کنند در کشورهای در حال توسعه، نظام تأمین مالی نوآوری باید با ساختار صنعتی و قابلیت‌های بومی منطبق باشد.

ویژگی‌های متمایز تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان

در سطح خرد، هال و لرنر (Hall & Lerner, 2010) چهار ویژگی

1. angel investors

متمایز شرکت‌های دانش‌بنیان را برمی‌شمرد که سازگاری آن‌ها را با ابزارهای متعارف کاهش می‌دهد: نخست، **نسبت بالای دارایی‌های نامشهود** (دانش فنی، نرم‌افزار، فرمولاسیون، سرمایه انسانی) که ارزش‌گذاری و وثیقه‌گذاری آن دشوار است؛ دوم، **عدم قطعیت فناوریانه و بازاری** که برآورد جریان نقدی آینده را پیچیده می‌سازد؛ سوم، **عدم تقارن اطلاعاتی شدید** میان کارآفرین و سرمایه‌گذار؛ و چهارم، **تأخیر طولانی میان سرمایه‌گذاری و درآمدزایی** که با ساختار وام‌های متعارف ناسازگار است. هال (Hart, 2001) استدلال می‌کند که در چنین شرایطی، طراحی قراردادهای مالی با ترکیب حقوق کنترل، شرطهای اقتضایی و پرداخت متغیر، برای کاهش هم‌زمان مخاطره اخلاقی و انتخاب نامساعد ضروری است؛ این منطق توضیح می‌دهد چرا VCها به جای نرخ بازده ثابت، از سهام ترجیحی، سهام قابل تبدیل و حقوق وتو استفاده می‌کنند.

شواهد متأخر این تصویر را هم تأیید و هم دقیق‌تر می‌کند. ریپا (Rippa, 2024) با تحلیل تطبیقی کیفی نشان می‌دهد که در شرکت‌های فناوری، عدم تقارن اطلاعاتی سبب می‌شود سرمایه‌گذار برای تصمیم‌گیری درباره نخستین دور تأمین مالی به نشانه‌های قابل مشاهده تکیه کند؛ تحصیلات و تجربه بنیان‌گذاران، حقوق مالکیت فکری، اتحادهای راهبردی و اندازه بنگاه. به بیان دیگر، مسئله صرفاً کمبود وثیقه نیست، بلکه دشواری خوانش کیفیت بنگاه در شرایط ابهام است. در سوی بدهی نیز، کاولینگ و همکاران (Cowling, Liu, & Chen, 2024) با بررسی بنگاه‌های کوچک بریتانیایی در دوران همه‌گیری کرونا نشان دادند نوآورترین بنگاه‌ها بیشترین تقاضای وام را داشتند، اما با محدودیت‌های اعتباری شدیدتری روبه‌رو شدند، و دسترسی چند دسته از بنگاه‌های نوآور حتی به وام‌های تضمین‌شده دولتی دشوارتر بود؛ یافته‌ای که نشان می‌دهد ناسازگاری ساختاری حتی با وجود ضمانت عمومی پابرجاست و طراحی ابزار ویژه نوآوری را ضروری می‌سازد.

این ویژگی‌ها با ساختار محصولات بانکی متعارف (خطرگریز، وثیقه‌محور، کوتاه‌افق) ناسازگار است؛ از این‌رو در ادبیات تأمین مالی نوآوری توافقی نسبی درباره ضرورت ابزارهای جایگزین یا مکمل بانک وجود دارد (Perez, 2011; Botshekan & Seifoddini, 2010).

نظریه سلسله‌مراتب تأمین مالی برای شرکت‌های نوآور

نظریه سلسله‌مراتب تأمین مالی (Myers, 1984; Myers & Majluf, 1984) به‌دلیل عدم تقارن اطلاعاتی، ترتیب مشخصی برای استفاده از منابع پیشنهاد می‌کند: نخست منابع داخلی، سپس بدهی و در نهایت سهام جدید. ساو (Sau, 2007) این نظریه را برای

تنها با عبور موفق از این مرحله مثبت می‌شود (Novoa, 2015). ریف (Reiff, 2019) نشان می‌دهد هر یک از سری‌های A، B و C با بلوغ متناظری از شرکت همراه است (اعتبارسنجی مدل، توسعه بازار، افزایش مقیاس). در ادبیات داخلی، Amani Aghdam & Goodarzi (2010) و Bigdeloo (2004) چهارچوبی موازی برای ایران ارائه کرده‌اند که نقش پررنگ حمایت‌های دولتی را برجسته می‌کند (شکل ۱).

تنوع‌بخشی نوآوری و متغیر حوزه فناوری

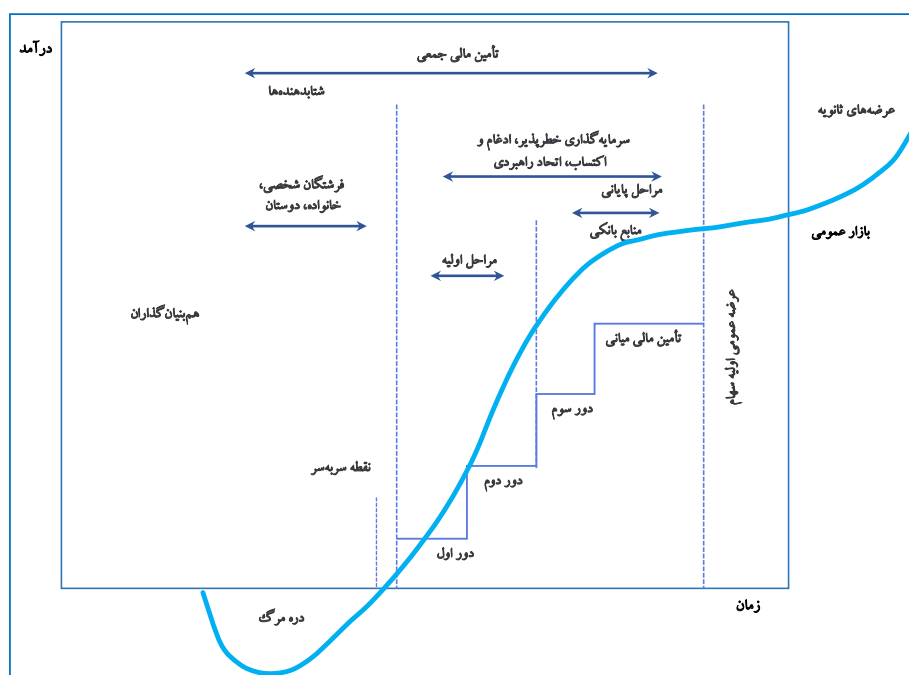
ادبیات مرور شده تاکنون عمدتاً با سطح خرد سروکار دارد. برای تبیین چرایی ضرورت تمایز ابزار به تفکیک حوزه فناوری، نیاز به ادبیات سطح میانی است. در این سطح، دو جریان اصلی را می‌توان شناسایی کرد: نخست، طبقه‌بندی پاپیت (Pavitt, 1984) که شرکت‌ها را براساس مشخصات فناورانه در چهار دسته تأمین‌کننده‌محور، مقیاس‌محور، تأمین‌کننده تخصصی و علم‌محور تقسیم می‌کند هر دسته الگوی متمایزی از منبع نوآوری، شدت R&D و الزامات تأمین مالی دارد. دوم، رویکرد «نظام نوآوری بخشی» مالربا (Malerba, 2002, 2004) که هر بخش را به‌مثابه نظامی متشکل از بازیگران، فناوری‌ها و نهادهای خاص تحلیل می‌کند. کاستلاچی (Castellacci, 2008) به‌صورت تجربی نشان داد الگوهای نوآوری در بخش‌های مختلف، تفاوت ساختاری معناداری دارند که مستقیماً بر نیازهای مالی بنگاه‌ها اثر می‌گذارد.

شرکت‌های نوآور بازارآیی می‌کند: ترتیب کلاسیک در مراحل ابتدایی این شرکت‌ها وارونه می‌شود، چون منابع داخلی محدود و دسترسی به بدهی به‌دلیل کمبود وثیقه دشوار است. در نتیجه، شرکت‌های نوآور از همان آغاز به منابع سهامی روی می‌آورند: سرمایه شخصی، فرشتگان، سرمایه‌گذاری خطرپذیر و در صورت موفقیت، بدهی و عرضه عمومی این بازنگری سه پیامد دارد: ضرورت ساختاری توسعه نهادهای فرشته و خطرپذیر، نقش جایگزینی دولت در بوم‌سازگان‌های ضعیف و لزوم لحاظ این بازارآیی در طراحی چهارچوب نگاشت.

نظریه چرخه عمر مالی شرکت

نظریه چرخه عمر مالی (Berger & Udell, 1998) بر این ایده بنیادین استوار است که نیاز و دسترسی شرکت به منابع مالی، در طول عمرش دگرگون می‌شود. مکان بیرد (Mac an Bhaird, 2010) با مطالعه ۲۷۵ بنگاه اروپایی نشان داد در سال‌های اولیه، پس‌اندازهای شخصی، خانواده و دوستان منبع غالباند؛ هم‌زمان نقش وام‌های بلندمدت، فرشتگان و صندوق‌های سرمایه‌گذاری رشد می‌کند. در بلوغ، سود تسهیم‌نشده، وام‌های کوتاه‌مدت، انتشار اوراق و عرضه عمومی غالب می‌شوند. نکته درخور توجه آن است که سهم منابع دولتی همواره کمتر از ۱۰ درصد می‌ماند؛ شاخصی که برای ارزیابی نسبی نقش دولت در ایران اهمیت دارد.

این الگو با مفهوم «منحنی J» در جریان نقدینگی شرکت‌های فناوری‌محور پیوند می‌خورد (United Nations, 2007). جریان نقدینگی در مرحله پیش‌اولیه شدیداً منفی (همان «دره مرگ») و



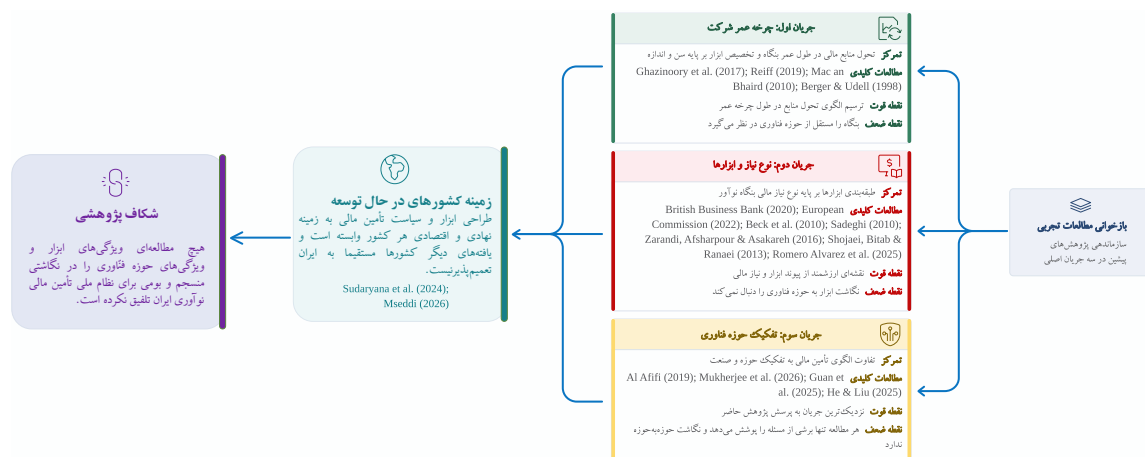
شکل ۱. الگوی تأمین مالی مرحله‌ای و منابع تأمین مالی بنگاه‌های نوآور (Novoa, 2015)

از حوزه فناوری می‌بیند.

جریان دوم ابزارها را بر پایه نوع نیاز مالی دسته‌بندی می‌کند و طبقه‌بندی‌های غنی به دست می‌دهد (OECD, 2015; UN-ESCAP, 2012; Romero Alvarez, Salas-Navarro, 2026; Martínez & Zamora-Musa, 2026). در همین جریان، پیمایش‌های میدانی تأمین مالی بنگاه‌های کوچک و متوسط، کاربست عملی این ابزارها را نشان داده است (British Business Bank, 2022; European Commission, 2022; Bank, 2020; Beck, 2020). دیگر بر ابزارهای خاص متمرکز بوده است: تضمین اعتباری (Beck, 2010; Klapper & Mendoza, 2010)، تأمین مالی میانی (Sadeghi, 2010) و تأمین مالی جمعی (Zarandi, Afsharpour & Asakareh, 2016). بالین‌حال، این جریان نیز ابزارها را مستقل از حوزه فناوری بررسی می‌کند و نداشت ابزار به حوزه را پی نمی‌گیرد. جریان سوم، نزدیک‌ترین به پرسش پژوهش، نشان می‌دهد الگوی تأمین مالی به تفکیک حوزه و بخش متفاوت است (Al Afifi, 2019; Mukherjee et al., 2026; Guan et al., 2025; He & Liu, 2025)، اما هر مطالعه تنها بخشی از مسئله را پوشش می‌دهد و نداشتی نظام‌مند نمی‌سازد. شواهد جدید در کشورهای در حال توسعه نیز طراحی ابزار را به زمینه نهادی وابسته می‌دانند (Sudaryana, 2024; Wirjodirdjo & Windarto, 2024; Mseddi, 2026). بنابراین، هر سه جریان بخشی از مسئله را روشن کرده‌اند، بی‌آنکه آن‌ها را در نداشتی واحد و بومی تلفیق کنند.

