

## Identification of Existing Gaps to Complete Technological Catch-up in the Iranian biopharmaceutical industry: A Comparative Study Approach

Ahmad Jafarnejad<sup>1</sup>, Fatemeh Saghafi<sup>2\*</sup>, Fatemeh Mojiri<sup>3</sup>, MohammadAmin Fakhimi<sup>4</sup>

1- Professor of Industrial Management,, Faculty of Management, University of Tehran

2- Associate Prof. of University of Tehran

3- PhD Candidate in Science and Technology Policy, University of Tehran

4- PhD Candidate in Science and Technology Policy, University of Tehran

### Abstract:

Technological catch-up is a very complex and time-consuming process that requires all kinds of capabilities to be acquired by the latercomer firms in order to successfully complete the various stages. This process is influenced by various factors that determine its failure or success. Considering the factors affecting the successful and unsuccessful cases in the catch-up process can gain a good insight for companies and countries that want to go through this path successfully. In this regard, in the present study, with the help of a systematic review of the literature, a framework of factors affecting the success of pharmaceutical, biopharmaceutical and knowledge-based industries was extracted in order to make a comparative comparison with the catch-up situation in the biopharmaceutical industry in Iran. Quantitative support of foreign and domestic studies of each of the factors by Shannon entropy method is calculated and compared with each other to identify gaps in the catch-up of the Iranian biopharmaceutical industry. The obtained results show that there is a high similarity between domestic and international articles in terms of entropy in terms of institutional environment, capability building, and technological regimes. It is also necessary to improve the unfavorable position of the domestic industry in the factors of the market catch-up, organizational issues and the catch-up strategies with the help of the proposed solutions.

**Keywords:** Catch-up, Influencing Factors, Comparative Study, Biopharmaceutical, Iran

**DOI:** 10.22034/jmi.2022.332032.2752

1. [jafarnjd@ut.ac.ir](mailto:jafarnjd@ut.ac.ir)

2. \*Corresponding author: [fsaghafi@ut.ac.ir](mailto:fsaghafi@ut.ac.ir)

3. [fatemeh.mojiri@ut.ac.ir](mailto:fatemeh.mojiri@ut.ac.ir)

4. [mafakhimi@ut.ac.ir](mailto:mafakhimi@ut.ac.ir)



# شناسایی خلاءهای صنعت زیست داروی کشور جهت تکمیل فرارسی: رویکرد مطالعه تطبیقی

دوره ۱۶ شماره ۲ (پیاپی ۵۶) تابستان ۱۴۰۱  
نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۱۱) صفحات ۹۶-۱۳۰

احمد جعفرنژاد<sup>۱</sup>  
فاطمه ثقفی<sup>۲</sup>  
فاطمه مجیری<sup>۳</sup>  
محمدامین فخمی<sup>۴</sup>

استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.  
دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.  
دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.  
دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

## چکیده

فرایند فرارسی فرایندی بسیار پیچیده و زمان‌بر است که بایستی انواع توانمندی‌ها توسط شرکت‌های دنباله‌رو کسب شود تا مراحل مختلف آن با موفقیت پشت سر گذارده شود. این فرایند متاثر از عوامل مختلف است که شکست یا موفقیت آن را رقم می‌زنند. توجه به عوامل اثرگذار بر موارد موفق و ناموفق در فرایند فرارسی می‌تواند برای شرکت‌ها و کشورهایی که می‌خواهند این مسیر را با موفقیت طی کنند؛ بینش‌های خوبی به‌دست دهد. در همین راستا در پژوهش حاضر به‌کمک مرور نظام‌مند ادبیات، چارچوبی از عوامل موثر بر موفقیت در فرارسی صنایع دارو، زیست‌دارو و دانش‌پایه به‌منظور مقایسه تطبیقی با وضعیت فرارسی در صنعت زیست‌داروی کشور استخراج گردید و تلاش شد میزان پشتیبانی کمی مطالعات خارجی و داخلی از هر دسته از عوامل به‌روش آنتروپی شانون محاسبه و با یکدیگر مقایسه گردد تا از این طریق خلاءهای موجود در فرارسی صنعت زیست‌داروی کشور شناسایی شود. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که در عوامل محیط نهادی، قابلیت‌سازی، و رژیم فناورانه میان مقالات داخلی و بین‌المللی از منظر آنتروپی قربت بالایی وجود دارد. همچنین لازم است موقعیت نامطلوب صنعت داخلی در عوامل فرارسی بازار، مسائل سازمانی و استراتژیهای فرارسی به‌کمک راهکارهای ارائه شده بهبود یابد.

**واژگان کلیدی:** فرارسی، عوامل اثرگذار، مطالعه تطبیقی، صنعت زیست‌دارو، ایران

۱. jafarnjd@ut.ac.ir

۲. مسئول مکاتبات: fsaghafi@ut.ac.ir

۳. fatemeh.mojiri@ut.ac.ir

۴. mafakhimi@ut.ac.ir

## ۱- مقدمه

طی چهار دهه‌ی گذشته صنعت زیست‌دارو در ایران با گذار از فرازهای مختلف توانسته است به جایگاه درخوری دست یابد؛ به‌طوریکه هم‌اکنون بیش از ۲۲ شرکت در کشور مشغول به تولید انواع داروهای زیستی (بایوسیمیلارها) بوده و بیش از ۲۲ قلم داروی زیستی را در سبد محصولات خود دارند. همچنین صادرات ۱۱ قلم از این داروها توسط شرکت‌های فعال در کشور از دیگر موفقیت‌های این صنعت بوده است. برخی از داروهای تولیدی شرکت‌های داخلی نیز همچون داروی اینترفرون بتا آ، فاکتور هفت و فاکتور هشت انعقاد خون پس از شرکت مادر و اصلی تولیدکننده‌ی آن‌ها، برای دومین بار در جهان توسط تولیدکنندگان ایرانی تولید شده‌اند (مختارزاده و همکاران، ۱۳۹۹). از سوی دیگر برخی از شرکت‌های پیشرو در این صنعت توانسته‌اند ضمن صادرات دارو به صادرات فناوری نیز دست یازند و در جایگاه انتقال‌دهنده‌ی فناوری و ارائه‌دهنده‌ی لیسانس به شرکت‌های خارجی قرار گیرند (Majidpour et al., 2021). با این وجود صنعت زیست‌دارو هنوز مسیر فرارسی را به‌طور کامل نپیموده و مشکلات متعددی در مسیر توسعه فناوری بنگاه‌های داخلی وجود دارد، به‌طور مثال به دلیل بازار نسبتاً کوچک ایران، ادامه رشد این حوزه نیازمند صادرات بوده و برای توسعه‌ی صادرات نیز لازم است توانمندی‌های فناورانه کسب تأییدیه‌های دارویی کشورهای توسعه‌یافته به شرکت‌های داخلی منتقل شود. همچنین شرکت‌های پیشروی داخلی تنها توانسته‌اند به اولین مرحله از نوآوری در محصول (یعنی مرحله توسعه مستقل سویه‌های موجود) وارد شوند و هنوز تا تولید مستقل یک داروی جدید (یعنی توسعه مستقل یک سویه جدید) راه زیادی در پیش دارند (Saber et al., 2018). در نتیجه این نیاز احساس می‌شود که ضمن توجه و مطالعه‌ی توفیقات و مسیری که تاکنون در این صنعت پیموده شده است؛ به الزامات و راهکارهای مورد نیاز برای تکمیل فرایند فرارسی و ورود این صنعت به فاز پسافرارسی نیز پرداخته شود. در سال‌های اخیر نگرش‌ها به فرارسی به‌عنوان یک فرایند پیچیده متأثر از عوامل مختلف افزایش یافته است. شناسایی عوامل مؤثر بر فرارسی از آنجا اهمیت دارد که «چرایی» موفقیت برخی از شرکت‌های متاخر در فرارسی و شکست سایرین را مشخص می‌کند (Miao et al., 2018). درحقیقت کشورها یا صنایعی که قصد فرارسی دارند، عوامل مؤثر را بررسی و موقعیت خود را براساس این عوامل تعیین می‌نمایند (ملکی کرم‌آباد و همکاران، ۱۴۰۰).

تاکنون در داخل کشور مطالعات مختلفی بر صنعت زیست دارو انجام گرفته است؛ اما خلأ یک بررسی جامع از عوامل حیاتی جهت تکمیل فرارسی این صنعت و گذار به موقعیت پیشروی جهانی به چشم می‌خورد. در این پژوهش درصدد هستیم با بررسی مطالعات انجام گرفته درخصوص شرکت‌های

<sup>۱</sup> بایوسیمیلارها مطابق با تعریف ارائه شده در سازمان بهداشت جهانی، زیست‌داروهایی هستند که از نظر کیفیت، ایمنی و اثربخشی مشابه زیست‌داروی ثبت‌شده‌ی دیگری باشند (مهیدی و همکاران؛ ۲۰۱۲). این داروها پس از معرفی و ثبت داروی اصلی توسط شرکت پیشگام تولیدکننده از سوی شرکت‌های دنباله‌رو تولید می‌شوند (حمیدی و همکاران؛ ۲۰۱۶).

خارجی این صنعت که فرایند فرارسی را پیموده‌اند و دستیابی به چارچوبی از عوامل اثرگذار بر موفقیت و شکست این شرکت‌ها، به مقایسه آن با وضعیت صنعت داروهای زیستی در ایران بپردازیم و به این سوال پاسخ دهیم که: «چرا علی‌رغم موفقیت‌های کشور در صنعت زیست‌دارو در سال‌های اخیر هنوز نتوانسته‌ایم فرارسی در این صنعت را تکمیل کرده و هم‌پا با شرکت‌های پیشرو در عرصه بین‌المللی ظاهر شویم؟» همچنین پاسخ خواهیم داد که چه اقداماتی در خصوص عوامل اثرگذار بر این عقب‌ماندگی بایستی انجام گیرد تا این مهم تحقق یابد؟

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

فرارسی عبارت است از فرآیندی که طی آن کشورهای عقب‌مانده کوشش می‌کنند تا مبتنی بر یادگیری از کشورهای پیشرفته، شکاف فناورانه خود را با آن‌ها کم کنند. بخشی از پیشینه طولانی مفهوم فرارسی درحقیقت به تاریخچه صنعتی شدن کشورهای انگلستان؛ آلمان؛ آمریکا و ژاپن می‌پردازد؛ اما مطالعات اخیر بر فرایند صنعتی‌شدن کشورهای آسیای شرقی و آمریکای لاتین متمرکز است (Miao et al., 2018).

در نگرش کنونی حاکم بر ادبیات حوزه فرارسی که عمدتاً نشأت گرفته از تجربه‌های فرارسی در کشورهای شرق آسیا است، به‌منظور فرارسی موفق بایستی انواع مختلف قابلیت‌ها همچون قابلیت‌های فناورانه؛ قابلیت‌های تولید؛ سرمایه‌گذاری و نوآوری کسب شود (Kim, 1998). در این نگرش که به دیدگاه زمینه‌محور معروف است، فرارسی متأثر از عوامل مختلف فرهنگی؛ اجتماعی؛ نهادی؛ فناورانه و اقتصادی است که پویایی‌های این فرایند محسوب می‌شوند. در این دیدگاه هیچگاه نمی‌توان یک تک‌روش منحصر بفرد و جهان‌شمول برای موفقیت کشورها در فرایند فرارسی تجویز کرد و بایستی آن را در زمینه و فضای خاص مربوط به خود در نظر گرفت (Malerba & Nelson, 2011).

همچنین مسیر کسب و توسعه توانمندی‌ها علاوه بر اینکه در کشورهای مختلف متفاوت است، به تنوع ویژگی‌های ذاتی صنایع نیز بستگی دارد. این تنوع و ویژگی‌های صنایع در مطالعات مختلف با عنوان رژیم‌های فناورانه مورد اشاره قرار گرفته است (Miao et al., 2018). در همین راستا توجه به تفاوت الگوهای نوآوری<sup>۲</sup> در صنایع مختلف که در ادبیات این حوزه تحت عنوان مسیر فناورانه<sup>۳</sup> یا پارادایم فناورانه<sup>۴</sup> مطرح می‌شود (Marsili, 2002; Pavitt, 1984)، موضوع مهمی است که مدنظر قرار دادن آن می‌تواند در انتخاب عوامل اثرگذار بر فرارسی فناورانه مؤثر باشد.

∨Context oriented  
 √Innovation pattern  
 †Technological trajectory  
 ‡Technological paradigm

یکی از دستهبندی‌هایی که در سال‌های اخیر از پویایی‌ها و عوامل اثرگذار بر فرایند فرارسی ارائه شده است، مدل میائو و همکاران (Miao et al., 2018) است که با مطالعه‌ی نظام‌مند ۷۶ مقاله منتشر شده با موضوع فرارسی در بستر کشورهای شرق آسیا در بازه‌ی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۷ به شناسایی و دستهبندی این عوامل به دو دسته‌ی درونی و بیرونی برای بنگاه‌های صنعتی پرداخته‌اند. هریک از این ابعاد، دارای مولفه‌هایی است که در ادبیات مکرراً مورد اشاره قرار گرفته و به‌واسطه‌ی ویژگی‌ها و خروجی‌هایی که با خود به همراه دارد، ذیل ابعاد مربوطه طبقه‌بندی شده است. شکل (۱) ابعاد این مدل و مولفه‌های ذیل هریک را نشان می‌دهد.



شکل (۱): عوامل تأثیرگذار بر فرارسی فناوریانه در صنایع کشورهای در حال توسعه از منظر میائو و همکاران (۲۰۱۸)

## ۲-۱- وضعیت و تاریخچه صنعت زیست‌داروی کشور:

صنعت زیست‌دارو جزو صنایع با فناوری بسیار بالا محسوب شده و ماهیتی چندرشته‌ای دارد. همچنین تولید داروهای زیستی در مقایسه با داروهای شیمیایی به فناوری بسیار پیشرفته‌تری نیازمند است. این صنعت در رژیم‌های فناوری، قانون‌گذاری‌ها و سیاست‌های نوآوری دارای پیچیدگی‌های بیشتری نسبت به صنعت داروهای شیمیایی بوده و ضمن وجود اشتراکات، نمی‌توان تمامی نتایج حوزه‌ی داروهای شیمیایی را برای بنگاه‌های زیست‌دارو به کار برد (Saber et al., 2018).

