

Review Article - Extended Abstract

Legal Analysis of Emerging Technology Transfer with Emphasis on the Interaction of National and International Legal Systems

Hossein Abdi*

Assistant Professor, Philosophy of Science Institute, University of Tehran, Tehran, Iran.

*Corresponding Author's Email: 1353hg@gmail.com (Hossein Abdi)**Paper History:**

Received: 2025-06-11

Revised: 2025-07-19

Accepted: 2026-01-05

Keywords:Technology Transfer,
Emerging Technologies,
International Law,
Intellectual Property,
Iranian Legal System

Abstract With the rapid emergence of cutting-edge technologies, including nanotechnology, artificial intelligence, and biotechnology, the transfer of embedded knowledge and expertise across the globe is no longer optional but a vital necessity for advancing the frontiers of science and ensuring the economic prosperity of nations. This process, which goes far beyond the mere exchange of equipment or technical information, requires a solid and harmonized legal framework at both national and international levels to be effectively realized. This study aims to explore the fundamental concepts of technology transfer while analyzing the legal norms governing this process, as reflected in key international instruments such as the TRIPS Agreement and the institutional structures of leading countries. Furthermore, it closely examines the existing legal and institutional frameworks within the legal system of the Islamic Republic of Iran regarding technology transfer, comparing them with successful global models to identify strengths, weaknesses, and areas in need of reform. The ultimate goal of this research is to provide a clear understanding of the legal landscape surrounding the transfer of emerging technologies in both global and Iranian contexts. It is hoped that the findings will offer practical solutions for strengthening the legal and operational infrastructure essential to this critical process in our country.

<https://doi.org/10.30501/jamt.2025.529871.1332>URL: https://www.jamt.ir/article_238311.html

1. INTRODUCTION

The rapid advancement of emerging technologies, including nanotechnology, biotechnology, artificial intelligence, and digital systems, has created both unprecedented opportunities and complex challenges for states worldwide. These technologies have significantly transformed production processes, healthcare systems, and communication infrastructures, thereby redefining the dynamics of international economic and strategic competition. Within this evolving global landscape, technology transfer has emerged as a critical mechanism for promoting equitable access to innovation and fostering sustainable development.

Unlike the traditional understanding of technology transfer, which was primarily limited to the movement of machinery and equipment, the contemporary concept encompasses knowledge sharing, intellectual property rights, collaborative research, licensing, joint ventures, and the use of digital platforms to facilitate cross-border innovation flows. As noted by [Bozeman \(2000\)](#), the effectiveness of this process relies not only on technical capabilities but also on robust legal and institutional frameworks that can support innovation-driven ecosystems. Similarly, [Biagini et al. \(2014\)](#) emphasized that harmonization between national regulations and international standards plays a pivotal role in ensuring that technology transfer contributes to sustainable economic growth and inclusive development. [Kumar et al. \(2015\)](#) and [Silva et al. \(2019\)](#) further highlighted the importance of strong intermediary institutions in

facilitating this process, while [Unctad \(2021\)](#) pointed to the role of active international engagement in enhancing access to advanced technologies.

2. PURPOSE

This article investigates the legal dimensions of technology transfer, focusing on the interaction between national and international systems. It provides a comparative analysis of global best practices and critically examines the Iranian case. By studying how advanced and emerging economies structure their legal and institutional frameworks, the article aims to identify lessons and recommendations that can guide Iran in strengthening its national system for technology transfer and innovation governance.

3. METHODS

The study employs a legal-analytical and comparative approach. Internationally, it reviews key agreements and institutions, including the TRIPS Agreement, the Paris Convention for the Protection of Industrial Property, and the practices of the World Intellectual Property Organization. Comparatively, it examines advanced economies such as the United States, with its strong IP enforcement and university–industry linkages, and Germany, which uses a dual state and private system. It also considers emerging economies—India, Brazil, and Malaysia—to highlight adaptable legal strategies for balancing foreign technology absorption with domestic capacity building.

Please cite this article as: Abdi, H. (2026) Legal Analysis of Emerging Technology Transfer with Emphasis on the Interaction of National and International Legal Systems. *Journal of Advanced Materials and Technologies*, Vol. 14, No. 4, 1-25. [in Persian]. <https://doi.org/10.30501/jamt.2025.529871.1332>



The Iranian case focuses on national IP laws, institutional roles such as the Vice-Presidency for Science and Technology, the Innovation and Prosperity Fund, technology parks, and recent policies promoting entrepreneurship and knowledge-based industries.

4. RESULTS

The comparative analysis reveals that countries successful in technology transfer have developed robust IP regimes, independent technology transfer offices, incentive structures for private R&D, and specialized dispute resolution mechanisms. In Iran, some progress is evident: supportive laws, innovation funds, and technology parks have been established to foster entrepreneurship and knowledge-based industries. However, challenges persist, including fragmented governance structures with overlapping mandates, weak IP enforcement, limited specialized legal expertise in technology and innovation law, and low engagement in international technology partnerships. These structural weaknesses reduce efficiency, deter investment, and restrict Iran's integration into global technological networks.

5. DISCUSSION

Iran must implement systemic reforms to bridge the gap between its technological ambitions and actual performance. Establishing a centralized national authority for technology transfer, along with specialized courts and arbitration centers, can improve governance and legal alignment with global standards. Expanding fiscal incentives, fostering stronger academia–industry links, and actively engaging in international technology diplomacy will enhance access to advanced technologies and global credibility. Strengthening human capital through legal and managerial capacity building is essential for effective implementation. Altogether, modernizing legal frameworks, consolidating institutions, and promoting international cooperation can transform Iran into an active co-developer of technology, boosting its competitiveness and ensuring sustainable growth.

7. ACKNOWLEDGMENT

The author would like to thank all those who contributed to the completion of this work through their valuable comments and support.

6. REFERENCE

1. Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4), 627–655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
2. Cedano, K. G., & Hernández-Granados, A. (2021). Defining strategies to improve success of technology transfer efforts: An integrated tool for risk assessment. *Technology in Society*, 64, 101517. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101517>
3. Elfakharani, A., Abdul-Rahman, R., & Abdullah, N. A. (2019). Arbitration or Litigation: International High-Tech Business Disputes Resolutions. *American Journal of Social Sciences and Humanities*, 4, 68–74. <https://doi.org/10.20448/801.41.68.74>



مقاله مروری کامل

واکاوی حقوقی انتقال فناوری های نوین با تأکید بر تعامل نظام های حقوقی ملی و بین المللی

حسین عبدی*

پژوهشگر مؤسسه حکمت پژوهی علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخچه مقاله:

ثبت اولیه: ۱۴۰۴/۰۳/۲۱

بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۲۸

پذیرش قطعی: ۱۴۰۴/۱۰/۱۵

کلیدواژه ها:

انتقال فناوری،

فناوری های نوین،

حقوق بین الملل،

مالکیت فکری،

قوانین ایران

چکیده: با ظهور شتابان فناوری های نوظهور، از نانو فناوری تا هوش مصنوعی و زیست فناوری، انتقال دانش و تخصص نهفته در آن ها به اقصی نقاط جهان، دیگر یک انتخاب نیست، بلکه یک ضرورت حیاتی برای پیشبرد مرزهای دانش و شکوفایی اقتصادی ملت ها محسوب می شود. این فرایند، که فراتر از جابه جایی صرف تجهیزات یا اطلاعات فنی است، نیازمند یک بستر حقوقی استوار و هماهنگ در سطوح ملی و بین المللی است تا به درستی شکل بگیرد و به اهداف خود دست یابد. در این راستا، این نوشتار در نظر دارد تا ضمن کاوش در مفاهیم بنیادین انتقال فناوری، به واکاوی قواعد حقوقی حاکم بر این مهم در اسناد بین المللی برجسته ای چون موافقت نامه TRIPS و ساختارهای کارآمد کشورهای پیشرو بپردازد. همچنین در این تحقیق، نگاهی دقیق به چارچوب های قانونی و نهادی موجود در نظام حقوقی جمهوری اسلامی ایران در حوزه انتقال فناوری خواهیم داشت و با تطبیق آن ها با الگوهای موفق جهانی، نقاط قوت و ضعف آن ها را شناسایی کرده و نیازمندی های اصلاحی را مورد بحث قرار خواهیم داد. هدف غایی این پژوهش، ترسیم یک تصویر روشن از وضعیت حقوقی انتقال فناوری های نوین در جهان و ایران است. امید است که نتایج این بررسی بتواند راهکارهایی عملی برای ارتقا و تقویت زیرساخت های قانونی و اجرایی این فرایند کلیدی در کشور عزیزمان ارائه دهد.



<https://doi.org/10.30501/jamt.2025.529871.1332>

URL: https://www.jamt.ir/article_238311.html

۱- مقدمه

نیازمند ایجاد ظرفیت های نهادی، آموزشی و از همه مهم تر، چارچوب های حقوقی شفاف و منسجم است. فقدان قوانین مشخص یا ضعف در اجرای آن ها می تواند منجر به چالش هایی در زمینه مالکیت فکری، بهره برداری منصفانه و حفظ منافع ملی شود (Raslan, 2021; Saggi, 2002; Un.Escap et al., 2022).

این بررسی نشان می دهد که موفقیت در انتقال فناوری های نوین، مستلزم فراهم سازی هم زمان سه بستر بنیادین است: نخست، یک چارچوب حقوقی جامع و روزآمد که حمایت مؤثر از مالکیت فکری و شفافیت در قراردادهای انتقال را تضمین کند؛ دوم، زیرساخت های نهادی منسجم و هماهنگ که بتوانند نقش میانجی بین دانشگاه، صنعت و دولت را ایفاء کنند؛ و سوم، ظرفیت سازی انسانی و مالی به منظور جذب، بومی سازی و توسعه فناوری است. تحلیل تطبیقی با کشورهای پیشرو نشان

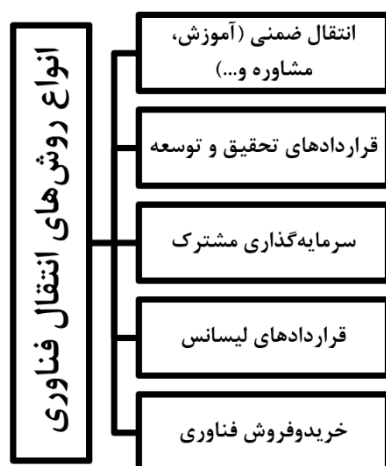
فناوری های نوظهور، شامل نانو فناوری، زیست فناوری، هوش مصنوعی و فناوری های دیجیتال، در دهه های اخیر به عنوان موتورهای محرک رشد اقتصادی، توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی در سراسر جهان شناخته شده اند (Golafshan et al., 2025). این فناوری ها نه تنها صنایع گوناگون را دگرگون ساخته اند، بلکه بر ساختارهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی جوامع نیز اثرات عمیقی بر جای گذاشته اند. کشورهایی که توانسته اند به موقع با این تحولات همگام شوند و توانایی جذب، بومی سازی و توسعه فناوری های پیشرفته را ایجاد کنند، موقعیت رقابتی برتری در عرصه بین المللی به دست آورده اند. با این وجود، دستیابی به فناوری های نوین، به ویژه برای کشورهای در حال توسعه، اغلب از طریق فرایند انتقال فناوری، امکان پذیر است. این فرایند، فراتر از انتقال صرف تجهیزات یا دانش فنی،

عهده دار مکاتبات: حسین عبدی

نشانی: ایران، تهران، دانشگاه تهران، مؤسسه حکمت پژوهی علوم

پیام نگار: 1353hg@gmail.com

- سرمایه‌گذاری مشترک^۳: از طریق مشارکت دو یا چند نهاد، که معمولاً یکی تأمین‌کننده فناوری و دیگری فراهم‌کننده منابع مالی یا بازار است، انتقال فناوری صورت می‌گیرد.
 - قراردادهای تحقیق و توسعه^۴: در این چارچوب، یک طرف متعهد به توسعه یا به‌روزرسانی فناوری برای طرف دیگر می‌شود که می‌تواند با انتقال دانش همراه باشد.
 - انتقال ضمنی از طریق آموزش، مشاوره یا تبادل متخصصان: این شیوه، که بر تعاملات انسانی و فرایندهای آموزشی استوار است، یکی از مؤثرترین راه‌های انتقال دانش فنی غیرمدون به‌شمار می‌رود.
- در تمامی این روش‌ها، نظام حقوق مالکیت فکری نقشی بنیادین ایفاء می‌کند. حقوق مالکیت فکری، از جمله اختراعات، علائم تجاری و اسرار تجاری، به‌عنوان ابزارهای قانونی برای حفاظت از فناوری‌ها عمل می‌کند و چارچوب قراردادهای و نحوه استفاده از فناوری را تعیین می‌نماید. فقدان یک نظام حقوقی کارآمد در این حوزه می‌تواند منجر به افشای ناخواسته دانش فنی، نقض حقوق مالک فناوری و ایجاد بی‌اعتمادی در فرایند انتقال شود (Alkhatib et al., 2008; Bozeman, 2000).



شکل ۱. انواع روش‌های انتقال فناوری و ویژگی‌های آن‌ها

می‌دهد که قوانین دقیق مالکیت فکری، نهادهای تخصصی مانند دفاتر انتقال فناوری^۱ و سیاست‌های حمایتی هدفمند، در موفقیت آن‌ها نقش حیاتی داشته است. همچنین، بررسی وضعیت داخلی ایران حاکی از آن است که علی‌رغم پیشرفت‌های نسبی در ایجاد نهادها و قوانین حمایتی، ضعف در اجرای هماهنگ، خلأهای قانونی و فقدان نهاد متولی مستقل، از موانع اصلی در مسیر بهره‌برداری مؤثر از فناوری‌های نوین محسوب می‌شوند.