شواهد جدیدتر این بنیان را به قلمرو تأمین مالی نیز می‌کشانند. موکرچی و همکاران (Mukherjee, Owen, Scott & Lyon, 2026) در مروری نظام‌مند بر تأمین مالی مراحل اولیه شرکت‌های نوآفرین^۱ نوآوری سبز نشان می‌دهند که ترکیب منابع مرحله اولیه به ماهیت بخش وابسته است و حوزه‌های فناوری پاک بیش از دیگران به سهام و سرمایه‌گذاری خطرپذیر همراه با حمایت غیرمالی متکی‌اند. در سوی دیگر گوآن و همکاران (Guan, Sun, Wu & Sun, 2025) با بررسی بنگاه‌های کوچک «تخصصی، دقیق، خاص و نوآور» در چین که با ورودی فناوری بالا، اتکا به سرمایه انسانی، سبکی دارایی و نبود وثیقه مؤثر مشخص می‌شوند، نشان می‌دهند تأمین مالی زنجیره تأمین و تقویت آن از مسیر فناوری مالی، کارایی تأمین مالی این بنگاه‌ها را به‌طور معناداری بهبود می‌بخشد. این دو یافته هم‌زمان دو ادعای پژوهش حاضر را پشتیبانی می‌کنند: اینکه حوزه‌هایی که بر پایه دارایی‌های نامشهود هستند به ابزارهای جایگزین نیاز دارند؛ همچنین، ابزارهای زنجیره‌ای برای همین حوزه‌ها اهرمی کارآمد به‌شمار می‌روند. به‌طور کلی، این دو جریان، بنیان نظری به‌کارگیری «حوزه فناوری» را به‌مثابه متغیر مستقل در پژوهش حاضر فراهم می‌کنند.

مرور پژوهش‌های پیشین در حوزه ابزارهای تأمین مالی
 بازخوانی مطالعات تجربی، پژوهش‌های پیشین را در سه جریان سامان می‌دهد (شکل ۲). جریان نخست تحول منابع مالی را در طول چرخه عمر بنگاه ترسیم می‌کند (Berger & Udell, 1998; Mac an Bhaird, 2010; Ghazinoory et al., 2017).



شکل ۲. دسته‌بندی سه‌جریانی پیشینه پژوهش، نقش زمینه کشورهای در حال توسعه و شکاف پژوهش

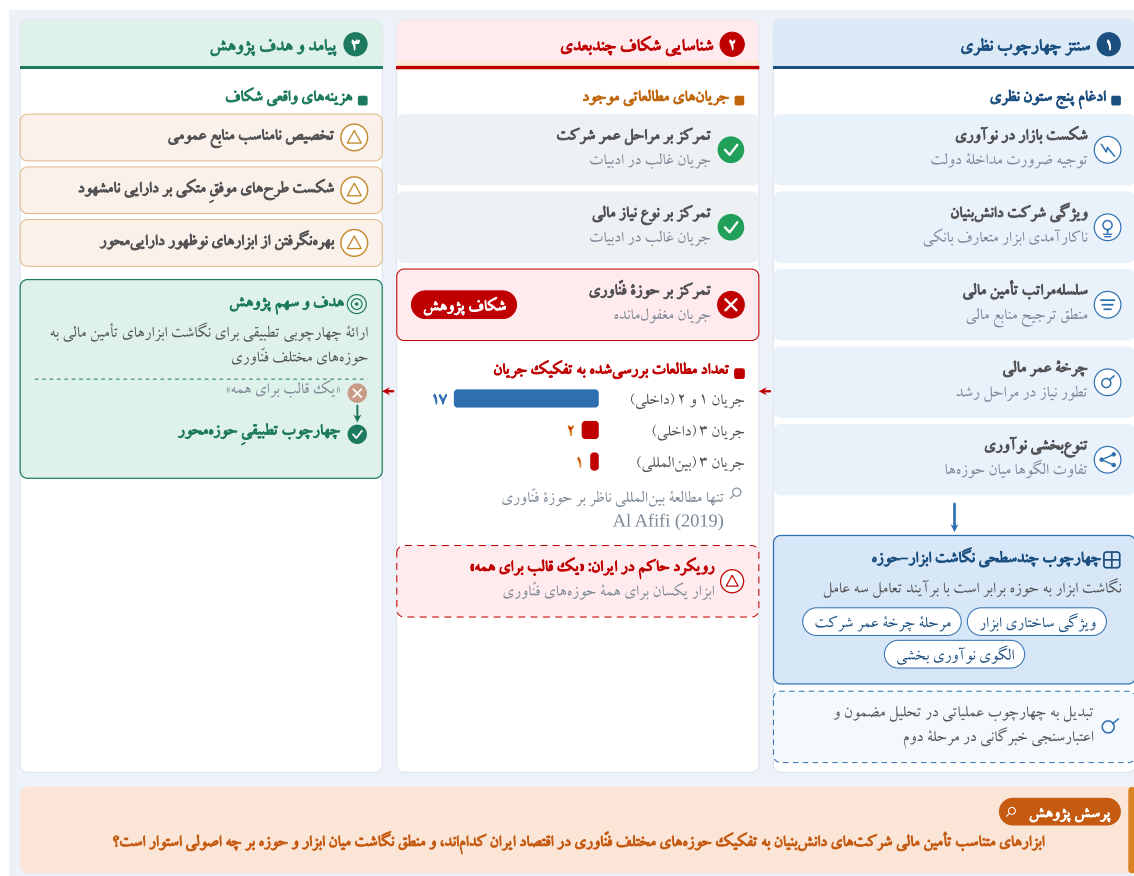
می‌آورد که در آن نداشت ابزار به حوزه از تعامل سه عامل برمی‌خیزد: ویژگی ساختاری ابزار، مرحله چرخه عمر شرکت و الگوی نوآوری بخشی. همین شکاف «نبود نداشتی نظام‌مند از ابزار به حوزه» که رویکرد «یک قالب برای همه» آن را تشدید می‌کند، ضرورت توسعه

جمع‌بندی چهارچوب نظری و شکاف پژوهش

فرایند تدوین چهارچوب نظری و شناسایی شکاف پژوهش در شکل ۳ ارائه شده است. ادغام پنج ستون نظری، چهارچوبی چندسطحی پدید

1. Start-ups

چهارچوبی تطبیقی را نشان می‌دهد.



شکل ۳. چهارچوب یکپارچه پژوهش: از ادغام مبانی نظری تا شکاف چندبعدی و صورت‌بندی پرسش پژوهش

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر کیفی و با جهت‌گیری کاربردی است؛ هدف آن تولید دانشی عملی برای سیاست‌گذار و نهاد مالی است (Patton, 2002). هدف شناسایی تناسب ابزارهای تأمین مالی با ویژگی‌های حوزه‌های فناوری، طرحی دومرحله‌ای و پی‌درپی را ایجاب می‌کند (Creswell & Poth, 2018) که منطبق بر گذار از دانش مدوّن به دانش ضمنی استوار است. ساختار کلی این طرح، از پرسش پژوهش تا نگاشت نهایی ابزارهای تأمین مالی به حوزه‌های فناوری، در شکل ۴ ارائه شده است.

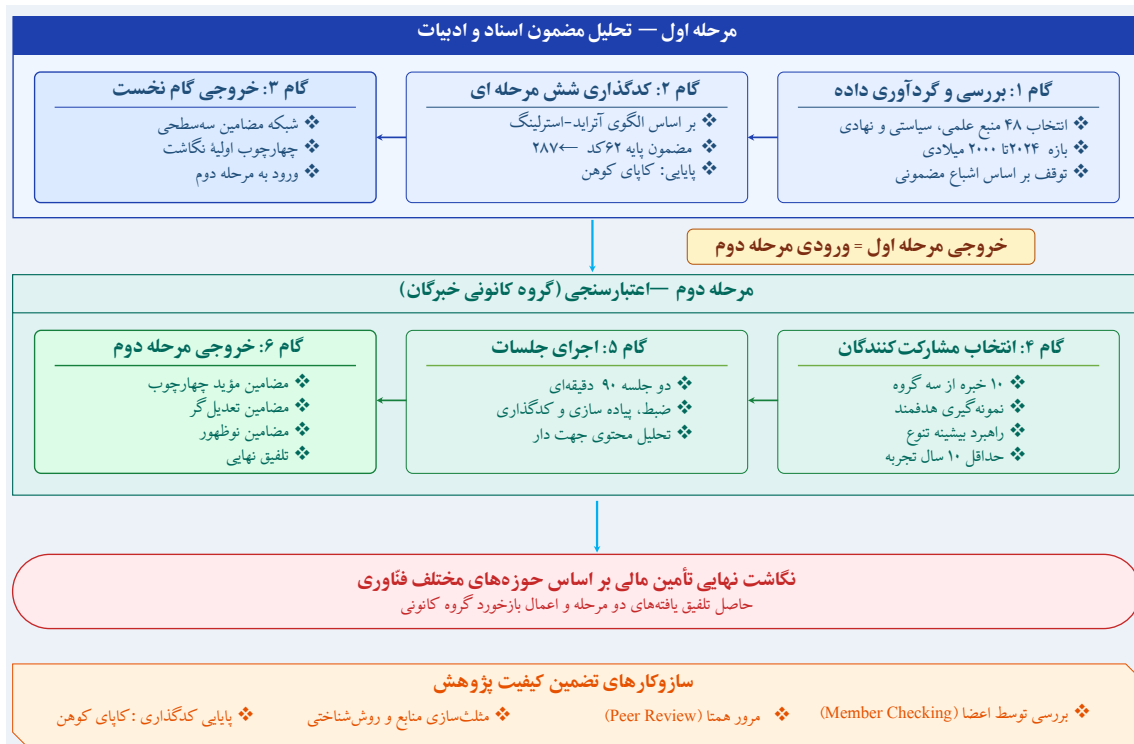
در مرحله نخست، چهارچوبی اولیه از تحلیل مضمون پیکره علمی و سیاستی که عمدتاً بین‌المللی است استخراج می‌شود؛ و در مرحله دوم، این چهارچوب از طریق دانش ضمنی خبرگان و متناسب با مقتضیات بومی ایران که مستندات محدودی درباره آن وجود دارد، اعتبارسنجی، اصلاح و بومی‌سازی می‌شود. این پیوستگی (Creswell & Plano Clark, 2017)، که خود نوعی مثلث‌سازی روش‌شناختی

است (Denzin, 1978)، شکاف میان غنای ادبیات جهانی و کمبود مستندات داخلی را پوشش می‌دهد.

مرحله تحلیل مضمون

تحلیل مضمون^۱ امکان شناسایی الگوها در داده‌های کیفی را فراهم می‌کند (Braun & Clarke, 2006). در این پژوهش، الگوی شبکه مضامین آتراید-استرلینگ (Attride-Stirling, 2001) به کار رفت که مضامین را در سه سطح سازمان می‌دهد: پایه (کدهای مستقیم)، سازمان‌دهنده (دسته‌بندی حول محورهای مفهومی) و فراگیر (چهارچوب کلان). این الگو به دو دلیل بر الگوی براون و کلارک ترجیح داده شد: انطباق ساختار سه‌سطحی آن با ماهیت سلسله‌مراتبی پدیده و جهت‌گیری ساختارساز آن که با هدف پژوهش (تولید چهارچوب نگاشت) سازگارتر از نگاه تأویل‌گراست. در ادبیات داخلی

1. Thematic Analysis



شکل ۴. ساختار کلی روش پژوهش

۲- راهبرد انتخاب و کفایت پیکره

انتخاب منابع براساس روش PRISMA و با تطبیق بر ماهیت کیفی پژوهش انجام شد (Page et al., 2021) (شکل ۵). معیارهای ورود، انتشار در بازه ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۵، ارتباط مستقیم با موضوع و اعتبار منبع بود و معیارهای خروج مطالعات صرفاً مفهومی بدون داده تجربی، منابع نامرتبط و نسخه های تکراری. شمار نهایی پیکره را غربالگری PRISMA تعیین کرد؛ کفایت آن با اشباع مضمونی به مثابه شاخص کفایت داده بررسی شد (Saunders et al., 2018). از منبع چهل و دوم به بعد مضمون پایه جدیدی پدید نمی آمد و فقط مضامین پیشین تکرار می شد. پیکره نهایی به ۴۸ منبع (۱۸ داخلی و ۳۰ بین المللی) رسید.

