

Strategies of pioneering medical equipment manufacturing firms in Iran to achieve technological innovation: Examining the role of environmental factors

Alireza Boushehri^{*}, Abolfazl Bagheri[†], Karim Atashgar[‡], Ali Mohabattalab[¶]

Received: 27/10/2023

PP: 31-70

Accepted: 15/02/2024

Abstract

In the current business environment with ever-increasing changes, innovation is a necessity for firms to survive. In this regard, technology-oriented companies spend a lot of resources on research and development and acquisition of new technologies with the aim of achieving technological innovation. One of the main factors determining the success of firms in this field is the adoption of appropriate and aligned strategies at the business and operational levels. The current research aims to investigate the strategy of Iran's pioneering medical equipment manufacturing companies in achieving technological innovation, and investigates the business, technology, and research and development strategies in the pioneering medical equipment manufacturing companies and the relationship between these strategies and the situation. The environmental factors affecting this adoption of the technology strategy of the companies including the technological and market regimes and the innovation policies of the government have been examined. For this purpose, three pioneering medical equipment manufacturing firms were studied using the multiple case study method, and deep and semi-structured interviews were conducted with the CEOs and research and development managers of these firms and 4 officials in the field of medical equipment policy making. Results of research show that the adopted strategies of these firms are completely aligned. Also, the most important environmental factors affecting the decisions of companies in adopting strategy have been discussed.

Keywords: technological innovation, Business strategy, technology strategy, research and development strategy, medical equipment.

Reference: Boushehri, A., Bagheri, A., Atashgar, K., Mohabattalab, A. (2024). Strategies of pioneering medical equipment manufacturing firms in Iran to achieve technological innovation: Examining the role of environmental factors. *Innovation Management Journal*, 13(1), 31-70.

Doi: <https://doi.org/10.22034/imj.2024.207483>

[∗]- Corresponding author: Associate Professor, Department of Industrial Engineering and Management, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. arb1148@mut.ac.ir

[†]- Assistant Professor, Technology and Innovation Policy Research Group, National Science Policy Research Center, Tehran, Iran. a.bagheri@nrisc.ac.ir

[‡]- Associate Professor of Industrial Management and Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. Atashgar@iust.ac.ir

[¶]- PhD student in Technology Management, Industrial Management and Engineering University Complex, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. ali.mohabattalab@ut.ac.ir

راهبرد شرکتهای پیشگام تولید تجهیزات پزشکی ایران در دستیابی به نوآوری فناورانه: بررسی نقش عوامل محیطی^۱

علیرضا بوشهری^{۱*}، ابوالفضل باقری^۲، کریم آتشگر^۳، علی محبت‌طلب^۴

پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۶

صص: ۳۱-۷۰

دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۵

چکیده

در محیط کسب‌وکار کنونی با رقابت شدید و تغییرات روزافزون، نوآوری لازمه بقا شرکت‌هاست. در همین راستا، شرکتهای فناوری‌محور با هدف دستیابی به نوآوری فناورانه، منابع زیادی را صرف تحقیق و توسعه و کسب فناوری‌های جدید می‌کنند. یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده موفقیت شرکت‌ها در این زمینه، اتخاذ راهبردهای مناسب و همراستا در سطح کسب‌وکار و سطوح عملیاتی است. پژوهش کنونی با هدف بررسی راهبرد شرکتهای پیشگام تولید تجهیزات پزشکی ایران در دستیابی به نوآوری فناورانه انجام شده و بدین منظور راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه و ارتباط بین آنها در این شرکت‌ها بررسی شده است. همچنین عوامل محیطی حاکم بر صنعت تجهیزات پزشکی شامل رژیم‌های فناورانه و بازار و سیاست‌های نوآوری دولت که بر اتخاذ راهبرد فناوری در این شرکت‌ها تأثیرگذار است، بررسی شده‌اند. برای دستیابی به این هدف، سه شرکت پیشگام تولید تجهیزات پزشکی در ایران با استفاده از روش مطالعه موردی چندگانه بررسی شده و مصاحبه عمیق و نیمه‌ساختاریافته با مدیران عامل و تحقیق و توسعه این شرکت‌ها و چهار نفر از مسئولان سیاست‌گذاری حوزه تجهیزات پزشکی انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد راهبردهای اتخاذشده توسط این شرکت‌ها، شباهت زیادی داشته و راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه اتخاذشده با یکدیگر همراستا هستند. همچنین مهمترین عوامل محیطی مؤثر بر تصمیمات شرکت‌ها، مورد بحث قرار گرفته‌اند.

کلیدواژه‌ها: نوآوری فناورانه، راهبرد کسب‌وکار، راهبرد فناوری، راهبرد تحقیق و توسعه، تجهیزات پزشکی.

استناددهی (APA): بوشهری، علیرضا، باقری، ابوالفضل، آتشگر، کریم، و محبت‌طلب، علی (۱۴۰۳). راهبرد شرکتهای پیشگام تولید تجهیزات پزشکی ایران در دستیابی به نوآوری فناورانه: بررسی نقش عوامل محیطی، *نشریه علمی مدیریت نوآوری*، ۱۳(۱)، ۳۱-۷۰.

Doi: <https://doi.org/10.22034/imj.2024.207483>

- ۱- مقاله کنونی برگرفته از رساله دکتری رشته مدیریت تکنولوژی دانشگاه صنعتی مالک اشتر است.
- ۲- نویسنده مسئول: دانشیار مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران. arb1148@mut.ac.ir
- ۳- استادیار گروه پژوهشی سیاست فناوری و نوآوری، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران. a.bagheri@nrsp.ac.ir
- ۴- دانشیار مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران. Atashgar@iust.ac.ir
- ۵- دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران. ali.mohabattalab@ut.ac.ir

در محیط کسب و کار کنونی با پویایی زیاد و رقابت شدید، نوآوری لازمه بقای شرکت‌هاست. شرکت‌ها با اتخاذ راهبرد کسب و کار، شیوه رقابت خود با سایر شرکت‌ها در محیط کسب و کار را تعیین می‌کنند و با اتخاذ راهبرد فناوری نیز شیوه به‌دست آوردن، مدیریت و استفاده از فناوری برای دستیابی به نوآوری فناورانه را تعیین می‌کنند. در محصولات فناورانه دستیابی به نوآوری نیازمند در اختیار داشتن فناوری است و اتخاذ راهبرد فناوری مناسب و کارآمد برای این منظور، امری ضروری به‌شمار می‌رود. به عقیده سکریا و یوسف^۱ (۲۰۱۹)، شرکت‌های تولیدی با اتخاذ راهبرد فناوری مناسب می‌توانند با اثرات اقتصادی محیطی مشارکت و مقابله کنند. پژوهشگران این حوزه بر این باورند که راهبرد فناوری به‌عنوان پایه‌ای برای راهبرد کسب و کار رقابتی و کسب مزیت رقابتی به‌کار گرفته می‌شود و باید برگرفته از راهبرد کسب و کار باشد (سهلمن و هاپاسالو^۲، ۲۰۰۹؛ آراستی، خالقی و نوری، ۲۰۱۰).

برخی پژوهش‌های این حوزه، ارتباط راهبرد فناوری و راهبرد کسب و کار بنگاه و رابطه آنها با عملکرد کسب و کار را بررسی کرده‌اند (الفت و همکاران، ۱۳۹۰؛ اسپیتال و بیکفورد^۳، ۱۹۹۲ و زهرا، سیسودیا و ماترن^۴، ۱۹۹۹). راهبرد تحقیق و توسعه شرکت نیز که بر سازماندهی فعالیت‌های تحقیق و توسعه درون شرکت تمرکز دارد، با توجه به راهبرد فناوری شرکت تعیین می‌شود (فورد^۵، ۱۹۸۸). بنابراین اتخاذ راهبردهای تحقیق و توسعه، فناوری و کسب و کار مناسب و همراستایی آنها با یکدیگر به‌منظور افزایش عملکرد نوآورانه بنگاه، امری ضروری و حائز اهمیت است. از بین راهبردهای ذکرشده، تأثیرگذاری وضعیت عوامل محیطی بر تصمیمات مرتبط با اتخاذ راهبرد فناوری در موارد متعدد مورد تأکید پژوهش‌های پیشین قرار گرفته است (زهرا،

1- Sukria & Yusoff
۲- Sahlman & Haapasalo
۳- Spital & Bickford
۴- Zahra, Sisodia & Matherne
۵- Ford

Chen, He & Jin^۱؛ چن، هی و جین^۱، ۲۰۰۸ و Dasgupta, Gupta & Sahay^۲، گوپتا و ساهای^۲، ۲۰۱۱). بر این اساس پژوهش کنونی با هدف ارائه الگوی مناسب دستیابی به نوآوری فناورانه برای شرکت‌های حوزه تجهیزات پزشکی، به بررسی راهبردهای به‌کارگرفته‌شده توسط شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی ایران در دستیابی به نوآوری فناورانه پرداخته و راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه و همراستایی آنها را در این شرکت‌ها مطالعه کرده است. افزون‌بر این وضعیت عوامل محیطی حاکم بر صنعت تجهیزات پزشکی شامل رژیم‌های فناورانه، رژیم‌های بازار و سیاست‌های نوآوری دولت که براساس پژوهش‌های پیشین بر اتخاذ راهبرد فناوری در این شرکت‌ها تأثیرگذار شناخته شده، مورد بررسی قرار گرفته است.

صنعت تجهیزات پزشکی در ایران در دهه اخیر پیشرفت چشمگیری داشته و تا پایان سال ۱۴۰۲ تعداد ۳۸۸ شرکت دانش‌بنیان در این حوزه با قابلیت تولید محصولات با فناوری بالا در داخل کشور شکل گرفته است (معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان رئیس‌جمهور، ۱۴۰۲). شرکت‌های شاخص و پیشگام این حوزه از نظر توسعه فناوری و سهم بازار در ایران به‌عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب شده‌اند. شرکت‌های انتخاب‌شده توانسته‌اند تجهیزات پیشرفته‌ای از جمله پایش (مانیتورینگ) علایم حیاتی، ماشین بی‌هوشی، ونتیلاتور، همودیالیز و... را با استانداردهای اتحادیه اروپا تولید و محصولات خود را در کشورهای مختلف آسیایی و اروپایی به فروش برسانند. بنابراین بررسی راهبردهای اتخاذشده توسط این شرکت‌ها به‌عنوان شرکت‌های پیشگام در بازار ایران و بررسی وضعیت عوامل محیطی مؤثر بر اتخاذ راهبردهای فناوری می‌تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار سایر شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات پزشکی قرار دهد. همچنین با بررسی سیاست‌های نوآوری دولت در این حوزه، پیشنهادهایی برای بهبود این سیاست‌ها ارائه شده است.

علی‌رضا بوشهری، ابوالفضل باقری، کریم آتشگر، علی‌محببت‌طلب
راهبرد شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی ایران در دستیابی به نوآوری
فناورانه: بررسی نقش عوامل محیطی

برای دستیابی به اهداف پژوهش، چارچوب نظری نظام نوآوری بخشی که برای اولین بار توسط برشی و مالربا (۱۹۹۷) معرفی شد، مورد استفاده قرار گرفته است. در چارچوب نظام نوآوری بخشی، نقش رژیم‌های فناورانه و بازار حاکم، شرکت‌های فعال و ارتباط بین آنها و نهادهای حاکم نظیر سیاست‌ها و قوانین در بخش‌های مختلف در دستیابی شرکت‌ها به نوآوری مورد توجه قرار دارد (لی، گائو و لی^۱، ۲۰۱۷ و مالربا، ۲۰۰۴). تاکنون پژوهش‌های متعددی از چارچوب نظام نوآوری بخشی برای بررسی افزایش قابلیت‌های فناورانه شرکت‌های متأخر^۲ و کاهش شکاف فناورانه آنها با شرکت‌های پیشرو بین‌المللی (همپایی فناورانه) در بخش‌های مختلف استفاده کرده‌اند و نقش رژیم‌های فناورانه و بازار و سیاست‌های دولت را به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر راهبرد فناوری شرکت‌ها مورد مطالعه قرار داده‌اند (احمدوند و همکاران، ۱۳۹۷؛ لی و لیم^۳، ۲۰۰۱؛ لی و مالربا؛ ۲۰۱۷ و لی، گائو و لی، ۲۰۱۷ و مجیدپور، ۲۰۱۶). بر این اساس، در پژوهش کنونی با استفاده از چارچوب نظری نظام نوآوری بخشی، ضمن بررسی وضعیت راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه در شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی ایران و ارتباط بین این راهبردها، وضعیت رژیم‌های فناورانه و بازار و سیاست‌های نوآوری دولت را به‌عنوان عوامل محیطی مؤثر بر راهبرد فناوری در این شرکت‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

پیشینه و مبانی نظری پژوهش

پیشینه پژوهش

داسگوپتا، گوپتا و ساها (۲۰۱۱) در یک پژوهش مروری با مطالعه پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه راهبرد فناوری به بررسی ارتباط راهبرد فناوری و نوآوری فناورانه شرکت‌ها پرداخته و عوامل مؤثر بر راهبرد فناوری را براساس پژوهش‌های پیشین این حوزه مورد بررسی قرار داده‌اند. در الگوی ارائه‌شده در

۱- Lee, Gao & Li
۲- Latecomer
۳- Lee & Lim



این پژوهش، سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات، عوامل سازمانی و راهبرد کسب‌وکار بر تصمیمات شرکت‌ها درباره راهبرد فناوری مؤثر شناخته شده است.

