

# رسالة الرحمة الرحيم



دانشگاه صنعتی خریف  
پژوهشگاه مباحثاری



مجمع تشخیص  
نظام

# سیاست‌نامه علم و فناوری

فصلنامه

دوره ۱۵ / شماره ۲ / تابستان ۱۴۰۴

شماره پیاپی: ۵۱

پروانه انتشار فصلنامه سیاست‌نامه علم و فناوری در تاریخ ۱۳۸۷/۰۲/۲۳، به شماره ثبت ۱۲۴/۸۹۱، از سوی معاونت امور مطبوعاتی و تبلیغاتی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی صادر گردیده است.

امتیاز این نشریه در جلسه کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور و براساس نامه شماره ۳/۱۸/۱۳۷۱۹۷ مورخ ۱۳۹۳/۰۷/۲۸ مدیرکل پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اعطا شده است. از تاریخ ۱۳۹۸/۰۲/۰۹ براساس آیین‌نامه نشریات علمی، ابلاغ شده از سوی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تحت عنوان نشریه علمی سیاست‌نامه علم و فناوری فعالیت می‌نماید و در ارزیابی سال ۱۴۰۳ رتبه الف را کسب نموده است.

شماره پیاپی ۱ تا ۸ این فصلنامه پیش‌تر با عنوان «نامه سیاست علم و فناوری» منتشر شده است.



دانشگاه صنعتی شریف  
پژوهشکده سیاست‌گذاری



نشانی: تهران، خیابان آزادی، خیابان شهید حبیب‌الله، خیابان شهید قاسمی، کوچه گلستان، پلاک ۷، پژوهشکده سیاست‌گذاری دانشگاه صنعتی شریف.

کدپستی: ۱۴۵۹۹۹۳۵۹۹

تلفکس: ۶۶۰۶۵۱۳۹-۶۶۰۶۵۱۴۰

وبسایت: [stpl.ristip.sharif.ir](http://stpl.ristip.sharif.ir)

# سیاست‌نامه علم و فناوری

دوره ۱۵ | شماره ۲ | تابستان ۱۴۰۴

صاحب امتیاز: دانشگاه صنعتی شریف – پژوهشکده سیاست‌گذاری

مدیرمسئول: علی ملکی، دانشگاه صنعتی شریف

سر دبیر: دکتر کیومرث اشتریان، دانشگاه تهران

هیئت تحریریه:

سید سپهر قاضی نوری، دانشگاه تربیت مدرس

محمدحسین رحمتی، دانشگاه صنعتی شریف

محمدتقی عیسائی، دانشگاه صنعتی شریف

عباس ملکی، دانشگاه صنعتی شریف

حمیدرضا ملک محمدی، دانشگاه تهران

حسین سالارآملی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مدیر علمی و اجرایی: نجم‌الدین یزدی

مدیر داخلی: نینا شاددلی

ویراستار: معصومه عباسی

طراح جلد: نعیمه رجیبی

صفحه‌آرا: ثمین سجادی

مقالات ارسالی به فصلنامه باید براساس شیوه‌نامه نگارش مقالات در وبسایت فصلنامه تهیه و از طریق سامانه به صورت الکترونیکی ارسال شوند.  
فصلنامه در اصلاح محتوایی و یا ویراستاری عناوین و متن مقالات آزاد است.  
مسئولیت محتوای مقالات مندرج در سیاست‌نامه علم و فناوری بر عهده نویسندگان است.

# فهرست



- |   |   |     |
|---|---|-----|
| عوامل مؤثر بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی<br>در سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران<br>علی فردوسی جهرمی، داوود حسین پور                                     | ◀ | ۵   |
| چرخه معیوب تحقیق و توسعه نمادین در ایران:<br>مطالعه موردی شرکت‌هایی با مالکیت دولتی<br>علی بابایی، سیدرضا میرنظامی  | ◀ | ۲۴  |
| طراحی چهارچوب مهارت‌های اصلی کارآفرینان فناور<br>در محیط‌های فناورانه<br>آزاده سلیمانی نژاد، سید رضا حجازی، حسن زارعی متین،<br>سید محمد مقیمی، حمیدرضا یزدانی | ◀ | ۴۹  |
| بررسی سیاست‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چین<br>با هدف توسعه توانمندی‌های فناورانه<br>محمدصادق صارمی، کیارش فرتاش، محمد عظیم زاده آرانی                   | ◀ | ۷۷  |
| مروری بر مدل‌های لایه‌بندی فضای سایبری و پیشنهاد مدلی جدید<br>احسان خوشحال پور  | ◀ | ۹۶  |
| راهنمای گام‌به‌گام مرور نظام‌مند و فراتحلیل<br>امیررضا صدری خواه، سیدسپهر قاضی نوری   | ◀ | ۱۱۵ |

مقاله پژوهشی

صفحات ۵ - ۲۳

## عوامل مؤثر بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران

20.1001.1.24767220.1404.15.2.1.9

علی فردوسی جهرمی<sup>۱</sup>  
داوود حسین پور<sup>۲</sup>

### چکیده

علم و فناوری در عصر حاضر با سرعت فزاینده‌ای در حال تغییر و تحول است؛ از این رو، سیاست‌گذاری در این حوزه نیز باید با رویکردها و سازوکارهایی همراه باشد که سرعت و چابکی را تضمین کند. افزون بر این، ضروری است نخبگان این حوزه در فرایندهای سیاست‌گذاری نقش فعالی ایفا کنند. سازوکار شبکه یکی از روش‌های کارآمدی است که با بهره‌گیری از آن می‌توان گروه‌های مختلف را با سرعت بیشتری در فرایند سیاست‌گذاری مشارکت داد. یکی از مشکلات پیش‌روی شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران، پایداری آن است. در این پژوهش به عوامل مؤثر بر این پایداری توجه شده است. برای رسیدن به این عوامل از روش تحلیل مضمون استفاده شده است. مضامین موردنیاز از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته با سه گروه مجری، نخبه علمی و نخبه سیاست‌گذاری به دست آمده است. بر پایه تحلیل‌ها و یافته‌های پژوهش هفت عامل مؤثر بر پایداری این شبکه‌ها شناسایی شده‌اند. عامل محوری در این زمینه هیجان و انگیزش مشارکت است. این انگیزش در بافتار نخبگی علم و فناوری (به‌عنوان عامل دوم) شکل می‌گیرد. معماری و ساختار صحیح شبکه، استقلال اقتصادی، ابزارها و سازوکارهای ارتباطی مناسب و وجود دبیرخانه سایر عواملی هستند که با در نظر گرفتن بافتار بر هیجان و انگیزش تأثیر می‌گذارند.

واژگان کلیدی: سیاست‌گذاری علم و فناوری، مشارکت نخبگان علمی، پایداری مشارکت، شبکه مشارکت.

تاریخ پذیرش: ۱۹ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۸ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ دریافت: ۲۲ آذر ۱۴۰۳

۱. دکترای مدیریت دولتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)؛ aferdosij@gmail.com

۲. دانشیار گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

## مقدمه

موضوع پایداری و ثبات در این‌گونه شبکه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. پایداری شبکه عبارت است از فعالیت مؤثر و موفقیت‌آمیز شبکه مبتنی بر ارتباطات میان اعضای آن. پایداری شبکه به معنای ممنوعیت ورود و خروج اعضا نیست؛ بلکه اعضای جدید می‌توانند جایگزین اعضای پیشین شوند. تا زمانی که تعداد قابل‌توجهی از اعضا یا اعضای کلیدی در شبکه حضور داشته باشند و شبکه بتواند فعالیت‌های اصلی خود را ادامه دهد، شبکه پایدار محسوب می‌شود. اما اگر شبکه به‌طور غیرمنتظره‌ای با تغییرات گسترده مواجه شود، به‌گونه‌ای که این تغییرات عملکرد اصلی آن را مختل کند، شبکه ناپایدار خواهد شد (Arasti and Haghghat, 2021).

علاوه بر این، برخی از پژوهشگران شبکه‌های نخبگی علمی را به‌صورت موردی بررسی کرده‌اند و به‌طور خاص به موضوع پایداری و یا شکست آن‌ها توجه کرده‌اند. عمده مطالعات صورت‌گرفته در این زمینه بر شناسایی عوامل داخلی و خارجی مؤثر بر موفقیت یا شکست شبکه‌ها، انگیزه و تمایل افراد برای عضویت یا ترک شبکه، و نیز تمایل سازمان‌ها برای پیوستن به شبکه یا رهاکردن آن متمرکز بوده است (Nilfroushan and Arasti, 2013). برای مثال، بیگی و علی‌محمدی عوامل مؤثر بر ناکامی شبکه‌های همکاری را بررسی کرده‌اند (Beygi and Alimohammadi, 2015). مزارعی و همکاران به‌طور خاص به عوامل مؤثر بر پایداری شبکه‌های همکاری علم و فناوری پرداخته‌اند (Mazarei et al., 2022). رمضان‌پور و همکاران در پژوهش دیگری عوامل مؤثر بر مشارکت نخبگان در فرایند تدوین خط‌مشی‌های عمومی کشور را مطالعه کرده‌اند (Ramazan-pour et al., 2019). این نمونه‌ها، همراه با سایر پژوهش‌های موجود در این حوزه، نشان می‌دهد که در تشکیل شبکه‌های نخبگی علمی، پایداری و استمرار حیات این شبکه‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد.

سیاست‌گذاری علم و فناوری از حوزه‌هایی است که شبکه‌سازی در آن بیش از سایر زمینه‌های سیاست‌گذاری اهمیت دارد (Fuchs, 2010). یکی از اهداف روی آوردن به شبکه ایجاد چابکی است (Hazlehurst, 2001). امروزه تحولات علمی و فناورانه، در مقایسه با دیگر حوزه‌ها، سرعت بیشتری دارد. از این‌رو، سیاست‌گذاری در این حوزه نیز باید چابک‌تر باشد و سازوکار شبکه‌ای، به‌عنوان ابزاری کارآمد، می‌تواند این چابکی را فراهم آورد.

سیر ادبیات نشان می‌دهد مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری، موضوعی پذیرفته‌شده است و با توجه به ماهیت سیاست‌گذاری در این حوزه، سازوکار شبکه‌ای، سازوکاری مناسب برای جلب مشارکت این گروه است. آنچه

از مفاهیم نوپدید که به‌طور ویژه به برابری و عدالت توجه دارد و در نظریه‌های سیاسی، اجتماعی و حقوقی جایگاه چشمگیری یافته است، مقوله شهروندی است. شهروندی حقوق و تکالیفی را برای شهروند به همراه دارد که یکی از آن‌ها مشارکت در سیاست‌گذاری است (Babei et al., 2016). در میان شهروندان نخبگان، به‌طور خاص، مورد توجه قرار می‌گیرند و مشارکت آن‌ها در سیاست‌گذاری نسبت به دیگران اهمیت بیشتری دارد (Brown et al., 1980). از نخبه تعاریف گوناگونی ارائه شده است و متناسب با هر تعریف، می‌توان گروه‌های مختلف نخبگی را شناسایی و تعریف کرد (Sabatier, 2017). براساس یکی از تعاریف، گروهی از نخبگان با نام نخبگان علمی شناخته می‌شوند. نزدیک‌ترین تعریف موجود برای این گروه، تعریفی است که از سوی بنیاد ملی نخبگان ارائه شده است. براساس این تعریف، نخبه عبارت است از هر فرد برجسته و کارآمدی که اثرگذاری وی در تولید و گسترش علم و فناوری و مدیریت کشور محسوس باشد و هوش، خلاقیت، کارآفرینی و نبوغ فکری وی در تولید و گسترش دانش و نوآوری موجب سرعت‌بخشیدن به رشد و توسعه علمی و اعتلای کشور شود (Supreme Council of the Cultural Revolution, 2006).

به بحث مشارکت نخبگان در سیاست‌گذاری هم در اسناد رسمی و بالادستی نظام، نظیر سیاست‌های کلی نظام قانون‌گذاری، اشاره شده است و هم در اظهارات و مصاحبه‌های مسئولان و متولیان سیاسی کشور مطرح شده است. یکی از سازوکارهای جلب مشارکت نخبگان، شبکه و شبکه‌سازی است. مفهوم شبکه در سیاست‌گذاری، شکل جدیدی از حکمرانی را با غلبه روابط غیررسمی، نامتمرکز و افقی پدید می‌آورد. در این مفهوم، سازمان‌های دولتی دیگر بازیگران راهبر در فرایند سیاست‌گذاری نیستند. براین اساس، در شبکه نوعی افزایش قلمرو، بخشی‌سازی<sup>۱</sup>، تمرکززدایی، پاره‌پارگی<sup>۲</sup>، اطلاعات‌سالاری<sup>۳</sup> و فراملی‌سازی<sup>۴</sup> مشاهده می‌شود (Sabatier, 2017). آنچه در این پژوهش از شبکه مشارکت نخبگان در سیاست‌گذاری علم و فناوری مدنظر است، فرارگرفتن نخبگان علم و فناوری به‌مثابه گره‌هایی درون این شبکه و بهره‌گیری از ظرفیت‌های آنان است. تاکنون تلاش‌هایی به‌منظور تشکیل شبکه مشارکت نخبگان در سیاست‌گذاری در کشور انجام شده است که از جمله این تلاش‌ها می‌توان به تجربه مرکز نوآوری قوه مقننه اشاره کرد.

1. Sectoralization
2. Fragmentation
3. Informatization
4. Transnationalization

بوده است و قدمت این واژه به دیرینگی زندگی اجتماعی انسان‌ها بازمی‌گردد (Matin, 1998).

در میان گروه‌های مشارکت‌کننده در سیاست‌گذاری، نخبگان جامعه همواره بیش از دیگران مورد توجه بوده‌اند. درباره اهمیت مشارکت نخبگان در سیاست‌گذاری می‌توان در سطح ملی به پژوهش شیخ‌زاده (Sheikhzadeh, 2006) و در سطح بین‌الملل به پژوهش زانگ (Zang, 2006) اشاره کرد. علاوه بر این، کشورهای مختلف سازوکارهایی برای مشارکت نخبگان در سیاست‌گذاری در نظر گرفته‌اند. برای مثال، در آمریکا مراکز علمی- پژوهشی دولتی و غیردولتی متعددی وجود دارند که تأثیر فراوانی بر موضوع و محتوای سیاست‌گذاری دارند. همچنین، در سنگاپور، گروه‌های نخبه با عضویت در هیئت‌های قانونی و کمیته‌های مشورتی به‌طور مستقیم و با مشارکت در کسب‌وکارها و سازمان‌های حرفه‌ای به‌طور غیرمستقیم، در شکل‌گیری، تهیه و تدوین سیاست‌ها تأثیرگذارند (Gholipour and Gholam-pour, 2010). بررسی تحول الگوها و مدل‌های سیاست‌گذاری عمومی نیز نشان می‌دهد که این مدل‌ها به سمت مشارکت هرچه بیشتر نخبگان در این حوزه حرکت کرده‌اند (Sabatier, 2017).

جلب مشارکت نخبگان در سیاست‌گذاری در قالب‌ها و مدل‌های مختلفی انجام می‌گیرد. یکی از این مدل‌ها مدل پارلامریکا<sup>۲</sup> است (ParlAmericas, 2016) که مشارکت را در پنج سطح تعریف می‌کند: اطلاع‌رسانی، مشاوره، گفت‌وگو، همکاری و توانمندسازی. در این مدل، به ترتیب عمق مشارکت و میزان نزدیکی به دستگاه سیاست‌گذار در هر سطح افزایش می‌یابد. این طیف از مشارکت در منابع مختلف با عناوین متفاوتی معرفی شده است. برای مثال، عباسی و دانش‌فرد در این زمینه سه سطح مشاوره، شراکت و توانمندسازی را معرفی کرده‌اند (Abbasi and Daneshfard, 2021). مبتنی بر این سطوح، مدل‌های مشارکت متعددی توسعه یافته‌اند. مطالعات مقایسه‌ای در خصوص نحوه مشارکت در سازوکارهای قانون‌گذاری مختلف بخشی از ادبیات این حوزه را تشکیل می‌دهند. برای نمونه، می‌توان به پژوهش‌های گاسمن<sup>۳</sup> و سیوفیان اشاره کرد (Gusman and Syofyan, 2023). اسمیت<sup>۴</sup> در مقاله‌ای، مدل‌های نوظهور مشارکت نخبگان در سیاست‌گذاری را معرفی می‌کند و برخی از سازوکارهای آن‌ها را شرح می‌دهد؛ مدل‌هایی نظیر: فناوری فضای باز<sup>۵</sup>، کنفرانس‌های آینده‌پژوهی<sup>۶</sup>، مشارکت الکترونیکی<sup>۷</sup>،

در این میان اهمیت دارد، عوامل مؤثر بر پایداری و استمرار حیات چنین شبکه‌هایی پس از شکل‌گیری آن‌هاست. اهمیت ویژگی‌های بافتاری نخبگان علمی در پایداری و استمرار حیات چنین شبکه‌ای ضرورت بررسی جداگانه این موضوع را برجسته می‌سازد. بررسی ادبیات نشان می‌دهد که اگرچه پژوهشگران در این زمینه به موضوع شبکه‌های مشارکت پرداخته‌اند، تمرکز پژوهش حاضر بر خلأ موجود در این حوزه، یعنی توجه به ویژگی‌های بافتاری و به‌طور خاص بافتار نخبگان علمی بر پایه تعریف بنیاد ملی نخبگان، است. در واقع، در این پژوهش با در نظر گرفتن بافتار نخبگی علم و فناوری در کشور در پی پاسخ به این پرسش هستیم که چه نوع معماری، سازوکار، ابزار یا روشی می‌تواند حضور فعال نخبگان علمی را در شبکه سیاست‌گذاری علم و فناوری تقویت کند و در نتیجه منجر به پایداری هرچه بیشتر آن شود. در ادامه، بررسی ادبیات این خلأ پژوهشی را بیشتر تبیین خواهد کرد. بنابراین، پرسش اصلی در این پژوهش این است: چه عواملی بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری اثرگذارند؟

## ۱. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

سیاست‌گذاری علم و فناوری پروژه‌ای یک‌باره نیست، بلکه فرایندی تدریجی، تکاملی، چندجانبه و پویا است که در آن ذی‌نفعان متعددی با نقش و اهداف گوناگون مشارکت دارند (Nasiri, 2025). در سیر تحول مدل‌های سیاست‌گذاری شاهد گسترش روزافزون مشارکت نخبگان و سایر ذی‌نفعان هستیم. در راستای تأیید این گزاره می‌توان به مدل‌ها و الگوهای مختلفی نظیر نظریه گروهی، نظریه بازی‌ها و نظریه انتخاب عمومی<sup>۱</sup> اشاره کرد (Hazlehurst, 2001). همچنین آنچه اسمیت با نام مدل‌های نوظهور مشارکت به آن پرداخته است، تأییدی دیگر بر این سیر تحول است (Smith, 2003). پژوهش‌های جدیدی که در این حوزه انجام شده است، همچنان مشارکت را یکی از عناصر مهم در سیاست‌گذاری می‌دانند (Quick, 1997). از مفهوم مشارکت تفسیرها و تعریف‌های متعددی ارائه شده است. این مفهوم در متون و آثار مختلف علوم انسانی مانند فلسفه، دین، جامعه‌شناسی، مدیریت، اقتصاد، مردم‌شناسی و دیگر رشته‌های وابسته، از دیدگاه‌های گوناگون مورد بررسی قرار گرفته است (Abbasi and Daneshfard, 2021). شاید بتوان گفت دلیل گستردگی تعاریف و تفسیرهای متعدد از مفهوم مشارکت ویژگی خاص این مفهوم است؛ چراکه، به اعتباری، مشارکت‌های مردم در امور گوناگون بنیاد و سرچشمه شکل‌گیری فرهنگ‌ها و تمدن‌ها

2. ParlAmericas

3. Gusman

4. Smith

5. Open space technology

6. Future search conference

7. E-participation

1. Public chois theory

در این حوزه اجتناب‌ناپذیر است (Ghadimi and Hejazi, 2019). افراد و سازمان‌های مختلفی از سیاست‌گذاری در علم و فناوری سود می‌برند. کلانتری و قاضی‌نوری به محوری‌ترین نهادهای سیاست‌گذار علم و فناوری در ایران و تعاملات بین آن‌ها پرداخته‌اند (Kalantari and Ghazinoory, 2021). سازوکار شبکه، در مواردی که سرعت تحولات زیاد است، کارایی بیشتری دارد. با توجه به سرعت بالای تحولات علم و فناوری، شبکه سازوکار مناسبی برای جلب مشارکت در سیاست‌گذاری در این حوزه است و تجربه‌های جهانی این موضوع را تأیید می‌کند (Asadifard, 2019). البته باید این نکته را در نظر گرفت که شبکه‌ها در سیاست‌گذاری عمومی همواره با سود همراه نیستند (Hazlehurst, 2001).