در این نوشتار، ضمن بررسی مفهوم و انواع انتقال فناوری و چارچوب‌های حقوقی آن در سطح بین‌المللی، نظام‌های حقوقی کشورهای پیشرو و همچنین قوانین داخلی ایران مورد مطالعه قرار می‌گیرد. درنهایت، با انجام یک تحلیل تطبیقی، تلاش خواهد شد تا راهکارهایی برای ارتقا وضعیت حقوقی انتقال فناوری‌های نوین در کشور ارائه شود.

۲- مبانی و دسته‌بندی‌های انتقال فناوری

انتقال فناوری، یک فرایند پویا است که طی آن دانش فنی، مهارت‌ها، فناوری‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، به‌همراه روش‌های تولید، از یک منبع (مانند شرکت، دانشگاه یا کشور) به یک دریافت‌کننده منتقل می‌شود. هدف نهایی این انتقال، توانمندسازی دریافت‌کننده برای بهره‌برداری مؤثر از آن فناوری در تولید کالا یا ارائه خدمات است. این فرایند تنها به جابه‌جایی تجهیزات یا دستورالعمل‌های فنی محدود نمی‌شود، بلکه انتقال دانش ضمنی، مهارت‌های مدیریت فناوری و تقویت توانمندی‌های نیروی انسانی را نیز دربر می‌گیرد. روش‌های انتقال فناوری، گوناگون است و می‌توان آن‌ها را به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

- خرید و فروش فناوری: شامل به‌دست آوردن تجهیزات پیشرفته، ماشین‌آلات تخصصی یا بسته‌های فناوری آماده استفاده است.
- قراردادهای لایسانس^۲: در این روش، مالک فناوری، حق بهره‌برداری محدود (از نظر زمانی یا جغرافیایی) از اختراع، نرم‌افزار یا دانش فنی خود را به طرف دیگر واگذار می‌کند.

جدول ۱. مقایسه روش‌های مختلف انتقال فناوری از نظر ویژگی‌ها، مزایا، معایب و کاربردها

نام روش انتقال	توضیح مختصر	مزایا	معایب	مثال
خرید و فروش فناوری	به‌دست‌آوردن مستقیم تجهیزات، ماشین‌آلات یا بسته‌های فناوری آماده	سریع‌ترین روش دستیابی به فناوری؛ ساده و شفاف	عدم انتقال دانش ضمنی و مهارت‌های فنی؛ وابستگی به فروشنده برای نگهداری و پشتیبانی	خرید خط تولید دارو از شرکت خارجی
قراردادهای لیسانس	اعطای حق محدود بهره‌برداری از اختراع یا دانش فنی درازای پرداخت حق امتیاز	دسترسی قانونی به فناوری پیشرفته؛ قابل تنظیم از نظر دامنه و مدت زمان	وابستگی به مالک فناوری؛ محدودیت در توسعه مستقل فناوری	لیسانس تولید نرم‌افزار تخصصی برای کاربردهای صنعتی
سرمایه‌گذاری مشترک ^۱	شراکت میان نهادها برای بهره‌برداری از فناوری، معمولاً یکی با فناوری و دیگری با سرمایه یا بازار	اشتراک منابع و ریسک؛ یادگیری متقابل	پیچیدگی در مدیریت؛ تضاد منافع بین شرکاء	مشارکت یک شرکت ایرانی با شرکت ژاپنی برای تولید قطعات خودرو
قراردادهای تحقیق و توسعه ^۲	همکاری برای توسعه یا ارتقا فناوری که می‌تواند به انتقال دانش منجر شود	امکان سفارشی‌سازی فناوری؛ ارتقا ظرفیت نوآوری داخلی	زمان‌بر؛ نیازمند توان تحقیقاتی کافی در کشور دریافت‌کننده	قرارداد توسعه فرمول‌بندی داروی جدید با یک دانشگاه خارجی
انتقال ضمنی (آموزش، مشاوره، تبادل متخصص)	انتقال دانش از طریق تعاملات انسانی مانند آموزش، کارگاه، مشاوره یا اعزام متخصص	اثربخش در انتقال دانش ضمنی و مهارت‌ها؛ تقویت ظرفیت انسانی	نیاز به زیرساخت آموزشی و جذب دانش؛ گاه کم‌سرعت	اعزام مهندسان به دوره آموزشی در شرکت مادر

۳- قواعد بین‌المللی انتقال فناوری

انتقال فناوری در عرصه بین‌المللی تحت لوای مجموعه‌ای از قواعد حقوقی صورت می‌گیرد که عمدتاً از دل معاهدات چندجانبه و دوجانبه و همچنین فعالیت‌های سازمان‌های بین‌المللی نشأت می‌گیرد. در این میان، موافقت‌نامه جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری^۳ که در چارچوب سازمان تجارت جهانی^۴ به تصویب رسیده است، از اهمیت بسزایی برخوردار است. این توافق‌نامه، کشورهای عضو را به رعایت حداقل استانداردهای حمایت از حقوق مالکیت فکری متعهد می‌کند و به‌طور غیرمستقیم بر جریان انتقال فناوری تأثیر می‌گذارد؛ زیرا با تقویت حمایت از حقوق مخترعان و صاحبان فناوری، انگیزه برای انتقال و به اشتراک‌گذاری فناوری افزایش می‌یابد (Kingston, 2011).

سازمان جهانی مالکیت فکری^۵ نیز نقش محوری در تدوین و ترویج قوانین بین‌المللی مرتبط با مالکیت فکری و حمایت از

انتقال عادلانه فناوری ایفاء می‌کند. این سازمان از طریق برنامه‌هایی نظیر WIPO GREEN و «سازوکار تطبیق فناوری»، تلاش می‌کند تا کشورها، به‌ویژه کشورهای درحال توسعه، را در دستیابی به فناوری‌های موردنیاز در زمینه‌هایی همچون انرژی پاک، کشاورزی و بهداشت یاری کند (Abbott, 2002).

افزون‌براین، توافق‌نامه‌های دوجانبه و منطقه‌ای، به‌ویژه پیمان‌های تجارت آزاد^۶ منعقد شده میان کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه، معمولاً شامل بخش‌های جداگانه‌ای درخصوص حقوق مالکیت فکری و انتقال فناوری هستند. در برخی موارد، این توافق‌نامه‌ها با اعمال مقررات سختگیرانه‌تر از TRIPS که به TRIPS-plus موسوم‌اند، دسترسی کشورهای درحال توسعه به فناوری را با چالش‌هایی مواجه کرده‌اند (Kohler et al., 2008).

اگرچه کشورهای درحال توسعه به‌ظاهر از این چارچوب‌های بین‌المللی منتفع می‌شوند؛ اما درعمل، به‌دلیل

1. Joint Venture
2. R&D
3. TRIPS
4. WTO
5. WIPO
6. FTA

ضعف در زیرساخت‌های حقوقی، فقدان ظرفیت جذب فناوری یا فشارهای سیاسی و اقتصادی، در دستیابی عادلانه به فناوری با موانع متعددی روبرو هستند. این مسئله سبب شده است تا موضوع انتقال عادلانه و پایدار فناوری به یکی از محورهای مورد تأکید در مذاکرات بین‌المللی بدل شود (Maskus, 2010).

۳-۱- نگاهی نو به جایگاه انتقال فناوری در سپهر سیاست‌گذاری بین‌المللی

انتقال فناوری، فراتر از یک تبادل تجاری ساده یا مجموعه‌ای از قوانین مالکیت فکری، همواره به‌عنوان سنگ بنای توسعه پایدار و عاملی کلیدی در توانمندسازی علمی، فناوریانه و صنعتی ملل، در کانون توجه نهادهای بین‌المللی و اسناد راهبردی جهانی قرار داشته است. در این دیدگاه کلان، انتقال دانش فنی نه صرفاً یک معامله اقتصادی، بلکه یک ابزار بنیادین برای کاستن از شکاف عمیق فناوری میان کشورها و ترویج عدالت فناوریانه به‌شمار می‌رود.

برنامه جامع اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد^۱ به‌عنوان یکی از مهم‌ترین این اسناد، در بند ۱۷.۶ خود به‌روشنی بر ضرورت «ارتقا همکاری‌های بین‌المللی در عرصه علم، فناوری و نوآوری و تسهیل دسترسی همگانی به فناوری‌های پیشرفته» تأکید می‌ورزد. در همین راستا، بند ۱۷.۷ این برنامه، کشورها را به ایجاد بسترهای مساعد برای انتقال فناوری به کشورهای کمتر توسعه‌یافته تشویق می‌کند. این رویکرد، انتقال فناوری را صرفاً از یک رابطه دادوستدی فراتر برده و آن را به‌مثابه یک مسئولیت جمعی در راستای توسعه‌ای عادلانه تعریف می‌نماید.

در همین راستا، گزارش‌های راهبردی آنکتاد^۲ به‌ویژه مجموعه گزارش‌های «فناوری و نوآوری»، انتقال فناوری را به‌عنوان رکن اساسی در توانمندسازی کشورها برای ورود به عرصه «امواج نوین فناوری» معرفی می‌کند. این سازمان بین‌المللی بر این باور است که تنها از طریق بهره‌گیری مشترک از گنجینه دانش بشری، و نه تمرکز آن در کشورهای صنعتی، می‌توان مسیر توسعه پایدار جهانی را هموار ساخت. از این منظر، انتقال فناوری نباید یک جریان یک‌طرفه باشد، بلکه باید

بر پایه اصولی چون اشتراک‌گذاری منصفانه دانش، ظرفیت‌سازی نهادی پایدار، و تقویت پیوندهای همکاری بین‌المللی استوار شود. افزون‌براین، «نقشه راه نوآوری سازمان ملل متحد^۳» که به‌طور ویژه برای کشورهای درحال توسعه تدوین شده است، بخش قابل توجهی از رهنمودهای خود را به ایجاد زیرساخت‌های حقوقی، نهادی و مالی کارآمد برای تسهیل انتقال اثربخش فناوری اختصاص داده است. این سند راهبردی، بر اهمیت تلفیق هوشمندانه «دانش بومی» با «فناوری‌های وارداتی» تأکید می‌ورزد تا کشورها بتوانند فرایند بومی‌سازی و نوآوری را با تکیه بر ظرفیت‌ها و اقتضائات محلی خود به‌پیش برند.

با در نظر گرفتن این پیشینه غنی، می‌توان به این نتیجه رسید که در عرصه سیاست‌گذاری بین‌المللی، انتقال فناوری صرفاً یک سازوکار اقتصادی نیست، بلکه یک ابزار راهبردی و حیاتی برای دستیابی به توسعه پایدار، برقراری عدالت بین‌المللی و تقویت خوداتکائی علمی کشورها به‌شمار می‌رود. غفلت از این ابعاد کلان و ژرف، می‌تواند تلاش‌های انجام‌شده در سطح ملی را با چالش‌های جدی مواجه کند و اثربخشی و پایداری آن‌ها را زیر سؤال ببرد (Lee et al., 2016; Unctad, 2021).

۴- چارچوب انتقال فناوری در کشورهای پیشرفته

کشورهای پیشرفته با تکیه بر ساختار حقوقی مستحکم، نهادهای تخصصی پیشرو، و نظام مالکیت فکری توانمند، زیرساختی بی‌بدیل برای تسریع انتقال و تجاری‌سازی فناوری فراهم کرده‌اند. این کشورها با تدوین و اجرای قوانین هدفمند و از طریق حمایت فعالانه از مؤسسات تحقیقاتی، توانسته‌اند پیوندهای راهبردی و کارآمدی میان دانشگاه‌ها، صنایع و بازارهای جهانی ایجاد کنند (Cooperation & Development, 2003).

در ایالات متحده آمریکا، قانون پیش‌گامانه Bayh-Dole (1980) با اعطای اجازه مالکیت اختراعات حاصل از تحقیقات با بودجه فدرال به دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی، نقشی محوری در تسهیل انتقال فناوری‌های دانشگاهی به بخش خصوصی ایفاء نمود. این امر، دانشگاه‌ها را تشویق به ثبت

اختراعات و پیگیری فعالانه فرصت‌های تجاری‌سازی نمود و به شکل‌گیری دفاتر انتقال فناوری^۱ در اغلب دانشگاه‌های آمریکا منجر شد. پیامد این قانون، افزایش چشمگیر در تعداد ثبت اختراع‌ها^۲ و موفقیت‌های تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی بوده است. افزون‌براین، نظام ثبت اختراع قدرتمند و قابل‌اتکای آمریکا، انگیزه‌ای اساسی برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه^۳ و به تبع آن، انتقال مؤثر فناوری محسوب می‌شود (Van Pottelsberghe & Guellec, 2007).

در آلمان، نظام انتقال فناوری بر مبنای تعامل پویا میان مؤسسات تحقیقاتی دولتی و خصوصی شکل گرفته است. انجمن فرانهورفر^۴ با تمرکز بر تحقیقات کاربردی و همکاری

تنگاتنگ با صنایع، به‌عنوان یک پل ارتباطی کلیدی میان دانشگاه‌ها و بخش صنعتی عمل نموده و نقش مهمی در توسعه و انتقال فناوری‌های قابل‌پیاده‌سازی ایفاء می‌کند. سیاست‌های حمایتی دولت آلمان، از طریق تخصیص سرمایه به زیرساخت‌های تحقیقاتی پیشرفته، حمایت قاطع از حقوق مالکیت فکری، و ترویج فعالانه نوآوری‌های صنعتی، به تقویت فرایند انتقال فناوری یاری رسانده‌اند. همکاری سازمان‌یافته و مستمر میان دولت، صنعت و دانشگاه‌ها، یکی از عوامل اصلی موفقیت آلمان در این عرصه به‌شمار می‌رود (Comin et al., 2019).

