



Analysis of Factors Affecting Technology Commercialization Based on the Parametric Approach

- **Article Type:** Research Paper
- **Vol. 35 | No. 1 | Serial 97 | Mar. 2025**
- **Received:** 2025.10.21
- **Revised:** 2025.12.14
- **Accepted:** 2026.01.13
- **Published Online:** 2026.02.14
- **Pages:**
- **P-ISSN:** 1027-2690
- **E-ISSN:** 2783-4514

1. Seyed Moslem Mousavi Dorcheh
2. Amirhassan Ranjbar
3. Yasser Emamian



Keywords

Technology Commercialization, Technology Transfer, Technology Development Management, Parametric Approach, Content Analysis.

1. Assistant Professor of Science and Technology Policy, Department of Technology Development Studies, Iranian Research Organization for Science and Technology, Tehran, Iran, (Corresponding Author)
Mousavi@irost.ir
ORCID: 0000-0003-4329-8452
2. M.Sc of Management of Technology, Faculty of Management and Accounting, Sahid Beheshti University, Tehran, Iran,
ah.ranjbar1997@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0993-1576
3. Assistant Professor of Industrial Engineering, Department of Technology Development Studies, Iranian Research Organization for Science and Technology, Tehran, Iran,
yasser.emamian@irost.ir
ORCID: 0009-0003-3454-1489

Cite This Paper: Mousavi Dorcheh, S. M., Ranjbar, A., Emamian, Y. (2025). Analysis of Factors Affecting Technology Commercialization Based on the Parametric Approach. *Rahyaft*, 35 (1), (Persian).

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2026.12140.1621



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

Abstract

The importance of technology commercialization and its role in transforming inventions and research outputs into economic value has been widely recognized. Accordingly, numerous studies have identified and categorized factors influencing the success or failure of innovation and commercialization, proposing various conceptual models. However, the diversity and inconsistency of these models have created challenges for researchers in developing a coherent understanding of the key dimensions of commercialization. This study emphasizes that commercialization extends beyond the linear “idea-to-market” process (vertical commercialization) and also includes inter-organizational technology transfer (horizontal commercialization). In practice, commercialization may occur both within and between institutions, such as from universities to industry and firms.

This study aims to systematically analyze the factors affecting technology commercialization in the existing literature and to classify them using a parametric approach, thereby providing a comprehensive framework of commercialization dimensions and parameters. A systematic review of prior studies was conducted using qualitative content analysis, with data coded in three stages through MAXQDA software.

The findings indicate that technology commercialization factors can be organized

into five core dimensions: transfer agent, transfer medium, transfer object, transfer recipient, and demand environment. Key categories identified include complementary assets, intellectual property systems, product and market life cycles, commercialization strategies, market size, competition, industry structure, and researchers' individual characteristics.

The transfer object refers to the intellectual property being commercialized, whose functional value, market suitability, imitability, and dependence on complementary assets are critical determinants. Market orientation and customer understanding play central roles in assessing technology value and guiding R&D activities.

The transfer agent dimension encompasses team structure, networking activities, management practices, innovation culture, and researchers' personal attributes. Organizational culture and alignment between academic and industrial objectives significantly influence commercialization outcomes.

For the transfer recipient, three essential

capabilities are identified: recognizing technological opportunities, making timely decisions to exploit them, and achieving organizational transformation. These capabilities depend on decentralized learning structures, adaptive business models, and managerial support for innovation.

The transfer medium, or commercialization method, includes formal, informal, and hybrid mechanisms such as spin-offs, licensing, mergers and acquisitions, strategic alliances, joint ventures, and consortiums. The choice of method is contingent upon the characteristics of the technology, organizations, and market conditions.

Finally, the commercialization environment comprises both demand-side factors-market size, growth rates, competition, pricing, and product life cycles-and broader macro conditions, including economic, political, social, and cultural stability. Although largely beyond the control of technology developers, these factors must be carefully monitored due to their substantial influence on commercialization success.

تحلیل عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری بر اساس رویکرد پارامتری

۱. سید مسلم موسوی درجه

۲. امیرحسن رنجبر

۳. یاسر امامیان

• نوع مقاله: پژوهشی

• دوره ۳۵ | شماره ۱ | پیاپی ۹۷ | فروردین ۱۴۰۴

• تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۹

• تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۲۳

• تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۲۳

• تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۱۱/۲۵

• صفحات: ۲۸-۵

• شابای چاپی: ۱۰۲۷-۲۶۹۰

• شابای الکترونیکی: ۲۷۸۳-۴۵۱۴

چکیده

اهمیت تجاری‌سازی فناوری و نقش آن در سودآوری از اختراعات و دستاوردهای پژوهشی، بر کسی پوشیده نیست. از این رو، پژوهش‌های بسیاری به شناسایی و طبقه‌بندی عوامل دخیل در موفقیت یا شکست نوآوری و تجاری‌سازی فناوری پرداخته و مدل‌های گوناگونی ارائه کرده‌اند. رویکردهای مختلفی به تجاری‌سازی ارائه شده است که می‌توان در سه رویکرد فرایندی، ساختاری و پارامتری دسته‌بندی کرد. اما تعدد تفاوت موجود در مدل‌ها و عوامل مرتبط، خود به چالشی بر سر راه فناوران تبدیل شده تا نتوانند به‌درستی درکی از ابعاد و جنبه‌های مهم این موضوع به دست آورند. این پژوهش با هدف تحلیل عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی موجود در ادبیات، و طبقه‌بندی آن بر اساس رویکرد پارامتری در تجاری‌سازی، سعی کرده این شکاف را پوشش دهد و دسته‌بندی جامعی از عوامل و پارامترهای تجاری‌سازی فناوری ارائه کند. در این پژوهش، مرور نظام‌مند مقالات و گزارش پژوهش‌های پیشین با رویکرد تحلیل محتوای کیفی انجام شد و تحلیل داده‌ها با کدگذاری در سه مرحله (کدگذاری باز، مقوله‌بندی، مضمون‌سازی) و به کمک نرم‌افزار MAXQDA صورت گرفت. نتایج تحقیق نشان داد تمامی عوامل و مؤلفه‌های مرتبط با تجاری‌سازی فناوری را که در ادبیات موضوع آمده می‌توان در پنج بُعد نوع فناوری، توسعه‌دهنده فناوری، گیرنده فناوری، روش‌های تجاری‌سازی و محیط تقاضا یا صنعت جانمایی کرد. در این پژوهش سعی شده است تمامی زیرمعیارهای مرتبط با تجاری‌سازی با جزئیات در این پنج دسته تقسیم‌بندی شود. همچنین با توجه به تکرار زیرمعیارها در ادبیات، نیاز به دارایی‌های مکمل، نظام مالکیت فکری، چرخه عمر محصول-بازار، راهبردهای تجاری‌سازی، حجم بازار، رقبا، ساختار صنعت و خصوصیات فردی فناوران (دانشمندان)، از جمله اساسی‌ترین زیرپارامترهای شناسایی شده در این پژوهش بودند.

کلیدواژه‌ها

تجاری‌سازی فناوری، انتقال فناوری، مدیریت توسعه فناوری، رویکرد پارامتری، تحلیل محتوا.

۱. استادیار سیاست‌گذاری علم و فناوری، پژوهشکده مطالعات فناوری‌های نوین، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران (پدیدآور رابط)

Mousavi@irost.ir

ORCID: 0000-0003-4329-8452

۲. کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

ah.ranjbar1997@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0993-1576

۳. استادیار مهندسی صنایع، پژوهشکده مطالعات فناوری‌های نوین، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران

yasser.emamian@irost.ir

ORCID: 0009-0003-3454-1489

استناد به این مقاله: موسوی درجه، س. م.، رنجبر، ا. و امامیان، ی. (۱۴۰۴). تحلیل عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری بر اساس رویکرد پارامتری. *رهافت*، ۳۵ (۱)، صص. ۲۸-۵.

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2026.12140.1621

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



مقدمه

توسعه فناوری و نوآوری از مهم‌ترین محرک‌های رشد اقتصادی و توسعه کشورها و همچنین عامل اصلی ایجاد مزیت رقابتی برای شرکت‌ها شناخته می‌شود؛ باوجوداین، این نتایج در صورتی محقق خواهد شد که فناوری‌ها یا محصولات تجاری‌سازی شوند. تجاری‌سازی را می‌توان «فرایند تبدیل دانش و نتایج پژوهشی به محصولات، خدمات یا فناوری‌های قابل عرضه در بازار» تعریف کرد (Bozeman, 2000; Markman et al., 2005). در واقع تجاری‌سازی فناوری فرایندی دومارحله‌ای است که یک مرحله آن، مبتنی بر دانش فنی است و شامل تولید محصولات یا فناوری‌ها می‌شود (Jiang et al., 2020)، و مرحله دوم، بازاریابی است که شامل فروش و کسب سود مالی از فناوری‌های تولید شده است (Mukhtarova, Kupeshova, Abdykalykova, & Mukhtar, 2016). شایان ذکر است که تجاری‌سازی فناوری، ذی‌نفعان متنوعی از دولت و پژوهشگران تا واسطه‌ها و کارآفرینان را دربرمی‌گیرد (Afful-Dadzie, Afful-Dadzie & Oplatková, 2017).

اگرچه تعاریف تجاری‌سازی به‌ظاهر ساده می‌آیند، اما چالش‌ها و موانع بسیاری، موجب ناهمواری مسیر تجاری‌سازی می‌شود؛ به‌طوری که به بیان استیونز و برلی (Stevens & Burley, 1997)، تنها یک ایده از بین هر ۳۰۰۰ ایده خام موفق می‌شود. به همین دلیل، پژوهشگران تجاری‌سازی را به مسیری طولانی از کشف نتایج حاصل از تحقیقات پایه تا رسیدن به بازار تعبیر کرده‌اند؛ در پی همین موضوع، نوآوران و سرمایه‌گذاران ادعا می‌کنند در مراحل میانی توالی نوآوری، دره مرگی وجود دارد که محصولات دارای پتانسیل تجاری شدن به دلیل فقدان تأمین مالی از منابع دولتی یا خصوصی از بین می‌روند (Nazari & Emamverdi, 2020). به‌طور متوسط حدود ۷۰ درصد ایده‌ها در دره مرگ قربانی می‌شوند و فرصت حضور در بازار را نمی‌یابند؛ که یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد دره مرگ، مشکل تأمین سرمایه یا منابع مالی است (Evans, 2002; Mokhtarzadeh et al., 2021). با این حال، در تجاری‌سازی فناوری، موضوع اصلی فقط رساندن ایده به بازار نیست، بلکه مهم این است که چطور خود نوآراز ایده‌ای که به بازار رسانده است، سود ببرد. در واقع توسعه‌دهنده فناوری می‌بایست نوعی از فعالیت‌ها را انجام دهد تا از محصول نوآورانه خود، بهره‌برداری مالی کند (Teece, 1986).

در همین راستا، مقالات متعددی به چالش‌های تجاری‌سازی پرداختند و سعی در ارائه چارچوب‌های تحلیلی برای رفع این مشکلات دارند. مثلاً برخی بیان می‌دارند که نوآوری مسئله‌ای پیچیده است و نوع نوآوری فناورانه را چالش اصلی تجاری‌سازی می‌دانند (Schendel & Hitt, 2007). شماری دیگر، عدم توانایی در پیشبرد فرایند تجاری‌سازی را عامل شکست تجاری‌سازی در فناوری‌های سطح بالا

می‌دانند (Chiesa & Frattini, 2011). بعضی از آنان توانمندی‌های شرکت‌ها را مسئله اصلی می‌دانند و برخی فعالیت‌های نیروی انسانی و تیم مدیریتی و برخی دیگر، مسائل محیطی کلان را مهم می‌دانند (Scott & Bruce, 1994; Milliken, 1987). تعدادی دیگر بر نظام مالکیت تأکید می‌کنند و چندی دیگر نیز توجه خود را به رفع موانع ارتباط بین دانشگاه و صنعت معطوف کرده‌اند. در این میان، مقاله‌هایی نیز بر ارتباط بین شرکت‌های استارت‌آپ و شرکت‌های بزرگ توجه کرده‌اند (Teece, 1986; Gans & Stern, 2003; Villani et al., 2006; Nelson, 2017).

بدین ترتیب مدل‌ها و چارچوب‌های گوناگونی مطرح شد که تعدادی از آن‌ها مورد استقبال ذی‌نفعان انتقال و تجاری‌سازی فناوری قرار گرفت. یکی از این مدل‌ها، رویکرد پارامتری تجاری‌سازی بوزمان یا «مدل اثربخشی مشروط» است که بر فرایند پیچیده و چندبعدی انتقال دانش و فناوری از عامل فناوری (مانند دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی) به گیرنده فناوری (بازار و صنعت) تمرکز دارد. در این مدل، پنج مؤلفه کلیدی شامل عامل انتقال، گیرنده انتقال، روش انتقال، موضوع انتقال و محیط تقاضا برای تحلیل و ارزیابی فرایند تجاری‌سازی میان سازمان‌ها و نهادها تبیین شده است. مدل بوزمان نشان می‌دهد که تجاری‌سازی فقط شامل انتقال محصول یا اختراع نیست، بلکه مجموعه‌ای از فعالیت‌های هماهنگ در سطح فردی، سازمانی و نهادی را دربرمی‌گیرد که با عوامل محیطی، ساختاری و سیاست‌گذاری تعامل دارند (Bozeman, 2000).

توجه نویسندگان و انتشار مقالات فراوان در حوزه تجاری‌سازی، اولاً موجب تعدد چارچوب‌ها و مدل‌ها بر اساس عوامل و مؤلفه‌های مؤثر در تجاری‌سازی شده است؛ و ثانیاً باعث شده از طرفی رویکرد تحقیقات، مشابه و نزدیک به هم باشد و از طرف دیگر پراکندگی بالایی در میان نتایج و عوامل شناسایی شده وجود داشته باشد. این موضوع، بر ضرورت ارائه تصویری روشن، منظم، منسجم و جامع از تجاری‌سازی فناوری اشاره دارد. به عبارت دیگر، با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در ادبیات تجاری‌سازی فناوری، بیشتر مطالعات موجود بر مدل‌های خطی (فرایندی) که تجاری‌سازی را توالی مراحل از اکتشاف تا بازار می‌دانند، تمرکز داشته‌اند. این رویکردها اگرچه مفید و شایان توجه‌اند، اما غالباً در بیان پیچیدگی‌های چندبعدی فرایند تجاری‌سازی ناتوان‌اند، که به عدم ارائه تصویری منسجم از تعاملات بین عوامل فردی، سازمانی، نهادی و محیطی منجر شده و خلأ پژوهشی مهمی ایجاد کرده است. از این رو، نیاز به یک چارچوب پارامتری (غیرخطی و مشروط) که بتواند عوامل مؤثر را به‌طور نظام‌مند دسته‌بندی و تحلیل کند، وجود دارد.

بدین ترتیب، این پژوهش با هدف ارائه عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری در قالب رویکرد پارامتری بوزمان انجام شده و به دنبال یافتن پاسخ این پرسش است که چه عواملی بر تجاری‌سازی

دیدگاه اول، نظر متخصصانی است که تجاری‌سازی فناوری را به صورت زنجیره‌ای متصل به هم، از خلق ایده تا فروش و کاربست فناوری توسط مشتری نهایی در نظر می‌گیرند. مثلاً گلداسمیت (Goldsmith, 2003)، تجاری‌سازی را به فرایند توسعه کسب‌وکار از طریق مطالعه امکان‌سنجی یک ایده و کاربرد آن تا پذیرش در بازار در نظر گرفته است.

متخصصان طرفدار دیدگاه دوم تجاری‌سازی فناوری، آن را مترادف با انتقال فناوری قلمداد کرده‌اند. مثلاً گروهی از متخصصان، تجاری‌سازی فناوری را انتقال دانش و فناوری از یک فرد یا گروه، به فرد یا گروه دیگری به‌منظور استفاده از آن در نظام، فرایند، محصول یا یک روش انجام کار تعریف کرده‌اند (Bandarian, 2007).

دیدگاه سوم، به متخصصان حوزه بازاریابی یا توسعه محصول جدید در شرکت‌ها اختصاص دارد. این متخصصان تجاری‌سازی فناوری را آخرین فعالیت چرخه توسعه محصول جدید قلمداد می‌کنند. از معروف‌ترین افراد طرفدار این دیدگاه، می‌توان به کاتلر (Kotler, 1994) اشاره کرد. از نظر وی، تجاری‌سازی آخرین مرحله از مراحل ۸گانه فرایند توسعه محصول جدید است؛ شرکت طی این مراحل بررسی می‌کند که ایده باید بیشتر توسعه یابد یا فرایند توسعه آن متوقف شود.

دیدگاه چهارم، تعریف تجاری‌سازی نوآوری فناوریانه به‌جای تجاری‌سازی فناوری است. در این راستا، برخی متخصصان، تجاری‌سازی را در دل نوآوری تعریف می‌کنند (Burgelman, Christensen, & Wheelwright, 2004)؛ اما دیگران همان‌طور که بحث شد تجاری‌سازی را معرفی نوآوری به بازار می‌دانند. وقتی که تجاری‌سازی در درون نوآوری تعریف شود، عمل ایجاد نوآوری را اختراع می‌نامند، و فناوری هم فعالیت‌های توسعه‌ای تعریف می‌شود که اختراع را به کاربرد می‌رساند (Datta et al., 2015; Kelm et al., 1995).