شبکه‌های مشارکت در سیاست‌گذاری ابعاد گوناگونی دارند. شبکه و شبکه‌سازی تنها با در کنار هم قرارگرفتن اعضا شکل نمی‌گیرد، بلکه جای‌گیری درست اجزا و تعامل میان آن‌ها یکی از بخش‌های مهم این موضوع است (Shahabi et al., 2020). در همین زمینه، فردوسی و حسین‌پور به معماری مشارکت شبکه‌ای نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری پرداخته‌اند (Fer-Kenis and Provan, 2008). اما در این پژوهش به پایداری و ادامه حیات شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری می‌پردازیم. تلاش‌های زیادی برای تشکیل شبکه نخبگان در کشور انجام شده است که در برخی موارد نتایج مدنظر از آن‌ها به دست نیامده است. خبر تشکیل شبکه نخبگان خط‌مشی کشور، برای نخستین بار، در سال ۱۳۸۳ از سوی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی منتشر شد (Mehr News Agency, 2004)؛ تکرار این خبر در سال‌های بعد و تلاش مسئولان برای جلب مشارکت نخبگان در خط‌مشی‌گذاری (Khane Mellat News Agency, 2020) نشان از ناکامی این تلاش اولیه دارد. همچنین در این زمینه می‌توان به تجربه مرکز نوآوری قوه مقننه نیز اشاره کرد. یکی از دلایل ناکامی در شکل‌گیری شبکه‌های نخبگی بی‌توجهی به عوامل پایدار آن‌هاست (Nil-foroushan and Arasti, 2014). از عوامل مؤثر بر پایداری و ثبات شبکه‌ها می‌توان به وجود منابع و منافع جدید و روزآمد برای اعضای شبکه اشاره کرد (Ghazinoori et al., 2017). جاسلین<sup>۷</sup> به سه عامل مؤثر در تداوم شبکه اشاره کرده است: وجود ساختارهای پایدار با تعاملات تکرارشونده و ارزش‌های مشترک، توزیع قدرت در شبکه، و انعطاف‌پذیری (Josselin,

گفت‌وگوهای خط‌مشی عمومی<sup>۱</sup>، نشست‌های پرسش‌گری<sup>۲</sup> و حلقه‌های مطالعاتی<sup>۳</sup> (Smith, 2003). در پژوهش دیگری، قاضی‌نوری و همکاران الزامات طراحی و راه‌اندازی شبکه اجتماعی مجازی اختصاصی برای نخبگان را بررسی کرده‌اند (Ghazinoori et al., 2017). از مهم‌ترین سازوکارهایی که در سال‌های اخیر برای جلب مشارکت سیاسی نخبگان مورد توجه قرار گرفته است، شبکه و شبکه‌سازی است؛ به‌گونه‌ای که اتوله<sup>۴</sup> وجود آن را در سیاست‌گذاری ضروری دانسته است (O'Toole, 2011). مفهوم شبکه در سیاست‌گذاری مفهومی است که به‌تازگی به خزانه مفاهیم این حوزه افزوده شده است و ریشه‌های متعددی دارد. در وهله نخست، این مفهوم به‌شدت از نظریه بین‌سازمانی تأثیر پذیرفته است و بر این نکته تأکید دارد که بازیگران به یکدیگر وابسته‌اند؛ زیرا برای تحقق اهداف خود به منابع یکدیگر نیاز دارند (Sabatier, 2017).

شبکه یکی از سازوکارهای کارآمد برای انجام اقدامات جمعی تلقی می‌شود (Knocke, 1993). دیویس<sup>۵</sup> و همکاران از شبکه با نام پیونددهنده سازگاری فردی با ساختارهای جمعی یاد می‌کنند (Davis et al., 1997). شبکه‌ها به‌مثابه یکی از ابزارهای کارآمد در مدیریت بهینه منابع، انتقال دانش بین عوامل، اشتراک‌گذاری دارایی‌ها و کاهش ریسک‌های توسعه در عرصه اقتصاد، کسب‌وکار و دانش شناخته شده‌اند (Asadifard, 2019). یکی از مهم‌ترین مزایای شبکه وجود ارتباطات بدون واسطه است؛ و یکی از دلایل اصلی حرکت به سوی ساختارهای شبکه‌ای نیز همین ویژگی ارتباطی است (Ghadimi and Hejazi, 2019). هازلهاست<sup>۶</sup> شبکه را به‌مثابه سیستم‌های متعامل و مرتبط با یکدیگر معرفی می‌کند که «به هم سود می‌رسانند و از هم سود می‌گیرند». براساس این تعریف، صرف وجود ارتباطات به معنای ایجاد شبکه نیست، بلکه باید سودرسانی به تمامی اعضا نیز مدنظر قرار گیرد (Hazlehurst, 2001).

یکی از حوزه‌های مهم سیاست‌گذاری که مشارکت نخبگان آن در فرایند تصمیم‌گیری ضروری است، حوزه علم و فناوری است. علم و فناوری نقش انکارناپذیری در توسعه جوامع دارد، به‌گونه‌ای که امروزه شاهد حضور آن در همه ابعاد زندگی انسان‌ها هستیم. علم و فناوری یکی از ابزارهای کلیدی توسعه کشورها محسوب می‌شود؛ از این رو، حضور فعال سیاست‌گذاران

1. Public policy dialogue
2. Appreciative inquiry
3. Study circle
4. O'Toole
5. Davis
6. Hazlehurst

7. Josselin



خط‌مشی‌گذاری عمومی به پایداری این‌گونه شبکه‌ها را مطالعه کرده‌اند (Ramezanzpour and et al., 2020). سنداستورم و کارلسون<sup>۱</sup>، پایداری و عملکرد صحیح شبکه را وابسته به ساختار صحیح و ظرفیت‌های سازمان‌دهی آن می‌دانند (Sandström and Carlsson, 2008). دنیئا و همکاران، مدیریت شبکه را بر اثربخشی شبکه مؤثر می‌دانند (Denita et al., 2020). رودز<sup>۲</sup>، برداشت‌های نادرستی که از شبکه وجود دارد عامل شکست آن می‌داند (Rhodes, 2009). در مجموع، در ادبیات موضوع به عامل‌های اثرگذار گوناگونی بر شبکه‌ها اشاره شده است که در جدول ۱، خلاصه‌ای از آن‌ها آمده است.

(2007). به عقیده هازلهورست، عنصر عمده تشکیل و دوام شبکه سوددهی و سودرسانی است (Hazlehurst, 2001). اما با همه تلاش‌هایی که صورت می‌گیرد، شبکه‌ها گاهی دچار شکست می‌شوند. بیگی و علی‌محمدی، ناکامی شبکه‌های همکاری را ناشی از موضوعات ساختاری، عوامل محیطی و عوامل مرتبط با کارکنان معرفی می‌کنند (Beygi and Alimohammadi, 2015). نیل‌فروشان و آراستی ادعا می‌کنند که شکست شبکه‌ها می‌تواند متأثر از نوع دانشی باشد که مبنای فعالیت‌ها در آن شبکه است (Nilforoushan and Arasti, 2014). رمضان‌پور و همکاران با پرداختن به عوامل مؤثر بر مشارکت نخبگان در

جدول ۱: جمع‌بندی عوامل مؤثر بر شبکه‌ها در ادبیات موضوع

ردیف	پژوهشگران و سال	قلمرو موضوعی	اهم یافته‌ها در خصوص عوامل مؤثر بر شبکه
۱	Nilforoushan and Arasti, 2014	عوامل ناپایداری شبکه‌ها	شبکه‌ها به دو دلیل «از دست رفتن اعتماد» و «بی‌انگیزگی اعضا» دچار ناپایداری می‌شوند. عوامل بی‌انگیزگی و بی‌اعتمادی در شبکه: انتخاب اعضا؛ طراحی ساختار؛ رسمیت بخشیدن به شبکه و مدیریت مخاطره‌ها.
۲	Beygi and Alimohammadi, 2015	عوامل تأثیرگذار بر ناکامی شبکه‌ها	عوامل اثرگذار بر ناکامی شبکه‌ها: کارکنان؛ عوامل محیطی؛ عوامل مدیریتی و زیرساختی
۳	Mazarei et al., 2022	عوامل تقویت روابط اعضای شبکه	عوامل تقویت روابط بین اعضای شبکه: برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه؛ تکامل شبکه؛ تجربه روابط پیشین با دیگر اعضا؛ برنامه‌ها و سیاست‌های مراکز عضو و مدت‌زمان عضویت یک عضو.
۴	Hazlehurst, 2001	دوام شبکه	عنصر عمده تشکیل و دوام شبکه سوددهی و سودرسانی است.
۵	Sandström and Carlsson, 2008	عوامل مؤثر بر عملکرد شبکه‌های خط‌مشی	بین ویژگی‌های ساختاری شبکه و ظرفیت‌های سازمان‌دهی با عملکرد شبکه رابطه وجود دارد. یک شبکه کارآمد شامل مجموعه‌ای ناهمگن از بازیگران است که به‌طور متمرکز و متراکم یکپارچه شده‌اند.
۶	Ghazinoori et al., 2017	عوامل اثرگذار بر انسجام، توسعه و پایداری شبکه	با تمرکز بر ابزارهای ارتباطی، به ۱۱ ویژگی شبکه اشاره شده است: تعامل با سایر اعضا؛ برقراری ارتباط نخبگان با یکدیگر و با حاکمیت؛ اشتراک‌گذاری دانش و ایده‌ها؛ یادگیری و ارتقای مهارت؛ تولید محتوا و به اشتراک‌گذاری آن؛ شکل‌گیری خرده‌اجتماعات تخصصی؛ تشکیل پایگاه اطلاعاتی و دانشی؛ کسب اطلاع از آخرین رویدادها؛ توسعه و گسترش دانش؛ وجود سامانه پرسش و پاسخ؛ امکان ساخت پروفایل.
۷	Asadifard, 2019	عوامل مؤثر بر مدیریت موفق شبکه	بازدیدها و تماس‌های منظم؛ وجود یک پیش‌برنده توانمند اولیه؛ شروع کار بر پایه نیازهای اعضای شبکه؛ به اشتراک‌گذاری حداکثری؛ نگاه بلندمدت؛ وابسته‌نبودن به افراد محدود؛ ایجاد مشروعیت برای تماس‌ها در همه سطح‌ها.
۸	Raab et al. 2015	اثربخشی شبکه	سه عامل اثربخشی شبکه: ساختار، حکمرانی و بافتار.

1. Sandström, A., Carlsson, L

2. Rhodes

عوامل اثربخشی شبکه در سه دسته اصلی قرار می‌گیرند: ویژگی‌های ساختاری؛ ویژگی‌های کارکردی؛ و ویژگی‌های بافتاری شبکه.	اثربخشی شبکه	Turrini et al, G. 2010	۹
دلایل شکست شبکه: نبود تمرکز بالا، ارتباطات غیررسمی کم؛ مدیریت مخاطره‌های باز و کنترل نشده.	عوامل شکست شبکه	Nilforoushan and Arasti, 2013	۱۰
۱۱ عامل مؤثر بر پایداری شبکه‌ها: اعتماد میان اعضا؛ مکمل یا رقیب بودن اعضا؛ موازنه قدرت میان اعضا؛ وابستگی متقابل میان اعضا؛ سبک رهبری؛ انگیزه همکاری میان اعضا؛ انجام وظایف رهبری برای پایداری؛ تنوع اعضا؛ تعهد اعضا؛ شناخت و همکاری پیشین؛ خوشه‌بندی در شبکه.	پایداری شبکه	Arasti and Haghghat, 2021	۱۱
اشاره به ۱۸ عامل مؤثر مانند: ایجاد مرکز مطالعاتی در تمامی وزارتخانه‌ها؛ ایجاد بانک ایده؛ هماهنگ‌سازی برنامه‌ها و تصمیم‌های دانشگاه‌ها در سوق دادن نخبگان به سیاست‌پژوهی؛ تقویت فرهنگ ملی مشوق مشارکت؛ حاکمیت شبکه‌های ضابطه‌ای به‌جای رابطه‌ای؛ حمایت حاکمیت در فراهم کردن زمینه‌اندیشه‌ورزی نخبگان؛ ایجاد انگیزه برای مشارکت نخبگان در تصمیم‌سازی؛ برقراری ارتباط مؤثر با نخبگان کشور.	عوامل مؤثر بر مشارکت نخبگان در فرایند خط‌مشی	Ramazanpour et al., 2019	۱۲
سه عامل مؤثر در تداوم شبکه: وجود ساختارهای پایدار با تعامل‌های تکرارشونده و ارزش‌های مشترک؛ توزیع قدرت در شبکه؛ انعطاف‌پذیری.	عوامل مؤثر در تداوم شبکه	Josselin, Daphné (2007)	۱۳

## ۲. چهارچوب نظری

بر پایه ادبیات مرور شده چهارچوب نظری این پژوهش در شکل ۱ خلاصه می‌شود:

بر پایه چهارچوب نظری شکل ۱ که از ادبیات پژوهش برآمده است، در محیط سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران لزوم مشارکت نخبگان علمی موضوعی ثابت شده است. براین اساس، الگوهای مختلفی برای جلب مشارکت ایشان شکل گرفته است. یکی از این الگوها سازوکار شبکه‌ای است. در این سازوکار، عوامل مختلفی بر شبکه اثر می‌گذارند. مانند: بافتار، رهبری و حکمرانی، ساختار، اثربخشی، انگیزش و ارتباطات در این زمینه نقش دارند.

یکی از ابعاد این شبکه، پایداری و ثبات آن است که به‌عنوان خلأ پژوهشی شناسایی شده است و در این مقاله به عوامل مؤثر بر این ثبات و پایداری پرداخته شده است.

## ۳. روش‌شناسی

در این پژوهش، در بافتار نخبگی علم و فناوری ایران، به‌دنبال عوامل مؤثر بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری هستیم. بر پایه تحدید بافتار و پیچیدگی‌های انسانی اثرگذار بر پژوهش، واقعیت‌های ذهنی چندگانه و گوناگونی پیرامون مسئله وجود دارد. علاوه بر این، پژوهشگر باید تعامل عمیقی با مسئله داشته باشد. در این‌گونه پژوهش‌ها، روش‌های کیفی کارایی بیشتری دارد (McNabb, 2016).

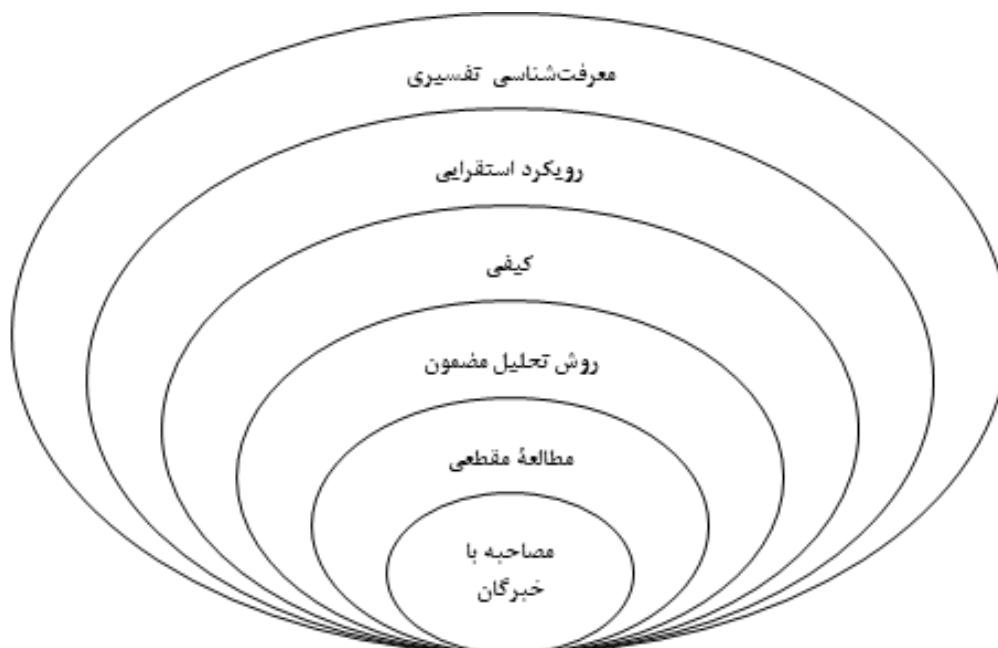
در ادبیات مرور شده، و در ادامه در جدول بالا، به عوامل متعدد اثرگذار بر شبکه اشاره شده است که در جای خود اهمیت دارند و باید به آن‌ها توجه شود. آنچه در ادبیات مرور شده دیده می‌شود، توجه اندک به بافتار نخبگان علم و فناوری است. سارویتز و همکاران بر این باورند که در نظر گرفتن بافتار در سیاست‌گذاری علم و فناوری اهمیت ویژه‌ای دارد (Sare-witz et al., 2004). بنابراین، پرداختن به عوامل مؤثر بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری، بدون در نظر گرفتن بافتار نخبگی علم و فناوری در کشور ممکن نیست. به‌ویژه آن‌که در سیاست‌گذاری این حوزه، نوع خاصی از نخبگان مدنظر است که نزدیک‌ترین تعریف از آن‌ها را بنیاد ملی نخبگان ارائه می‌دهد. این گروه از نخبگان اغلب از فضای سیاست و سیاست‌گذاری دور بوده‌اند و فرهنگ سازمانی و تعامل با ایشان متفاوت است. ازاین‌رو، تعامل و شبکه‌سازی با آنان در فضای سیاست‌گذاری نیازمند دقت و ظرافت‌های خاصی است که بی‌توجهی به آن‌ها، به حضور نداشتن نخبگان علمی و در نتیجه به ناپایداری و نبود استمرار حیات شبکه می‌انجامد. بنابراین، پرداختن به عوامل مؤثر بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری در بافتار کشور و در فضایی که اشاره شد، خلأ پژوهشی مهمی است که در این مقاله به آن پرداخته خواهد شد.