جدول ۲. مقایسه رویکردها و دستاوردهای ایالات متحده و آلمان در نظام انتقال فناوری

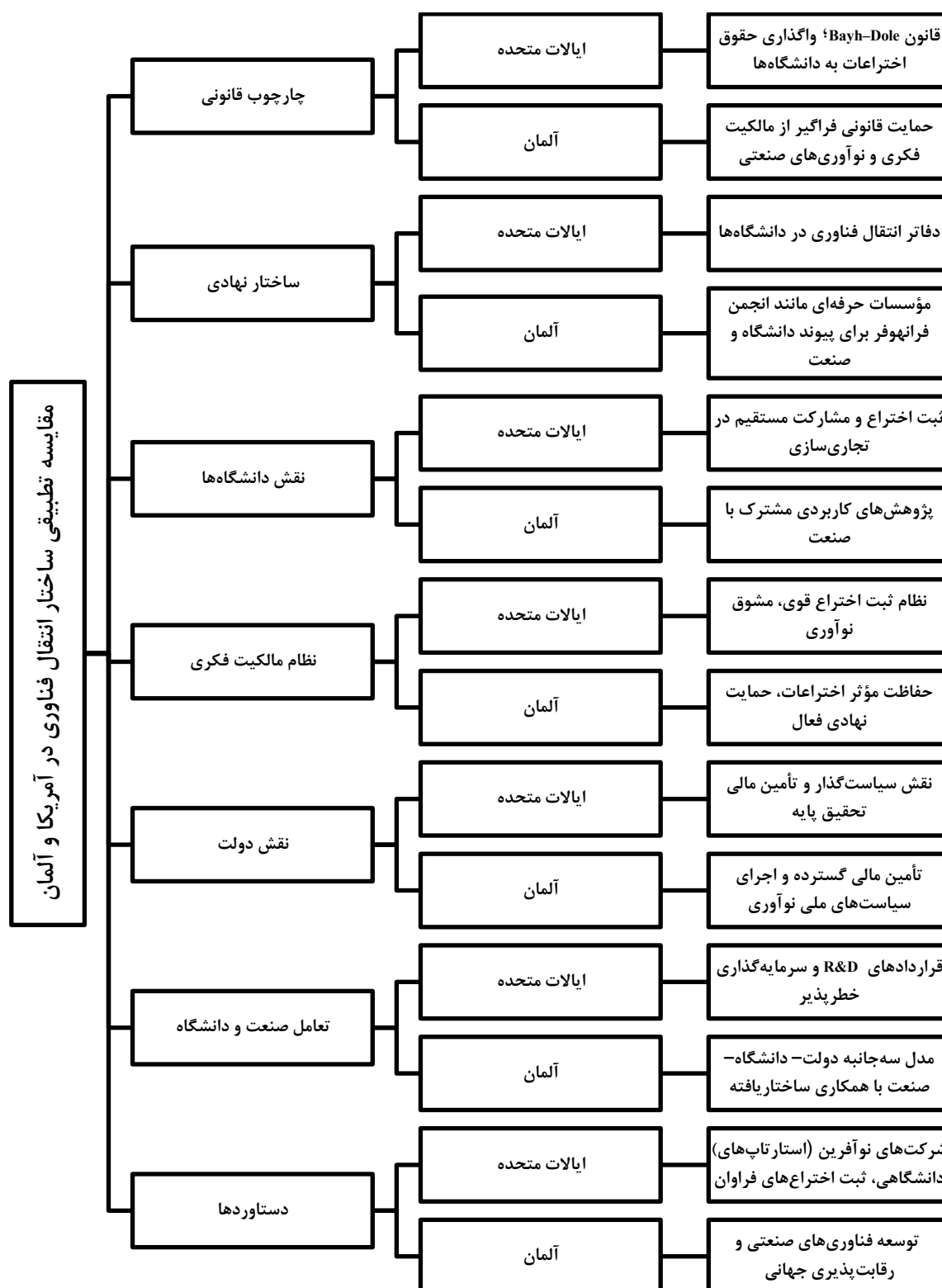
ابعاد مقایسه	ایالات متحده آمریکا	آلمان
چارچوب قانونی	قانون Bayh-Dole (۱۹۸۰) که به دانشگاه‌ها اجازه مالکیت اختراعات حاصل از بودجه فدرال را می‌دهد	حمایت قانونی گسترده از حقوق مالکیت فکری؛ سیاست‌های ملی برای حمایت از نوآوری و فناوری
ساختار نهادی	دفاتر انتقال فناوری (TTOs) در دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی	مؤسسات تخصصی مانند انجمن فرانهورفر برای پیوند میان پژوهش و صنعت
نقش دانشگاه‌ها	مالکیت و تجاری‌سازی اختراعات؛ مشارکت فعال در کارآفرینی فناورانه	همکاری در پروژه‌های تحقیقاتی کاربردی؛ تعامل نزدیک با صنایع از طریق مؤسسات میانجی
نظام مالکیت فکری	ثبت اختراع قوی، حمایت حقوقی بالا از مخترعان، مشوق برای سرمایه‌گذاری در نوآوری	حفاظت مؤثر از اختراعات و فناوری‌ها؛ پشتیبانی نهادی برای ثبت و بهره‌برداری از حقوق مالکیت فکری
نقش دولت	نقش تسهیل‌گر در سیاست‌گذاری و تأمین مالی تحقیقات اولیه	حمایت مالی هدفمند از مراکز تحقیقاتی؛ نقش راهبردی در سیاست‌گذاری و اجرای برنامه‌های نوآوری
تعامل صنعت و دانشگاه	همکاری گسترده از طریق قراردادهای تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری خطرپذیر	مدل منسجم سه‌جانبه (دولت-دانشگاه-صنعت) برای انتقال مؤثر فناوری
دستاوردهای کلیدی	افزایش چشمگیر ثبت اختراع‌ها و موفقیت‌های تجاری‌سازی؛ رشد شرکت‌های دانش‌بنیان دانشگاهی	توسعه فناوری‌های صنعتی قابل‌کاربرد؛ ارتقای رقابت‌پذیری صنایع در سطح جهانی

1. TTOs

2. patent

3. R&D

4. Fraunhofer Society



شکل ۲. مقایسه تطبیقی ساختار انتقال فناوری در آمریکا و آلمان

۴-۱- درس‌هایی از کارنامه درخشان کشورهای درحال توسعه در عرصه انتقال فناوری برخلاف تصور رایجی که موفقیت در انتقال فناوری را یک

امتیاز منحصر به کشورهای توسعه‌یافته می‌داند، تاریخ معاصر گواه تلاش‌ها و دستاوردهای چشمگیر برخی کشورهای درحال توسعه در این زمینه است. این کشورها با تدوین و اجرای

سیاست‌های هوشمندانه و سرمایه‌گذاری هدفمند در همکاری بین‌المللی، توانسته‌اند مسیر انتقال و بومی‌سازی فناوری را با موفقیت طی کنند. بررسی دقیق تجارب این پیش‌گامان می‌تواند چراغ راهی ارزشمند برای سیاست‌گذاران ایرانی در این مسیر پرچالش باشد.

۴-۱-۱- هند: از تولید داروهای ژنریک^۱ تا قدرت نرم‌افزاری

جهان

هند، به‌عنوان یکی از نمونه‌های برجسته در بهره‌گیری از انتقال فناوری برای تحول صنعتی، داستان موفقیت را رقم زده است. این کشور با تمرکز راهبردی بر صنعت داروسازی، گام نخست را با واردات مواد اولیه و تعامل با شرکت‌های چندملیتی برداشت و از این طریق، دانش فنی را به‌تدریج جذب کرد. سپس، با اصلاح هوشمندانه قوانین مالکیت فکری و حمایت قاطع از تولید داخلی، توانست جایگاه خود را به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان داروهای ژنریک در سطح جهان تثبیت کند. به‌موازات این دستاورد، سرمایه‌گذاری کلان هند در توسعه آموزش‌های مهندسی و فناوری اطلاعات، این کشور را به قطب بی‌بدیل صادرات خدمات نرم‌افزاری و توسعه فناوری در عرصه جهانی تبدیل کرده است. نقش محوری نهادهای دولتی نظیر CSIR و شرکت‌های پیشرویی همچون Infosys و Tata Consultancy Services در این دگرگونی شگرف، انکارناپذیر است (ستاد توسعه فناوری نانو، ۲۰۲۲؛ Chaturvedi, 2005).

۴-۱-۲- برزیل: اوج‌گیری در آسمان هوافضا و پیشتازی در

انرژی‌های نو

برزیل با اتخاذ رویکردی مبتنی بر سیاست‌های صنعتی هدفمند، توانسته است در حوزه‌هایی نظیر صنعت هوافضا و انرژی‌های تجدیدپذیر، به موفقیت‌های خیره‌کننده‌ای دست یابد. ظهور شرکت Embraer به‌عنوان سومین تولیدکننده بزرگ هواپیماهای تجاری در جهان، ثمره مستقیم سیاست‌های حمایتی در زمینه تقویت همکاری‌های بین‌المللی، سرمایه‌گذاری مستمر

زیرساخت‌های حیاتی، و بهره‌گیری خلاقانه از فرصت‌های دولت در تحقیق و توسعه، و انتقال فناوری از طریق مشارکت‌های راهبردی بوده است. دولت برزیل همچنین با ایجاد یک شبکه گسترده از مراکز تحقیقاتی پیشرفته و حمایت از فرایند بومی‌سازی فناوری‌های کلیدی، موفق به ایجاد زنجیره ارزش داخلی قدرتمندی در صنایع پیشرفته شده است (Goldstein, 2002).

۴-۱-۳- مالزی: از مونتاژ تا طراحی؛ اقتباس از شرق برای

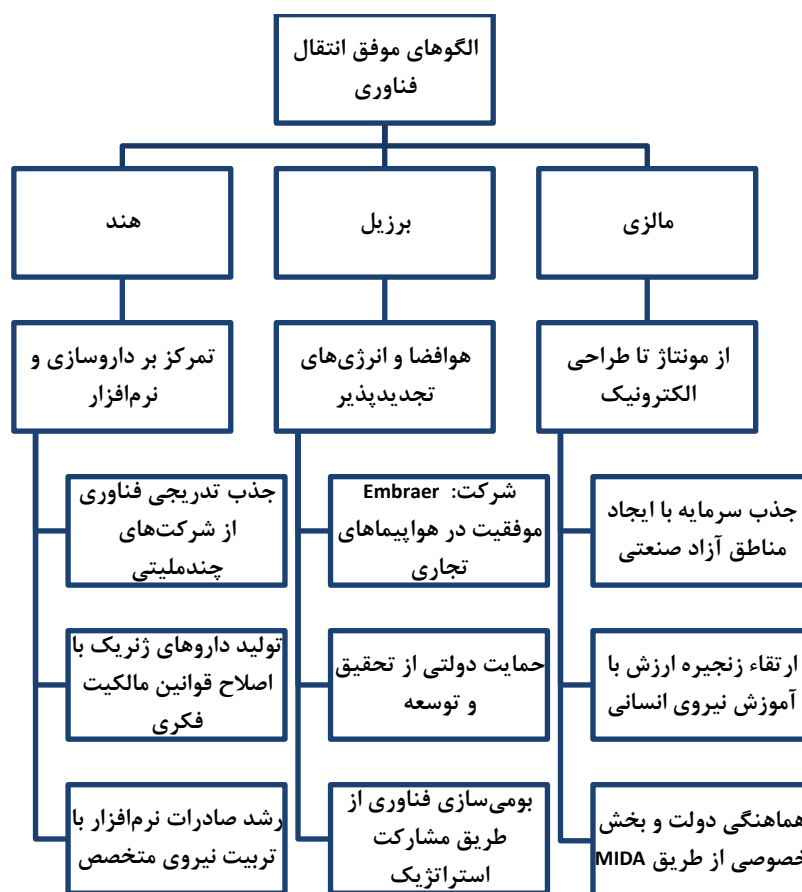
توسعه الکترونیک

مالزی با الهام‌گیری هوشمندانه از تجربه کشورهای موفق شرق آسیا، توانسته است به یکی از مراکز مهم تولید قطعات الکترونیکی و نیمه‌رساناها در قاره آسیا تبدیل شود. این کشور با ایجاد مناطق آزاد صنعتی جذاب، ارائه بسته‌های تشویقی مالیاتی به شرکت‌های فناور بین‌المللی، و سرمایه‌گذاری راهبردی در ارتقا سطح دانش و مهارت نیروی انسانی، فرایند انتقال فناوری را از سطح مونتاژ ساده به مراحل پیچیده‌تر طراحی و توسعه، ارتقا داده است. در این میان، نقش نهادهایی مانند سازمان توسعه سرمایه‌گذاری مالزی^۲ در جذب فناوری‌های نوین و ایجاد هماهنگی مؤثر میان دولت و بخش خصوصی، یک نقش کلیدی و بی‌بدیل بوده است (Rasiah & Malakolunthu, 2009).

این تجارب ارزشمند به‌روشنی نشان می‌دهند که دستیابی به موفقیت در انتقال فناوری برای کشورهای درحال توسعه، مستلزم ترکیبی هوشمندانه از سیاست‌گذاری دوراندیشانه، مشارکت فعال و پویای بخش خصوصی، تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد، و از همه مهم‌تر، ایجاد زیرساخت‌های حقوقی و نهادی مستحکم و پایدار است. این الگوهای موفق می‌توانند منبع الهام‌بخش و راهنمای ارزشمندی برای تدوین راهبردهای ملی ایران در جهت ارتقا ظرفیت‌های بومی در حوزه فناوری‌های نوین باشند.