در دیدگاه پنجم، تمرکز بر تعریف تجاری‌سازی دارایی فکری است، که عموماً متخصصانی هستند که درباره تجاری‌سازی دارایی فکری دانشگاه بحث می‌کنند و انتقال دارایی فکری از دانشگاه به صنعت را مدنظر قرار داده‌اند. باوجوداین، در نظر این متخصصان تجاری‌سازی دارایی فکری همان مفهوم رساندن دارایی فکری به بازار است (Bozeman, 2000).

با توجه به تعاریف ارائه‌شده، به‌طور کلی می‌توان گفت تجاری‌سازی به‌معنای خلق ارزش از یک چیز (نوآوری فناوریانه / فناوری / دارایی فکری) است. در این پژوهش نیز این تعریف از تجاری‌سازی فناوری در نظر گرفته شده است. شایان ذکر است که ارزش فقط شامل ارزش اقتصادی نمی‌شود و می‌تواند شامل انواع ارزش اجتماعی، سیاسی و فرهنگی هم باشد (Bozeman, 2000).

فناوری مؤثرند و این عوامل چگونه در چارچوب پنج مؤلفه مدل پارامتری بوزمان دسته‌بندی و تبیین می‌شوند؟ تفاوت اصلی این پژوهش با سایر تحقیقات، در کاربست رویکرد پارامتری بوزمان برای شناسایی، دسته‌بندی و تبیین عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری است؛ رویکردی که برخلاف مدل‌های خطی موجود، تعاملات پویا و شرطی بین عوامل را نیز در نظر می‌گیرد. نویسندگان مقاله حاضر معتقدند که وجود رویکرد پارامتری در مدل بوزمان در مقایسه با سایر مدل‌ها که از نوع خطی (فرایندی) بودند، از ویژگی‌های منحصربه‌فرد و مهم این مدل در بررسی تجاری‌سازی فناوری است؛ و از طرف دیگر، در بستر مدل بوزمان، می‌توان دید جامعی درباره عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی به دست آورد.

مبانی نظری

تجاری‌سازی فناوری

لغتنامه کمبریج/اونس لرنرز^۱ واژه «تجاری کردن» را به‌معنای «سازماندهی چیزی برای کسب سود» و واژه «فناوری» را «مطالعه و دانش عملی در استفاده از اکتشافات علمی به‌ویژه در حوزه صنعت» تعریف می‌کند. از سوی دیگر، در فرهنگ لغات هریتج^۲، تجاری‌سازی به‌معنای «به‌کارگیری روش‌های کسب‌وکار به‌منظور سود» آمده است به همین ترتیب، در ادبیات مدیریت فناوری، برای تجاری‌سازی تعاریف متعدد و مترادفی از قبیل «معرفی یک محصول یا خدمت در بازار برای سود»، «فرایند تبدیل چیزی به فعالیت تجاری» و «فرایند تبدیل فناوری‌های جدید به محصولات موفق تجاری» ارائه شده است (Fakur, 2006). از دیدگاه برخی خبرگان، تجاری‌سازی فرایند انتقال و تبدیل دانش تولیدشده در مراکز تحقیقاتی به انواع فعالیت‌های تجاری به شمار می‌رود (Hashemnia et al., 2009). در تعریفی دیگر، تجاری‌سازی فناوری عبارت است از فرایندی که در آن یک صنعت یا رشته، راهی را برای استفاده از پیشرفت‌های مهندسی و علمی ساده‌تر فناوری می‌یابد تا به تقاضای بازار نزدیک شود (Kumar Hsu & Chang, 2003). همچنین هسو و چانگ (Hsu & Chang, 2003) و جین (Jain, 2003) هم‌چنین هسو و چانگ (Hsu & Chang, 2003) تجاری‌سازی فناوری را چنین تعریف می‌کنند: «فرایندی که یک فناوری جدید به محصولات، خدمات و یا فعالیت‌هایی تبدیل می‌شود که در بازار ارزش دارد» و نیز در تعریفی دیگر، تجاری‌سازی فناوری شامل «طراحی محصول و بازاریابی آن بر مبنای فناوری‌های توسعه‌یافته یا منتقل‌شده از طریق لیسانس یا سایر همکاری‌های فناوریانه» است (Park & Ryu, 2015). با نگاه اجمالی به تعاریف ارائه‌شده در مجلات، کتاب‌ها و متون تخصصی حوزه مدیریت فناوری، می‌توان پنج دیدگاه کاملاً متمایز را شناسایی کرد.

1. Cambridge Advanced Learners
2. The American Heritage Dictionary

طبقه‌بندی مدل‌های تجاری‌سازی فناوری

مدل‌های تجاری‌سازی را می‌توان در سه دسته فرایندی، ساختاری و پارامتری طبقه‌بندی کرد، که بیشتر مدل‌های ارائه‌شده از نوع فرایندی هستند. مدل‌های خطی یا فرایندی، مسیر تجاری شدن را به صورت گام‌به‌گام تشریح می‌کنند. در برخی موارد این مدل‌ها دارای شاخه‌های موازی برای تکمیل فعالیت‌هایی هستند که باید هم‌زمان به منظور افزایش شانس تجاری‌سازی انجام شوند. مدل‌های خطی به جز چند استثنا عموماً به صورت نمودارهای بسته به تصویر کشیده می‌شوند. در برخی موارد این امر نشان‌دهنده فرایند توالی کارهاست؛ در صورتی که در برخی دیگر از این مدل‌ها، مجموعه‌ای از روابط بین اجزای فرایند تجاری‌سازی به نمایش در می‌آید (Parr, 2018).

معروف‌ترین مدل‌های فرایندی تجاری‌سازی عبارت‌اند از مدل راثول (Rothwell, 1994) که به نسل سوم نوآوری معروف است؛ مدل مرحله-دروازه کوپر (Cooper, 1990) که فرایند ایده تا بازار را به مجموعه‌ای متوالی از فعالیت‌ها و نقاط تصمیم تفکیک می‌کند؛ مدل گلداسمیت (Goldsmith, 2003) که عناصر کسب‌وکار، بازار و مباحث فنی فرایند تجاری‌سازی را در ماتریسی از فعالیت‌های متوالی و نیز نقاط تصمیم‌گیری قرار می‌دهد؛ مدل جولی که شامل ۹ مرحله است و این مراحل توسط پل‌هایی به یکدیگر مرتبط می‌شوند؛ و مدل پیشرفت تجاری‌سازی^۱ مؤسسه تجاری‌سازی استرالیا (Razgaitis, 2007; Matin & Mohammadzadeh, 2013).

مدل‌های یادشده، به روش‌های مختلف عناصر کلیدی فرایند نوآوری و تجاری‌سازی، روابط آن‌ها با یکدیگر، گام‌ها و اقدامات احتیاطی را توصیف می‌کنند که هر سرمایه‌گذار محتاط برای راه‌اندازی یک کسب‌وکار جدید بر اساس محصول یا خدمات جدید انجام می‌دهد؛ اما آن‌ها نتایج را پیش‌بینی یا تضمین نمی‌کنند. درحالی‌که به لحاظ نظری هر کسی می‌تواند یکی از مدل‌های شرح‌داده‌شده در

بالا را دنبال کند، تاریخ نشان می‌دهد که ویژگی‌های خاصی از افراد و شرکت‌های درگیر در فرایند نوآوری و تجاری‌سازی، و بازارهایی که در آن فعالیت می‌کنند، وجود دارد که احتمال موفقیت برخی افراد را افزایش می‌دهد. بنابراین، ارزش مدل‌ها با گنجاندن تکنیک‌ها یا دانش‌هایی افزایش می‌یابد که به نوآوران، سرمایه‌گذاران و کارآفرینان کمک می‌کند تا نتایج را پیش‌بینی کنند، یا احتمال نتایج معین را با اطمینان بیشتر ارزیابی کنند.

از این رو، مدل‌های ساختاری مطرح شده‌اند؛ با این منطبق که فرایند تجاری‌سازی فناوری، به معنای درگیری نوآوران در روابط با انواع مختلف بازیگران است. در واقع رویکرد ساختاری به معنای توجه به بازیگران حوزه تجاری‌سازی فناوری است. در این رویکرد، به جای توجه به فرایند و گام‌های تجاری‌سازی، به بازیگران دخیل در تجاری‌سازی فناوری توجه شده است؛ بر این اساس، هر مجموعه‌ای که دارنده دارای فکری باشد (اعم از دانشگاه، پژوهشگاه، شرکت‌های نوپا و یا شرکت‌های موجود صنعتی)، در فرایند خلق ارزش از دارای فکری خود، با انواع مختلف دیگری از بازیگران در ارتباط خواهد بود یا به آن‌ها نیاز خواهد داشت. مشخص است که هریک از این بازیگران، دارای ساختار، کارکردها، توانمندی‌ها، نقش‌ها، راهبردها و اهداف متفاوتی در زمینه تجاری‌سازی فناوری هستند و متناسب با این تفاوت‌ها، با موانع یا چالش‌های خاص خود در نظام نوآوری مواجه‌اند (Rahm, Bozeman, & Crow, 1988; Cowan & Foray, 1995).

بر اساس مطالعه کریچبرگر و پل (Kirchberger & Pohl, 2016) سه سازمان وجود دارد که دارنده دارای فکری بوده و درصد تجاری‌سازی آن هستند: دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی، استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های موجود. انواع تجاری‌سازی بر اساس نوع دارنده دانش و گیرنده دانش در جدول ۱ نشان داده شده است:

جدول ۱. انواع تجاری‌سازی بر اساس نوع دارنده و گیرنده دانش و فناوری (Kirchberger & Pohl, 2016)

طرف بازار (گیرنده انتقال)		طرف فناوری (عامل انتقال)	
دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها	شرکت‌های نوپا	شرکت‌های موجود	دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌ها
توسعه مؤسسه دولتی	شرکت زایشی از دانشگاه	تحقیقات مشترک، فروش یا لیسانس	شرکت‌های نوپا
تملك به کارگزاری‌های دولتی	ورود به بازار با فناوری خودش	فروش یا لیسانس	شرکت‌های موجود
درخواست تحقیقات توسط مؤسسات دولتی	شرکت زایشی مستقل از شرکت‌های موجود	ورود به بازار با فناوری خودش، فروش یا لیسانس	

تفاوت‌هایی دارد. بر اساس این رویکرد، چندین مؤلفه پیرامون تجاری‌سازی فناوری وجود دارد که باید به هریک به صورت تفصیلی نگاه شود. مؤلفه‌های یادشده مشتمل بر «فناوری»، «گیرنده فناوری»، «توسعه‌دهنده فناوری»، «روش‌های تجاری‌سازی» و «محیط» می‌شوند.

دسته سوم، رویکرد پارامتری یا مؤلفه‌ای به حوزه تجاری‌سازی فناوری است که تاحدودی با رویکرد ساختاری مشابه است و البته

1. Commercialization Progression Model
2. Australian Institute for Commercialization

رویکرد پارامتری بوزمان (Bozeman, 2000)

ارزش از دارایی فکری باید به پنج پرسش پاسخ داد که در واقع پنج رکن تجاری‌سازی هستند: چه چیزی قرار است منتقل شود (نوع فناوری)؟ چه کسی می‌خواهد آن چیز را انتقال دهد (عامل/ توسعه‌دهنده فناوری)؟ چه کسی آن چیز را دریافت می‌کند (گیرنده فناوری)؟ آن چیز از چه طریقی منتقل می‌شود (روش/ راهبردی تجاری‌سازی)؟ آن چیز در چه بستر و محیطی منتقل می‌شود؟ جدول ۲ تعریف هر یک از این ارکان را نشان می‌دهد.

برای دسته‌بندی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی که پیش‌تر اشاره شد، می‌توان از چارچوب بوزمان (۲۰۰۰) استفاده کرد. بوزمان در مقاله خود، پس از تعریف تجاری‌سازی دارایی فکری به‌عنوان انتقال فناوری^۱ و بیان اینکه تجاری‌سازی یعنی چیزی از نهاد دانشی یا فناور (به‌عنوان دهنده) به نهاد بازار (به‌عنوان گیرنده) به روشی مشخص در بستری مشخص منتقل شود و به دست مشتری برسد، بیان می‌کند که برای فهمیدن و سنجش میزان موفقیت تجاری‌سازی دارایی فکری یا خلق

جدول ۲. تعاریف و نمونه‌های ابعاد پنج‌گانه رویکرد پارامتری (Bozeman, 2000)

ابعاد	تعریف	نمونه‌ها
مأمور تجاری‌سازی (توسعه‌دهنده فناوری)	نهاد یا سازمانی که به‌دنبال انتقال فناوری است.	پژوهشگاه دولتی، دانشگاه، شرکت خصوصی، ویژگی‌های محیط، فرهنگ، سازمان، و کارکنان آن.
واسطه یا روش تجاری‌سازی	وسیله‌ای که به‌صورت رسمی یا غیررسمی، فناوری از طریق آن منتقل می‌شود.	لیسانس، حق نشر، توافقنامه تحقیق و توسعه مشترک، فرد به فرد، ادبیات رسمی.
نوع فناوری	محتوا و شکل آنچه تجاری‌سازی می‌شود (نهاد انتقال).	دانش علمی، دستگاه فناوری، فرایند، دانش فنی و ویژگی‌های خاص هر یک.
گیرنده فناوری	سازمان یا نهادی که نوع فناوری را دریافت می‌کند.	بنگاه، اژانس، سازمان، مصرف‌کننده، گروه، نهاد و ویژگی‌های مرتبط.
محیط تقاضا	عوامل (بازاری و غیربازاری) مربوط به نیاز به نوع فناوری.	قیمت فناوری، قابلیت جایگزینی، ارتباط با فناوری‌های مورد استفاده فعلی، یارانه، حمایت‌های بازار.

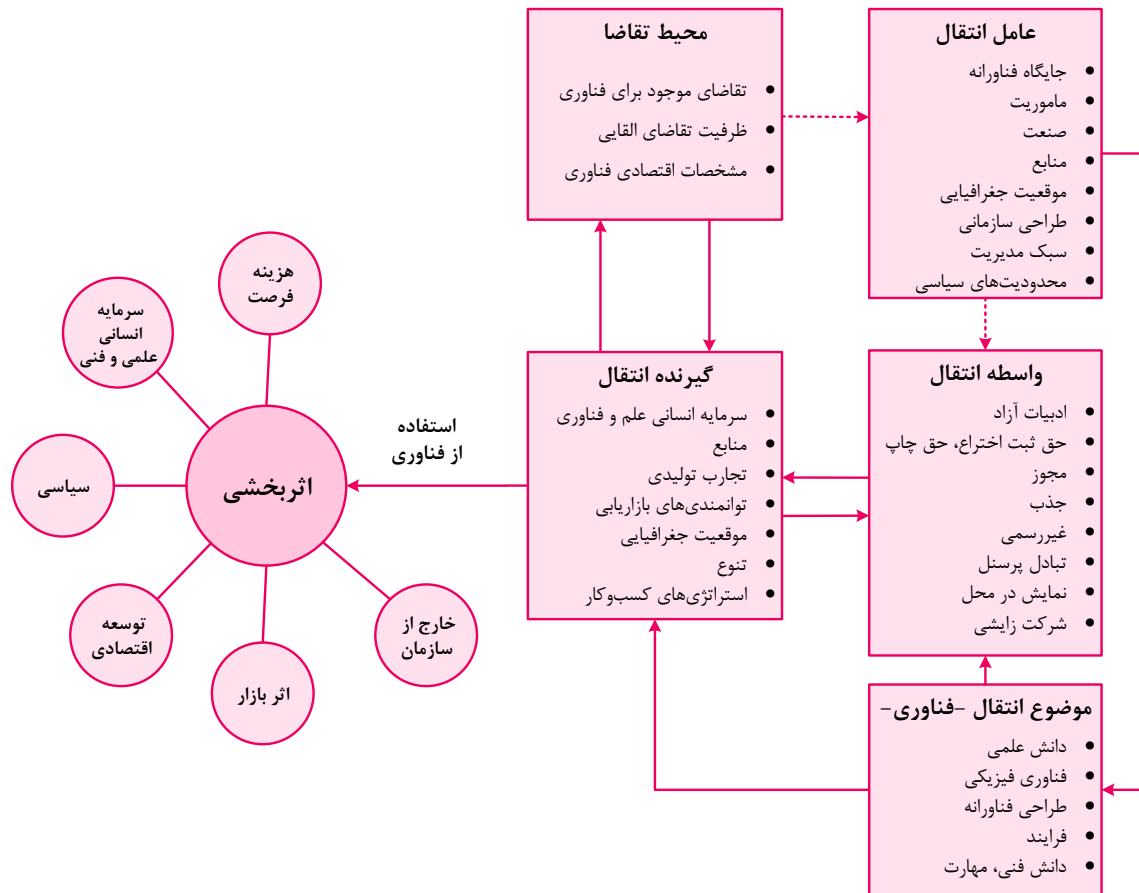
فناوری در اقتصاد زیستی به‌عنوان یک زمینه تحقیقاتی میان‌رشته‌ای تأکید کردند که مدل بوزمان فرایندی ثابت و ایستا نیست و به عوامل مختلفی وابسته است؛ بدین معنا که هیچ مدل واحدی برای موفقیت تجاری‌سازی یا انتقال فناوری وجود ندارد و موفقیت به شرایط خاص (مانند نوع فناوری، عوامل انتقال، محیط و امثال آن) بستگی دارد. آن‌ها این مدل را چارچوبی کلیدی و پیشرو برای درک انتقال فناوری می‌دانند و آن را به‌عنوان پایه‌ای محکم و قابل توسعه برای تحقیقات نوآوری و انتقال فناوری در نظام‌های پیچیده معرفی می‌کنند. همچنین معتقدند که این مدل، همه جنبه‌های انتقال فناوری (از علمی تا اقتصادی و اجتماعی) را پوشش می‌دهد. همین‌طور، بر اساس نظر مرکادا و همکاران (۲۰۲۴) نیز، انعطاف‌پذیری یکی از ویژگی‌های برجسته مدل بوزمان است که باعث می‌شود امکان تحلیل انتقال فناوری در دانشگاه‌های دولتی با اهداف توسعه‌ای را فراهم کند (Mercado, Querijero, & Lapitan, 2024).