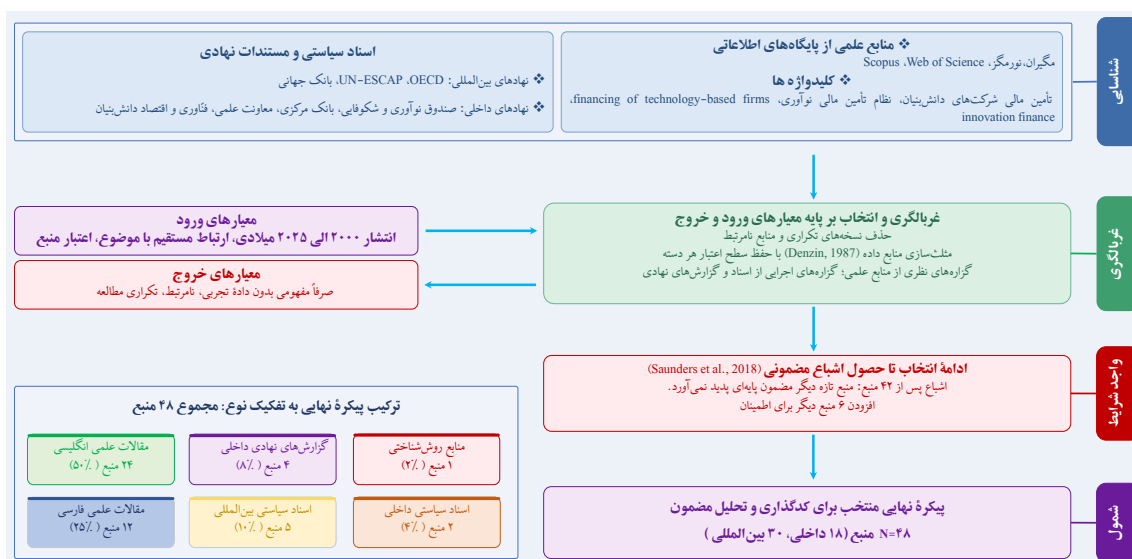
غلبه نسبی منابع بین المللی در این پیکره، آگاهانه و بازتاب وضعیت ادبیات پژوهشی است. پرسش پژوهش در سطحی از نظریه پردازی قرار دارد که ادبیات آن عمدتاً بین المللی است، حال آنکه منابع داخلی نقش بومی سازی و اعتبارسنجی چهارچوب در شرایط ایران را بر عهده دارند. شمار اندک اسناد و گزارش های نهادی داخلی (شش مورد) نیز نه نشانه کم توجهی، بلکه ناشی از محدود بودن نهادهای متولی و کمبود مستندات معتبر منتشرشده در ایران است؛ کاستی ای که پژوهش می کوشد از طریق دانش ضمنی خبرگان جبران کند.

نیز عابدی جعفری و همکاران (Abedi Jafari, Taslimi, Faghihi & Sheikhzadeh, 2011) آن را روشی نظام مند معرفی کرده اند.

۱- گردآوری داده و تحلیل پیکره

پیکره داده شامل سه دسته است: (الف) منابع علمی فارسی و انگلیسی از پایگاه های Scopus، Web of Science، نورمگز و مگیران با کلیدواژه های «تأمین مالی شرکت های دانش بنیان»، «نظام تأمین مالی نوآوری»، «financing of technology-based firms» و «innovation finance»؛ (ب) اسناد سیاستی نهادهای بین المللی (OECD، UN-ESCAP، بانک جهانی)؛ و (ج) مستندات نهادهای داخلی (صندوق نوآوری، بانک مرکزی، معاونت علمی).

این سه دسته به عمد در سطوح اعتبار متفاوت لحاظ شدند: منابع علمی بار نظری و مفهومی چهارچوب را تأمین می کنند، اسناد سیاستی بین المللی نقش پل میان نظریه و عمل دارند و مستندات داخلی چهارچوب را در شرایط ایران بومی می کنند. در تحلیل، گزاره های نظری عمدتاً از منابع علمی و گزاره های اجرایی عمدتاً از اسناد نهادی استخراج شدند؛ کنار هم نشستن این منابع نه ادغام بی تمایز، بلکه مثلث سازی منابع داده (Denzin, 1978) با حفظ سطح اعتبار هر یک بود.



شکل ۵. فرایند انتخاب و غربالگری منابع پژوهش بر پایه الگوی پریسما^۱، متناسب‌شده با ماهیت کیفی پژوهش

۳- فرایند کدگذاری و نمونه استخراج مضامین

نمونه‌ای از مسیر استخراج مضامین، از نقل قول مستقیم تا مضمون فراگیر در جدول ۱ ارائه شده است.

کدگذاری در شش مرحله آتراید-استرلینگ انجام شد: (۱) آشنایی با داده‌ها؛ (۲) کدگذاری باز سطر به سطر که ۲۸۷ کد اولیه به دست داد (مانند «نیاز به وثیقه‌های قابل توجه»، «مخاطره فناوریانه بالا»، «وابستگی به دارایی نامشهود»؛ (۳) ادغام کدها در ۶۲ مضمون پایه؛ (۴) گروه‌بندی آن‌ها حول محورهای مفهومی در ۱۱ مضمون

سازمان‌دهنده ذیل سه محور «ویژگی‌های ابزارها»، «ویژگی‌های حوزه‌ها» و «منطق نگاشت»؛ (۵) استخراج سه مضمون فراگیر؛ و (۶) تدوین گزارش با ارجاع به متون اصلی.^۱

کدها براساس معنا و نزدیکی مفهومی ترکیب شد، نه صرف تکرار. به‌طور نمونه، سه مضمون پایه «افق بلندمدت ابزار»، «تطبیق با مرحله بذری» و «تحمل دوره بی‌درآمدی» که هر سه به موضوع مشترک زمان مربوط بودند، زیر مضمون سازمان‌دهنده «افق زمانی و تطبیق با چرخه عمر» قرار گرفتند؛ این مضمون همراه سه مضمون

جدول ۱. نمونه مسیر استخراج مضامین از نقل قول تا مضمون فراگیر

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	مضمون پایه	کدگذاری باز	نقل قول از منبع	شناسه کد
ویژگی‌های ابزارهای تأمین مالی	افق زمانی و تطبیق با چرخه عمر	افق بلندمدت ابزار (BT03)	افق بلندمدت ابزار	«وام‌های بلندمدت، شرکت‌های فناوری را در چرخه‌های توسعه طولانی پشتیبانی می‌کنند» (OECD, 2015)	C23
ویژگی‌های حوزه‌های فناوری	ساختار دارایی	غلبه دارایی مشهود (BT39)	اتکا به دارایی مشهود	«بنگاه‌هایی که توان وثیقه‌گذاری بالاتری دارند» Osei-Assibey, Bokpin & Twerefou, 2012	CI67
منطق نگاشت ابزار به حوزه	اصل تطبیق افق زمانی	تطبیق افق بلند با سرمایه صبور (BT45)	حوزه‌های با چرخه عمر بلند، نیازمند سرمایه صبور	«در دارو، کسی به شما کمتر از هشت سال صبر نمی‌دهد. سرمایه‌گذار خطرپذیر صبور می‌خواهد» (E1، گروه کانونی)	C87
	اصل تطبیق افق زمانی	تنوع و تعداد بازیگران فعال در حوزه	بلوغ بوم‌سازگان نوآوری	«بلوغ بوم‌سازگان در حوزه‌های مختلف به‌طور بنیادین متفاوت است» (E2، گروه کانونی)	C204

1. PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

دیگر، مضمون فراگیر «ویژگی‌های ابزارهای تأمین مالی» را ساخت. کدگذاری در دو لایه انجام شد. نخست، استخراج اولیه با کمک هوش مصنوعی^۱ انجام شد؛ سپس بازبینی مستقل دو پژوهشگر و داوری معنایی نهایی درباره تأیید، حذف یا افزودن کدها. ضریب کاپا بر پایه کدگذاری انسانی نهایی محاسبه شد، نه مقایسه با خروجی مدل.

۴- اعتماد و اعتبارپذیری یافته‌ها

برای تضمین پایایی، دو کدگذار نمونه‌ای تصادفی شامل ۱۰ منبع (حدود ۲۱ درصد پیکره) را به‌طور موازی و مستقل کدگذاری کردند و ضریب توافق با کاپای کوهن محاسبه شد (Cohen, 1960). کاپا برابر ۰/۸ به دست آمد که براساس نظر لندیس و کچ (Landis & Koch, 1977) «توافق قابل توجه» تلقی می‌شود؛ موارد اختلاف در سه جلسه گفت‌وگوی ساختاریافته حل شد.

اعتمادپذیری پژوهش بر چهار معیار لینکلن و گوبا (Lincoln & Guba, 1985) استوار شد: باورپذیری از طریق بررسی اعضا و توافق میان کدگذاران؛ انتقال‌پذیری از طریق توصیف غنی زمینه و منابع؛ اطمینان‌پذیری از طریق کدگذاری مستقل دو گانه و ثبت مسیر. ممیزی؛ و تأییدپذیری از طریق مرور همتای دو پژوهشگر مستقل.

مرحله اعتبارسنجی خبرگان (گروه کانونی)

مرحله دوم با هدف اعتبارسنجی و توسعه چهارچوب انجام شد. در این مرحله، از روش گروه کانونی برای اعتبارسنجی چهارچوب از پیش

استخراج‌شده استفاده شد. این روش به‌جای روش‌های دلفی یا پیمایش امتیازدهی انتخاب شد، زیرا هدف آزمون چهارچوب از طریق هم‌افزایی دیدگاه‌های سه طرف ذی‌نفع (نهادهای مالی، شرکت‌های دانش‌بنیان و سیاست‌گذار) بود؛ هم‌افزایی‌ای که در مصاحبه فردی امکان‌پذیر نیست (Morgan, 1997; Krueger & Casey, 2014). برای جلوگیری از سوگیری تأیید، پروتکل به‌گونه‌ای طراحی شد که دیدگاه‌های مخالف و تفسیرهای رقیب را برانگیزد. کارکرد غیرتأییدی این مرحله در تغییرات ماهوی چهارچوب آشکار است. افزوده شدن اصل چهارم، بازنگری خدمات تجاری‌سازی، ارتقای ابزارهای زنجیره‌ای و درج دو مضمون نوظهور (تحریم و بازارهای منطقه‌ای) نشان می‌دهد که اعضای گروه کانونی صرفاً چهارچوب را تأیید نکرده‌اند، بلکه اصلاح و تعدیل در آن را نیز پیشنهاد داده‌اند.

۱- انتخاب مشارکت‌کنندگان

نمونه‌گیری هدفمند و با راهبرد بیشینه تنوع انجام شد (Patton, 2002). معیارهای انتخاب عبارت بود از حداقل ده سال تجربه در حوزه‌های مرتبط، تخصص شناخته‌شده در یکی از سه حوزه «تأمین مالی نوآوری»، «مدیریت شرکت‌های دانش‌بنیان» یا «سیاست‌گذاری علم و فناوری» و تنوع پس‌زمینه نهادی و فناورانه. اندازه گروه (۱۰ نفر) با توصیه ادبیات (۶ تا ۱۲ نفر) سازگار است؛ ترکیب آنان در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان گروه کانونی

کد	جایگاه شغلی	پوشش حوزه فناوری	حوزه تخصصی	سال تجربه
E1	مدیر ارشد شرکت دانش‌بنیان	دارو/ زیستی	فناوری زیستی	۱۲
E2	مدیر ارشد شرکت دانش‌بنیان	ICT	فناوری اطلاعات	۱۵
E3	مدیر شرکت دانش‌بنیان (ماشین‌آلات)	ماشین‌آلات	ماشین‌آلات پیشرفته	۱۸
E4	کارشناس ارشد، صندوق نوآوری و شکوفایی	چندحوزه‌ای	تأمین مالی نوآوری	۱۰
E5	کارشناس صندوق پژوهش و فناوری استانی	چندحوزه‌ای	تأمین مالی منطقه‌ای	۱۱
E6	مدیر شرکت سرمایه‌گذاری خطرپذیر	ICT/ زیستی	VC	۱۳
E7	مدیران بانکی	چندحوزه‌ای	سیاست نوآوری	۲۰
E8	عضو هیئت علمی دانشگاه	چندحوزه‌ای	تأمین مالی نوآوری	۱۶
E9	کارشناس سیاست‌گذاری، وزارت علوم	چندحوزه‌ای	سیاست علم و فناوری	۱۴
E10	کارشناس سیاست‌گذاری، معاونت علمی	چندحوزه‌ای	اقتصاد دانش‌بنیان	۱۲

(آغازین، مقدماتی، گذار، کلیدی، پایانی) طراحی شد. پرسش‌های اصلی شامل ضرورت تفکیک ابزار به تفکیک حوزه فناوری و اصول تطبیق تعیین‌کننده بودند. دو جلسه ۹۰ دقیقه‌ای با حضور ده مشارکت‌کننده در فاصله دو هفته برگزار شد. جلسه اول اعتبارسنجی

۲- پروتکل و اجرا

پروتکل گروه کانونی براساس الگوی پنج‌مرحله‌ای کروگر و کیسی (Krueger & Casey, 2014) با بیست پرسش در پنج محور

1. Gemini

باشد؛ و در پایان، نسخه نهایی چهارچوب با اعمال تغییرات تأییدشده شکل گرفت.