جدول ۳. مقایسه تطبیقی الگوهای موفق انتقال فناوری در هند، برزیل و مالزی

کشور	حوزه‌های تمرکز اصلی فناوری	راهنماهای کلیدی	نقش نهادهای داخلی	دستاوردها	درس‌های قابل انتقال به ایران
هند	داروسازی، ژنریک، فناوری اطلاعات	اصلاح قوانین مالکیت فکری، حمایت از تولید داخلی، توسعه آموزش فنی	CSIR، Infosys، TCS	قدرت جهانی در داروهای ژنریک و صادرات نرم‌افزار	اصلاح قوانین فکری، تمرکز بر آموزش، استفاده از ظرفیت شرکت‌های خصوصی
برزیل	هوافضا، انرژی‌های نو	سیاست صنعتی هدفمند، همکاری‌های بین‌المللی، تحقیق و توسعه	شرکت Embraer، مراکز تحقیقاتی دولتی	سومین سازنده هواپیمای تجاری، زنجیره ارزش داخلی	توسعه تحقیق و توسعه، حمایت از صنایع راهبردی، جذب فناوری از طریق مشارکت
مالزی	الکترونیک، نیمه‌رساناها	جذب سرمایه خارجی، ارتقا مهارت نیروی کار، معافیت‌های مالیاتی	سازمان توسعه سرمایه‌گذاری مالزی	حرکت از مونتاژ به طراحی پیشرفته	مناطق آزاد فناوری، همکاری دولت و بخش خصوصی، انتقال دانش ضمنی



شکل ۳. الگوهای موفق انتقال فناوری در هند، برزیل و مالزی

۵- قوانین و مقررات داخلی در ایران

در سال‌های اخیر، سیاست‌گذاران ایرانی با هدف تسهیل انتقال و تجاری‌سازی فناوری، به تدوین و اجرای قوانین حمایتی همت گماشته‌اند. باوجوداین تلاش‌ها، ساختارهای حقوقی و اجرایی این حوزه همچنان با موانعی روبرو است.

نقطه عطف این اقدامات، تصویب قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات در سال ۱۳۸۹ بود. این قانون با هدف تقویت اکوسیستم نوآوری کشور، تسهیلات گوناگونی را برای شرکت‌های فناور پیش‌بینی می‌کند و بر ایجاد بسترهای حقوقی لازم برای مالکیت فکری و

ضروری و ایجاد شبکه‌های ارتباطی پویا میان شرکت‌های دانش‌بنیان، یک بستر بالقوه برای شکوفایی فناوری‌های نوظهور ایجاد کرده‌اند؛ به‌ویژه، عملکرد برخی پارک‌های پیشرو مانند پارک فناوری پردیس و پارک علم و فناوری دانشگاه تهران در تعامل با صنایع مختلف و اجرای پروژه‌های هدفمند انتقال فناوری، حاوی تجارب ارزشمندی بوده است. با این حال، محدودیت‌های جدی در منابع مالی، پیچیدگی‌های دیوان‌سالاری طاقت‌فرسا، و ضعف مشهود در برقراری ارتباط مؤثر و پایدار با صنایع بزرگ و نهادهای حاکمیتی مانع از تحقق کامل ظرفیت‌های بالقوه این نهادها شده است.

دفاتر انتقال فناوری^۱ که عمدتاً در دل دانشگاه‌های بزرگ کشور شکل گرفته‌اند، مأموریت خطیر تبدیل دستاوردهای ارزشمند پژوهشی اعضای هیئت‌علمی به محصولات و خدمات تجاری‌سازی‌شده را برعهده دارند، با این وجود، بسیاری از این دفاتر هنوز از فقدان استقلال اجرایی لازم، عدم منابع مالی پایدار و کافی، و تخصص‌های ضروری در زمینه‌های حیاتی همچون مالکیت فکری و حقوق پیچیده قراردادهای فناوری رنج می‌برند. عملکرد TTOها در ایران غالباً به‌صورت پراکنده و عمدتاً وابسته به تلاش‌های فردی یا حمایت‌های پروژه‌ای موقت بوده و فاقد انسجام و راهبرد کلان است.

صندوق نوآوری و شکوفایی، به‌عنوان بازوی توانمند مالی دولت در حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، نقش بسزایی در تامین منابع مالی موردنیاز برای فرایند انتقال و توسعه فناوری ایفاء کرده است. این صندوق از طریق ارائه ابزارهای متنوعی نظیر تسهیلات کم‌بهره، سرمایه‌گذاری جسورانه هدفمند، کمک‌های بلاعوض مشروط، و تامین مالی پروژه‌های خاص انتقال فناوری، تلاش می‌کند تا سطح ریسک‌پذیری فعالان این عرصه را کاهش دهد. با وجود برخی موفقیت‌های قابل توجه، انتقادات جدی نیز به عملکرد این نهاد وارد است، از جمله: پراکندگی و عدم انسجام در رویه‌ها و فقدان شفافیت کافی در فرایندهای ارزیابی و تخصیص منابع.

درمجموع، نهادهای واسط در ایران از ظرفیت و پتانسیل بالایی برای ایفاء نقش کلیدی در تسریع و تسهیل فرایند انتقال فناوری برخوردارند؛ با این حال، تحقق کامل این پتانسیل مستلزم انجام اصلاحات بنیادین در ساختارهای حقوقی و قانونی مرتبط،

انتقال فناوری تأکید دارد. همچنین، برنامه‌های حمایتی معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری، از جمله تأسیس دفاتر انتقال فناوری در دانشگاه‌ها و حمایت از شتاب‌دهنده‌ها و مراکز رشد، گام‌های مهمی در راستای ایجاد پیوند مؤثر میان دانشگاه، صنعت و بازار به‌شمار می‌روند.

در حوزه مالکیت فکری، قانون ثبت اختراعات، طرح‌های صنعتی و علائم تجاری مصوب ۱۳۸۶، چارچوب اصلی حمایت قانونی از نوآوری‌ها و حقوق فناورانه را تعیین کرده است. اگرچه این قانون تاحدودی با استانداردهای بین‌المللی (از جمله موافقت‌نامه تریپس) همسو است، اما در برخی زمینه‌ها، به‌ویژه در اجرای مؤثر حقوق مالکیت فکری، همچنان نیازمند تقویت است. از منظر نهادی، صندوق نوآوری و شکوفایی، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف)، پارک‌های علم و فناوری، و ستادهای توسعه فناوری، بازیگران کلیدی در عرصه سیاست‌گذاری و پشتیبانی از انتقال فناوری در کشور محسوب می‌شوند، با این حال، عدم هماهنگی کامل میان این نهادها، ابهام در شفافیت حقوقی قراردادهای انتقال فناوری، و کمبود متخصصان حقوق فناوری، از چالش‌های اساسی پیش روی توسعه این حوزه هستند (Mowery et al., 2001).

۵-۱- کاتالیزورهای انتقال فناوری در ایران: واکاوی نقش و

چالش‌های نهادهای واسط

در اکوسیستم نوآوری ایران، نهادهای واسط نقشی محوری و غیرقابل‌انکار در تسهیل فرایند پیچیده انتقال و تجاری‌سازی فناوری برعهده دارند. پارک‌های علم و فناوری، دفاتر انتقال فناوری مراکز رشد پویا، شتاب‌دهنده‌های نوآور، و صندوق نوآوری و شکوفایی، همگی به‌مثابه حلقه‌های اتصال حیاتی میان گنجینه‌های دانش دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و نیازهای فزاینده بخش صنعت عمل می‌کنند. این نهادها با ارائه طیفی از خدمات حمایتی شامل تامین مالی، مشاوره تخصصی حقوقی، کمک به توسعه بازار و تسهیل فرایند ثبت اختراعات، تلاش می‌کنند تا گذر فناوری از مراحل تحقیقاتی به عرصه تجاری را تسریع بخشند.

پارک‌های علم و فناوری با فراهم آوردن فضاها، استقرار مناسب، خدمات مشاوره‌ای تخصصی، پشتیبانی‌های زیرساختی

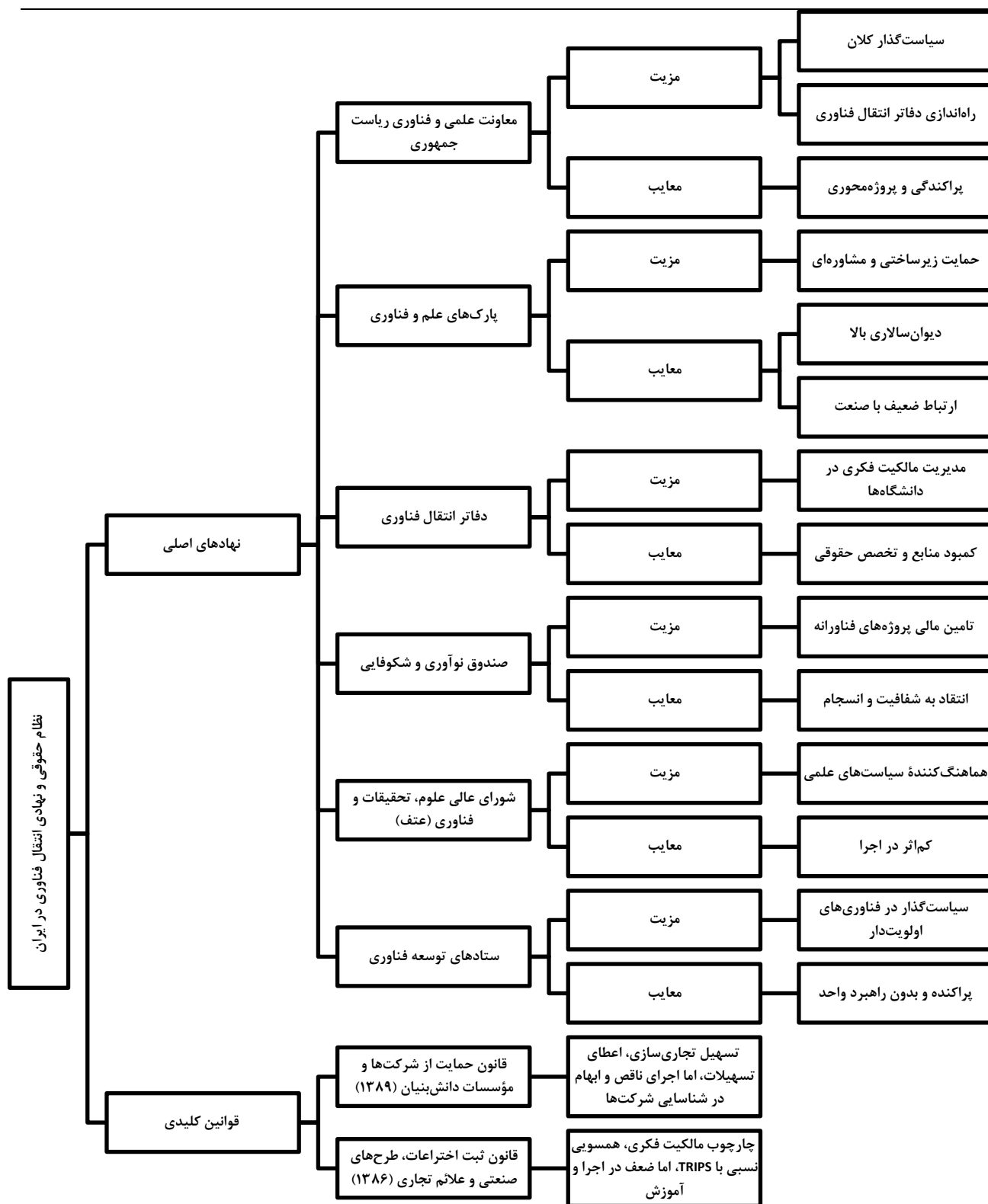
StatNano، ایران در سال ۲۰۲۳ از نظر شمار مقالات علمی در حوزه نانو در رتبه چهارم جهان قرار گرفت. همچنین، در عرصه زیست‌فناوری، پیشرفت‌هایی در زمینه تولید داروهای بیوسیمیلار (داروهای زیستی مشابه)، از جمله ایترفرون‌ها، فاکتور رشد، و داروهای ضدسرطان به‌دست آمده است که برخی از آن‌ها حتی در بازارهای منطقه نیز عرضه می‌شوند. افزون‌براین، تجربه موفق ایران در تولید واکسن کوو ایران برکت و همکاری بین مراکز تحقیقاتی و بخش خصوصی در ساخت واکسن اسپایکوژن، نمایانگر توانایی در انتقال و بومی‌سازی دانش پیچیده زیستی است. این دستاوردها می‌توانند نمونه‌های داخلی الهام‌بخشی برای طراحی سیاست‌های موفق انتقال فناوری در کشور باشند (ایرنا، ۲۰۲۱؛ ایسنا، ۲۰۱۴؛ StatNano, 2023).

تضمین استقلال نهادی واقعی، و تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآمد در حوزه‌های حیاتی همچون حقوق فناوری، بازسازی دانش‌بنیان و مدیریت مالکیت فکری است. بدون انجام این اصلاحات اساسی، عملکرد این نهادها همچنان در سطح شعارهای خوش‌بینانه باقی خواهد ماند و تأثیر ملموسی در ارتقا نظام نوآوری کشور نخواهد داشت (Innovation & Prosperity, 2022; Iranian Parliament Research, 2021; Vice-Presidency for & Technology, 2023).