صنعت داروسازی ایران، در سال‌های اخیر توانسته‌است در توسعه و تجاری‌سازی بایوسیمیلارها موفقیت‌های چشمگیری به‌دست بیاورد. نگاهی به تاریخچه‌ی توسعه‌ی این صنعت نشان می‌دهد که در خلال

چهار دهه‌ی اخیر پس از پیروزی انقلاب اکوسیستم نوآوری این صنعت طی یک فرایند مستمر و پایدار چندین مرحله‌ی متفاوت را پیموده است. در اواخر دهه‌ی ۶۰ شمسی، تلاش‌ها جهت کسب فناوری و دانش تولید این داروها در کشور آغاز گردید. به واسطه‌ی فضای دولتی حاکم بر صنایع در اوایل انقلاب اسلامی، عمده‌ی نهادهای فعال در این دوره را شرکت‌ها و نهادهای دولتی تشکیل می‌دادند، که نتیجه‌ی فعالیت آن‌ها علی‌رغم آن که نتوانست به تولید محصولی بیانجامد، اما به شکل‌گیری اکوسیستم دانشی در این حوزه کمک نمود (**مختارزاده و همکاران، ۱۳۹۹**). پس از آن در اوایل دهه ۷۰ شرکت‌هایی پا به عرصه‌ی فعالیت گذاشتند که موفق به انتقال دانش و فناوری تولید داروهای زیستی شدند اما از نظر تجاری نتوانستند موفقیت چندانی به‌دست بیاورند؛ مهم‌ترین این شرکت‌ها شرکت «شفای ساری» و «انستیتوپاستور ایران» بودند. پس از این به تدریج در اوایل دهه‌ی ۸۰ شمسی شرکت‌های تأمین‌محور دولتی، جای خود را به شرکت‌های علم‌محور خصوصی دادند و با تلاش کارآفرینان دانشگاهی، شرکت‌هایی همچون «پویش دارو، زیست‌دارودانش، سیناژن و پارس‌نوترکیب» پا به عرصه‌ی این صنعت گذاشتند که به واسطه‌ی پیشگام بودن آن‌ها در توسعه‌ی فناوری تولید زیست‌داروها و همچنین همزمان شدن شکل‌گیری آن‌ها با مجموعه‌ای از تحولات نهادی اولیه در صنعت و ورود تاثیرگذار نهادهای دولتی همچون دفتر همکاری‌های فناوری و نوآوری ریاست‌جمهوری به حوزه‌ی زیست‌فناوری و اقدامات حمایتی، این شرکت‌ها توانستند موفقیت‌های فناورانه و تجاری متعددی به‌دست بیاورند و عملاً مسیر را برای شکل‌گیری شرکت‌های بعدی فراهم کردند. شرکت‌های نسل بعد، با اینکه از نظر ساختار، مالکیت، مدیریت، روش دستیابی به فناوری، روش‌های تأمین مالی و... بسیار مشابه شرکت‌های علم‌محور خصوصی پیشگام خود بودند اما به‌دلیل موفقیت‌های حاصل از تلاش‌های شرکت‌های پیشگام، ثبات بیشتری را در ساختار نهادی صنعت زیست‌دارو تجربه کردند و با ریسک‌های اولیه موجود در صنعت مواجه نشدند (**حمیدی مطلق و همکاران، ۱۳۹۵**).

هم‌اکنون و پس از گذشت چهاردهه از شکل‌گیری اکوسیستم این صنعت، بیش از ۲۲ شرکت در این صنعت به تولید ۲۲ قلم از داروهای زیستی می‌پردازند (**مختارزاده و همکاران، ۱۳۹۹**) که البته از منظر میزان توانمندی‌های فناورانه و بازار در جایگاه‌های بسیار متفاوتی قرار دارند. جدول (۱) شرکت‌های فعال در صنعت زیست‌داروی کشور را به‌همراه تعداد داروهای زیستی تولیدی هریک نشان می‌دهد. براساس داده‌های این جدول تعداد زیادی از این شرکت‌ها (۱۳ مورد) تک یا دو محصولی هستند؛ تعداد سه شرکت تنها ۳ دارو را در سبد محصولات خود دارند و تنها ۶ مورد هستند که بیش از ۳ زیست‌دارو تولید می‌کنند. همچنین بیشتر این شرکت‌ها با وارد کردن ماده‌ی موثره‌ی داروهای تولیدی خود از کشورهای نظیر آرژانتین و استرالیا تنها به فرمولاسیون این داروها می‌پردازند. در این میان تنها پنج شرکت سیناژن، آریوزن، پویش دارو، آریاتیناژن و انستیتوپاستور، دانش و فناوری تولید ماده‌ی موثره‌ی داروهای زیستی را درون خود دارند (**Eslamparast et al., 2017**).

جدول (۱): شرکت‌های فعال در صنعت و تعداد داروهای تولیدی هریک (Eslamparast, et al., 2017)

تعداد داروهای تولیدی	نام شرکت‌ها
۸ قلم دارو	پویش دارو، اکسیر
۷ قلم دارو	سیناژن
۶ قلم دارو	آریوژن، انسیتو پاستور ایران، داروپخش
۳ قلم دارو	أسوه، آکتور-کو، ثامن
۲ قلم دارو	روناک فارما، زیست دارو دانش، ریکامیپینت فارمیسی‌تیکالز
۱ قلم دارو	کوثر بیوتک، بهین تأمین روزآمد، سامان دارو ۸، واریان فارمد، آریاتیناژن، خوارزمی، لقمان، ابوریحان، تدبیرکالای جَم، شفا فارمد

## ۲-۲- اهمیت استراتژی‌های بازاریابی و فرارسی بازار در صنعت زیست‌دارو

علی‌رغم آنکه مطالعات کمتری در حوزه فرارسی به اهمیت و نقش فرارسی بازار پرداخته‌اند؛ بررسی مطالعات انجام گرفته در صنایع داروسازی اعم از داروهای شیمیایی و زیستی بر اهمیت توسعه‌ی قابلیت‌های بازار در کنار قابلیت‌های فناورانه شرکت‌ها تأکید می‌کنند (Reid & Ramani, ۲۰۱۲). برای مثال (Kale & Huzair, 2017; Kale & Little, 2007) نشان می‌دهند که چطور شرکت‌های دارویی هندی به کمک استراتژی‌های بازاریابی خود توانسته‌اند به تکمیل فرایند فرارسی و توسعه‌ی صنعت زیست‌دارو در این کشور کمک کنند. بررسی این مطالعات نشان می‌دهد که اگر شرکت‌های متأخر نتوانند بازار مناسبی برای محصولات خود ایجاد کنند شکست فرارسی قطعی خواهد بود.

طبقه‌بندی جنیفر و رامانی (Guennif & Ramani, 2012) سه فاز برای توسعه‌ی بازار شرکت‌های دارویی را معرفی می‌کند: (۱) فروش محصولات در بازارهای داخلی، (۲) صادرات به کشورهای درحال توسعه (با استانداردهای متوسط) و (۳) صادرات به کشورهای پیشرفته (با استانداردهای سخت‌گیرانه و سطح بالا). مجیدپور و همکاران (Majidpour et al., 2021) با بررسی توانایی‌های لازم در پیمودن هریک از این سه مرحله و دسته‌بندی آن‌ها به‌عنوان توانایی‌های مربوط به فرارسی بازار در صنعت زیست‌دارو، نشان می‌دهند که شرکت‌های پیشروی داخلی در داروهای زیستی مراحل (۱) و (۲) را با موفقیت پشت‌سر گذاشته‌اند؛ و در تلاش برای ورود به مرحله‌ی آخر هستند، به‌طوری‌که شرکت‌های سیناژن و آریوژن تاکنون موفق به اخذ GMP<sup>۱</sup> در فرایند ثبت اتحادیه‌ی اروپا شده‌اند.

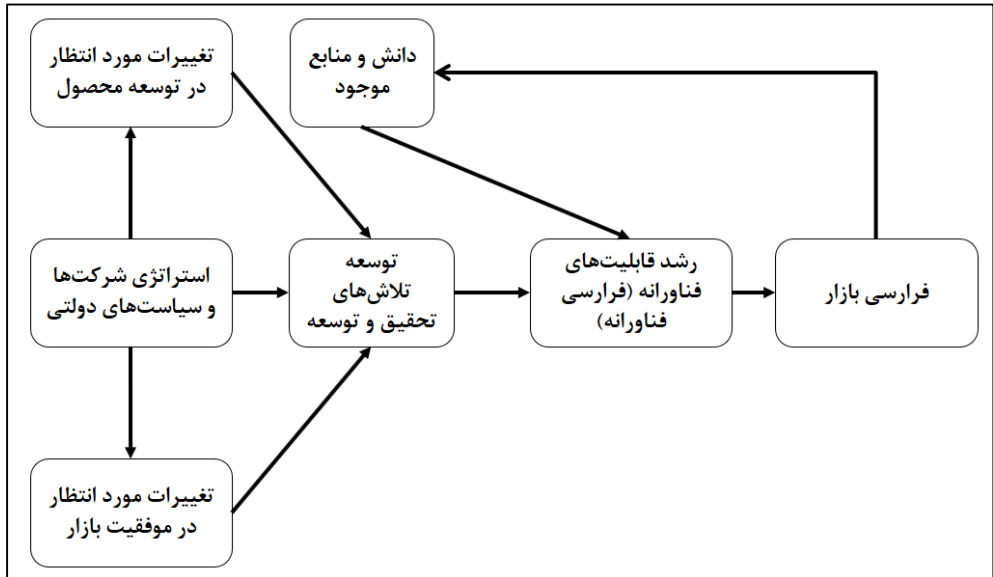
مجیری و همکاران نیز (مجیری و همکاران، ۱۳۹۸) نشان می‌دهند که چگونه شرکت‌های سیناژن و آریوژن، در مراحل ابتدایی معرفی محصولات خود به بازار داخلی جهت اثبات اثربخشی و کیفیت این داروها به جامعه‌ی پزشکی کشور تلاش نموده‌اند. این تلاش‌ها منجر به جلب اعتماد عمومی و کمک به

<sup>۱</sup>Good Manufacturing Process

ایجاد و توسعه‌ی بازارهای داخلی برای این شرکت‌ها شده است. این پژوهش همچنین به استراتژی‌های این شرکت‌ها در ایجاد همکاری‌های تجاری و صنعتی با شرکت‌های خارجی و استفاده از زیرساخت‌ها و نام تجاری آن‌ها به منظور صادرات محصولات خود اشاره می‌کند. بررسی این مطالعات نشان می‌دهد که تولید داروهای باکیفیت و استفاده از روش‌های علمی جهت معرفی محصولات به مصرف‌کنندگان و بازارهای جدید، کلید رشد پایدار و موفقیت در فرایند فرارسی شرکت‌ها در این حوزه محسوب می‌شود (Afshari-Mofrad & Salim, 2021).

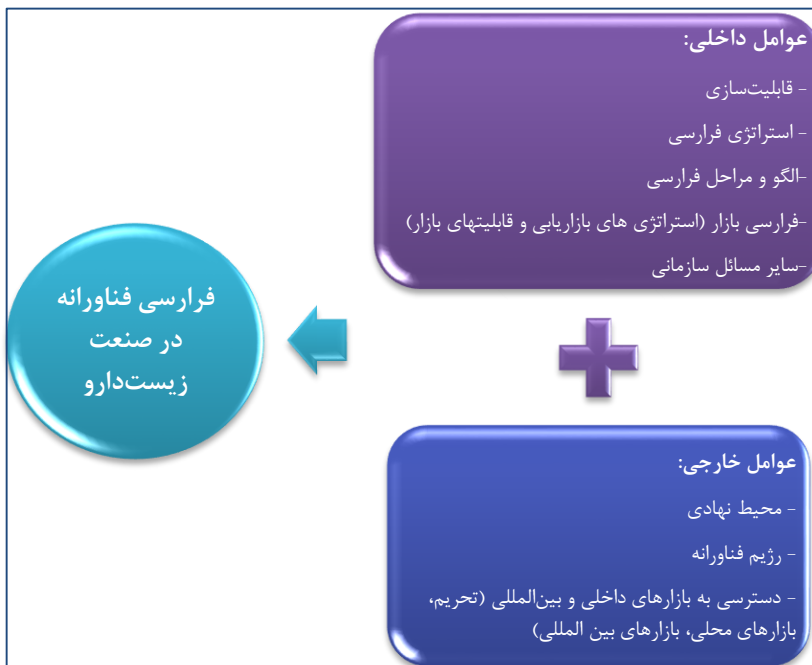
## ۲-۳- جمع‌بندی و انتخاب مدل مفهومی مبنا

بررسی‌ها نشان می‌دهد که مدل میائو و همکاران به دلیل سادگی و نیز جامعیت در معرفی عوامل مؤثر بر فرارسی فناورانه دارای نقاط قوت فراوانی است با این حال مؤلفه «بازار» در این مدل جایگاه چشم‌گیری ندارد. این درحالی است که یکی از نکات مهم در ادبیات این حوزه، تفاوت فرارسی بازار با فرارسی فناورانه است و همانطور که تجربیات مربوط به فرارسی در صنعت زیست‌دارو نیز نشان می‌دهد توسعه قابلیت‌های بازاریابی و دستیابی به سهم بازار نقش اساسی در فرارسی این صنایع با کشورهای پیشرو دارد. در همین راستا پژوهش لی و لیم (K. Lee & Lim, 2001) فرارسی بازار را که به معنای رشد سهم بازار فناوری است، نتیجه رشد قابلیت‌های فناورانه و یا فرارسی فناورانه معرفی می‌کند. آن‌ها بیان می‌کنند که ابتدا فرارسی فناورانه منجر به فرارسی بازار می‌شود ولی در نهایت پایدارسازی موفقیت فناورانه با رشد منابع و رشد دانشی حاصل از فرارسی بازار اتفاق می‌افتد. شکل زیر نشان دهنده مدل فرارسی توسعه داده شده توسط این پژوهشگران است.