شکل ۱: چهارچوب نظری پژوهش

روش تحقیق در این پژوهش به شیوه تحلیل مضمون است. این روش یکی از فن‌های تحلیلی مناسب در تحقیقات کیفی است که به طور گسترده به کار می‌رود. شناخت مضمون یکی از مهم‌ترین و حساس‌ترین کارها در تحقیقات کیفی است و به عبارت دیگر، قلب تحلیل مضمون است. این مضامین می‌توانند آشکارا از مصاحبه‌ها و منابع دریافت شوند و یا در

بطن آن‌ها نهفته باشند (Abedi et al., 2011). ارزش‌های پژوهشگر، شعور متعارف، جهت‌گیری‌ها و پرسش‌های تحقیق و تجربه پژوهشگر درباره موضوع، در نحوه شناخت مضمون‌ها، اثر می‌گذارد. مدل پیاز تحقیق، مطابق مدل ساندرز و همکاران در شکل ۲ آمده است (Saunders et al., 2009):



شکل ۲: پیاز تحقیق براساس مدل ساندرز

همان‌گونه که در جدول بالا مشاهده می‌شود، در میان مصاحبه‌شوندگان ۴ نفر مجری با سابقه اجرایی، ۳ نفر نخبه سیاست‌گذاری و ۲ نفر نخبه علمی حضور دارند. با هریک از این افراد مصاحبه‌های عمیق و نیمه‌ساختاریافته‌ای انجام شده است. برای تحلیل دقیق داده‌های کیفی به دست آمده، نرم‌افزار اختصاصی برای این موضوع توسعه داده شد. این نرم‌افزار با استفاده از سکوی نرم‌افزاری Access (از محصولات مایکروسافت) ایجاد شده است. علت استفاده از نرم‌افزار اکسس، با وجود نرم‌افزارهای تخصصی تحلیل مضمون، دسترسی به پایگاه داده و انعطاف‌پذیری بیشتر در تهیه گزارش‌های متنوع و انجام تحلیل‌های عمیق‌تر و متنوع‌تر بر روی داده‌ها است. برای این منظور، مضامین به دست آمده از مصاحبه‌ها به صورت جداگانه وارد نرم‌افزار شده و کدگذاری شدند. در مجموع، ۱۰۴ کد از مصاحبه‌ها استخراج شد و در ادامه برای هر کد مجزا یک مضمون پایه تعریف شد. سپس با استفاده از قابلیت‌های جدید افزوده شده به نرم‌افزار، به تعداد مضامین پایه، فیش‌هایی تولید شد و از آن‌ها برای جست‌وجو و شناخت مضامین و رسیدن به تحلیل در سطحی کلان‌تر استفاده شد. از طریق برجسب‌گذاری روی فیش‌ها و دسته‌بندی آن‌ها، مضامین سازمان‌دهنده ایجاد شدند. در ادامه، مضامین سازمان‌دهنده در سطحی کلان‌تر تحلیل و مضامین فراگیر استخراج شدند. در مجموع، ۳۴ مضمون سازمان‌دهنده و ۷ مضمون فراگیر شناسایی شدند. در ادامه با تحلیل شبکه مضامین، الگوی موردنظر عوامل مؤثر بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری به دست آمد.

بر پایه نظر گوبا و لینکلن، قابلیت اعتماد در پژوهش‌های کیفی شامل چهار بعد است که عبارت‌اند از: قابلیت اعتبار<sup>۱</sup>، قابلیت ثبات<sup>۲</sup>، تأییدپذیری<sup>۳</sup> و قابلیت انتقال<sup>۴</sup> (Guba and Lincoln, 1982). برای اطمینان از قابلیت اعتبار تلاش شد تا مصاحبه‌شوندگان با حداکثر تنوع و تجربه انتخاب شوند. بیش از نیمی از مصاحبه‌شوندگان در حوزه موردنظر بیش از ۳۰ سال تجربه دارند. استفاده از نمونه‌گیری نظری و ادامه مصاحبه‌ها تا اشباع نظری، تلاش دیگری برای رسیدن به قابلیت اعتبار در

روش تحلیل مضمون گام‌های مرسوم و متعارفی دارد که عبارت‌اند از: جمع‌آوری و آشنایی با داده‌ها؛ ساخت کدهای اولیه؛ جست‌وجو و شناخت مضامین؛ ترسیم شبکه مضامین؛ تحلیل شبکه مضامین؛ و ترسیم الگوی نهایی و نوشتن گزارش. بر پایه ادبیات مرور شده، سه گروه اصلی در شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری ذی‌نفع هستند: نخبه علمی، خبیره سیاست‌گذاری و مجری. تعریف نخبه علمی، همان‌گونه که اشاره شد، همان تعریف بنیاد ملی نخبگان در نظر گرفته شده است. منظور از خبیره سیاست‌گذاری، فردی است که سابقه علمی یا اجرایی درخور توجه در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری دارد. مقصود از مجری، اجراکنندگان سیاست‌های علم و فناوری در دستگاه‌های اجرایی مرتبط هستند که با چالش‌های این حوزه ارتباط نزدیکی دارند. به بیان دیگر، در زنجیره‌ای که یک سر آن چالش‌های علم و فناوری و سر دیگر آن سیاست‌گذاری در این حوزه است، این سه گروه حضور دارند. بنابراین، ثبات و پایداری این شبکه به تداوم حضور این سه گروه در شبکه وابسته است. در نتیجه، جامعه پژوهش شامل این سه گروه می‌شود و نمونه‌ها برای انجام مصاحبه از میان آن‌ها انتخاب شده‌اند.

نمونه‌های موردنظر از میان سه گروه از کاندیداهایی که از پیش تعیین شده‌اند و با توجه به سطح تجربه، دانش و ارتباط ایشان با موضوع سیاست‌گذاری علم و فناوری انتخاب شدند. در پایان هر مصاحبه از مصاحبه‌شونده خواسته می‌شد تا درباره ابعاد مغفول مانده و پرسش‌های بی‌پاسخ، فرد دیگری را برای مصاحبه معرفی کند. بنابراین، انتخاب نمونه‌ها برای مصاحبه، تلفیقی از نمونه‌گیری نظری و روش گلوله‌برفی بود. انجام مصاحبه‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. در مصاحبه هشتم، مضمون جدیدی به مضامین موجود افزوده نشد و با انجام یک مصاحبه احتیاطی، فرایند مصاحبه‌ها با ۹ مصاحبه پایان یافت. مصاحبه‌ها اغلب عمیق و طولانی بودند و درباره تمامی ابعاد مسئله بحث و تبادل نظر انجام شد. همین موضوع باعث شد تا با تعداد کمی مصاحبه اشباع نظری حاصل شود. اطلاعات مربوط به مصاحبه‌شوندگان در جدول ۲ آمده است:

جدول ۲: مشخصات مصاحبه‌شوندگان

جایگاه (فعلی و سابق)	معاون رئیس جمهور	معاون وزیر و مدیرکل	نخبه سیاست‌گذاری	نخبه علم و فناوری
تعداد	۱ نفر	۳ نفر	۳ نفر	۲ نفر

1. Credibility
2. Dependability
3. Confirmability
4. Transferability

افزود. حیات و پایداری این شبکه، مانند هر شبکه دیگری، وابسته به حضور و فعالیت نخبگان علم و فناوری در آن است. بنابراین، باید برای حضور پایدار نخبگان در این شبکه تلاش شود. در بیشتر موارد، نخبگان علم و فناوری افرادی چپ‌مغز هستند و به کارهای محاسباتی و منطقی علاقه دارند. امور شهودی و پرداختن به موضوعات تحلیلی و غیرمحاسباتی برای آن‌ها ملال‌آور است و اگر در این زمینه‌ها به کار گرفته شوند، مشارکت آن‌ها استمرار کمتری خواهد داشت. این افراد عموماً درون‌گرا هستند و حضور در فضای مجازی را بر فضای حقیقی ترجیح می‌دهند. به‌کارگیری این افراد در جلسات رسمی و عمومی به کاهش مشارکت آنان و در نتیجه ناپایداری حضورشان در شبکه می‌انجامد. این افراد تمایل زیادی به آزادی عمل دارند؛ بنابراین، تعامل با آن‌ها در شبکه باید موردی و موقت باشد. نخبگان علمی دوست دارند در کوتاه‌ترین زمان ممکن به نیازهای خود برسند. فرایندهای طولانی تصمیم‌گیری، آن‌ها را بی‌انگیزه می‌کند و موجب ترک شبکه می‌شود. این دسته از نخبگان، در بافتار ما، علم و فناوری (به‌ویژه در حوزه تخصص خودشان) را مهم‌تر از هر موضوع دیگری (از جمله سیاست‌گذاری) می‌دانند. این افراد اگر به اهداف غیرسیاسی خودشان در شبکه نرسند، به‌ندرت مشارکت آن‌ها تداوم خواهد یافت. براساس یافته‌های پژوهش، نخبگان علمی غالباً دغدغه سیاسی ندارند و انگیزه‌های غیرسیاسی آن‌ها را به سمت شبکه می‌کشاند. نهایتاً این‌که «فزار» هستند و به‌کارگیری آن‌ها ظرفیت‌های سخت و نرم بسیاری دارد. به‌منظور تداوم مشارکت آن‌ها در شبکه، ارتباطات غیررسمی با آنان باید به‌صورت مستمر برقرار باشد.

توجه به ویژگی‌های بافتاری ذکرشده بالا، علم و فناوری نخستین عامل در پایداری و استمرار حیات شبکه‌های مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری است. به‌طوری‌که، تمامی برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات درون شبکه باید با در نظر گرفتن این عوامل صورت پذیرد.

#### ۲-۴. معماری و ساختار صحیح شبکه

عامل مهم دیگر و اثرگذار بر پایداری و استمرار حیات این‌گونه شبکه‌ها، معماری صحیح آن است. شبکه‌ای که نخبگان علم و فناوری در آن حضور دارند و قرار است به دستگاه سیاست‌گذاری متصل شود، باید ویژگی‌های خاصی داشته باشد. بافتار نخبگی، به‌ویژه در کشور ما، به‌دنبال آزادی عمل است و رسمیت بالا را نمی‌پذیرد. ازاین‌رو، قرار دادن آن‌ها در معماری‌های خشک و ساختارهای مکانیکی، باعث ناکارایی و در نتیجه استمرار نداشتن مشارکت خواهد شد. از سویی، تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری نیازمند سطحی از رسمیت و ساختارمندی است. بنابراین،

پژوهش است. برای اطمینان از ثبات پژوهش، زمان انجام مصاحبه‌ها تا حد امکان کوتاه در نظر گرفته شدند و مصاحبه‌ها بر پایه پرسش‌ها و با روندی ثابت و از پیش تعیین‌شده انجام شدند. به‌منظور اطمینان از صحت مضامین دریافت‌شده، ضمن برگزاری جلساتی با حضور خبرگان موضوع، مضامین مجدداً بررسی و در صورت نیاز اصلاحاتی در آن‌ها اعمال شد.

در نهایت درخصوص بعد چهارم قابلیت اعتماد یعنی انتقال‌پذیری، با توجه به بافتار، روند پژوهش، جامعه هدف و نمونه‌گیری صورت‌گرفته، می‌توان گفت نتایج پژوهش درون بافتار نخبگی علمی کشور قابلیت انتقال دارد.

علاوه بر این، برای اطمینان از پایایی تحلیل مضمون صورت‌گرفته از روش پایایی هولستی استفاده شد. برای این منظور، کدگذاری یک بار درون نرم‌افزار و یک بار با استفاده از فیش‌های کاغذی و به‌صورت دستی، در بازه‌های زمانی متفاوت، انجام شد. بر پایه این روش، درصد توافق مشاهده‌شده<sup>۱</sup> از طریق فرمول  $PAO = 2M / (n1 + n2)$  محاسبه می‌شود که در آن M تعداد توافق در دو مرحله کدگذاری، n1 تعداد واحدهای کدگذاری شده در مرحله اول و n2 تعداد واحدهای کدگذاری شده در مرحله دوم است (Abedi et al., 2011). در مقایسه‌ای که انجام شد، مقدار PAO، ۸۵ درصد است که این مقدار براساس روش هولستی در بازه قابل‌قبولی قرار دارد.<sup>۲</sup>

#### ۴. یافته‌های پژوهش و بحث

بنابر تحلیل‌های صورت‌گرفته، ۷ عامل اصلی بر پایداری و تداوم فعالیت و حیات شبکه‌های مشارکت سیاسی نخبگان علم و فناوری اثرگذارند:

توجه به ویژگی‌های نخبه در بافتار؛ معماری و ساختار صحیح شبکه؛ هیجان و انگیزه مشارکت؛ وجود دبیرخانه به‌مثابه قلب شبکه؛ ایجاد شوک‌های مثبت در شبکه؛ ابزارها و سازوکارهای ارتباطی مناسب؛ و استقلال اقتصادی و لجستیکی شبکه. در ادامه بر پایه مصاحبه‌ها و مضامین دریافتی از آن‌ها، هریک از این موارد به تفصیل بررسی خواهد شد.

#### ۴-۱. توجه به ویژگی‌های نخبه در بافتار

شبکه مشارکت سیاسی که نخبگان علم و فناوری در آن حضور دارند، شبکه‌ای خاص و متفاوت از دیگر شبکه‌ها است. نخبگان علمی به‌واسطه ویژگی‌هایی که دارند، متفاوت از سایر شهروندان هستند و حضور آن‌ها در شبکه، ویژگی‌هایی به شبکه خواهد

1. Percentage of Agreement Observation (PAO)

۲. مقدار قابل قبول بیش از ۷۰ درصد است.

شبکه باید به صورت رسمی و اصیل پذیرفته شود و درک شود که این حضور نمایشی و بی‌اثر نیست. بنابراین، یکی از راهکارهای انگیزش مشارکت، دادن نقش رسمی به نخبه علمی در شبکه است. راهکار دیگر در این زمینه، گره زدن نیازهای سیاست‌گذار به نیازهای نخبگان علم و فناوری است. اگر سیاست‌گذار، به منزله راهبر شبکه، تنها به دنبال اهداف سیاست‌گذاری خود باشد، این رویکرد با انگیزه‌های مشارکت نخبگان علمی در شبکه در تضاد است. برای نمونه، چالشی که یک نخبه علمی در پیگیری یک موضوع تخصصی تجربه می‌کند، می‌تواند مبنایی برای مشارکت او در شبکه سیاست‌گذاری علم و فناوری باشد. این چالش می‌تواند هم‌زمان یک مسئله علمی برای نخبه علمی و یک مسئله سیاست‌گذاری برای سیاست‌گذار باشد، و به این ترتیب، نیاز نخبه علمی به نیاز سیاست‌گذار گره می‌خورد. برگزاری رویدادهای گوناگون و تعامل با نخبگان در قالب‌های متنوع نیز می‌تواند در انگیزش نخبگان در شبکه و در نتیجه پایداری آن مؤثر باشد. بر پایه مضامین دریافتی، رویدادهایی که برگزار می‌شود، همانند خون تازه‌ای است که در رگ‌های شبکه جریان می‌یابد. این رویدادها انگیزه‌ای تازه به نخبگان علمی برای مشارکت می‌دهد و شبکه را پایدارتر می‌کند. نخبگان علمی انتظار دارند بازخورد فعالیت‌های خود را در شبکه ببینند. آن‌ها باید متوجه شوند که تلاش‌ها و تعاملاتشان در شبکه، چه تغییری ایجاد کرده است تا حضورشان تداوم یابد. درک اثرگذاری تصمیمات شبکه در فضای علم و فناوری کشور برای نخبگان عضو شبکه ضروری است. اگر نخبه علمی احساس کند که تصمیمات شبکه در فضای سیاست علم و فناوری کشور اثر کافی ندارد، انگیزه او برای حضور در شبکه کاهش می‌یابد. علاوه بر این، بر پایه یافته‌های پژوهش، هرچه حضور نخبگان در شبکه، به هر نحوی، طولانی‌تر باشد، تعلق خاطر آن‌ها به شبکه بیشتر خواهد شد و عوامل برهم‌زننده انگیزه مشارکت، اثر کمتری بر خروج آن‌ها از شبکه و در نتیجه بر ناپایداری شبکه خواهد داشت.

عامل دیگر در پایداری و ثبات شبکه، جذب نخبه علمی جدید به شبکه است. نخبگان علمی با انگیزه‌های متفاوتی جذب شبکه می‌شوند. انگیزه‌هایی نظیر: اطلاع از تحولات سیاستی، یادگیری موضوعات جدید و رشد فردی، آشنایی با قواعد جاری در زیست‌بوم، کسب قدرت و شهرت، تقویت ارتباطات با بازیگران مختلف، دستیابی به رانت اطلاعاتی و پیداکردن فرصت‌های جدید اقتصادی. بیشتر این انگیزه‌ها مثبت هستند و برخی از آن‌ها منفی. برخی نیز می‌تواند هم مثبت و هم منفی باشند. در پایداری شبکه، باید انگیزه‌های مثبت را در شبکه ایجاد کرد و برای انگیزه‌های منفی برنامه‌ریزی نمود.