از سوی دیگر، پژوهشگران با استفاده از مدل بوزمان برای ارزیابی اثربخشی انتقال فناوری، به این نکته اشاره کردند که انتقال و جذب فناوری‌های پیشرفته تابع شرایط اقتصادی است و موفقیت انتقال فناوری به عواملی چون پیچیدگی فناوری، ظرفیت جذب بنگاه‌ها، روابط بین پژوهشگران و مصرف‌کنندگان نهایی، و موانع بازار بستگی دارد. آن‌ها بر اهمیت و تناسب مدل بوزمان برای سیاست‌های عمومی

در بیشتر مقالات وقتی صحبت از تجاری‌سازی می‌شود، فقط از استراتژی‌های تجاری‌سازی یا همان روش انتقال سخن می‌گویند، ولی همان‌طور که پیداست، مؤلفه‌های دیگری نیز باید در تجاری‌سازی مورد توجه قرار گیرد. مثلاً وقتی توسعه‌دهنده فناوری یک شرکت کوچک است، نگاه به تجاری‌سازی متفاوت با وقتی است که توسعه‌دهنده فناوری دانشگاه است. زمانی که گیرنده فناوری دولت باشد با وقتی که گیرنده فناوری شرکت‌های بزرگ موجود در صنایع باشند، نگاه به تجاری‌سازی نیز متفاوت می‌شود. در نتیجه برای فهم بهتر فرایند تجاری‌سازی لازم است تمام ابعاد/ پارامترهای تجاری‌سازی مورد توجه قرار گیرد. همچنین زمانی که قرار است مشکلات و موانع تجاری‌سازی محصولات نیز استخراج شود، لازم است به تمام ابعاد تجاری‌سازی توجه شود. در واقع این ابعاد چارچوب کلی شناسایی موانع و مشکلات تجاری‌سازی را می‌سازد. مدل رویکرد پارامتری بوزمان که به مدل «اثربخشی مشروط» شهرت دارد، در شکل ۱ ارائه شده است.

بورگه و بروینگ (Borge & Bröring, 2017) با مطالعه انتقال

۱. بوزمان (۲۰۰۰) خلق ارزش از دارایی فکری را همان انتقال فناوری نام می‌نهد، زیرا خلق ارزش از دارایی فکری در یک نهاد واحد نیز در واقع زیرمجموعه همین انتقال فناوری است؛ با این فرض که انتقال از یک واحد سازمان به یک واحد دیگر در همان سازمان رخ می‌دهد.



شکل ۱. مدل رویکرد پارامتری تجاری سازی فناوری (Bozeman, 2000)

معروف خود با عنوان نظریه توسعه اقتصادی، درباره ایده‌های جدیدی که به محصولات یا روش‌های جدید یا بازارهای جدید تبدیل می‌شوند، صحبت کرده است. اگر تجاری سازی فناوری را فرایندی تعریف کنیم که فناوری را از تحقیق به بازار می‌رساند، می‌توان مقاله جی. اف. ری (Ray et al., 1969) را یکی از قدیمی ترین مقالات علمی در این خصوص دانست؛ او در مقاله خود بر انتشار فناوری تمرکز کرده است که می‌توان آن را پایه‌ای برای مطالعات تجاری سازی و انتقال فناوری در نظر گرفت. از همان زمان سایر پژوهشگران و دانشمندان سعی در توسعه مبانی نظری و ارائه مدل‌های تجاری سازی و انتقال فناوری داشتند، که در بخش قبلی به تعدادی از این مدل‌ها اشاره شد.

علاوه بر مدل‌های مطرح تجاری سازی، تحقیقات گوناگونی، دسته‌بندی‌های مختلفی از عوامل و ابعاد مؤثر بر تجاری سازی فناوری ارائه کرده‌اند؛ مثلاً امدی-اچندو (Amadi-Echendu, 2011) و راستلولا (Rasetlola, 2011) عوامل مؤثر بر تجاری سازی را در قالب موضوعات مرتبط با محیط تجاری سازی، مالکیت فکری، مدیریت فناوری، استراتژی‌های بازاریابی، توسعه و نوآوری، و مسائل مالی ارائه دادند. صوفی و همکاران (Sofi, Mirabi, & Sarvar, 2025) شاخص‌ها و مؤلفه‌های تجاری سازی را در گروه‌های شرایط علی،

حمایت از فناوری‌های پیشرفته تأکید کرده‌اند (Albors-Garrigos, Hervas-Oliver, & Hidalgo, 2009). همچنین، چندبُعدی بودن و عدم تمرکز بر شاخص‌های تجاری، از جمله ویژگی‌های مدل بوزمان است که توجه پژوهشگران را جلب کرده است. شایان ذکر است که مدل بوزمان قابلیت انطباق با زمینه‌های بومی را نیز دارد (Mustapha & Ralphs, 2022). بدین ترتیب، در پژوهش حاضر، رویکرد پارامتری بوزمان مبنای تحلیل عوامل مؤثر بر تجاری سازی قرار گرفته است، در واقع این پژوهش در پی آن است تا عوامل و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تجاری سازی فناوری را در قالب پنج رکن اصلی مدل بوزمان ارائه کند.

پیشینه پژوهش

مفاهیم اختراع، نوآوری و انتقال فناوری پیش از قرن بیستم در گزارش‌ها و اسناد علمی اقتصادی و صنعتی دیده می‌شود. مثلاً شومپتر^۱ در دهه ۱۹۳۰ مفهوم نوآوری را نه تنها به اختراع، بلکه به تجاری سازی یا کاربرد اقتصادی آن پیوند داده است. او در کتاب

1. Joseph Schumpeter

پشتیبان، بازاریابی، استراتژی انتشار، سرمایه‌گذاری و کمک مالی. طی پژوهشی در داخل کشور، حسینیان‌پویا و همکاران (Hosseiniyanpouya & Goodarzi, 2015) عواملی چون چرخه عمر، رژیم تملک‌پذیری، دارایی‌های مکمل، اندازه واحد بهره‌بردار، ماهیت واحد بهره‌بردار، توانمندی‌های علمی، فنی و مدیریتی، عدم اطمینان، عوامل محیطی، منابع مالی، نوع فناوری و جایگاه رقابتی واحد بهره‌بردار به‌عنوان اصلی‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تجاری‌سازی شناسایی شدند و در نهایت اثر این عوامل بر راهبردهای تجاری‌سازی مستقل، تأسیس شرکت انشعایی، اتحاد استراتژیک، سرمایه‌گذاری مشترک، خرید/اکتساب، اعطای امتیاز و ادغام و فروش بررسی شد. در دیگر پژوهش‌های داخلی، حاجی‌پور و همکاران (Hajipour, Motameni, & Tayebi Abolhasani, 2017) عوامل موفقیت تجاری‌سازی محصولات با فناوری پیشرفته را تبیین کردند. غفاری و زندحسامی (۱۳۹۶) نیز تأثیر عوامل بر موفقیت تجاری‌سازی پروژه‌های توسعه فناوری را شناسایی و استخراج کردند. از سوی دیگر، شناسایی موانع و چالش‌های تجاری‌سازی فناوری در جهاد دانشگاهی (Zolfaghari, Zand Hesami, & Akbari, 2021) و نیز مطالعه این چالش‌ها در یک شرکت دانش‌بنیان حوزه تجهیزات پزشکی (Mesma Khosroshahi & Soltanzadeh, 2021) از جمله پژوهش‌های مرتبط با این موضوع است.

همان‌طور که گفته شد عوامل شکست یا موانع تجاری‌سازی نیز مورد نظر پژوهشگران زیادی بوده است. در همین راستا، می‌توان به جانگ و همکاران (Jung, 2015) اشاره کرد که به طبقه‌بندی و اولویت‌بندی عوامل موفقیت و شکست تجاری‌سازی فناوری عمومی در تحقیق و توسعه پرداختند؛ عوامل شناسایی شده در این مطالعه عبارتند از قابلیت بازاریابی، همکاری با توسعه‌دهندگان فناوری، تلاش برای بهبود فنی، تأمین فناوری تکمیل‌کننده، توان مالی، وضعیت بازار، مزیت فناوری و قابلیت فنی پذیرنده فناوری. در تحقیقی دیگر، راوی و جانودیا (Ravi & Janodia, 2022) به بررسی و درک عوامل و موانع توانمندساز برای انتقال فناوری و تجاری‌سازی در بین دانشگاه‌های هند پرداختند.

پژوهشگران، رویکردها و جنبه‌های مختلفی را در مطالعه عوامل تجاری‌سازی مدنظر قرار داده‌اند؛ مثلاً توردالینا و کوزاخمت (Turdalina & Kozhakhmet, 2025) با تأکید بر نقش حیاتی سرمایه انسانی در تجاری‌سازی تحقیقات علمی، شایستگی‌های متخصصان تجاری‌سازی و انتقال فناوری را بررسی کردند. از نظر آن‌ها، متخصصان آموزش‌دیده انتقال فناوری به‌عنوان واسطه بین دانشگاه و صنعت عمل می‌کنند و تبدیل نتایج تحقیقات به محصولات و خدمات تجاری را تسهیل می‌کنند. عبدحییم و همکاران (Abd Rahim, Mohamed, & Amrin, 2015) به بررسی تجاری‌سازی

شرایط زمینه‌ای، مقوله محوری، راهبردها، پیامدها و شرایط مداخله‌گر دسته‌بندی کردند. خاتمی‌نژاد و فرخ‌سرشت (Khatami Nejad & Farrokh Seresht, 2022) نیز تجاری‌سازی فناوری اطلاعات در کسب‌وکارهای آنلاین را با ۱۰ مؤلفه شامل عوامل اقتصادی، مباحث حقوقی و قانونی، ساختار، عوامل مرتبط با بازاریابی، عوامل مدیریتی، عوامل مؤثر بر کسب‌وکار، مسایل سیاسی، پیش‌نیاز فرهنگی، محیط کسب‌وکار، مدیریت فناوری تبیین کردند. همچنین شهرابی و همکاران (Shahrabi, Tahmasebi-Limooni, & Razavi, 2019) در مقاله خود نشان دادند که عوامل مختلفی مانند عوامل تحقیقات بازاریابی، عوامل فردی، محیطی، زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی، اجتماعی، فرهنگی، سازمانی، قانونی، سیاسی، اقتصادی، صنعتی، مالکیت فکری، مدیریت فناوری و ... بر تجاری‌سازی طرح‌های پژوهشی و تحقیقات دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور مؤثرند.

وقتی از عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی سخن می‌گوییم، در واقع می‌توان این عوامل را از دو منظر عوامل موفقیت و عوامل شکست دید. سهم درخور توجهی از پژوهش‌های مرتبط با تجاری‌سازی، در پی شناسایی عوامل موفقیت تجاری‌سازی فناوری بوده‌اند؛ مثلاً اولور و همکاران (Olawore, Wong, Ma'aram, & Sutopo, 2022) با اشاره به سهم دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی، شرکت‌های نوپا و شرکت‌های مستقر در توسعه فناوری‌ها و فروش محصولات، عوامل مؤثر بر موفقیت تجاری‌سازی فناوری را بررسی کردند. آن‌ها در تحقیقی دیگر، عواملی را شناسایی و اولویت‌بندی کردند که بر موفقیت تجاری‌سازی محصولات نرم‌افزاری در دانشگاه‌ها تأثیرگذارند. بر این اساس، ترتیب اولویت معیارها از مهم‌ترین تا کم‌اهمیت‌ترین شامل: قابلیت کارآفرینی، بودجه، قابلیت تحقیق و توسعه، شبکه‌سازی، بازاریابی، ویژگی‌های متمایز، حفاظت از مالکیت معنوی، کمک‌های انگیزشی و فرهنگ اشتراک دانش (Olawore, Wong, Ma'aram, & Sutopo, 2023).

همچنین، تحلیلی که شرباچنکو و کوتنکو (Shcherbachenko & Kotenko, 2022) بر موانع و عوامل موفقیت تجاری‌سازی نوآوری داشتند، نظریه تأثیر عوامل بر اثربخشی تجاری‌سازی نوآوری‌ها را تأیید کرد؛ آن‌ها عوامل داخلی و خارجی را شناسایی کردند که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر نتایج نوآوری و فرصت‌های افزایش سودآوری آن تأثیر می‌گذارند. چو و لی (Cho & Le, 2013) نیز در مطالعه خود، عوامل موفقیت برای تجاری‌سازی محصولات فناورانه جدید را شناسایی و دسته‌بندی کردند. آن‌ها ۱۶ مؤلفه را در ۴ بعد طبقه‌بندی کردند: قابلیت عرضه در بازار، امکان‌پذیری کسب‌وکار، رقابت‌پذیری فناورانه، و قابلیت‌های تحقیق و توسعه. به‌علاوه، کیمورا (Kimura, 2010) پنج عامل مهم در موفقیت تجاری‌سازی را شناسایی کرد که عبارتند از تحقیق و توسعه عمومی، پروژه‌های

و نقش کارآفرینی پرداختند و نشان دادند ویژگی‌های کارآفرینی مانند ریسک‌پذیری، شجاعت، دانش، ارزش و اعتماد به نفس کارکنان عامل مهمی در تجاری‌سازی فناوری است.

در همین راستا، پژوهش جهرمی و پورکریمی (Pazhouhesh & Jahromi & Pourkarimi, 2015) عوامل فردی و نهادی مؤثر بر دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی را بررسی و مدل سه‌سطحی جامعه، دانشگاه (گروه علمی) و فرد را ارائه کردند. جاهد و آراسته (Jahed & Arasteh, 2023) نیز با اشاره به پیچیدگی و ظرفیت ثروت‌آفرینی تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی دانشگاه‌ها، عوامل برون‌سازمانی مؤثر بر آن را شناسایی کردند. همچنین نتایج آن‌ها نشان داد که اغلب عوامل، رابطه همبستگی معناداری با یکدیگر دارند.

از طرفی، تحقیقات تجاری‌سازی در ارتباط با صنایع گوناگونی انجام شده است؛ مثلاً پرورو و همکاران (Pererva et al., 2024) استراتژی یکپارچه تجاری‌سازی محصولات هوشمند برای شرکت‌های صنعت ماشین‌سازی، با هدف به حداکثر رساندن تأثیر اقتصادی و اجتماعی تولید یک محصول هوشمند ارائه دادند. زاهدی و حسینی سرخوش (Zahedi & Hosseini Sarkhosh, 2024) به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی محصولات شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه زیست‌فناوری پرداختند و نتایج حاکی از اهمیت بالای نقش عوامل سازمانی (ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر و فرهنگ سازمانی نوآور) بر تجاری‌سازی این محصولات بود. ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی محصولات نانوفناوری در صنایع غذایی (Khamseh & Rostami, 2019) و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی در حوزه محصولات نانو (Shafiei Nikabadi, Bageri, & Gorzin, 2018) نیز از دیگر پژوهش‌های مرتبط بوده است.

با وجود گستردگی مطالعات داخلی و بین‌المللی در حوزه تجاری‌سازی فناوری، بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که بخش چشمگیری از این مطالعات یا بر صنایع خاص تمرکز داشته‌اند، یا بر فناوری‌های مشخص تأکید کرده یا جنبه‌های محدودی (مانند عوامل موفقیت یا موانع) را هدف قرار داده‌اند. در نتیجه، مجموعه‌ای پراکنده و ناهمگون از عوامل در دسترس پژوهشگران، کارآفرین‌ها و فناوران قرار گرفته است. از سوی دیگر، در پژوهش‌های داخلی نیز غالباً مطالعات موردی یا بخشی مشاهده می‌شود و کمتر پژوهشی به جمع‌بندی جامع عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری پرداخته است.

علاوه بر این، با وجود اینکه مدل‌ها و چارچوب‌های متعددی برای تبیین فرایند و عوامل تجاری‌سازی فناوری ارائه شده‌اند، اما پژوهش‌هایی که بدون ارائه مدل جدید، از یک چارچوب نظری معتبر و شناخته‌شده به‌منظور سامان‌دهی و طبقه‌بندی نظام‌مند عوامل استخراج‌شده از پیشینه استفاده کرده باشند، معدود است. از این رو، خلأ پژوهشی حاضر را می‌توان نبود یک مطالعه تجمیعی و تحلیلی

دانست که مؤلفه‌ها را با اتکا به چارچوب مفهومی معتبر ارائه کند. پژوهش حاضر درصدد است با پر کردن این خلأ، تصویری جامع و منسجم از عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری فراهم آورد. بنابراین، هدف این پژوهش شناسایی، جمع‌بندی و طبقه‌بندی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری است، اما برای دستیابی به این هدف، به‌جای ارائه مدل یا دسته‌بندی جدید از عوامل، با بهره‌گیری از مؤلفه‌های اصلی مدل بوزمان، عوامل موجود در ادبیات را گردآوری و طبقه‌بندی کرده است.