شکل (۲): مدل فرارسی فناورانه و بازار (K. Lee & Lim, 2001)

البته لی و لیوم (K. Lee & Lim, 2001) این مدل را در سطح بنگاه مطرح نموده‌اند ولی تطبیق آن با سطح صنعت نیز نتایج مشابهی را به دست می‌دهد و نشان می‌دهد استراتژی شرکت‌ها و سیاست‌های دربرگیرنده صنعت، ابتدا منجر به رشد هزینه‌های R&D شرکت‌ها شده و سپس رشد قابلیت‌های فناورانه و در نهایت فرارسی بازار را به همراه خواهد داشت (Fakhimi & Miremadi, 2022). براساس این توضیحات در این پژوهش، مدل میائو و همکاران (Miao et al., 2018) به عنوان مبنای اولیه تحلیل و استخراج عوامل فرارسی انتخاب شده و مؤلفه فرارسی بازار از مدل لی و لیوم به آن اضافه می‌گردد. شکل (۳) عوامل اصلی فرارسی فناورانه در صنعت دارو را بر مبنای دو مدل فوق نشان می‌دهد. براساس شکل (۳) عوامل داخلی شامل قابلیت‌سازی، استراتژی فرارسی، الگوی فرارسی، فرارسی بازار و سایر مسائل سازمانی است. منظور از قابلیت‌سازی عواملی است که در شکل (۱) درج شده است. عوامل ذیل استراتژی فرارسی، الگوها و مراحل فرارسی و سایر مسائل سازمانی نیز مشابه با مدل اولیه است. درخصوص مؤلفه‌های ذیل فرارسی بازار، لی و لیوم (K. Lee & Lim, 2001) در مدل خود به استراتژی‌های مختلف بازاریابی شرکت‌ها اشاره می‌کنند. مجیدپور و همکاران (Majidpour et al., 2021) نیز سطوح مختلف توانمندی‌های بازار را به عنوان مؤلفه‌های فرارسی بازار معرفی می‌کنند. بر همین اساس دو مؤلفه‌ی استراتژی‌های بازاریابی و توانمندی‌های بازاریابی ذیل بعد فرارسی بازار قرار می‌گیرد.



شکل (۳): مدل مفهومی پژوهش جهت استخراج عوامل فرارسی در صنعت زیست‌دارو

ازسوی دیگر عوامل خارجی مؤثر بر فرارسی فناورانه در این مدل شامل محیط نهادی، رژیم فناورانه و دسترسی به بازارهای داخلی و بین‌المللی است که فاکتورهای ذیل هر یک مطابق با شکل (۱) در نظر گرفته می‌شود. در مورد بعد دسترسی به بازارهای داخلی و خارجی نیز باید گفت علاوه بر امکان دسترسی به بازارهای محلی و بین‌المللی، مولفه‌ی دیگر ذیل این گروه، تاثیر تحریم‌های بین‌المللی بر فرارسی است که در مقالات جنوب شرق آسیا اثری از آن نیست، اما در مقالات متعددی در صنایع کشورمان به آن اشاره شده است (Majidpour et al., 2021; مجیری و همکاران، ۱۳۹۸). این مولفه به واسطه‌ی آنکه تا سطح بین‌المللی گسترش می‌یابد و دسترسی به بازارها و همکاری‌های بین‌المللی را تحت تاثیر قرار می‌دهد، ذیل این بعد قرار گرفته‌است.

### ۳- روش‌شناسی

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی وضعیت فعلی فرارسی فناورانه در صنعت زیست‌داروی کشور از لنز عوامل اثرگذار بر فرایند فرارسی و مقایسه‌ی تطبیقی آن با وضعیت صنایع مشابه در سایر کشورهای منتخب است؛ تا از این طریق بتوان به خلاءهای موجود در کشور به‌منظور تکمیل فرارسی فناورانه در این صنعت دست یافت. به‌منظور دستیابی به این هدف در پژوهش حاضر روش «مطالعه تطبیقی» کیفی استفاده شده است. در این روش دو یا چند پدیده (موضوع یا مساله) در یک دامنه‌ی مشخص به‌منظور کشف نقاط اشتراک و اختلاف آنها، برای رسیدن به هدف تحقیق؛ مقایسه می‌گردد (غفاری، ۱۳۸۸). در این راستا بایستی ضمن تعیین اهداف تطبیق، مساله تحقیق و دامنه تطبیق نیز مشخص شود. بدین منظور انجام مراحل شش گانه زیر توصیه شده است (قراملکی، ۱۳۹۵):

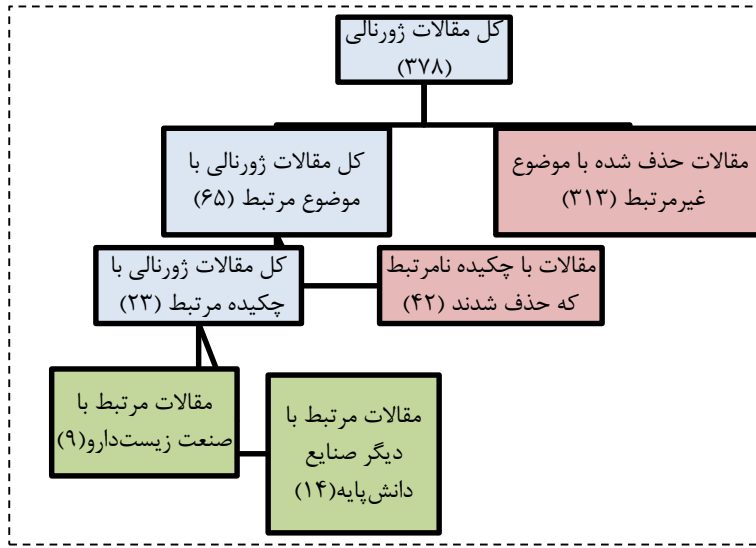
**گام نخست؛** تعریف مسئله است. این گام در بخش «مقدمه» این مقاله انجام شده است.

**گام دوم؛** مشخص نمودن دامنه پژوهش است. در این مرحله به مرور نظام‌مند پیشینه‌ی موضوع پرداخته شد. در ابتدا پایگاه‌های داده‌ای اسکوپوس درخصوص مقالات مرتبط با فرارسی فناورانه در صنعت دارو و زیست‌دارو مورد جست‌وجو قرار گرفت. در این مرحله از میان مقالات چاپ شده در مجلات با رنک بالا تنها (۱۱) مورد مقاله یافت شد که مرتبط با فرارسی در صنعت دارو و زیست‌دارو در کشورهای توسعه‌یافته یا در حال توسعه بودند. در نتیجه به‌منظور افزایش غنای دامنه‌ی پژوهش و با توجه به اهمیت پارادایم‌های فناورانه در بحث فرارسی، به جست‌وجو درخصوص فرارسی در صنایع دانش‌پایه هم پرداخته شد؛ چراکه صنعت زیست‌دارو ذیل این دسته از صنایع قرار می‌گیرد. در طبقه‌بندی پاویت (Pavitt, ۱۹۸۴) براساس مصادیق رژیم‌های فناورانه، صنایع در قالب چهار پارادایم فناورانه دسته‌بندی گردیده که صناعی همچون صنایع شیمیایی، داروسازی، تجهیزات پزشکی و الکترونیک جزو صنایع دانش‌پایه طبقه‌بندی شده است. صنعت داروهای زیستی نیز مشخصاً به‌واسطه‌ی قرار گرفتن ذیل صنعت داروسازی و انباشت دانش و محوری بودن تحقیق و توسعه در آن ذیل این پارادایم قرار می‌گیرد.

براین اساس جست و جوی پایگاه‌های داده‌ای اسکوپوس، مجدداً براساس عناوین «فرارسی صنایع دانش پایه، فرارسی فناورانه در صنعت دارو، فرارسی فناورانه در صنعت زیست دارو، انباشت قابلیت‌های فناورانه در صنایع» انجام شد. الگوی جستجو در اسکوپوس درون کادر زیر درج شده است. همچنین فرایند غربال مقالات براساس معیارهای ورود (رشته مرتبط و حوزه موضوعی مرتبط) و معیارهای خروج (مقالات غیرانگلیسی، کنفرانسی یا مطبوعاتی، مقالات فنی و یا از مجلات با کیفیت پایین تر) در شکل (۴) به صورت شماتیک آورده شده است.

از سوی دیگر جهت یافتن مطالعات داخلی انجام گرفته در صنعت زیست دارو، به جست و جوی عناوینی همچون: «فرارسی در صنعت زیست داروی ایران و توانمندی‌های فناورانه بنگاه‌های زیست داروی ایران» به زبان انگلیسی در پایگاه گوگل اسکالر و به زبان فارسی عباراتی شامل «فرارسی در صنعت زیست دارو، همپایی در صنعت زیست دارو، زیست دارو، همپایی، فرارسی» در مجلات داخلی حوزه‌ی مدیریت فناوری پرداخته شد. بر این مبنای تعداد ۱۷۷ مقاله یافت شد که با حذف حوزه‌های موضوعی غیرمرتبط (یعنی صنایع نامرتبط، کشور نامرتبط، رشته‌ی نامرتبط)، تعداد ۲۸ مقاله باقی ماند، از میان این مقالات موارد تکراری (۱۰ مقاله)، مقالات با ادبیات فنی یا به غیر از فرارسی (۶ مقاله)، مقالاتی که در مجلات با رنک پایین چاپ شده بودند (۲ مقاله) حذف شدند و تعداد ۱۰ مقاله باقی ماند که شامل (۷ مقاله فارسی و ۳ مقاله به زبان انگلیسی) می‌شود. این مقالات در جدول (۴) مورد تحلیل قرار گرفته است.

```
{ TITLE-ABS-KEY ( catch-up OR ( catch AND up ) OR ( catching AND up ) OR (Technological AND catch-up ) AND TITLE ( pharmaceutical OR biopharmaceutical OR industry OR industries OR ( science AND base ) ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "BUSI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENER" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "COMP" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "MATE" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "CENG" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "MEDI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "Biopharmeceutical" ) LIMIT-TO ( SUBJAREA , "Pharmeceutical" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "MULT" ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "SOCI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "ECON" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "ENGI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "DECI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "ENVI" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) ) AND ( LIMIT-TO ( SRCTYPE , "j" ) )
```



شکل (۴): فرآیند غربال مقالات بین‌المللی در مرور نظام‌مند ادبیات

**گام سوم؛** مرتبط با فهرست کردن تمام تشابه‌ها و تمایزات میان مقالات منتخب و مورد مطالعه است. با توجه به توضیحات ارائه شده در بخش (۲-۳) مدل ارائه شده در شکل (۳) مبنا قرار داده شده است. در نتیجه عوامل شناسایی شده در مقالات منتخب براساس کدهای زیرمجموعه هریک از عوامل این مدل طبقه‌بندی شده و تشابهات و تفاوت‌های میان مقالات منتخب استخراج گردید.

**گام چهارم؛** جدا کردن تشابهات و تمایزات واقعی از موارد تشابه‌نما یا تمایزنا است. بدین منظور موارد مختلفی پیشنهاد شده که «اشتراک ادبیات موضوعی» و «سوال و مسئله‌ی مطرح شده» در مطالعات منتخب از موارد اصلی است که به ما در دستیابی به تشابهات و تمایزات واقعی کمک خواهد کرد.

**گام پنجم؛** بررسی علت وجود مشابهت یا علت اختلاف‌هاست و **گام ششم** نیز تحلیل نهایی و حل مسئله تحقیق با دستیابی به علت‌ها است.

به‌منظور انجام گام چهارم و پنجم این پژوهش که نیازمند تحلیل داده‌های به‌دست آمده بود، از روش تحلیل مضمون (تم) استفاده شده است. در این روش؛ پژوهشگر به‌دنبال معانی و موضوعات مرتبط با موضوع پژوهش در داده‌ها است. مراحل طی شده بر مبنای مدل مگوایر و دلاهان (۲۰۱۷) عبارتند از:

۱- شناخت داده‌ها: در این خصوص مقالات به دست آمده از مرور نظام‌مند به‌دقت مورد مطالعه

قرار گرفت و از نکات کلی مندرج در هریک از آن‌ها یادداشت برداری صورت گرفت.

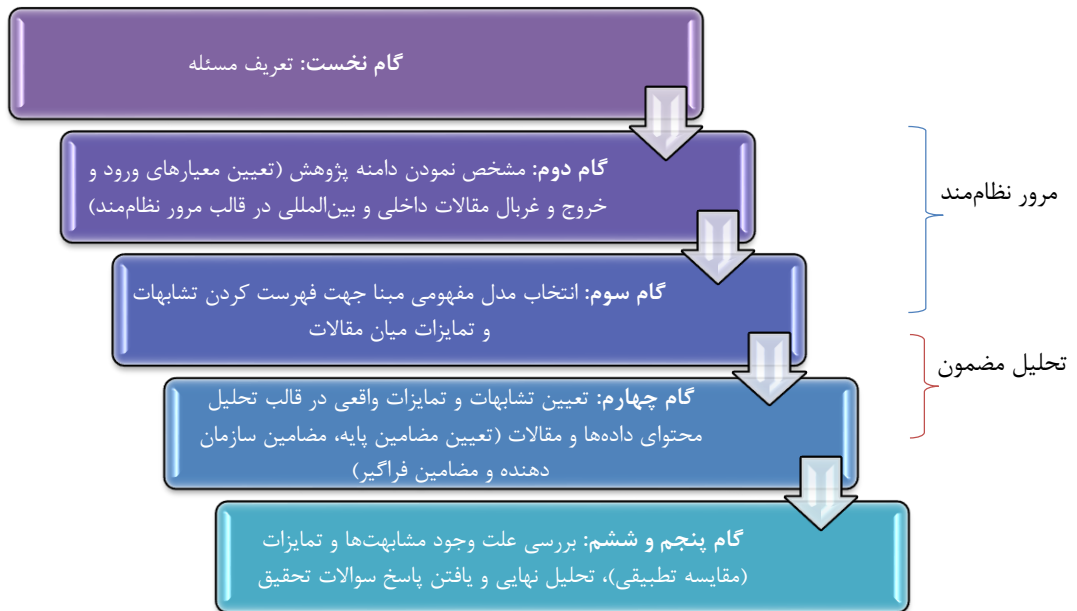
۲- کدگذاری و شناسایی مضامین: در این خصوص براساس عوامل شناسایی شده در ادبیات و

پیشینه‌های پژوهش، فهرستی از کدهای اولیه شناخته شده در ادبیات نظری استخراج گردید (روش قیاسی). سپس به کمک چارچوب مفهومی ارائه شده در مقاله، که در شکل (۳) نشان

داده شده است، به روش تحلیل الگوی مضامین به دسته‌بندی کدهای به دست آمده از مقالات در قالب مضامین و ابعاد پرداخته شد.

۳- مرحله نهایی شناسایی رابطه‌ی میان مضامین و سپس گزارش یافته‌ها است: در این مرحله با محاسبه ضرایب آنتروپی مرتبط با مضامین و ابعاد به دست آمده به شناسایی و محاسبه‌ی میزان پشتیبانی کمی ادبیات و پژوهش‌ها از هریک از عوامل پرداخته شد. به‌طور معمول، در روش آنتروپی شانون، مقدار ضرایب آنتروپی بین صفر و یک بوده و با توجه به آن که آنتروپی بیشتر یک متغیر تصادفی، به معنای محتوای اطلاعاتی بیشتر آن متغیر نیز هست، در نتیجه هرچه این مقدار به یک نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده‌ی آن است که شاخص مورد نظر در پژوهش‌های پیشین از پشتیبانی بهتری برخوردار بوده است. پشتیبانی مطلوب در این روش آن است که ضریب فوق بیشتر از ۰/۵ باشد.