مجیدپور (۲۰۱۶) با اتخاذ رویکرد نظام نوآوری بخشی، ارتقاء قابلیت‌های فناورانه (همپایی فناورانه) در سیستم‌های محصول پیچیده^۱ را مورد بررسی قرار داد. در الگوی ارائه شده توسط وی، رژیم‌های فناوری، رژیم‌های بازار و سیاست‌های دولت بر راهبرد شرکت‌ها تأثیرگذار شناخته شده و راهبردهای اتخاذ شده شامل دنباله‌روی در مسیر، یادگیری با انجام^۲ و استفاده از منابع چندگانه کسب فناوری به موفقیت در بازار و همپایی فناورانه دست یافته‌اند.

وانگ^۳ و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی کمی به بررسی ابعاد راهبردی تصمیمات شرکت‌های متأخر درباره راهبردهای فناوری شامل بدیع/ تقلیدی بودن و باز/ بسته‌بودن تحقیق و توسعه، در توضیح عملکرد همپایی در کشورهای در حال توسعه پرداختند. منظور از بدیع بودن تحقیق و توسعه در این پژوهش، میزان پیشگامی شرکت در توسعه فناوری یا میزان نو بودن پروژه‌های تحقیق و توسعه از لحاظ فناوری است و منظور از باز بودن تحقیق و توسعه، حدی است که فناوری‌ها با مشارکت منابع خارجی کسب می‌شوند. در این پژوهش فرصت‌های تقاضا، رقابت در بازار، توانمندی فناورانه و شبکه‌های خارجی از عوامل تعیین‌کننده تصمیمات تحقیق و توسعه شناخته شده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد بدیع بودن تحقیق و توسعه به صورت مثبتی با خروجی نوآورانه در ارتباط است، در حالی که بر افزایش فروش تأثیری نمی‌گذارد. باز بودن بیشتر تحقیق و توسعه نیز به صورت مثبتی با افزایش فروش در ارتباط است، اما تأثیر منفی بر خروجی نوآورانه دارد.

الفت و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی از نوع کمی به بررسی تجربی ارتباط راهبرد فناوری با راهبرد و عملکرد کسب‌وکار در صنایع الکترونیک ایران

۱- CoPS

۲- Learning by doing

۳- Wang et al

پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد: درباره راهبرد کسب‌وکار تمایز و تمرکز، راهبرد فناوری نقش پشتیبان راهبرد کسب‌وکار را بر عهده دارد و باید قابلیت‌های رقابتی لازم را فراهم آورد و در صورتی که راهبرد فناوری مناسبی انتخاب نشده باشند و از سازگاری لازم برای ایفای این نقش برخوردار نباشد، عملکرد شرکت‌ها ضعیف خواهد بود.

مبانی نظری

الگوواره حاکم و چارچوب تحلیل

چارچوب نظام نوآوری بخشی بر ویژگی‌های نوآوری و نحوه سازماندهی فعالیت‌های نوآورانه در یک بخش متمرکز بوده و مکمل مفاهیم دیگری مانند نظام‌های ملی نوآوری، نظام‌های منطقه‌ای/ محلی نوآوری و نظام‌های فناورانه است. این چارچوب الهام‌گرفته از نظریه تکاملی و رویکرد نظام نوآوری است. نظریه تکاملی سه عنصر پویایی، فرایند و تحول را در مرکز تحلیل قرار داده و یادگیری و دانش را عناصر کلیدی در تغییر نظام اقتصادی تلقی می‌کند. براساس این نظریه، اشخاص با «عقلانیت محدود» در محیط‌های نامشخص و متغیر در حال فعالیت، یادگیری و جست‌وجو هستند. نظریه تکاملی بر جنبه‌های شناختی مانند باورها، اهداف و انتظارات تأکید دارد که به‌نوبه خود تحت تأثیر یادگیری و تجربه پیشین و محیطی است که اشخاص در آن عمل می‌کنند (نلسون و وینتر^۱، ۱۹۸۲ و متکالف^۲، ۱۹۹۷). از منظر نظریه تکاملی، محیط و شرایطی که اشخاص در آن فعالیت می‌کنند، ممکن است به‌شدت متفاوت باشد و تفاوت‌های عمده در شرایط و فرصت‌های مرتبط با علم و فناوری در تحلیل‌ها مدنظر قرار دارد. بنابراین فناوری، پایگاه دانش و زمینه نهادی که شرکت‌ها در آن عمل می‌کنند، یادگیری، رفتار و قابلیت‌های اشخاص را محدود می‌کند (نلسون و وینتر، ۱۹۸۲).



در پژوهش کنونی که راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه اتخاذ شده و نوآوری فناورانه در شرکت‌های پیشرو در بخش تجهیزات پزشکی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، چارچوب نظام نوآوری بخشی برای تحلیل، انتخاب شده است. براساس این چارچوب، شرکت‌های مورد مطالعه به‌منظور دستیابی به نوآوری فناورانه، تصمیمات و رفتار خود را با توجه به محیط دانشی و فناورانه‌ای که در آن قرار گرفته‌اند، رفتار سایر بازیگران و ارتباطات با آنها و محیط نهادی که در آن مشغول فعالیت هستند، شکل می‌دهند و باید نقش این عوامل در مطالعه راهبرد شرکت‌ها و دستیابی به نوآوری فناورانه مدنظر قرار گیرد.

انواع راهبرد در سطح شرکت

به گفته دویچ و برنی^۱ (۲۰۲۳) سه سطح راهبرد «شرکت»، «کسب‌وکار» و «عملیاتی» که با یکدیگر در تعامل هستند، برای شرکت قابل‌شناسایی است. وظیفه اصلی راهبرد شرکت، تعیین مناطق و بازارهایی است که شرکت باید در آن فعالیت کند و دربردارنده ابزار حرکت در این مسیرهای راهبردی است. راهبرد کسب‌وکار تعیین‌کننده موقعیتی است که شرکت باید در بخش یا بازار موردنظر به‌دست بیاورد. این راهبرد در راستای راهبرد شرکت است و راهبردهای رقابتی خاص موردنیاز برای دستیابی به این اهداف در پیکربندی‌های بازار-محصول مربوط را مشخص می‌کند. اگر شرکت فقط در یک بخش تجاری حضور داشته باشد، راهبرد شرکت همان راهبرد کسب‌وکار است. راهبرد عملیاتی نیز اهداف و ابزار دستیابی به آنها در هر حوزه عملیاتی (مالی، بازاریابی، تحقیق و توسعه، تولید و غیره) را در راستای راهبردهای شرکت و کسب‌وکار تعریف می‌کند. هدف راهبردهای عملکردی، تضمین استفاده کارآمد از منابع (عملکرد بهینه عملکرد)، نوآوری مستمر و توسعه قابلیت‌هایی است که از مزیت رقابتی شرکت حمایت می‌کند (دویچ و برنی، ۲۰۲۳). راهبرد فناوری، دیدگاهی سطح بالا و کلی دارد و فورد^۲ (۱۹۸۸) آن را اینگونه تعریف می‌کند: «راهبرد فناوری، یک برنامه رسمی برای منابع فناوری در شرکت است

۱- Deutsch & Berényi
۲- Ford

که تصمیمات بلندمدت مربوط به توسعه، اکتساب، اجرا و سرمایه‌گذاری را هدایت می‌کند و شامل سیاست‌ها، برنامه‌ها و رویه‌هایی برای کسب، مدیریت و بهره‌برداری از دانش و توانایی برای کسب سود است». به عقیده فورد (۱۹۸۸) راهبرد تحقیق و توسعه نیز بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخل شرکت تمرکز داشته و هدف آن بهبود عملکرد عملیاتی از طریق استفاده از راهبردهای فرعی مانند مقایسه رقابتی، ارتقاء محصول، توسعه محصول جدید، تحلیل محصول جایگزین و بهبود محصول است (شارما^۱، ۲۰۰۳). با توجه به اینکه در پژوهش کنونی سه راهبرد کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه در شرکت‌های مورد مطالعه بررسی می‌شوند، در ادامه به تشریح ابعاد و گونه‌شناسی‌های ارائه‌شده برای هر یک از این راهبردها می‌پردازیم.

گونه‌شناسی راهبرد کسب‌وکار

گونه‌های راهبردی مایلز و اسنو^۲ (۱۹۷۸) شامل کاوشگرها، تحلیلگران، مدافعان و واکنشگرها؛ مجموعه «راهبردهای عمومی» پورتر^۳ (۱۹۸۰) شامل رهبری هزینه، تمایز و تمرکز و «گشتالت‌های»^۴ با کارایی بالا دنی میلر شامل صنعتگر، سازنده، پیشگام و فروشنده، مهمترین نظریات ارائه‌شده در زمینه راهبرد کسب‌وکار هستند (الف و همکاران، ۱۳۹۰). بینش نظری این گونه‌شناسی‌ها جریانی از تحقیقات بعدی را در این حوزه به‌دنبال داشته است. براساس الگوی ارائه‌شده توسط پورتر (۱۹۸۰)، راهبرد تمرکز نیازمند متمرکز شدن بر یک بخش کوچک یا محدود بازار است که به عقیده وی موفقیت در این راهبرد می‌تواند از طریق رهبری هزینه یا تمایز به‌دست آید. بنابراین، رهبری هزینه و تمایز، دو راهبرد اساسی در گونه‌شناسی پورتر هستند و بر این اساس یک کسب‌وکار می‌تواند با ایجاد موقعیت رهبری هزینه یا تمایز کردن محصولات و خدمات خود از محصولات رقبا، دستیابی به برتری در



عملکرد را دنبال کند. از نظر وی، راهبردهای تمایز و رهبری هزینه به‌طور کلی ناسازگار هستند و امکان استفاده همزمان از آنها وجود ندارد.

ابعاد راهبرد فناوری

در پژوهش‌های پیشین، ابعاد مختلفی برای راهبرد فناوری معرفی شده است که در ادامه به برخی از مهمترین آنها اشاره می‌کنیم. زهرا (۱۹۹۶a) شش بُعد از راهبرد فناوری را که تصمیمات یک کسب‌وکار مخاطره‌پذیر جدید را در زمینه توسعه و به‌کارگیری منابع و قابلیت‌های فناورانه هدایت می‌کند، مشخص کرد. این ابعاد شش‌گانه عبارت‌اند از: (۱) وضعیت پیشگامی (پیشرو یا دنباله‌رو در معرفی محصولات جدید به بازار)، (۲) تعیین تعداد محصولاتی که باید به بازار معرفی شوند، (۳) منبع‌یابی فناوری با استفاده از منابع تحقیق و توسعه داخلی و خارجی (فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی، صدور لایسنس فناوری)، (۴) هزینه‌های تحقیق و توسعه، (۵) اتحاد راهبردی و اکتساب فناوری، (۶) هزینه‌های تحقیق و توسعه، (۷) انتخاب ترکیب پروژه‌های تحقیقاتی کاربردی و پایه و (۸) استفاده از ثبت اختراع. ژانگ^۲ و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی دو بُعد نحوه توسعه فناوری (با تکیه بر تحقیق و توسعه داخلی یا به صورت مشارکتی) و بهره‌برداری از فناوری (تدریجی یا رادیکال) را به‌عنوان ابعاد راهبرد فناوری تأثیرگذار بر فرایند همپایی بنگاه‌های دیرآمده در نظر گرفته‌اند. اسچنک^۳ (۲۰۲۲) نیز پنج بُعد تمرکز فناوری (استفاده‌شده در شرکت، دسترسی بازار و کاملاً جدید)، عملکرد فناوری (رهبری فناورانه و حضور فناورانه)، منبع فناوری (داخلی و خارجی)، زمان‌بندی فناوری (پیشگام، دنباله‌رو پیشین و دنباله‌رو پسین^۴) و استفاده از فناوری (داخلی و خارجی) را به‌عنوان ابعاد راهبرد فناوری برشمرده است. راهبردهای زمان‌بندی توسعه فناوری (پیشگام/دنباله‌رو)، نحوه توسعه فناوری (انفرادی/مشارکتی) و نحوه بهره‌برداری از فناوری (تدریجی/رادیکال) نیز به‌عنوان ابعاد راهبرد فناوری تأثیرگذار بر توسعه قابلیت‌های فناورانه (همپایی

۱- technology licensing

۲- Zhang

۳- Schneck

۴- Late follower

فناورانه) شرکت‌ها در پژوهش‌های پیشین مورد بررسی قرار گرفته‌اند (وانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ ژانگ و ژو^۱، ۲۰۱۶ و ژانگ و همکاران؛ ۲۰۲۱).