معماری شبکه نباید کاملاً مسطح و تخت باشد، بلکه باید بخش‌ها و لایه‌هایی در آن وجود داشته باشد. برداشتی که از شبکه وجود دارد، نبود سلسله‌مراتب و ساختار تخت است؛ اما افراط در این موضوع، به سازماندهی نادرست و ناپایداری شبکه منجر خواهد شد.

بنابر بافتار نخبگی علمی در کشور، هر حوزه تخصصی علمی تمایل دارد مستقل باشد و به سایر حوزه‌های علمی وابسته نباشد. اگر این استقلال درک نشود، حضور مؤثری در شبکه نخواهد داشت. بنابراین، هر بخش و لایه باید مرکز فرماندهی و استقلال نسبی خود را داشته باشد و برای بررسی موضوعات بین‌رشته‌ای و یا اتصال به سایر بخش‌ها و لایه‌ها، نقاط اتصال مشخصی تعریف شود. سطح رسمیت در لایه‌های مختلف متفاوت است. هرچه از لایه‌های علمی و فناورانه بیرونی به سمت لایه‌های تصمیم‌گیر و سیاست‌گذار درونی حرکت کنیم، رسمیت افزایش می‌یابد. در لایه‌های بیرونی با چالش‌ها و مسائل سیاست‌گذاری علم و فناوری مواجه هستیم و در لایه‌های درونی با تصمیم‌گیری. هر یک از این دو مقوله رسمیت‌های متفاوتی نیاز دارد. حضور نخبگان علمی در لایه‌های رسمی درونی، به دلیل تناسب نداشتن با ویژگی‌های شخصیتی، موجب ناپایداری شبکه مشارکت آنان خواهد شد. هر بخش و هر لایه، عمق، عرض و کیفیت مشارکت متفاوتی دارد. به این معنا که هر بخش، در موضوع خاص مربوط به خود و تا عمق مشخصی مداخله می‌کند و کیفیت مشارکت نیز اشاره به مشارکت با پشتوانه کارشناسی دارد. هر گره در شبکه در یک لایه و یک بخش جای دارد و محدوده مسائل هر لایه و هر بخش مشخص است. مشارکت باید به مرزهای تعیین‌شده محدود باشد. کیفیت مشارکت نیز، که اشاره به مشارکت با پشتوانه کارشناسی دارد، در این زمینه اهمیت دارد. در معماری، باید به تمامی بخش‌ها به‌طور متناسب اهمیت داده شود. بی‌توجهی به هر بخش ضعیف‌شدن و یا حذف آن بخش از شبکه را در پی دارد و بر پایداری کل شبکه تأثیر می‌گذارد.

#### ۳-۴. هیجان و انگیزه مشارکت

بر اساس یافته‌های پژوهش، هرچه هیجان و انگیزه در شبکه بیشتر باشد، شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری پایداری بیشتری خواهد داشت. طبیعی است که برای یک نخبه علم و فناوری، انگیزه‌های متفاوتی برای مشارکت در چنین شبکه‌ای وجود دارد. مهم‌ترین مضمون دریافتی در خصوص انگیزش اعضای شبکه و در نتیجه استمرار حضور نخبگان و پایداری شبکه، اصالت قائل‌شدن برای حضور نخبگان علمی در این شبکه است. به این معنا که حضور نخبگان علمی در این

## ۴-۴. وجود دبیرخانه به مثابه قلب شبکه

همایش یا کنفرانس تدارک می‌دیدند و از طریق آن اهداف خود برای احیای شبکه را پیش می‌بردند. برگزاری رویدادها، همایش‌ها و سمینارها شوک‌های مثبتی برای بازیابی و زنده‌کردن شبکه‌هاست. البته بسته به نوع توقف و رکود شبکه، نوع شوک‌های وارد شده متفاوت است. اگر رکود کوتاه باشد، بازیابی از طریق جلسه هم‌اندیشی انجام‌پذیر خواهد بود؛ اما چنانچه رکود عمیق و طولانی باشد، بازیابی شبکه باید از طریق کنفرانس یا همایش چندروزه انجام گیرد.

## ۴-۶. ابزارها و سازوکارهای ارتباطی مناسب

پایداری و ثبات شبکه در تداوم ارتباط میان اعضای مختلف حاضر در آن است و اگر این ارتباطات قطع شود، شبکه معنایی پیدا نمی‌کند. تداوم این ارتباطات به وجود ابزارها و سازوکارهای ارتباطی مناسب وابسته است. از مضامین به دست آمده از مصاحبه‌ها و تجربه‌های بیان شده در طول آن، چنین برداشت می‌شود که در شبکه‌های شکل‌گرفته مشابه، چه موفق و چه ناموفق، به این موضوع چندان توجه نشده است. از این کم‌توجهی چند برداشت به دست می‌آید: یک، این که سازوکارها و ابزارهای ارتباطی در طراحی شبکه اهمیت کمی دارد. دو، ابزارها و سازوکارهای ارتباطی ممکن است مهم باشند، اما پیچیده نباشند. سه، می‌توان این‌گونه برداشت کرد که ابزارها و سازوکارهای ارتباطی مشخص و بدیهی هستند و نیازی به ایجاد ابزار یا سازوکار جدیدی نیست. چهار، این که اگر شبکه به درستی طراحی شود، ابزار و سازوکارهای ارتباطی به‌طور طبیعی و در طول زمان و متناسب با شرایط ایجاد می‌شوند.

باین حال، بنابر مضامین به دست آمده از مصاحبه‌شوندگان، ابزارهای مناسب ارتباطی درون این شبکه عبارت‌اند از: سکویهای ارتباطی، کانال‌ها و گروه‌ها در شبکه‌های اجتماعی، گروه پستی، سایت ویکی، شبکه‌های اجتماعی سازمانی، جلسات حضوری، اجلاس، همایش و تالارهای گفت‌وگو. درباره هر یک از این ابزارها بحث‌هایی وجود دارد و هرکدام برای شرایطی مفید هستند و مزایا و معایبی نیز دارند. برای نمونه، جلسات و گردهمایی‌های حضوری در ایجاد همدمی و هماهنگی اثرات زیادی دارند؛ سایت ویکی به انباشت دانش بسیار کمک می‌کند؛ شبکه‌های اجتماعی سرعت بالا و تشریفات کمی برای برقراری ارتباط دارند. با در نظر گرفتن این موارد و سایر مضامین دریافت شده از مصاحبه‌ها درباره ابزارها و سازوکارهای ارتباطی، نکات زیر شایان توجه است:

- لزومی ندارد ابزار مشارکت واحد باشد. محدودکردن ابزار مشارکت باعث محدودشدن برخی تعاملات و در نتیجه افول و بی‌ثبات شبکه می‌شود.

بنابر ویژگی‌های بافتاری نخبگی علمی در کشور، که در بخش‌های قبل اشاره شد، بخش مهمی از پایداری و استمرار حیات شبکه مشارکت، از دید نخبگان علم و فناوری، وابسته به وجود داده، اطلاعات و دانش است که باید به‌صورت مستمر در شبکه جریان داشته باشد. علاوه بر این، نخبگان علمی منتظر دریافت بازخورد فعالیت‌های خود در شبکه هستند. چنانچه داده، اطلاعات و دانش موردنیاز نخبگان علمی در شبکه موجود نباشد و یا این که بازخورد فعالیت‌ها و اقدامات صورت گرفته در شبکه به ایشان منتقل نشود، حضور نخبگان علمی در شبکه ضعیف خواهد شد و به استمرار حیات و پایداری شبکه آسیب خواهد زد. براساس یافته‌های پژوهش، تضمین این موارد منوط به ایجاد یک دبیرخانه فعال در شبکه است. در این شبکه دبیرخانه حکم قلب را دارد و مسئول جریان داده، اطلاعات و دانش در شبکه است. دبیرخانه علاوه بر به جریان انداختن داده‌ها، باید بازخوردها را نیز دریافت کند و پس از تقویت و توسعه، مجدداً آن را به جریان بیندازد. بنابراین، وجود دبیرخانه برای شبکه امری ضروری است.

عامل بعدی اثرگذار در پایداری شبکه، پیگیری مستمر راهبردها و تصمیمات شبکه است. نخبگان علمی انتظار دارند تصمیماتی که در شبکه گرفته می‌شود، اثرگذار باشد و به تحولاتی در زیست‌بوم علم و فناوری کشور بینجامد. بی‌توجهی به پیگیری تصمیمات و در نتیجه حاصل‌نشدن نتایج مدنظر به دلسردی نخبگان علمی و در نهایت به کاهش حضور فعال ایشان و ناپایداری شبکه منجر خواهد شد. بنابراین، وظیفه دیگر دبیرخانه، پیگیری راهبردها و تصمیمات شبکه تا حصول نتایج نهایی است. نبود دبیرخانه، به مثابه متولی موارد ذکر شده، منجر به اختلال در عملکرد شبکه و ناپایداری آن خواهد شد.

## ۴-۵. ایجاد شوک‌های مثبت در شبکه

اگر در اداره شبکه به پایداری و تداوم حیات آن توجه نشود، شبکه رو به افول می‌رود و برای استمرار حیات آن باید اقدامات ویژه‌ای انجام شود. مصاحبه‌شوندگان در بیان تجربه‌های خود از مدیریت و حضور در شبکه‌های مشارکت سیاسی، گاهی به موقعیت‌هایی اشاره می‌کردند که فعالیت شبکه تقریباً متوقف شده و به حالت خواب یا مرگ فرومی‌رود. دلایل متعددی برای بروز این حالت وجود دارد. اگر این توقف کوتاه باشد، بازیابی آن از طریق شوک‌های مثبت انجام‌پذیر است؛ اما اگر طولانی شود، به سختی می‌توان آن را بازیابی کرد. بنابر مضامین دریافتی، مصاحبه‌شوندگان در مدیریت شبکه‌های علمی به تجربه‌هایی اشاره کرده‌اند که در آن شبکه دچار افول شده است و تلاش‌های آن‌ها برای احیای نتیجه مانده است. در چنین شرایطی، یک

تأمین مالی، دچار افول می‌شود. در سازماندهی هر نهاد یا شبکه اگر جنبه‌های اقتصادی در نظر گرفته نشود، کار شکست خواهد خورد. یکی از مهم‌ترین مضامین دریافتی مرتبط با تأمین اقتصادی و در نتیجه ثبات و پایداری شبکه‌های مشابه، اتصال شبکه به منبع اقتصادی پایدار و بادوام است. این منبع اقتصادی می‌تواند بنگاهی اقتصادی باشد یا سازمانی حاکمیتی. به بیان دیگر، شبکه باید یک حامی مالی و اقتصادی داشته باشد. حامی مالی آن هم اغلب گروه یا سازمانی است که بیشترین منفعت را از شبکه می‌برد. مجموعه مضامین دریافتی در این زمینه دو مسیر اصلی برای تأمین مالی و اقتصادی شبکه معرفی می‌کند: یا باید بنگاه‌های اقتصادی در این شبکه برای خود جاذبه و منفعتی ببینند تا وارد آن شوند و تأمین مالی آن را بر عهده بگیرند؛ یا یک سازمان حاکمیتی ذی‌نفع که بیشترین ارتباط را با شبکه دارد حمایت و تأمین مالی آن را عهده‌دار شود.

#### ۵. شبکه مضامین و مدل نهایی

بر پایه موارد گفته‌شده در بخش قبل، شبکه مضامین پژوهش در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳: شبکه مضامین

مضمون سازمان‌دهنده	مضمون فراگیر
مداخله کمتر نخبگان علمی در امور شهودی و تحلیلی به سبب ویژگی‌های شخصیتی	توجه به ویژگی‌های نخبه در بافتار
محدود نکردن نخبگان در شبکه به واسطه میل ایشان به آزادی عمل	
سرعت بخشی به فرایندهای شبکه به سبب عجز بودن نخبه علمی	
توجه بیشتر به فضای مجازی به سبب درون‌گرایی نخبگان و ترجیح فضای مجازی بر حقیقی	
مشارکت نخبه صرفاً در حوزه تخصصی خود	
توجه به نیازهای علمی نخبه در شبکه	معماری و ساختار صحیح شبکه
ارتباط مستمر با نخبگان به سبب فرار بودن ایشان	
معماری بخشی و لایه‌ای، نه کاملاً تخت	
لزوم استقلال نسبی هر بخش و لایه و اتصال از طریق نقاط مشخص	
جدا بودن نخبگان علوم و فناوری‌های مختلف از یکدیگر به سبب چالش‌های بافتاری	
سطح رسمیت متفاوت در بخش‌های مختلف شبکه	هیجان و انگیزه مشارکت
کنترل عمق، عرض و کیفیت مشارکت	
توجه متوازن به تمامی لایه‌ها و بخش‌های شبکه	
نقش رسمی دادن به نخبه علمی در شبکه مشارکت سیاسی	
گره‌زدن نیازهای سیاست‌گذار به نیازهای نخبگان علم و فناوری	
برگزاری رویدادهای مختلف و تعامل با نخبگان در قالب‌های متفاوت	
ارائه بازخورد فعالیت‌های نخبگان به آن‌ها	
درک اثرگذاری تصمیمات شبکه در فضای علم و فناوری کشور برای نخبگان	
تقویت حس تعلق به شبکه	
توجه به انگیزه‌های حضور نخبگان علمی در شبکه	

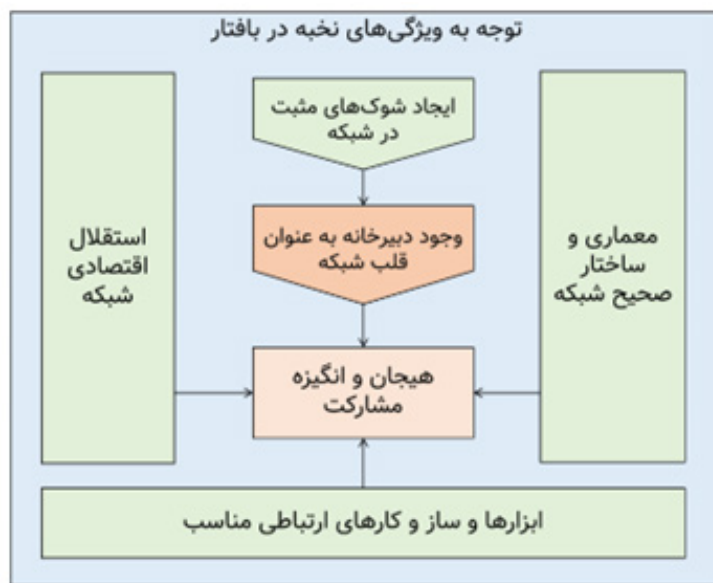
- برای هر موضوع، هر مقیاس، هر عمق و حتی هر فردی می‌توان سازوکار متفاوتی برای مشارکت در نظر گرفت. پایداری و ثبات شبکه به حضور افراد در همه لایه‌ها و بخش‌های شبکه وابسته است و این حضور به وجود ابزار مشارکت مناسب بستگی دارد.
- ابزارهای مشارکت گوناگونی وجود دارد، اما نه می‌توان و نه منطقی است که از همه آن‌ها استفاده شود. گاهی وجود ابزارهای متفاوت باعث سردرگمی و از بین رفتن تمرکز می‌شود و ارتباطات درون شبکه را مختل می‌کند و در نتیجه به پایداری شبکه آسیب می‌زند.
- قابلیت‌های مختلف مورد نیاز شبکه باید در ابزار وجود داشته باشد؛ قابلیت‌هایی مانند پروفایل‌سازی، نظرسنجی و رأی‌گیری. این قابلیت در اثربخشی بیشتر ارتباطات و در نتیجه تداوم حیات شبکه مؤثر است.

#### ۴-۷. تأمین مالی و اقتصادی شبکه

یکی از وجوه اشتراک مضامین دریافتی درباره دلایل پایداری شبکه‌های مشابه تأمین مالی و اقتصادی است. شبکه، مانند هر موجودیت دیگری، به تأمین مالی نیاز دارد و در صورت نبود این



استمرار جریان داده، اطلاعات و دانش در شبکه	وجود دبیرخانه به‌منزله قلب شبکه
بازخوردگیری و پاسخ به بازخوردها	
پیگیری راهبردها و تصمیمات شبکه	
جذب نخبگان جدید به شبکه	
لزوم کنترل حیات شبکه و پیشگیری از خواب یا مرگ شبکه	ایجاد شوک‌های مثبت در شبکه
برگزاری رویدادهای دوره‌ای منظم در نقش شوک مثبت	
تناسب بین نوع رویداد و شوک موردنیاز برای احیای شبکه	
تنوع در ابزارها به‌منظور وجود انعطاف برای مشارکت همه افراد	ابزارها و سازوکارهای ارتباطی مناسب
امکان به‌کارگیری ابزار متفاوت برای هر مقیاس، هر عمق و هر فرد	
کنترل تنوع ابزارها و سازوکارهای ارتباطی	
وجود قابلیت‌های مختلف موردنیاز شبکه در ابزار ارتباطی	
تأمین مالی مناسب شبکه	تأمین مالی و اقتصادی شبکه
نقش‌آفرینی سازمان‌هایی که بیشترین منفعت را از آن می‌برند در تأمین شبکه	
تأمین شبکه از طریق نهادهای حاکمیتی ذی‌نفع	



شکل ۳: مدل نهایی عوامل پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران

تحلیلی و استدلالی بالا هستند که به مطالعه عمیق و تجزیه و تحلیل مسائل می‌پردازند. آن‌ها به ندرت در موقعیت‌های استخدامی قرار می‌گیرند و بیشتر تمایل دارند مستقل و با آزادی عمل فعالیت کنند. بیشتر نخبگان به فضاهای مجازی تمایل دارند و علم و فناوری را بر سیاست ترجیح می‌دهند. این ویژگی‌ها سبب می‌شود که ایجاد فضای انعطاف‌پذیر برای تعامل و همکاری نخبگان در شبکه و در نتیجه پایداری آن اهمیت بالایی داشته باشد. شش عامل دیگر نیز در درون بافتار نخبگی علم و فناوری کشور معنا پیدا می‌کنند.