در نهایت مراحل فوق برای مطالعات انجام گرفته در صنعت زیست‌داروی کشور نیز تکرار شد و به‌منظور شناسایی و تحلیل وضعیت فعلی فرارسی صنعت زیست‌داروی کشور، به مقایسه‌ی تطبیقی نتایج به دست آمده از این دو فرایند و تحلیل آن‌ها و ارائه‌ی راهکارهایی جهت تکمیل فرارسی در صنعت زیست‌داروی کشور پرداخته شد. نتایج این مرحله در قالب گام ششم در بخش بحث و نتیجه‌گیری ارائه شده است. شکل (۵) گام‌های پژوهش را در قالب شماتیک نشان می‌دهد.



شکل (۵): مراحل شش‌گانه انجام پژوهش در قالب مطالعه تطبیقی

جهت حصول اطمینان از صحت و اعتبار نتایج، ضمن استفاده از چندین منبع داده (شامل مقالات معتبر مستخرج از پایگاه‌های علمی و اسناد موجود در خصوص صنعت زیست‌داروی کشور و مصاحبه‌های آرشویی انجام شده با فعالان در این صنعت)، شرکت فعال یکی از اعضای تحقیق در مطالعاتی که قبلاً در حوزه زیست‌دارو انجام گرفته و آشنایی با فضای این صنعت، به حصول نتایج معتبرتر کمک نموده است. همچنین نتایج به دست آمده به روش ممیزی تأییدپذیری، توسط چندتن از محققان و خبرگان این حوزه تأیید شده است. در خصوص انتقال‌پذیری نتایج تحقیق نیز این نتایج محدود به زمینه‌ی صنعت و کشور مورد مطالعه بوده و طبیعتاً تعمیم آن به سایر صنایع و زمینه‌ها نیازمند تحقیقات مجزا است.

#### ۴- یافته‌ها

##### ۴-۱- عوامل کلیدی اثرگذار بر فرارسی در صنایع منتخب کشورهای در حال توسعه

جدول (۲) مطالعات حاصل از ادبیات فرارسی در صنایع داروسازی، زیست‌دارو و دانش‌پایه را در کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد. بدین منظور ابتدا متن مقالات مطالعه شده؛ سپس به روش تحلیل مضمون عوامل کلیدی اثرگذار بر فرارسی در هریک از مقالات استخراج گردیده است. در نهایت مضامین شناسایی شده، در قالب مدل مفهومی پژوهش دسته‌بندی شده است تا ضمن تحلیل عوامل شناسایی شده، تشابهات و تفاوت‌های میان مطالعات و علل آن تبیین گردد.

جدول (۲): عوامل شناسایی شده مؤثر بر فرارسی در صنایع دانش‌پایه، دارو و زیست‌داروی کشورهای در حال توسعه- مطالعات منتخب

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
۱	زمانی که دسترسی به داروها منجر به فرارسی می‌شود؛ (مورد مطالعه: کشور برزیل) (Ramani & Urias, 2018)	۱- رژیم تملک‌پذیری و حقوق مالکیت فکری صنعت ۲- قابلیت تولید (توانایی فرموله‌سازی و تولید APIها) ۳- قابلیت نوآوری (توانایی بازمهندسی، اکتشاف داروی جدید و یکپارچه‌سازی زیست فناوری)	۱. محیط نهادی ۲. قابلیت‌سازی ۳. قابلیت‌سازی
۲	بررسی فرارسی فناورانه و یادگیری در شش صنعت مختلف در ۱۰ کشور مختلف از دیدگاه نظام بخشی نوآوری	فاکتورهای مشترک: ۱- یادگیری و ایجاد قابلیت‌های داخلی ۲- دسترسی به دانش و تکنیک‌های خارجی ۳- دسترسی به نیروی انسانی ماهر ۴- سیاست‌های فعال دولتی	۱. قابلیت‌سازی ۲. قابلیت‌سازی ۳. قابلیت‌سازی ۴. رژیم فناورانه ۵. رژیم فناورانه

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
	Malerba & (Nelson, 2011)	<p>فاکتورهای متفاوت در سطح صنایع:</p> <p>۵- ساختار صنعت</p> <p>۶- شرایط تقاضا و ارتباطات عمودی</p> <p>میان مصرف‌کننده و تولیدکننده</p> <p>سایر عناصر مؤثر نظام بخشی</p> <p>نوآوری:</p> <p>۷- دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی</p> <p>۸- شرایط تأمین مالی</p> <p>۹- رژیم مالکیت فکری</p> <p>۱۰- سایر استانداردها و قوانین</p>	<p>۶- دسترسی به بازارهای محلی و فرارسی بازار</p> <p>۷- محیط نهادی</p> <p>۸- سایر مسائل سازمانی</p> <p>۹- محیط نهادی</p> <p>۱۰- محیط نهادی</p>
۳	بررسی صنعت دارویی هندوستان در تکامل قابلیت‌های تحقیق- و توسعه و نوآوری فرایند. (Kale & Little, ۲۰۰۷)	<p>۱- توانایی‌های فناورانه و ظرفیت جذب؛</p> <p>۲- تعاملات پیوسته با بازیگران خارجی؛</p> <p>۳- ایجاد بحران ساختگی دولت جهت حرکت به سمت کسب قابلیت‌های نوآورانه؛</p> <p>۴- اهمیت مکانیزم‌های حمایتی همچون تربیت نیروی انسانی و زیرساخت- های قانونی؛</p> <p>۵- تامین مالی تحقیق و توسعه نوآورانه در زیست‌دارو به وسیله‌ی منابع حاصل از صادرات داروهای شیمیایی</p> <p>۶- لزوم هماهنگی رژیم مالکیت فکری با شرایط اقتصادی و ویژگی‌های اجتماعی در هر برهه از زمان</p>	<p>۱- قابلیت‌سازی</p> <p>۲- قابلیت‌سازی</p> <p>۳- رژیم فناورانه</p> <p>۴- محیط نهادی</p> <p>۵- سایر مسائل سازمانی</p> <p>۶- محیط نهادی</p>
۴	بررسی امکان‌پذیری و محدودیت‌های ورود صنعت داروهای زیستی هندوستان به حوزه نوآوری دارویی (Reid & Ramani, 2012)	<p>۱- لزوم وجود تعاملات پیوسته با شرکت‌های خارجی</p>	<p>۱- قابلیت‌سازی</p>
۵	بررسی تلاش‌های شرکت‌های دارویی چینی در فرایند	<p>۱- نقش اساسی قوانین آسان مالکیت فکری</p> <p>۲- اهمیت ظرفیت جذب</p>	<p>۱- محیط نهادی</p> <p>۲- قابلیت‌سازی</p> <p>۳- سایر مسائل سازمانی</p> <p>۴- رژیم فناورانه</p>

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
	فرارسی از دیدگاه نظام نوآوری بخشی (Hu & Zhang, ۲۰۱۵)	۳- اهمیت سرمایه‌گذاری مدیران بر ارتقاء توانمندی‌های داخلی و نوآوری ۴- اهمیت نقش دولت در شبکه‌سازی و حمایت و ادغام شرکت‌ها و دانشگاه‌ها	
۶	بررسی فرارسی فناوری صنعت زیست‌فناوری هندوستان از منظر ارتباطات درونی نظام بخشی و ملی نوآوری (Chaturvedi, ۲۰۰۷)	۱- تربیت نیروی انسانی متخصص ۲- زیرساخت‌های قانونی ۳- زیرساخت‌های تأمین مالی در توسعه نوآورانه صنعت زیست‌دارو	۱- رژیم فناورانه ۲- محیط نهادی ۳- رژیم فناورانه
۷	بررسی تکامل شکل‌گیری قابلیت‌های فناورانه مدیریتی در پاسخ به شکل‌گیری بازار داروهای زیستی در هندوستان (Kale & Huzair, ۲۰۱۷)	۱- توانمندی‌های فناورانه و ظرفیت جذب؛ ۲- نقش کلیدی بازگشت معکوس نخبگان آموزش‌دیده در کشورهای صنعتی؛ ۳- لزوم وجود تعاملات پیوسته با شرکتهای خارجی؛ ۴- نقش مدیریت و رهبری سازمان؛ ۵- کاهش ریسک موجود در تولید زیست‌شبه‌دارها با ایجاد سبدهای متنوع از محصولات درمانی ۶- استفاده از زیرساخت‌های شبکه توزیع و بازاریابی ایجاد شده به‌وسیله حضور بین‌المللی در بازار داروهای شیمیایی ۷- حضور در بازار کشورهای در حال توسعه و سپس بازار کشورهای پیشرفته	۱- قابلیت‌سازی ۲- قابلیت‌سازی ۳- قابلیت‌سازی ۴- دیگر مسائل سازمانی ۵- استراتژی فرارسی ۶- دسترسی به بازارهای داخلی و خارجی ۷- فرارسی بازار
۸	استراتژی‌های ورود شرکت‌های کره‌ای به بازار صنعت زیست-شبه‌دارو	۱- قابلیت رقابت بازاری با دیگر فناوری‌های موجود در صنعت	۱- فرارسی بازار ۲- رژیم فناورانه ۳- فرارسی بازار

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
	(S. Hwang, 2017)	<p>۲- مشارکت فعالانه شرکت‌های نوآور در تنظیم مقررات صنعت</p> <p>۳- توجه به اقتصاد مقیاس برای مراحل پایانی فرارسی با هدف کسب سهم بازار</p>	
۹	<p>مرور نظام‌مند شواهد مربوط به فرارسی فناورانه در صنایع محصول پیچیده (Park &amp; Ji, 2020)</p>	<p><u>عوامل مشترک فرارسی فناورانه در صنعت هسته‌های کشورهای هند، چین و کره:</u></p> <p>۱- وجود پشتیبانی منسجم دولت از برنامه‌های تحقیق و توسعه</p> <p>۲- قابلیت‌سازی و توسعه اکوسیستم صنعت از طریق ایجاد اتحاد خارجی حول تحقیق و توسعه و انتقال فناوری</p> <p>۳- ایجاد زمینه نهادی برای تقویت نیروی کار ماهر</p> <p>۴- ایجاد و هدایت نهاد‌های تحقیقاتی دولتی شامل شرکت‌ها و پژوهشگاه‌ها</p>	<p>۱- رژیم فناورانه</p> <p>۲- قابلیت‌سازی</p> <p>۳- محیط نهادی</p> <p>۴- محیط نهادی</p>
۱۰	<p>گذار پایدار از فرارسی به پسافرارسی فناورانه (در صنایع زیست فناوری و پزشکی) (Choi et al., 2020)</p>	<p>۱- رشد متقارن شرکت‌ها از طریق رفع نابرابری‌ها در توزیع حمایت‌های دولتی</p> <p>۲- توسعه ساختارهای بروکراتیک و پایین‌به‌بالا در نظام مدیریتی</p> <p>۳- ایجاد نظام تصمیم‌گیری افقی</p> <p>۴- رفع بروکراسی‌های دست‌وپاگیر و موانع ورود شرکت‌ها</p>	<p>۱- رژیم فناورانه</p> <p>۲- دیگر مسائل سازمانی</p> <p>۳- دیگر مسائل سازمانی</p> <p>۴- محیط نهادی</p>
۱۱	<p>چه چیزی باعث فرارسی فناورانه در سطح صنعت می‌شود؟ مطالعه موردی صنعت LED چین (Guo et al., 2021)</p>	<p><u>عوامل اصلی:</u></p> <p>۱- قابلیت فناورانه موجود در صنعت</p> <p>۲- اکوسیستم کسب و کار</p> <p>۳- ارتباط بازیگران و شرکت‌ها با بازار</p> <p><u>عوامل زمینه‌ای:</u></p> <p>۴- نقش دولت در تسهیل ایجاد شرکت‌ها و توسعه فعالیت‌های R&amp;D</p>	<p>۱- قابلیت‌سازی</p> <p>۲- رژیم فناورانه</p> <p>۳- دسترسی به بازارهای داخلی و بین‌المللی</p> <p>۴- رژیم فناورانه</p> <p>۵- دسترسی به بازارهای داخلی و بین‌المللی</p> <p>۶- رژیم فناورانه</p> <p>۷- رژیم فناورانه</p>

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
		۵- شرط بازار و وجود رقابت آزاد ۶- رژیم فناوریانه صنعت مربوطه ۷- پنجره فرصت	
۱۲	شکست گذار سیستم به فاز پسافراسی: مطالعه موردی صنعت ICT کره (Choung et al., 2016)	۱- برنامه ریزی سلسله مراتبی و متمرکز مثل ایجاد چشم‌انداز صنعتی سازی صادرات محور <sup>۱</sup> و ارتقای صنایع سنگین در برهه‌های مختلف توسط دولت ۲- تخصیص انتخابی منابع به بخش‌های استراتژیک تر از طریق ایجاد رقابت کنترل شده ۳- اعطای اختیار یا به نوعی خودمختاری به برخی پروکرات‌های صالح ۴- هماهنگی میان بازیگران نوآوری از طریق برقراری ارتباط بسته میان بخش‌های خصوصی و دولتی ۵- ایجاد پلتفرم‌هایی جهت همکاری شرکت‌های کوچک با یکدیگر توسط پژوهشگاه‌های دولتی ۶- سیاست چماق و هویج: ضرورت کسب گواهی و تاییدیه‌ها (چماق) و تدارکات عمومی دولتی و خرید های تشویقی توسط دولت (هویج)	۱- رژیم فناوریانه ۲- رژیم فناوریانه ۳- محیط نهادی ۴- رژیم فناوریانه ۵- قابلیت‌سازی ۶- رژیم فناوریانه
۱۳	فرارسی فناوریانه در صنعت نیروگاه هسته‌ای کره: مطالعه موردی راکتور OPR1000  (T. J. Lee & Lee, 2016)	۱- به‌روزرسانی سیاست‌های علمی و فناوریانه هر پنج‌سال یک‌بار ۲- تأمین هزینه‌های تحقیق و توسعه بلند مدت در فاز فنی توسط بخش دولتی ۳- مدیریت یکپارچه دولت بر برنامه‌های توسعه فناوری	۱- رژیم فناوریانه ۲- رژیم فناوریانه ۳- رژیم فناوریانه ۴- قابلیت‌سازی ۵- قابلیت‌سازی