ابعاد راهبرد تحقیق و توسعه

پیسانو^۲ (۲۰۱۲) الگویی برای راهبرد تحقیق و توسعه ارائه کرد و چهار بُعد معماری، افراد، پورتفوی و فرایندها را برای آن پیشنهاد داد. معماری به مجموعه‌ای از تصمیمات درباره چگونگی ساختار تحقیق و توسعه از نظر سازمانی و جغرافیایی اشاره دارد. تعیین میزان تمرکز تصمیم‌گیری‌های واحدهای تحقیق و توسعه و درجه استفاده آنها از منابع خارجی و شراکت‌ها در این بُعد جای می‌گیرند. افراد، به نیروی انسانی فعال در بخش تحقیق و توسعه اشاره دارد که یک جنبه بسیار مهم از نظام تحقیق و توسعه به‌شمار می‌روند. با وجود استفاده روزافزون از ابزار دقیق، شبیه‌سازی رایانه‌ای و اتوماسیون آزمایشگاهی، تحقیق و توسعه هنوز یک فرایند فشرده نیازمند نیروی کار به‌شمار می‌رود. پورتفوی^۳ به تخصیص منابع موردنظر در انواع مختلف پروژه‌های تحقیق و توسعه و معیارهای مورد استفاده برای طبقه‌بندی، اولویت‌بندی و انتخاب پروژه‌ها اشاره دارد. سبد تحقیق و توسعه باید اولویت‌های راهبرد تحقیق و توسعه را منعکس کند. فرایندها، به روش‌های رسمی و غیررسمی انجام تحقیق و توسعه گفته می‌شود. این دسته انتخاب‌هایی درباره نظام‌های مدیریت پروژه، راهبری پروژه‌ها، ترتیب و جریان اقدامات حیاتی پروژه، زمان‌بندی بررسی‌ها و معیارها و شاخص‌های مورد استفاده برای ردیابی پروژه‌ها را دربرمی‌گیرد.

عوامل محیطی تأثیرگذار بر راهبرد فناوری

پژوهشگران این حوزه بر نقش مهم عوامل محیطی در تصمیم‌گیری شرکت درباره راهبرد فناوری تأکید کرده و عواملی از جمله ویژگی‌های محیط رقابتی و

۱- Zhang & Zhou
۲- Pisano
۳- Portfolio

جذابیت کلی صنعت (زهرا، ۱۹۹۶a؛ چن، هی و جین^۱، ۲۰۰۸ و آلد و اسکات سوان^۲، ۲۰۰۴)، حمایت دولت (زهرا، a,b، ۱۹۹۶؛ چن، هی و جین^۳، ۲۰۰۸ و داسگوپتا، گوپتا و ساهای^۴، ۲۰۱۱)، پویایی فناوری محصول (آلد و اسکات سوان، ۲۰۰۴) مشتریان و تأمین‌کنندگان (چن، هی و جین، ۲۰۰۸) را بر تصمیمات شرکت‌ها در مورد راهبرد فناوری مؤثر دانسته‌اند.

رژیم‌های فناورانه، رژیم‌های بازار (وضعیت تقاضا) و سیاست‌های دولت نیز در پژوهش‌های متعددی که با استفاده از چارچوب نظام نوآوری بخشی فرایند توسعه قابلیت‌های فناورانه شرکت‌های متأخر (همپایی فناورانه) را مورد بررسی قرار داده‌اند، به‌عنوان عوامل محیطی تأثیرگذار بر فرایند توسعه فناوری در شرکت‌ها در نظر گرفته شده‌اند (لی و لیم، ۲۰۰۱؛ لی و مالربا؛ ۲۰۱۷؛ لی، گائو و لی، ۲۰۱۷ و مجیدپور، ۲۰۱۶). بنابراین رژیم‌های فناورانه، رژیم‌های بازار (وضعیت تقاضا) و سیاست‌های دولت، عوامل محیطی تأثیرگذار بر اتخاذ راهبرد فناوری می‌باشند که در ادامه به تشریح آنها و ابعاد هر یک براساس پژوهش‌های پیشین می‌پردازیم.

رژیم‌های فناورانه و ابعاد آن

رژیم‌های فناورانه برای توصیف محیط فناورانه‌ای به‌کار برده می‌شود که شرکت در آن فعالیت می‌کند. مفهوم رژیم فناورانه اولین بار توسط نلسون و وینتر^۵ (۱۹۸۲) به‌عنوان چارچوب نظری برای تفسیر فرایند نوآوری در بخش‌های مختلف به‌کار گرفته شد. به عقیده مالربا و ارسنیگو^۶ (۱۹۹۷) بخش‌های مختلف ویژگی‌های متفاوتی از لحاظ یادگیری و انباشت دانش دارند و این امر به‌طور محسوسی بر نرخ و ساختار فعالیت‌های نوآورانه در بخش‌ها تأثیرگذار است؛ آنان بیان می‌کنند که الگوهای خاص فعالیت‌های نوآورانه در هر بخش ممکن است نتیجه رژیم‌های فناورانه متفاوتی باشد که نشان‌دهنده ماهیت

۱- Chen, He & Jin

۲- Allred & Scott Swan

۳- Chen, He & Jin

۴- Dasgupta, Gupta & Sahay

۵- Nelson and Winter

۶- Orsenigo

دانش و قابلیت‌های فناورانه در آن بخش است. پژوهش‌های پیشین ابعاد مختلفی را برای رژیم‌های فناورانه در نظر گرفته‌اند. برچی و همکاران^۱ (۲۰۰۰) رژیم‌های فناوری را به‌عنوان یک ترکیب خاص از چهار بُعد فرصت فناورانه (احتمال موفقیت نوآوری به ازای میزان سرمایه‌گذاری انجام‌شده در فعالیت‌های مرتبط با نوآوری)، مصونیت‌پذیری^۲ نوآوری فناورانه (احتمال به‌دست آوردن سود از فعالیت‌های نوآرانه و حفاظت از نوآوری در برابر تقلید رقبای)، تجمیع نوآوری فناورانه^۳ (میزان وابستگی نوآوری‌های فناورانه امروز به نوآوری‌های گذشته) و خصوصیات پایگاه دانش (ماهیت دانش پایه موردنیاز برای فعالیت‌های نوآرانه شرکت از لحاظ اختصاصی بودن، ضمنی بودن، پیچیدگی و استقلال) تعریف می‌کنند. پارک و لی (۲۰۰۶) نیز در پژوهشی که با هدف بررسی تأثیر رژیم‌های فناورانه بر همپایی فناورانه در سطح ملی، چهار متغیر زمان نسبی چرخه فناوری (سرعت منسوخ شدن دانش)، دسترسی به جریان دانش خارجی، سهم دانش انباشت‌شده اولیه^۴ (مقدار دانش پایه‌ای که شرکت‌ها برای انجام نوآوری باید بر آن مسلط شوند) و عدم قطعیت (سیالیت) مسیر فناوری را به متغیرهای پژوهش برچی و همکاران به‌عنوان ابعاد رژیم‌های فناورانه اضافه کردند.

رژیم‌های بازار و ابعاد آن

تقاضا از مصرف‌کنندگان فردی، شرکت‌ها و بخش عمومی تشکیل شده است که هر یک از آنها دارای دانش، فرایندهای یادگیری، شایستگی‌ها و اهداف مختص خود هستند و تحت تأثیر عوامل و نهادهای اجتماعی قرار دارند. بنابراین در دیدگاه بخشی، تقاضا به‌عنوان یک مجموعه کل از خریداران مشابه دیده نمی‌شود، بلکه متشکل از عوامل ناهمگنی است که با تولیدکنندگان در تعامل اند و این تعامل نیز تحت تأثیر نهادها شکل می‌گیرد. تفاوت در شرایط تقاضا بر تفاوت‌های بخشی شامل صلاحیت‌ها، رفتار نوآرانه و سازماندهی

۱- Breschi et al

۲- Appropriability

۳- Cumulativeness of technological innovation

۴- Initial stock of accumulated knowledge

شرکت‌ها تأثیرگذار است و هنگامی که شرایط مناسب تقاضا با برخی از ویژگی‌های اساسی دانش و فناوری همراه شود، تأثیر آن بر رفتار نوآورانه و سازماندهی شرکت‌ها قابل توجه خواهد بود (مالربا، ۲۰۰۴). در پژوهش‌های پیشین، برخی ابعاد از جمله وضعیت تقاضا از منظر ثابت یا نوسانی بودن، وضعیت تأمین‌کنندگان و خریداران، میزان تولید و... به‌عنوان ابعاد رژیم‌های بازار معرفی شده است (وانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ لی، گائو و لی، ۲۰۱۷ و لی، پارک و یون^۱، ۲۰۱۷).

سیاست‌های دولت و انواع آن

سیاست‌های دولت نیز به‌عنوان یک عامل مهم دیگر در تعیین راهبرد فناوری و تلاش شرکت در راستای نوآوری، چه از لحاظ تأمین مالی و چه از لحاظ ارائه رهنمون‌های توسعه، معرفی شده است (داسگوپتا، گوپتا و ساهای، ۲۰۱۱). سیاست‌های دولت می‌تواند از جنس سیاست‌های عمومی یا سیاست‌های حامی نوآوری باشد. به عقیده ادلر و جورجیو^۲ (۲۰۰۷)، سیاست نوآوری دولت به آن دسته از سیاست‌ها، اقدامات و راهبردهای اجرا شده توسط دولت‌ها اشاره دارد که با هدف ارتقاء نوآوری و پیشرفت فناوری پیاده‌سازی شده‌اند. هدف این سیاست‌ها، ایجاد محیطی است که از نوآوری حمایت می‌کند و توسعه و پذیرش ایده‌ها، فناوری‌ها و شیوه‌های جدید را تشویق می‌کند. ابزارهای حمایت از نوآوری توسط دولت را می‌توان به دو دسته کشش تقاضا و فشار فناوری تقسیم کرد. ابزارهای مرتبط با فشار فناوری بر حمایت از عرضه نوآوری با استفاده از توسعه منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه زیرساخت‌های تحقیقات و آزمایشگاه‌ها، حمایت از حقوق مالکیت معنوی و... متمرکز هستند. در مقابل، سیاست‌های تقاضامحور متشکل از اقدامات عمومی به‌منظور افزایش تقاضا برای محصولات نوآورانه است که براساس مطالعه ادلر و جورجیو در چهار بخش سیاست‌های نظام‌مند، تنظیم‌گری و استانداردها، تدارکات عمومی



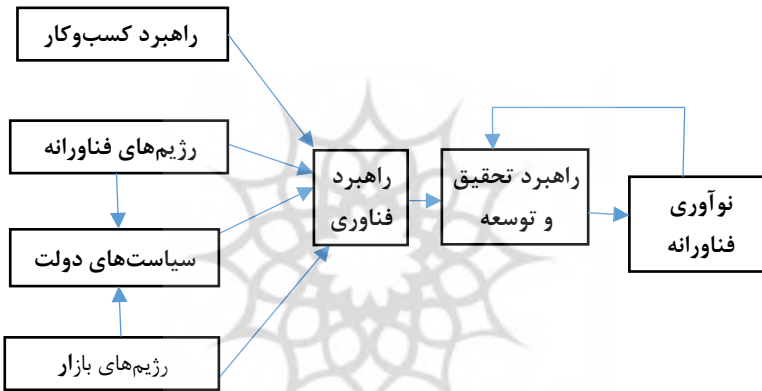
۱- Lee, Park & Yoon

۲- Edler and Georghiou

حامی نوآوری و حمایت از تقاضای خصوصی قابل دسته‌بندی است (ادلر و جورجیو، ۲۰۰۷).