یافته‌های پژوهش

یافته‌ها در سه بخش ارائه می‌شود. شبکه مضامین استخراجی از پیکره ۴۸ منبع؛ یافته‌های اعتبارسنجی خبرگان در سه دسته مؤید، تعدیل‌گر و نوظهور همراه با نقل‌قول مستقیم؛ و چهارچوب نهایی تلفیقی.

یافته‌های تحلیل مضمون: شبکه مضامین استخراجی

تحلیل پیکره به ۲۸۷ کد اولیه، ۶۲ مضمون پایه، ۱۱ مضمون سازمان‌دهنده و سه مضمون فراگیر رسید. ویژگی‌های ابزار، ویژگی‌های حوزه و منطق نگاشت میان آن دو، که ستون فقرات چهارچوب را می‌سازند (جدول ۳). این ساختار نشان می‌دهد نگاشت ابزار به حوزه نه تطبیق دو فهرست، بلکه تطبیق چندبعدی میان ویژگی‌های دو طرف است.

ویژگی‌ها و جلسه دوم منطق نگاشت را پوشش داد (فرایندی پیوسته، نه دورهای تکرارشونده به سبک دلفی).

متن‌های جمع‌آوری‌شده به روش تحلیل محتوای جهت‌دار هسیه و شانون (Hsieh & Shannon, 2005) تحلیل شدند. مضامین در سه دسته مؤید، تعدیل‌گر و نوظهور طبقه‌بندی شدند. اجماع بر پایه هم‌گرایی استدلال‌ها سنجیده شد. مؤلفه‌ای که دست‌کم هفت نفر از ده نفر هم‌نظر باشند مورد اجماع و موارد اختلاف‌نظر معنادار به‌عنوان مضمون تعدیل‌گر یا نوظهور ثبت شدند. برای کاهش سوگیری، بررسی اعضا، مرور همتای پژوهشگران مستقل و مقایسه یافته‌های دو مرحله به کار رفت.

تلفیق دو مرحله

اتصال دو مرحله بر سه پیوند استوار بود. خروجی مرحله تحلیل مضمون (شبکه مضامین، چهارچوب اولیه و فهرست پرسش‌های پاسخ‌نیافته) به ورودی مرحله دوم تبدیل شد؛ هریک از سه محور پرسش‌های اصلی به یکی از سه مضمون فراگیر گره خورد تا اعتبارسنجی هدفمند

جدول ۳. خلاصه شبکه مضامین استخراجی: ۱۱ مضمون سازمان‌دهنده ذیل ۳ مضمون فراگیر

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	تعداد مضامین پایه	نمونه مضامین پایه
ویژگی‌های ابزارهای تأمین مالی	افق زمانی و تطبیق با چرخه عمر	۶	افق کوتاه‌مدت/ میان‌مدت/ بلندمدت؛ تطبیق با مرحله بذری
	ساختار سرمایه و شکل حقوقی	۶	ابزارهای بدهی، دارایی، سهامی، ترکیبی
	نیمرخ مخاطره— بازده	۵	کم‌خطر با بازده ثابت؛ تسهیم مخاطره
	پیچیدگی مالی و الزامات دسترسی	۵	پیچیدگی پایین/ متوسط/ بالا؛ الزامات اعتباری
ویژگی‌های حوزه‌های فناوری	مخاطره فناوریانه و عدم اطمینان	۶	عدم اطمینان فنی، بازاری، نظارتی
	شدت سرمایه و مدت‌زمان	۵	شدت بالا (دارو)، متوسط (ماشین‌آلات)، پایین (ICT)
	طول چرخه عمر فناوری	۵	چرخه بلند، متوسط، کوتاه؛ شکاف R&D
	ساختار دارایی (مشهود/ نامشهود)	۶	غلبه دارایی مشهود/ نامشهود؛ توان وثیقه‌گذاری
منطق نگاشت ابزار به حوزه	اصل تطبیق افق زمانی	۶	چرخه عمر بلند و سرمایه صبور؛ چرخه عمر کوتاه و ابزار میان‌مدت
	اصل تطبیق سطح مخاطره	۶	حوزه پرمخاطره و سرمایه خطرپذیر؛ مداخله دولتی جبرانی
	اصل تطبیق وثیقه‌پذیری	۶	حوزه‌های با توان وثیقه بالا و تأمین دارایی محور؛ تأمین جمعی برای نامشهود
مجموع	۱۱	۶۲	—

مالی و الزامات دسترسی. ذیل این چهار مضمون سازمان‌دهنده، نه عامل تصمیم‌گیری در سطح متقاضی تأمین مالی شناسایی شد که در جدول ۴ همراه با سطوح متغیرها و منابع پشتیبان ارائه شده است.

۱- مضمون فراگیر اول: ویژگی‌های ابزارهای تأمین مالی

در ذیل مضمون فراگیر «ویژگی‌های ابزارهای تأمین مالی»، چهار مضمون سازمان‌دهنده شناسایی شد: افق زمانی و تطبیق با چرخه عمر؛ ساختار سرمایه و شکل حقوقی؛ نیمرخ مخاطره— بازده؛ و پیچیدگی

جدول ۴. عوامل مؤثر بر انتخاب روش تأمین مالی

عامل مؤثر بر انتخاب روش تأمین مالی	سطوح متغیرها	منابع
نیاز	راه اندازی؛ بقا و تداوم عملیات؛ رشد و توسعه	Jones (2022), Gannage-Stewart (2022), British Business Bank (2020)
چرخه عمر	جنینی؛ رشد؛ گسترش؛ بلوغ؛ افول	Ghazinoory et al. (2017) (1998) Berger & Udell
توانایی شرکت در پرداخت هزینه تأمین مالی	کم؛ متوسط؛ زیاد	OECD (2015) Ghazinoory et al. (2017)
پیشینه اعتباری	بدون پیشینه؛ پیشینه کم؛ پیشینه متوسط؛ پیشینه زیاد	Karanja & Gakure (2012), Kira & He (2012), Babu (2017), Wanjohi (2012), Gangata & Matavire (2013), Mira & Ogollah (2013), Tadesse (2014), Olanrewaju, Adegboye & Adeyeye (2016), Bigsten (2003)
افق زمانی تأمین مالی	کوتاه مدت؛ میان مدت؛ بلند مدت	UN-ESCAP (2012), OECD (2015) Ghazinoory et al. (2017)
ساختار سرمایه	بدهی؛ دارایی؛ سهامی	Karadeniz (2009), Modigliani & Miller (1963)
میزان دارایی شرکت (وثیقه پذیری)	کم؛ متوسط؛ زیاد	Osei-Assibey, Bokpin & Twerefou (2012), Chen (2004), Al Afifi (2019)
پیچیدگی مالی	پایین؛ متوسط؛ بالا	UN-ESCAP (2012)
سطح مخاطره و بازده از دید سرمایه گذار	پایین؛ متوسط؛ بالا	UN-ESCAP (2012)

Lerner, 2010) هم خوان است که نسبت بالای دارایی نامشهود را عامل ساختاری بازداشتن بانکها از تأمین مالی شرکت های نوآور می دانند؛ مشاهد های که قاضی نوری و همکاران (Ghazinoory et al., 2017) نیز در بافتار ایران تأیید کرده اند.

تحلیل تطبیقی جدول ۵ نشان می دهد ابزارها از منظر عوامل نه گانه، شباهت ها و تفاوت هایی نظام مند دارند؛ بنابراین، انتخاب ابزار درست از منظر متقاضی نه بر یک ویژگی، که بر تطبیق همزمان چند ویژگی استوار است. این یافته با استدلال هال و لرنر (Hall & Lerner, 2009) همخوان است.

جدول ۵. ویژگی های مقایسه ای ابزارهای تأمین مالی شرکت های دانش بنیان (جمع بندی نویسندگان براساس مطالعات پیشین)

عامل انتخاب ابزار تأمین مالی	نیاز	چرخه عمر	توانایی شرکت در پرداخت هزینه تأمین مالی	پیشینه اعتباری	افق زمانی تأمین مالی	ساختار سرمایه	میزان دارایی شرکت (توانایی تأمین وثیقه)	پیچیدگی مالی	سطح مخاطره و بازده از دید سرمایه گذار
تأمین مالی مبتنی بر بدهی (کوتاه مدت)	بقا و تداوم عملیات	مرحله توسعه (رشد، گسترش و بلوغ)	کم	بدون سابقه تا متوسط	کوتاه مدت	بدهی	کمتر از منابع بلندمدت بدهی (متوسط)	پایین	پایین
تأمین مالی مبتنی بر بدهی (بلند مدت)	رشد و توسعه	مرحله توسعه (رشد، گسترش و بلوغ)	کم	کم تا متوسط	میان تا بلندمدت	بدهی	نیاز به وثیقه های قابل توجه (زیاد)	متوسط	پایین

عامل انتخاب	نیاز	چرخه عمر	توانایی شرکت در پرداخت هزینه تأمین مالی	پیشینه اعتباری	افق زمانی تأمین مالی	ساختار سرمایه	میزان دارایی شرکت (توانایی تأمین وثیقه)	پیچیدگی مالی	سطح مخاطره و بازده از دید سرمایه گذار
تأمین مالی مبتنی بر بدهی جایگزین (اوراق بهادار)	راه اندازی	مراحل اولیه و مرحله توسعه	زیاد	پیشینه اعتباری تثبیت شده	کوتاه تا بلندمدت	بدهی	متفاوت با اوراق بهادار و شیوه تأمین مالی از طیف بدون وثیقه تا شامل وثیقه	متوسط	متوسط
تأمین مالی مبتنی بر دارایی	رشد و توسعه	مرحله توسعه	متوسط	نیاز به پیشینه اعتباری اندک	کوتاه مدت و میان مدت	دارایی	وام های مبتنی بر دارایی و تأمین مالی از طریق قبض انبار ^۱ نیاز به وثیقه دارند/ تنزیل اسناد دریافتی و لیزینگ وثیقه نیاز ندارند/ تأمین مالی خرید: اختیاری	متوسط	متوسط
ابزارهای ترکیبی تأمین مالی	رشد و توسعه	مرحله توسعه	متوسط	به طور کلی کمتر از پیشینه مورد نیاز برای بازار سرمایه	کوتاه تا بلندمدت	بدهی/ دارایی	از بدون وثیقه تا وثیقه زیاد	بالا	بالا
حقوق صاحبان سهام: فرشتگان سرمایه گذار	راه اندازی	فاز اولیه	متوسط	بدون پیشینه تا پیشینه کم	بلندمدت	سهامی	نیاز ندارد	پایین	بالا
حقوق صاحبان سهام: سرمایه گذاری خطرپذیر	راه اندازی/ بقا و تداوم عملیات	راه اندازی تا گسترش	متوسط	پیشینه کم تا پیشینه زیاد	بلندمدت	سهامی	نیاز ندارد	بالا	متوسط
حقوق صاحبان سهام (بورسی)	رشد و توسعه	توسعه	زیاد	پیشینه متوسط و زیاد	بلندمدت	سهامی	نیاز ندارد	بالا	متوسط

پژوهش، مبنای تفکیک حوزه های فناوری، طبقه بندی فهرست رسمی کالاها و خدمات دانش بنیان است که معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان شناسایی و منتشر کرده است (Vice Presidency for science, technology and knowledge based economy, 2026) و ارزیابی و تأیید شرکت های دانش بنیان بر مبنای آن انجام

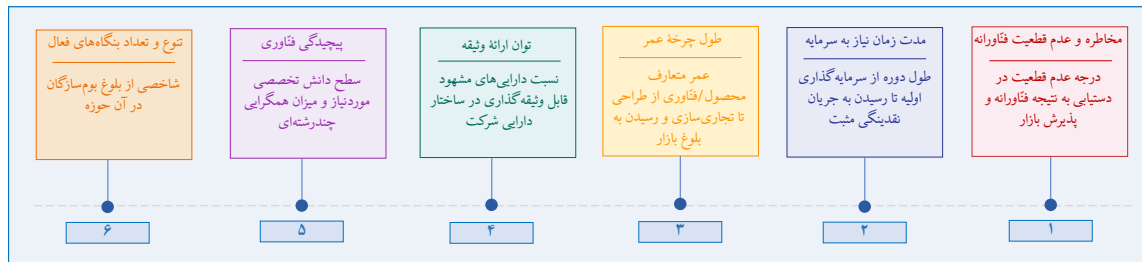
۲- مضمون فراگیر دوم: ویژگی های حوزه های فناوری

در این پژوهش، حوزه فناوری واحد تحلیلی است که بنگاه دانش بنیان بر پایه فناوری غالب فعالیتش در آن جای می گیرد. آنچه از دید نظری اهمیت دارد، تمایز ساختاری میان حوزه ها در طول چرخه عمر، نوع عدم اطمینان و توان وثیقه است که ادبیات نظام نوآوری بخشی آن را تبیین می کند (Pavitt, 1984; Malerba, 2002). در این

1. warehouse receipts

دومین مضمون فراگیر، شش بعد ساختاری برای تمایز حوزه‌ها از منظر تأمین مالی (شکل ۶) را برجسته می‌کند.