روش تحقیق

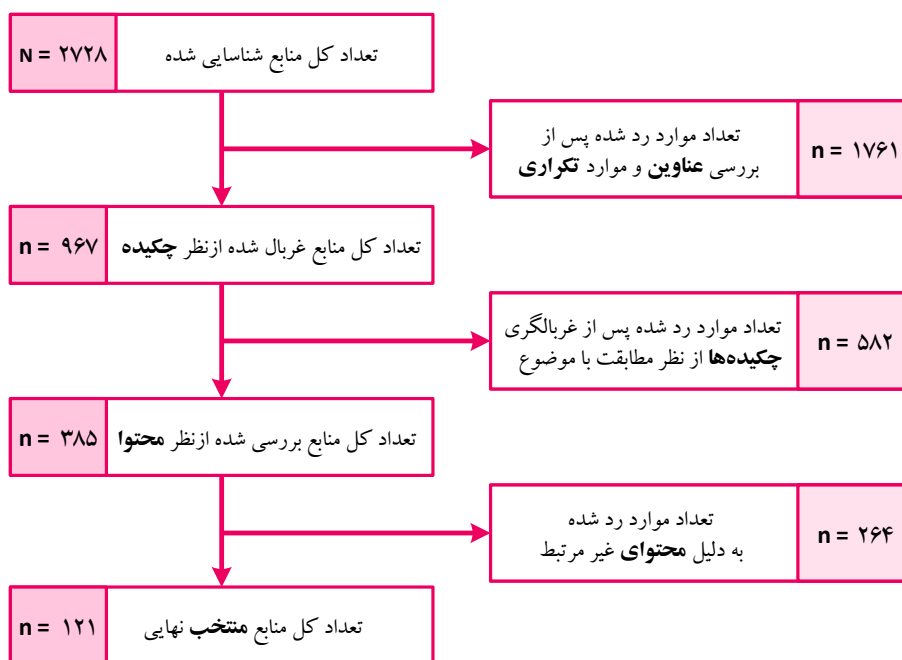
پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، کیفی بوده و از داده‌های ثانویه استفاده کرده است؛ با توجه به هدف پژوهش، مبنی بر شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری، نیاز به مطالعه‌ای نظام‌مند و تحلیل بر روی داده‌های کیفی وجود داشت که بدین منظور از رویکرد تحلیل محتوای کیفی هدایت‌شده استفاده شده است. تحلیل محتوای کیفی هدایت‌شده روشی است که با هدف اعتبارسنجی یا گسترش مفهومی یک چارچوب یا نظریه انجام می‌گیرد. به‌کارگیری این روش می‌تواند به پیش‌بینی‌هایی در مورد متغیرهای مورد نظر یا روابط بین متغیرها منجر شود؛ بنابراین، به تعیین طرح کدگذاری اولیه یا روابط بین کدها کمک می‌کند (Hsieh & Shannon, 2005). شایان ذکر است، تحلیل محتوای هدایت‌شده (قیاسی) در مقایسه با رویکرد مرسوم تحلیل محتوا، به‌عنوان فرایندی جهت‌دار و ساختاریافته‌تر شناخته می‌شود (Hickey & Kipping, 1996).

به عبارت دیگر، در این روش، داده‌های متنی بر مبنای یک مدل یا چارچوب نظری موجود، تحلیل و کدگذاری می‌شوند. این روش به پژوهشگر امکان می‌دهد که یافته‌های پراکنده در متون مختلف را به‌صورت نظام‌مند در قالب دسته‌بندی‌های نظری موجود سازمان‌دهی کند و در عین حال، در صورت ظهور مضامین جدید، آن‌ها را به مدل بیفزاید. از آنجاکه در این پژوهش، رویکرد پارامتری بوزمان مبنای تحلیل قرار گرفته، و هدف پژوهشگران نه ارائه یک مدل جدید، بلکه تحلیل و تبیین داده‌ها و شناسایی عوامل و مؤلفه‌ها در چارچوب مدل بوزمان بوده است، روش تحلیل محتوای هدایت‌شده، به‌عنوان رویکرد مناسب انتخاب شد.

این پژوهش از نوع تحلیلی-اسنادی است و داده‌های کیفی پژوهش از طریق مطالعه مقاله‌ها، پایان‌نامه‌ها و اسناد علمی معتبر (داده‌های ثانویه) گردآوری شدند. مقاله‌ها و منابع مورد مطالعه از طریق جست‌وجو در پایگاه‌های علمی معتبر داخلی و خارجی مانند Scopus، Google Scholar، Web of Science، و SID به دست آمد و

بازه زمانی خاصی مدنظر نبوده، و تمامی مقالاتی بررسی شد که تا سال ۲۰۲۵ در مجلات علمی معتبر و دارای تناسب موضوعی با پژوهش منتشر شده‌اند. شکل ۲ فرایند شناسایی و غربالگری منابع پژوهش را نشان می‌دهد.

در این امر، از کلیدواژه‌های تجاری‌سازی فناوری (Technology Commercialization)، تجاری‌سازی (Commercialization)، انتقال فناوری (Technology Transfer) و سیاست نوآوری (Innovation Policy) استفاده شده است. در فرایند شناسایی اسناد،



شکل ۲. فرایند غربالگری و انتخاب منابع اصلی پژوهش

شکل ۳ ارائه شده است.

برای اطمینان از پایایی و روایی نتایج، چهار معیار لینکلن و گوبا (Lincoln & Guba, 1985) شامل اعتبار، انتقال‌پذیری، وابستگی و تأییدپذیری مدنظر قرار گرفت. در این راستا، از روش بازبینی همکاران^۱، تهیه گزارش دقیق و شفاف معیارهای انتخاب و تحلیل داده‌ها، مستندسازی مراحل پژوهش (در نرم‌افزار MAXQDA) و مقایسه و انطباق مستمر کدها با مدل بوزمان استفاده شد.

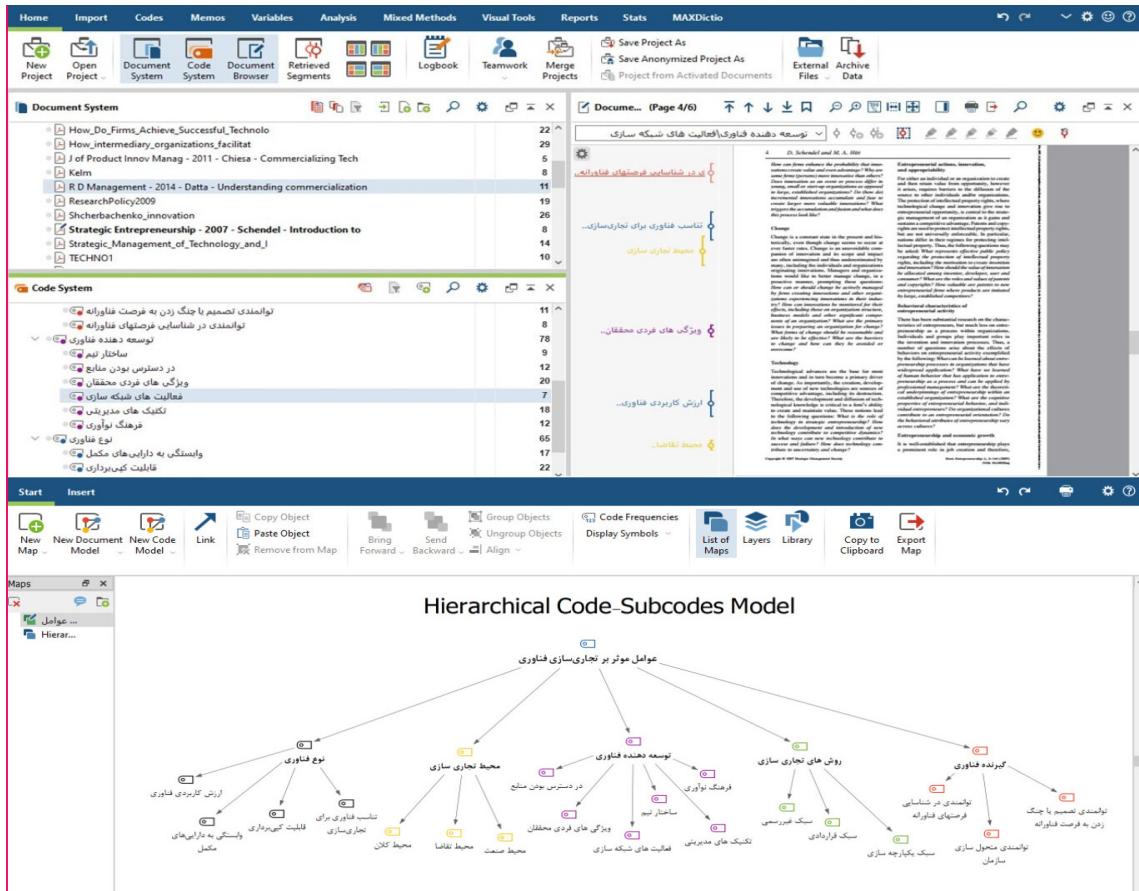
یافته‌ها

داده‌هایی که در این پژوهش تحلیل شد، داده‌های ثانویه و از نوع کیفی بودند که از مقالات معتبر علمی در حوزه تجاری‌سازی فناوری استخراج شدند؛ مقاله‌های منتخب پس از جست‌وجو در پایگاه‌های علمی معتبر، ابتدا از لحاظ عنوان و چکیده پالایش شدند؛ پس از حذف موارد تکراری و نامرتب، متن و محتوای اصلی مقالات بررسی شد و پس از حذف مقالات در این مرحله، در نهایت تعداد ۱۲۱ مقاله برای مطالعه و تحلیل انتخاب شدند. در جدول ۳ مشخصات تعدادی از این مقالات ارائه شده است.

پس از دریافت و گردآوری تمامی مقاله‌ها که در نتیجه جست‌وجو در پایگاه‌های علمی به دست آمد، به ارزیابی اولیه بر اساس عنوان و چکیده مقالات پرداخته شد، و آن دسته از مقاله‌هایی که ارتباط موضوعی با این پژوهش نداشتند و یا تکراری بودند، از فهرست مقالات حذف شدند و در نهایت با مرور متن اصلی و محتوای اسناد، تعداد ۱۲۱ مقاله علمی برای مطالعه و تحلیل انتخاب شد. در این میان، تعداد ۱۱۲ سند، در مجلات بین‌المللی و ۹ سند در مجلات داخلی منتشر شده بودند؛ دلیل بهره‌گیری از منابع داخلی این است که ابعاد بومی و شرایط خاص نظام نوآوری و سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور را روشن‌تر می‌سازد و در کنار یافته‌های بین‌المللی، تصویری واقع‌بینانه‌تر و کاربردی‌تر از عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی در ایران به دست دهد.

پس از شناسایی و غربالگری منابع، مطالعه و بررسی متن مقالات انجام شد؛ بدین ترتیب گویه‌های مرتبط و مستخرج از متن مقالات، با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA کدگذاری شدند. ابتدا کدگذاری اولیه به معنی استخراج واحدهای معنایی انجام گرفت، و سپس مقوله‌ها بر اساس ارتباط و مشابهت کدهای اولیه با یکدیگر شکل گرفتند. در آخر، مقوله‌ها در ۵ مضمون کلی‌تر (۵ بُعد مدل پارامتری بوزمان)، دسته‌بندی شدند. تصاویری از محیط نرم‌افزار مکس کیودی‌ای در

1. Peer Check



شکل ۳. تصاویری از تحلیل منابع در محیط نرم‌افزار MAXQDA

جدول ۳. نمونه مقالات نهایی برای مطالعه و بررسی در فرایند تحلیل محتوای کیفی

شماره	نویسنده(ها)	سال	عنوان	مجله
۱	Kelm, Narayanan & Pinches	۱۹۹۵	ارزش‌آفرینی برای سهامداران در طول مراحل نوآوری و تجاری‌سازی تحقیق و توسعه	Academy of Management Journal
۲	Brown	۱۹۹۷	معیارهای عملکرد برای برنامه‌های تجاری‌سازی فناوری	International Journal of Technology Management
۳	Siegel, Waldman, Atwater, & Link	۲۰۰۳	انتقال دانش تجاری از دانشگاه‌ها به شرکت‌ها: بهبود اثربخشی همکاری دانشگاه و صنعت	The Journal of High Technology Management Research
۴	Gans & Stern	۲۰۰۳	بازار محصول و بازار «ایده‌ها»: استراتژی‌های تجاری‌سازی برای کارآفرینان فناوری	Research Policy
۵	O'shea, Allen, Chevalier, & Roche	۲۰۰۵	گرایش کارآفرینانه، انتقال فناوری و عملکرد شرکت‌های زایشی دانشگاه‌های ایالات متحده	Research Policy
۶	fakur	۲۰۰۶	مروری بر مفاهیم نظری تجاری‌سازی نتایج تحقیقات	رهیافت
۷	Teece	۲۰۰۷	تبیین قابلیت‌های پویا: ماهیت و مبانی خرد عملکرد (پایدار) سازمانی	Strategic Management Journal
۸	Lichtenthaler	۲۰۰۷	مدیریت تجاری‌سازی فناوری خارجی: دیدگاه فرایندی	International Journal of Technology Marketing

تحلیل عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری بر اساس رویکرد پارامتری | موسوی درچه و دیگران

شماره	نویسنده(ها)	سال	عنوان	مجله
۹	Kroll & Liefner	۲۰۰۸	شرکت‌های زایشی به‌عنوان ابزاری برای تجاری‌سازی فناوری در اقتصاد در حال تحول	<i>Technovation</i>
۱۰	Bandarian	۲۰۰۷	توسعه مدلی برای تجاری‌سازی فناوری و قیمت‌گذاری محصولات پتروشیمی	<i>International Journal of Technology, Policy and Management</i>
۱۲	Price, Huston & Meyers	۲۰۰۸	رویکردی جدید برای بهبود تجاری‌سازی فناوری در دانشکده‌های پزشکی دانشگاه‌ها	<i>Journal of Commercial Biotechnology</i>
۱۳	Chang, Yang & Chen	۲۰۰۹	عوامل تعیین‌کننده عملکرد تجاری تحقیقات دانشگاهی: به‌سوی دیدگاه دوست‌توانی سازمانی	<i>Research Policy</i>
۱۴	Kassicieh	۲۰۱۱	مزایای استفاده از کارآفرینان جایگزین در تجاری‌سازی فناوری	<i>International Journal of Innovation and Technology Management</i>
۱۵	Anokhin, Wincent & Frishammar	۲۰۱۱	چارچوب مفهومی برای تجاری‌سازی فناوری نامتناسب	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>
۱۶	Chen, Chang & Hung	۲۰۱۱	تأثیرات ویژگی‌های فناوری و عوامل محیطی بر تجاری‌سازی فناوری	<i>Journal of Business Ethics</i>
۱۷	Libaers	۲۰۱۲	تصمیمات تخصیص زمان دانشمندان دانشگاهی و تأثیر آن‌ها بر تجاری‌سازی فناوری	<i>IEEE Transactions on Engineering Management</i>
۱۸	Bamada, Goudarzi Soofi, Arabi, & Amiri	۲۰۱۱	الگوی فرایند تجاری‌سازی فناوری در مؤسسات تحقیقاتی دولتی ایران	فصلنامه سیاست علم و فناوری
۱۹	Frishammar, Lichtenthaler & Rundquist	۲۰۱۲	شناسایی فرصت‌های تجاری‌سازی فناوری: اهمیت ادغام دانش توسعه محصول	<i>Journal of Product Innovation Management</i>
۲۰	.Kang et al	۲۰۱۳	عوامل تعیین‌کننده تجاری‌سازی موفق فناوری: پیامدها برای شرکت‌های کوچک و متوسط تحت حمایت دولت کره	<i>Asian Journal of Technology Innovation</i>
۲۱	Natalicchio, Petruzzelli & Garavelli	۲۰۱۴	مروری بر ادبیات بازار ایده‌ها: ویژگی‌های نوظهور و سؤالات بی‌پاسخ	<i>Technovation</i>
۲۲	.Huyghe et al	۲۰۱۴	دفاتر انتقال فناوری به‌عنوان مرزگشایان در فرایند پیش از تأسیس شرکت‌های فرعی: مورد یک مدل ترکیبی	<i>Small Business Economics</i>
۲۳	Jung, Lee & Lee	۲۰۱۵	طبقه‌بندی و اولویت‌بندی عوامل موفقیت و شکست تجاری‌سازی فناوری تحقیق و توسعه عمومی در کره جنوبی	<i>The journal of Technology Transfer</i>
۲۴	Kirchberger & Pohl	۲۰۱۶	تجاری‌سازی فناوری: مروری بر ادبیات عوامل موفقیت و پیشینه‌ها در زمینه‌های مختلف	<i>The journal of Technology Transfer</i>
۲۵	Carayannis, Cherepovitsyn & Ilinova	۲۰۱۶	تجاری‌سازی فناوری در دانشگاه‌های کارآفرین: تجربه ایالات متحده و روسیه	<i>The Journal of Technology Transfer</i>
۲۶	Villani, Rasmussen & Grimaldi	۲۰۱۷	چگونه سازمان‌های واسطه، انتقال فناوری دانشگاه-صنعت را تسهیل می‌کنند: رویکرد مجاورت	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>
۲۷	Hajipour, Motameni & Tayebi Abolhasani	۲۰۱۷	فرا ترکیب عوامل موفقیت تجاری‌سازی محصولات با فناوری پیشرفته	مدیریت نوآوری