مطمئنأ، در کنار تمام چالش‌هایی که وجود دارد، نمی‌توان دستاوردهای ارزشمند ایران در بومی‌سازی برخی از فناوری‌های پیشرفته را نادیده گرفت. برای نمونه، ایران در طول دو دهه گذشته توانسته است جایگاه خود را در سطح جهانی در زمینه نانوفناوری مستحکم کند. طبق داده‌های منتشرشده توسط پایگاه

جدول ۴. مروری بر قوانین و نهادهای کلیدی مرتبط با انتقال فناوری در ایران: نقش‌ها و چالش‌ها

ردیف	عنوان قانون/ نهاد	نقش اصلی	چالش‌های عمده
۱	قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان (۱۳۸۹)	تسهیل تجاری‌سازی نوآوری‌ها؛ ارائه تسهیلات و حمایت‌های دولتی به شرکت‌های دانش‌بنیان	اجرای ناقص، عدم شفافیت در معیارهای شناسایی شرکت‌ها، هم‌پوشانی با سایر سیاست‌ها
۲	قانون ثبت اختراعات، طرح‌های صنعتی و علائم تجاری (۱۳۸۶)	حمایت قانونی از حقوق مالکیت فکری؛ هماهنگی نسبی با موافقت‌نامه تریپس	ضعف در اجرای مؤثر، کمبود آموزش تخصصی، نارسایی در رسیدگی قضایی به دعاوی مالکیت فکری
۳	معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری	طراحی سیاست‌ها، حمایت مالی و راه‌اندازی نهادهایی مانند دفاتر انتقال فناوری، مراکز رشد، شتاب‌دهنده‌ها	تمرکز بیش‌ازحد بر پروژه‌محوری، پراکندگی در برنامه‌ها، وابستگی به سیاست‌های مقطعی
۴	پارک‌های علم و فناوری	پشتیبانی زیرساختی و مشاوره‌ای، ایجاد پیوند میان دانشگاه و صنعت	محدودیت منابع مالی، دیوان‌سالاری زیاد، عدم ارتباط مؤثر با صنایع بزرگ
۵	دفاتر انتقال فناوری (TTO)	تسهیل انتقال دستاوردهای پژوهشی به صنعت؛ مدیریت مالکیت فکری در دانشگاه‌ها	نبود استقلال، منابع مالی ضعیف، تخصص ناکافی در حقوق فناوری و قراردادها
۶	صندوق نوآوری و شکوفایی	تأمین مالی پروژه‌های فناورانه، تسهیلات کم‌بهره، سرمایه‌گذاری جسورانه	فرایندهای پیچیده، عدم شفافیت، پراکندگی در ارزیابی و تخصیص منابع
۷	شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری (عتف)	هماهنگی کلان سیاست‌های علمی و فناوری	کم‌اثر بودن تصمیمات در اجرا، ضعف در هماهنگی میان نهادهای اجرایی
۸	ستادهای توسعه فناوری	سیاست‌گذاری تخصصی در حوزه‌های فناوری اولویت‌دار	نبود انسجام و راهبرد مشخص، وابستگی به برنامه‌های کوتاه‌مدت



شکل ۴. ساختار قوانین و نهادهای اصلی انتقال فناوری در ایران

۶- چالش‌ها و فرصت‌ها در انتقال فناوری‌های نوین

انتقال فناوری‌های نوین، به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه مانند ایران، یک فرایند پیچیده و چندبعدی است که با موانع ساختاری و درعین حال فرصت‌های راهبردی همراه است.

۶-۱- موانع حقوقی، نهادی و اجرایی

یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، فقدان چارچوب‌های حقوقی جامع و به‌روز برای انتقال فناوری است. بسیاری از قراردادهای مربوط به فناوری، به دلیل نبود قوانین مشخص یا رویه‌های قضایی شفاف، دچار ابهام و اختلاف می‌شوند. ضعف در اجرای مؤثر قوانین مالکیت فکری نیز باعث بی‌اعتمادی صاحبان فناوری خارجی نسبت به ورود به بازار ایران شده است. از منظر نهادی، عدم انسجام میان نهادهای مسئول مانند دانشگاه‌ها، وزارتخانه‌ها، پارک‌های فناوری و نهادهای سیاست‌گذار، موجب تداخل وظایف، دوباره‌کاری و اتلاف منابع شده است. همچنین، نبود نیروی انسانی متخصص در حوزه حقوق فناوری و قراردادهای بین‌المللی، روند مذاکرات و تنظیم توافق‌نامه‌های انتقال فناوری را دشوار می‌کند. در سطح اجرایی نیز، فرایندهای پیچیده اداری، عدم دسترسی شفاف به منابع مالی و سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر^۱ و ضعف در زیرساخت‌های دیجیتال و آزمایشگاهی، از موانع عمده تلقی می‌شوند (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای، ۲۰۲۱؛ Unctad, 2021).

۶-۲- فرصت‌ها و ظرفیت‌های روبه‌رشد

بااین‌حال، فرصت‌های قابل توجهی نیز در این حوزه وجود دارد. یکی از مهم‌ترین آن‌ها، تعاملات علمی و فناورانه بین‌المللی، به‌ویژه در قالب همکاری‌های دانشگاهی، کنسرسیوم‌های تحقیقاتی و شرکت‌های چندملیتی است. این تعاملات، امکان دسترسی به فناوری‌های روز، استانداردهای بین‌المللی و شیوه‌های نوین مدیریت فناوری را فراهم می‌کنند. در داخل کشور نیز، رشد اکوسیستم نوآوری شامل شرکت‌های نوآفرین^۲، مراکز رشد، شتاب‌دهنده‌ها و صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر، زمینه مساعدی برای بومی‌سازی فناوری‌های نوین به‌وجود آورده‌اند. گسترش بازار مصرفی در حوزه‌هایی مانند سلامت دیجیتال، انرژی‌های نو و کشاورزی

هوشمند، فرصت‌های جدیدی برای جذب و توسعه فناوری فراهم می‌کند. درمجموع، با اصلاح چارچوب‌های قانونی، تقویت زیرساخت‌های نهادی، و تسهیل مشارکت بخش خصوصی، می‌توان از این فرصت‌ها برای ارتقای جایگاه کشور در زنجیره جهانی فناوری بهره‌برداری مؤثر کرد (Canton, 2021).

۶-۳- ریسک‌ها و آسیب‌های احتمالی در انتقال فناوری

انتقال فناوری، یک فرایند پیچیده و چندوجهی است که می‌تواند مزایای قابل توجهی برای کشورهای درحال توسعه و سازمان‌های گیرنده فناوری به‌همراه داشته باشد؛ بااین‌حال، در کنار این مزایا، مجموعه‌ای از ریسک‌ها و آسیب‌های بالقوه نیز وجود دارد که در صورت عدم مدیریت صحیح، می‌تواند اثربخشی این فرایند را به شدت تحت تأثیر قرار دهند. بررسی دقیق این ریسک‌ها و ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش آن‌ها، برای دستیابی به انتقال فناوری موفق و پایدار، یک امر ضروری است (Kumar et al., 2015).

- **وابستگی فناورانه:** یکی از مهم‌ترین ریسک‌های انتقال فناوری، ایجاد وابستگی فناورانه در کشور یا سازمان گیرنده است. این وابستگی زمانی رخ می‌دهد که گیرنده فناوری، دانش و توانایی لازم برای توسعه، تطبیق، و نوآوری در فناوری دریافتی را کسب نکند و همواره برای رفع نیازها و ارتقای سیستم‌های خود به طرف انتقال‌دهنده وابسته باقی بماند. این وابستگی می‌تواند منجر به خروج منابع مالی، محدود شدن استقلال در تصمیم‌گیری‌های فناورانه، و کاهش توان رقابتی در بلندمدت شود (Patel, 1974).

- **نقض مالکیت فکری:** انتقال فناوری اغلب شامل انتقال دانش فنی، اختراعات، طرح‌های صنعتی، و سایر اشکال مالکیت فکری است. در این فرایند، خطر نقض حقوق مالکیت فکری طرف انتقال‌دهنده توسط طرف گیرنده وجود دارد. عدم وجود قوانین و مقررات قوی در زمینه حمایت از مالکیت فکری در کشور گیرنده، یا عدم رعایت این قوانین، می‌تواند منجر به دعاوی حقوقی، از بین رفتن

مزیت: نگاه انتقادی به موضوع، بالا بردن عمق علمی مقاله

توجه به این ریسک‌ها و آسیب‌های احتمالی و اتخاذ تدابیر پیشگیرانه و راهکارهای مناسب برای مدیریت آن‌ها، برای تضمین موفقیت فرایند انتقال فناوری و دستیابی به اهداف موردنظر، از اهمیت بسزایی برخوردار است. این نگاه انتقادی به موضوع، به درک عمیق‌تر چالش‌های پیشرو کمک می‌کند و زمینه‌ساز ارائه راهکارهای عملی و مؤثرتر می‌شود ([Cedano](#)).

[\(& Hernández-Granados, 2021\)](#)

افزون بر ریسک‌های فنی، حقوقی و اجرایی، نباید از نقش ریسک‌های ژئوپلیتیکی در فرایند انتقال فناوری غافل شد. کشورهایی مانند ایران که با محدودیت‌ها و تحریم‌های بین‌المللی مواجه هستند، غالباً با موانع جدی در دسترسی به فناوری‌های پیشرفته، جذب سرمایه‌گذاری خارجی و مشارکت در کنسرسیوم‌های علمی روبرو می‌شوند. این تحریم‌ها می‌تواند شرکت‌های خارجی را از همکاری فناورانه منصرف کند یا منجر به خروج ناگهانی آن‌ها از پروژه‌ها شوند. همچنین، خطر نشت فناوری‌های حساس یا استفاده نظامی از آن‌ها، موجب افزایش فشارهای امنیتی و محدودیت‌های صادرات فناوری از سوی کشورهای مبدأ می‌شود. در این شرایط، کشور دریافت‌کننده فناوری باید ضمن تقویت چارچوب‌های حقوقی شفاف، تدابیری برای حفاظت از فناوری وارداتی، متنوع‌سازی شرکای بین‌المللی و ارتقا تاب‌آوری فناورانه اتخاذ کند ([Gärtner & Shahmoradi; Kienzle, 2019; Unctad, 2021](#)).

اعتماد بین طرفین، و درنهایت، توقف فرایند انتقال فناوری شود ([Boldrin & Levine, 2002](#)).

- **انتقال ناقص دانش:** اثربخشی انتقال فناوری به میزان کامل و صحیح بودن دانش منتقل شده بستگی دارد. در برخی موارد، طرف انتقال‌دهنده ممکن است به دلایل مختلف، از جمله حفظ مزیت رقابتی، دانش کامل و جزئیات کلیدی فناوری را منتقل نکند. این امر می‌تواند منجر به عدم توانایی گیرنده در بهره‌برداری کامل از فناوری، بروز مشکلات در نگهداری و تعمیرات، و ناتوانی در انجام نوآوری‌های بعدی شود. انتقال ناقص دانش، هدف اصلی از انتقال فناوری، یعنی توانمندسازی گیرنده، را با چالش جدی مواجه می‌کند ([Ding et al., 2016](#)).

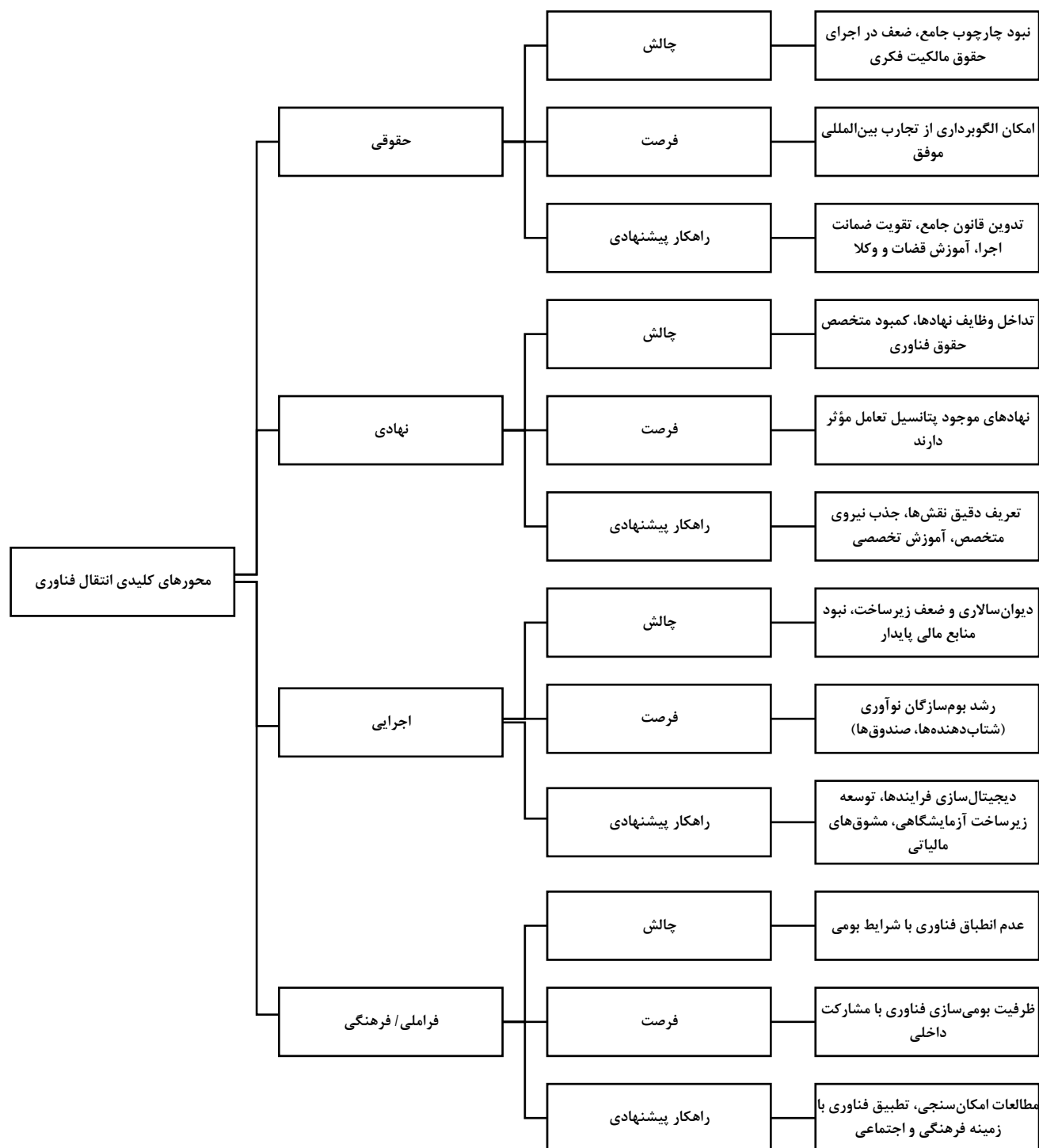
- **عدم انطباق با شرایط محلی:** فناوری منتقل شده ممکن است لزوماً با شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، و زیست‌محیطی کشور یا سازمان گیرنده سازگار نباشد. عدم توجه به این عوامل می‌تواند منجر به عدم پذیرش فناوری، هزینه‌های بالای تطبیق، و درنهایت، شکست پروژه انتقال فناوری شود ([Biagini et al., 2014](#)).