می‌شود. رویکرد تعیین این فهرست به‌عنوان مبنا این بوده است که واحد تحلیل، تفسیر و تجویز همان واحدی باشد که نظام سیاست‌گذاری برای شناسایی و ارائه خدمات به شرکت‌های دانش‌بنیان به کار می‌برد.



شکل ۶. شش بعد کلیدی توصیف ویژگی‌های ساختاری شرکت‌ها در حوزه‌های مختلف فناوری

بوم‌سازگان، در مرحله اعتبارسنجی افزوده شد). اصل افق زمانی حوزه‌های با چرخه عمر بلند (دارو، زیستی، مواد پیشرفته) را به ابزارهای بلندمدت و حوزه‌های با چرخه عمر کوتاه (ICT، صنایع خلاق) را به ابزارهای میان‌مدت می‌نشانند. اصل سطح مخاطره حوزه‌های پرمخاطره را به ابزارهای سهامی و کمک دولتی و کم‌مخاطره را به بدهی متمایل می‌کند. اصل وثیقه‌پذیری حوزه‌های دارای وثیقه قوی را به ابزارهای دارای محور و حوزه‌های بدون وثیقه را به سرمایه خطرپذیر و تأمین مالی جمعی هدایت می‌کند. بر پایه این سه اصل، نسخه اولیه چهارچوب صورت‌بندی و اعتبارسنجی شد.

یافته‌های اعتبارسنجی خبرگان: تعدیل و توسعه چهارچوب

تحلیل متن پیاده‌سازی‌شده گروه کانونی، سه دسته یافته را آشکار کرد: مضامین مؤید چهارچوب اولیه، مضامین تعدیل‌گر و مضامین نوظهور. در هر دسته، نقل‌قول‌های نمایندگان از مشارکت‌کنندگان به‌عنوان شواهد ارائه شده است.

۱- مضامین مؤید

بیشتر اجزای چهارچوب اولیه با اجماع نسبی خبرگان مواجه شد. دو مضمون مؤید اصلی به این شرح بود.

الف) ضرورت تنوع‌بخشی به تفکیک حوزه فناوری. همه ده خبره با اصل ضرورت طراحی متفاوت ابزار برای حوزه‌های متفاوت، موافقت کامل داشتند. E4 (کارشناس صندوق نوآوری) چنین گفت:

«ما در عمل دیدیم که یک ابزار واحد، در حوزه دارو شکست می‌خورد ولی در حوزه ICT جواب می‌دهد. ابزار قرض‌الحسنه برای استارت‌آپ زیستی مثل بنزین برای فرش است؛ نه کافی است، نه مناسب. این تفاوت

نه حوزه فناوری دانش‌بنیان (مطابق دسته‌بندی معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری) از منظر این ابعاد تحلیل شد؛ نتایج تفصیلی این تحلیل به تفکیک حوزه‌ها، همراه با نگاشت ابزاری، در جدول ۷ ارائه شده است.

حوزه‌های نه‌گانه را می‌توان براساس دو محور به سه گروه تقسیم کرد: طول چرخه عمر و شدت عدم اطمینان فناوری از یک سو، و توان وثیقه‌گذاری حوزه از سوی دیگر. گروه نخست (دارو، فناوری زیستی و مواد پیشرفته) با چرخه عمر طولانی و عدم اطمینان بالا مشخص می‌شود؛ ابزار متعارف بانکی پاسخ‌گو نیست و سرمایه‌صور بلندمدت ضرورت دارد. گروه دوم (فناوری اطلاعات و ارتباطات) چرخه و مخاطره فناوریانه متوسط دارد، اما توان وثیقه‌اش به‌سبب اتکا به دارایی نامشهود و سرمایه انسانی به‌شدت محدود است؛ گروه سوم (صنایع خلاق و خدمات تجاری‌سازی) چرخه کوتاه، اما عدم اطمینان بازار بالا دارد و به ابزارهای منعطف مبتنی بر دارایی نامشهود وابسته است. حوزه‌های دارای محور مانند ماشین‌آلات، تجهیزات پزشکی و سخت‌افزار برق و الکترونیک نیز به‌سبب وثیقه بالاتر و چرخه کوتاه‌تر، با ابزارهای بدهی و دارایی محور سازگارترند.

این شش بعد مستقل از هم نیستند و نیم‌رخ مالی هر حوزه از ترکیب هم‌زمان آن‌ها برمی‌خیزد. در حوزه‌های علم‌محور، پیچیدگی فناوریانه بالا معمولاً با دوره طولانی‌تر نیاز به سرمایه و حجم تأمین مالی بزرگ‌تر همراه است؛ حال آنکه در حوزه‌های مبتنی بر دارایی نامشهود، پیچیدگی و حجم سرمایه کمتر، اما محدودیت وثیقه تعیین‌کننده است. از این رو، تمایز حوزه‌ها را نمی‌توان با یک بعد توضیح داد و همین چندبعدی بودن، منطق نگاشت ابزار را در ادامه ضروری می‌کند.

۳- مضمون فراگیر سوم: منطق نگاشت ابزار به حوزه

سومین مضمون فراگیر، منطق درونی نگاشت میان ابزارها و حوزه‌هاست. سه اصل تطبیق برجسته شد (اصل چهارم، بلوغ

ساختاری را تجربه عملی ما تأیید می‌کند.»

(ب) تطبیق افق زمانی. اصل اول نگاشت، یعنی تطبیق افق زمانی ابزار با چرخه عمر فناوری، مورد توافق هشت نفر از ده نفر بود. E1 (مدیر شرکت زیست‌فناوری) با اشاره به تجربه خود گفت:

«در دارو، کسی به شما کمتر از هشت سال صبر نمی‌دهد. سرمایه‌گذار خطرپذیر صبور می‌خواهد و این نوع سرمایه‌گذار در ایران به تعداد انگشتان یک دست هم نیست. ما عملاً مجبوریم با سرمایه شخصی و گزنت‌های دولتی سال‌های اولیه را پشت سر بگذاریم.»

۲- مضامین تعدیل‌گر

سه تعدیل مهم در چهارچوب اولیه از سوی خبرگان پیشنهاد شد: (الف) تفکیک «خدمات تجاری‌سازی» از دیگر حوزه‌ها. پنج خبره استدلال کردند که خدمات تجاری‌سازی بیش از آنکه یک حوزه فناوری باشد، یک حوزه عملکردی است. E7 (عضو هیئت علمی دانشگاه) گفت:

«خدمات تجاری‌سازی به‌مثابه حوزه فناوری در دست‌بندی معاونت علمی، سؤال‌برانگیز است. این حوزه ماهیت خدماتی دارد، نه فناورانه به‌معنای متعارف. اگر این تمایز را در نگاشت لحاظ نکنیم، ابزار اشتباه به آن تخصیص می‌دهیم.»

(ب) اهمیت اوراق گام (تأمین مالی زنجیرهای). شش خبره بر اهمیت توسعه ابزارهای تأمین مالی زنجیرهای، به‌ویژه اوراق گام و فاکتورینگ تأکید کردند که در چهارچوب اولیه نقش حاشیه‌ای داشت. E5 (کارشناس صندوق پژوهش و فناوری استانی):

«اوراق گام در حوزه ماشین‌آلات و تجهیزات پزشکی پاسخگو بوده، اما در ادبیات نظری به‌مثابه ابزار محوری دیده نشده است. ما در صندوق‌های استانی، تجربه موفق از تأمین مالی زنجیرهای داریم که در چهارچوب‌های دانشگاهی منعکس نمی‌شود.»

E3 (مدیر شرکت ماشین‌آلات) از زاویه عملی این یافته را تأیید کرد و بر شکاف میان وجود ابزار و زیرساخت اجرایی آن تأکید داشت. E9 (کارشناس وزارت علوم) نیز ضرورت

تفکیک نقش‌های مختلف دولت (کمک بلاعوض، اعتبار مالیاتی، تضمین، هم‌سرمایه‌گذاری) به تفکیک حوزه را برجسته کرد.

(ج) اضافه کردن متغیر «بلوغ بوم‌سازگان» به‌عنوان متغیر تعدیل‌گر در نگاشت. E2 (مدیر شرکت ICT):

«بوم‌سازگان VC در ICT ایران نسبتاً بالغ شده، اما در حوزه‌های دیگر هنوز در نقطه شروع است. اگر چهارچوب نگاشت شما این تفاوت بلوغ بوم‌سازگانی را لحاظ نکند، توصیه‌های سیاستی شما برای دارو با ICT یکسان می‌شود، که اشتباه است.»

۳- مضامین نوظهور

دو مضمون نوظهور که در مرحله تحلیل مضمون شناسایی نشده بود (الف) اثر تحریم بر دسترسی به ابزارها. چهار خبره بر این تأکید کردند که در شرایط تحریم، برخی ابزارهای متعارف بین‌المللی (مانند سری‌های A، B، C) عملاً غیرقابل دسترس‌اند و این محدودیت زمینه‌ای، چهارچوب نظری را مقید می‌سازد. E6 (مدیر VC):

«ما با مدل‌های آمریکایی نمی‌توانیم در ایران کار کنیم. سری A و B و C در شرایط تحریم عملاً معنا ندارند. واقعیت تحریم، طیف ابزاری ما را به نیمی از طیف نظری محدود می‌کند. هر چهارچوبی که این محدودیت زمینه‌ای را نبیند، در سطح کاغذ معتبر است نه در میدان عمل.»

(ب) نقش منابع تأمین مالی منطقه‌ای و درون‌گروهی. خبرگان به نقش صندوق‌های پژوهش و فناوری استانی (در سطح منطقه‌ای) و تأمین مالی درون‌گروهی در گروه‌های تجاری بزرگ، به‌عنوان منابع تأمین مالی نوآوری کمتر دیده‌شده در ادبیات، اشاره کردند. E10 (کارشناس معاونت علمی):

«صندوق‌های پژوهش و فناوری استانی و گروه‌های تجاری بزرگ، در عمل بخش قابل توجهی از تأمین مالی نوآوری را پوشش می‌دهند، ولی در ادبیات کمتر مطرح‌اند. این منابع منطقه‌ای و درون‌گروهی، شایسته جایگاه مستقل در چهارچوب نظری هستند.»

جمع‌بندی نقاط همگرایی و واگرایی میان دو مرحله، در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. مقایسه چهارچوب اولیه (پس از مرحله تحلیل مضمون) و چهارچوب نهایی (پس از مرحله اعتبارسنجی خبرگان)

محور	نسخه اولیه (تحلیل مضمون)	نسخه نهایی (پس از اعتبارسنجی)	بازخورد گروه کانونی
تعداد حوزه‌های فناوری	نه حوزه	نه حوزه (با علامت گذاری ماهیت متفاوت خدمات تجاری سازی)	پیشنهاد بازنگری دسته‌بندی «خدمات تجاری سازی»
اصول نگاشت	سه اصل (افق، مخاطره، وثیقه)	چهار اصل	پیشنهاد افزودن اصل بلوغ بوم‌سازگان
نقش ابزارهای زنجیره‌ای	حاشیه‌ای	ارتقا به ابزار محوری در دو حوزه	تأکید بر اهمیت در حوزه‌های ماشین‌آلات و تجهیزات پزشکی
محدودیت‌های زمینه‌ای	غایب	در بخش ۵ (بحث) افزوده شد	افزودن اثر تحریم به‌عنوان مقید چهارچوب
نقش منابع تأمین مالی منطقه‌ای و درون‌گروهی	غایب	افزوده شد	افزودن صندوق‌های استانی به‌عنوان منبع تکمیلی
تنوع نقش دولت	یکپارچه	در دلالت‌های سیاستی تفکیک شد	پیشنهاد تفکیک به کمک بلاعوض، اعتبار مالیاتی، تضمین

نگاشت نهایی

چهارچوب نگاشت است که تغییرات اعمال شده براساس بازخورد گروه کانونی (جدول ۶) را در خود گنجانده است. این جدول، خروجی نهایی پژوهش است که چهارچوب کاربردی واحدی برای سیاست‌گذار، نهاد تأمین مالی و مدیر شرکت دانش‌بنیان فراهم می‌آورد.