در این پژوهش، عوامل مؤثر بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علم و فناوری در سیاست‌گذاری علم و فناوری بررسی شد. براساس یافته‌ها، ۷ عامل اصلی بر ثبات و پایداری این شبکه‌ها اثر می‌گذارند که در مدل شکل ۳ خلاصه شده‌اند.

همان‌گونه که در شکل بالا دیده می‌شود، پس‌زمینه مدل توجه به ویژگی‌های نخبه در بافتار کشور است. این عامل سایر عوامل دیگر را پوشش می‌دهد. یعنی در همه موارد باید به ویژگی‌های نخبه علمی در بافتار کشور توجه شود. نخبگان معمولاً افراد دارای تفکر

- ایجاد ساختاری منعطف با سطح رسمیت متفاوت در بخش‌های گوناگون براساس نکات مطرح‌شده در توضیحات مربوط به ساختار؛
- تشکیل دبیرخانه‌ای فعال برای شبکه با مسئولیت مدیریت فعالیت‌ها، داده‌ها و اطلاعات در شبکه؛
- تأسیس صندوق مالی ویژه برای حمایت از شبکه‌های سیاست‌گذاری، به‌منظور تضمین استقلال مالی و اقتصادی شبکه‌ها و در نتیجه پایداری و استمرار حیات آن‌ها؛
- برگزاری رویدادهایی در قالب‌های مختلف (مانند اجلاس، همایش، جلسات و...) با هدف ایجاد شوک‌های مثبت در شبکه و افزایش هیجان و انگیزه مشارکت‌کنندگان.

### نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد چند عامل کلیدی در پایداری شبکه مشارکت‌کنندگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری نقش مهمی دارند. مطالعات گذشته در این حوزه، یعنی مشارکت‌کنندگان در سیاست‌گذاری علم و فناوری، بیشتر بر پایه مطالعات موردی بوده است و یا به حوزه‌های خاصی از سیاست‌گذاری، غیر از علم و فناوری، پرداخته‌اند. از شباهت‌های بین این پژوهش و مطالعات پیشین می‌توان به تأکید بر اهمیت مشارکت‌کنندگان در سیاست‌گذاری علم و فناوری و نیز تأثیر انگیزش‌کنندگان بر مشارکت، فارغ از سازوکار مربوطه، اشاره کرد. باین‌حال، تفاوت‌های چشمگیری نیز مشاهده می‌شود. پژوهش‌های پیشین بیشتر به عواملی مانند تأثیرات توزیع قدرت، انگیزه‌های همکاری، وجود اعتماد میان اعضا و تنوع اعضای شبکه مشارکت پرداخته‌اند؛ عواملی که با وجود اهمیت آن‌ها در این پژوهش برجسته نشده‌اند. علت عمده این تفاوت بافتار نخبگی علم و فناوری در ایران و ویژگی‌هایی است که حضور این نخبگان در شبکه ایجاد می‌کند. در این پژوهش، مطابق آنچه در مدل آمده است، بافتار نخبگی علمی در کشور به‌مثابه پس‌زمینه همه عوامل در نظر گرفته شده است و سایر عوامل، اعم از معماری، انگیزش و ابزارهای ارتباطی، با در نظر گرفتن این ویژگی‌های بافتاری تبیین شده‌اند. برای نمونه، بافتار نخبگی علمی در کشور ایجاد می‌کند که میزان رسمیت در به‌کارگیری این افراد پایین باشد. بر این اساس، در بخش معماری پیشنهاد شده است که برای پایداری شبکه سطوح رسمیت متفاوت باشد و در سمت نخبگان علمی رسمیت حداقلی در نظر گرفته شود. چنانچه در شبکه، افرادی غیر از نخبگان علمی حضور داشتند، چه‌بسا نیازی به این میزان پایین رسمیت در ساختار نبود. همچنین، درخصوص ابزارهای ارتباطی، ویژگی بافتاری نخبگی علمی اقتضا می‌کند که این افراد به ابزارهای خاصی محدود نشوند. این محدودیت سبب می‌شود که حضور فعال آنان در شبکه مستمر نباشد و در نتیجه به ناپایداری

مطابق مدل شکل ۳، همه عوامل باید در نهایت به افزایش هیجان و انگیزه مشارکت منجر شوند تا شبکه پایدار بماند. در تحلیل یافته‌ها مشخص شد که بسیاری از نخبگان به‌سبب نداشتن احساس تأثیرگذاری واقعی در فرآیند تصمیم‌سازی، انگیزه کافی برای مشارکت ندارند و با ترک شبکه، به ناپایداری آن دامن می‌زنند. عامل اثرگذار بعدی در پایداری شبکه معماری و ساختار صحیح آن است که در سمت راست مدل قرار دارد. ویژگی‌های بافتاری اقتضا می‌کند شبکه‌ای که نخبگان علمی در آن حضور دارند دارای لایه‌بندی و بخش‌های متنوع باشد و هر بخش استقلال نسبی و مرکز فرماندهی خود را داشته باشد. در این ساختار، سطوح رسمیت در بخش‌های مختلف متفاوت است و هرچه از لایه‌های علمی خارجی به سمت لایه‌های تصمیم‌گیر داخلی حرکت کنیم، سطح رسمیت باید افزایش یابد. در سمت چپ مدل، هم‌راستا با معماری صحیح شبکه، استقلال اقتصادی قرار دارد. شکست بسیاری از شبکه‌ها ناشی از نبود تأمین مالی و اقتصادی شبکه است.

در تضمین پایداری شبکه وجود دبیرخانه نقش کلیدی ایفا می‌کند. وجود اطلاعات مفید در شبکه و دریافت و ارسال بازخورد برای یک نخبه علمی مزیت محسوب می‌شود. دبیرخانه به‌مثابه قلب شبکه عمل می‌کند و مسئولیت جریان داده، اطلاعات و دانش و همچنین دریافت و انتقال بازخوردها را بر عهده دارد. استفاده از ابزارهای مناسب برای ارتباطات درون شبکه نیز اهمیت بالایی در پایداری آن دارد. ابزارهای ارتباطی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که نیازهای نخبگان را برآورده سازند و امکان برقراری ارتباط مؤثر را فراهم آورند. تنوع ابزارهای ارتباطی مانند پلتفرم‌های ارتباطی، شبکه‌های اجتماعی و جلسات حضوری، به شبکه این امکان را می‌دهد که به شیوه‌های مختلف و با توجه به نیازهای مختلف اعضا فعالیت داشته باشند.

و در نهایت در لایه بیرونی تر مدل به‌منظور تضمین پایداری و حیات شبکه ایجاد شوک‌های مثبت در شبکه مطرح می‌شود. شوک‌های مثبت در زمان افول شبکه می‌تواند به احیای شبکه و در نتیجه پایداری آن کمک کند.

### ۶. پیشنهادهای اجرایی

با توجه به یافته‌های پژوهش، برای تضمین پایداری شبکه مشارکت‌کنندگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری، پیشنهادهای اجرایی متعددی می‌توان ارائه داد. این پیشنهادها باید تضمین‌کننده ۷ عامل اثرگذار بر پایداری و تداوم حیات شبکه باشند. برخی از این پیشنهادها عبارت‌اند از:

- تعریف شبکه سیاست‌گذاری علم و فناوری در ساختارهای رسمی کشور و ایجاد پشتوانه قانونی برای آن؛

## منابع

- شبکه منجر شود. بنابراین، تنوع در ابزارهای ارتباطی و انعطاف در این زمینه یکی از مضامین خاص شبکه مشارکت نخبگان علمی است که ممکن است در سایر شبکه‌های مشابه صادق نباشد. علت اساسی این تفاوت‌ها آن است که در این پژوهش توجه به بافتار نخبگی علم و فناوری نقش اساسی ایفا می‌کند.
- بر اساس نتایج این پژوهش، پیشنهاد سیاستی در این زمینه تعریف رسمی شبکه مشارکت نخبگان علمی در محیط سیاست‌گذاری علم و فناوری است. این رسمیت‌بخشی باید با در نظر گرفتن ویژگی‌های نخبگان علمی در بافتار کشور باشد که در مقاله ذکر شده است. در این تعریف رسمی، توجه به معماری می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا ساختارهای پایدارتری برای تعامل با نخبگان ایجاد کنند. بنابراین، باید توجه شود که ساختار و ویژگی‌های مربوط به این شبکه مطابق با آنچه در بخش مربوطه بیان شد پیش‌بینی شود. علاوه بر این، ضرورت وجود دبیرخانه و نقش‌ها و مسئولیت‌های آن نیز باید بر اساس نتایج این پژوهش تعیین شود.
- همان‌گونه که در مدل نهایی پژوهش هم نشان داده شده است و شرح آن در بخش مربوطه آمده است، عامل کلیدی و مرکزی مؤثر بر پایداری شبکه مشارکت نخبگان علمی در سیاست‌گذاری علم و فناوری هیجان و انگیزه مشارکت است. این هیجان و انگیزه در بافتار نخبگی کشور معنا پیدا می‌کند. سایر عوامل شناسایی شده در این پژوهش، درصدد استفاده از ویژگی‌های بافتاری به منظور رسیدن به هیجان و انگیزش برای مشارکت نخبگان هستند.
- یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش تأثیراتی است که ظهور فناوری‌های جدید بر فضای سیاست‌گذاری علم و فناوری می‌گذارد. این پژوهش در دوره‌ای انجام شده است که سرعت رشد فناوری‌ها، به‌ویژه در حوزه هوش مصنوعی، چشمگیر است و این تحولات هم بر موضوع و هم در سازوکارهای سیاست‌گذاری اثر می‌گذارد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود، در پژوهش‌های آینده، سازوکارهای جدید سیاست‌گذاری که از تحولات فناورانه جدید اثر می‌پذیرند، بررسی شود. همچنین بررسی نظام‌های ارتباطی جدید و شبکه‌های اجتماعی متأثر از فناوری‌های نوظهور، که می‌توان در بستر آن‌ها نخبگان علمی را در سیاست‌گذاری علم و فناوری مشارکت داد، می‌تواند از موضوعات پیشنهادی برای پژوهش‌های آینده باشد.
- Abbasi, H., and Daneshfard, K. (2021). "The Model of Citizen Participation in the First Stage of Public Policy-making (Identification of Public Issues)". *Interdisciplinary Studies in Strategic Knowledge*, 11(42), pp. 247-270. {In Persian}
- Abedi Jafari, H., Taslimi, M. S., Faghihi, A., and Sheikhzadeh, M. (2011). "Thematic Analysis and Thematic Networks: A Simple and Effective Method for Exploring Patterns in Qualitative Data". *Strategic Management Thought*, 5(2), pp. 151-198. {In Persian}
- Arasti, M. R., and Haghghat, M. (2021). "Dual-core Innovation Networks Stability: Antecedents and Moderating Factors". *Science and Technology Policy*, 14(3), pp. 19-36. {In Persian}
- Asadifard, R. (2019). "The Policies for Stimulating Networks in Science and Technology Development". *Science and Technology Policy*, 11(2), pp. 333-346. {In Persian}
- Babaei, M. R., Hosseini, S. M., and Samoudi, M. R. (2016). "Citizen Participation in Policy-making: An Explanation of the Manifestation of Citizenship Rights in Good Governance". The Second National Conference on Explaining Citizenship Rights. {In Persian}
- Beygi, V., and Alimohammadi, A. (2015). "Identification of Factors Impacting the Failure of Science Collaboration and Innovation Networks: The Pathology of the Offices of Mediator Institution". *Technology Development Management*, 3(3), pp. 81-104. {In Persian}
- Brown Jr, C. W., Hedges, R. B., and Powell, L. W. (1980). "Modes of Elite Political Participation: Contributors to the 1972 Presidential Candidates". *American Journal of Political Science*, pp. 259-290.
- Davis, Gerald F., Greve, Henrich R. (1997). Corporate elite networks and governance changes in the 1980s. *American Journal of Sociology*, 103(1), pp. 1-37.
- Ferdosi Jahromi, A., and Hosseinpour, D. (2024). "Architectural model of network participation of scientific elites in science and

- technology policymaking in Iran". *Public Policy*, 10(2), pp. 9-25. {In Persian}
- Fuchs, E. R. (2010). "Rethinking the Role of the State in Technology Development: DARPA and the Case for Embedded Network Governance". *Research Policy*, 39(9), pp. 1133-1147.
- Ghadimi, A., and Hejazi, E. (2019). "Science, Technology and Science Popularization Policy in Iran: A National Necessity". *Science Promotion*, 10(2), pp. 5-31. {In Persian}
- Ghazinoori, S. S., Roshani, S., and Rajabzadeh, M. (2017). "A Virtual Social Network for Iranian Elites: Requirements of Design and Implementation". *Cultural-Communication Studies*, 17(36), pp. 145-173. {In Persian}
- Gholipour, R., and Gholampour Ahangar, E. (2010). *The Process of Public Policy-making in Iran*. Tehran, Iran: Research center of the Islamic Parliament. {In Persian}
- Guba, E. G., and Lincoln, Y. S. (1982). "Epistemological and Methodological Bases of Naturalistic Inquiry". *ECTJ*, 30(4), pp. 233-252.
- Gusman, D., Syofyan, Yu. (2023). "Public participation in legislation (Legal comparison studies in indonesia, south africa, and united state)". *Nagari Law Review*, 6(2), pp. 133-145.
- Hazlehurst, D. (2001). *Networks and Policy Making: from Theory to Practice in Australian Social Policy*. Australia: ANU Research Publications.
- Josselin, D. (2007). "Domestic Policy Networks and European Negotiations: Evidence from British and French Financial Services". *Journal of European Public Policy*, 3(3), pp. 297-317.
- Kalantari, E., Montazer, G., and Ghazinoory, S. (2021). Mapping of a Science and Technology Policy Network Based on Social Network Analysis". *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 17(3), pp. 115-147. {In Persian}
- Khane Mellat News Agency. (2020). "The necessity of Establishing National and Local Elite Networks in the Research Center of the Parliament". <https://rc.majlis.ir/fa/news/show/1595758>. {In Persian}
- Knoke, David. (1993). "Networks of Elite Structure and Decision Making". *Sociological Methods and Research*, 22(1), pp. 23-45
- Matin, N. (1998). *Theoretical foundations of participation and it's necessities*. Tehran, Iran: Jahad. {In Persian}
- Mazarei, S. H., Asadi Fard, R., Khaledi, A., and Pakzad Bonab, M. (2022). "Strengthening Relationships in Science and Technology collaborative networks during four years case study: Nanotechnology laboratory network". *Modern Management*, 11(3), pp. 119-145. {In Persian}
- McNabb, D. (2016). *Quantitative and Qualitative Research Methods (Volume 2)*. Tehran, Iran: Safar. {In Persian}
- Mehr News Agency. (2004). Launching the National Elite Network in the Research Center of the Parliament. <https://mehrnews.com/x39TC>. {In Persian}
- Nsiri, H. (2025). "Identifying the Effective Factors on the Interactions of Stakeholders During the Process of Science and Technology Policy Making". *Science and Technology Policy Letters*, 14(4), pp. 36-52. {In Persian}
- Nilforoushan, H., and Arasti, M. R. (2013). "The Weak Failure Process of Engineered Innovation Networks in the Initiation Phase: The Case Study of Gas Industry in Iran". *Science and Technology Policy*, 6(4), pp. 1-17. {In Persian}
- Nilforoushan, H., and Arasti, M. R. (2014). "The Process of Innovation Network Failure: A Knowledge-based Approach". *Science and Technology Policy*, 7(4), pp. 89-106. {In Persian}
- O'Toole, Laurence J. (1997). "Networking Requirements, Institutional Capacity, and Implementation Gaps in Transitional Regimes: The Case of Acidification Policy in Hungary". *Journal of European Public Policy*, 4(1), pp. 1-17.
- ParlAmericas (2016). "Citizen Participation in the Legislative Process". [www.ParlAmericas.org](http://www.ParlAmericas.org)
- Provan, K. G., and Kenis, P. (2008). "Modes of Network governance: Structure, management, and effectiveness". *Journal Of Public Administration Research and Theory*, 18(2), pp. 229-252.

- Quick, K. S., and Bryson, J. M. (2016). *Public Participation. In Handbook on Theories of Governance*. UK: Edward Elgar Publishing.
- Raab, J., Mannak, R. S., and Cambré, B. (2015). "Combining Structure, Governance, and Context: A Configurational Approach to Network Effectiveness". *Journal Of Public Administration Research and Theory*, 25(2), pp. 479-511.
- Ramezani, D., Abdolhamid, M., Rezaeian, A. (2020). "Presentation of a Model for Factors Affecting the Participation of Elites in the Process of Formulation of the Public Policymaking of the Islamic Republic of Iran". *Public Management Researches*, 12(46), pp. 37-67.
- Rhodes, R. A. W. (2009). *Policy Network Analysis*. The Oxford Handbook of Public Policy, 3, pp. 425-47. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199548453.003.0020>
- Sabatier, P. (2017). *Theories of the policy process*. Tehran, Iran: Safar Publications. (Original work published in 2007). {In Persian}
- Sandström, A., Carlsson, L. (2008). "The Performance of Policy Networks: The Relation Between Network Structure and Network Performance". *Policy Studies Journal*, 36(4), pp. 497-524.
- Sarewitz, D., Foladori, G., Invernizzi, N., and Garfinkel, M. S. (2004). "Science Policy in it's Social Context". *Philosophy today*, 48(Supplement), pp. 67-83.
- Saunders, M., Lewis, P., and Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*. Pearson education.
- Shahabi, A., Azar, A., Radfar, R., and Asadi Fard, R. (2020). "Analysis of Mode of Orchestration Structures of Formal Collaborative Network of Science and Technology in Iran". *Science and Technology Policy Letters*, 10(4), pp. 21-36. {In Persian}
- Sheikhzadeh, H. (2006). *Elites and the Development of Iran*. Tehran, Iran: Baz. {In Persian}
- Smith, Bruce L. (2003). *Public Policy and Public Participation Engaging Citizens and Community in the Development of Public Policy*. Canada: Population and Public Health Branch
- Supreme Council of the Cultural Revolution (2006), "Regulations for Identifying Superior and Elite Talents". {In Persian}
- Turrini, A., Cristofoli, D., Frosini, F., and Nasi, G. (2010). "Networking literature about determinants of network effectiveness". *Public Administration*, 88(2), pp. 528-550.
- Zang, X. (2006). "Elites, Social Change and Policy-Making in China: An Introduction". *Policy and Society*, 25(1), pp. 1-8.