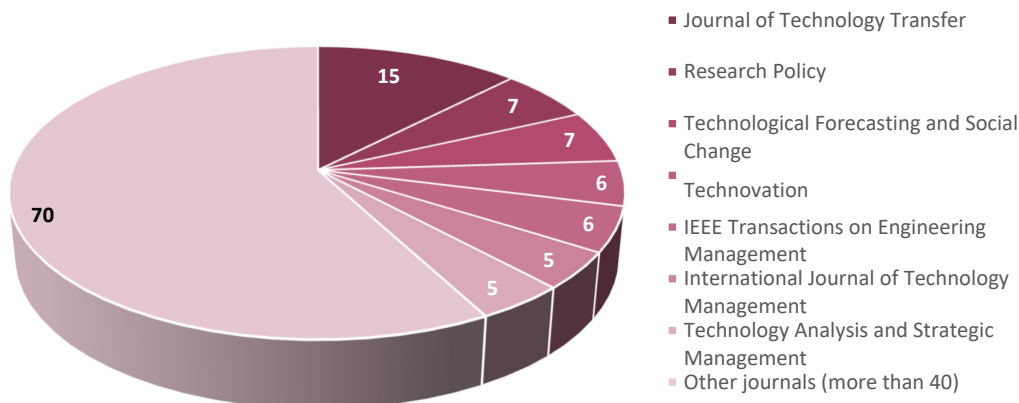
شماره	نویسنده(ها)	سال	عنوان	مجله
۲۸	Ghaffari & Zand Hesami	۲۰۱۷	شناسایی و استخراج میزان تأثیر عوامل مؤثر بر موفقیت تجاری‌سازی پروژه‌های توسعه فناوری	سیاست‌نامه علم و فناوری
۲۹	Link & Scott	۲۰۱۷	پارک‌های علمی ایالات متحده: انتشار یک نوآوری و تأثیرات آن بر مأموریت‌های دانشگاهی دانشگاه‌ها	<i>Universities and The Entrepreneurial Ecosystem</i>
۳۰	Tawate, Gupta, & Jain	۲۰۱۹	توسعه مدل تجاری‌سازی فناوری برای شرکت‌های زیست‌فناوری هند	<i>IEEE Transactions on Engineering Management</i>
۳۱	Khamseh & Rostami	۲۰۱۹	ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی محصولات نانوفناوری در صنایع غذایی	فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی
۳۲	Zolfaghari, Zand Hesami & Akbari	۲۰۲۱	پیشران و بازدارنده‌های تجاری‌سازی فناوری	فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی
۳۳	Krätzig & Sick	۲۰۲۱	بررسی نقش اشتیاق کارآفرینی در تسهیل تجاری‌سازی فناوری دانشگاه	<i>Journal of Engineering and Technology Management</i>
۳۴	Bong, Shin & Park	۲۰۲۲	آیا تلاش‌های شرکت‌ها اهمیت دارد؟ سازوکار نوآوری در تجاری‌سازی فناوری عمومی	<i>IEEE Transactions on Engineering Management</i>
۳۵	Cai, Lu, & Chen	۲۰۲۲	ایجاد قابلیت تجاری‌سازی فناوری: نقش حیاتی مشارکت کاربر و قابلیت تجزیه و تحلیل کلان‌داده	<i>Journal of Organizational and End User Computing</i>
۳۶	Baghdadi, Khamseh, & Madani	۲۰۲۴	یک مدل تجاری‌سازی فناوری مستقل در صنعت نفت و گاز: رویکرد نظریه زمینه‌ای	<i>Journal of Science and Technology Policy Management</i>

در مجلات معتبر علمی استفاده شد، و دوم، فرایند انتخاب و کدگذاری داده‌ها به صورت نظام‌مند انجام گرفت؛ علاوه بر این، فرایند استخراج کدها توسط دو عضو هیئت علمی مسلط بر موضوع، بازبینی شد. همچنین مراحل تحلیل به طور دقیق در نرم‌افزار MAXQDA مستند و ثبت شد؛ و نیز فرایند کدگذاری را پژوهشگر دیگری به صورت موازی بررسی کرد و درباره موارد اختلاف بحث و توافق شد. در ادامه چارچوب نهایی عوامل مرتبط با تجاری‌سازی فناوری منتج از تحلیل و کدگذاری داده‌ها در جدول ۵ ارائه شده و بعد از آن، یافته‌های پژوهش به تفکیک پنج مضمون نهایی تشریح شده است.

در نمودار زیر، مجلات علمی و تعداد مقالاتی نشان داده شده که از این مجله‌ها در فهرست نهایی مقالات منتخب وجود داشته است؛ بر این اساس مجله *Journal of Technology Transfer Research* با ۱۵ مقاله بیشترین سهم را داشته است؛ و پس از آن مجلات «*Research Policy*» و «*Technovation*» هر یک با ۷ مقاله در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند. در میان مقالات و مجلات علمی به زبان فارسی نیز، فصلنامه‌های توسعه تکنولوژی صنعتی، مدیریت توسعه فناوری و مدیریت نوآوری بیشترین سهم را داشتند.

پس از مطالعه مقالات و کدگذاری عبارات و جملات مرتبط، تعداد ۱۰۹ کد اولیه (کد باز) منحصربه‌فرد ایجاد شد. سپس طی مرحله کدگذاری محوری، این کدهای اولیه بر مبنای شباهت یا ارتباط با یکدیگر ادغام شدند و در نهایت مقوله‌ها شکل گرفتند؛ در مجموع تعداد ۲۰ مقوله در این مرحله ایجاد شد. در گام سوم، سازمان‌دهی و طبقه‌بندی مقوله‌ها انجام شد که در این مرحله، مقوله‌ها بر اساس مدل پنج‌بندی بوزمان دسته‌بندی شدند. در واقع در مرحله اول و دوم (کدگذاری باز و محوری)، تحلیل محتوا و طبقه‌بندی کدها و داده‌ها بر اساس نظر پژوهشگران بوده، و در مرحله سوم، ۵ بعد از پیش تعیین شده (محیط، روش، فناوری، توسعه‌دهنده و گیرنده) مبنای معیار قرار گرفت. در جدول ۴ نمونه‌ای از کدگذاری باز و کدگذاری محوری نشان داده شده است.

برای اطمینان از اعتبار یافته‌ها، در درجه اول از مقالات منتشر شده



شکل ۴. توزیع مقالات منتخب پژوهش در مجلات علمی

جدول ۴. نمونه‌ای از فرایند کد‌گذاری مفاهیم و یافتن مقوله‌ها

مقوله	کد اولیه	عبارت مفهومی
ویژگی‌های فردی محققان (فناوران)	سن فناور	ویژگی‌های شخصیتی و دموگرافیک (سن و جنسیت و ملیت) محققان که در فرایند انتقال شرکت دارند.
	جنسیت فناور	
	ملیت و تابعیت فناور	
	سابقه و تجربه محقق	میان افرادی که سابقه دانشگاهی دارند با افرادی که سابقه صنعتی دارند در چگونگی رویکردشان به انتقال فناوری تفاوت زیادی وجود دارد.
	کیفیت هیئت علمی	خروجی‌های تحقیقاتی اثر مثبت بر شکل‌دهی شرکت زایشی دارد، مؤسسات علمی که کمتر به مقوله آموزش می‌پردازند، معمولاً بیشتر در فعالیت‌های انتقال فناوری دخیل‌اند.
	رشته تحصیلی	برای رشته‌های مهندسی، اقتصاد/مدیریت یا علوم طبیعی و پزشکی، مشغولیت دانشمندان به تجاری‌سازی فناوری نسبت به ریاضیات یا فیزیک بالاتر است.
	حوزه تخصصی	
	انگیزه فناور	انگیزه دانشگاهیان برای مشارکت، مسیری است که تحقیقاتشان را بجای منافع مالی اعتلا می‌بخشد. به‌هرحال انگیزه مهم است و موفقیت تجاری‌سازی با سیستم‌های انگیزشی طراحی‌شده هم برای محققان و هم کارکنان دفاتر انتقال فناوری بالا می‌رود.
	نظام انگیزشی سازمان	از طرف دیگر طرف بازار با اعطای پاداش به کارکنانش می‌تواند تعهدش را بالا ببرد. مثلاً اگر یک فناوری موفقیت‌آمیز منتقل شود، امکان ارتقاهای سریع‌تر شغلی یا پاداش مالی وجود داشته باشد.
	انگیزه فناور	
سن دانشمندان	دانشمندان مسن‌تر، کمتر با صنعت ارتباط دارند، اما مقالات بیشتری با دانشمندان حوزه صنعت دارند.	

جدول ۵. چارچوب عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری بر اساس پارامترهای اصلی مدل بوزمان (یافته پژوهش)

پارامترها	مقوله‌ها (زیر پارامتر)	کدهای باز (زیر پارامتر سطح ۲)
نوع فناوری	ارزش کاربردی فناوری	خرسندی مشتریان، زمان توسعه محصول، ارزیابی فناوری، امکان عرضه عمومی سهام فناوری، اهمیت فناوری، رادیکال بودن فناوری
	تناسب فناوری برای تجاری‌سازی	طول عمر نوآوری، رقابت در بخش بازار هدف، مرحله توسعه فناوری (مرحله بلوغ)، زمان پیش‌بینی‌شده برای ورود به بازار، حیطه و گستره نوآوری (جنریک یا خاص بودن فناوری)، طبیعت پیشگام بودن
	قابلیت کپی‌برداری	ضمنی یا صریح بودن، پیچیدگی فناوری
	وابستگی به دارایی‌های مکمل	نیاز فناوری به دارایی‌های مکمل

پارامترها	مقوله‌ها (زیر پارامتر)	کدهای باز (زیر پارامتر سطح ۲)
توسعه‌دهنده فناوری	فرهنگ نوآوری	مدل‌های نوآوری، نقش قهرمانان، استراتژی نوآوری‌های مخرب
	تکنیک‌های مدیریتی	قابلیت خلق مفاهیم محصول ^۱ ، سرمایه انسانی، ساختار انگیزشی، نقشه‌راه‌های ادغام‌شده و یکپارچه، مدیریت اعطای لیسانس‌های بیرونی، تحقیقات بازار، طراحی سازمان، اولویت در تطابق با بازار فناوری، ساختار پاداش
	فعالیت‌های شبکه‌سازی	شبکه‌های آکادمیک، اتحادسازی ^۲ ، فاصله ارتباطات، ارتباط و تماس میان کارکنان و محققان آکادمیک، شبکه‌های درون‌بنگانه
	ویژگی‌های فردی محققان	توانمندی تجاری‌سازی، کیفیت هیئت علمی، مهارت‌های بازاریابی، انگیزه، قدرت ریسک‌پذیری، تابعیت و ملیت، دانشمندان ستاره، تخصیص زمان، تمایل به شرکت در فرایند انتقال فناوری، سن محقق، جنسیت محقق
	در دسترس بودن منابع	دسترسی به منابع مالی، دسترسی به انکیب‌تورها، حمایت مالی دانشگاه/ شرکت، منابع تولید مبتنی بر نیروی انسانی و فناوری داخلی، در دسترس بودن سرمایه‌گذار
گیرنده فناوری	ساختار تیم	تجربه همکاری‌های قبلی، صلاحیت و شایستگی تیم، اندازه تیم، ترکیب تیم
	توانمندی در شناسایی فرصت‌های فناورانه (Sense)	ایجاد و توسعه خلاقیت‌های فردی، ایجاد فرایندهای سازمانی برای شناسایی فرصت‌ها، مشتری مرکز توجه در شناسایی فرصت‌ها، توجه به رقبا و محصولات آن‌ها در کنار تحقیق و توسعه داخلی، توجه به تأمین‌کنندگان برای شناسایی فرصت‌ها
	توانمندی تصمیم یا چنگ زدن به فرصت فناورانه (Seize)	انتخاب درست معیارهای انتخاب بر اساس مسیر گذار و در نظر گرفتن دارایی‌های کامل، چرخه عمر فناوری و نظام مالکیت فکری و ...، توجه به اثرات جانبی شبکه، توجه به نوآوری سازمانی و طراحی مدل کسب‌وکار مناسب، انتخاب مرز مناسب برای سازمان، توجه به گروه‌های ذی‌نفع و توجه به استانداردها، روال‌ها و بستر نهادی سازمان، ایجاد تعادل مناسب بین ریسک‌پذیری و ریسک‌گریزی، توجه به تفاوت سرمایه‌گذاری در نوآوری و سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها و سهام‌ها، توجه به مکمل‌ها و پلتفرم‌ها، اجتناب از تعصب، توهم، فریب و غرور
	توانمندی متحول‌سازی سازمان	رفع بایاس ضد خروج از کسب‌وکار فعلی (Anti-Cannibalization Bias)، توجه به مزایای ایجاد عدم تمرکز در سازمان، مدیریت وابستگی بین نوآوری (دارایی محوری) و دارایی مکمل، توجه به یادگیری، مدیریت دانش و حکمرانی شرکتی
	سبک یکپارچه‌سازی	شرکت زایشی، ادغام و تملیک
روش‌های تجاری‌سازی	سبک قراردادی (رسمی)	حق امتیاز، تفویض متخصصان، برون‌سپاری یا خرید خدمات مشاوره‌ای، قرارداد توزیع و فروش
	سبک غیر رسمی	شبکه‌سازی
محیط تجاری‌سازی	سبک ترکیبی	سرمایه‌گذاری مشترک، اتحاد راهبردی، کنسرسیوم، سهام اقلیت
	محیط تقاضا	حجم و نرخ رشد بازار، رقبا/ مقلدان، قیمت محصولات مشابه، چرخه عمر محصول - بازار
	محیط صنعت	ساختار صنعت، منشأ تغییرات فناورانه، نظام مالکیت فکری در صنعت
	محیط کلان	محیط اقتصادی، محیط سیاسی، محیط فرهنگی، محیط اجتماعی

۱. نوع فناوری

بر اساس چارچوب بوزمان (۲۰۰۰)، بُعد «نوع فناوری» به مشخصات و ویژگی‌های ذاتی فناوری (اختراع یا دستاورد پژوهشی که تجاری‌سازی می‌شود) اشاره دارد؛ ویژگی‌هایی همچون ماهیت فناوری، سطح پیچیدگی، ضمنی یا مدون بودن دانش، محصول یا فرایند بودن، قابلیت کپی‌برداری و نیاز به دارایی‌های کامل. یافته‌های حاصل از مرور نظام‌مند ۱۲۱ مقاله نشان می‌دهد که این بُعد، یکی از محوری‌ترین ابعاد مقالات بوزمان است که در مقالات و پژوهش‌های قدیمی‌تر و مرجع انعکاس یافته است. تحلیل مطالعات نشان داد که حدود ۱۸ منبع به‌طور مستقیم به ویژگی‌های نوع فناوری پرداخته‌اند. در این

میان، بیشترین تأکید بر پیچیدگی فناوری و نیاز به دارایی‌های کامل مشاهده می‌شود؛ در مقابل، مؤلفه‌هایی مانند بلوغ فناوری، وجود طراحی غالب و تمایز میان دانش ضمنی و صریح، سهم کمتری از توجه پژوهشگران حوزه تجاری‌سازی را به خود اختصاص داده‌اند. از منظر ماهیت فناوری، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که فناوری‌های پیچیده، علم‌محور و پیشرفته، در مقایسه با فناوری‌های ساده‌تر، با چالش‌های بیشتری در فرایند تجاری‌سازی مواجه‌اند. این چالش‌ها عمدتاً به عدم قطعیت‌های فنی، هزینه‌های بالای تحقیق و توسعه و وابستگی به دارایی‌های کامل تخصصی بازمی‌گردد. تمرکز بالای ادبیات بر این مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که پژوهشگران، موفقیت

۱. درک پویایی محصول به‌منظور نشان دادن بهترین کیفیت و حداکثر ویژگی‌های آن به مشتری.

تجاری‌سازی را نه صرفاً تابع کیفیت فنی فناوری، بلکه وابسته به امکان پیوند آن با قابلیت‌های تولید، بازاریابی و توزیع می‌دانند. یکی از الگوهای تکرارشونده در مطالعات، تأکید بر نقش دارایی‌های مکمل در تعیین مسیر تجاری‌سازی است. در تعداد قابل توجهی از مقالات استدلال شده است که در صورت پایین بودن نیاز فناوری به دارایی‌های مکمل موجود در صنعت، توسعه‌دهنده می‌تواند به‌صورت مستقل وارد بازار شود؛ اما در فناوری‌هایی که وابستگی بالایی به این دارایی‌ها دارند، راهبردهای مبتنی بر همکاری، اعطای لایسنس یا مشارکت با بازیگران مسلط توصیه شده است. این یافته با چارچوب‌هایی که گانز و استرن (۲۰۰۳) و تیس (۱۹۸۶) ارائه کرده‌اند، هم‌راستا بوده و نشان می‌دهد که نوع فناوری، به‌طور مستقیم بر انتخاب روش تجاری‌سازی اثرگذار است (Teece, 1986; Gans, & Stern, 2003).