- **هزینه‌های پنهان و غیرمنتظره:** علاوه بر هزینه‌های مستقیم مربوط به خرید یا لیسانس فناوری، ممکن است هزینه‌های پنهان و غیرمنتظره‌ای نیز در فرایند انتقال فناوری بروز کند. این هزینه‌ها می‌تواند شامل هزینه‌های آموزش نیروی انسانی، ایجاد زیرساخت‌های لازم، تغییر در ساختار سازمانی، و هزینه‌های مربوط به رفع مشکلات و ایرادات ناشی از فناوری جدید باشد. عدم پیش‌بینی این هزینه‌ها می‌تواند بار مالی سنگینی بر دوش گیرنده فناوری تحمیل کند ([Bergman & Norman, 2000](#)).

- **مسائل مربوط به جذب و به‌کارگیری فناوری:** حتی در صورت انتقال موفقیت‌آمیز فناوری، سازمان گیرنده ممکن است با چالش‌هایی در زمینه جذب و به‌کارگیری مؤثر آن مواجه شود. این چالش‌ها می‌تواند شامل کمبود نیروی انسانی متخصص، ضعف در ساختارهای سازمانی، مقاومت در برابر تغییر، و عدم وجود فرهنگ نوآوری باشد ([Rawski, 1975](#)).

جدول ۵. ریسک‌ها و آسیب‌های انتقال فناوری‌های نوین و راهکارهای پیشنهادی

ردیف	نوع ریسک	توضیح مختصر	پیامدهای احتمالی	راهکارهای پیشنهادی
۱	وابستگی فناورانه	عدم توانایی در توسعه یا ارتقا فناوری دریافتی	خروج ارز، کاهش استقلال فناورانه، عقب‌ماندگی رقابتی	توانمندسازی داخلی، آموزش و توسعه D&R، ایجاد ظرفیت نوآوری
۲	نقض مالکیت فکری	استفاده غیرمجاز از دانش یا اختراعات طرف انتقال‌دهنده	دعای حقوقی، کاهش اعتماد، توقف همکاری بین‌المللی	تقویت نظام مالکیت فکری، آموزش حقوق فناوری، تصویب قوانین و نهادهای ناظر مؤثر
۳	انتقال ناقص دانش	انتقال ناقص یا گزینشی فناوری توسط طرف انتقال‌دهنده	ناتوانی در بهره‌برداری کامل، مشکلات فنی، عدم نوآوری	درج بندهای الزام‌آور انتقال کامل دانش در قرارداد، ارزیابی دانش فنی منتقل شده
۴	عدم انطباق با شرایط محلی	ناسازگاری فناوری با شرایط اقتصادی، فرهنگی یا زیست‌محیطی گیرنده	شکست پروژه، هزینه‌های تطبیق بالا، عدم پذیرش توسط کاربران	انجام مطالعات امکان‌سنجی محلی، بومی‌سازی فناوری، مشارکت متخصصان داخلی
۵	هزینه‌های پنهان و غیرمنتظره	هزینه‌های جانبی مثل آموزش، زیرساخت، تغییرات ساختاری	فشار مالی، ناتمام ماندن پروژه، بازده پایین	ارزیابی جامع پیش از قرارداد، پیش‌بینی منابع پشتیبان مالی، تدوین بودجه کل‌نگر
۶	چالش‌های جذب و به‌کارگیری فناوری	مقاومت سازمانی، کمبود مهارت‌ها یا فرهنگ نوآوری	عملکرد پایین فناوری، اتلاف منابع، بازگشت به روش‌های قدیمی	آموزش کارکنان، مشاوره تحول دیجیتال، نهادینه‌سازی فرهنگ نوآوری
۷	ریسک‌های ژئوپولیتیکی	تحریم‌ها، فشارهای بین‌المللی، خروج شرکت‌های خارجی	محدود شدن دسترسی به فناوری، اختلال در پروژه‌های بین‌المللی	تنوع‌بخشی شرکای فناورانه، تاب‌آوری فناورانه، دیپلماسی فناوری فعال



شکل ۵. دسته‌بندی چالش‌ها، فرصت‌ها و راهکارهای پیشنهادی برای انتقال فناوری

جدول ۶. چالش‌ها، فرصت‌ها و راهکارهای انتقال فناوری‌های نوین در ایران

دسته‌بندی	چالش	فرصت مرتبط	راهکار پیشنهادی
حقوقی	نبود چارچوب‌های حقوقی جامع و مشخص برای انتقال فناوری	امکان تدوین قوانین به‌روز با الگوبرداری از نظام‌های موفق بین‌المللی	تدوین قانون جامع انتقال فناوری، ارتقا نظام داوری تخصصی، تقویت ضمانت اجرا
حقوقی	ضعف در اجرای مؤثر حقوق مالکیت فکری	افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران خارجی و انتقال‌دهندگان فناوری	تقویت نهادهای ناظر بر مالکیت فکری، آموزش قضات و وکلا، پیوستن به معاهدات بین‌المللی
نهادی	عدم انسجام بین نهادهای مسئول و تداخل وظایف	وجود نهادهای مختلف که می‌توانند در تعامل مؤثر باشند	ایجاد سازوکار هماهنگی بین‌نهادی، تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌های شفاف
نهادی	کمبود نیروی متخصص در حقوق فناوری و قراردادهای بین‌المللی	ظرفیت تربیت نیروی انسانی از طریق آموزش‌های تخصصی	طراحی دوره‌های آموزشی، جذب نیروهای متخصص، همکاری با دانشگاه‌های بین‌المللی
اجرایی	پیچیدگی‌های اداری و دیوان‌سالاری	حرکت به سمت دولت الکترونیک و شفاف‌سازی رویه‌ها	ساده‌سازی فرایندها، دیجیتال‌سازی خدمات، راه‌اندازی پنجره واحد فناوری
اجرایی	ضعف زیرساخت‌های فناورانه و تحقیقاتی	سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری (شتاب‌دهنده‌ها، پارک‌ها، صندوق‌ها)	حمایت هدفمند از زیرساخت‌ها، توسعه شبکه‌های آزمایشگاهی و فناوری مشترک
اجرایی	نبود دسترسی کافی به منابع مالی و سرمایه‌گذاری خطرپذیر	وجود صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر در حال رشد	تسهیل تأمین مالی برای پروژه‌های انتقال فناوری، معافیت‌های مالیاتی
فراملی/فرهنگی	عدم انطباق فناوری با شرایط بومی	امکان بومی‌سازی فناوری با مشارکت محلی	انجام مطالعات امکان‌سنجی محلی، تطبیق فناوری با نیازهای فرهنگی-اجتماعی
حقوقی	ریسک نقض مالکیت فکری در طول همکاری	ایجاد روابط مبتنی بر اعتماد و قراردادهای دقیق	تنظیم قراردادهای جامع، گنجانیدن بندهای محافظتی، نظارت مستمر حقوقی

۷- پیشنهادهای سیاستی برای ارتقا انتقال فناوری در

ایران

با در نظر گرفتن چالش‌ها و فرصت‌های موجود در مسیر انتقال فناوری به ایران، این بخش به ارائه مجموعه‌ای از

پیشنهادهای سیاستی می‌پردازد که می‌توانند به تسهیل و تسریع این فرایند کمک کنند. این پیشنهادها با هدف ایجاد یک بوم‌سازگان^۱ نوآورانه پویا و تقویت توانمندی‌های فناورانه داخلی طراحی شده‌اند (Esfandiari et al., 2024).



شکل ۶. نقشه راه پیشنهادی برای انتقال مؤثر فناوری در ایران

۱-۷- ایجاد نهاد متولی و تسهیل گر انتقال فناوری

ایجاد یک سازمان یا نهاد مستقل و با اختیارات کافی در سطح ملی، با مأموریت مشخص تسهیل و راهبری فرایند انتقال فناوری ضروری به نظر می‌رسد. این نهاد می‌تواند وظایفی نظیر شناسایی نیازهای فناورانه کشور، برقراری ارتباط با منابع خارجی فناوری، ارائه مشاوره‌های تخصصی به صنایع داخلی، تسهیل مذاکرات و قراردادهای انتقال فناوری، و ارائه خدمات آموزشی و توانمندسازی در این زمینه را برعهده داشته باشد. تفکیک این نهاد از ساختارهای اجرایی و پژوهشی موجود، استقلال عمل و تمرکز آن را بر اهداف انتقال فناوری تضمین خواهد کرد (Horner and Hulme., 2019).

۱-۷- تقویت سازوکارهای جذب سرمایه و تأمین مالی

انتقال فناوری اغلب نیازمند سرمایه‌گذاری‌های قابل توجه است، از این‌رو، ایجاد و تقویت سازوکارهای تأمین مالی نوآورانه، ازجمله صندوق‌های خطرپذیر، تسهیلات کم‌بهره برای بنگاه‌های پذیرنده فناوری، و مشوق‌های مالیاتی برای شرکت‌های فعال در زمینه انتقال و بومی‌سازی فناوری، می‌تواند نقش بسزایی ایفاء کند. جذب سرمایه‌گذاری خارجی مستقیم^۱ با تمرکز بر انتقال دانش و فناوری نیز باید در اولویت قرار گیرد (Morgan, 1987).

۳-۷- توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی و شبکه‌سازی

دسترسی آسان به اطلاعات مربوط به فناوری‌های موجود، تأمین‌کنندگان فناوری، و فرصت‌های همکاری بین‌المللی، از الزامات اساسی برای انتقال موفقیت‌آمیز فناوری است. ایجاد یک زیرساخت ملی اطلاعات فناوری، برگزاری رویدادهای تخصصی و نمایشگاه‌های بین‌المللی، و حمایت از ایجاد

بیشتری برای انتقال فناوری ایجاد کند. تبادل هیئت‌های تجاری و فناوری، برگزاری سمینارها و کارگاه‌های مشترک، و مشارکت در پروژه‌های تحقیقاتی بین‌المللی می‌تواند در این راستا مؤثر باشد (Shepherd, 2007).

این پیشنهادات، یک چارچوب کلی برای ارتقا انتقال فناوری در ایران ارائه می‌دهد. اجرای مؤثر این سیاست‌ها نیازمند همکاری و هماهنگی بین نهادهای دولتی، بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی است.

۷-۸- پیشنهادهای سیاستی برای ارتقا انتقال فناوری در ایران

یکی از ضعف‌های اساسی در نظام حقوقی ایران در زمینه انتقال فناوری، نبود یک سازوکار تخصصی و کارآمد برای حل و فصل اختلافات مربوط به قراردادهای فناورانه است. پیچیدگی‌های فنی و بین‌المللی بودن بسیاری از این قراردادها، رسیدگی مؤثر و سریع به دعاوی را در سیستم قضایی عمومی با مشکل مواجه کرده است. پیشنهاد می‌شود نهادی مستقل با عنوان «مرکز داوری تخصصی فناوری» ایجاد شود که با بهره‌گیری از متخصصان حقوق فناوری، داوران آموزش‌دیده، و کارشناسان فنی، به حل اختلافات مربوط به انتقال، ليسانس، مشارکت فناورانه، و مالکیت فکری بپردازد. این نهاد می‌تواند زیرمجموعه قوه قضائیه، یا به صورت مستقل و مشابه مراکز داوری تجاری (مانند مرکز داوری اتاق بازرگانی) شکل گیرد. همچنین امکان همکاری‌های بین‌المللی برای تدوین مقررات نمونه داوری فناوری و پذیرش آن در قراردادهای بین‌المللی نیز باید فراهم شود (Ahmad, 2020; Board, 2020; Elfakharani, 2019).

شبکه‌های ارتباطی بین متخصصان داخلی و خارجی می‌تواند به تسهیل تبادل اطلاعات و شکل‌گیری همکاری‌های فناورانه کمک کند (Zinchenko et al., 2021).

۷-۴- ارتقا نظام حقوقی و مالکیت فکری

یک نظام حقوقی شفاف و کارآمد که از حقوق مالکیت فکری محافظت کند، انگیزه لازم را برای شرکت‌های خارجی جهت انتقال فناوری به داخل کشور فراهم می‌کند. تقویت قوانین مربوط به ثبت اختراعات، علائم تجاری، اسرار تجاری، و همچنین ایجاد سازوکارهای کارآمد برای حل اختلافات در این زمینه، ضروری است (Yang & Maskus, 2009).

۷-۵- توسعه منابع انسانی متخصص

جذب، آموزش، و نگهداشت نیروی انسانی متخصص در زمینه‌های مرتبط با انتقال، جذب، و بومی‌سازی فناوری از اهمیت حیاتی برخوردار است. برنامه‌های آموزشی تخصصی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، حمایت از دوره‌های کارآموزی و تبادل دانشجو و محقق با کشورهای پیشرو، و ایجاد فرصت‌های شغلی جذاب برای متخصصان می‌تواند به تقویت این حوزه کمک کند (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۲۰۲۵; Silva et al., 2019).