Science and Technology Pole

Policy Letters

15, Issue 2, summer 2025

## **Factors Affecting the Sustainability of Scientific Elite Participation Networks in Science and Technology Policymaking in Iran**

Ali Ferdosi Jahromi <sup>1</sup>  
Davood Hosseinpour<sup>2</sup>

### **Abstract**

Science and technology are changing and evolving at a faster rate in today's era. Therefore, it is necessary to make policies in this area with approaches and mechanisms that guarantee speed and agility. In addition, there is a need for the elites of this field to play an active role in policy making processes. The network mechanism is one of the efficient mechanisms that can be used to involve different groups more quickly in the policy making process. Among the challenges of scientific elite participation networks in science and technology policymaking in Iran is the sustainability of such networks. In this research, the factors affecting this sustainability have been discussed. To reach these factors based on an interpretive approach, thematic analysis method has been used. The required themes were obtained through semi-structured interviews with three groups: executive, scientific elite and the policy-making elite. Based on the analysis and findings of the research, 7 factors affecting the sustainability of these networks have been identified. The central factor in this context is the excitement and motivation of participation. This motivation is realized in the context of science and technology elites as the second factor. The correct architecture and structure of the network, economic independence, appropriate communication tools and mechanisms, and the existence of a secretariat are other factors that, while being considered by the context, affect excitement and motivation.

**Keywords:** Science and technology policy making Participation of scientific elites Sustainability of participation Partnership network

---

1. PhD in Public Administration; Allameh Tabatabaee University, Tehran, Iran. aferdosij@gmail.com

2. Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabatabaee University, Tehran, Iran.

## نقش نامه و فرم تعارض منافع

### الف) نقش نامه

پدیدآورنده	علی فردوسی جهرمی	داوود حسین پور
نگارش متن	نگارش و بازنگری متن	نگارش متن
ویرایش متن و ...	ویرایش متن، بازنگری و پاسخ به داوران	-
طراحی / مفهوم پردازی	طراحی و مفهوم پردازی	طراحی و مفهوم پردازی
گردآوری داده	کلیه امور گردآوری داده	-
تحلیل / تفسیر داده	تحلیل و تفسیر داده‌ها	تحلیل و تفسیر داده
سایر نقش‌ها	-	نظارت بر رساله

### ب) اعلام تعارض منافع

یا غیررسمی، اشتغال، مالکیت سهام، و دریافت حق اختراع، و البته محدود به این موارد نیست. منظور از رابطه و انتفاع غیرمالی عبارت است از روابط شخصی، خانوادگی یا حرفه‌ای، اندیشه‌ای یا باورمندانه، و غیره.

چنانچه هر یک از نویسندگان تعارض منافع داشته باشد (و با نداشته باشد) در فرم زیر تصریح و اعلام خواهد کرد:

مثال: نویسنده الف هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد. نویسنده ب از شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است گزینت دریافت کرده است. نویسندگان ج و د در سازمان فلان که موضوع تحقیق بوده است سخنرانی افتخاری داشته‌اند و در شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است سهام دارند.

در جریان انتشار مقالات علمی تعارض منافع به این معنی است که نویسنده یا نویسندگان، داوران و یا حتی سردبیران مجلات دارای ارتباطات شخصی و یا اقتصادی می‌باشند که ممکن است به طور ناعادلانه‌ای بر تصمیم‌گیری آن‌ها در چاپ یک مقاله تأثیرگذار باشد. تعارض منافع به خودی خود مشکلی ندارد بلکه عدم اظهار آن است که مسئله‌ساز می‌شود.

بدین وسیله نویسندگان اعلام می‌کنند که رابطه مالی یا غیرمالی با سازمان، نهاد یا اشخاصی که موضوع یا مفاد این تحقیق هستند ندارند، اعم از رابطه و انتساب رسمی یا غیررسمی. منظور از رابطه و انتفاع مالی از جمله عبارت است از دریافت پژوهانه، گزینت آموزشی، ایراد سخنرانی، عضویت سازمانی، افتخاری

اظهار (عدم) تعارض منافع: با سلام و احترام؛ به استحضار می‌رساند نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد.

نویسنده مسئول: علی فردوسی جهرمی

تاریخ: ۱۴۰۴/۰۶/۰۶

## چرخه معیوب تحقیق و توسعه نمادین در ایران: مطالعه موردی شرکت‌هایی با مالکیت دولتی

 20.1001.1.24767220.1404.15.2.2.0

علی بابایی<sup>۱</sup>  
سیدرضا میرنظامی<sup>۲</sup>

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف تحلیل عمیق و جامع چرخه بازخوردی به‌ظاهر نامرئی و پیچیده انجام شده است. این چرخه بین «رانت مالی ناشی از یارانه انرژی»، «بروکراسی کنترل‌گر» و «خلأ سرمایه‌جسورانه» در بستر شرکت‌های دارای مالکیت دولتی در ایران شکل گرفته است. چرخه بازخوردی فوق، که در بسیاری از الگوهای خطی سیاست‌گذاری نوآوری و الگوهای سنتی همچون «پروژه‌های فناورانه با بودجه یارانه‌ای» و مدل «مارپیچ سه‌گانه دولت، صنعت و دانشگاه» معمولاً نادیده انگاشته می‌شود، موضوع اصلی بررسی این مطالعه است. این رویکردهای رایج اغلب رشد نوآوری را با اتکای صرف به تزریق وجوه ارزان یا تحمیل الزامات قانونی امری بدیهی فرض می‌کنند؛ براین اساس، پژوهش حاضر به دنبال آشکارکردن و بررسی سه خلأ اساسی در ادبیات موجود است: ۱. توجه ناکافی به سازوکارهای رفتاری ناشی از رانت مالی و تأثیر آن بر کاهش انگیزه برای پژوهش‌های بازارمحور و همچنین افزایش تمایل به پروژه‌های کم‌خطر؛ ۲. تقلیل بروکراسی اداری به متغیری صرفاً تشریفاتی، بدون تبیین ارتباطات پیچیده و عمیق آن با چالش‌ها و شکست‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر در اکوسیستم نوآوری؛ ۳. غفلت یا ساده‌سازی خلأ سرمایه‌جسورانه و تقلیل آن به متغیری بیرونی و غیرمرتبط با دینامیک‌های داخلی سیستم. این مطالعه از منظر روشی، در چهارچوبی کیفی صورت گرفته است و با بهره‌گیری از داده‌های مصاحبه‌ای و تحلیل کدگذاری نظام‌مند براساس الگوی جیویا چهارچوبی بازخوردی و مفهومی ارائه می‌دهد. این چهارچوب سه متغیر کلیدی رانت مالی، بروکراسی اداری و خلأ سرمایه‌خطرپذیر را نه به صورت مجزا، بلکه در قالب چرخه‌ای هم‌افزا و خودتقویت‌کننده به یکدیگر پیوند می‌زند. چهارچوب نظری فوق بر تلفیق سازوکارهای رفتاری و ساختاری در زمینه تأمین مالی نوآوری در بخش عمومی مبتنی است و هدف آن نیز تبیین روابط علی میان متغیرهای مذکور در قالب چرخه بازخوردی یکپارچه و پویایی است.

واژگان کلیدی: سیاست‌گذاری نوآوری در ایران، شرکت‌های با مالکیت دولتی، مدل مارپیچ سه‌گانه، تحقیق و توسعه نمادین، نوآوری بسته

تاریخ پذیرش: ۱۱ مرداد ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۵ مرداد ۱۴۰۴

۱. عضو هیئت علمی پژوهشکده سیاست‌گذاری دانشگاه شریف، تهران، ایران (نویسنده مسئول): Ali.Babae@Sharif.Edu

۲. دانشیار، پژوهشکده سیاست‌گذاری دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.



## مقدمه

آزمایشگاهی با خروجی اسمی برای حفظ سهم بودجه، بدون آنکه مزیت رقابتی پایداری ایجاد شود. این پدیده به ظاهر «نرخ تحقق پروژه» را بالا نشان می‌دهد، اما در عمل ظرفیت فناورانه را خالی می‌کند و منابع ملی را در مدار تکراری و بسته‌ای از بروکراسی و رانت به دام می‌اندازد.

چهارچوب نظری پژوهش حاضر (چرخه بازخوردی رانت ← بروکراسی ← خلأ سرمایه خطرپذیر) توضیح می‌دهد که چرا با شدت گرفتن بخشی از این چرخه، بخش‌های دیگر نیز فعال می‌شوند و در نهایت فعالیت‌های تحقیق و توسعه به مراسمی تشریفاتی تنزل می‌یابند. تفاوت اصلی این تعریف با رویکردهای خطی رایج آن است که تحقیق و توسعه را نه فقط هزینه‌ای مالی، بلکه متغیری رفتاری-نهادی می‌بیند که از منافع کوتاه‌مدت سهام‌داران و قوانین کنترل اداری تأثیر می‌پذیرد.

با تکیه بر شکاف‌های نظری مطرح‌شده، هدف کلی این مقاله بازخوانی نقادانه انگاره «تزریق مالی» و ارائه بدیلی مبتنی بر «اکوسیستم سرمایه‌گذاری چندبازیرگه» است. در این اکوسیستم، دولت از نقش مالک-مجری به تنظیم‌گر خطر و شفافیت تبدیل می‌شود؛ همچنین سرمایه‌جسورانه، دانشگاه و نهادهای واسط با شرکت‌های دولتی شریک می‌شوند. برای دستیابی به این هدف، سه پرسش کلیدی تدوین شده است: ۱. حلقه‌های علی رانت مالی، بروکراسی اداری و خروج سرمایه خطرپذیر چگونه تحقیق و توسعه نمادین را بازتولید می‌کنند؟ ۲. چه سازوکارهای نهادی می‌توانند این چرخه را بشکنند و انگیزه ریسک‌پذیری فناورانه را احیا کنند؟ ۳. نقش دولت در گذار از «تخصیص دهنده بودجه» به «تضمین‌گر ریسک» چگونه بازتعریف می‌شود؟

## ۱. پیشینه پژوهش

نوآوری صنعتی در ایران طی دهه‌های اخیر در کانون توجه سیاست‌گذاران بوده است. با وجود سرمایه‌گذاری‌های چشمگیر و سیاست‌های متعدد، کارنامه نوآوری صنعتی کشور همچنان با چالش‌های ساختاری و عملکردی مواجه است (Esfandiari et al., 2024). بسیاری از رویکردهای سیاستی متداول از جمله تأمین مالی مستقیم پروژه‌های فناورانه و ایجاد سازوکارهای همکاری میان دولت، صنعت و دانشگاه نتوانسته‌اند به شکلی پایدار موتور نوآوری را حرکت دهند. بررسی انتقادی ادبیات نشان می‌دهد توفیق‌نداشتن این سیاست‌ها تا حد زیادی در درک ناقص سازوکارهای رفتاری-ساختاری حاکم بر زیست‌بوم نوآوری ایران ریشه دارد؛ به بیان دیگر، چرخه‌ای معیوب میان حمایت‌های مالی دولتی، بروکراسی گسترده و ضعف سرمایه‌گذاری خطرپذیر شکل گرفته است که خود را بازتولید می‌کند و به ناکارآمدی سیاست‌گذاری می‌انجامد. در بخش

در ادبیات سیاست‌گذاری نوآوری ایران، انگاره «تحقق فناوری از رهگذر حمایت مالی» طی دو دهه اخیر به مثابه گزاره‌ای بدیهی مطرح بوده است. این ایده ریشه در دو رهیافت اصلی دارد: «طرح‌های فناوری راهبردی یارانه‌محور» و «مدل مارپیچ سه‌گانه دولت-صنعت-دانشگاه» (Attarpour et al., 2023). طرفداران رهیافت اول معتقدند تزریق فزاینده یارانه‌های انرژی، معافیت‌های مالیاتی و وام‌های کم‌بهره به شرکت‌های دولتی و شبه‌دولتی به بهبود شاخص‌های فروش محصولات جدید انجامیده است (Zarepour and Wagner, 2023). براساس دیدگاه مدافعان مدل مارپیچ سه‌گانه نیز افزایش بودجه پژوهشی دولت تعداد پروژه‌های مشترک میان صنعت و دانشگاه را بیشتر می‌کند (Ebrahimi and Baloch, 2024).

بررسی‌های جدید سه کاستی ساختاری را در این دیدگاه‌ها آشکار کرده‌اند: ۱. رفتار ابزاری با رانت انرژی و نادیده گرفتن تأثیرات رفتاری آن بر تمایل به ریسک‌پذیری در پژوهش (Farzanegan and Zamani, 2025)؛ ۲. تقلیل بروکراسی اداری به «هزینه مبادله‌ای فرعی» بدون توجه به ارتباط آن با فرار سرمایه جسورانه (Alizadeh et al., 2024)؛ ۳. ساده‌سازی خلأ سرمایه خطرپذیر و جایگزین کردن آن با تزریق بودجه دولتی. براساس شواهد میدانی پژوهش حاضر، هنگامی که فراوانی منابع رانتی انگیزه بازارمحور را تضعیف می‌کند، نظام کنترل اداری سخت‌تر می‌شود و همین سخت‌گیری سرمایه خصوصی را به حاشیه می‌راند. در غیاب سرمایه جسورانه، دولت مجبور می‌شود بودجه بیشتر تخصیص دهد و در نتیجه این چرخه از نو آغاز می‌شود. این دور تقویت‌کننده پنهانی کارایی تزریق مالی را محدود می‌کند و ضرورت بازاندیشی در انگاره غالب را در دستور کار پژوهش قرار می‌دهد (Honarmandi Chokami and Kenaroodi, 2024).

پژوهش حاضر پدیده‌ای به نام «تحقیق و توسعه نمادین» را بررسی می‌کند. در این شرایط، شرکت‌های بزرگ دولتی و شبه‌دولتی فعال در صنایع انرژی‌بر (مانند نفت، گاز، پتروشیمی، فلزات اساسی، برق و مخابرات) بودجه مصوب تحقیق و توسعه را برای پروژه‌های کم‌خطر و فقط برای گزارش‌دهی صرف می‌کنند تا از الزامات قانونی مربوط به تخصیص درصدی از سود سرپیچی کنند (Daryaei et al., 2024). ساختار مالکیتی پیچیده این بنگاه‌ها (شامل وزارت‌خانه‌ها، صندوق‌های بازنشستگی و سهام‌داران بورسی) فشار مضاعفی بر تقسیم سود سالانه وارد می‌کند؛ به طوری که هر هزینه تحقیقاتی خطرناک به منزله «تأخیر در توزیع سود» محسوب می‌شود. پیامد این امر شکل‌گیری رفتاری جایگزین است؛ یعنی اجرای سریع پروژه‌های

خود بسنده می‌کند. مطالعات تطبیقی نیز حاکی از آن است که در این دولت‌ها، رقابت و تنش‌های درونی جایگزین همکاری هم‌جهت شده‌اند و اثربخشی مدل را مختل کرده‌اند (Ikeatuegwu and Dann, 2016); برای نمونه مشاهده شده است سه بازیگر بیش از آنکه مکمل هم باشند، به دنبال منافع خود-حتی به زیان یکدیگر-هستند (Ikeatuegwu and Dann, 2016). دولت، که باید نقش تسهیل‌گر را ایفا کند، در عمل با تقویت بروکراسی و تضعیف نهادهای قانونی از شکوفایی کارآفرینی دانشگاهی جلوگیری می‌کند (Bratton and Van de Walle, 1997). براساس یافته‌های مطالعات ایرانی نیز الگوهای همکاری دانشگاه-صنعت-دولت در کشور به دلیل ضعف نهادی به نتایج مطلوب نمی‌رسد (Jowkar and Morovati, 2016; Zargha-mi, 2018); بنابراین چهارچوب‌های خطی سیاست نوآوری در کشورهای رانتی با شکست نهادی مواجه شده است و تعامل سازنده دولت-صنعت-دولت دانشگاه تحقق نمی‌یابد.

الگوی مارپیچ سه‌گانه به منزله چهارچوب نظری ارزشمندی در اجرا با موانع نهادی در ایران روبه‌روست و برای ثمربخشی، به بومی‌سازی و تکمیل با حلقه‌های واسط و اصلاح نقش دولت نیاز دارد. این موضوع ما را به الگوی سومی رهنمون می‌کند که فراتر از سه بازیگر کلاسیک، بر دینامیک‌های کلان اقتصاد سیاسی مؤثر بر نوآوری، یعنی حلقه‌های علی میان رانت، بروکراسی و فرار سرمایه متمرکز می‌کنند. در این پژوهش، با نگاه انتقادی به پیشینه‌های نظری مشارالیه و تحلیل کیفی مصاحبه‌های انجام‌شده، سلسله‌ای از حلقه‌های علی پنهان شناسایی می‌شوند که اگر به صورت نظام درک نشوند، برنامه‌های نوآوری را در سلسله‌ای از بروکراسی و رانت قرار می‌دهند.

مطالعات متعددی در ادبیات نوآوری به طور جداگانه به نقش دولت یا نقش سرمایه‌گذاری خطرپذیر پرداخته‌اند، اما کمتر پژوهشی ارتباط علی و بازتولیدشونده میان این عوامل را به صورت چرخه بررسی کرده است؛ برای مثال، گروهی از پژوهش‌ها بر اهمیت مداخله دولت در توسعه فناوری تأکید کرده‌اند (Maz-zucato, 2013); درحالی‌که دسته‌ای دیگر ضرورت وجود سرمایه‌گذاری خطرپذیر خصوصی را به عنوان موتور نوآوری مدنظر قرار داده‌اند. باین حال، هر دو رویکرد اغلب این متغیرها را مجزا و غیربستار فرض کرده‌اند. شواهد موجود در برخی اقتصادهای درحال‌گذار با میراث برنامه‌ریزی متمرکز نشان می‌دهد پرداختن منفک به این عوامل، تصویری کامل ارائه نمی‌دهد؛ زیرا همچنان رویکردی خطی و از بالا به پایین بر سیاست نوآوری حاکم است. براساس تحلیل‌ها، استمرار این نگاه تک‌بعدی مانعی برای شکل‌گیری تعامل ارگانیک دولت-صنعت-دانشگاه بوده و موجب شده است پژوهش‌ها تنها بر رفع موانع قانونی یا

پیشینه پژوهش، دو الگوی اصلی در ادبیات نوآوری صنعتی ایران به صورت انتقادی بازخوانی می‌شوند: ۱. رویکرد اجرای پروژه‌های فناورانه با اتکا بر یارانه‌ها و منابع دولتی، ۲. مدل تعامل سه‌جانبه دولت، صنعت و دانشگاه (معروف به مارپیچ سه‌گانه) و نقدهای نهادی وارد بر آن. هدف این است که براساس منطق حاکم بر ادبیات مذکور نشان داده شود چرا سیاست‌های رایج نوآوری صنعتی در ایران در دور باطل یادشده گرفتار شده‌اند و چگونه غفلت از مکانیسم‌های بازخوردی و نهادی، اثربخشی این سیاست‌ها را محدود کرده است. در ادامه، هریک از این الگوها با استناد به مطالعات داخلی تشریح و نقد می‌شوند.