از منظر محصولی یا فرایندی بودن فناوری، نتایج مرور نظام‌مند حاکی از آن است که فناوری‌های فرایندی، به‌دلیل قابلیت تقلید بالاتر و ضعف در حفاظت حقوق مالکیت فکری، در بسیاری از موارد مزیت رقابتی پایداری برای نوآوار ایجاد نکرده‌اند. این موضوع به‌ویژه در مطالعات انجام‌شده در کشورهای در حال توسعه برجسته‌تر بوده است، که ضعف رژیم‌های مالکیت فکری، نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش بازده تجاری‌سازی ایفا می‌کند. در مقابل، در مطالعات انجام‌شده در کشورهای توسعه‌یافته، تمرکز بیشتری بر مدیریت طراحی غالب و استانداردهای مشاهده می‌شود. به‌طور کلی، یافته‌های این مرور نظام‌مند نشان می‌دهد که در ادبیات تجاری‌سازی فناوری، بُعد «نوع فناوری» نه‌تنها به‌عنوان یک متغیر فنی، بلکه به‌عنوان پیونددهنده ابعاد دیگر مدل بوزمان (توسعه‌دهنده، گیرنده، روش تجاری‌سازی و محیط تقاضا) تلقی شده است.

۲. توسعه‌دهنده فناوری

بر اساس مدل بوزمان (۲۰۰۰)، «مأمور تجاری‌سازی» یا توسعه‌دهنده فناوری به نهاد یا سازمانی اطلاق می‌شود که مالک دارایی فکری است و مسئولیت آغاز و هدایت فرایند تجاری‌سازی را بر عهده دارد. یافته‌های حاصل از مرور نظام‌مند ۱۲۱ مقاله نشان می‌دهد که ویژگی‌های توسعه‌دهنده فناوری، یکی از عوامل تعیین‌کننده در انتخاب مسیر و موفقیت تجاری‌سازی به شمار می‌رود. در مطالعات مرتبط، بیشترین تمرکز بر نوع نهاد دارنده دارایی فکری (دانشگاه، پژوهشگاه دولتی، شرکت نوپا یا شرکت بزرگ صنعتی) بوده است. نتایج نشان می‌دهد که فرایند تجاری‌سازی در نهادهای دانشگاهی و پژوهشگاه‌های دولتی، در مقایسه با شرکت‌های خصوصی، با چالش‌های نهادی و سازمانی بیشتری مواجه است. تحلیل داده‌های حاصل از مطالعه مقاله‌ها نشان می‌دهد که

دانشگاه‌هایی که مأموریت‌های آموزشی و پژوهشی را بر توسعه فناوری اولویت می‌دهند، مشارکت محدودتری در فرایند تجاری‌سازی دارند. در مقابل، دانشگاه‌هایی با مأموریت‌های چندگانه و ساختارهای رسمی انتقال فناوری و تجاری‌سازی، حضور فعال‌تری در تعامل با صنعت و بازار نشان داده‌اند. این الگو بیانگر آن است که تجاری‌سازی فناوری در محیط‌های دانشگاهی، بیش از آنکه یک مسئله فنی باشد، یک چالش نهادی و فرهنگی است. این یافته با مطالعاتی هم‌راستاست که بر نقش فرهنگ سازمانی، مأموریت دانشگاه و میزان تمرکز بر تحقیقات پایه در دانشگاه‌ها تأکید دارند (Rahm et al., 1988).

دومین نکته شایان توجه، این است که دارنده فناوری، خود به‌تنهایی فرایند تجاری‌سازی را انجام می‌دهد یا به کمک شرکت‌های دیگر. در برابر این دو نوع تجاری‌سازی، دو مفهوم «بازار کالا» و «بازار ایده» شکل گرفته است؛ بدین معنا که اگر قرار باشد به‌تنهایی تجاری‌سازی را انجام دهد، خود دارنده باید وارد بازار کالای نهایی برای مشتری نهایی شود، اما چنانچه بخواهد با همکاری یک شریک، این کار را انجام دهد، باید وارد بازار ایده شود و فناوری را بفروشد یا اجاره دهد یا با توجه به داشتن مزیت فناوری با دیگر بنگاه‌ها مشارکت کند (Natalicchio, Petruzzelli & Garavelli, 2014).

در سطحی تفصیلی‌تر، مطالعات همکاری‌محور نیز به سه الگوی غالب تقسیم شده‌اند: روش‌های مبادله‌ای، روش‌های تعاملی و الگوهای بدون قرارداد رسمی مبتنی بر شبکه‌ها و اکوسیستم‌های نوآوری. یافته‌ها نشان می‌دهد که انتخاب هر یک از این الگوها، به‌شدت متأثر از ویژگی‌های توسعه‌دهنده فناوری است. عواملی همچون ساختار تیم، سبک رهبری، تجربه پیشین در همکاری‌های فناورانه و میزان جهت‌گیری کارآفرینانه، در مطالعات متعددی به‌عنوان متغیرهای اثرگذار بر تصمیم‌گیری در مورد مسیر تجاری‌سازی شناسایی شده‌اند. در مجموع، بر اساس یافته‌های پژوهش، در ادبیات تجاری‌سازی فناوری، توسعه‌دهنده فناوری نه‌تنها به‌عنوان مالک دارایی فکری، بلکه به‌عنوان یک کنشگر نهادی با ویژگی‌های سازمانی، فرهنگی و مدیریتی خاص در نظر گرفته می‌شود.

۳. گیرنده فناوری

بوزمان گیرنده فناوری را سازمان یا نهادی معرفی می‌کند که فناوری یا دانش فناورانه را دریافت کرده و به کار می‌گیرد. مرور مطالعات نشان می‌دهد که نقش گیرنده فناوری در موفقیت تجاری‌سازی، به‌طور فزاینده‌ای مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. به‌ویژه در شرایطی که انتقال دانش از خارج از مرزهای سازمان انجام می‌شود. در بسیاری از مقالات و گزارش‌ها، گیرنده فناوری به‌عنوان «جست‌وجوگر دانش» معرفی شده و موفقیت تجاری‌سازی به توانایی آن در انتخاب، جذب و بهره‌برداری از دانش خارجی وابسته دانسته شده است. بر

ثابت است و زمانی تجاری‌سازی، موفقیت‌آمیز تلقی می‌شود که دارایی فکری به بهبود عملکرد اقتصادی شرکت منجر شود. در مقابل، در رویکرد دوم، شرکت‌ها از دارایی‌های فکری دیگر بازیگران همچون دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و بنگاه‌های فناور استفاده کرده، از طریق سازوکارهای انتقال فناوری، ارزش اقتصادی خلق می‌کنند.

در سطح عملیاتی، یافته‌ها نشان می‌دهد که در ادبیات موضوع، طیفی از روش‌های تجاری‌سازی مورد توجه قرار گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به شرکت‌های زایشی، تملیک، اعطای لیسانس، سرمایه‌گذاری مشترک و کنسرسيوم‌های فناورانه اشاره کرد. با این حال، مطالعات تأکید دارند که هیچ روش واحدی به‌عنوان گزینه برتر معرفی نشده و انتخاب روش تجاری‌سازی، به‌شدت وابسته به شرایط فناورانه و محیطی است. با وجود این، تحلیل مطالعات حاکی از آن است که نوع فناوری و محیط تقاضا دو عامل اصلی در تعیین روش تجاری‌سازی به شمار می‌روند. بر این اساس، در فناوری‌هایی با عدم قطعیت بالا یا نیاز شدید به دارایی‌های مکمل، روش‌های همکاری‌محور ترجیح داده می‌شوند؛ در حالی که در فناوری‌های قابل حفاظت و با بازار مشخص، رویکردهای مستقلی همچون تجاری‌سازی داخلی یا ایجاد شرکت زایشی بیشتر استفاده می‌شوند. افزون‌بر این، سیاست‌های مالکیت فکری و شفافیت مدل کسب‌وکار، نقش تعیین‌کننده‌ای در اثربخشی روش‌های تجاری‌سازی ایفا می‌کنند. در مجموع، یافته‌ها نشان می‌دهد که در ادبیات تجاری‌سازی فناوری، روش تجاری‌سازی نه انتخابی ایستا، بلکه نتیجهٔ برهم‌کنش میان ویژگی‌های فناوری، توسعه‌دهندهٔ فناوری و شرایط محیط تقاضا است؛ به‌گونه‌ای که تغییر در هر یک از این ابعاد، می‌تواند به تغییر مسیر انتقال فناوری منجر شود.

۵. محیط تقاضا

پنجمین بُعد از مدل بوزمان (۲۰۰۰) مرتبط با محیطی است که تجاری‌سازی در بستر آن رخ می‌دهد (Bozeman, 2000). با‌رغم اهمیت بالای محیط تقاضا، این مؤلفه در بسیاری از منابع مغفول مانده و عمدتاً به‌صورت ضمنی بررسی شده است. یافته‌های حاصل از مطالعهٔ مقالات نشان می‌دهد که نقش دولت یکی از مهم‌ترین عناصر محیط تقاضا در فرایند تجاری‌سازی فناوری است؛ مداخلات دولت از طریق سیاست‌های بازارسازی، حمایت‌های مالی، یارانه‌ها و به‌ویژه ایجاد و تقویت نظام مالکیت فکری، بستر لازم برای شکل‌گیری مبادلات دانش و فناوری را فراهم می‌کند و عدم قطعیت بازار را کاهش می‌دهد. مطالعات نشان می‌دهد که وجود نظام مؤثر مالکیت فکری، به‌ویژه در مراحل اولیهٔ تجاری‌سازی، نقش تسهیل‌کننده‌ای در تعامل میان بازیگران ایفا می‌کند.

در سطح تحلیلی، محیط تقاضا در مطالعات به سه لایهٔ اصلی تقسیم شده است: تقاضای بازار، محیط صنعت و محیط کلان. در لایهٔ

اساس یافته‌ها، دو الگوی غالب برای تعامل گیرنده و توسعه‌دهندهٔ فناوری شناسایی شده است: الگوی مبادله‌ای و الگوی ارتباطی، که در الگوی مبادله‌ای، عواملی همچون شرایط محیط تقاضا، تقویت نظام مالکیت فکری و سازوکارهای ارزش‌گذاری و بازاریابی فناوری نقش پررنگ‌تری ایفا می‌کنند؛ درحالی‌که در الگوی ارتباطی، کاهش فاصله‌های شناختی، سازمانی و اجتماعی میان طرفین، شرط اصلی موفقیت انتقال فناوری تلقی شده است.

از منظر نوع نهاد، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ماهیت گیرندهٔ فناوری (نهاد دولتی، بنگاه خصوصی یا سازمان غیرانتفاعی) بر نحوهٔ حکمرانی شرکتی و در نتیجه بر انتخاب مسیر تجاری‌سازی اثرگذار است. در این زمینه، پژوهش‌ها با تکیه بر نظریهٔ نمایندگی تأکید دارند که تفاوت در ساختارهای کنترلی و انگیزشی، می‌تواند به تفاوت‌های معنادار در رفتار گیرندگان فناوری و میزان پذیرش ریسک در فرایند تجاری‌سازی منجر شود.

همچنین، یکی دیگر از مفاهیم محوری استخراج‌شده از مطالعات، ظرفیت جذب گیرندهٔ فناوری است. نتایج نشان می‌دهد که ظرفیت جذب، به‌عنوان یک توانمندی پویا، نقش واسط میان دریافت دانش و خلق ارزش اقتصادی ایفا می‌کند. در همین راستا، ویژگی‌هایی همچون ساختار تیم، فرهنگ نوآوری و سطح فعالیت‌های شبکه‌سازی، در مطالعات متعدد به‌عنوان عوامل تقویت‌کنندهٔ ظرفیت جذب معرفی شده‌اند. بر این اساس، گیرندهٔ فناوری برای بهره‌برداری مؤثر از دانش دریافتی، علاوه بر ارزیابی نوع فناوری و توسعه‌دهندهٔ آن، مستلزم دارایی‌های مکمل و توانمندی‌هایی است که امکان تصاحب ارزش ایجادشده را فراهم سازد.

۴. روش تجاری‌سازی

یکی دیگر از ابعاد چارچوب بوزمان (۲۰۰۰)، واسطه یا روش تجاری‌سازی است که به سازوکارهای رسمی و غیررسمی انتقال فناوری از نهاد دانشی یا فناور به بازار اطلاق می‌شود. یافته‌های حاصل از مرور مطالعات نشان می‌دهد که انتخاب روش تجاری‌سازی بیشترین سهم را از ۱۲۱ مقاله بررسی‌شده داراست و یکی از تصمیم‌های راهبردی کلیدی در فرایند تجاری‌سازی فناوری است که به‌طور مستقیم تحت تأثیر سایر ابعاد مدل بوزمان قرار دارد. به عبارت دیگر، این بُعد را می‌توان خروجی دیگر ابعاد دانست؛ بدین‌گونه که شناخت ابعاد دیگر می‌تواند به انتخاب روش مناسب تجاری‌سازی منجر شود.

بر اساس یافته‌ها، روش‌های تجاری‌سازی به دو رویکرد کلی تجاری‌سازی داخلی و تجاری‌سازی مبتنی بر همکاری یا خارجی تقسیم می‌شوند. در رویکرد نخست، تمرکز بر تبدیل ایده‌ها و نتایج پژوهشی به محصول یا خدمت در درون یک بنگاه با ساختار نهادی

بازار، عواملی چون حجم و روند تقاضا، نرخ رشد بازار، شدت رقابت و امکان دستیابی به صرفه‌های ناشی از مقیاس، به‌عنوان پیش‌شرط‌های اقتصادی تجاری‌سازی مطرح شده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که غفلت از تحلیل بازار، به‌ویژه در سازمان‌های دانشگاهی و پژوهشی، یکی از دلایل شکست در انتقال نتایج پژوهش به بازار است.

در لایه صنعت، ساختار صنعت، منشا تغییرات فناورانه، نوع نوآوری (محصول یا فرایند)، اندازه بنگاه‌های نوآور و دسترسی به دارایی‌های مکمل، از عوامل تعیین‌کننده موفقیت تجاری‌سازی شناخته شده‌اند. همچنین مطالعات بر اهمیت تحولات فناورانه تخریب‌گر تأکید دارند و نشان می‌دهند که توانایی بنگاه‌ها در شناسایی و بهره‌برداری از این تحولات، به‌مثابه مصداقی از توانمندی‌های پویا، نقشی اساسی در تصاحب فرصت‌های بازار دارد. از منظر مالکیت فکری، یافته‌ها نشان می‌دهد که قابلیت کپی‌برداری فناوری و سرعت رسیدن رقیب به بازار، به‌طور مستقیم بر راهبرد تجاری‌سازی اثر می‌گذارد. در رژیم‌های ضعیف مالکیت فکری، نوآوران ناچارند از طریق نزدیکی بیشتر به بازار و تعامل مستمر با کاربران، از مزیت‌های رقابتی خود حفاظت کنند؛ درحالی‌که در رژیم‌های قوی، زمان لازم برای دستیابی به دارایی‌های مکمل افزایش یافته و ریسک تقلید کاهش می‌یابد.

در آخر، محیط کلان شامل محیط کلان سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و ارزشی، حقوقی و قانونی می‌شود. بر اساس یافته‌ها، وجود ثبات محیطی از جمله الزامات تجاری‌سازی موفق است؛ عوامل محیط کلان، از عواملی هستند که بر محیط داخلی اثرگذارند، اما از محیط داخلی اثر نمی‌پذیرند. در واقع این پارامتر به این موضوع اشاره دارد که در دو نمونه تجاری‌سازی، حتی اگر دیگر عوامل مانند فناوری، دارنده و گیرنده فناوری و حتی محیط تقاضا یکسان باشد، ولی تنها پارامتر محیط کلان سیاسی یا اقتصادی متفاوت باشد، ممکن است تجاری‌سازی فناوری در یکی موفق باشد و در دیگری (با محیط کلان متفاوت) شکست بخورد. این موضوع در کشور ایران که مشمول انواع تحریم‌های سیاسی و اقتصادی است به‌وضوح قابل رؤیت است.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با تکیه بر ادبیات موضوع، تجاری‌سازی را فقط فرایند ایده تا بازار (تجاری‌سازی عمودی) تعریف نکرده و انتقال فناوری از یک نهاد به نهادی دیگر (تجاری‌سازی افقی) را نیز مدنظر قرار داده است. در واقع، مسیر تجاری‌سازی می‌تواند در داخل یک نهاد اتفاق بیفتد و همچنین این مسیر می‌تواند مثلاً از دانشگاه به صنعت و شرکت‌ها باشد. برخی مقالات، تجاری‌سازی عمودی را تجاری‌سازی داخلی دانسته و تجاری‌سازی افقی را تجاری‌سازی خارجی تعریف کرده‌اند. در این پژوهش سعی شد تا عوامل و مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تجاری‌سازی فناوری بررسی و تحلیل شود. با استفاده از رویکرد تحلیل محتوا،

مؤلفه‌ها و پارامترهای مورد نظر، استخراج، تحلیل و دسته‌بندی شدند. در نهایت، طبقه‌بندی نهایی مقوله‌ها بر اساس چارچوب پارامتری پنج‌مؤلفه‌ای بوزمان (Bozeman, 2000) صورت گرفت. به عبارت دیگر، نتایج و یافته‌های پژوهش شامل کدها و مقوله‌ها در قالب این ۵ بُعد ارائه شده است که عبارت‌اند از محیط تجاری‌سازی، نوع فناوری، توسعه‌دهنده فناوری، گیرنده فناوری و روش (یا راهبرد) تجاری‌سازی. در بُعد نوع فناوری، آنچه اهمیت دارد، ارزش کاربردی فناوری، میزان تناسب آن با تجاری‌سازی، قابلیت کپی‌برداری و وابستگی به دارایی‌های مکمل است. بدین ترتیب باید دید اولاً ارزش بالقوه فناوری برای مشتری یا کاربر چقدر است که خود شامل قابلیت کارکردی برای مشتری و هم‌راستایی با نیازهای او می‌شود. بنابراین، جمع‌آوری اطلاعات درباره ارزش کاربردی فناوری، یکی از اقدامات ضروری است. علاوه بر این، جهت‌گیری بازار و فهم مشتریان نیز عاملی حیاتی است، چون توسعه‌دهنده نوآوری باید تولیدکنندگان (طرف بازاری که با او کار می‌کند) و طرف بازار باید مشتری نهایی خود را بشناسد. در این راستا، نیازهای مشتریان باید موضوع پژوهش‌های بعدی تحقیق و توسعه باشد، در این خصوص، فرقی نمی‌کند که یک شرکت زایشی باشد یا یک بنگاه موجود که با مالکیت خودش وارد بازار می‌شود. همچنین استراتژی‌های شرکت، مرتبط با انتخاب بازار هدف مناسب سطح جهت‌گیری بازار باشد.