جمع‌بندی و ارائه چارچوب مفهومی

با توجه به هدف پژوهش کنونی مبنی بر بررسی راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه در شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی و ارتباط بین این راهبردها و شناسایی وضعیت عوامل محیطی تأثیرگذار بر اتخاذ این راهبردها در گام نخست، پژوهش‌های پیشین این حوزه با هدف ارائه یک چارچوب مفهومی مورد بررسی قرار گرفت.



شکل ۲. چارچوب مفهومی پژوهش برگرفته از مجیدپور (۲۰۱۶) و داسگوپتا، گوپتا و ساهای (۲۰۱۱)

پژوهش‌های این حوزه نشان می‌دهد راهبرد فناوری به‌عنوان پشتیبان راهبرد کسب‌وکار عمل کرده و برای افزایش عملکرد کسب‌وکار باید همراستای با راهبرد کسب‌وکار اتخاذ شود. همچنین راهبرد تحقیق و توسعه که تعیین‌کننده برنامه عملیاتی تحقیق و توسعه در داخل شرکت است با در نظر گرفتن اصول راهبرد فناوری که دیدگاه کلان شرکت در توسعه فناوری را مشخص می‌کند، تعیین می‌شود. برای نمونه چنانچه شرکت، راهبرد پیشگام‌بودن در توسعه فناوری را اتخاذ کند، نوع پروژه‌های تحقیق و توسعه جدید و فاقد الگوی خارجی مشابه خواهد بود و نحوه و فرایند انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه از نظر پیچیدگی و هزینه و زمان‌بر بودن کاملاً تحت تأثیر قرار خواهد گرفت.



بدیهی است که نوآوری فناورانه شرکت نیز حاصل تعریف و به انجام رسیدن پروژه‌های تحقیق و توسعه توسط شرکت است. بنابراین یک ارتباط از بالا به پایین بین راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه قابل‌ترسیم است. از طرفی همان‌طور که در این بخش بررسی شد، در پژوهش‌های پیشین به صورت مکرر بر ضرورت در نظر گرفتن عوامل محیطی در اتخاذ تصمیمات مربوط به راهبرد فناوری شرکت‌ها تأکید شده است. بنابراین در این پژوهش با اتخاذ چارچوب تحلیل نظام نوآوری بخشی و براساس پژوهش‌های پیشین، رژیم‌های فناورانه، رژیم‌های بازار و سیاست‌های نوآوری دولت به‌عنوان عوامل تأثیرگذار بر راهبرد فناوری در نظر گرفته شدند. بر این اساس شکل ۲ که نشان‌دهنده نحوه ارتباط راهبردهای شرکت و عوامل محیطی مؤثر بر راهبرد فناوری شرکت است، به‌عنوان چارچوب مفهومی این پژوهش در نظر گرفته شده است.

براساس پژوهش‌های بررسی‌شده، ابعاد مرتبط با راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه و منابع مورد استفاده برای هر کدام در جدول ۱ قابل‌مشاهده است.

جدول ۱. ابعاد راهبرد فناوری تأثیرگذار بر توسعه قابلیت‌های فناورانه در پژوهش‌های پیشین

ردیف	نوع راهبرد	ابعاد راهبرد	منبع
۱	راهبرد کسب‌وکار	نحوه رقابت و تمایز محصول یا رهبری در هزینه	Porter, 1980
۲	راهبرد فناوری	زمان‌بندی توسعه فناوری، دنباله‌رو یا پیشگام (بدیع‌بودن تحقیق و توسعه)	Wang et al, 2014; Zhang & Zhou, 2016
		نحوه توسعه فناوری و مشارکتی یا انفرادی (بازبودن تحقیق و توسعه)	Zhang et al, 2021; Wang et al, 2014
۳	راهبرد تحقیق و توسعه (از نوع عملیاتی)	بهره‌برداری از فناوری و تدریجی یا رادیکال	Zhang et al, 2021
		تعیین افراد، معماری، فرایند و سبد پروژه‌ها	Pisano, 2012

روش تحقیق

پژوهش کنونی از نظر هدف، کاربردی و از نظر رویکرد در زمره پژوهش‌های کیفی است و راهبرد مورد استفاده در آن موردکاوی چندگانه می‌باشد. در این

راهبرد، داده‌ها با استفاده از روش‌های مختلف از جمله مصاحبه با افراد و با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی، تحلیل می‌شوند. با توجه به شاخص بودن شرکت‌های پیشگام حوزه تجهیزات پزشکی و آشنایی با مسئولان حوزه سیاستگذاری تجهیزات پزشکی در معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان و وزارت بهداشت و فراهم بودن امکان مصاحبه با پژوهشگران، نمونه‌گیری در این پژوهش به صورت هدفمند انجام شده است. برای جمع‌آوری داده‌های مرتبط با راهبرد در شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی و عوامل محیطی تأثیرگذار بر آن، سه شرکت زیر به‌عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب شده و با استفاده از روش مصاحبه عمیق و نیمه‌ساختاریافته، با مدیران عامل و مدیران تحقیق و توسعه این شرکت‌ها مصاحبه شده است که به‌دلیل درخواست مصاحبه‌شوندگان، نام شرکت و اطلاعات هویتی مصاحبه‌شوندگان محفوظ مانده است.

✓ شرکت ۱. تولیدکننده و صادرکننده اقلام پیشرفته تجهیزات پزشکی مانند ونتیلاتور، مانیتورینگ علائم حیاتی و ...؛

✓ شرکت ۲. تولیدکننده و صادرکننده دستگاه همودیالیز و تجهیزات مرتبط با آن؛

✓ شرکت ۳. تولیدکننده و صادرکننده اقلام پیشرفته تجهیزات پزشکی مانند ماشین بیهوشی، ونتیلاتور و

با هدف کسب شناخت عمیق‌تر از وضعیت رژیم‌های فناورانه و بازار و سیاست‌های نوآوری دولت به‌عنوان عوامل محیطی مؤثر بر راهبرد شرکت‌ها، افزون‌بر موردکاوی شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی، داده‌های موردنیاز از طریق بررسی قوانین و مقررات مرتبط و حمایت‌های دولت از شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه تجهیزات پزشکی و همچنین مصاحبه عمیق و نیمه‌ساختاریافته با ۴ نفر از مسئولان دولتی حوزه سیاستگذاری تجهیزات پزشکی تا رسیدن به اشباع نظری جمع‌آوری شده است. در جدول ۲ جامعه آماری افراد مصاحبه‌شده قابل مشاهده است.



جدول ۲. جامعه آماری مصاحبه

شناسه مصاحبه‌شونده	مصاحبه‌شوندها	سازمان مرتبط
۱	مدیرعامل	شرکت ۱
۲	مدیر تحقیق و توسعه	
۳	مدیرعامل	شرکت ۲
۴	مدیر تحقیق و توسعه	
۵	مدیرعامل	شرکت ۳
۶	مدیر تحقیق و توسعه	
۷	رئیس مرکز طرح‌های کلان	معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری
۸	مدیرکل دفتر هماهنگی اقتصاد دانش‌بنیان	
۹	رئیس سابق اداره کل تجهیزات پزشکی	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۱۰	رئیس سابق هیئت‌امای صرفه‌جویی ارزی	

همان‌طور که گفته شد، برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از روش تحلیل محتوای کیفی استفاده شده است. ابزار اصلی و محوری تحلیل محتوا، نظام مقوله‌های آن است. هر واحدی در تحلیل باید شناسه‌بندی شود، یعنی در قالب یک یا چند مقوله قرار بگیرد. مقوله به تعریف کمابیش عملیاتی‌شده عناصر متن گفته می‌شوند. هر تعریفی از مقوله باید روشن، کامل و مناسب باشد. در فرایند شناسه‌بندی توصیه می‌شود هر مقوله‌ای با نمونه‌ها و مثال‌های متنی نشان داده شود. مقوله‌های استخراجی از یک متن باید معانی آن را تا حد امکان اشباع کند؛ به این معنا که آنها باید مانع‌الجمع و کامل باشند (کرسول^۱ و همکاران، ۲۰۰۳). ابتدا با هدف تحلیل انجام مصاحبه و بررسی مستندات و قوانین و مقررات مرتبط، متن مصاحبه‌ها پیاده‌سازی شده و به‌منظور شناسایی راهبردهای شرکت‌ها و وضعیت عوامل محیطی تأثیرگذار بر آن، شناسه‌گذاری باز و استخراج مفاهیم و مقوله‌ها انجام شده است.

۱- Creswell

برای اطمینان از پایایی پژوهش براساس نظر یین^۱ (۲۰۱۸)، متعهد بودن به پروتکل روش مطالعه موردی و طی کردن گام‌به‌گام مراحل تحقیق شامل بررسی اجمالی پرسش‌ها و هدف پژوهش، گردآوری داده‌ها، پاسخ به پرسش‌ها و تدوین گزارش نهایی در دستور کار نویسندگان قرار داشته است. صحت فرایند انجام مراحل پژوهش نیز به تأیید چند تن از خبرگان موضوع رسیده است. همچنین نحوه مقوله‌بندی انجام‌شده برای دستیابی به یافته‌های پژوهش در متن مقاله ارائه شده است تا امکان ممیزی توسط مخاطبان فراهم شود. برای حفظ روایی نتایج پژوهش نیز براساس مطالعه کرسول و همکاران از منابع مختلف برای گردآوری و همگراسازی داده‌ها به‌منظور پاسخ به پرسش اصلی استفاده شده است (کرسول و همکاران، ۲۰۰۳). به این منظور از روش مثلث‌سازی داده‌ها استفاده شده است. منظور از مثلث‌سازی، به‌کارگیری منابع متعدد داده‌ها برای ترسیم نتایج است. هدف مثلث‌سازی، غلبه بر سوگیری‌های ذاتی است که ناشی از به‌کارگرفتن یک روش، یک منبع داده یا یک نظریه در مطالعات می‌باشد. به‌کار بردن رویکردهای متعدد در یک مطالعه می‌تواند به افزایش اعتماد و اعتبار اطلاعات منجر شود، زیرا قدرت یک روش، ضعف روش دیگر را پوشش می‌دهد (طباطبایی و همکاران، ۱۳۹۲). بر این اساس در این پژوهش از سه منبع مصاحبه‌های موازی با مطلعان حوزه سیاست‌گذاری و مدیران ارشد شرکت‌ها، بررسی سیاست‌ها و برنامه‌ها و قوانین و مقررات حوزه تجهیزات پزشکی و بررسی تطبیق و همگرایی داده‌ها از منابع یادشده استفاده شده است. همچنین با مراجعه دوباره به برخی از مصاحبه‌شوندگان کلیدی، یافته‌های پژوهش در تعامل با آنها مورد بازبینی قرار گرفته است.

یافته‌ها

براساس داده‌های حاصل از موردکاوی چندگانه شرکت‌های پیشگام حوزه تجهیزات پزشکی و مصاحبه‌های انجام‌شده با مسئولان حوزه سیاست‌گذاری و همچنین بررسی قوانین و مقررات و مستندات مرتبط با حوزه تجهیزات پزشکی

۱- Yin



با کمک تحلیل محتوای انجام‌شده، یافته‌های پژوهش درباره راهبردهای فناوری اتخاذشده در شرکت‌های مورد مطالعه و وضعیت عوامل مؤثر بر این راهبردها به شرح زیر می‌باشد.

راهبرد فناوری شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی ایران

نحوه توسعه فناوری: براساس مصاحبه‌های انجام‌شده با مدیران عامل و مدیران تحقیق و توسعه شرکت‌های مورد مطالعه و بررسی نحوه توسعه فناوری در این شرکت‌ها، توسعه فناوری در شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی ایران به دلایل مختلفی از جمله ضعف نظام حمایت از مالکیت معنوی و احتمال نشت دانش شرکت، اغلب به صورت انفرادی و از طریق تحقیق و توسعه داخلی صورت گرفته و تجربه محدود همکاری فناورانه با پژوهشگران و مراکز پژوهشی نیز رضایت شرکت‌ها را به دنبال نداشته است. در نتیجه این شرکت‌ها در اغلب موارد توسعه فناوری را به شکل انفرادی انجام داده و تحقیق و توسعه آنها از نظر باز با بسته بودن، از نوع تحقیق و توسعه بسته است. در جدول ۳ مقوله‌بندی مربوط به این بُعد از راهبرد فناوری ارائه شده است.