بخش زیادی از ادبیات سیاست نوآوری در سطح بین‌المللی بر مدل‌های خطی همکاری میان دولت، صنعت و دانشگاه (مانند مدل مارپیچ سه‌گانه<sup>۱</sup>) متمرکز بوده است (Etzkowitz, 2008). الگوی «مارپیچ سه‌گانه»، که اترکویتز و لیدزدورف آن را مطرح کرده‌اند، هم‌افزایی میان سه بازیگر اصلی زیست‌بوم نوآوری، یعنی دانشگاه‌ها، صنایع و دولت را موتور تولید دانش و فناوری می‌داند. براساس این مدل، دانشگاه به منزله منبع دانش و سرمایه انسانی، صنعت به عنوان بستر کاربرد و تجاری‌سازی و دولت به مثابه سیاست‌گذار و تسهیل‌گر محیط نوآوری عمل می‌کنند. در ایران نیز طی دو دهه اخیر، این مدل به عنوان چهارچوب مفهومی محبوب برای سیاست‌گذاری علم و فناوری مدنظر بوده است. سیاست‌هایی چون ساخت پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد و سامانه‌های ارتباط دانشگاه و صنعت (مانند سامانه ساتع) همه در راستای تقویت پیوند میان ارکان سه‌گانه طراحی شده‌اند. به طور رسمی، اسناد بالادستی کشور (نقشه جامع علمی، قانون جهش تولید دانش‌بنیان و...) خواستار هم‌افزایی دانشگاه، صنعت و دولت در مسیر اقتصاد دانش‌بنیان شده‌اند (Esfandiari et al., 2024). باین حال، ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد اجرای عملی مارپیچ سه‌گانه در ایران با موانع و کاستی‌های جدی مواجه است که این امر ریشه در عوامل نهادی و ساختاری دارد.

مدل مارپیچ سه‌گانه فرض می‌کند تعامل هم‌افزا و سازنده سه بازیگر به شکل خطی عملکرد یکدیگر را تقویت می‌کنند (Ikeatuegwu and Dann, 2016). باین حال، در اقتصادهای رانتی یا نظام‌های متکی بر شرکت‌های دولتی، ساختارهای نهادی متفاوتی حاکم‌اند که کارآمدی مدل‌های خطی را تأیید نمی‌کنند (Karl, 1987; Beblawi and Luciani, 1997). براساس پژوهش‌ها، در دولت‌های رانتی، همکاری سه‌جانبه اغلب صوری‌ست و هر بخش فقط برای حفظ مشروعیت به ایفای تعهدات رسمی

1. Triple Helix

یارانه تولیدی و معافیت‌ها) برخوردار بوده‌اند، شدت فعالیت‌های نوآورانه و به‌کارگیری روش‌های مدیریتی نوین به‌طور معناداری کمتر شده است (Zuo and Lin, 2022). این یافته بیانگر آن است که دسترسی آسان به منابع دولتی می‌تواند انگیزه مدیران را برای پیگیری نوآوری و ارتقای بهره‌وری کاهش دهد؛ زیرا بقای شرکت کمتر به رقابت‌پذیری و نوآوری وابسته است و بیشتر به حمایت‌های تضمین‌شده دولت ارتباط دارد؛ به بیان دیگر، یارانه‌های دولتی در کنار منافع‌هایی که دارند ممکن است نوعی رخوت سازمانی ایجاد کنند که طی آن بنگاه‌های تحت حمایت، ضرورت نوآوری مستمر را کم‌رنگ می‌بینند.

نقد مهمی که در ادبیات به این الگو وارد شده نهادینه‌شدن بروکراسی و کندی فرایندها در سایه تزریق بودجه‌های دولتی است. براساس پژوهشی جامع، موانع اداری پیچیده و فرایندهای تصویب طولانی می‌توانند بخش عظیمی از منابع تحقیقاتی را صرف مراحل اداری کنند و نه توسعه محصولات نوآورانه (Qi-yamullaily et al., 2024). افزون‌بر کندی فرایند اداری، بر جهت‌دهی نامناسب منابع در اقتصاد یارانه‌ای نیز نقد است. هنگامی که بودجه‌های کلان دولتی به برخی پروژه‌های خاص اختصاص می‌یابند، احتمال شکل‌گیری رانت و تخصیص غیربهبینه منابع افزایش می‌یابد.

اثر رانت بر رشد صنایع نشان می‌دهد وجود رانت (سود مازاد ناشی از حمایت‌ها یا انحصارات) رابطه‌ای منفی و معنادار با نرخ رشد و بهره‌وری بنگاه‌ها دارد. در واقع رانت حاصل از حمایت دولتی به‌جای آنکه به توسعه توانمندی‌ها بینجامد، انگیزه بنگاه‌ها را به سمت لابی‌گری و حفظ وضعیت موجود سوق می‌دهد. نتیجه چنین سازوکاری آن است که بنگاه‌های دریافت‌کننده یارانه و امتیازات ویژه، به‌جای رقابت در نوآوری انرژی خود را صرف حفظ رانت و امتیاز می‌کنند. این امر در بلندمدت به افت رقابت‌پذیری و کندی توسعه فناوری منجر می‌شود. بدین ترتیب، تناقض حمایت دولتی رخ می‌دهد: سیاستی که به قصد تقویت نوآوری طراحی شده بود، در عمل به تضعیف پویایی نوآوری و استمرار ساختارهای ناکارآمد انجامیده است (Moghadasfar et al., 2017).

نکته مهم دیگر حذف یا کم‌رنگ‌شدن بازیگران غیردولتی در نظام نوآوری تحت سیطره بودجه‌های دولتی است. براساس پژوهشی بین‌المللی، پذیرندگان اولیه مفهوم نوآوری باز در صنایع غیرفناوری، مانند خودروسازی و داروسازی، از شبکه‌های همکاری فرابخشی بهره برده‌اند (Chesbrough and Crowther, 2006). در مقابل، تمرکز صرف بر منابع دولتی، فرصت شبکه‌سازی و مشارکت با سرمایه‌گذاران خطرپذیر را محدود می‌کند؛ به بیان دیگر، اگر مشارکت دولت در تأمین مالی مستقیم، بدون اصلاحات نهادی

ارائه مشوق‌های مالی تمرکز کنند، بی‌آنکه به چرخه کلی و علت بازتولید مشکلات توجه شود (Chekanov, 2022).

در عمل، نتیجه چنین فرایندهایی پدیده‌ای است که می‌توان آن را تحقیق و توسعه نمادین یا ظاهری نامید که در بسیاری از کشورها گزارش شده است؛ یعنی مواردی که سرمایه‌گذاری‌های کلان در تحقیق و توسعه و برنامه‌های نوآوری صورت گرفته، اما خروجی واقعی و پایداری دیده نشده است. در ادبیات خارجی، نمونه‌های متعددی از شکاف میان شاخص‌های رسمی نوآوری و واقعیت عملکردی دیده می‌شود؛ برای مثال در روسیه پس از فروپاشی شوروی، دولت برنامه‌های متعددی برای احیای فناوری و نوآوری اجرا کرد؛ اما به دلیل اقتصاد رانتی نفت و گاز و سیطره الیگارش‌های دولتی، این تلاش‌ها اغلب به رانت‌جویی به‌جای ارزش‌آفرینی منجر شد (Dann and Ikeatuegwu, 2016).

براساس مطالعات، در روسیه دهه‌های اخیر «رانت‌جویی بر سودآوری چیره شده» و فساد در بخش پژوهش و دانشگاه به بخشی از سازوکار قدرت تبدیل شده است. ثروت نفت و گاز روسیه بر منطق رانت‌جویی بر نوآوری سودآور غلبه کرده و دانشگاه‌ها و پژوهشگران نیز به‌جای تجاری‌سازی دانش، به دنبال کسب سهمی از منابع رانتی دولت بوده‌اند. حتی انگیزه‌های دولت در حمایت پژوهش، به‌زعم برخی محققان، نه ارتقای علم و فناوری، بلکه خرید وفاداری سیاسی یعنی اعطای بودجه‌های تحقیقاتی در قبال کسب همراهی دانشگاهیان با نظام حاکم بوده است. نتیجه چنین وضعیتی تحقیق و توسعه ظاهری است؛ از این رو شاید در گزارش‌ها تعداد پروژه‌ها و بودجه‌های صرف‌شده زیاد باشد؛ ولی در عمل دستاورد ملموسی در اقتصاد دانش‌بنیان مشاهده نمی‌شود (Algieri, 2011).

یکی از الگوهای قالب در سیاست نوآوری ایران حمایت مالی مستقیم دولت از پروژه‌های فناورانه راهبردی و ایجاد واحدهای تحقیق و توسعه در شرکت دولتی است. این رویکرد، که از دهه‌های گذشته به امید خودکفایی فناورانه دنبال شده، بر تزریق بودجه‌های دولتی به پروژه‌های منتخب استوار است. دولت از طریق یارانه‌ها، وام‌های کم‌بهره و تخصیص اعتبارات ویژه تلاش کرده است ظرفیت فناوری صنایع کلیدی را ارتقا دهد. در نگاه نخست، این راهبرد توانسته است ساختارهای تحقیق و توسعه‌ای درون سازمان‌های دولتی و برخی صنایع بزرگ ایجاد کند؛ برای مثال، شکل‌گیری طرح‌های کلان ملی فناوری و برنامه‌های توسعه محصولات راهبردی اغلب با اتکا به منابع دولتی ممکن شده است. با این حال شواهد تجربی حاکی از آن است که اتکای صرف به حمایت دولتی آثار جانبی منفی بر عملکرد نوآوری بنگاه‌ها گذاشته است؛ برای نمونه، مطالعه‌ای کمی درباره ۱۳۲ شرکت بورس تهران نشان می‌دهد در شرکت‌هایی که از حمایت‌های دولتی (کمک مالی،

علمی، مراکز انتقال فناوری و صندوق‌های پژوهش و فناوری، گلوگاه تبادل دانش را می‌گشاید و اصطکاک نهادی میان سه رکن را کاهش می‌دهد (Carayannis and Campbell, 2009).

سویه کمتر برجسته شده در همین بدنه به سازوکارهای برهم‌کنش چرخه «رانت-بروکراسی-سرمایه خطرپذیر» بازمی‌گردد. درون‌مایه نظری حاضر بر این پیش‌فرض استوار است که در محیط‌های رانتی متکی بر دولت، این سه متغیر نه اجزای مستقل، بلکه اضلاع چرخه‌ای علی و خودتقویت‌شونده محسوب می‌شوند؛ چرخه‌ای که در صورت استمرار، سیاست‌های توسعه نوآوری را از مسیر طبیعی «جست‌وجوی بازار و یادگیری فناورانه» منحرف می‌کند و به سمت «تحقیق و توسعه صوری» سوق می‌دهد. به بیان ساده، چرخه‌ای میان رانت‌جویی، بروکراسی و سرمایه‌گریزی شکل گرفته که نوآوری را در تله خود گرفتار کرده است. ادبیات موجود به صورت پراکنده به اجزای این چرخه اشاره کرده است. در این بخش، آن‌ها را کنار هم می‌گذاریم تا تصویر کامل‌تری از این چهارچوب ترسیم کنیم.

در این بررسی، عوامل برون‌سیستمی مانند ساختار اقتصاد رانتی، سازوکارهای بروکراسی دولتی و رفتار سرمایه‌گذاران (مانند ترجیح‌دادن خروج سرمایه) در به‌هم‌تنیدگی یا برهم‌کنشی علی، وضعیت کنونی را رقم زده‌اند. براساس تحلیل کیفی داده‌های این پژوهش، وفور رانت مالی ناشی از یارانه انرژی و دسترسی به بودجه ارزان، نخستین حلقه در چرخه بازخوردی مدنظر است. رانت در این پژوهش، به معنای دسترسی آسان و کم‌هزینه به منابع مالی ناشی از یارانه انرژی، تسهیلات تکلیفی یا بودجه شرکت‌های مادر تخصصی است. هنگامی که بنگاه دولتی یا شبه‌دولتی از سود تضمین‌شده برخوردار است، بخش زیادی از هزینه‌های پژوهش و توسعه برای حفظ ظاهر و پاسخ‌گویی صوری به الزامات قانونی صرف می‌شود. به بیان دقیق‌تر، بودجه به‌جای آنکه ضربه‌گیر خطر فناورانه باشد، به سپر مدیریت سود بدل می‌شود. این مزیت ظاهری، که در ادبیات پروژه‌های فناور راهبردی به‌منزله ضربه‌گیر خطر مدنظر قرار می‌گیرد، در عمل دو پیامد رفتاری دارد: نخست کاهش انگیزه جست‌وجوی فرصت‌های رقابتی در سطح منطقه‌ای و جهانی و دوم سوق‌دادن مدیران تحقیق و توسعه به سمت انتخاب پروژه‌های زودبازدهی که به سرعت در صورت‌های مالی منعکس شوند و خیال هیئت‌مدیره را از تقسیم سود سالانه راحت کنند. بدین ترتیب رانت به‌جای آنکه سکوی پرتاب نوآوری باشد، در پیچه‌ای به‌سوی محافظه‌کاری فناورانه و «گزارش‌سازی» پرهزینه‌ای می‌گشاید که ظرفیت یادگیری بنگاه را فرسوده می‌کند (Attarpour et al., 2023).

و اداری صورت بگیرد، به معبری بسته برای نوآوری بدل می‌شود. براساس شواهد، بدون مشارکت نهادهایی چون سرمایه‌گذاران خصوصی و خیرگان صنعتی، بسیاری از پروژه‌های نوآورانه نیمه‌تمام رها می‌شوند و چرخه بروکراسی-رانت تغذیه می‌شود (Lerner and Nanda, 2020). مجموع شواهد فوق نشان می‌دهد الگوی پروژه‌های راهبردی دولتی در ایران با وجود نیت مثبت اولیه، به دلیل ضعف‌های ساختاری با مشکلاتی جدی مواجه شده است. بازده کم نوآوری، طولانی‌شدن چرخه توسعه فناوری و وابستگی بنگاه‌ها به بودجه دولت از پیامدهای مشاهده‌شده هستند. این ادبیات خاطر نشان می‌کند که اگر حمایت مالی مستقیم با اصلاحات نهادی همراه نشود، فقط به دور باطل «وابستگی-ناکامی» می‌انجامد.

## ۲. چهارچوب نظری

الگوی ماریچ سه‌گانه، که پیوند هم‌زمان دولت، صنعت و دانشگاه را منشأ آفرینش دانش و تجاری‌سازی فناوری می‌داند، طی دو دهه گذشته به پرمخاطب‌ترین الگوی تبیین نوآوری صنعتی در ایران بدل شده است. نخستین پایه نظری این ماریچ را اترکویتس و لایزدورف با این گزاره بنا کردند که در اقتصادهای دانشی معاصر، تولید و بهره‌برداری از دانش دیگر در چارچوب «تقسیم کار خطی» میان دانشگاه، صنعت و دولت رخ نمی‌دهد؛ بلکه این سه رکن باید در ساختاری هم‌پوشان عمل کنند تا ظرفیت خلق و جذب نوآوری به سطحی پایا برسد (Etzkowitz and Leydesdorff, 2000). در این چهارچوب، دانشگاه فراتر از «کارخانه مقاله» به بازیگر کارآفرین بدل می‌شود. صنعت نیز از صرف مأموریت سود به شریکی در پرورش دانش می‌رسد و دولت از تصدی‌گری مستقیم به تنظیم‌گری انعطاف‌پذیر گذار می‌کند. خاصیت ماریچ‌بودن مدل به امکان بازتعریف نقش‌ها در نقاط هم‌پوشان اشاره دارد: دانشگاه می‌تواند شرکت‌های دانش‌بنیان بسازد، دولت شتاب‌دهنده تخصصی تأسیس کند و صنعت به سرمایه‌گذار پژوهشی بدل شود.

براساس پژوهش‌های تجربی در کشورهای اسکاندیناوی و آسیای شرقی، هر قدر این حوزه‌های هم‌پوشان پرنگ‌تر شوند، شاخص‌های تجاری‌سازی اختراع و پویایی کارآفرینی شتاب بیشتری می‌گیرند (Ranga and Etzkowitz, 2013).

وجه ممیزه این رویکرد در مقایسه با الگوهای خطی آن است که مسیر نوآوری را به صورت حلقه‌های بازخورد می‌نگرد؛ یعنی خروجی هر بازیگر (دانش، فناوری یا قاعده) دوباره به‌منزله ورودی سایر ارکان بازچرخ می‌شود و بدین ترتیب ظرفیت یادگیری سیستمی ارتقا می‌یابد. در سطح عملیاتی، کارایانسی و کمپبل نشان دادند شکل‌گیری نهادهای میانجی مانند پارک‌های

ساده، شبکه‌ای از روابط علی پنهان فعالیت می‌کند. چنانچه این شبکه به منزله سامانه‌ای جامع درک نشود، رویکردهای نوآوری را به سمت بروکراسی و رانت حرکت می‌دهد. پدیده مورد مطالعه شرکت‌های بزرگ دولتی و شبه‌دولتی (نفت، گاز، پتروشیمی، فلزات اساسی، برق و مخابرات) هستند که با اتکا به یارانه انرژی و انحصار بازار داخلی، بودجه تحقیق و توسعه را بیشتر به شکل صورتی خرج می‌کنند. رفتار نهایی آن‌ها نیز عبور از الزامات قانونی و گزارش‌دهی است. از سوی دیگر ترکیب مالکیتی این بنگاه‌ها، یعنی وزارتخانه‌ها، صندوق‌های بازنشستگی و سهام‌داران بررسی فضای تصمیم‌گیری نوآوری را پیچیده کرده است.