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
		<p>۴- رشد قابلیت‌های فناورانه بومی در کنار جذب سرمایه‌گذار خارجی</p> <p>۵- آموزش نیروی انسانی و توسعه تحقیقات پایه‌ای</p>	
۱۴	<p>طرح پلتفرم و نوآوری تقلیدی در فرآیند گذار: مطالعه موردی نیروگاه هسته‌ای APR1400 در کره (Son &amp; Choung, 2014)</p>	<p>۱- چشم‌اندازپردازی بر اساس سیاست صادرات‌محور به جای سیاست جایگزین واردات</p> <p>۲- مدیریت شبکه گسترده بازیگران از طریق ایجاد نهادهای یکپارچه‌ساز</p> <p>۳- تسهیل انتقال فناوری بین‌المللی از طریق نهادهای‌سازی‌های لازم و ایجاد فضای امن برای ورود شرکت‌های چندملیتی</p>	<p>۱- رژیم فناورانه</p> <p>۲- محیط نهادی</p> <p>۳- قابلیت‌سازی</p>
۱۵	<p>رژیم‌های فناورانه، فرارسی و جهش، یافته‌هایی از صنایع کره‌ای (K. Lee &amp; Lim, 2001)</p>	<p>۱- استراتژی شرکت‌ها و سیاست‌های دربرگیرنده صنعت</p> <p>۲- هزینه‌های تحقیق و توسعه</p> <p>۳- سیال بودن خط سیر فنی، نرخ بالای نوآوری، لزوم دسترسی به دانش خارجی</p> <p>۴- موفقیت در کسب مزیت رقابتی از طریق حفاظت از حاشیه هزینه، ایجاد تمایز و بهره‌مندی از مزیت اولین بودن</p>	<p>۱- رژیم فناورانه</p> <p>۲- رژیم فناورانه</p> <p>۳- رژیم فناورانه</p> <p>۴- فرارسی بازار</p>
۱۶	<p>ارائه رویکردی پویا در بررسی انتقال فناوری در گروه مینا (Majidpour, ۲۰۱۷)</p>	<p><u>عوامل داخلی (سطح شرکت)</u></p> <p>۱- قابلیت فناورانه و ظرفیت جذب</p> <p>۲- تعامل پیوسته با شرکای خارجی</p> <p>۳- نوع قرارداد</p> <p><u>عوامل خارجی (صنعت، سطح ملی و جهانی)</u></p> <p>۴- سیاست‌ها و تسهیل‌گری‌های دولت</p> <p>۵- تحریم‌ها</p> <p>۶- اندازه و جهت بازار</p> <p>۷- تراکم جغرافیایی</p>	<p>۱- قابلیت‌سازی</p> <p>۲- قابلیت‌سازی</p> <p>۳- سایر مسائل سازمانی</p> <p>۴- رژیم فناورانه</p> <p>۵- دسترسی به بازارهای بین‌المللی</p> <p>۶- دسترسی به بازارهای محلی</p> <p>۷- سایر مسائل سازمانی</p>

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
		۸- نوع فناوری ۹- دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی عمومی	۸- رژیم فناوریانه ۹- محیط نهادی
۱۷	فرارسی، بحران‌ها و بهبود صنعتی: جنبه‌های تکاملی یادگیری فناوریانه در صنعت الکترونیک کره (Ernst, 1999)	۱- یادگیری فناوریانه و هم‌تکاملی میان ساختار صنعت و رفتار شرکت‌ها ۲- ایجاد توازن در ساختار صنعت و گسترش تخصص‌های دانشی در آن ۳- توسعه قابلیت‌های بازاریابی و کاهش هزینه‌های تولید با هدف تولید انبوه	۱- قابلیت‌سازی ۲- قابلیت‌سازی ۳- فرارسی بازار
۱۸	انتشار دانش، تقسیم بندی بازار و فرارسی فناوریانه: مطالعه موردی صنعت ارتباطات راه دور چین (Mu & Lee, ۲۰۰۵)	۱- وجود بازار بزرگ و تجارت برای فناوری جهت جذابیت انتقال فناوری برای بنگاه‌های خارجی ۲- انتشار و انتقال دانش از بخش‌های بالغ به شرکت‌های جدید از طریق جایجایی نیروی انسانی متخصص و باتجربه ۳- حفاظت از فناوری در کنار ترویج و ترفیع صنعتی توسط دولت ۴- حرکت به سمت فناوری‌های با درجه پیش‌بینی پذیری بیشتر و قابلیت انطباق کمتر توسط دیگر فناوری‌ها ۵- فرهنگ و استراتژی‌های شرکت‌ها ۶- انسجام و حمایت‌های سیاسی و نهادهای حاکمیتی ۷- ایجاد بازار داخلی و بین‌المللی ۸- همکاری‌های بین‌المللی و شبکه‌سازی ۹- سعی و تلاش داخلی مستمر و هدفمند شرکت‌های متاخر	۱- فرارسی بازار ۲- قابلیت‌سازی ۳- رژیم فناوریانه ۴- رژیم فناوریانه - استراتژی فرارسی ۵- دیگر مسائل سازمانی - استراتژی فرارسی ۶- رژیم فناوریانه ۷- دسترسی به بازارهای داخلی و بین‌المللی ۸- قابلیت‌سازی ۹- قابلیت‌سازی
۱۹	فرارسی از طریق توسعه قابلیت نوآوری: شواهد از صنعت	۱- توسعه قابلیت و توانمندی نوآوری در شرکت‌ها ۲- وجود فناوری‌های بومی به‌عنوان مبنای توسعه فناوری‌های جدید	۱- قابلیت‌سازی ۲- استراتژی فرارسی - قابلیت‌سازی ۳- قابلیت‌سازی

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
	تجهیزات مخابراتی چین (Fan, 2006)	۳- توسعه تحقیق و توسعه درون سازمانی در شرکتها ۴- ایجاد اتحادهای استراتژیک با شرکت‌های چندملیتی	۴- قابلیت‌سازی
۲۰	هم‌تکاملی میان فناوری و نهادها در فرآیند فرارسی: مطالعه موردی صنعت نیمه‌هادی‌ها در کره و تایوان ( H.-R. Hwang & Choung, ۲۰۱۴ )	۱- نوع سازمان‌دهی شرکتها ۲- ویژگی‌ها و شرایط ساختاری صنعت ۳- نوع نقش‌آفرینی بخش دولتی	۱- دیگر مسائل سازمانی ۲- رژیم فناورانه ۳- رژیم فناورانه
۲۱	الگوی فرارسی در صنایع دانش‌پایه: مطالعه موردی صنعت دارو (Lei et al., 2016)	۱- فرارسی در صنایع دانش‌پایه شامل توسعه پی در پی در حیطه «دانش» و سپس «صنعت» است. ۲- بلوغ نهادهای آموزشی و تحقیق و توسعه‌ای ۳- سازماندهی پژوهش‌های پایه‌ای پیشرو و هدفمند ۴- وجود ظرفیت تولید در صنعت ۵- وجود توانایی بازاریابی در شرکتها ۶- وجود مزیت بازاری از جهت حجم بازار و نیز هزینه‌های متعادل	۱- الگو و مراحل فرارسی ۲- محیط نهادی ۳- رژیم فناورانه ۴- قابلیت‌سازی ۵- فرارسی بازار ۶- فرارسی بازار
۲۲	تبیین همگرایی میان فرارسی در صنعت دارویی چین و هند (Guennif & Ramani, 2012)	۱- بهبود دسترسی به محصولات صنعت از طریق سیاست‌های سلامت ۲- سیاست‌های صنعتی وزارت سلامت و نظام تنظیم‌گری ۳- وضعیت درونی قابلیت‌های صنعت ۴- خلق پنجره فرصت توسط محرک‌های سیستمی	۱- محیط نهادی ۲- محیط نهادی ۳- قابلیت‌سازی ۴- رژیم فناورانه
۲۳	نوآوری باز و استراتژی‌های مالکیت	۱- توجه شرکت‌ها به نوآوری باز ۲- حقوق مالکیت فکری	۱- دیگر مسائل سازمانی ۲- محیط نهادی

ردیف	منبع	عوامل کلیدی استخراج شده (مضامین)	ابعاد (مولفه‌ها)
	فکری: فرآیند فرارسی در دو شرکت دارویی چین (Ren & Su, 2015)	۳- همکاری در انجام تحقیق و توسعه میان شرکت‌ها ۴- تطابق استراتژی شرکت‌های صنعت با استراتژی‌های شرکت‌های بین‌المللی جهت تسهیل ارتباط با بازارهای بین‌المللی	۳- قابلیت‌سازی ۴- فرارسی بازار، دسترسی به بازارهای داخلی و بین‌المللی

#### ۴-۲- نتایج ترازبایی کمی مطالعات منتخب در حوزه فرارسی

در این بخش عوامل شناسایی شده در مطالعات منتخب؛ مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته‌اند. بررسی پشتیبانی کمی پژوهش‌های مورد مطالعه از طریق روش آنتروپی شانون انجام شده است. در جدول (۳) ضرایب آنتروپی هریک از شاخص‌های اثرگذار بر اساس دسته‌بندی موجود در چارچوب تحلیلی پژوهش مورد محاسبه قرار گرفته است. نتایج این جدول نشان می‌دهد که مولفه‌های قابلیت‌سازی، رژیم فناوری و محیط نهادی به ترتیب با ۳۲، ۳۲ و ۱۹ مورد اشاره، دارای بیشترین ضرایب آنتروپی بوده و بیشتر از سایر موارد مورد اشاره قرار گرفته‌اند.

رتبه‌های بعدی مربوط به فرارسی بازار، سایر مسائل سازمانی و سپس دسترسی به بازارهای محلی و بین‌المللی است که همگی دارای پشتیبانی مطلوبی در پژوهش‌ها بوده‌اند. همچنین عوامل استراتژی‌های فرارسی و الگوهای فرارسی در رده‌های بعدی قرار هستند که در پژوهش‌های مورد بررسی دارای پشتیبانی مطلوبی نبوده‌اند.

جدول (۳): محاسبه ضرایب آنتروپی مطالعات منتخب بین‌المللی در قالب مضامین (مولفه‌ها)

مطالعات	قابلیت سازی	استراتژی‌های فرارسی	الگوی فرارسی	فرارسی بازار	سایر مسائل سازمانی	محیط نهادی	رژیم فناورانه	دسترسی به بازارهای بین‌المللی
تعداد کل در مجموع مطالعات	۳۲	۵	۱	۱۰	۱۱	۱۹	۳۲	۸
ضریب آنتروپی	۱/۸۸۳۹	۰/۴۳۰۵	۰/۱۰۰۶۵	۰/۶۸۸۵	۰/۶۸۸۵	۰/۷۸۴۸	۰/۱۸۸۰۵	۰/۵۵۷۷
رتبه	۱	۷	۸	۴	۵	۳	۲	۶

### ۴-۳- عوامل کلیدی اثرگذار بر فرارسی در صنعت زیست داروی کشور

فرایند عنوان شده در بخش قبلی، بر روی مطالعات به دست آمده از مرور نظام مند در صنعت زیست داروی کشور نیز انجام گرفت و نتایج حاصل از آن در جداول (۴) و (۵) ارائه شد است.

جدول (۴) عوامل شناسایی شده مؤثر بر فرارسی صنعت زیست داروی کشور

عنوان و نویسندگان مقاله	عوامل کلیدی استخراج شده	مضامین (موفه‌ها)
بررسی حرکت‌های جمعی و تغییرات نهادی و فناوری در صنعت زیست داروی کشور (حمیدی مطلق و همکاران، ۱۳۹۵)	۱- پروژه انتقال فناوری چهار زیست دارو از کشور کوبا ۲- تاسیس مرکز رشد فناوری‌های دارویی در دانشگاه علوم پزشکی تهران ۳- ورود دفتر همکاری‌های فناوریهای ریاست جمهوری به حوزه زیست فناوری ۴- تلاش برای ورود شرکت‌های نسل سوم خصوصی به بازار	۱- قابلیت‌سازی ۲- محیط نهادی ۳- محیط نهادی ۴- رژیم فناورانه
عوامل اثرگذار بر انتخاب روش تأمین فناوری: مطالعه‌ی موردی فناوری سویه در شرکت دارویی سینازن (البدوی و شکرچیان، ۱۳۹۶)	منابع تأمین دانش شرکت‌های داخلی: ۱- تحقیق و توسعه داخلی ۲- شتاب دهنده‌ی شرکتی ۳- همکاری‌های تحقیق و توسعه و خرید لیسانس از شرکت‌های خارجی عوامل اثرگذار بر نحوه‌ی تأمین فناوری در این شرکت: ۴- فرصت رسیدن به محصول ۵- نیاز به تأیید سویه ۶- میزان وجود زیرساخت‌های تولید سویه در کشور ۷- ترس از تحریم فناوری ۸- قابلیت‌های فناورانه‌ی بنگاه عوامل زمینه‌ای اثرگذار: ۹- ویژگی‌های صنعت زیست دارو	۱- قابلیت‌سازی ۲- محیط نهادی ۳- قابلیت‌سازی ۴- استراتژی فرارسی ۵- قابلیت‌سازی ۶- قابلیت‌سازی ۷- دسترسی به بازارهای خارجی ۸- قابلیت‌سازی
تحلیل اکوسیستم نوآوری داروهای زیستی در ایران (طباطبائیان و همکاران، ۱۳۹۷)	۱- پرورش منابع انسانی متخصص و ماهر ۲- بهره‌گیری از متخصصین ایرانی شاغل در مراکز تحقیقاتی معتبر خارج از کشور ۳- اهمیت نهادهای حامی مالی و لزوم گسترش این نهادها به ویژه سرمایه‌گذاری خطرپذیر ۴- نقش نهادهای سیاستگذار و تنظیم‌گر ۵- ایجاد شتاب‌دهنده‌ها توسط صنعت	۱- قابلیت‌سازی ۲- قابلیت‌سازی ۳- محیط نهادی ۴- محیط نهادی ۵- محیط نهادی ۶- محیط نهادی ۷- محیط نهادی