در بُعد توسعه‌دهنده فناوری، عواملی همچون ساختار تیم، فعالیت‌های شبکه‌سازی، فنون مدیریتی، فرهنگ نوآوری و ویژگی‌های فردی پژوهشگران دخیل‌اند. از جمله ویژگی‌های فردی که در این باره مؤثرند، توانمندی تجاری‌سازی، مهارت‌های بازاریابی، انگیزه، تابعیت و ملیت، زمان تخصیص داده‌شده، سن، جنسیت و قابلیت ریسک‌پذیری است. جزئیات این ویژگی‌ها به‌طور مفصل تشریح شده است؛ به‌طور خلاصه میان افرادی که سابقه دانشگاهی دارند با افرادی که سابقه صنعتی دارند در چگونگی رویکردشان به انتقال فناوری تفاوت زیادی وجود دارد. همچنین مشغولیت دانشمندان رشته‌های مهندسی، اقتصاد/مدیریت یا علوم طبیعی و پزشکی به تجاری‌سازی فناوری نسبت به ریاضیات یا فیزیک بالاتر است. از طرف دیگر، انگیزه پژوهشگر به مشارکت در فرایند انتقال، همیشه مالی نیست، بلکه در درجه اول، مشارکت و همکاری در یک تحقیق موفق و سپس دریافت اعتبار دانشگاهی در زمینه تحقیقاتی‌اش است.

در بُعد گیرنده فناوری، برای این سازمان‌ها سه توانمندی اصلی شناسایی شده است: توانمندی در شناسایی فرصت‌های فناورانه، توانمندی در تصمیم یا تصاحب فرصت فناورانه، و توانمندی ایجاد تحول سازمانی (توانمندی اجرا). توانمندی‌های یادشده الزاماتی دارد که شایان توجه است، مثلاً در شناسایی فرصت‌ها، یادگیری باید از سطح فردی به سطح سازمانی تبدیل شود. در تصمیم و اختیار کردن

فرصت، به‌خصوص مواقعی که اثرات جانبی شبکه وجود دارد، اول بودن در بازار بسیار مهم است و مدل کسب‌وکار باید متناسب با انتخاب حوزه فناوریانه اصلاح شود. در خصوص توانمندی تحول سازمانی یا توانمندی اجرا نیز باید گفت که معمولاً شرکت‌ها در پی حفظ وضع موجودند، در این حالت، با تغییر رژیم فناوریانه، این شرکت‌ها از بین می‌روند. نکته دیگر اینکه وابستگی بین دارایی مکمل و نوآوری باعث می‌شود تقلید از نوآوری بسیار سخت باشد؛ در اینجا توجه به مکمل‌های نوآوری مهم‌تر از توجه به مقلدان فناوری است، زیرا دارایی مکمل دارای وابستگی دوطرفه با نوآوری، خود باعث می‌شود که اصلاً مقلدی به وجود نیاید.

بُعد روش‌های تجاری‌سازی، از موضوعاتی است که در مقایسه با سایر عوامل، توجه پژوهشگران زیادی را به خود جلب کرده است؛ مقالات و مدل‌های فراوانی در راستای تبیین روش‌های انتقال و تجاری‌سازی فناوری نگارش و منتشر شده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، این روش‌ها را می‌توان در چهار سبک یکپارچه‌سازی، رسمی (قراردادی)، غیررسمی و ترکیبی طبقه‌بندی کرد. معمولاً روش تجاری‌سازی، خود متأثر از سایر عوامل و پارامترهای یادشده است. به عبارت دیگر، ابتدا شرایط و جنبه‌های سازمان توسعه‌دهنده فناوری، گیرنده فناوری و محیط تقاضا بررسی می‌شود، و با توجه به خصوصیات موضوع انتقال (یعنی ماهیت فناوری) روش مناسب برای تجاری‌سازی و انتقال برگزیده می‌شود. تغییر یا تفاوت در هر یک از سایر ابعاد و مؤلفه‌های تجاری‌سازی، ممکن است روش منتخب برای تجاری‌سازی را نیز تغییر دهد.

در مؤلفه محیط تجاری‌سازی، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار، محیط تقاضا است؛ حجم و نرخ رشد بازار، رقبا/مقلدان، قیمت محصولات مشابه و چرخه عمر محصول - بازار ذیل این عامل قرار می‌گیرند. در واقع، برای یک تجاری‌سازی موفق باید پاسخ مناسبی برای این سؤالات پیدا کرد: آیا حجم بازار به قدری هست که سرمایه‌گذاری در تولید انبوه آن محصول، صرفه اقتصادی داشته باشد یا خیر؟ آیا این محصول از قبل در بازار توسط سایر رقبا ارائه شده است یا خیر؟ مقلدان، در تقلید و اکتساب سهمی از بازار، چقدر توانمندی دارند؟ سهم بازار رقبا در بازار چگونه است؟ شدت رقابت به چه اندازه است؟

در محیط صنعت که یکی از پارامترهای محیطی است، عواملی مانند ساختار صنعت، منشأ تغییرات فناوریانه و نظام مالکیت فکری اهمیت دارد. ساختار صنعت نشان‌دهنده اندازه و تعداد تولیدکنندگان محصول و تعداد و نوع تأمین‌کنندگان و نیز تعداد و نوع مشتریان در طول زنجیره ارزش محصول است. دیگر گروه عوامل مؤثر بر محیط تجاری‌سازی، محیط کلان است که به ثبات اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی اشاره دارد. بدیهی است که این عامل، خارج از

کنترل توسعه‌دهندگان فناوری و تسهیلگران تجاری‌سازی است، بدین جهت باید سعی شود تا تأثیر تغییرات و تحولات آن سنجش و تحلیل شود، اگرچه امکان تغییر و مداخله در آن وجود ندارد.

یافته‌های این پژوهش، دلالت‌های مهمی برای سیاست‌گذاران علم، فناوری و نوآوری و نیز مدیران سازمان‌های پژوهش و فناوری، دانشگاه‌ها و شرکت‌های فناوری همراه دارد. از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به ضرورت سیاست‌گذاری اقتضایی و مبتنی بر نوع فناوری اشاره کرد؛ نتایج نشان می‌دهد که نوع فناوری (از حیث پیچیدگی، ضمنی یا مدون بودن دانش، محصول یا فرایند بودن، نیاز به دارایی‌های مکمل و مرحله چرخه عمر) نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت تجاری‌سازی دارد. از این‌رو، سیاست‌گذاران نباید رویکردهای یکسانی برای حمایت از تجاری‌سازی همه فناوری‌ها اتخاذ کنند. طراحی بسته‌های حمایتی متفاوت برای فناوری‌های ساده در برابر فناوری‌های پیشرفته، فناوری‌های پلتفرمی و دیجیتال، و فناوری‌های نیازمند دارایی‌های مکمل، می‌تواند اثربخشی سیاست‌های عمومی را به‌طور چشمگیری افزایش دهد.

همچنین، یافته‌های پژوهش تأکید دارند که نوع دارنده دارایی فکری، به‌ویژه دانشگاه‌ها، تأثیر بسزایی بر مسیر تجاری‌سازی دارد. سیاست‌گذاران آموزش عالی لازم است با بازتعریف مأموریت دانشگاه‌ها، ایجاد مشوق‌های نهادی برای تعامل با صنعت، و تقویت دفاتر انتقال فناوری، فاصله میان تحقیقات پایه و کاربردی را کاهش دهند. همچنین، اصلاح نظام ارزیابی اعضای هیئت علمی به‌گونه‌ای که فعالیت‌های تجاری‌سازی و تعامل با صنعت را به رسمیت بشناسد، ضروری به نظر می‌رسد. این تحولات را می‌توان با عنوان بازنگری در سیاست‌های دانشگاهی و مأموریت‌محور کردن پژوهش دنبال کرد.

نکته دیگر اینکه سیاست‌ها باید بر توسعه و دسترس‌پذیری دارایی‌های مکمل متمرکز باشد؛ دارایی‌های مکمل، یکی از محوری‌ترین عوامل موفقیت در تجاری‌سازی فناوری است. بنابراین، سیاست‌گذاران باید علاوه بر حمایت از تولید دانش و اختراع، بر توسعه زیرساخت‌هایی چون شبکه‌های بازاریابی، تأمین مالی، تولید صنعتی، استانداردهای و خدمات پس از فروش تمرکز کنند. ایجاد و تقویت نهادهای واسط، خوشه‌های صنعتی و اکوسیستم نوآوری، می‌تواند دسترسی توسعه‌دهندگان فناوری به این دارایی‌ها را تسهیل کند. از طرفی قدرت نظام مالکیت فکری نقش مهمی در تجاری‌سازی و توزیع منافع بین نوآوران و مقلدان دارد. از این‌رو، سیاست‌گذاران باید با تقویت قوانین و سازوکارهای اجرای حقوق مالکیت فکری، زمینه شکل‌گیری بازار ایده و مبادله فناوری را فراهم کنند. این امر به‌ویژه در اقتصادهایی با ریسک بالای کپی‌برداری، اهمیت دوچندان دارد.

مدیران و کارآفرینان فناوری باید پیش از تصمیم‌گیری درباره روش تجاری‌سازی، ارزیابی جامعی از نوع فناوری، میزان پیچیدگی،

بهره‌برداری از فرصت‌های نوظهور را فراهم می‌سازد. از آنجاکه این پژوهش، عوامل مؤثر و مرتبط با تجاری‌سازی را به‌صورت کلی و بدون تمرکز بر حوزه صنعتی و فناوری خاص ارائه کرده است، پژوهشگران در تحقیقات آینده خود می‌توانند با تمرکز بر حوزه‌های خاص، به مطالعه و تطبیق مدل ارائه‌شده در این پژوهش بپردازند؛ مثلاً تجاری‌سازی فناوری در حوزه فواید، هوش مصنوعی، تجهیزات پزشکی، زیست‌فناوری، هوافضا و ... همچنین رتبه‌بندی عوامل یادشده از نظر میزان تأثیرشان بر تجاری‌سازی نیز می‌تواند موضوع تحقیقات آتی باشد. به‌علاوه، یکی دیگر از موضوعاتی که شایسته است در پژوهش‌های بعدی دیده شود، تأثیر عوامل یادشده بر راهبردهای تجاری‌سازی فناوری است؛ منظور از راهبردها، روش‌ها و رویکردهای انتقال و تجاری‌سازی است که از جمله مهم‌ترین آنان می‌توان به سرمایه‌گذاری مشترک، ادغام و تملیک، اتحاد راهبردی، و شرکت زایشی اشاره کرد. به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود تأثیر قوت یا ضعف سازمان توسعه‌دهنده فناوری در هر یک از عوامل مدل را بر انتخاب روش تجاری‌سازی بسنجند.

قابلیت کپی‌برداری، نیاز به دارایی‌های مکمل و وضعیت طراحی غالب انجام دهند. انتخاب نادرست مسیر تجاری‌سازی می‌تواند حتی برای فناوری‌های ارزشمند نیز به شکست منجر شود. بر همین اساس، تصمیم‌گیری برای ورود به «بازار کالا» یا «بازار ایده» باید با توجه به ویژگی‌های دارنده فناوری، توانمندی‌های سازمانی و محیط صنعت انجام شود؛ در مواردی که سازمان فاقد دارایی‌های مکمل یا ظرفیت جذب کافی است، راهبردهای مشارکتی، اعطای لایسانس یا همکاری‌های تعاملی می‌تواند گزینه‌های کارآمدتری باشد. برای سازمان‌هایی که نقش گیرنده فناوری را ایفا می‌کنند، توسعه ظرفیت جذب به‌عنوان یک توانمندی پویا اهمیت حیاتی دارد. مدیران باید با سرمایه‌گذاری در توسعه سرمایه انسانی، ایجاد فرهنگ نوآوری، ساختارهای یادگیری و شبکه‌سازی، توانایی سازمان خود را در جذب، تطبیق و بهره‌برداری از دانش خارجی افزایش دهند. از سوی دیگر، مدیران بنگاه‌های فناوری باید تحولات محیط صنعت، تغییرات رژیم فناوری و ظهور فناوری‌های برافکن را به‌طور مستمر رصد کنند. شناسایی به‌موقع این تحولات، امکان تطبیق راهبرد تجاری‌سازی و

References

- Abd Rahim, N., Mohamed, Z. B., & Amrin, A. (2015). Commercialization of emerging technology: The role of academic entrepreneur. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 169, 53-60.
- Afful-Dadzie, E., Afful-Dadzie, A., & Oplatková, Z. (2017). Assessing commercial viability of technology start-up businesses in a government venture capital under intuitionistic fuzzy environment. *International Journal of Fuzzy Systems*, 19(2), 400-413. <https://doi.org/10.1007/s40815-016-0184-5>
- Albors-Garrigos, J., Hervas-Oliver, J. L., & Hidalgo, A. (2009). Analysing high technology adoption and impact within public supported high tech programs: An empirical case. *The Journal of High Technology Management Research*, 20(2), 153-168.
- Amadi-Echendu, J. E., & Rasetlola, R. T. (2011 June 27-30). Technology commercialization factors, frameworks and models. In *First International Technology Management Conference* (pp. 144-148). IEEE. DOI: 10.1109/ITMC.2011.5995939
- Anokhin, S., Wincent, J., & Frishammar, J. (2011). A conceptual framework for misfit technology commercialization. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(6), 1060-1071. DOI: 10.1016/j.techfore.2010.12.005
- Baghdadi, S., Khamseh, A., & Madani, S. H. (2024). An independent technology commercialization model in oil and gas industry: A grounded theory approach. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 15(6), 1426-1454.
- Bandarian, R. (2007). From idea to market in RIPI: An agile frame for NTD process. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(1), 25-41.
- Bong, K. H., Shin, Y., & Park, J. (2022). Do firms' efforts matter? An innovation mechanism in public technology commercialization. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(6), 2987-2996. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3025695>
- Borge, L., & Bröring, S. (2017). Exploring effectiveness of technology transfer in interdisciplinary settings: The case of the bioeconomy. *Creativity and Innovation Management*, 26(3), 311-322. DOI: 10.1111/caim.12222
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: A review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-655. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00093-1
- Brown, M. A. (1997). Performance metrics for a technology commercialisation program. *International Journal of Technology Management*, 13(3), 229-244.
- Burgelman, R. A., Christensen, C. M., & Wheelwright, S. C., (2004). Integrating technology and strategy: A general management perspective. *Strategic Management of Technology and Innovation*, 208.

- Cai, L., Lu, S., & Chen, B. (2022). Constructing technology commercialization capability: The critical role of user engagement and big data analytics capability. *Journal of Organizational and End User Computing*, 34(9), 1-21. DOI: 10.4018/JOEUC.303677
- Carayannis, E. G., Cherepovitsyn, A. Y., & Ilinova, A. A. (2016). Technology commercialization in entrepreneurial universities: The US and Russian experience. *The Journal of Technology Transfer*, 41(5), 1135-1147. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9406-y>
- Chang, Y. C., Yang, P. Y., & Chen, M. H. (2009). The determinants of academic research commercial performance: Towards an organizational ambidexterity perspective. *Research Policy*, 38(6), 936-946. DOI: 10.1016/j.respol.2009.03.005
- Chen, C. J., Chang, C. C., & Hung, S. W. (2011). Influences of technological attributes and environmental factors on technology commercialization. *Journal of Business Ethics*, 104(4), 525-535.
- Chiesa, V., & Frattini, F. (2011). Commercializing technological innovation: Learning from failures in high-tech markets. *Journal of Product Innovation Management*, 28(4), 437-454.
- Cho, J., & Lee, J. (2013). Development of a new technology product evaluation model for assessing commercialization opportunities using Delphi Method and Fuzzy AHP Approach. *Expert Systems with Applications*, 40(13), 5314-5330. DOI: 10.1016/j.eswa.2013.03.038
- Cowan, R., & Foray, D. (1995). Quandaries in the economics of dual technologies and spillovers from military to civilian research and development. *Research Policy*, 24(6), 851-868. DOI: 10.1016/0048-7333(94)00802-7
- Cozzolino, A., & Rothaermel, F. T. (2018). Discontinuities, competition, and cooperation: Coopetitive dynamics between incumbents and entrants. *Strategic Management Journal*, 39(12), 3053-3085.
- Datta, A., Mukherjee, D., & Jessup, L. (2015). Understanding commercialization of technological innovation: Taking stock and moving forward. *R&D Management*, 45(3), 215-249.
- Evans, D. L. (2002). *The advanced technology program: Reform with a purpose*. Washington, D.C: Office of the Secretary of the US Department of Commerce.
- Fakur, B. (2006). A review of theoretical concepts of commercialization of research results. *Rahyafat*, 16(37), 24-32. (Persian)
- Frishammar, J., Lichtenthaler, U., & Rundquist, J. (2012). Identifying technology commercialization opportunities: The importance of integrating product development knowledge. *Journal of Product Innovation Management*, 29(4), 573-589. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2012.00926.x>
- Gans, J. S., & Stern, S. (2003). The product market and the market for "Ideas": Commercialization strategies for technology entrepreneurs. *Research Policy*, 32(2), 333-350. DOI: 10.1016/S0048-7333(02)00103-8
- Ghaffari, B., & Zand Hesami, H. (2017). Identification and extract success factors influencing the commercialization of technology development projects. *Science and Technology Policy Letters*, 07(2), 17-28. (Persian)
- Goldsmith, R. (2003). Model of commercialization. *Arkansas Small Business and Technology Development Center*, 28(11), 16-26. Retrieved from: <http://asbdc.ualr.edu/technology/Commercialization/themodel.asp>
- Goudarzi, M., Bamada Soofi, J., Arabi, S., & Amiri, M. (2011). A process model for technology commercialization in public research institutions of Iran. *Journal of Science and Technology Policy*, 4(4), 41-56. (Persian)
- Hajipour, B., Motameni, A., & Tayebi Abolhasani, A. (2017). Meta-synthesis of success factors for commercialize of products with advanced technology. *Innovation Management Journal*, 5(4), 19-54. (Persian)
- Hashemnia, S. H., Emadzadeh, M., Samadi, S., & Saketi, P. (2009). Effective factors on earmarked revenues of researches in Iranian universities of technology. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 15(2), 1-21. (Persian)
- Hickey, G., & Kipping, C. (1996). A multi-stage approach to the coding of data from open-ended questions. *Nurse researcher*, 4(1), 81-91. DOI: 10.7748/nr.4.1.81.s9
- Hosseiniyanpouya, H., & Goodarzi, M. (2015). Identifying factors affecting Technology Commercialization Strategy based on the Meta-Synthesis method. *Journal of Technology Development Management*, 3(2), 63-97. (Persian) DOI: 10.22104/jtdm.2016.356
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288. DOI: 10.1177/1049732305276687
- Hsu, C. W., & Chang, P. L. (2013). Innovative evaluation model of emerging energy technology commercialization. *Innovation*, 15(4), 476-483.
- Huyghe, A., Knockaert, M., Wright, M., & Piva, E. (2014). Technology transfer offices as boundary spanners in the pre-spin-off process: The case of a hybrid model.