جدول ۳. مقوله‌بندی انجام‌شده برای راهبرد نحوه توسعه فناوری

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله
۱	شرکت تنها در چند مورد با دانشگاه‌ها همکاری فناورانه داشته که نتایج آن نیز به اندازه کافی رضایت‌بخش نبوده است.	همکاری محدود با مراکز پژوهشی	راهبرد توسعه انفرادی فناوری
۲	همکاری در تحقیق و توسعه با سایر شرکت‌ها نداشته‌ایم و همکاری‌ها صرفاً به مشارکت دانشجویان تحصیلات تکمیلی در پروژه‌ها مربوط می‌شود.	همکاری صرفاً با پژوهشگران	
۳	در دو مورد توسعه مشترک محصول وجود داشته، ولی فناوری‌ها جداگانه توسعه یافته و سپس یکپارچه شده‌اند.	همکاری در توسعه محصول در موارد محدود	
۴	نظام حفاظت از مالکیت معنوی در کشور ضعیف است و امکان نشت دانش شرکت در همکاری‌های فناورانه بالاست و شرکت تمایلی به همکاری با سایر شرکت‌ها در توسعه فناوری ندارد.	عدم تمایل به همکاری فناورانه با رقبا	

زمان‌بندی توسعه فناوری: بررسی شرکت‌های پیشگام تولیدکننده تجهیزات پزشکی ایران نشان می‌دهد که هرچند توسعه فناوری توسط خود این شرکت‌ها انجام می‌شود و می‌توانند محصولات نوآورانه‌ای را طراحی و تولید کنند، در انتخاب فناوری موردنظر برای توسعه، دنباله‌رو شرکت‌های پیشتاز بین‌المللی هستند و به‌ندرت فناوری کاملاً جدیدی را در شرکت توسعه می‌دهند (مصاحبه‌شونده ۱، ۴ و ۵). بنابراین راهبرد فناوری این شرکت‌ها از منظر زمان‌بندی، دنباله‌روی در توسعه فناوری است. نوع فعالیت‌های تحقیق و توسعه از این منظر که مهندسی روبه‌جلو یا مهندسی معکوس هستند، نیز می‌تواند نمایانگر راهبرد شرکت درباره زمان‌بندی توسعه فناوری باشد. فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های مورد مطالعه اغلب از جنس مهندسی معکوس هستند و طراحی و ساخت محصول جدید پس از بررسی کامل ویژگی‌های پیشتاز بین‌المللی و الگو گرفتن یا تقلید از آنها انجام می‌شود (مصاحبه‌شونده ۲ و ۴) و این موضوع نشان‌دهنده دنبال کردن راهبرد دنباله‌روی در توسعه فناوری در این شرکت‌هاست. در جدول ۴ مقوله‌بندی مربوط به این بُعد از راهبرد فناوری ارائه شده است.

جدول ۴. مقوله‌بندی انجام‌شده برای راهبرد زمان‌بندی توسعه فناوری

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله‌ها
۱	شرکت به‌ندرت به توسعه محصولات و فناوری‌های کاملاً جدید و فاقد مشابه خارجی می‌پردازد.	شرکت، اولین حرکت کننده در بازار نیست	راهبرد فناوری دنباله‌روی
۲	شرکت، فناوری‌هایی را توسعه می‌دهد که قبلاً توسط شرکت‌های پیشتاز بین‌المللی توسعه یافته‌اند.	دنباله‌روی از شرکت - های پیشتاز بین‌المللی	
۳	به‌منظور انتخاب فناوری‌های جدید برای توسعه در شرکت، یک دستگاه از ویژگی‌های پیشتاز بین‌المللی تهیه شده و فناوری‌های به‌کاررفته با هدف الگوگیری توسط متخصصان شرکت مورد بررسی قرار می‌گیرد.		

نحوه بهره‌برداری از فناوری: بررسی راهبرد فناوری شرکت‌های پیشگام تولیدکننده تجهیزات پزشکی در ایران نشان می‌دهد که نحوه بهره‌برداری از فناوری در آنها از نوع تدریجی است و اغلب در تلاش‌اند تا افزون‌بر کاهش هزینه‌ها، محصولات موجود خود را به صورت تدریجی بهبود دهند و قابلیت‌های

جدیدی به آنها اضافه کنند. در نتیجه توسعه محصول کاملاً جدید با تکیه بر فناوری‌های توسعه یافته در شرکت‌ها کمتر مشاهده می‌شود. در همین راستا به قسمتی از مصاحبه مدیر تحقیق و توسعه شرکت ۳ اشاره می‌کنیم:

«در شرکت، توانمندی‌های فناورانه مورد نیاز برای توسعه محصولات جدید و ورود به بازارهای جدید شکل گرفته و در بخش تحقیق و توسعه با صرف هزینه و زمان کافی می‌توان اغلب تجهیزات پزشکی با فناوری‌های پیچیده را ساخت. با وجود این به دلیل محدودیت‌های مالی و تعداد نیروی انسانی، شرکت به ندرت به دنبال اضافه کردن محصول کاملاً جدید به سبد محصولات خود است و اغلب کاهش هزینه تمام شده و ارتقاء قابلیت‌های محصولات فعلی شرکت در دستور کار قرار دارد».

در جدول ۵، مقوله‌بندی مربوط به این بُعد از راهبرد فناوری ارائه شده است.

جدول ۵. مقوله‌بندی انجام شده برای راهبرد نحوه بهره‌برداری از فناوری

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله‌ها
۱	شرکت به دنبال توسعه محصولات کاملاً جدید و نوآورانه نیست.	توسعه محصولات به صورت تدریجی	راهبرد بهره‌برداری تدریجی از فناوری
۲	در اغلب پروژه‌های تحقیق و توسعه، ارتقا تدریجی محصولات و اضافه کردن قابلیت‌های جدید به آنها در دستور کار شرکت قرار دارد.	توسعه محصول جدید بر پایه محصولات موجود	راهبرد بهره‌برداری تدریجی از فناوری
۳	با وجود فناوری مورد نیاز برای ورود به بازارهای جدید، شرکت به دلیل محدودیت‌های مالی و نیروی انسانی به ندرت محصول جدیدی را به سبد محصولات خود اضافه می‌کند.	توسعه محصول جدید بر پایه محصولات موجود	راهبرد بهره‌برداری تدریجی از فناوری

راهبرد کسب و کار در شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی ایران

تحلیل مصاحبه‌های انجام شده با شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی ایران نشان می‌دهد که این شرکت‌ها راهبرد رهبری هزینه را به عنوان راهبرد اصلی کسب و کار اتخاذ کرده‌اند، زیرا در اغلب فعالیت‌های تحقیق و توسعه به دنبال ارتقاء کارایی و کاهش قیمت تمام شده محصولات فعلی خود هستند. این شرکت‌ها، حوزه مشخصی (برای نمونه تجهیزات اتاق عمل) را برای تولید

تجهیزات پزشکی انتخاب کرده و به‌ندرت به حوزه‌های دیگر ورود پیدا می‌کنند. همچنین محصولات یا قابلیت‌هایی برای توسعه انتخاب می‌شوند که قبلاً توسط شرکت‌های پیش‌تاز بین‌المللی توسعه یافته باشند و شرکت از پذیرش ریسک توسعه محصولات کاملاً جدید خودداری می‌کند. این بدان معناست که مدیریت هزینه‌ها در شرکت بر تولید محصولات متمایز ارجحیت دارد. بازار فروش محصولات این شرکت‌ها نیز به یک بازار کوچک محدود نیست و افزون‌بر ایران شامل بازارهای بین‌المللی نیز می‌شود. بنابراین راهبرد کسب‌وکار در شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی ایران به‌طور عمده رهبری در هزینه‌هاست. در جدول ۶ مقوله‌بندی مربوط به راهبرد کسب‌وکار ارائه شده است.

جدول ۶. مقوله‌بندی انجام‌شده برای راهبرد کسب‌وکار

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله
۱	هدف اصلی تحقیق و توسعه در شرکت، کاهش هزینه تمام‌شده محصولات و افزودن قابلیت‌های جدید به آنهاست.	شرکت به دنبال کاهش هزینه تمام‌شده محصول است.	راهبرد اصلی
۲	شرکت به دنبال توسعه محصولات و قابلیت‌هایی که قبلاً توسط شرکت‌های پیش‌تاز بین‌المللی توسعه داده نشده‌اند، نمی‌رود.	کاهش ریسک و هزینه‌های تحقیق و توسعه در اولویت است.	کسب‌وکار رهبری در هزینه
۳	شرکت، طراحی محصول را به نحوی انجام می‌دهد که قابل عرضه و رقابت در بازارهای جهانی باشد.	شرکت در یک بازار کوچک متمرکز نیست.	

راهبرد تحقیق و توسعه در شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی ایران

در پژوهش کنونی برای بررسی راهبرد تحقیق و توسعه در شرکت‌ها که یک راهبرد عملیاتی به‌شمار می‌رود، از الگوی پیسانو (۲۰۱۲) استفاده شد. براساس تحلیل مصاحبه انجام‌شده با مدیران عامل و تحقیق و توسعه شرکت‌های مورد مطالعه، چهار بُعد راهبرد تحقیق و توسعه شامل افراد، سبب پروژه، معماری و ساختار و فرایند و نحوه انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه مورد بررسی قرار گرفت که در ادامه به صورت مختصر تشریح شده‌اند.

هر سه شرکت مورد مطالعه، یک واحد به نام بخش تحقیق و توسعه در اختیار دارند که به صورت متمرکز زیر نظر مدیرعامل و با مدیریت مدیر تحقیق



و توسعه شرکت، اداره می‌شود. این واحد در واقع مجری تصمیمات مدیریت عالی سازمان است و تلاش می‌کند محصولات موردنظر را با تقسیم آنها به پروژه‌های تحقیق و توسعه مشخص در کوتاه‌ترین زمان و با کمترین هزینه ممکن به انجام برساند. سبد پروژه‌های تحقیق و توسعه با توجه به محصولات انتخاب‌شده برای طراحی و ساخت تعیین می‌شود. مصاحبه با مدیران شرکت‌های مورد مطالعه، نشان می‌دهد که این پروژه‌ها اغلب از جنس توسعه محصولات فعلی شرکت و با هدف کاهش هزینه تمام‌شده، افزایش کارایی محصول و اضافه کردن قابلیت‌های جدید به محصول انجام می‌شود. افراد مشغول در واحد تحقیق و توسعه اغلب دارای مدرک کارشناسی ارشد و دکتری در رشته‌های مهندسی الکترونیک، پزشکی، نرم‌افزار و مکانیک هستند. فرایند تحقیق و توسعه نیز در این شرکت‌ها، تشابه زیادی با یکدیگر داشته و شامل سه مرحله توسعه مفهوم، طراحی و ساخت محصول و توسعه فرایند تولید است (مصاحبه‌شونده ۱-۶). در ادامه نحوه انجام هر یک از این مراحل که براساس تحلیل مصاحبه با مدیران این شرکت‌ها حاصل شده، تشریح می‌شود:

توسعه مفهوم: توسعه مفهوم به تعیین ویژگی‌ها و قابلیت‌های یک محصول به‌منظور آغاز فرایند طراحی و ساخت آن مرتبط می‌شود. شرکت‌ها پس از شناسایی نیاز بازار با هدف تسلط کامل بر فناوری و با در نظر گرفتن الزامات بازارهای هدف صادراتی، مشخصات و قابلیت‌های عملکردی و فنی موردنظر برای محصول جدید را مشخص می‌کنند. در فرایند شناسایی فرصت و توسعه مفهوم، یکی از منابع مهم به‌دست آوردن اطلاعات، بررسی میزان موفقیت بازار محصولات مشابه عرضه‌شده توسط رهبران بازار و کاربردها و ویژگی‌های به‌کاررفته در آنهاست. این موضوع تا حدی حائز اهمیت است که تعدادی از شرکت‌ها اذعان کرده‌اند چنانچه نمونه موفق از محصول یا قابلیت خاص به بازار عرضه نشده باشد، شرکت از توسعه آن اجتناب می‌کند.