به‌منظور ارائه تصویری منسجم و یکپارچه از یافته‌های پژوهش، چهارچوب نهایی تلفیقی حاصل ادغام یافته‌های دو مرحله به تفکیک حوزه‌های فناوری در جدول ۷ ارائه شده است. این جدول، نسخه ۲

جدول ۷. نگاشت ابزارهای تأمین مالی برای حوزه‌های فناوری دانش‌بنیان (یافته‌های پژوهش)

حوزه فناوری	مخاطره و عدم اطمینان	مدت زمان نیاز به سرمایه	پیچیدگی فناوری	دوره عمر (سال)	توان تأمین وثیقه	نیازهای تأمین مالی	ابزار تأمین مالی
کشاورزی، فناوری زیستی و صنایع غذایی	بالا	زیاد	زیاد	۸-۱۲	پایین	بالا	تأمین مالی مبتنی بر حقوق صاحبان سهام
دارو و فرآورده‌های پیشرفته حوزه تشخیص و درمان	بالا	زیاد	متغیر	۱۰-۱۵	بالا	بسیار بالا	تأمین مالی مبتنی بر بدهی و دارایی و حقوق صاحبان سهام کمک‌های دولتی
مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی	متوسط	زیاد	زیاد	>۱۰	پایین	بالا	سرمایه سهام کمک‌های دولتی
ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته	متوسط	متوسط	متوسط به بالا	۵-۱۰	بالا	متوسط تا بالا	تأمین مالی مبتنی بر دارایی
وسایل، ملزومات و تجهیزات پزشکی	متوسط	متوسط تا زیاد	متوسط	۲-۵	بالا	بالا	تأمین مالی مبتنی بر بدهی و دارایی
سخت‌افزارهای برق و الکترونیک، لیزر و فوتونیک	متوسط	کم	متغیر	۵-۱۰	متوسط	متوسط	تأمین مالی مبتنی بر دارایی و بدهی و حقوق صاحبان سهام
فناوری اطلاعات و ارتباطات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای	پایین	کم	متغیر	۵-۱۰	کم	پایین	تأمین مالی مبتنی بر بدهی و حقوق صاحبان سهام

حوزه فناوری	مخاطره و عدم اطمینان	مدت زمان نیاز به سرمایه	پیچیدگی فناوری	دوره عمر (سال)	توان تأمین وثیقه	نیازهای تأمین مالی	ابزار تأمین مالی
خدمات تجاری سازی	بالا	متوسط	کم	۲-۵	بالا	متوسط تا بالا	تأمین مالی مبتنی بر دارایی و سرمایه سهام
صنایع فرهنگی، صنایع خلاق و علوم انسانی و اجتماعی	بالا	متوسط	کم	۲-۵	پایین	پایین تا متوسط	تأمین مالی جمعی فرشتگان سرمایه گذار کمک های دولتی هدفمند

بحث

یافته های توصیفی بخش پیشین در این بخش در پرتو ادبیات نظری تأمین مالی شرکت های دانش بنیان بررسی و تبیین می شود، بی آنکه به توصیه سیاستی بدل شود.

بازخوانی یافته های مرحله اعتبارسنجی خبرگان بر اساس ادبیات

یافته های مرحله اعتبارسنجی خبرگان در سه نقطه با ادبیات نظری هم خوانی دارد.

نخست، اجماع خبرگان درباره ضرورت تنوع بخشی به تفکیک حوزه فناوری، تأیید تجربی نظریه نظام نوآوری بخشی مالربا (Malerba, 2002) را فراهم می کند. بنگاه ها در حوزه های مختلف نیازهای مالی ساختار متفاوتی دارند، واقعیتی که در تجربه عملی فعالان نظام تأمین مالی ایران باز شناخته می شود.

دوم، مضمون نوظهور «اثر تحریم» چهارچوب نظری چرخه عمر مالی برگر و یودل (Berger & Udell, 1998) را در ایران مقید می کند. حال آنکه ادبیات کلاسیک گذار طبیعی از منابع شخصی به سرمایه خطرپذیر و بازار سهام را پیش فرض می گیرد، یافته ها نشان می دهد برخی مراحل این چرخه در ایران عملاً دسترسی پذیر نیستند و جای آن ها را منابع جایگزین عمدتاً ابزارهای دولتی و منابع منطقه ای و درون گروهی پر می کند.

سوم، تأکید خبرگان بر تأمین مالی زنجیره ای نشان می دهد ابزارهایی همچون اوراق گام و فاکتورینگ در ادبیات حاشیه ای حضور دارند، اما تجربه ایران نقش محوری آن ها را در حوزه های ماشین آلات و تجهیزات پزشکی تأیید می کند. این نیاز به برجسته سازی این ابزارها در ادبیات نوآوری کشورهای در حال توسعه را افزایش می دهد.

واگرایی یافته ها از پیش بینی های نظری

یافته های پژوهش در دو نقطه اساسی از پیش بینی های ادبیات کلاسیک واگرا می شوند؛ واگرایی ای که نه نقض نظریه، بلکه نشانه وابستگی آن به زمینه نهادی است.

واگرایی اول: هال و لرنر (Hall & Lerner, 2010) استدلال

می کنند حوزه های متکی بر دارایی نامشهود عمدتاً از طریق ابزارهای سهامی (فرشته، VC) تأمین مالی شوند. اما در زمینه ایران، یافته ها نشان می دهد حتی در حوزه ICT، ابزارهای دولتی غیرسهامی (گرت، تسهیلات صندوق نوآوری) نقش غالب دارند. این واگرایی به ضعف نهادهای VC داخلی و محدودیت های دسترسی به VC بین المللی به دلیل تحریم برمی گردد. این تبیین ها استدلال مازوکاتو (Mazzucato, 2018) درباره نقش جایگزین دولت در شرایط ضعف بازارهای مالی خصوصی را تأیید می کنند.

واگرایی دوم: نظریه سلسله مراتب جدید ساو (Sau, 2007)

پیش بینی می کند شرکت های نوآور حتی در حوزه های با توان وثیقه بالا، در مراحل اولیه به منابع سهامی تکیه می کنند. اما در حوزه ماشین آلات، منطق معکوس می شود؛ شرکت ها حتی در مراحل اولیه عمدتاً به ابزارهای دارایی محور (لایزینگ، تأمین مالی سفارش خرید) تکیه می کنند. این واگرایی بیانگر آن است که نظریه های مالی مستلزم بومی سازی در زمینه های نهادی متفاوت اند.

تأیید جزئی: یافته ها نظریه سلسله مراتب مایرز (Myers, 1984)

را به طور جزئی تأیید می کنند. شرکت های فعال در حوزه های با عدم تقارن اطلاعاتی شدید (دارو، فناوری زیستی، ICT) به منابع داخلی یا سهامی روی می آورند، در حالی که حوزه ماشین آلات به دلیل دارایی های مشهود الگوی متفاوتی دارد. این تنوع نظریه را نه نقض، بلکه محدود به زمینه فناوریانه می کند. همچنین، نظریه چرخه عمر مالی (Mac an Bhaird, 2010) گسترش می یابد. ترکیب چرخه عمر شرکت با حوزه فناوری، تصویر دقیق تری از نیازهای مالی ارائه می دهد. شرکت ها در یک حوزه مشترک براساس مرحله رشد و نوع محصول به ترکیب های متفاوتی از ابزارها نیاز دارند. یافته ای هم سو با اصل «مکمل بودن ابزاری» (Flanagan, Uyarra & Laranja, 2011) که سیاست را به سمت طراحی ترکیب ابزاری سوق می دهد.

در مقایسه با چهارچوب سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD, 2015) که ابزارها را براساس مخاطره/بازده دسته بندی می کند، چهارچوب حاضر بعد «حوزه فناوری» را به عنوان متغیر کلیدی اضافه می کند. در مقایسه با دسته بندی و مدل (UN-ESCAP, 2012)

و (Al Afifi 2019)، در چهارچوب حاضر مقتضیات حوزه‌های به‌عنوان متغیر مستقل وارد تحلیل می‌شود. در مقایسه با چهارچوب پیشنهادی Ghazinoory et al. (2017)، پژوهش حاضر رابطه ابزار-حوزه را به‌صورت نظام‌مند تحلیل کرده است.

مشارکت‌های نظری

پژوهش حاضر سه مشارکت نظری دارد: (۱) معرفی «حوزه فناوری» به‌عنوان متغیر مستقل کلیدی در نظریه‌پردازی تأمین مالی نوآوری؛ (۲) ارائه چهارچوب چندبعدی نگاشت که ابعاد ابزار و حوزه را به‌صورت نظام‌مند کنار هم می‌گذارد؛ (۳) بومی‌سازی ادبیات بین‌المللی با شناسایی مقتضیات اقتصاد ایران، از جمله اثر تحریم بر دسترسی به ابزارها و نقش منابع تأمین مالی منطقه‌ای و درون‌گروهی.

درباره تعمیم‌پذیری یافته‌ها باید میان دو لایه چهارچوب تمایز قائل شد. آنچه به زمینه ایران مقید است، نگاشت مشخص ابزار به حوزه (به‌طور نمونه، نقش غالب ابزارهای دولتی در ICT یا چرخه شکسته تأمین مالی تحت تحریم) است؛ اما هسته نظری چهارچوب، یعنی منطق نگاشت چندبعدی و چهار اصل تطبیق (افق زمانی، مخاطره، وثیقه‌پذیری و بلوغ بوم‌سازگان)، مستقل از زمینه است و در اقتصادهای دیگر نیز می‌توان آن را به کار گرفت؛ آنچه تغییر می‌کند مقادیر این اصول در هر زمینه است، نه خود اصول. از این‌رو، وابستگی کاربست ایرانی به شرایط تحریم، اعتبار نظری چهارچوب را محدود نمی‌کند، بلکه نشان می‌دهد چگونه همان منطق عام در یک زمینه نهادی خاص محقق می‌شود.

با این حال، پژوهش با محدودیت‌هایی روبه‌رو بوده است. نخست، چهارچوب پیشنهادی ماهیت کیفی دارد و آزمون تجربی کمی آن در مطالعات آتی ضروری است. دوم، اعتبارسنجی محدود به ده خبره بوده و ممکن است دیدگاه‌های تخصصی دیگر (مانند تنظیم‌گران و کارآفرینان شکست‌خورده) برخی ابعاد را غنی‌تر کند. سوم، ماهیت پویای بوم‌سازگان تأمین مالی نوآوری، مستلزم به‌روزرسانی دورهای چهارچوب است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین رابطه میان ویژگی‌های فناوری و انتخاب ابزارهای تأمین مالی در شرکت‌های دانش‌بنیان انجام شد. یافته‌ها نشان می‌دهد تفاوت‌های ماهوی میان حوزه‌های فناوری از نظر دوره توسعه فناوری، سطح عدم قطعیت، قابلیت وثیقه‌پذیری دارایی‌ها و بلوغ بازار، موجب می‌شود کارایی ابزارهای تأمین مالی در حوزه‌های مختلف فناوری یکسان نباشد. بر این اساس، پژوهش چهارچوبی مفهومی برای تطبیق ابزارهای تأمین مالی با حوزه‌های فناوری ارائه می‌کند که در آن انتخاب ابزار تأمین مالی تابع ویژگی‌های فناورانه

هر حوزه است.

نتایج نشان می‌دهد حوزه‌هایی مانند زیست‌فناوری و دارو به‌دلیل دوره توسعه طولانی و مخاطره بالا، مستلزم ابزارهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر و سرمایه‌صور است؛ درحالی‌که در حوزه‌هایی مانند ماشین‌آلات و تجهیزات پیشرفته، ابزارهای مبتنی بر بدهی، لیزینگ و تأمین مالی زنجیره تأمین کارایی بیشتری دارد. همچنین در فناوری‌های دیجیتال و صنایع خلاق، ابزارهای مبتنی بر دارایی‌های نامشهود و سرمایه‌گذاری خطرپذیر اهمیت بیشتری می‌یابد.

نوآوری اصلی پژوهش، معرفی «حوزه فناوری» به‌عنوان متغیری کلیدی در طراحی سیاست‌های تأمین مالی نوآوری است. این یافته می‌تواند مبنایی برای گذار از رویکردهای یکسان و عمومی به سیاست‌های هدفمند و متناسب با ویژگی‌های فناورانه در نظام تأمین مالی نوآوری کشور باشد.