مضامین (مولفه‌ها)	عوامل کلیدی استخراج شده	عنوان و نویسندگان مقاله
۸- دسترسی به بازارهای بین‌المللی	۶- وجود پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد در زنجیره‌ی ارزش این صنعت ۷- نقش اساتید و پژوهشگران دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی در تأسیس شرکت‌های نوپا ۸- آغاز توسعه‌ی صادرات محصول و فناوری در شرکت‌های پیشروی این حوزه	
۱-قابلیت‌سازی ۲-قابلیت‌سازی ۳-قابلیت‌سازی ۴-قابلیت‌سازی ۵-محیط نهادی ۶-الگوهای فرارسی	<u>توانمندی‌های تولید ماده مؤثره در مقیاس صنعتی:</u> ۱- تجربه‌ی حضور قبلی تیم شرکت‌های در تولید محصولات زیست‌فناوری و پروژه‌های انتقال فناوری زیست‌دارو (وجود پایگاه دانش اولیه در این حوزه) ۲- یادگیری از مؤسسات انتقال‌دهنده‌ی فناوری سوپه ۳- تلاش‌های تحقیق و توسعه‌ی داخلی <u>توانمندی‌های نوآوری در فرایند و توسعه سوپه موجود از طریق:</u> ۴- تحقیق و توسعه داخلی ۵- شتاب‌دهنده‌ی پرسیس‌ژن ۶- کشف سیر جدید کسب توانمندی‌های فناورانه در شرکت-های ایرانی مورد مطالعه	تحلیل تلاش‌های فرارسی فناورانه بنگاه‌های زیست داروی ایران  (Saber et al., 2018)
۱-قابلیت‌سازی ۲-قابلیت‌سازی ۳-رژیم فناورانه ۴-محیط نهادی ۵-محیط نهادی ۶-دسترسی به بازارهای بین‌المللی ۷-فرارسی بازاریابی(استراتژی-های بازاریابی) ۸-سایر مسائل سازمانی ۹-فرارسی بازاریابی(قابلیت‌های بازاریابی)	۱- تلاش‌های فناورانه داخلی همچون تحقیق و توسعه ۲- انتقال فناوری؛ ۳- نقش حمایتی سیاست‌های دولتی (در حوزه قانون‌گذاری؛ ارائه تسهیلات و تأمین مالی و پرورش نیروی انسانی متخصص) ۴- وجود ارتباط دانشگاه - صنعت ۵- سهولت شرایط حقوق مالکیت فکری ۶- تحریم‌های سیاسی ۷- نحوه‌ی جلب اعتماد عمومی ۸- ماهیت خصوصی و نحوه‌ی مدیریت ۹- یکپارچگی میان بازاریابی و فناوری	الگوی توسعه‌ی صنعت زیست‌داروی کشور؛ مطالعه-ی موردی شرکت سیناژن (مجیری و همکاران، ۱۳۹۸)

مضامین (مؤلفه‌ها)	عوامل کلیدی استخراج شده	عنوان و نویسندگان مقاله
۱-رژیم فناورانه ۲-دسترسی به بازارهای بین‌المللی ۳-دسترسی به بازارهای محلی	۱- سیاست‌های دولتی ۲-تحریم‌های سیاسی ۳- تقاضای بازار	چالش‌های دره مرگ اکوسیستم نوآوری زیست- داروی ایران و بررسی توانمندی‌ها و عوامل زمینه- ای مؤثر (مختارزاده و همکاران، ۱۳۹۹)
۱-محیط نهادی	۱-اهمیت «گردش نهادی» جهت درهم‌تنیدگی و انتقال نیازهای سیاستی بخش خصوصی به بخش دولتی	درهم‌تنیدگی «دولت- کارآفرینان پیشگام» و تحول فناورانه: موردکاوی رشد سرسرع فناوری زیست‌دارو در ایران (حمیدی‌مطلق و همکاران، ۱۳۹۵)
۱-محیط نهادی ۲-محیط نهادی ۳-رژیم فناورانه ۴-قابلیت‌سازی	۱- ایجاد درهم‌تنیدگی دولت-دانشگاهیان (نقش افراد و نهادهای کلیدی در دولت و دانشگاه) ۲- ایجاد اجتماعات منسجم میان کارآفرینان نهادی ۳- تسهیل تامین مالی (بعنوان سیاست‌های حمایتی دولت) ۴- برقراری ارتباطات بین المللی (انتقال فناوری بین‌المللی- استفاده از متخصصان خارجی)	نقش نهادهای واسطه‌ای در ظهور صنعت زیست‌دارو در ایران (تسلیمی و همکاران، ۱۳۹۷)
۱-قابلیت‌سازی ۲-قابلیت‌سازی ۳-قابلیت‌سازی	۱- همکاری‌های علمی با موسسات تحقیقاتی ۲-استخدام کارشناسان بیوتکنولوژی ۳-توسعه قابلیت‌های سازمانی	ایجاد قابلیت‌های فناورانه در صنعت زیست‌داروی ایران (Ahmady & Mehralian, 2021)
۱-رژیم فناورانه ۲-قابلیت‌سازی ۳-قابلیت‌سازی ۴-قابلیت‌سازی ۵-رژیم فناورانه ۶-دسترسی به بازارهای محلی	۱-زیست‌داروها، به‌عنوان «پنجره‌ای از فرصت» برای کشورهای درحال توسعه. ۲- دانش و تجربه قبلی سرمایه‌گذاران شرکت‌ها ۳-تلاش‌های قوی تحقیق و توسعه از زمان تأسیس ۴- ترکیب تلاش‌های تحقیق و توسعه داخلی با دانش خارجی ۵- حمایت دولتی (در سه مقوله وضع قوانین، تامین مالی و آموزش نیروی انسانی و پژوهش) ۶-بازار داخلی به عنوان یک بستر آزمایشی	فرارسی فناورانه در بخش بیودارو: شواهدی از ایران (Majidpour et al., 2021)

#### ۴-۴- نتیجه تراز یابی کمی عوامل کلیدی موجود در ادبیات صنعت زیست‌داری کشور

جدول (۵) نتیجه تراز یابی کمی مطالعات انجام گرفته در صنعت زیست‌داری کشور را ارائه می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که مولفه‌ی قابلیت‌سازی دارای بیشترین تکرار (۲۱ مورد) و بیشترین ضریب آنتروپی بوده است که این مساله موید توجه مقالات به مهمترین عامل یعنی ایجاد قابلیت‌های فناورانه در شرکت‌هاست. پس از آن محیط نهادی و سپس رژیم فناورانه قرار می‌گیرد که دارای پشتیبانی مطلوبی در پژوهش‌های داخلی بوده است. آخرین عاملی که پشتیبانی مطلوبی از آن صورت گرفته دسترسی به بازارهای بین‌المللی و محلی است، که اولاً به دلیل وجود تحریم‌ها و اشاره به اثراتی که تحریم‌ها بر این صنعت داشته است، و ثانیاً به دلیل دسترسی شرکت‌های داخلی به بازارهای محلی و انجام صادرات توسط برخی شرکت‌های پیشرو، بیشتر مورد اشاره قرار گرفته است. از سایر عوامل شامل فرارسی بازار، الگوی فرارسی، استراتژی‌های فرارسی و سایر مسائل سازمانی پشتیبانی مطلوبی در پژوهش‌ها صورت نگرفته است.

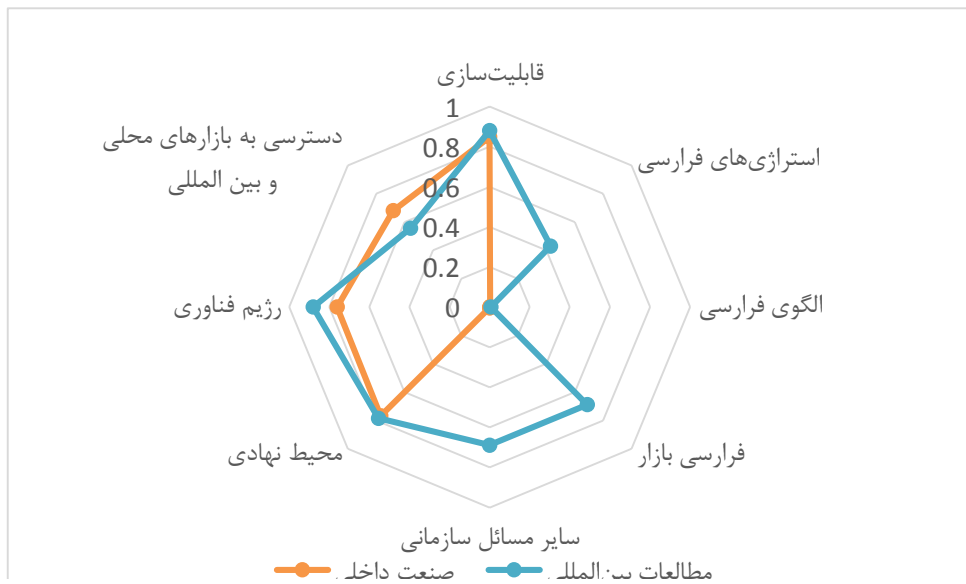
جدول (۵): محاسبه ضرایب آنتروپی مطالعات فرارسی زیست‌داری کشور در قالب مضامین (مولفه‌ها)

مطالعات	قابلیت-سازی	استراتژی‌های فرارسی	الگوی فرارسی	فرارسی بازار	سایر مسائل سازمانی	محیط نهادی	رژیم فناوری	دسترسی به بازارهای بین‌المللی
تعداد کل در مجموع مطالعات	۲۱	۱	۱	۲	۱	۱۲	۹	۶
ضریب آنتروپی	۰/۸۴۸۳	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۳۶	۰/۷۶۸۷	۰/۷۶۰۷	۰/۶۷۹۸
رتبه	۱	۵	۵	۵	۵	۲	۳	۴

#### ۵- بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات متنوع انجام شده در حوزه فرارسی نشان می‌دهد عوامل موثر بر فرارسی صنایع در کشورهای مختلف، متاثر از فاکتورهای متنوعی همچون، نوع صنعت، کشور، میزان بلوغ صنعت و به‌طور کلی شرایط زمانی و مکانی خاص آن صنعت است (Miao et al., 2018). بررسی عوامل موثر بر فرارسی فناورانه از آن سو دارای اهمیت است که کمک می‌کند شرکت‌های کشورهای در حال توسعه که می‌خواهند فرارسی را با موفقیت طی کنند موقعیت خود را با موارد موفق مقایسه کنند و از این طریق اقدامات مورد نیاز جهت تکمیل فرارسی خود را طراحی کنند (ملکی کرم‌آباد و همکاران، ۱۴۰۰). این پژوهش در صدد بوده است به روش مطالعه‌ی تطبیقی به مطالعه‌ی نظام‌مند پژوهش‌های انجام‌گرفته در خصوص فرارسی‌های موفق در صنایع دارو، زیست‌دارو و دانش‌پایه‌ی منتخب جهانی و همچنین

وضعیت فرارسی در صنعت زیست داروی کشور از لنز عوامل اثرگذار بر فرارسی پیردازد و ضمن مقایسه‌ی وضعیت ایران با صنایع منتخب جهانی، به کمک شواهد موجود در ادبیات کاستی‌ها و نقص‌های موجود در صنعت زیست داروی کشور را شناسایی کرده و به راهکارهایی جهت تکمیل فرایند فرارسی در این صنعت دست یابد. در این راستا به منظور دسته‌بندی و مقایسه‌ی وضعیت کشور با صنایع منتخب جهانی، مدل میائو و همکاران (Miao et al., 2018) به عنوان چارچوب اصلی برای ورود به مطالعه تطبیقی در نظر گرفته شد. همچنین براساس مدل لی و لیم (K. Lee & Lim, 2001) و بحث اهمیت فرارسی بازار و دسترسی به بازارهای محلی و بین‌المللی در صنعت زیست دارو، موارد لازم به مدل فوق اضافه گردید. در نتیجه کلیه‌ی عوامل شناسایی شده در مقالات منتخب در مؤلفه‌های ذیل دو دسته عوامل داخلی (قابلیت‌سازی، استراتژی فرارسی، الگوهای فرارسی، فرارسی بازار، سایر مسائل سازمانی) و خارجی (محیط نهادی، رژیم فناوری، دسترسی به بازارهای محلی و بین‌المللی) طبقه‌بندی شد و سپس فراوانی و آنتروپی هر یک از این عوامل با روش شانون محاسبه گردید. نتیجه حاصل از این محاسبات و مقایسه‌ی نتایج به‌منظور یافتن کمبودها در صنعت زیست دارو در قالب شکل (۶) نشان داده شده است.



شکل (۶): مقایسه‌ی پستی‌بانی کمی از عوامل فرارسی در صنعت زیست داروی کشور در برابر مقالات منتخب بین‌المللی

نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد با وجود شباهت‌هایی که میان عوامل مربوط به صنعت در آستانه‌ی فرارسی زیست داروی ایران با عوامل موفقیت در صنایع منتخب خارجی مشاهده می‌شود، در برخی عوامل شکاف قابل توجهی وجود دارد. به طور کلی این موضوع می‌تواند نشأت گرفته از شکاف نظری و یا عملی در این حوزه باشد ولی بررسی محتوای مقالات، بیشتر مؤید وجود شکاف عملی مربوط به تجربیات واقعی

این صنعت در ایران است. به عبارت دیگر هنوز تجربه‌ی توسعه صنعت زیست‌داری کشور از منظر مؤلفه‌های مذکور به اندازه دیگر مؤلفه‌های مشابه با تجربیات جهانی توسعه نیافته است. سه مورد از عواملی که میان مقالات داخلی و بین‌المللی از منظر آنتروپی قرابت بالایی وجود داشت به ترتیب عبارت است از «محیط نهادی»، «قابلیت‌سازی» و «رژیم فناورانه». این موارد همچنین دارای بیشترین پشتیبانی کمی در میان مطالعات خارجی و داخلی بوده است. در رابطه با محیط نهادی، باید گفت که خطوط اصلی و پرتکرار مقالات منتخب بین‌المللی به مواردی از قبیل رژیم مالکیت فکری، نقش نهادهای دانشگاهی و تحقیقاتی دولتی، بلوغ این نهادها، و هدایت آنها به سمت اهداف چشم‌انداز صنعت می‌توان اشاره کرد. در مقالات داخلی نیز به طریق مشابه، نقش نهادهای دولتی و دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی عمومی، مکرراً مورد اشاره قرار گرفته است، همچنین به نقش مثبت شتابدهنده‌ها و پارکهای علم و فناوری در کمک به رشد این صنعت اشاره شده است. رژیم مالکیت فکری در مطالعات داخلی کمتر مورد بحث قرار گرفته است. این درحالی است که بررسی تجربه‌ی موفق فرارسی در صنایع دارو و زیست‌داری کشورهای هند و چین نشان می‌دهد که سهولت رژیم مالکیت فکری در این کشورها ابتدا به ورود شرکت‌ها به این حوزه و توسعه‌ی قابلیت‌های تقلید تکراری و تقلید خلاق موثر بوده است (Hu & Zhang, 2015; Kale, 2012)؛ اما کسب قابلیت‌های نوآورانه و ورود به مرحله نوآوری در محصول، برای شرکت‌های هندی در نتیجه قبول موافقت‌نامه TRIPS و سختگیری بیشتر در حوزه حقوق مالکیت فکری رقم خورده است (Kale, 2012). به‌طور کلی نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که لازم است رژیم مالکیت فکری با شرایط اقتصادی و ویژگی‌های اجتماعی کشورها در هر برهه زمانی هماهنگ باشد (Kale & Little, 2007). در کشور ما علی‌رغم به رسمیت شناختن قانون مالکیت صنعتی، اما اجرای این قانون از ضعف‌های عمده رنج می‌برد (Afshari-Mofrad & Salim, 2019)، همچنین بدلیل نپیوستن به سازمان تجارت جهانی، فضای سهل‌گیرانه‌ای برای حقوق مالکیت فکری حکم فرماست. این مساله علی‌رغم آنکه منجر به شکل‌گیری صنعت و دستیابی به قابلیت‌های مختلف تولیدی همچون تولید و تجاری‌سازی سریعتر بایوسیمیلارها برای شرکت‌های پیشرو شده است (مجیری و همکاران، ۱۳۹۸)، اما وضعیت فعلی این صنعت و عدم تمایل عمده‌ی شرکت‌ها به حرکت به سمت ابتدای زنجیره‌ی ارزش دارویی و به‌عبارتی توسعه‌ی قابلیت‌های نوآورانه و نوآوری در محصول، نشان می‌دهد که نیاز است فضای موجود تغییر یابد.