طراحی و ساخت محصول: در مرحله طراحی محصول، شرکت به طراحی بلوک دیاگرام محصول، تعریف زیرپروژه‌ها، ساخت و تست نمونه اولیه و سپس ساخت چند نمونه برای آزمایش بالینی محصول می‌پردازد. بلوک دیاگرام

مشخص می‌کند که به‌طور دقیق چه ویژگی‌های عملکردی برای محصول موردنظر است و چه سخت‌افزار و نرم‌افزاری برای تحقق آن موردنیاز است. درواقع در این مرحله، جزئیات فنی ماژول‌های الکترونیکی و مکانیکی موردنیاز و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر مشخص می‌شود. بدین منظور شرکت‌ها افزون‌بر بررسی و تحلیل محصولات مشابهی که توسط رهبران بازار توسعه یافته‌اند، آخرین مقالات و اختراعات مرتبط ثبت‌شده را مطالعه کرده تا بتوانند با اطمینان بیشتری توسعه فناوری را عملیاتی کنند. پس از طراحی بلوک دیگرام، نوبت به تعریف زیرپروژه‌ها و محول کردن آنها به افراد و گروه‌های مشخص تحقیق و توسعه است. برای هر زیرپروژه، استانداردهای مشخصی تعریف می‌شود و پس از اجرا، صحت عملکرد آن آزمون و تأیید می‌شود. درنهایت با اجرای زیرپروژه‌ها و یکپارچه‌سازی آنها، نمونه اولیه محصول ساخته می‌شود. نمونه ساخته‌شده نیز باید استانداردهای عملکردی تعریف‌شده را با هدف اطمینان از عملکرد دستگاه پیش از استفاده از آن در مراکز درمانی کسب کند. پس از رفع نواقص احتمالی در مرحله طراحی و ساخت، چند نمونه دیگر از محصول به‌منظور انجام تست‌های بالینی ساخته می‌شود و در صورتی که صحت عملکرد دستگاه در محیط واقعی تأیید شود و استانداردهای مربوط پشت سر گذاشته شود، امکان راه‌اندازی خط تولید فراهم خواهد شد.

توسعه فرایند تولید: طراحی فرایند تولید شامل انتقال طراحی به تولید است. فرایندهای به‌کارگرفته‌شده به‌منظور راه‌اندازی خط تولید باید به‌گونه‌ای طراحی و پیاده‌سازی شود که از عملکرد صحیح محصولات تولیدشده در مقیاس بالا اطمینان حاصل شود. بدین‌منظور پیاده‌سازی فرایندها باید در قالب نظام مدیریت کیفیت و مدیریت ریسک انجام شود و روش‌های اجرایی نظام‌مند شود. اخذ استانداردهای مرتبط با مدیریت کیفیت و مدیریت ریسک در این مرحله موضوعی حائز اهمیت و الزامی است.



رژیم‌های فناورانه و بازار در صنعت تجهیزات پزشکی ایران

فرصت فناورانه: به گفته مصاحبه‌شونده شماره ۱۰ و ۱۱، در حال حاضر اغلب نیاز بازار داخلی تجهیزات پزشکی ایران از طریق واردات مرتفع می‌شود، در حالی که خرید محصولات تولید داخل در اولویت مراکز درمانی دولتی قرار دارد و سیاست دولت بر حمایت از تولید داخل و شرکت‌های دانش‌بنیان استوار است. شرکت‌های داخلی نیز توانسته‌اند در تولید محصولات با کیفیت و جلب رضایت مشتریان، عملکرد خوبی داشته باشند. این موضوع بیانگر آن است که چنانچه شرکت‌های داخلی پیشگام در تولید تجهیزات پزشکی با هدف تصاحب بازار محصولات وارداتی، اقدام به سرمایه‌گذاری و تحقیق و توسعه و تولید محصولات متناسب با نیاز بازار کنند، شانس بالایی برای موفقیت در فروش این محصولات و کسب سود خواهند داشت. بنابراین می‌توان استدلال کرد که رژیم فناوری در صنعت تجهیزات پزشکی از منظر فرصت فناورانه از وضعیت خوبی برخوردار است. در جدول ۷ مقوله‌بندی مربوط به بُعد فرصت فناورانه ارائه شده است.

جدول ۷. مقوله‌بندی انجام‌شده برای فرصت فناورانه

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله
۱	مالکیت دولتی اغلب مراکز درمانی کشور	بازار دولتی غالب	فرصت فناورانه بالا
۲	خرید تجهیزات پزشکی برای مراکز درمانی دولتی به صورت تجمیعی توسط هیئت‌امنای صرفه‌جویی ارزی	اولویت خرید تولید داخل	
	۳		
۴	محصولات تولیدی شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی در ایران، استانداردهای بین‌المللی را دریافت کرده و از منظر مصرف‌کننده از کیفیت بالایی برخوردارند.	توان تولید محصولات با کیفیت داخلی	
۵	معاونت علمی رئیس‌جمهور و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی از توسعه محصولات تولید بار اول با ارائه تسهیلات و خرید تضمینی حمایت می‌کنند.	حمایت از تولید بار اول	

دسترسی به دانش خارجی: نتایج حاصل از مصاحبه با مدیران عامل و مدیران تحقیق و توسعه شرکت‌های پیشگام نشان می‌دهد که تمامی این

شرکت‌ها با تهیه و بررسی اجزای داخلی و نظام محصولات ویزندهای پیشتاز بین‌المللی موجود در بازار از آنها برای طراحی محصولات جدید خود الگو می‌گیرند و تلاش می‌کنند فناوری به‌کاررفته در این محصولات را شناسایی کرده و آنها را در شرکت خود توسعه دهند. موضوع دیگر، مطالعه و بررسی اختراعات ثبت‌شده بین‌المللی و بهره‌گیری از دانش افشا شده در آنهاست که در طراحی محصولات جدید مورد توجه ویژه شرکت‌های پیشگام صنعت تجهیزات پزشکی در ایران قرار دارد. بنابراین می‌توان استدلال کرد تا حد قابل‌قبولی دسترسی به دانش خارجی در صنعت تجهیزات پزشکی وجود دارد و بهره‌گیری از این دانش، یکی از منابع اصلی توسعه محصول جدید در شرکت‌های پیشگام به‌شمار می‌رود. در جدول ۸ مقوله‌بندی مربوط به بُعد دسترسی به دانش خارجی ارائه شده است.

جدول ۸. مقوله‌بندی انجام‌شده برای دسترسی به دانش خارجی

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله
۱	وجود دانش انباشت‌شده و ظرفیت جذب بالا در شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی در ایران	ظرفیت جذب بالا	دسترس‌ی به دانش خارجی
۲	خرید روزآمدترین تجهیزات پزشکی تولیدشده توسط ویزندهای پیشتاز بین‌المللی به‌منظور شناخت سیستم و فناوری به‌کاررفته در آنها	تقلید نوآورانه از دانش و فناوری‌های موجود	
۳	مطالعه دقیق آخرین اختراعات ثبت‌شده و مقالات علمی در مورد محصول و فناوری‌های مرتبط		
۴	توسعه محصول بر پایه فناوری‌های به‌کارگرفته‌شده در محصولات ویزندهای پیشتاز بین‌المللی		

سه‌م دانش انباشت‌شده اولیه: از آنجاکه تجهیزات پزشکی، محصولاتی با فناوری بالا هستند و در بسیاری از موارد به‌طور مستقیم در تشخیص و درمان بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، موضوع ایمنی و مدیریت ریسک در آنها بسیار حائز اهمیت بوده و شرکت‌های تولیدکننده باید ضمن انجام آزمایش‌های بالینی، استانداردهای متعددی را برای ورود به بازار اخذ کنند. استانداردهای جهانی نظام مدیریت کیفیت در تجهیزات پزشکی (ایزو ۱۳۴۸۵) و مدیریت ریسک در تجهیزات پزشکی (ایزو ۱۴۹۷۱) از جمله مهمترین این استانداردها

به‌شمار می‌روند. افزون بر این، کاربرد فناوری‌های مختلف مربوط به تخصص‌های برق و الکترونیک، مکانیک، فناوری اطلاعات و ... در تجهیزات پزشکی و تنوع بسیار زیاد و کاربردهای گسترده این تجهیزات سبب شده از پیچیدگی‌های فناورانه بالایی برخوردار باشد. بنابراین دانش انباشت‌شده اولیه، سهم بالایی در انجام نوآوری دارد و این موضوع سبب ایجاد مانع برای ورود تازه‌واردها به این صنعت و حتی ورود شرکت‌های پیشگام داخلی به حوزه‌های جدید تشخیص و درمان شود. در جدول ۹، مقوله‌بندی مربوط به بُعد سهم دانش انباشت‌شده اولیه ارائه شده است.

جدول ۹- مقوله‌بندی انجام‌شده برای سهم دانش انباشت‌شده اولیه

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله
۱	وجود الزامات و استانداردهای متعدد ایمنی و عملکردی و لزوم پیاده‌سازی نظام مدیریت ریسک به سبب ارتباط عملکرد دستگاه با جان بیمار	حساسیت‌های عملکردی محصول	سهم بالای دانش
۲	فناوری پیچیده الکترونیکی، مکانیکی، مواد و ... در تجهیزات پزشکی	پیچیدگی‌های	انباشت‌شده اولیه
۳	تنوع زیاد در فناوری تجهیزات مورد استفاده در بخش‌های مختلف مربوط به تشخیص و درمان	توسعه محصول در	
۴	دشوار بودن ورود رقبای تازه به بازار به سبب پیچیدگی توسعه محصول و جلب اعتماد مراکز درمانی برای خرید محصولات	حوزه‌های جدید	

مصونیت‌پذیری^۱ نوآوری فناورانه: به گفته مدیرعامل شرکت ۲، احتمال حفاظت از نوآوری در مقابل تقلید با استفاده از سازوکارهای قانونی نظیر ثبت اختراع و قوانین حفاظت از مالکیت فکری در ایران پایین بوده و شرکت‌ها به‌منظور جلوگیری از بهره‌برداری سایر شرکت‌ها از نوآوری‌های خود، به ایجاد پیچیدگی در طراحی و تولید محصول متکی هستند. درواقع پیگیری قضایی تقلید از دستاوردهای فناورانه شرکت‌ها در مواردی که اقدام به ثبت اختراع می‌کنند، امری دشوار بوده و این موضوع سبب شده شرکت‌ها ثبت اختراع را بیشتر سبب افشای دانش و دستاوردهای فناورانه خود قلمداد کنند تا وسیله‌ای برای صیانت از آن. در جدول ۱۰ مقوله‌بندی مربوط به بُعد مصونیت‌پذیری نوآوری فناورانه ارائه شده است.

۱- Appropriability

جدول ۱۰. مقوله‌بندی انجام‌شده برای مصونیت‌پذیری نوآوری فناورانه

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله
۱	دشواری بودن پیگیری قضایی تقلید از دستاوردهای فناورانه شرکت‌ها در مواردی که اقدام به ثبت اختراع می‌کنند	سیستم ناکارآمد حفاظت از مالکیت فکری	مصونیت‌پذیری پایین نوآوری فناورانه
۲	در دسترس قرار گرفتن دانش فناورانه شرکت‌ها در صورت ثبت اختراع		

فرصت تقاضا: مشتریان اصلی در صنعت تولید تجهیزات پزشکی، مراکز درمانی هستند که با توجه به رشته‌های تخصصی درمانی که در اختیار دارند، تجهیزات پزشکی موردنیاز برای تشخیص و درمان بیماری‌ها را تهیه می‌کنند. می‌توان گفت تقاضا در صنعت تجهیزات پزشکی از نوسان کمی برخوردار است، زیرا مشتریان این تجهیزات، توان مالی آنها و اهداف استفاده آنها از تجهیزات تا حدی ثابت بوده و نوسان چندانی ندارد. نوسان تقاضای پایین به معنای فرصت تقاضای پایین بوده و این نشانگر شرایط مطلوب برای شرکت‌های مستقر در بازار است، چرا که براساس یافته‌های وانگ و همکاران (۲۰۱۴) شرکت‌های تازه‌وارد نیاز به سرمایه‌گذاری زیادی در تحقیق و توسعه برای جذب مشتریان و پاسخ به نیازهای ثابت آنها دارند. در جدول ۱۱، مقوله‌بندی مربوط به بعد فرصت تقاضا ارائه شده است.

جدول ۱۱. مقوله‌بندی انجام‌شده برای فرصت تقاضا

ردیف	شناسه‌گذاری باز	مفاهیم	مقوله
۱	نوسان کم میزان نیاز مراکز درمانی به تجهیزات پزشکی		
۲	ثبات نسبی بودجه مراکز درمانی و رویه‌های تأمین تجهیزات پزشکی	نوسانات پایین تقاضا	فرصت پایین تقاضا

نوع تقاضای بازار: مراکز درمانی که متقاضیان اصلی تجهیزات پزشکی هستند، ممکن است عمومی و تحت مالکیت دولت باشند یا به بخش خصوصی تعلق داشته باشند. در ایران، ۸۰ درصد از مراکز درمانی، متعلق به بخش دولتی است (شمس و رهبری، ۱۳۹۴) و براساس نظر مصاحبه‌شونده ۶، عمده خرید این مراکز از طریق نهادی به نام هیئت امنای صرفه‌جویی ارزی انجام می‌شود. هدف اصلی این نهاد، جمع‌آوری تقاضا و خرید تجهیزات و مواد مصرفی پزشکی موردنیاز مراکز درمانی است و اولویت خرید نیز تجهیزات تولیدشده در داخل

کشور است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت: نوع تقاضای بازار عمدتاً دولتی با اولویت خرید از داخل کشور است که عاملی مطلوب برای شرکت‌های پیشگام تولیدکننده تجهیزات پزشکی در ایران به‌شمار می‌رود. در جدول ۱۲، مقوله‌بندی مربوط به بُعد نوع تقاضای بازار نشان داده شده است.