پیشنهادهای سیاستی

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد اثربخشی ابزارهای تأمین مالی تابع ویژگی‌های فناورانه حوزه‌های مختلف است و استفاده از رویکرد و ابزارهای یکسان برای تمامی شرکت‌های دانش‌بنیان می‌تواند به تخصیص غیربهینه منابع مالی منجر شود. دلالت اصلی این پژوهش، گذار از حمایت عمومی یکسان به سیاست‌های تأمین مالی فناوری‌محور و متناسب با هر حوزه در شرکت‌های دانش‌بنیان است (شکل ۷). بر این اساس، نخستین پیشنهاد سیاستی، گذار از سیاست‌های حمایتی عمومی به سیاست‌های تأمین مالی فناوری‌محور است. در این رویکرد، حوزه فناوری باید یکی از معیارهای اصلی طراحی، ارزیابی و تخصیص ابزارهای مالی در نظر گرفته شود.

دوم، پیشنهاد می‌شود نهاد‌های سیاست‌گذار و تأمین‌کنندگان مالی، سبدهای تخصصی تأمین مالی برای حوزه‌های مختلف فناوری طراحی کنند. به‌طور نمونه، در حوزه‌هایی مانند زیست‌فناوری، دارو و فناوری‌های پیشرفته که با مخاطره فناورانه بالا، دوره توسعه طولانی و عدم قطعیت بازار مواجه‌اند، توسعه ابزارهایی مانند سرمایه‌گذاری خطرپذیر تخصصی، سرمایه‌صور، هم‌سرمایه‌گذاری دولت و بخش خصوصی و کمک‌های تحقیق و توسعه از اولویت بیشتری برخوردار است. در مقابل، در حوزه‌هایی مانند ماشین‌آلات، تجهیزات صنعتی و فناوری‌های پزشکی که دارایی‌های فیزیکی و بازارهای نسبتاً قابل پیش‌بینی دارند، توسعه ابزارهای مبتنی بر بدهی، لیزینگ، ضمانت‌نامه‌های اعتباری و تأمین مالی زنجیره تأمین می‌تواند کارایی بیشتری داشته باشد.

سوم، یافته‌های پژوهش بر اهمیت توجه به دارایی‌های نامشهود در برخی حوزه‌های فناوری تأکید دارد. از این‌رو، توسعه زیرساخت‌های

پنجم، نتایج پژوهش بیانگر آن است که بلوغ بومسازگان هر حوزه فناوری بر قابلیت بهره‌گیری از ابزارهای مالی مختلف اثرگذار است. بنابراین، سیاست‌گذاران باید توسعه ابزارهای تأمین مالی را هم‌زمان با تقویت نهادهای واسطه، شبکه‌های سرمایه‌گذاری، شتاب‌دهنده‌ها، صندوق‌های تخصصی و بازارهای فناوری دنبال کنند. در غیر این صورت، حتی طراحی ابزارهای مالی مناسب نیز ممکن است به نتایج مورد انتظار منجر نشود.

در نهایت، پیشنهاد می‌شود نهادهای متولی توسعه اقتصاد دانش‌بنیان، از جمله صندوق نوآوری و شکوفایی، معاونت علمی، بانک‌ها و بازار سرمایه، چهارچوب‌های حمایتی خود را بر مبنای اصل «تناسب ابزار مالی با ویژگی‌های فناوری» بازطراحی کنند تا اثربخشی سیاست‌های حمایت از نوآوری و تخصیص منابع در زیست‌بوم فناوری کشور افزایش یابد.

ارزش‌گذاری، ثبت و پذیرش دارایی‌های فکری به‌عنوان پشتوانه تأمین مالی، می‌تواند دسترسی شرکت‌های فعال در حوزه‌های نرم، دیجیتال و صنایع خلاق به منابع مالی را تسهیل کند. در این راستا، تدوین استانداردهای ملی ارزش‌گذاری دارایی‌های فکری و گسترش سازوکارهای تضمین مبتنی بر دارایی‌های نامشهود ضروری به نظر می‌رسد.

چهارم، پیشنهاد می‌شود صندوق نوآوری و شکوفایی، بانک‌ها و دیگر نهادهای تأمین مالی نوآوری در ارزیابی طرح‌های فناورانه، علاوه بر شاخص‌های مالی متعارف، معیارهایی مانند سطح بلوغ فناوری، مخاطره فناورانه، زمان مورد نیاز برای تجاری‌سازی و ویژگی‌های بازار هدف را نیز در مدل‌های اعتبارسنجی و تصمیم‌گیری خود مدنظر قرار دهند. چنین رویکردی می‌تواند به کاهش عدم تقارن اطلاعاتی میان شرکت‌های فناور و تأمین‌کنندگان مالی کمک کند.

اصل تناسب ابزار با فناوری
اصل راهنما: انتخاب ابزار مالی باید با ویژگی‌های فناورانه هر حوزه متناسب باشد؛ اثربخشی ابزارها تابع این ویژگی‌هاست و به کارگیری رویکرد و ابزار یکسان برای همه شرکت‌های دانش‌بنیان، به تخصیص غیربهینه منابع مالی می‌انجامد

شش پیشنهاد سیاستی کلیدی

بازطراحی نظام تأمین مالی نوآوری بر مبنای ویژگی‌های فناورانه هر حوزه

۱ گذار به سیاست‌های تأمین مالی فناوری محور
حوزه فناوری باید به‌عنوان یکی از معیارهای اصلی طراحی، ارزیابی و تخصیص ابزارهای مالی در نظر گرفته شود؛ یعنی گذار از حمایت عمومی و یکسان، به سیاست‌های هدف‌مند و فناوری‌محور برای هر حوزه

۲ طراحی سبدهای تخصصی تأمین مالی

نهادهای سیاست‌گذار و تأمین‌کنندگان مالی، برای هر حوزه فناوری سبد ابزاری متناسب طراحی کنند:

فناوری‌های دارایی محور	فناوری‌های پر مخاطره
دارایی‌های فیزیکی، بازارهای نسبتاً قابل پیش‌بینی حوزه‌های نمونه: ماشین‌آلات، تجهیزات صنعتی و فناوری‌های پزشکی ابزارهای اولویت‌دار	مخاطره فناورانه بالا، توسعه طولانی، عدم قطعیت بازار حوزه‌های نمونه: زیست‌فناوری، دارو و فناوری‌های پیشرفته ابزارهای اولویت‌دار
لیزینگ و اجاره اعتباری	سرمایه‌گذاری خطرپذیر تخصصی
تأمین مالی زنجیره تأمین	هم‌سرمایه‌گذاری دولت و بخش خصوصی
تأمین مالی زنجیره تأمین	کمک‌های بلاعوض تحقیق و توسعه

توسعه زیرساخت دارایی‌های نامشهود	لحاظ معیارهای فناورانه در اعتبارسنجی	توسعه هم‌زمان ابزارها و بومسازگان فناوری
برای حوزه‌های نرم، دیجیتال و صنایع خلاق، زیرساخت ارزش‌گذاری، ثبت و پذیرش دارایی‌های فکری به‌مثابه پشتوانه تأمین مالی توسعه باید: همراه با تدوین استانداردهای ملی ارزش‌گذاری و گسترش تضمین مبتنی بر این دارایی‌ها	صندوق نوآوری و شکوفایی، بانک‌ها و دیگر نهادهای مالی افزون بر شاخص‌های مالی متعارف، سطح بلوغ فناوری، مخاطره فناورانه و زمان تجاری‌سازی را در مدل‌های اعتبارسنجی لحاظ کنند تا عدم تقارن اطلاعاتی کاهش یابد	بلوغ بومسازگان هر حوزه بر قابلیت بهره‌گیری از ابزارهای مالی اثر می‌گذارد؛ توسعه ابزارها باید هم‌زمان با تقویت نهادهای واسطه، شبکه‌های سرمایه‌گذاری، شتاب‌دهندگان و صندوق‌های تخصصی دنبال شود

۶ بازطراحی چهارچوب‌های حمایتی بر مبنای اصل تناسب

نهادهای متولی اقتصاد دانش‌بنیان - صندوق نوآوری و شکوفایی، معاونت علمی، بانک‌ها و بازار سرمایه - چهارچوب‌های حمایتی خود را بر مبنای اصل «تناسب ابزار مالی با ویژگی‌های فناوری» بازطراحی کنند تا اثربخشی سیاست‌های حمایت از نوآوری و کارایی تخصیص منابع در زیست‌بوم فناوری کشور افزایش یابد

ملاحظات پژوهشی و مسیرهای آینده

چهارچوب پیشنهادی تصویری نظام‌مند ارائه می‌کند؛ تفسیر و تعمیم نتایج مستلزم توجه به این ملاحظات است

محدودیت‌های پژوهش	پژوهش‌های آینده
چهارچوب عمدتاً بر تحلیل کیفی منابع و اجماع خبرگان استوار است و با داده‌های عملکردی شرکت‌ها در مقیاس گسترده اعتبارسنجی نشده است	آزمون تجربی چهارچوب پیشنهادی با استفاده از داده‌های کمی
متغیرهایی چون اندازه شرکت، مرحله رشد بنگاه، ظرفیت مدیریتی و شرایط نهادی و مقرراتی به‌صورت مستقل بررسی نشده‌اند	بررسی اثر متغیرهای سازمانی و نهادی بر انتخاب ابزارهای مالی
یافته‌ها در بستر بومسازگان فناوری و نوآوری ایران استخراج شده و تعمیم آن‌ها نیازمند مطالعات تطبیقی بیشتر است	انجام مطالعات تطبیقی بین‌المللی میان بومسازگان‌های گوناگون
	ارزیابی اثر تطابق ویژگی فناوری و ابزار مالی بر رشد فروش، تجاری‌سازی، جذب سرمایه و بقای شرکت‌های دانش‌بنیان

شکل ۷. جمع‌بندی دلالت‌های سیاستی: تناسب ابزارهای تأمین مالی با ویژگی‌های حوزه‌های فناوری

به دیگر کشورها مستلزم مطالعات تطبیقی بیشتر است. بر این اساس، پژوهش‌های آینده می‌تواند از طریق آزمون تجربی چهارچوب پیشنهادی با استفاده از داده‌های کمی، بررسی تأثیر متغیرهای سازمانی و نهادی بر انتخاب ابزارهای مالی و همچنین انجام مطالعات تطبیقی بین‌المللی، به توسعه و اعتباربخشی بیشتر یافته‌های این مطالعه کمک کند. به‌علاوه، ارزیابی تأثیر تطابق میان ویژگی‌های فناوری و ابزارهای تأمین مالی بر شاخص‌هایی مانند رشد فروش، تجاری‌سازی فناوری، جذب سرمایه و بقای شرکت‌های دانش‌بنیان می‌تواند شواهد تجربی ارزشمندی برای سیاست‌گذاری فراهم آورد. خلاصه پیشنهادهای سیاستی در شکل ۷ ارائه شده است.