۷-۶- ایجاد مشوق‌های سیاستی و تنظیم‌گری هوشمندانه

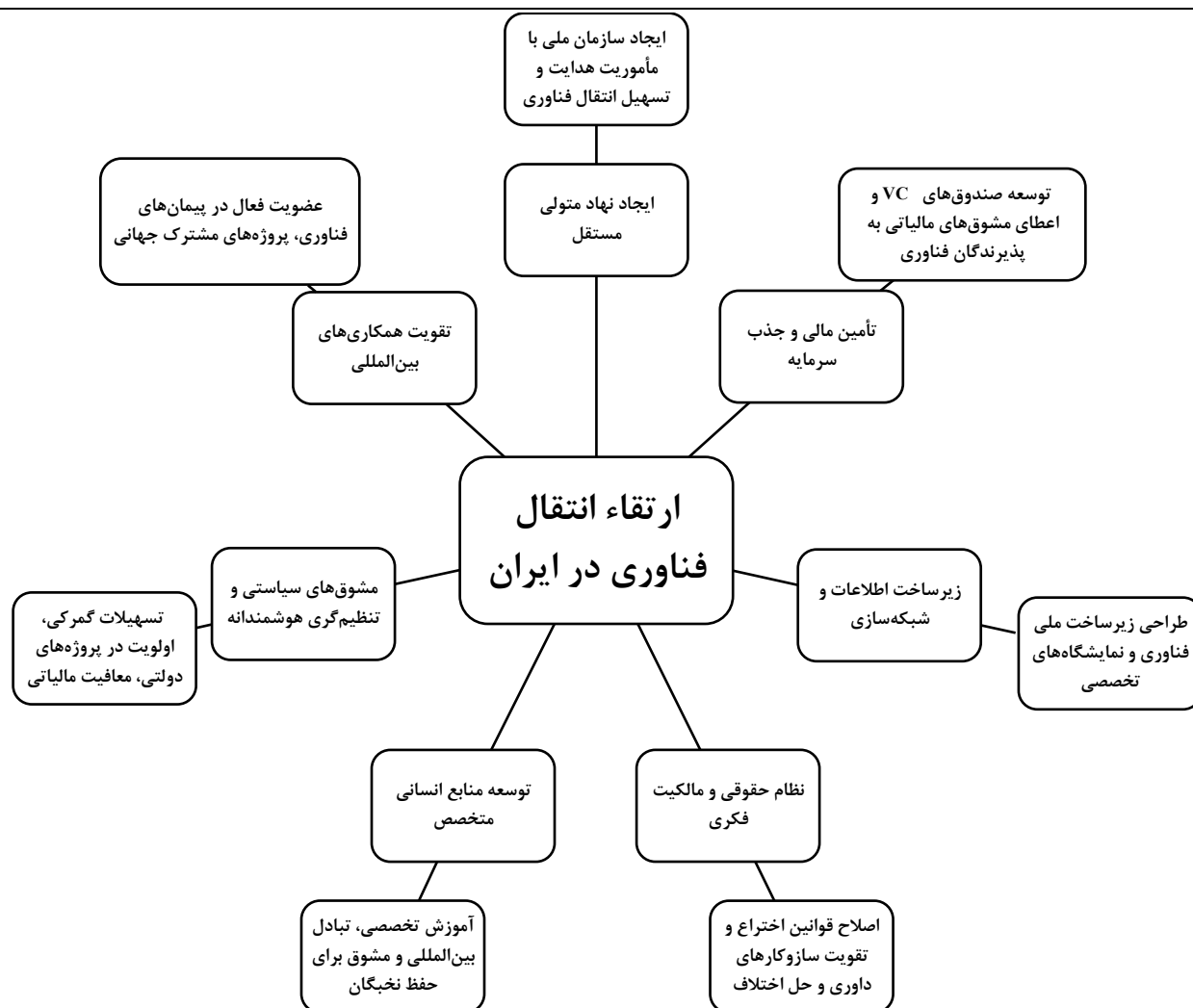
دولت می‌تواند با ارائه مشوق‌های سیاستی هدفمند، مانند معافیت‌های مالیاتی، تسهیلات گمرکی برای واردات تجهیزات مرتبط با انتقال فناوری، و اولویت‌دهی به شرکت‌های پذیرنده فناوری در پروژه‌های دولتی، انگیزه لازم را برای بنگاه‌های داخلی جهت سرمایه‌گذاری در این زمینه ایجاد کند. همچنین، تنظیم‌گری هوشمندانه با هدف تسهیل فرایندها و کاهش موانع دیوان‌سالاری ضروری است (Cao et al., 2009).

۷-۷- تقویت همکاری‌های بین‌المللی

ایران می‌تواند با فعال‌تر شدن در سازمان‌ها و پیمانهای بین‌المللی مرتبط با فناوری، و همچنین برقراری روابط دوجانبه با کشورهای پیشرو در زمینه‌های فناورانه موردنظر، فرصت‌های

جدول ۷. پیشنهاد‌های سیاستی برای ارتقا انتقال فناوری در ایران

ردیف	محور سیاستی	اقدامات پیشنهادی کلیدی	نهادهای مرتبط	اهداف مورد انتظار
۱	نهاد متولی انتقال فناوری	تأسیس سازمان مستقل با مأموریت تسهیل، هدایت و نظارت بر فرایند انتقال فناوری	معاونت علمی، وزارت علوم، دبیرخانه شورای عالی علوم	تمرکز نهادی، شناسایی نیازها، تسهیل مذاکرات و قراردادهای
۲	تأمین مالی و جذب سرمایه	ایجاد صندوق‌های VC، تسهیلات کم‌بهره، مشوق‌های مالیاتی، جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با شرط انتقال فناوری	صندوق نوآوری، وزارت اقتصاد، بانک مرکزی	افزایش سرمایه‌گذاری، کاهش ریسک مالی برای بنگاه‌های فناور
۳	زیرساخت اطلاعات و شبکه‌سازی	راه‌اندازی زیرساخت ملی اطلاعات فناوری، برگزاری نمایشگاه‌ها، شبکه‌سازی متخصصان	معاونت علمی، وزارت صمت، سازمان توسعه تجارت	تسهیل دسترسی به اطلاعات فناوری و فرصت‌های بین‌المللی
۴	حقوق و مالکیت فکری	اصلاح و تقویت قوانین ثبت اختراع، اسرار تجاری، علائم، و ایجاد سازوکارهای حل اختلاف تخصصی (مرکز داوری فناوری)	قوه قضائیه، سازمان ثبت اسناد، اتاق بازرگانی	افزایش اعتماد شرکای خارجی، کاهش دعاوی، ارتقا شفافیت حقوقی
۵	منابع انسانی متخصص	طراحی برنامه‌های آموزشی، تبادل دانشجو و محقق، حمایت از فرصت‌های شغلی و کارآموزی تخصصی	وزارت علوم، دانشگاه‌ها، سازمان آموزش فنی حرفه‌ای	توانمندسازی منابع انسانی، ارتقا ظرفیت جذب و بومی‌سازی فناوری
۶	مشوق‌های سیاستی و تنظیم‌گری هوشمندانه	معافیت مالیاتی، تسهیلات گمرکی، اولویت پروژه‌های دولتی برای شرکت‌های پذیرنده فناوری، حذف دیوان‌سالاری زائد	دولت، وزارت اقتصاد، گمرک، سازمان برنامه و بودجه	افزایش انگیزه بخش خصوصی، تسهیل ورود فناوری
۷	همکاری‌های بین‌المللی	عضویت فعال در سازمان‌های بین‌المللی، امضای توافق‌نامه‌های دوجانبه، مشارکت در پروژه‌های مشترک، تبادل هیئت‌های فناورانه	وزارت خارجه، معاونت علمی، وزارت صمت	گسترش فرصت‌های همکاری و انتقال فناوری
۸	حل اختلافات فناورانه	ایجاد «مرکز داوری تخصصی فناوری» برای حل و فصل اختلافات حقوقی پیچیده در قراردادهای انتقال، ليسانس، مالکیت فکری و شراکت فناورانه	قوه قضائیه، نهادهای داوری خصوصی، اتاق بازرگانی	افزایش سرعت و تخصص در رسیدگی، کاهش ریسک حقوقی و اختلافات قراردادی



شکل ۷. محورهای سیاستی کلیدی برای ارتقا انتقال فناوری در ایران

جدول ۸. پیشنهادهاى سیاستی برای ارتقا انتقال فناوری در ایران براساس محورهای کلیدی

ردیف	محور سیاستی	اقدامات پیشنهادی کلیدی	نهادهای مرتبط	اهداف مورد انتظار
۱	نهاد متولی انتقال فناوری	ایجاد سازمان مستقل و تخصصی	وزارت علوم، معاونت علمی ریاست جمهوری	تسهیل و راهبری فرایند انتقال
۲	تأمین مالی و جذب سرمایه	ایجاد صندوق‌های VC، مشوق مالیاتی، جذب سرمایه خارجی	وزارت اقتصاد، بانک مرکزی، صندوق نوآوری	افزایش سرمایه‌گذاری در انتقال فناوری
۳	زیرساخت‌های اطلاعات و شبکه‌سازی	زیرساخت ملی فناوری، نمایشگاه‌های تخصصی	معاونت علمی، وزارت صمت	دسترسی بهتر به اطلاعات و همکاری فناوری
۴	نظام حقوقی و مالکیت فکری	تقویت قوانین ثبت اختراع، حل اختلافات	قوه قضائیه، سازمان ثبت اسناد	ارتقای اعتماد شرکای خارجی
۵	منابع انسانی متخصص	دوره‌های آموزشی، تبادل دانشجو، فرصت شغلی	وزارت علوم، دانشگاه‌ها	ارتقای ظرفیت جذب و بومی‌سازی فناوری
۶	مشوق‌های سیاستی و تنظیم‌گری	معافیت مالیاتی، تسهیلات گمرکی، اولویت پروژه	هیئت‌دولت، وزارت اقتصاد	کاهش موانع و افزایش انگیزه
۷	همکاری‌های بین‌المللی	عضویت در پیمان‌ها، پروژه‌های مشترک	وزارت خارجه، معاونت علمی	گسترش فرصت‌های انتقال فناوری

۸- نتیجه‌گیری

انتقال فناوری‌های نوین در جهان امروز، تنها یک فرایند اقتصادی یا فنی صرف محسوب نمی‌شود، بلکه به‌عنوان یکی از ارکان بنیادین توسعه پایدار، توانمندسازی فناورانه، و کاهش نابرابری فناورانه بین شمال و جنوب جهانی مطرح است. فناوری‌هایی همچون نانو، زیست‌فناوری، هوش مصنوعی، انرژی‌های نو، و فناوری‌های دیجیتال، به‌سرعت در حال بازتعریف مزیت‌های رقابتی کشورها و مرزهای اقتصادی سنتی هستند. در چنین شرایطی، کشورهایی که فاقد توانمندی‌های لازم برای توسعه مستقل این فناوری‌ها هستند، ناگزیر از بهره‌گیری هوشمندانه از سازوکارهای انتقال فناوری هستند.

مطالعات تطبیقی این مقاله نشان می‌دهد که کشورهای توسعه‌یافته با تدوین قوانین پیشرو مانند قانون بای‌دال در آمریکا، تشکیل نهادهای تخصصی (مانند انجمن فرانهورفر در آلمان)، و توسعه نظام‌های مالکیت فکری و داوری کارآمد، توانسته‌اند انتقال فناوری را از سطح همکاری‌های دانشگاهی و قراردادی، فراتر برده و آن را به بخشی از راهبرد کلان ملی خود تبدیل کنند. افزون‌بر آن، کشورهای در حال توسعه‌ای مانند هند، برزیل و مالزی نشان داده‌اند که حتی بدون داشتن منابع فراوان یا سابقه صنعتی عمیق، می‌توان با طراحی سیاست‌های هدفمند، جذب فناوری را به مسیری برای بومی‌سازی، خلق دانش و ارتقا قدرت رقابتی در عرصه جهانی تبدیل کرد. ازسوی دیگر، تجربه ایران نشان می‌دهد که اگرچه در سال‌های اخیر نهادها و قوانین متعددی در حمایت از نوآوری، شرکت‌های دانش‌بنیان، مالکیت فکری و دفاتر انتقال فناوری شکل گرفته‌اند، اما این زیرساخت‌ها به دلیل نبود انسجام نهادی، ضعف در ضمانت اجرای قوانین، تداخل وظایف و کمبود نیروی انسانی متخصص در حوزه حقوق فناوری، نتوانسته‌اند کارکرد مؤثر و منسجمی در جهت تحقق اهداف انتقال فناوری ایفاء کنند. به بیان دیگر، ایران تاکنون بیشتر به توسعه سخت‌افزارهای نهادی پرداخته، ولی از تقویت «نرم‌افزار» انتقال فناوری، یعنی آموزش، حکمرانی، تنظیم‌گری و تعامل بین‌المللی غفلت کرده است.

در سطح بین‌المللی نیز، اگرچه ایران عضو برخی معاهدات بین‌المللی مانند تریپس است، اما جایگاه فعال و اثرگذاری در

سیاست‌گذاری‌های جهانی حوزه فناوری ندارد. تحریم‌های اقتصادی، محدودیت‌های ژئوپلیتیکی و فقدان دیپلماسی فناوری، از موانع جدی مشارکت ایران در زنجیره جهانی نوآوری و فناوری است. این در حالی است که نهادهایی نظیر سازمان جهانی مالکیت فکری^۱ یا آنکتاد، فرصت‌های مناسبی برای توسعه همکاری‌های فناورانه، دسترسی به منابع آموزشی و مالی، و بهره‌گیری از سازوکارهای تطبیق فناوری^۲ فراهم می‌کنند. ایران برای ورود مؤثر به این فضا، نیازمند بازطراحی سیاست خارجی مبتنی بر فناوری و نوآوری است.