جدول ۱۲. مقوله‌بندی انجام‌شده برای نوع تقاضای بازار

مقوله	مفاهیم	شناسه‌گذاری باز	ردیف
تقاضای غالب بخش دولتی	بیشتر تقاضای بازار را تقاضای بخش دولتی تشکیل می‌دهد.	مالکیت بیشتر مراکز درمانی داخلی توسط بخش دولتی	۱
		اولویت خرید داخل در مراکز درمانی دولتی	۲

سیاست نوآوری دولت در صنعت تجهیزات پزشکی

تنظیم‌گری اغلب بخش‌های صنعتی در ایران توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت انجام می‌شود، اما صنعت تجهیزات پزشکی از این قاعده مستثنی بوده و تنظیم‌گری این بخش بر عهده اداره کل تجهیزات پزشکی است که ذیل سازمان غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی قرار دارد. این وزارتخانه با در اختیار داشتن بیش از ۷۰ درصد بیمارستان‌های کشور، مشتری اصلی این تجهیزات نیز به‌شمار می‌رود (وب سایت ساعت سلامت^۱، ۱۴۰۳). وجود این نهاد تخصصی به‌منظور سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری در حوزه تجهیزات پزشکی در دولت سبب کارآمدی و هم‌افزایی سیاست‌ها شده و اولویت پاسخ به نیاز داخل با استفاده از تولید داخل نیز موجب شکوفایی این صنعت شده است. از طرف دیگر هم‌افزایی خوبی بین وزارت بهداشت، درمان و آموزش و معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری در حمایت از تولید تجهیزات پزشکی در داخل کشور توسط شرکت‌های دانش‌بنیان شکل گرفته است. حمایت‌های صورت‌گرفته از تولید تجهیزات پزشکی در داخل کشور از سوی دولت نشان‌دهنده به‌کارگیری ابزارهای سیاست نوآوری در این بخش است. برخی از مهمترین این سیاست‌ها عبارت‌اند از:



راهبرد شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی ایران در دستیابی به نوآوری فناورانه: بررسی نقش عوامل محیطی
 علیرضا پوشه‌ری، ابوالفضل باقری، کریم آتشگر، علی محبت‌طلب

0 حمایت از تولید بار اول تجهیزات پزشکی در کشور با خرید تضمینی توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و حمایت تسهیلاتی معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری از پروژه-های تعریف‌شده در این حوزه؛

0 اعمال محدودیت واردات برای تجهیزاتی که در داخل کشور توسط شرکت‌های دانش‌بنیان تولید می‌شود؛

0 عدم تخصیص ارز ترجیحی برای واردات تجهیزات دارای مشابه داخلی؛

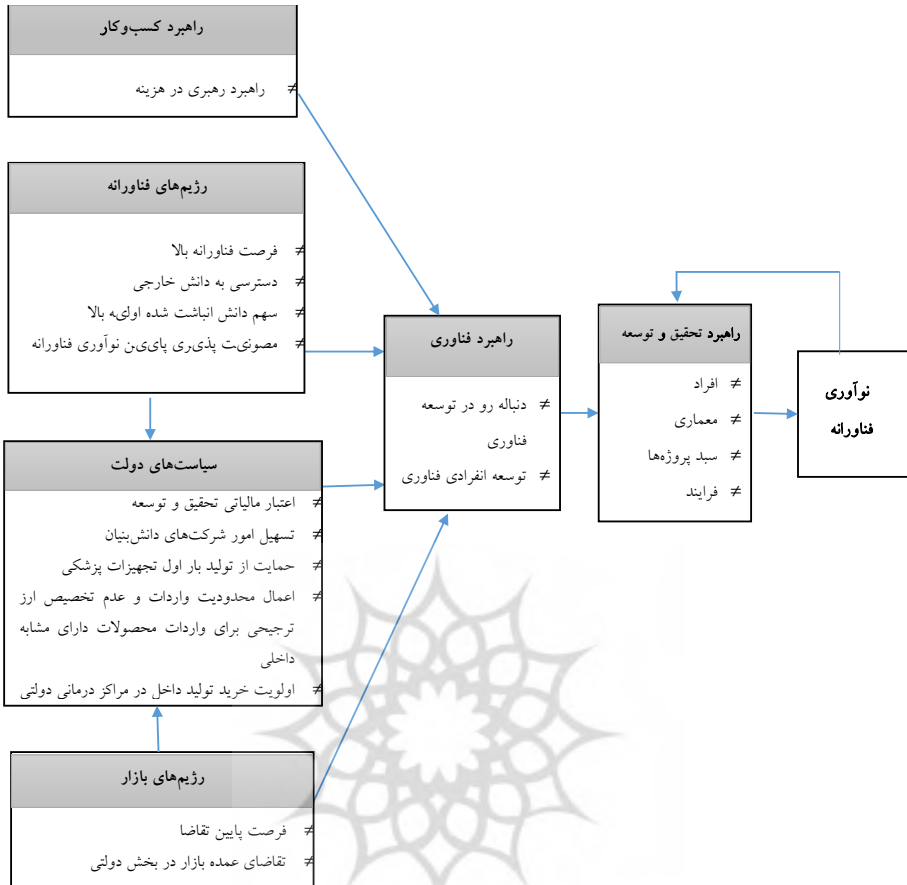
0 اولویت خرید تجهیزات و ملزومات پزشکی دانش‌بنیان تولید داخل در مراکز درمانی دولتی توسط هیئت‌امنای صرفه‌جویی ارزی؛

0 اعطای اعتبار مالیاتی تحقیق و توسعه با قابلیت انتقال به سنوات آتی به طرح‌های فناورانه‌ای که به تأیید شورای راهبری فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان رسیده‌اند؛

0 خرید تجهیزات و ملزومات پزشکی موردنیاز مراکز درمانی دولتی توسط هیئت‌امنای صرفه‌جویی ارزی و به صورت تجمیعی با اولویت استفاده از محصولات دانش‌بنیان تولید داخل؛

جمع‌بندی یافته‌ها و ارائه الگوی مفهومی

براساس یافته‌های پژوهش و الگوی مفهومی ارائه‌شده، شکل ۳ نشان‌دهنده الگوی مفهومی مرتبط با راهبردهای اتخاذشده توسط شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی در ایران در دستیابی به نوآوری فناورانه است. در این الگو، وضعیت راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه شرکت‌های مورد مطالعه و عوامل محیطی تأثیرگذار بر راهبرد فناوری شامل رژیم‌های فناورانه و بازار و سیاست‌های دولت در صنعت تجهیزات پزشکی نشان داده شده است.



شکل ۳. راهبردهای شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی در ایران در دستیابی به نوآوری

نتیجه‌گیری

همان‌طور که بیان شد، هدف اصلی پژوهش کنونی، بررسی راهبردهای شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی در ایران در دستیابی به نوآوری فناوریانه است. بر این اساس، وضعیت راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه در شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی ایران بررسی شده و وضعیت عوامل محیطی تأثیرگذار بر اتخاذ راهبرد فناوری این شرکت‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که راهبردهای اتخاذشده توسط

شرکت‌های مورد مطالعه تا حد زیادی مشابه یکدیگر است. تشابه در رژیم‌های فناورانه و بازار، سیاست‌های نوآوری دولت و محصول ارائه‌شده توسط این شرکت‌ها را می‌توان به‌عنوان عوامل اصلی تشابه راهبردهای اتخاذشده در این شرکت‌ها برشمرد. راهبرد کسب‌وکار که نحوه رقابت شرکت در بازار را مشخص می‌کند، در شرکت‌های مورد مطالعه از نوع رهبری در هزینه است. راهبرد فناوری شرکت نیز از لحاظ زمان‌بندی توسعه فناوری، دنباله‌روی از شرکت‌های پیشتاز بین‌المللی است، نحوه توسعه فناوری، انفرادی و با تکیه بر توان داخلی بوده و نحوه بهره‌برداری از فناوری از نوع تدریجی می‌باشد. تصمیمات مربوط به راهبرد تحقیق و توسعه شرکت‌ها نیز از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و با توجه به اینکه این راهبرد از جنس برنامه عملیاتی است و به‌طور مستقیم تعیین‌کننده خروجی نوآوری فناورانه شرکت‌هاست، باید به صورت مداوم با توجه به نتیجه حاصل‌شده مورد بازبینی و بهبود قرار گیرد. براساس وضعیت عوامل محیطی حاکم بر بخش تجهیزات پزشکی، تأثیرگذارترین و بارزترین رژیم‌های فناورانه حاکم بر بخش تجهیزات پزشکی که بر شرکت‌های پیشگام این حوزه تأثیرگذار بوده‌اند، می‌توان به دسترسی به دانش خارجی و مصونیت-پذیری پایین نوآوری فناورانه، اشاره کرد که به‌ترتیب بر تصمیم شرکت‌ها درباره دنباله‌رو بودن در توسعه فناوری و توسعه فناوری به صورت انفرادی تأثیرگذار بوده‌اند. ازجمله تأثیرگذارترین سیاست‌های نوآوری پیاده‌سازی‌شده توسط دولت نیز می‌توان به اولویت خرید تجهیزات پزشکی تولید داخل توسط هیئت‌امناهی صرفه‌جویی ارزی برای تأمین نیاز مراکز درمانی دولتی اشاره کرد که از سیاست‌های محرک تقاضا به‌شمار می‌رود. سیاست تأثیرگذار دیگر، اعمال محدودیت واردات برای تجهیزات تولیدشده در داخل کشور، بسته به میزان و کیفیت تجهیزات تولیدشده داخلی است که این سیاست نیز در زمره سیاست‌های طرف تقاضا جای می‌گیرد. می‌توان این دو سیاست و همسویی آنها با رژیم‌های فناورانه و بازار مرتبط ازجمله «تشکیل شدن بخش اعظم بازار داخل از مراکز درمانی دولتی» و «وجود فرصت فناوری بالا» به‌واسطه فرصت تأمین نیاز بازار داخل به‌وسیله تولید داخل که در حال حاضر بخش اعظم آن به‌وسیله



واردات مرتفع می‌شود، از عوامل اصلی رشد تولید شرکت‌های این حوزه دانست، چرا که با تأمین بازار، زمینه لازم برای توسعه تولید در این شرکت‌ها به وجود آمده است.

همراستایی راهبرد تحقیق و توسعه، فناوری و کسب‌وکار نیز در شرکت‌های پیشگام تجهیزات پزشکی کاملاً مشهود است. راهبرد رهبری در هزینه‌ها سبب شده که شرکت‌ها با هدف کاهش هزینه‌های تمام‌شده، راهبرد فناوری دنباله‌روی در توسعه فناوری را اتخاذ کرده و به دنبال پیشتازی در توسعه فناوری‌های کاملاً جدید نباشند. اتخاذ راهبرد رهبری در هزینه‌ها، تأثیر خود را در نحوه بهره‌برداری از فناوری نیز نشان داده است و بر این اساس شرکت‌ها به صورت تدریجی از فناوری کسب‌شده در شرکت بهره‌برداری کرده و به‌ندرت به توسعه محصولات کاملاً جدید که ریسکها و هزینه‌های پیش‌بینی‌ناپذیر را به‌دنبال دارد، می‌پردازند. تأثیر راهبرد فناوری نیز بر راهبرد تحقیق و توسعه کاملاً ملموس است. برای نمونه راهبردهای فناوری دنباله‌روی سبب شده شرکت‌ها طراحی و ساخت محصول را با الگوبرگشت از محصولات پیشتاز بازار عملیاتی کنند. راهبرد بهره‌برداری تدریجی از فناوری نیز به‌طور مستقیم بر نوع پروژه‌های تحقیق و توسعه شرکت تأثیرگذار است و سبب شده پروژه‌هایی انتخاب شوند که به ارتقاء محصولات فعلی و افزایش قابلیت‌های این محصولات مرتبط است. همچنین اتخاذ راهبرد توسعه انفرادی، فناوری خود را در نحوه اجرای ریزپروژه‌های تعریف‌شده در هر پروژه تحقیق و توسعه نشان داده و سبب شده که به‌ندرت از مشارکت با سایر شرکت‌ها و مؤسسات در انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه، استفاده شود.