اگرچه چهارچوب پیشنهادی پژوهش تصویری نظام‌مند از ارتباط میان ویژگی‌های حوزه‌های فناوری و انتخاب ابزارهای تأمین مالی ارائه می‌کند، تفسیر و تعمیم نتایج مستلزم توجه به برخی ملاحظات پژوهشی است. نخست، چهارچوب ارائه‌شده عمدتاً بر مبنای تحلیل کیفی منابع و اجماع خبرگان توسعه یافته است و در مقیاس گسترده و با داده‌های عملکردی شرکت‌ها اعتبارسنجی نشده است. دوم، پژوهش حاضر بر نقش حوزه فناوری متمرکز است و متغیرهایی چون اندازه شرکت، مرحله رشد بنگاه، ظرفیت مدیریتی و شرایط نهادی و مقرراتی به‌صورت مستقل بررسی نشده است. سوم، یافته‌ها در بستر بوم‌سازگان فناوری و نوآوری ایران استخراج شده است و تعمیم آن‌ها

References

- Abedi Jafari, H., Taslimi, M. S., Faghihi, A., & Sheikhzadeh, M. (2011). Thematic analysis and thematic networks: A simple and efficient method for exploring patterns existing in qualitative data. *Strategic Management Thought*, 5(2), 151-198. (Persian)
<https://doi.org/10.30497/smt.2011.163>
- Al Afifi, A. A. M. (2019). Factors affecting decision makers preference of MSMEs in financing sources choice. *International Journal of Business Ethics and Governance*, 2(2), 15-29.
<https://doi.org/10.51325/ijbeg.v2i2.31>
- Amani Aghdam, M., & Goodarzi, H. (2010). Venture capital firms: Decision-making process, organizational structure, and control [Paper presentation]. In *Proceedings of the 3rd conference on the development of the financing system in Iran*. IRIB International Conference Center. Tehran, Iran. (Persian)
- Arrow, K. J. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In *Readings in industrial economics: Volume two: Private enterprise and state intervention* (pp. 219-236). London: Macmillan Education UK.
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: An analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*, 1(3), 385-405.
<https://doi.org/10.1177/146879410100100307>
- Babu, S. (2017). Factors influencing access to credit by small and medium enterprises in Kenya. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 5(7), 642-658.
<https://doi.org/10.29322/IJSRP.11.11.2021.p11918>
- Beck, T., Klapper, L. F., & Mendoza, J. C. (2010). The typology of partial credit guarantee funds around the world. *Journal of Financial Stability*, 6(1), 10-25.
<https://doi.org/10.1016/j.jfs.2008.12.003>
- Berger, A. N., & Udell, G. F. (1998). The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle. *Journal of Banking & Finance*, 22(6-8), 613-673.
[https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(98\)00038-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(98)00038-7)
- Bigdeloo, M. (2004). Investigating various sources of financing for entrepreneurs [Paper presentation]. In *Proceedings of the 1st national conference on the venture capital industry*. Tehran, Iran. (Persian)
- Bigsten, A., Collier, P., Dercon, S., Fafchamps, M., Gauthier, B., Gunning, J. W., ... & Zeufack, A. (2003). Credit constraints in manufacturing enterprises in Africa. *Journal of African Economies*, 12(1), 104-125.
<https://doi.org/10.1093/jae/12.1.104>
- Botshekan, H., & Seifoddini, J. (2010). Businesses and their appropriate financing sources. *Economic Journal - Monthly Review of Economic Issues and Policies*, (9-10), 87-116. (Persian)
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- British Business Bank. (2020). *2019 business finance survey: SMEs*. British Business Bank. [Internet]. Retrieved from:
<https://www.british-business-bank.co.uk/sites/g/files/sovrnj166/files/2023-07/2019-Business-Finance-Survey-slide-deck.pdf>
- Castellacci, F. (2008). Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. *Research Policy*, 37(6-7), 978-994.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.03.011>
- Chen, J. J. (2004). Determinants of capital structure of

- Chinese-listed companies. *Journal of Business Research*, 57(12), 1341-1351.
[https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(03\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(03)00070-5)
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46.
<https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Cowling, M., Liu, W., & Chen, Y. (2024). Financing small and innovative firms during COVID-19. *Economics of Innovation and New Technology*, 33(8), 1214-1241..
<https://doi.org/10.1080/10438599.2023.2297255>
- Cozzens, S. E. (2007). Knowledge and development. In E. J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch, & J. Wajcman (Eds.), *The handbook of science and technology studies* (pp. 787-813). Cambridge: MIT Press.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd Ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2nd Ed.). Ohio: McGraw-Hill Publication.
- European Commission. (2022). *Survey on the Access to Finance of Enterprises (SAFE): Analytical report 2022*. Publications Office of the European Union. Retrieved from:
https://www.ecb.europa.eu/stats/ecb_surveys/safe/html/index.en.html
- Flanagan, K., Uyarra, E., & Laranja, M. (2011). Reconceptualising the 'policy mix' for innovation. *Research Policy*, 40(5), 702-713.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.02.005>
- Gangata, K., & Matavire, E. H. M. (2013). Challenges facing SMEs in accessing finance from financial institutions: The case of Bulawayo, Zimbabwe. *International Journal of Applied Research and Studies*, 2(7), 1-10.
- Gannage-Stewart H. (2022 December 20). SMEs seeking funding to drive growth. [Internet]. Retrieved from:
<https://alternativecreditinvestor.com/2022/12/20/smes-seeking-funding-to-drive-growth/>
- Ghazinoory, S. S., Bamdad Soufi, J., & Radaei, N. (2017). A framework for selecting financing instruments based on the clustering of knowledge-based firms. *Science and Technology Policy*, 10(2), 13-30. (Persian)
<https://doi.org/10.1001.1.20080840.1396.10.2.3.4>
- Griliches, Z. (1992). The search for R&D spillovers. *The Scandinavian Journal of Economics*, 94(Suppl.), S29-S47. <https://doi.org/10.2307/3440244>
- Guan, Y., Sun, N., Wu, S. J., & Sun, Y. (2025). Supply chain finance, fintech development, and financing efficiency of SMEs in China. *Administrative Sciences*, 15(3), 86. <https://doi.org/10.3390/admsci15030086>
- Hall, B. H., & Lerner, J. (2010). The financing of R&D and innovation. In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the economics of innovation* (Vol. 1, pp. 609-639). Amsterdam: Elsevier Publishing.
[https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(10\)01014-2](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(10)01014-2)
- Hart, O. (2001). Financial contracting. *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1079-1100.
<https://doi.org/10.1257/jel.39.4.1079>
- He, S., & Liu, Z. (2025). Impact of digital supply chain finance to alleviate SMEs financing constraints: Evidence from SRDI enterprises in China. *Science Progress*, 108(3), 1-20.
<https://doi.org/10.1177/00368504251375169>
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288.
<https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Jones R. (2022). What is the most common reason SMEs are seeking funding? Financial Reporter. etrieved from:
<https://www.financialreporter.co.uk/what-is-the-most-common-reason-smes-are-seeking-funding.html>
- Karadeniz, E., Kandir, S. Y., Balcilar, M., & Önal, Y. B. (2009). Determinants of capital structure: Evidence from Turkish lodging companies. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 21(5), 594-609. <https://doi.org/10.1108/09596110910967827>
- Karanja, J. G., & Gakure, R. W. (2012). Factors influencing access to finance by micro, small and medium enterprises in Meru Central District, Kenya. *International Journal of Business and Social Research*, 2(3), 1-15.
- Kira, A. R., & He, Z. (2012). The impact of firm characteristics in access of financing by small and medium-sized enterprises in Tanzania. *International Journal of Business and Management*, 7(24), 108-119. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v7n24p108>
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2014). *Focus groups: A practical guide for applied research* (5th Ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>

- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Mac an Bhaird, C. (2010). *Resourcing small and medium sized enterprises: A financial growth life cycle approach*. Heidelberg: Physica-Verlag HD.
<https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2399-2>
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31(2), 247-264.
[https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00139-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00139-1)
- Malerba, F. (2004). *Sectoral systems of innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mansfield, E., Schwartz, M., & Wagner, S. (1981). Imitation costs and patents: An empirical study. *The Economic Journal*, 91(364), 907-918.
<https://doi.org/10.2307/2232499>
- Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803-815.
<https://doi.org/10.1093/icc/dty034>
- Mira, G. K., & Ogollah, K. (2013). Challenges facing accessibility of credit facilities among women owned enterprises in Nairobi Central Business District in Kenya. *International Journal of Social Sciences and Entrepreneurship*, 1(7), 377-396.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1963). Corporate income taxes and the cost of capital: A correction. *American Economic Review*, 53(3), 433-443.
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research* (2nd Ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
<https://doi.org/10.4135/9781412984287>
- Mseddi, S. (2026). Financing startups and impact investing: Evidence across MENA countries. *International Journal of Financial Studies*, 14(1), 7.
<https://doi.org/10.3390/ijfs14010007>
- Muchie, M., & Baskaran, A. (2009). The national technology system framework: Sanjaya Lall's contribution to appreciative theory. *Institutions and Economies*, 1(1), 134-155.
- Mukherjee, A., Owen, R., Scott, J. M., & Lyon, F. (2026). Financing green innovation startups: A systematic literature review on early-stage SME funding. *Venture Capital*, 28(2-3), 149-175.
<https://doi.org/10.1080/13691066.2024.2410730>
- Myers, S. C. (1984). The capital structure puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 574-592.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1984.tb03646.x>
- Myers, S. C., & Majluf, N. S. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.
[https://doi.org/10.1016/0304-405X\(84\)90023-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(84)90023-0)
- Nelson, R. R. (1959). The simple economics of basic scientific research. *Journal of Political Economy*, 67(3), 297-306. <https://doi.org/10.1086/258177>
- Novoa, J. (2015). *Understanding differences in startup financing stages*. Startupxplore. Retrieved from: <https://startupxplore.com/en/blog/types-startup-investing>
- OECD. (2015). *New approaches to SME and entrepreneurship financing: Broadening the range of instruments*. Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/9789264240957-en>
- Olanrewaju, O. A., Adegboye, A. C., & Adeyeye, P. O. (2016). Determinants of access to credit by SMEs in Nigeria. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 4(11), 124-138.
- Osei-Assibey, E., Bokpin, G. A., & Twerefou, D. K. (2012). Microenterprise financing preference: Testing POH within the context of Ghana's rural financial market. *Journal of Economic Studies*, 39(1), 84-105.
<https://doi.org/10.1108/01443581211192125>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373.
[https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0)
- Perez, C. (2011). Finance and technical change: A long-term view. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 3(1), 10-35.
- Reiff, N. (2019). *Series A, B, C funding: How it works*. Investopedia. Retrieved from: <https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/102015/series-b-c-funding-what-it-all-means-and-how-it-works.asp>
- Rippa, P. (2024). A configurative analysis investigating how new technology-based firms gain the first financing round. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, 19(2), 305-341.
<https://doi.org/10.1007/s11403-023-00398-5>
- Romero Alvarez, Y. P., Salas-Navarro, K., Martínez, L. B., & Zamora-Musa, R. (2026). Financing innovation in SMEs: A systematic review of financing channels. *International Journal of Innovation Science*, 18(2),

- 524-563. <https://doi.org/10.1108/IJIS-06-2024-0151>
- Sadeghi, M. (2010). *Mezzanine financing*. Tehran: Research, Development and Islamic Studies Center of the Securities and Exchange Organization. (Persian)
- Sau, L. (2007). *New pecking order financing for innovative firms: An overview*. Retrieved from: https://mpira.ub.uni-muenchen.de/3659/1/mpira_paper_3659.pdf
- Saunders, B., Sim, J., Kingstone, T., Baker, S., Waterfield, J., Bartlam, B., ... & Jinks, C. (2018). Saturation in qualitative research: Exploring its conceptualization and operationalization. *Quality & Quantity*, 52(4), 1893-1907. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0574-8>
- Shojaei, S., Bitab, A., & Ranaei, M. (2013). Guarantee mechanism: An efficient tool for financing technology and innovation (A case study of the European Union) [Paper presentation]. In *Proceedings of the 6th Conference on the Development of the Financing System in Iran*. Tehran, Iran. (Persian)
- Sudaryana, S. H., Wirjodirdjo, B., & Windarto, A. (2024). A systematic literature review of digital startup business dynamics and policy interventions. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2440636. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2440636>
- Tadesse, B. (2014). Access to finance for micro and small enterprises in Debre Markos town, Ethiopia. *Global Journal of Current Research*, 2(2), 36-46.
- UN-ESCAP. (2012 May). *Policy guidebook for SME development in Asia and the Pacific*. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. Retrieved from: https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/Mr.%20Eddie%20Hu_Presentation%2018May22_0.pdf
- United Nations. (2007). *Financing innovative development: Comparative review of the experiences of UNECE countries in early-stage financing*. New York: United Nations Publications.
- Wanjohi, M. A. (2012). *Challenges facing SMEs in Kenya and the efforts in progress*. Nairobi: Kenya Projects Organization.
- Vice Presidency for science, technology and knowledge based economy. (2026). *List of knowledge-based goods and services* (9th ed.). Retrieved from: <https://sustp.semnan.ac.ir/inc/ajax.ashx?action=download&id=fe6ff3e6-db00-49a0-af4f-15d234c7ebe8&md5=A7CF4C9EF2D81EFFDFBADE9AB1F7894A> (Persian)
- Zarandi, S., Afsharpour, M., & Asakareh, S. (2016). *The crowdfunding revolution: A platform for financing startups*. Tehran: Bourse Publications. (Persian)



ابوالفضل باقری

دانش آموخته دکتری مدیریت فناوری از دانشگاه علامه طباطبائی است و در حال حاضر به عنوان عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور در زمینه سیاست گذاری فناوری و نوآوری، فعالیت های پژوهشی انجام می دهد.



مرضیه شاوردی

دانش آموخته دکتری سیاست گذاری علم و فناوری از دانشگاه علم و صنعت ایران است و در حال حاضر به عنوان عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور در زمینه تأمین مالی و اقتصاد علم، فناوری و نوآوری، فعالیت های پژوهشی انجام می دهد.



سید محمدامین سیدموسوی

دانش آموخته کارشناسی مهندسی مکانیک از دانشگاه فردوسی مشهد و کارشناسی ارشد سیاست گذاری علم و فناوری از دانشگاه جامع امام حسین (ع) است و در حال حاضر، در زمینه سیاست فناوری و نوآوری فعالیت های پژوهشی انجام می دهد.