درخصوص قابلیت‌سازی، عمده‌ی مؤلفه‌های پرتکرار حول مکمل‌سازی تلاش‌های تحقیق و توسعه و قابلیت‌ساز داخلی با ارتباطات بین‌المللی در قالب دسترسی به منابع دانشی خارجی، شبکه‌سازی و تعاملات پیوسته با بازیگران خارجی، ایجاد اتحادهای استراتژیک با شرکت‌های چندملیتی و همچنین نقش بازگشت معکوس نخبگان آموزش‌دیده در خارج از کشور بوده است. موارد مطرح در مطالعات داخلی، به‌طریق مشابه به نقش تلاش‌های داخلی در کنار دسترسی به منابع خارجی دانش اشاره دارد.

همچنین شرکت‌های داخلی به دلیل تحریم‌ها و محدودیت همکاری‌های «صنعتی» با شرکت‌های چندملیتی پیشگام، عمدتاً به همکاری‌های «علمی» با موسسات تحقیقاتی خارجی و استفاده از مشاوره متخصصان خارجی و یا دریافت لیسانس از سایر شرکت‌های متاخر اهتمام ورزیده‌اند (Saber et al., 2018).

درخصوص رژیم فناوریانه، علی‌رغم پشتیبانی بالای ادبیات از این مولفه، اما وضعیت داخلی با موارد خارجی فاصله‌ی بیشتری دارد. مولفه‌های کلیدی و پرتکرارتر مورد تأکید در پژوهش‌های خارجی منتخب، عبارت است از سیاست‌های دولتی، ویژگی‌های ساختار صنعت و استفاده از پنجره‌ی فرصت. ویژگی‌های ساختار صنعت و استفاده از پنجره‌ی فرصت در پژوهش‌های داخلی نیز به چشم می‌خورد؛ منتها تفاوت معنادار در سیاست‌های دولتی است. اول اینکه سیاست‌های دولتی که در توسعه‌ی صنعت زیست‌داروی کشور موثر بوده و در مقالات مورد اشاره قرار گرفته است، عبارت‌اند از: نقش دولت در حوزه قانون‌گذاری و مقررات فنی و بیمه‌ای مربوطه (مقررات فنی در فرایند مطالعات بالینی و کسب مجوزهای فنی از سازمان غذا و دارو، و حمایت‌های بیمه‌ای منجر به تضمین بازار برای محصولات داخلی شده است)، همچنین گسترش زیرساخت‌ها برای پرورش نیروی انسانی متخصص، و درنهایت ارائه حمایت‌های مالی (در قالب وام، تسهیلات کم‌بهره و معافیت‌های مالیاتی). درسال‌های اخیر اما به دلیل گسترش تحریم‌ها و نگاه‌های کوتاه‌مدت‌نگرانه، دولت به سمت اتخاذ سیاست‌های جایگزینی واردات حرکت کرده است (Afshari-Mofrad & Salim, 2019)؛ این سیاست‌ها علی‌رغم آن‌که در کوتاه‌مدت منجر به افزایش تولیدات داخلی و دسترسی بیماران به دارو می‌شود، اما به دلیل تولیدمحور بودن باعث شده که شرکت‌ها در این صنعت به سمت واردات بالک‌های دارویی و تولید دارو تحت لیسانس شرکت‌های خارجی و عرضه سریع‌تر محصولات خود به بازار اقدام کنند. این مساله باوجود آن‌که منجر به ایجاد فضای رقابتی در بازار کشور شده اما حرکت شرکت‌ها به سمت ابتدای زنجیره‌ی ارزش دارویی، یعنی توسعه‌ی مستقل سویه-های موجود، و کسب قابلیت‌های نوآورانه را کند و بعضاً متوقف نموده است؛ چراکه با توجه به زمان و هزینه‌بر بودن این مراحل، شرکت‌ها برای عقب نماندن از رقبای داخلی خود تمایلی به صرف هزینه و زمان مربوطه ندارند. همه این‌ها درحالی است که تولید یک داروی جدید از مرحله توسعه‌ی مستقل سویه‌ی جدید (آخرین مرحله از نوآوری در محصول که یکی از شاخص‌های تکمیل فرارسی در شرکتهای این صنعت محسوب می‌شود)، زمان و هزینه‌ی بسیار بیشتری می‌طلبد (البدوی و شکرچیان، 1396). ازسوی دیگر نگاه به وضعیت سیاست‌های دولتی در مقالات منتخب خارجی، نشان می‌دهد که دولت‌ها علاوه‌بر اتخاذ دیدگاه‌های بلندمدت‌نگرانه و ایجاد چشم‌اندازها و برنامه‌های منسجم برای صنایع مشابه و همچنین مدیریت یکپارچه‌ی برنامه‌های توسعه فناوری، عمدتاً سیاست‌های صادرات‌محور را درپیش گرفته‌اند و ازطریق ارائه‌ی مشوق‌های صادراتی، صنایع خود را به سمت گسترش صادرات سوق داده‌اند.

عامل بعدی که در هر دو دسته از پژوهش‌ها دارای پشتیبانی مطلوبی است، عامل دسترسی به بازارهای محلی و بین‌المللی است. مولفه‌های تحت این عامل دسترسی به بازارهای محلی (وجود تقاضای داخلی)، دسترسی به بازارهای بین‌المللی (بحث صادرات) و تحریم‌هاست. مشخصاً در رابطه با بازارهای محلی مطالعات خارجی و داخلی به نقش بازار داخلی کشورها در تسهیل فرارسی و اشاره به این بازار به‌عنوان بستری برای آزمایش اشاره دارد. درخصوص دسترسی به بازارهای بین‌المللی در مطالعات خارجی به عواملی همچون استراتژی‌های حضور در این بازارها، اشاره شده است. مثلاً تقدم حضور در بازار کشورهای با رگولاتوری‌های سهل‌گیرانه‌تر (درحال توسعه) جهت ورود به بازارهای پیشرفته‌تر و یا تطابق استراتژی شرکت‌های محلی با شرکت‌های بین‌المللی جهت تسهیل ورود به بازارهای بین‌المللی. درخصوص مطالعات داخلی به دلیل تضمین بازار داخلی برای محصولات تولید داخل، درکنار بحث اثرگذاری تحریم‌ها بر این صنعت، به این مولفه مکرراً اشاره شده و این مسئله منجر به افزایش نسبی ضریب آنتروپی آن شده است. البته مطالعات به صادرات محصول و فناوری توسط «شرکت‌های پیشروی کشور» نیز اشاره کرده‌اند. مسیر حضور این شرکت‌ها در بازارهای بین‌المللی نیز ابتدا صادرات به کشورهای درحال توسعه و سپس تلاش برای کسب مجوزهای صادرات به کشورهای پیشرفته همچون اتحادیه اروپا بوده است که البته هنوز این مهم به‌طور کامل تحقق نیافته است (Majidpour et al., 2021).

باید گفت که یکی از شرایط ورود به بازارهای جهانی وجود شبکه‌سازی و پیوندسازی با پیشگامان این حوزه در دنیاست که عمده‌ی شرکت‌های داخلی به دلیل محدودیت‌هایی از قبیل تحریم‌ها به‌طور گسترده در این خصوص موفق عمل نکرده‌اند. تحریم عامل پرتکرار بعدی است که در مطالعات داخلی به چشم می‌خورد و اثرگذاری آن در مراحل مختلف عمر صنعت مشهود است به‌طوری‌که از سویی در برخی برهه‌ها دارای اثرگذاری مثبت بوده و منجر به شکل‌گیری صنعت، تشدید تلاش‌های داخلی و تقویت روحیه‌ی خودباوری شده و از سوی دیگر باعث تحمیل هزینه‌های بیشتر به شرکت‌های داخلی جهت دستیابی به دانش، تجهیزات و مواد اولیه شده است. درحال حاضر نیز نقش تحریم‌ها در گسترش حضور بین‌المللی شرکت‌های داخلی و معرفی برندهای داخلی در نمایشگاه‌ها و بازارهای بین‌المللی پررنگ می‌باشد.

از جمله عواملی که در آن اختلاف میان صنعت داخلی و تجربیات بین‌المللی قابل توجه است «فرارسی بازار» و «سایر مسائل سازمانی» است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد برخلاف اهمیت بالای این دو مؤلفه در فرارسی، مطالعات داخلی پشتیبانی مطلوبی از این عوامل ارائه نمی‌دهد که البته این موید وضعیت صنعت در مولفه‌های ذیل این دو دسته است. درخصوص فرارسی بازار توانمندی‌ها و استراتژی‌های بازاریابی، ایجاد ارتباطات عمودی میان مصرف‌کننده و تولیدکننده، استفاده از زیرساخت‌های توزیع و بازاریابی در صنایع داروهای شیمیایی برای صنعت زیست‌دارو، رسیدن به مزیت‌های قیمتی به‌کمک حجم بالای تولید و اقتصاد مقیاس به‌منظور کسب سهم بازار بیشتر مواردی است که در مطالعات

خارجی مورد اشاره قرار گرفته و می‌تواند مورد توجه شرکت‌های داخلی قرار گیرد. مولفه‌های ذیل این عامل در مطالعات داخلی بیشتر متوجه توانمندی‌های گروه دارویی سیناژن بوده است که به ادغام عمودی و تاسیس شرکت‌های بازاریابی و توزیع تخصصی و همچنین کسب توانمندی‌های مرتبط با ورود به بازارهای با رگولاتوری بالا و تلاش‌های اولیه‌ی این شرکت جهت جلب اعتماد عمومی اشاره دارد. اما باید گفت که این توانمندی‌ها در صنعت فراگیر نشده و عمده‌ی شرکت‌های فعال در صنعت در حال حاضر مطابق روش‌های سنتی بازاریابی همچون اعطای کمیسیون به داروخانه‌ها عمل می‌کنند.

در خصوص سایر مسائل سازمانی در مطالعات منتخب خارجی به روش‌های خاص و نوآورانه شرکت‌ها در خصوص تامین مالی، نقش ساختارهای سازمانی، توانمندی‌های نوآورانه‌ی مدیریتی، توانمندی‌های رهبری، نظام‌های تصمیم‌گیری و فرهنگ سازمانی اشاره شده است. مجدداً در این خصوص نیز شکافی در مطالعات داخلی به چشم می‌خورد و تنها به یک مورد از نحوه‌ی مدیریت متهورانه و رهبری مدیران شرکت سیناژن در مسیر تاریخی این شرکت و در مواجهه با چالش‌های پیش‌روی آن اشاره شده است. این نتیجه نیز موید آن است که بایستی مهارت‌های مدیریتی و سازمانی در میان شرکت‌های این صنعت تقویت شود. از سایر مولفه‌ها در هردو دسته از پژوهش‌ها پشتیبانی مطلوبی صورت نگرفته است. با جمع‌بندی نتایج حاصل از این توضیحات به‌طور کلی کاستی‌ها و خلاءهای اساسی در مسیر فرارسی شرکت‌های زیست‌داروی داخلی را می‌توان موارد زیر دانست:

۱- بر اساس سطح توانمندی فناورانه در صنعت زیست‌دارو، شرکت‌های «پیشروی» فعال در این صنعت توانسته‌اند توانمندی‌های تولید (فرمولاسیون، تولید ماده موثره، کسب تأییدیه‌ها و استانداردهای قانونی) را به‌طور کامل کسب کنند. این شرکت‌ها در خصوص توانمندی‌های نوآورانه، به «توانمندی در فرایند تولید» و «توانمندی توسعه‌ی مجدد سویه‌ی موجود» دست یافته‌اند. اما هنوز موفق نشده‌اند به «توسعه‌ی داروی جدید از مرحله‌ی تولید سویه‌ی جدید» دست یابند. این مرحله آخرین مرحله از توانمندی‌های مورد نیاز برای نوآوری در محصول بوده و دستیابی به آن به‌منظور تکمیل فرایند فرارسی برای این شرکت‌ها الزامی است.

۲- علی‌رغم موفقیت‌های حاصل شده در این صنعت، بیشتر شرکت‌های فعال، تنها دارای توانایی‌های تولیدی با استفاده از رده‌های سلولی خریداری شده از شرکای خارجی هستند و تنها ۲ مورد از آن‌ها (سیناژن و آریوژن) توانایی تولید بیوسیمیلارها را با استفاده از خطوط سلولی تولیدی و توسعه‌یافته‌ی داخلی دارند؛ به‌عبارتی عمده‌ی توانایی‌ها و موفقیت‌ها در این صنعت

<sup>۱</sup> توسعه‌ی مجدد سویه‌ی موجود توسط شرکت‌های دنباله‌رو منجر به تولید زیست‌شبه‌داروها (با یوسیمیلارها) می‌شود که از نظر ایمنی و اثربخشی مشابه زیست‌داروی اصلی تولید شده توسط شرکت‌های پیشگام هستند. زیست‌داروی اصلی، دارویی است که سویه‌ی آن برای اولین بار توسط شرکت پیشگام توسعه داده شود.

وابسته به چندین شرکت پیشرو بوده و به نظر می‌رسد الگوی موفقیت آن‌ها هنوز نتوانسته توسط شرکت‌های دیگر تکرار شود.