پیشنهادها

در پژوهش کنونی، شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی در ایران با توان تولید محصولات پیشرفته پزشکی با استانداردهای بین‌المللی در داخل کشور مورد بررسی قرار گرفته‌اند و راهبردهای آنها در دستیابی به نوآوری فناورانه بررسی و مشخص شده است. بر این اساس پیشنهاد می‌شود سایر شرکت‌های

تولیدکننده تجهیزات پزشکی که عمق ساخت داخل پابینی داشته یا قصد ارتقاء محصولات خود را دارند، در اتخاذ راهبردهای خود لزوم همراستایی راهبردهای کسب‌وکار، فناوری و تحقیق و توسعه را مدنظر داشته و با توجه به عوامل محیطی حاکم بر صنعت تجهیزات پزشکی ایران، نسبت به اتخاذ راهبردهای مناسب و منسجم اهتمام زیادی داشته باشند و به صورت مداوم با توجه به خروجی‌های نوآورانه خود، آن را روزآمدسازی کنند. همچنین یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که چگونه شرکت‌های پیشگام تولید تجهیزات پزشکی در ایران به‌طور راهبردی توسعه و بهره‌برداری از فناوری را در پاسخ به تأثیرات محیطی برای ارتقای عملکرد نوآورانه خود عملیاتی می‌کنند. بنابراین پیشنهاد می‌شود شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات پزشکی، مطالعه راهبردهای شرکت‌های پیشگام این حوزه را که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت، به‌عنوان یک الگوی موفق مورد استفاده قرار دهند.

یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر راهبردهای فناوری شرکت‌ها، سیاست‌های نوآوری دولت است. به‌طور معمول، دولت‌ها نقش محوری در تأمین زیرساخت‌های مراقبت‌های بهداشتی در داخل یک کشور ایفا می‌کنند. در ایران که بیش از ۷۰ درصد مراکز بهداشتی و درمانی متعلق به دولت است، تدارکات عمومی، نقش کلیدی در تقویت نوآوری و تولید داخلی دارد. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در ایران با اولویت دادن به خرید داخلی، تولید تجهیزات پزشکی داخلی را به‌طور قابل‌توجهی تقویت کرده است. از دیگر سیاست‌های نوآوری قابل‌توجه و اجراشده در ایران می‌توان به حمایت از تولید بار اول تجهیزات پزشکی و تضمین خرید محصولات تولیدشده از این طریق و ارائه اعتبارات مالیاتی سرمایه‌گذاری و تحقیق و توسعه اشاره کرد. این اقدامات نشان‌دهنده تعهد دولت به تقویت نوآوری‌های فناورانه در بخش تجهیزات پزشکی است. با این حال هنوز عمده تأمین نیازهای تجهیزات پزشکی در ایران از طریق واردات انجام می‌شود و نیاز به تقویت حمایت‌های دولتی از این بخش احساس می‌شود. سیاست اعطای اعتبار مالیاتی نیز که ظرفیت قابل‌توجهی در تحریک نوآوری، طراحی محصول و پیشرفت تولید دارد، به‌تازگی و در سال

۱۴۰۲ اجرایی شده و هنوز اثرات قابل توجهی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بخش تجهیزات پزشکی نداشته است و نیاز به آسیب‌شناسی اجرای آن و رفع چالش‌های موجود احساس می‌شود. موضوع حائز اهمیت دیگر قوانین ناکافی حمایت از مالکیت معنوی است که شرکت‌ها را از ثبت اختراعات و حمایت از پیشرفت‌های نوآورانه به این وسیله منصرف کرده و در نتیجه مانع از پیشرفت فناوری شده است. تقویت مقررات مالکیت فکری در ایران و کشورهای در حال توسعه مشابه، این ظرفیت را دارد که به‌طور قابل ملاحظه‌ای نوآوری را به‌ویژه در بخش‌های محصولات با فناوری پیشرفته افزایش دهد.



منابع

- الفت، لعیا، اعرابی، سیدمحمد، امیری، مقصود، و قاضی‌نوری، سیدسروش (۱۳۹۰). بررسی تجربی ارتباط راهبرد فناوری با راهبرد و عملکرد کسب‌وکار در صنایع الکترونیک ایران. سیاست علم و فناوری، ۱۱(۳)، ۱-۱۸. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20080840.1390.3.3.2.0.1-18.3>
- احمدوند، عماد، سلامی، رضا، طباطبائیان، حبیب‌الله، و بامداد صوفی، جهانیار (۱۳۹۷). پنجره فرصت‌های همپایی فناوری نانوالیاف در ایران از منظر نظام بخشی نوآوری. مدیریت نوآوری، ۷(۳)، ۱-۲۸.
- شمس، لیدا، و رهبری، مریم (۱۳۹۴). نگاهی به مشارکت بخش خصوصی و دولتی در بخش بیمارستانی با تأکید بر بیمارستان‌های زنجیره‌ای. مرکز پژوهش‌های مجلس. <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/946601>
- Allred, Brent B., and K. Scott Swan (2004). Contextual influences on international subsidiaries' product technology strategy. *Journal of International Management* 10.2: 259-286. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2004.02.003>
- Arasti, M. R., Khaleghi, M., & Noori, J (2010). The linkage of technology strategy and overall strategy of multi business diversified groups: Literature review and theoretical framework. *PICMET 2010 Technology Management for Global Economic Growth*, 1-12. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5603402>
- Bond III, E. U., & Houston, M. B (2003). Barriers to matching new technologies and market opportunities in established firms. *Journal of product innovation management*, 20(2), 120-135. <https://doi.org/10.1111/1540-5885.2002005>
- Breschi, S., Malerba, F., & Orsenigo, L (2000). Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation. *The economic journal*, 110(463), 388-410. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00530>
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M.L., & Hanson, W. E (2003). An expanded typology for classifying mixed methods research into designs. A. Tashakkori y C. Teddlie, *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*, 209-240.
- Dasgupta, M., Gupta, R. K., & Sahay, A (2011). Linking technological innovation, technology strategy and organizational factors: A review. *Global Business Review*, 12(2), 257-277. <https://doi.org/10.1177/09721509110120020>
- Deutsch, N., & Berényi, L (2023). Technology and Strategy: Towards Strategic Techno-Management. *Theory, Methodology, Practice-Review of Business and Management*, 19(01), 41-51. <https://doi.org/10.18096/TMP.2023.01.04>

- Edler, J., & Fagerberg, J(2017). Innovation policy: what, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 2-23. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grx001>
- Edler, J., & Georghiou, L(2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research policy*, 36(7), 949-963. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.03.003>
- Ford, D(1988). Develop your technology strategy. *Long range planning*, 21(5), 85-95. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(88\)90109-4](https://doi.org/10.1016/0024-6301(88)90109-4)
- Health hour(1403). Online. Available: <https://yun.ir/onbg18>
- Hu, A. G., & Jaffe, A. B(2003). Patent citations and international knowledge flow: the cases of Korea and Taiwan. *International journal of industrial organization*, 21(6), 849-880. [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(03\)00035-3](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(03)00035-3)
- Lee, K., & C. Lim(2001). Technological Regimes, Catching-Up and Leapfrogging: Findings from the Korean Industries. *Research Policy* 30 (3): 459-483. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00088-3)
- Lee, K., Gao, X., & Li, X(2017). Industrial catch-up in China: a sectoral systems of innovation perspective. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 10(1), 59-76. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsw037>
- Lee, K., Park, J., & Yoon, M(2017). Industry dynamics with diversity in firms' catch-up strategies and demand conditions: a simulation approach. *Economics of Innovation and New Technology*, 26(8), 755-778. <https://doi.org/10.1080/10438599.2016.1258030>
- Lee, K., & Malerba, F(2017). Catch-up cycles and changes in industrial leadership: Windows of opportunity and responses of firms and countries in the evolution of sectoral systems. *Research Policy*, 46(2), 338-351. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.09.006>
- Malerba, F. and Orsenigo, L(1997). Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities. *Industrial and Corporate Change*, 6, 1, 83-117. <https://doi.org/10.1093/icc/6.1.83>
- Majidpour, M(2016). Technological catch-up in complex product systems. *Journal of Engineering and Technology Management*, 41, 92-105. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.07.003>
- Malerba, F. (Ed.)(2004). Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe. Cambridge university press.
- Miller, A(1988). A taxonomy of technological settings, with related strategies and performance levels. *Strategic Management Journal*, 9(3), 239-254. <https://doi.org/10.1002/smj.4250090304>



- Miles, R. E., Snow, C. C., Meyer, A. D., & Coleman Jr, H. J(1978). Organizational Strategy, Structure and Process. *Academy of Management Review*, 3(3), 546-562. <https://doi.org/10.5465/amr.1978.4305755>
- Nelson, R. R., & Winter, S. G(1982). The Schumpeterian tradeoff revisited. *The American economic review*, 72(1), 114-132. <https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/amr.1978.4305755>
- Park, K. H., & Lee, K(2006). Linking the technological regime to the technological catch-up: analyzing Korea and Taiwan using the US patent data. *Industrial and corporate change*, 15(4), 715-753. <https://doi.org/10.1093/icc/dtl016>
- Pavitt, K(1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy* 13(6), 343-373. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0)
- Pisano, G. P(2012). *Creating an strategy*. Boston, MA: Harvard Business School.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and companies*. New York: Free Press.
- Sahlman, K., & Haapasalo, H(2009). Elements of strategic management of technology: a conceptual framework of enterprise practice. *International Journal of Management and Enterprise Development*, 7(3), 319-337. <https://doi.org/10.1504/IJMED.2009.026083>
- Sharif, N(1994). Integrating business and technology strategies in developing countries. *Technological forecasting and social change*, 45(2), 151-167. [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(94\)90091-4](https://doi.org/10.1016/0040-1625(94)90091-4)
- Schilling, M. A., & Hill, C. W(1998). Managing the new product development process: Strategic imperatives. *Academy of Management Perspectives*, 12(3), 67-81. <https://doi.org/10.5465/ame.1998.1109051>
- Schneck, M. M(2022). *Technology strategy for metal-based additive manufacturing (Vol. 369)*. utzverlag GmbH.
- Sharma, B(2003). strategy and Australian manufacturing industry: an empirical investigation of emphasis and effectiveness. *Technovation*, 23(12), 929-937. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(02\)00035-4](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(02)00035-4)
- Sukri, S., & Yusoff, R. Z(2019). Technology strategy: Literature review and issues. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 8(6), 67-84. https://www.ijcc.net/images/vol8iss6/8605_Sukri_2019_E_R1.pdf
- Vice Presidency for Science, Technology and Knowledge-Based Economy(1403). Online. Available: <https://daneshbonyan.isti.ir/>



- Wang, F., Chen, J., Wang, Y., Lutao, N., & Vanhaverbeke, W.(2014). The effect of novelty and openness decision on firms' catch-up performance: Empirical evidence from China. *Technovation*, 34(1), 21-30. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.005>
- Winter, S. G.(1984). Schumpeterian competition in alternative technological regimes. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 5(3-4), 287-320. [https://doi.org/10.1016/0167-2681\(84\)90004-0](https://doi.org/10.1016/0167-2681(84)90004-0)
- Yin, R. K.(2018). Case study research and applications. Sage.
- Zahra, S. A.(1996a). Technology strategy and new venture performance: A study of corporate-sponsored and independent biotechnology ventures. *Journal of business venturing*, 11(4), 289-321. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(95\)00128-X](https://doi.org/10.1016/0883-9026(95)00128-X)
- Zahra, S. A.(1996b). Technology strategy and financial performance: Examining the moderating role of the firm's competitive environment. *Journal of Business venturing*, 11(3), 189-219. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(96\)00001-8](https://doi.org/10.1016/0883-9026(96)00001-8)
- Zahra, S. A., & Bogner, W. C.(2000). Technology strategy and software new ventures' performance: Exploring the moderating effect of the competitive environment. *Journal of business venturing*, 15(2), 135-173. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(98\)00009-3](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(98)00009-3)
- Zhang, H., Shi, Y., Liu, J., & Wu, X.(2021). How do technology strategies affect the catch-up progress of high-tech latecomers? Evidence from two Chinese research-institute-transformed telecommunications firms. *Journal of Business Research*, 122, 805-821. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.007>