- Small Business Economics*, 43(2), 289–307. <https://doi.org/10.1007/s11187-013-9537-1>
- Jahed, H., & Arasteh, H. (2023). External organizational factors influencing commercialization of research results. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*, 19(1), 45-68. (Persian)
- Jiang, X., Wang, G., De Clercq, D., & Yi, X. (2020). How do firms achieve successful technology commercialization? Evidence from Chinese manufacturing firms. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(5), 1973-1986. DOI: 10.1109/TEM.2020.2997965
- Jung, M., Lee, Y. B., & Lee, H. (2015). Classifying and prioritizing the success and failure factors of technology commercialization of public R&D in South Korea: Using classification tree analysis. *the journal of Technology Transfer*, 40(5), 877-898. DOI: 10.1007/s10961-014-9376-5
- Kang, J., Gwon, S., Kim, S., & Cho, K. (2013). Determinants of successful technology commercialization: Implication for Korean Government-sponsored SMEs. *Asian Journal of Technology Innovation*, 21(1), 72–85. <https://doi.org/10.1080/19761597.2013.810947>
- Kassicieh, S. U. L. (2011). Benefits from using surrogate entrepreneurs in technology commercialization. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 8(04), 521-534. DOI: 10.1142/S0219877011002532
- Kelm, K. M., Narayanan, V. K., & Pinches, G. E. (1995). Shareholder value creation during R&D innovation and commercialization stages. *Academy of Management Journal*, 38(3), 770-786. DOI: 10.2307/256745
- Khamseh, A., & Rostami, Z. (2019). Evaluation and prioritization of the factors affecting the commercialization of nanotechnology products in the food industry (Case Study: Cultivation and Industry Company of Golestan). *Journal of Industrial Technology Development*, 16(34), 5-15. (Persian)
- Khatami Nejad, H., & Farrokhseresht, B. (2022). Providing an IT commercialization model in online business by focusing on tourism industry. *Roshd-e-Fanavari*, 18(70), 32-42. (Persian)
- Kimura, O. (2010). Public R&D and commercialization of energy-efficient technology: A case study of Japanese projects. *Energy Policy*, 38(11), 7358-7369. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.08.012
- Kirchberger, M. A., & Pohl, L. (2016). Technology commercialization: A literature review of success factors and antecedents across different contexts. *The Journal of Technology Transfer*, 41(5), 1077-1112. DOI: 10.1007/s10961-016-9486-3
- Kotler, P. (1994). *Analysis, planning, implementation and control*. New Jersey: Prentice Hall International.
- Krätzig, O., & Sick, N. (2021). Exploring the role of entrepreneurial passion for facilitating university technology commercialization: Insights from battery research as an interdisciplinary field. *Journal of Engineering and Technology Management*, 60, 101627. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2021.101627>
- Kroll, H., & Liefner, I. (2008). Spin-off enterprises as a means of technology commercialisation in a transforming economy—Evidence from three universities in China. *Technovation*, 28(5), 298–313. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.05.002>
- Kumar, V., & Jain, P. K. (2003). Commercialization of new technologies in India: An empirical study of perceptions of technology institutions. *Technovation*, 23(2), 113-120.
- Libaers, D. P. (2012). Time allocation decisions of academic scientists and their impact on technology commercialization. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(4), 705-716.
- Lichtenthaler, U. (2007). Managing external technology commercialisation: A process perspective. *International Journal of Technology Marketing*, 2(3), 225-242.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry* (vol. 75). Thousand Oaks: Sage.
- Link, A. N., & Scott, J. T. (2017). US science parks: The diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities. In D. B. Audretsch & A. N. Link (Eds.), *Universities and the entrepreneurial ecosystem* (pp. 97-111). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781786432797.00008>
- Markman, G. D., Gianiodis, P. T., Phan, P. H., & Balkin, D. B. (2005). Innovation speed: Transferring university technology to market. *Research Policy*, 34(7), 1058–1075. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.007>
- Matin, A., & Mohammadzadeh, S. (2013). Review of linear commercialization models. *Roshd-e-Fanavari*, 9(36), 52-61. (Persian)
- Mercado, S. M., Querijero, N. J. V. B., & Lapitan, A. V. (2024). Contingent effectiveness in technology transfer of two animal feed innovations in a Philippine state university's public research institute. *Journal of the International Society for Southeast*



- Asian Agricultural Sciences*, 30(2), 195-209.
- Mesma Khosroshahi, E., & Soltanzadeh, J. (2021). A historical analysis on the challenges of development and commercialization in a knowledge-based medical equipment company. *Journal of Improvement Management*, 15(3), 201-220. (Persian)
- Milliken, F. J. (1987). Three types of perceived uncertainty about the environment: State, effect, and response uncertainty. *Academy of Management Review*, 12(1), 133-143. DOI: 10.5465/AMR.1987.4306502
- Miranda, F. J., Chamorro, A., & Rubio, S. (2025). The commercialization of academic patents: A critical literature review and a research agenda. *Technology and Innovation*, 1-12. DOI: 10.1080/19498241.2024.2420705
- Mokhtarzadeh, N., Karshenas, A., & Ghazinoory, S. (2021). Challenges of the valley of death in the Iranian biomedical innovation ecosystem and investigating effective capabilities and context. *Journal of Improvement Management*, 14(4), 35-54. (Persian) DOI: 10.22034/jmi.2021.120054
- Mukhtarova, K., Kupeshova, S., Abdykalykova, M., & Mukhtar, E. (2016). The role of government in the development of innovative activity in the Republic of Kazakhstan. *Economic and Social Development: Book of Proceedings*. Retrieved from: https://www.bib.irb.hr:8443/849739/download/849739.Book_of_Proceedings_Zagreb_2016_Online_2.pdf#page=594
- Mustapha, N., & Ralphs, G. (2022). Effectiveness of technology transfer in public research institutions in South Africa: A critical review of national indicators and implications for future measurement. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 14(4), 863-875. DOI: 10.1080/20421338.2021.1893467
- Natalicchio, A., Petruzzelli, A. M., & Garavelli, A. C. (2014). A literature review on markets for ideas: Emerging characteristics and unanswered questions. *Technovation*, 34(2), 65-76. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.010>
- Nazari, R., & Emamverdi, G. (2020). Financing the "Valley of Death" budget gap in research and development: Spatial Models approach. *Economics Research*, 20(76), 81-127. (Persian) DOI: 10.22054/joer.2020.11901
- Nelson, R. R. (2006). Reflections of David Teece's "Profiting from technological innovation...". *Research Policy*, 35(8), 1107-1109. DOI: 10.1016/j.respol.2006.09.007
- Olawore, A. S., Wong, K. Y., Ma'aram, A., & Sutopo, W. (2022 September 13-15). Factors that influence successful technology commercialization [Paper presentation]. In *3rd Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Johor Bahru, Malaysia.
- Olawore, A. S., Wong, K. Y., Ma'aram, A., & Sutopo, W. (2023). Prioritization of technology commercialization success factors using fuzzy best worst method. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3), 100096. DOI: 10.1016/j.joitmc.2023.100096
- O'shea, R. P., Allen, T. J., Chevalier, A., & Roche, F. (2005). Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of US universities. *Research Policy*, 34(7), 994-1009. DOI:10.1016/j.respol.2005.05.011
- Park, T., & Ryu, D. (2015). Drivers of technology commercialization and performance in SMEs: The moderating effect of environmental dynamism. *Management Decision*, 53(2), 338-353. DOI: 10.1108/MD-03-2014-0143
- Parr, R. L. (2018). *Intellectual property: valuation, exploitation, and infringement damages*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373. DOI: 10.1016/0048-7333(84)90018-0
- Pazhouhesh Jahromi, A., & Pourkarimi, J. (2015). Analysis of institutional forces acting on the commercialization of academic research achievements. *Quarterly Journal of Industrial Technology Development*, 13(26), 29-44. (Persian)
- Pererva, P., Ievsieiev, A., Maslak, M., Tkachov, M., & Tkachova, N. (2024). Formation of intellectual property commercialization strategies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 127(13), 80-91. DOI:10.15587/1729-4061.2024.296836
- Price, C., Huston, R., & Meyers, A. D. (2008). A new approach to improve technology commercialisation in university medical schools. *Journal of Commercial Biotechnology*, 14(2), 96-102.
- Rahm, D., Bozeman, B., & Crow, M. (1988). Domestic technology transfer and competitiveness: An empirical assessment of roles of university and governmental R&D laboratories. *Public Administration Review*, 969-978.
- Ravi, R., & Janodia, M. D. (2022). Factors affecting

- technology transfer and commercialization of university research in India: A cross-sectional study. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(September), 787-803. DOI:10.1007/s13132-021-00747-4
- Ray, G. F., Håkanson, S., Ehrlich, R., Oppenländer, K. H., Lacci, L., & Aujac, H. (1969). The diffusion of new technology: A study of ten processes in nine industries. *National Institute Economic Review*, 40-83.
- Razgaitis, R. (2007). Pricing the intellectual property of early-stage technologies: A primer of basic valuation tools and considerations. Retrieved from: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20083164115>
- Rogers, E. (2003). Diffusion of Innovations 5th. Retrieved from: https://www.google.com/books/edition/Diffusion_of_Innovations_5th_Edition/9U1K5LjUOwEC?hl=en
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31. DOI: 10.1108/02651339410057491
- Schendel, D., & Hitt, M. A. (2007). Introduction to volume 1. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1(1-2), 1-6.
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1994). Determinants of innovative behavior: A path model of individual innovation in the workplace. *Academy of Management Journal*, 37(3), 580-607.
- Shafiei Nikabadi, M., Bageri, H., & Gorzin, Z. (2018). Ranking the effective factors on nano-based products commercialization using Interpretive Structural Modeling technique. *Journal of International Business Administration*, 1(1), 67-94. (Persian) DOI: 10.22034/jiba.2018.8812
- Shahrabi, A., Tahmasebi-Limooni, S., & Razavi, S. A. A. (2019). Study of Effective Factors of the commercialization of research projects in medical universities. *Clinical Excellence*, 9(2), 38-45. (Persian)
- Shcherbachenko, V. O., & Kotenko, S. I. (2022). Analysis of obstacles and success factors of innovation commercialization. Retrieved from: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87743>
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2003). Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university– industry collaboration. *The Journal of High Technology Management Research*, 14(1), 111-133. DOI: 10.1016/S1047-8310(03)00007-5
- Sofi, Y., Mirabi, V. R., & Sarvar, R. (2025). Identifying factors affecting the commercialization of products of knowledge-based companies based in science and technology parks and growth centers. *Journal of value creating in Business Management*, 4(4), 24-42. (Persian) DOI: 10.22034/jvcbm.2024.462573.1397
- Stevens, G. A., & Burley, J. (1997). 3,000 raw ideas= 1 commercial success!. *Research-Technology Management*, 40(3), 16-27.
- Tawate, S., Gupta, R., & Jain, N. (2019). Development of a technology commercialization model for Indian biotechnology firms. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(4), 1101–1114. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2938644>
- Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305. DOI: 10.1016/0048-7333(86)90027-2
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350. DOI:10.1002/smj.640
- Tolin, G., & Piccaluga, A. (2025). Commercializing technology from university-industry collaborations: A configurational perspective on organizational factors. *Journal of Business Research*, 188, 115105. DOI: 10.1016/j.jbusres.2024.115105
- Turdalina, S., & Kozhakhmet, S. (2025). Human capital in the field of commercialization: assessment of the competencies of technology transfer specialists. *Buketov Business Review*, 30(1), 43-51. DOI: 10.31489/2025ec1/43-51
- Villani, E., Rasmussen, E., & Grimaldi, R. (2017). How intermediary organizations facilitate university– industry technology transfer: A proximity approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 86-102. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.06.004
- Weckowska, D. M. (2015). Learning in university technology transfer offices: Transactions-focused and relations-focused approaches to commercialization of academic research. *Technovation*, 41-42, 62-74. DOI: 10.1016/j.technovation.2014.11.003
- Zahedi, M. R., & Hosseini Sarkhosh, S. M. (2024). Identifying and prioritizing the factors affecting the commercialization of the products of knowledge-based companies in the field of biotechnology using the DANP technique. *Quarterly journal of Industrial Technology Development*, 22(55), 67-78. (Persian) DOI: 10.22034/jtd.2024.2006554.1870
- Zahra, S. A., & Nielsen, A. P. (2002). Sources of capabilities,

integration and technology commercialization.
Strategic Management Journal, 23(5), 377-398.
 DOI: 10.1002/smj.229

Zolfaghari, A., Zand Hesami, H., & Akbari, M. (2021).

Affecting factors and challenges on technology commercialization in ACECR. *Journal of Innovation and Value Creation*, 19(19), 69-86. (Persian)



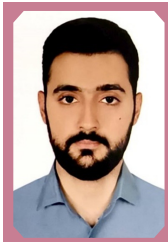
سید مسلم موسوی درچه

دانش‌آموخته دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری از مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور است و دوره پسادکتری همین رشته را در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران گذرانده است. او در حال حاضر سرپرست و استادیار پژوهش‌گده مطالعات فناوری‌های نوین سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران است. دکتر موسوی درچه در کنار فعالیت‌ها و تألیفات علمی، دارای سوابق اجرایی مانند ریاست انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران، مجری و برگزارکننده دوره‌های متوالی کنفرانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر ایران، و جایزه ملی انرژی‌های تجدیدپذیر، ریاست دبیرخانه تدوین اسناد ملی فناوری‌های راهبردی طرح‌های کلان ملی شورای عالی عتف، و رئیس هیئت مدیره شرکت آینده‌اندیشان افق بهسان است. زمینه‌های پژوهشی او، تدوین اسناد ملی فناوری‌های راهبردی، نظام‌های فناورانه نوآوری، و گذارهای فناورانه است. او دارای مقالاتی در زمینه توسعه و سیاست‌گذاری انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران است.



امیر حسن رنجبر

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی از دانشگاه شهید بهشتی است. او تجربه همکاری در طرح‌های پژوهشی در زمینه‌های تدوین سند راهبردی، نوآوری سازمانی، تحول دیجیتال و مدیریت منابع انسانی را دارد. هم‌اکنون به‌عنوان پژوهشگر پژوهش‌گده مطالعات فناوری‌های نوین سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران فعالیت دارد؛ و نیز سابقه خدمت در پژوهشگاه صنعت نفت را داراست. او به پژوهش در حوزه‌های یادگیری فناورانه، هم‌پایی یا فرارسی فناورانه، اقتصاد نوآوری و ابزارهای سیاستی علاقه‌مند است.



یاسر امامیان

دانش‌آموخته دکتری تخصصی مهندسی صنایع از دانشگاه کردستان است. او در حال حاضر استادیار پژوهش‌گده مطالعات فناوری‌های نوین سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران بوده، و همچنین، ارزیاب و عضو گروه تخصصی صنایع پیشرفته و مدیریت فناوری جشنواره بین‌المللی خوارزمی نیز هست. او اختراع سیستم جدید و پیشرفته امنیتی و ضد سرقت دستگاه عابربانک را در سازمان ثبت شرکت‌ها و مالکیت‌های صنعتی به ثبت رسانده است. از زمینه‌های پژوهشی او می‌توان به مطالعات زنجیره تأمین، مدیریت دانش، بهرموری و ارزیابی عملکرد اشاره کرد.