۳- علی‌رغم شکل‌گیری بازار رقابتی در داخل کشور به دلیل ورود شرکت‌های مختلف به این حوزه، سیاست‌های حاکم (به‌ویژه سیاست‌های جایگزینی واردات در سال‌های اخیر) و نبود زیرساخت‌های لازم منجر به این شده که شرکت‌های این صنعت بیشتر متمایل به خرید لیسانس و تهیه‌ی بالک دارو از خارج باشند و به توسعه‌ی قابلیت‌های فناورانه، حضور در ابتدای زنجیره‌ی ارزش زیست‌دارو (مراحل پیچیده‌تر فناورانه)، توسعه‌ی صادرات و نوآوری اقدام نکنند.

۴- در حال حاضر تضمین بازار داخلی برای شرکت‌های فعال و عدم سوق دادن آن‌ها به سمت بازارهای خارجی و رقابتی‌تر، منجر به این شده که اکثر شرکت‌های داخلی عمدتاً از روش‌های سنتی بازاریابی همچون اعطای کمیسیون به داروخانه‌ها استفاده کنند و در این صنعت به جز موارد معدودی همچون سیناژن که به تأسیس شرکت بازاریابی تخصصی اُرکید فارمید اقدام نموده است، فقدان رشد قابلیت‌های بازاریابی و نگاه استراتژیک به مقوله‌ی فرارسی بازار به چشم می‌خورد.

به‌منظور پاسخ به سوال دوم پژوهش، راهکارها و توصیه‌هایی جهت رفع شکاف‌های شناسایی شده در فرآیند فرارسی صنعت زیست‌داروی کشور ارائه می‌گردد:

۱- لزوم توسعه‌ی نهادهای آموزش مدیریتی، حقوقی و تجاری‌سازی جهت بهبود دانش شرکت‌های نوپای این حوزه در زمینه‌ی قابلیت‌های مدیریتی، ساختار و فرهنگ سازمانی، نظام‌های تصمیم‌گیری و همچنین قابلیت‌های بازاریابی و ارائه آموزش‌های علمی در این زمینه‌ها با هدف توسعه توانایی رقابت این شرکت‌ها با شرکت‌های بین‌المللی.

۲- حمایت از شکل‌گیری تعداد بیشتری از شتاب‌دهنده‌های شرکتی به‌منظور تسهیل ورود فارغ‌التحصیلان جوان و محققان دانشگاهی به عرصه‌های مغفول مانده در زنجیره‌ی ارزش صنعت.

۳- گسترش نهادهای تامین مالی پشتیبانی‌کننده و سرمایه‌گذاری خطرپذیر و همچنین ایجاد بازار سهام ثانویه.

۴- لزوم اجرای صحیح قوانین مرتبط با مالکیت صنعتی در کشور و یا ایجاد بحران‌های ساختگی به‌منظور حرکت شرکت‌های داخلی به سمت ایجاد قابلیت‌های نوآورانه، به‌طور مثال پیوستن به

موافقت‌نامه‌ی بین‌المللی TRIPS.

- ۵- لزوم تغییر دیدگاه سیاست‌گذاران از دیدگاه‌های مبتنی بر جایگزینی واردات و اتخاذ سیاست‌های صادرات‌محور، جهت سوق دادن شرکت‌های این صنعت به کسب شاخص‌ها و استانداردهای بازارهای بین‌المللی از طریق ارائه مشوق‌هایی همچون یارانه برای هزینه ثبت دارو و هزینه آزمایشات بالینی در کشور مقصد صادراتی.
- ۶- تشویق و حمایت از تاسیس و تجمیع شرکت‌هایی که در سراسر زنجیره‌ی ارزش دارویی مشغول به فعالیت باشند، که می‌تواند منجر به تولید مواد اولیه مورد نیاز صنعت، تولید تجهیزات مورد نیاز صنعت، بازاریابی تخصصی و... شود.
- ۷- کمک و حمایت دولت جهت تسهیل حضور شرکت‌های برجسته‌ی کشور در نمایشگاه‌های بین‌المللی جهت معرفی برندهای داخلی به بازارهای خارجی و استفاده از دیپلماسی اقتصادی در این راستا.
- ۸- لزوم ارائه سیاست‌های هوشمند در راستای حرکت عمده‌ی شرکت‌های این صنعت به سمت توسعه‌ی قابلیت‌های تولید و دستیابی به قابلیت‌های نوآورانه با ارائه مشوق‌های مختلف همچون کمک‌های مالی به تحقیق و توسعه شرکت‌ها بعنوان درصدی از صادرات.
- ۹- تسهیل زیرساخت‌های قانونی و نظارتی ادغام و اکتساب برای شرکت‌های کوچک و متوسط، به‌منظور دستیابی این شرکت‌ها به منابع بیشتر و امکان دستیابی به صرفه‌های حاصل از مقیاس.

## منابع

- البدوی، امیر، شکرچیان، سجاد؛ ۱۳۹۶، "عوامل اثرگذار بر انتخاب روش تأمین فناوری: مطالعه موردی فناوری سوبه در شرکت دارویی سیناژن"، *مدیریت نوآوری*، دوره ۶، شماره ۴، ۱۶۲-۱۹۶.
- تسلیمی، محمدسعید، نقوی، محمدحسین، مختارزاده، نیما، بابایی، علی، ۱۳۹۷، "نقش نهادهای واسطه‌ای در ظهور صنعت زیست‌داروها در ایران"، *سیاست علم و فناوری*، دوره ۱۱، شماره ۳، ۲۹-۴۴.
- حمیدی‌مطلق، روح‌الله، عیسایی، محمدتقی، یمین، محمد، بابایی، علی، کرمانشاه، علی، ۱۳۹۵، "حرکت‌های جمعی و تغییرات نهاد و فناوری در صنعت زیست‌داروی ایران"، *فصلنامه مدیریت نوآوری*، دوره ۵، شماره ۲، ۳۳-۵۸.
- طباطبائیان، سیدحسین‌الله، طهوری، حمیدرضا، تقوا، محمدرضا، تقوی‌فر، سیدمحمدتقی، ۱۳۹۷، "تحلیل اکوسیستم نوآوری داروهای زیستی ایران"، *مدیریت نوآوری*، دوره ۶، شماره ۱، ۹-۴۵.
- غفاری، غلامرضا، "منطق پژوهش تطبیقی"، ۱۳۸۸، *مطالعات اجتماعی ایران*، شماره ۴ (پیاپی ۸).
- قراملکی، احدفرامرز، ۱۳۹۵، "روش شناسی علوم دینی"، انتشارات دانشگاه علوم اسلامی رضوی.
- ملکی کرم‌آباد، محمد مهدی، منطقی منوچهر، عبدی، بهنام؛ ۱۴۰۰؛ "شناسایی و تبیین عوامل حیاتی موفقیت فرارسی فناورانه در صنایع دریایی بخش دفاعی"، *مدیریت توسعه فناوری*، دوره ۹، شماره ۲، ۱۹۷-۲۲۴.
- مجیری، فاطمه، شیخ، علیرضا، پاینده‌مهر، برنا، مجیدپور، مهدی، ۱۳۹۸؛ "الگوی توسعه درونزای صنعت زیست‌داروی کشور: مطالعه موردی شرکت سیناژن"، *بهبود مدیریت*، دوره ۱۳، شماره ۱، ۹۱-۱۲۰.
- مختارزاده، نیما، کارشناس، عباسعلی، قاضی‌نوری، سیدسپهر، ۱۳۹۹؛ "چالش‌های دره‌مرگ اکوسیستم نوآوری زیست‌داروی ایران"، *بهبود مدیریت*، دوره ۱۴، شماره ۴؛ ۳۵-۵۴.

- Afshari-Mofrad, M., & Salim, A. (2019). Iranian firms in biopharmaceutical value chain: Where to go now? *Journal of Science and Technology Policy Management*.
- Ahmady, R., Mehralian, Gh., (2021), Technological Capability Building in Iranian Biosimilar Industry, *Innovation and Development*, pp 251-266.
- Bell, M., & Figueiredo, P. N. (2012). Building innovative capabilities in latecomer emerging market firms: Some key issues. *Innovative Firms in Emerging Market Countries*, 24-109.
- Chaturvedi, S. (2007). Exploring interlinkages between national and sectoral innovation systems for rapid technological catch-up: Case of Indian biopharmaceutical industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, 19(5), 643-657.
- Choi, S., Lee, J., & Park, H.-W. (2020). A Comparative Study of Sustainable Transition from Catch-up to Post Catch-up of South Korea and China. *Sustainability*, 12(11), 4751.
- Choung, J.-Y., Hwang, H.-R., & Choi, J. K. (2016). Post catch-up system transition failure: The case of ICT technology development in Korea. *Asian Journal of Technology Innovation*, 24(sup1), 78-102.
- Ernst, D. (1999). Catching-Up, Crisis and Industrial Upgrading: Evolutionary Aspects of Technological Learning in Korea's Electronics Industry. *Asia Pacific Journal of Management*, 15(2). <https://papers.ssrn.com/abstract=136719>
- Eslamparast, A., Yardehnavi, N., Tavakoli, F., Kazemi, F., 2017, "Iranian Biopharmaceutical Companies: Products and Services", *Health Biotechnology and Biopharma*, 1(1): 34-44.
- Fagerberg, J., & Godinho, M. M. (2006, January 19). *Innovation and Catching-Up*. The Oxford Handbook of Innovation. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0019>
- Fakhimi, M., & Miremadi, I. (2022). The impact of technological and social capabilities on innovation performance: A technological catch-up perspective. *Technology in Society*, 101890.
- Fan, P. (2006). Catching up through developing innovation capability: Evidence from China's telecom-equipment industry. *Technovation*, 26(3), 359-368.
- Guennif, S., & Ramani, S. V. (2012). Explaining divergence in catching-up in pharma between India and Brazil using the NSI framework. *Research Policy*, 41(2), 430-441.

- Guo, B., Ding, P., & Li, W. (Helena). (2021). What makes a successful industry-level catch-up? General framework and case study of China's LED industry. *Frontiers of Engineering Management*, 8, 284–309. <https://doi.org/10.1007%2Fs42524-019-0085-5>
- Hu, H., & Zhang, L. (2015). Catch-up of Chinese pharmaceutical firms facing technological complexity. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 12(04), 1550017.
- Hwang, H.-R., & Choung, J.-Y. (2014). The Co-evolution of Technology and Institutions in the Catch-up Process: The Case of the Semiconductor Industry in Korea and Taiwan. *The Journal of Development Studies*, 50(9), 1240–1260. <https://doi.org/10.1080/00220388.2014.895817>
- Hwang, S. (2017). Middle-ground players in dynamic imitative markets: Global entry strategies of Korean firms in the biosimilars market. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(3), 325–338. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1243660>
- Kale, D. (2012). Innovative capability development in the Indian pharmaceutical industry. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(02), 1250013.
- Kale, D., & Huzair, F. (2017). Heterogeneity in learning processes and the evolution of dynamic managerial capabilities as a response of emergence of biosimilar market: Evidence from the Indian pharmaceutical industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(3), 300–312.
- Kale, D., & Little, S. (2007). From imitation to innovation: The evolution of R&D capabilities and learning processes in the Indian pharmaceutical industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, 19(5), 589–609.
- Kim, L. (1998). Crisis Construction and Organizational Learning: Capability Building in Catching-up at Hyundai Motor. *Organization Science*, 9(4), 506–521. <https://doi.org/10.1287/orsc.9.4.506>
- Lee, K. (2013). How Can Korea be a Role Model for Catch-Up Development? A 'Capability-Based View.' In A. K. Fosu (Ed.), *Achieving Development Success* (pp. 24–49). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199671557.003.0002>
- Lee, K., & Lim, C. (2001). Technological regimes, catching-up and leapfrogging: Findings from the Korean industries. *Research Policy*, 30(3), 459–483.
- Lee, T. J., & Lee, Y.-J. (2016). Technological catching-up of nuclear power plant in Korea: The case of OPR1000. *Asian Journal of Innovation and Policy*, 5(1), 92–115.
- Lei, J., Lin, B., & Sha, S. (2016). Catching-Up Pattern Among Countries in Science-Based Industries: A Case Study in Pharmaceutical Industry. *Journal of Industrial Integration and Management*, 01(01), 1650004. <https://doi.org/10.1142/S2424862216500044>
- Majidpour, M. (2017). International technology transfer and the dynamics of complementarity: A new approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 122, 196–206.
- Majidpour, M., Saber, A., Elahi, S., Shayan, A., & Khorasani, S. M. S. (2021). Technological catch-up in the biopharmaceutical sector: Evidence from Iran. *Technology in Society*, 67, 101695.
- Malerba, F., & Nelson, R. (2011). Learning and catching up in different sectoral systems: Evidence from six industries. *Industrial and Corporate Change*, 20(6), 1645–1675.
- Miao, Y., Song, J., Lee, K., & Jin, C. (2018). Technological catch-up by east Asian firms: Trends, issues, and future research agenda. *Asia Pacific Journal of Management*, 35(3), 639–669.
- Mu, Q., & Lee, K. (2005). Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: The case of the telecommunication industry in China. *Research Policy*, 34(6), 759–783.
- Mytelka, L. K. (1978). Licensing and technology dependence in the Andean group. *World Development*, 6(4), 447–459.
- Odagiri, H., Goto, A., Sunami, A., & Nelson, R. R. (Eds.). (2012). *Intellectual Property Rights, Development, and Catch Up: An International Comparative Study*. Oxford University Press.
- Park, T., & Ji, I. (2020). Evidence of latecomers' catch-up in CoPS industries: A systematic review. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(8), 968–983. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1732339>
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 364.
- Pillai, P. M. (1979). Technology transfer, adaptation and assimilation. *Economic and Political Weekly*, M121–M126.

- Ramani, S. V., & Urias, E. (2018). When access to drugs meets catch-up: Insights from the use of CL threats to improve access to ARV drugs in Brazil. *Research Policy*, 47(8), 1538–1552. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.05.008>
- Reid, S. E., & Ramani, S. V. (2012). The harnessing of biotechnology in India: Which roads to travel? *Technological Forecasting and Social Change*, 79(4), 648–664.
- Ren, S., & Su, P. (2015). Open innovation and intellectual property strategy: The catch-up processes of two Chinese pharmaceutical firms. *Technology Analysis & Strategic Management*, 27(10), 1159–1175.
- Saber, A., Elahi, S., Majidpour, M., Shayan, A., & Sahebkar Khorasani, S. M. (2018). Investigating the Technological Catch-up Efforts in Biopharmaceutical Firms of Iran. *Journal of Science and Technology Policy*, 11(4), 49–63.
- Son, C., & Choung, J.-Y. (2014). Platform design and imitative innovation inside the transition black-box: Korean nuclear power plant APR1400 case. *Asian Journal of Technology Innovation*, 22(1), 67–85. <https://doi.org/10.1080/19761597.2014.905230>