بدین ترتیب، مسیر پیشروی ایران برای بهره‌گیری مؤثر از انتقال فناوری باید بر پایه چهار ستون استوار باشد:

(۱) اصلاح ساختار حقوقی و قضایی در حوزه فناوری و مالکیت فکری،

(۲) تقویت نهادهای واسط و هماهنگ‌کننده در سطح ملی،

(۳) توسعه ظرفیت‌های بین‌المللی از طریق دیپلماسی فناوری

(۴) سرمایه‌گذاری در تربیت نیروی انسانی متخصص در حقوق فناوری، مدیریت قراردادهای، تحلیل ریسک‌های فناورانه و ارزیابی اثرگذاری انتقال فناوری

درنهایت، ایران اگر بتواند از مرحله «واردکننده منفعل» فناوری عبور کند و به مرحله «توسعه‌دهنده مشارکتی» برسد، می‌تواند در حوزه‌هایی چون سلامت دیجیتال، کشاورزی هوشمند، داروهای زیستی، و هوش مصنوعی، نه تنها به خودکفایی برسد، بلکه به یک بازیگر منطقه‌ای در صادرات دانش و فناوری تبدیل شود. رسیدن به این هدف، مستلزم عزم ملی، برنامه‌ریزی میان‌مدت و بلندمدت، و مشارکت واقعی میان دولت، بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و نهادهای بین‌المللی است.

۹- سپاسگزاری

نویسنده صمیمانه از همه افرادی که با ارائه دیدگاه‌های ارزشمند و حمایت‌های مؤثر خود در به ثمر رسیدن این پژوهش نقش داشتند، قدردانی می‌نماید.

1 WIPO

2. Technology Matchmaking

جدول ۹. تحلیل تطبیقی، چالش‌ها و راهکارهای انتقال فناوری نوین

محور	تجربه کشورهای موفق	تجربه کشورهای در حال توسعه	وضعیت ایران	راهکار پیشنهادی برای ایران
ساختار حقوقی و نهادی	قانون Bayh-Dole (آمریکا)، نهادهایی مثل Fraunhofer (آلمان)، نظام مالکیت فکری قوی	قوانین هدفمند برای جذب فناوری	وجود قوانین متعدد ولی پراکنده، نبود انسجام نهادی و ضمانت اجرا	اصلاح ساختار حقوقی و تقویت نظام مالکیت فکری، انسجام نهادی
ظرفیت‌های داخلی	تخصص‌های حقوقی و قراردادی، پیوند دانشگاه و صنعت	استفاده از منابع محدود برای ارتقا ظرفیت بومی	کمبود نیروی متخصص در حقوق فناوری و مدیریت قراردادها	آموزش نیروی انسانی متخصص در حقوق فناوری، تحلیل ریسک، ارزیابی فناوری
ابعاد بین‌المللی	مشارکت در نهادهای جهانی، دیپلماسی فناوری فعال	تعامل با نهادهای بین‌المللی برای انتقال دانش	تحریم، مشارکت ضعیف، فقدان دیپلماسی فناوری	توسعه دیپلماسی فناوری و بازطراحی سیاست خارجی فناورانه
نتیجه و چشم‌انداز	راهبری جهانی در نوآوری و صادرات فناوری	تبدیل فناوری وارداتی به ظرفیت داخلی رقابتی	واردکننده منفعل، عدم مشارکت مؤثر در زنجیره جهانی	حرکت به سوی توسعه‌دهنده مشارکتی در حوزه‌هایی مانند سلامت دیجیتال، هوش مصنوعی، کشاورزی هوشمند

منابع:

- Abbott, F. M. (2002). WTO TRIPS Agreement and its implications for access to medicines in developing countries. *Study Paper 2a, United Kingdom Commission on Intellectual Property Rights*. <https://ssrn.com/abstract=1924420>
- Ahmad, M. (2020). *Critical Study of the Role of Sharia Public Policy in the Recognition and Enforcement of Foreign Arbitral Awards in UAE* University of East Anglia].
- Alkhatib, J., Arabia, H., Anis, M., & Noori, H. (2008). OPEN SOURCE: THE NEXT BIG THING IN TECHNOLOGY TRANSFER TO DEVELOPING NATIONS.
- Bergman, E., & Norman, D. A. (2000). Making Technology Invisible. *Information Appliances and Beyond: Interaction Design for Consumer Products*, 9.
- Biagini, B., Kuhl, L., Gallagher, K. S., & Ortiz, C. (2014). Technology transfer for adaptation. *Nature Climate Change*, 4(9), 828-834. <https://doi.org/10.1038/nclimate2305>
- Board, E. (2020). International Chamber of Commerce—ICC. *Organization*.
- Boldrin, M., & Levine, D. (2002). The case against intellectual property. *American Economic Review*, 92(2), 209-212. <https://doi.org/10.1257/000282802320189267>
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4), 627-655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
- Canton, H. (2021). Organisation for economic co-operation and development—OECD. In *The Europa Directory of International Organizations 2021* (pp. 677-687). Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003179900-102/organisation-economic-co-operation-development%E2%80%94OECD-helen-canton>
- Cao, Y., Zhao, L., & Chen, R. (2009). Institutional structure and incentives of technology transfer: Some new evidence from Chinese universities. *Journal of technology management in China*, 4(1), 67-84. <https://doi.org/10.1108/17468770910942843>
- Cedano, K. G., & Hernández-Granados, A. (2021). Defining strategies to improve success of technology transfer efforts: An integrated tool for risk assessment. *Technology in Society*, 64, 101517. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101517>
- Chaturvedi, S. (2005). *Dynamics of biotechnology research and industry in India: statistics, perspectives and key policy issues*. (No. 2005/6). OECD Publishing. DOI: [10.1787/873577115356](https://doi.org/10.1787/873577115356).
- Comin, D., Licht, G., Pellens, M., & Schubert, T. (2019). Do companies benefit from public research organizations? The impact of the Fraunhofer Society in Germany. *The impact of the Fraunhofer Society in Germany*, 19-006. <https://ssrn.com/abstract=3354365>
- Cooperation, O. f. E., & Development. (2003). Turning Science into Business. Patenting and Licensing at Public Research Organizations. In: OECD publications Paris.
- Ding, Z., Shao, M., & Fu, Y. (2016). Incomplete multisource transfer learning. *IEEE transactions on neural networks and learning systems*, 29(2), 310-323. doi: <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2016.2618765>
- Elfakharani, A., Abdul-Rahman, R., & Abdullah, N. A. (2019). Arbitration or Litigation: International High-Tech Business Disputes Resolutions. *American Journal of Social Sciences and Humanities*, 4, 68-74. <https://doi.org/10.20448/801.41.68.74>
- Esfandiari, N., Moradi, M., Ramazanian, M.-R., & Ebrahimpour Azbari, M. (2024). Analysis of Iran's Innovation Ecosystem from Policy Making to Practice: An Approach Based on Thematic Analysis. *Science and Technology Policy Letters*, 14(2), 59-78. <https://doi.org/20.1001.1.24767220.1403.14.2.4.5>
- Gärtner, H., & Shahmoradi, M. Iran in the International System.
- Golafshan, E., Nikukar, H., Mashayekhan, S., Shokrgozar, M. A., & Simchi, A. (2025). An Overview of Innovate Approach Generating Electrical Stimulation via Electroactive Biomaterials for Cardiac Tissue Engineering. *Journal of Advanced Materials and Technologies*, 14(2), 1-25.

36. Rawski, T. G. (1975). Problems of technology absorption in Chinese industry. *The American Economic Review*, 65(2), 383-388. <http://www.jstor.org/stable/1818880>
37. Saggi, K. (2002). Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer: A Survey. *The World Bank Research Observer*, 17(2), 191-235. <https://doi.org/10.1093/wbro/17.2.191>
38. Shepherd, J. (2007). The future of technology transfer under multilateral environmental agreements. *Envtl. L. Rep. News & Analysis*, 37, 10547.
39. Silva, V. L., Kovaleski, J. L., & Pagani, R. N. (2019). Technology transfer and human capital in the industrial 4.0 scenario: A theoretical study. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, 11(1), 102-122. <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2019.v1i1.369>
40. StatNano. (2023). Top 10 Countries by Nanotechnology Publications in 2023 [News]. *StatNano*. <https://statnano.com/news/73441/Top-10-Countries-by-Nanotechnology-Publications-in-2023>
41. Un.Escap, Asian, & Pacific Centre for Transfer of, T. (2022). Innovation, transfer and diffusion of fourth industrial revolution (4IR) technologies to catalyze sustainable development in Asia-Pacific. <https://hdl.handle.net/20.500.12870/4215>
42. Unctad. (2021). *Technology and Innovation Report 2021: Catching Technological Waves-Innovation With Equity*. UN.
43. Van Pottelsberghe, B., & Guellec, D. (2007). *The economics of the European patent system: IP policy for innovation and competition*. <https://ideas.repec.org/p/ulb/ulbeco/2013-6183.html>
44. Vice-Presidency for, S., & Technology. (2023). Performance report of university Technology Transfer Offices (TTOs) [Government]. *National Innovation Network*. <https://www.daneshbonyan.ir>
45. Yang, L., & Maskus, K. E. (2009). Intellectual property rights, technology transfer and exports in developing countries. *Journal of Development Economics*, 90(2), 231-236. <https://doi.org/10.1016/j.jdevco.2008.11.003>
46. Zinchenko, O., Finagina, O., Pankova, L., Buriak, I., & Kovalenko, Y. (2021). INVESTING IN THE DEVELOPMENT OF INFORMATION INFRASTRUCTURE FOR TECHNOLOGY TRANSFER UNDER THE CONDITIONS OF A REGIONAL MARKET. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 111(13). <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.235948>
47. Islamic Republic News Agency (IRNA). (2021). Accelerated growth [News]. <https://www.irna.ir/news/84566381>
48. Iranian Students News Agency (ISNA). (2014). Biotechnology Development Headquarters predicts: Iran ranked first in the world in biosimilar drug production [News]. <https://www.isna.ir/news/93053116139>
49. Ministry of Science, Research and Technology, Vice Presidency for Research. (2023). Monitoring report on technology transfer offices in universities [Monitoring Report].
50. Iran Nanotechnology Innovation Council, Vice Presidency for Science and Technology. (2022). Annual report on Iran's performance in nanotechnology [Annual Report].
51. Majlis Research Center. (n.d.). Performance evaluation of supportive institutions in Iran's technology ecosystem [Analytical Report].
52. Ministry of Science, Research and Technology. (2025). National science and technology document [Strategic Document]. <https://doi.org/10.30501/jamt.2025.507009.1321>
20. Goldstein, A. (2002). EMBRAER: From national champion to global player. *Cepal Review*, 2002(77), 97-115. <https://doi.org/10.18356/be0afe53-en>
21. Horner, R., & Hulme, D. (2019). From international to global development: New geographies of 21st century development. *Development and Change*, 50(2), 347-378. <https://doi.org/10.1111/dech.12379>
22. Horner, S., Jayawarna, D., Giordano, B., & Jones, O. (2019). Strategic choice in universities: Managerial agency and effective technology transfer. *Research Policy*, 48(5), 1297-1309. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.015>
23. Innovation, & Prosperity, F. (2022). Evaluation report on support programs for knowledge-based companies [Government]. *Innovation and Prosperity Fund Official Website*. <https://www.inif.ir>
24. Iranian Parliament Research, C. (2021). Analysis of the performance of supporting institutions in Iran's technology and innovation ecosystem [Government]. *Analysis of the performance of supporting institutions in Iran's technology and innovation ecosystem*. <https://rc.majlis.ir>
25. Kienzle, B. (2019). Written Evidence (NPT0032).
26. Kingston, K. G. (2011). The implications of 'TRIPS' agreement 1994 of the World Trade Organisation for the developing countries. *African Journal of Social Sciences Volume*, 1(1), 37-64.
27. Kohler, J., Forman, L., & Lipkus, N. (2008). Addressing legal and political barriers to global pharmaceutical access: Options for remedying the impact of the Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) and the imposition of TRIPS-plus standards. *Health economics, policy, and law*, 3, 229-256. <https://doi.org/10.1017/S1744133108004477>
28. Kumar, S., Luthra, S., Haleem, A., Mangla, S. K., & Garg, D. (2015). Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach. *International strategic management review*, 3(1-2), 24-42.
29. Lee, B. X., Kjaerulf, F., Turner, S., Cohen, L., Donnelly, P. D., Muggah, R., Davis, R., Realini, A., Kieselbach, B., MacGregor, L. S., Waller, I., Gordon, R., Moloney-Kitts, M., Lee, G., & Gilligan, J. (2016). Transforming Our World: Implementing the 2030 Agenda Through Sustainable Development Goal Indicators. *Journal of Public Health Policy*, 37(1), 13-31. <https://doi.org/10.1057/s41271-016-0002-7>
30. Maskus, K. (2010). Encouraging International Technology Transfer.
31. Morgan, P. W. (1987). Technology transfer—the rôle of venture capital. *Journal of Medical Engineering & Technology*, 11(5), 249-254. <https://doi.org/10.3109/03091908709040975>
32. Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N., & Ziedonis, A. A. (2001). The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980. *Research Policy*, 30(1), 99-119. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00100-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00100-6)
33. Patel, S. J. (1974). The technological dependence of developing countries. *The Journal of Modern African Studies*, 12(1), 1-18. <https://doi.org/10.1017/S0022278X00008946>
34. Rasiah, R., & Malakolunthu, A. (2009). Technological intensities and economic performance: A study of foreign and local electronics firms in Malaysia. *Asia Pacific Business Review*, 15, 181-197. <https://doi.org/10.1080/13602380701668700>
35. Raslan, R. (2021). Transfer of technology: a North-South debate? *Queen Mary Journal of Intellectual Property*, 11, 339-361. <https://doi.org/10.4337/qmijp.2021.03.04>