### ۳-۱. رویکرد و استراتژی پژوهش

رویکرد پژوهش حاضر بر مبنای الگوی تفسیری شکل گرفته است (Schwandt, 2014). این نگاه برای فهم لایه‌های نهادی، رفتاری و فناورانه نوآوری در صنایع دولتی ایران ضروری است؛ زیرا موانع نوآوری نه در متغیرهای منفرد، بلکه در کنش متقابل رانت مالی، بروکراسی اداری و کمبود سرمایه خطرپذیر مشخص می‌شود. براین اساس، رویکرد کیفی و روش تحلیل جیویا (Gioia et al. 2013) برای تشخیص «حقایق میدانی» و انتقال آن به مفاهیم انتزاعی‌تر برگزیده شد. این روش با زنجیره گردش داده-کد-مفهوم-بُعد، اتصال روایت‌های تجربی به الگوهای نظری مارپیچ سه‌گانه را ممکن می‌کند. انتخاب راهبرد پژوهش با ماهیت سؤال‌ها و سطوح تحلیل هم‌تراز است (Creswell, 2018 Plano Clark and). پرسش محوری این مطالعه این است که «حلقه‌های علی رانت مالی، بروکراسی اداری و کمبود سرمایه خطرپذیر چگونه به بازتولید پدیده تحقیق و توسعه نمادین در شرکت‌های بزرگ دولتی و شبه‌دولتی ایران منجر می‌شوند؟» پاسخ به این پرسش مستلزم کاوش در بسترهای واقعی و تعاملات روزمره سازمانی است؛ بنابراین از راهبرد «مطالعه موردی چندگانه» استفاده شد تا با بررسی صنایع انرژی، پتروشیمی، فولاد، ارتباطات و حمل‌ونقل-که در مالکیت دولتی یا شبه‌دولتی قرار دارند-امکان مقایسه الگوهای مشترک و تمایزهای موقعیتی فراهم شود (Yin, 2018).

جامعه آماری مطالعه، مدیران ارشد، مدیران میانی و کارشناسان حوزه‌های تحقیق و توسعه و نوآوری در پنج صنعت مذکور بودند. با اتکا به «نمونه‌گیری هدفمند حداکثر تنوع» (Patton, 2015)، پانزده مشارکت‌کننده بر مبنای چهار معیار گزینش شدند: سابقه تصمیم‌گیری فناورانه (حداقل پنج سال)،

همین تسهیلات ارزان ادبیات سیاستی ایران را به سوی فرض بدیهی «حمایت بیشتر؛ ظرفیت فناوری بیشتر» سوق داده است، اما بر پایه تحلیل کیفی مصاحبه‌های عمیق، چنین وفوری دو کنش رفتاری را تشدید می‌کند: نخست «میل به محافظه‌کاری در برابر ریسک‌پذیری»؛ یعنی مدیران واحدهای تحقیق و توسعه پروژه‌هایی را می‌پذیرند که در دوره بودجه سالانه جاری تمام‌شدنی باشند تا جریان سود تقسیم‌شدنی در هیئت‌مدیره مختل نشود. دوم «برندسازی گزارش‌محور»؛ زیرا نمایش دستاورد در گزارش‌های رسمی برای حفظ اعتبار سازمانی، ارزشمندتر از ورود به ریسک‌های ناشناخته تلقی می‌شود. این دو کنش رانت را به سکوی پرتاب بروکراسی کنترل‌گر بدل می‌کند: هرچه منابع سرشارتر باشد، تعداد فرم‌ها و لایه‌های نظارتی بیشتر و فرایند تصویب طولانی‌تر می‌شود.

ضلع دوم چرخه بروکراسی اداری است که از دل همان رانت سر برمی‌آورد. همین وفور کم‌هزینه انگیزه مدیران مالی را برای مراقبت و سواستی بر گردش هر ریال افزایش می‌دهد و بروکراسی کنترل‌گر، دومین حلقه در این چرخه، به شکلی افزایشی ظاهر می‌شود؛ نتیجه این امر انبوه فرم‌های ارزیابی و کمیته‌های فنی است که فرایند تصمیم را فرساینده می‌کند. هرچه حجم منابع دولتی در گردش بیشتر شود، نهادهای نظارتی و کنترلی از دبیرخانه کمیته‌های فنی تا هیئت تطبیق هزینه، برای اطمینان از «استفاده درست از بودجه» لایه‌های جدیدی از فرم، آیین‌نامه و گیت ارزیابی را می‌افزایند. این انباشت قواعد فرایند تصویب و تدارکات را طولانی می‌کند؛ در نتیجه پنجره فرصت فناورانه‌ای که در بازار هدف گشوده شده بود، پیش از رسیدن طرح به مرحله آزمایشگاهی بسته می‌شود. بروکراسی در این چهارچوب فقط ناکارآمدی اداری نیست، بلکه حلقه‌ای است که رانت را به رفتار سرمایه‌گذاران مبنی بر تمایل کمتر به پذیرش خطرهای لازم برای نوآوری‌های واقعی و پرخطر پیوند می‌دهد.

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

هدف پژوهش حاضر این است که ضمن بازخوانی و تحلیل عمیق چرخه «رانت مالی، بروکراسی اداری و کمبود سرمایه خطرپذیر» در اکوسیستم نوآوری صنعتی ایران، مسیر عبور از «تحقیق و توسعه نمادین و نوآوری بسته» را بررسی کند. این پژوهش به دنبال بازخوانی فرضیه به‌ظاهر بدیهی «ارتباط مستقیم میان حجم حمایت مالی دولتی و ارتقای ظرفیت فناورانه» در ادبیات نوآوری ایران است. ریشه این انگاره مسلط در الگوهای «پروژه‌های فناور راهبردی مبتنی بر بودجه یارانه‌ای» و «مدل مارپیچ سه‌گانه دولت-صنعت-دانشگاه» است. یافته‌های کیفی پژوهش حاضر گویای این است که در پس این نمای

با داده‌ها آشنایی کامل پیدا کند. در مرحله کدگذاری مرتبه اول، از عبارات و مفاهیم مورد استفاده توسط مشارکت‌کنندگان برای کدگذاری استفاده شد؛ برای مثال، عباراتی مانند «بروکراسی اداری در تصویب پروژه‌ها»، «آزادی عمل محدود در ساختار دولتی» و «سرعت پایین تصمیم‌گیری در شرکت‌های دولتی» به منزله کدهای مرتبه اول استخراج شدند.

در مرحله کدگذاری مرتبه دوم، کدهای مرتبه اول مشابه در قالب مفاهیم انتزاعی‌تر گروه‌بندی شدند؛ برای مثال، کدهای مرتبه اول ذکر شده در بالا در قالب مفهوم «موانع ساختاری-بوروکراتیک» گروه‌بندی شدند. در مرحله تجمیع مفاهیم نیز گروه‌بندی مفاهیم مرتبه دوم در قالب ابعاد تجمیعی صورت گرفت؛ برای نمونه، مفاهیم «موانع ساختاری-بوروکراتیک»، «موانع مالی و تخصیص منابع» و «چالش‌های مدیریت و ساختار سازمانی» در قالب بعد تجمیعی «موانع نهادی-ساختاری نوآوری» گروه‌بندی شدند. برای تسهیل فرایند تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار MAXQDA استفاده شد. این نرم‌افزار امکان کدگذاری سیستماتیک، سازمان‌دهی کدها و مفاهیم و همچنین شناسایی الگوها و روابط بین آن‌ها را فراهم می‌کند؛ همچنین بستر ردیابی کدها تا داده‌های اصلی را شکل می‌دهد که به افزایش شفافیت و اعتمادپذیری فرایند تحلیل کمک می‌کند.

### ۳-۳. اعتبار و روایی پژوهش

اعتبار و روایی در پژوهش‌های کیفی مفاهیمی متفاوت از پژوهش‌های کمی دارند و به معیارهایی اشاره می‌کنند که سبب تضمین کیفیت و اعتمادپذیری یافته‌های پژوهش می‌شوند. در این پژوهش، از چهارچوب لینکلن و گوبا (1985) برای تأمین اعتبار استفاده شد که شامل چهار معیار اصلی اعتبارپذیری، انتقال‌پذیری، اطمینان‌پذیری و تأییدپذیری است. هریک از این معیارها با استفاده از راهبردهای خاصی در این پژوهش مدنظر قرار گرفتند (Lincoln and Guba, 1985). برای تأمین اعتبارپذیری (معادل روایی درونی در پژوهش‌های کمی)، از سه راهبرد اصلی استفاده شد: ۱. درگیری طولانی‌مدت پژوهشگر با میدان پژوهش، که به درک عمیق‌تر پدیده مورد مطالعه کمک می‌کند. ۲. بررسی از سوی اعضا که در آن، یافته‌های اولیه با مشارکت‌کنندگان به اشتراک گذاشته شده است تا صحت و دقت تفسیرها تأیید شود. همان‌طور که برینکمن و کواله (2018) اشاره می‌کنند، این راهبرد به تضمین صحت و دقت تفسیرها کمک می‌کند و احتمال سوء تفاهم‌ها را کاهش می‌دهد (Brinkmann and Kvale, 2018). ۳. سه‌سوسازی داده‌ها که شامل استفاده از منابع مختلف داده (مانند مصاحبه‌ها، اسناد و مشاهدات) برای تأیید یافته‌ها صورت گرفته است. تراسی (2010) بر اهمیت

مواجهه مستقیم با پروژه‌های تحقیقاتی خطرناک، تعامل با سازوکارهای دولتی تخصیص بودجه و آمادگی برای مصاحبه عمیق. برای پیشگیری از افشای اطلاعات حساس، هویت افراد محرمانه باقی ماند. فرایند «نمونه‌گیری گلوله‌برفی» سبب شد شبکه تخصصی هر مصاحبه‌شونده به میدان پژوهش باز و اشباع نظری در مصاحبه دوازدهم محقق شود؛ هرچند برای اطمینان، سه مصاحبه دیگر نیز انجام شد. ابزار گردآوری داده مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود که در سه لایه طراحی شد: پرسش‌های زمینه‌ای، سؤالات کاوشگر درباره موانع نهادی، مالی، فناورانه و فرهنگی و لایه سوم، سؤالات منعکس‌کننده برای واریسی راهکارها. پروتکل مصاحبه پس از مرور ادبیات و اخذ نظر خبرگان بازنگری شد تا روایی محتوایی آن تضمین شود (King and Horrocks, 2020). مصاحبه‌ها، که به‌طور متوسط نود دقیقه طول کشید، عیناً ضبط و برخط پیاده‌سازی شد. زمینه برای «حضور طولانی پژوهشگر در میدان» نیز فراهم آمد (Lincoln and Guba, 1985).

### ۳-۲. روش تحلیل داده‌ها

برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از روش تحلیل کیفی جیویا استفاده شد. این روش، که جیویا و همکاران (2013) معرفی کرده‌اند، رویکردی سیستماتیک برای تحلیل داده‌های کیفی ارائه می‌دهد که ضمن حفظ صدای مشارکت‌کنندگان امکان حرکت از کدهای اولیه به مفاهیم انتزاعی‌تر را فراهم می‌کند (Gioia et al., 2013). این روش شامل سه مرحله اصلی است: کدگذاری مرتبه اول، کدگذاری مرتبه دوم و تجمیع مفاهیم. در کدگذاری مرتبه اول پژوهشگر به‌صورت باز و با استفاده از عبارات و مفاهیم استفاده‌شده توسط مشارکت‌کنندگان، داده‌ها را کدگذاری می‌کند. در این مرحله، هدف حفظ صدای مشارکت‌کنندگان و اجتناب از تحمیل مفاهیم از پیش تعیین‌شده است. در کدگذاری مرتبه دوم، پژوهشگر با بررسی کدهای مرتبه اول و شناسایی مضامین و الگوهای مشترک، آن‌ها را در قالب مفاهیم انتزاعی‌تر طبقه‌بندی می‌کند. در این مرحله، نظریه‌ها و مفاهیم موجود در ادبیات پژوهش می‌توانند به‌منزله «شاخص‌های تحلیلی» به پژوهشگر کمک کنند. در مرحله تجمیع مفاهیم، پژوهشگر مفاهیم مرتبه دوم را در قالب ابعاد تجمیعی، که سطح بالاتری از انتزاع را نشان می‌دهند، گروه‌بندی می‌کند.

در این پژوهش، فرایند تحلیل داده‌ها به‌صورت زیر انجام شده است: ابتدا تمام مصاحبه‌ها ضبط و به‌صورت کامل پیاده‌سازی شدند. سپس متن مصاحبه‌ها چندین بار خوانده شد تا پژوهشگر

از ۱۵۰ منبع شامل مقالات علمی، کتاب‌ها، گزارش‌های سازمانی و سیاست‌های دولتی بررسی و مفاهیم کلیدی، نظریه‌ها و مدل‌های مرتبط استخراج شدند.

مرحله دوم طراحی روش‌شناسی پژوهش بود. در این مرحله، با توجه به ماهیت سؤالات پژوهش و شکاف‌های شناسایی شده در ادبیات، رویکرد کیفی و روش تحلیل جویوا انتخاب شد؛ همچنین راهبرد نمونه‌گیری، ابزار جمع‌آوری داده‌ها و روش‌های تأمین اعتبار مشخص شدند. این مرحله با طراحی پروتکل مصاحبه و آزمون آن در مصاحبه‌ای آزمایشی به پایان رسید. مرحله سوم جمع‌آوری داده‌ها بود. در این مرحله، با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی، مشارکت‌کنندگان شناسایی و برای شرکت در پژوهش دعوت شدند. پس از اخذ رضایت آگاهانه، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۵ نفر از مدیران ارشد، مدیران میانی و کارشناسان حوزه نوآوری و تحقیق و توسعه در صنایع مختلف صورت گرفت. مصاحبه‌ها با اجازه مشارکت‌کنندگان ضبط و سپس کامل پیاده‌سازی شدند. علاوه بر مصاحبه‌ها، اسناد سازمانی مرتبط (مانند گزارش‌های سالانه، خط‌مشی‌های نوآوری و برنامه‌های راهبردی) جمع‌آوری شدند تا امکان سه‌سوسازی داده‌ها فراهم شود. مرحله چهارم تحلیل داده‌ها بود. در این مرحله، با استفاده از روش تحلیل جویوا، داده‌های جمع‌آوری شده در سه سطح کدگذاری شدند: کدگذاری مرتبه اول (هشتاد کد اولیه)، کدگذاری مرتبه دوم (شانزده تم ثانویه) و تجمیع مفاهیم (سه بعد تجمیعی). برای تسهیل فرایند کدگذاری و تحلیل، از نرم‌افزار مکس کیودا<sup>۱</sup> استفاده شد. در این مرحله، به منظور افزایش اعتبار تحلیل، از کدگذاری مستقل از سوی دو پژوهشگر و مقایسه نتایج استفاده شد. مرحله پنجم اعتبارسنجی یافته‌ها بود. در این مرحله، یافته‌های اولیه با پنج نفر از مشارکت‌کنندگان به اشتراک گذاشته شد تا صحت و دقت تفسیرها تأیید شود؛ همچنین یافته‌ها با سه همکار آشنا با حوزه پژوهش به اشتراک گذاشته شد تا نقاط کور و تفسیرهای یک‌جانبه شناسایی و اصلاح شوند. بازخوردهای دریافت‌شده در این مرحله، به اصلاح و تکمیل یافته‌ها کمک کرد. مرحله ششم و نهایی تدوین گزارش پژوهش بود. در این مرحله، یافته‌ها در قالب گزارشی جامع سازمان‌دهی شدند که شامل مقدمه، مرور ادبیات، روش‌شناسی، یافته‌ها، بحث و نتیجه‌گیری است. در تدوین گزارش، تلاش شد تا توصیف غنی از بستر پژوهش، ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان و فرایند جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها ارائه شود تا امکان قضاوت درباره قابلیت انتقال یافته‌ها به موقعیت‌های مشابه صورت بگیرد. در نمودار ۱، مراحل انجام پژوهش از شروع تا پایان را مشاهده می‌کنید.

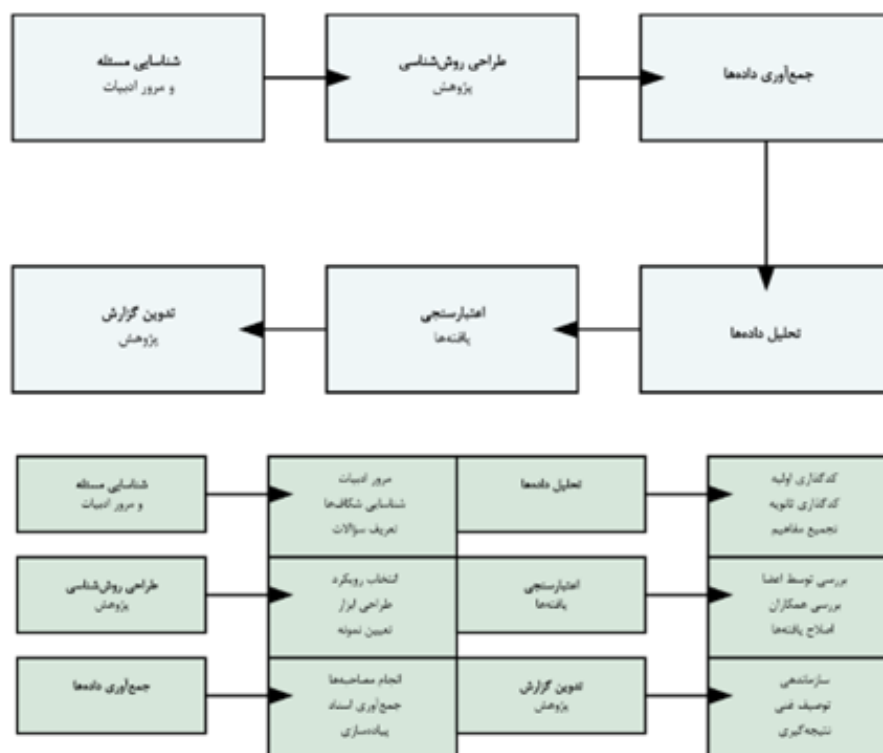
سه‌سوسازی برای افزایش اعتبار یافته‌های پژوهش‌های کیفی تأکید کرده است (Tracy, 2010).

برای تأمین انتقال‌پذیری (معادل روایی بیرونی یا تعمیم‌پذیری در پژوهش‌های کمی)، از راهبرد توصیف غنی استفاده شد. در این راهبرد، با ارائه جزئیات دقیق از بستر پژوهش، ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان و فرایند جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و امکان قضاوت درباره قابلیت انتقال یافته‌ها به موقعیت‌های مشابه فراهم شد. همان‌طور که فلیک (2018) اشاره می‌کند، توصیف غنی به خوانندگان کمک می‌کند تا تصمیم بگیرند که آیا یافته‌های پژوهش می‌تواند به موقعیت‌های دیگر منتقل شود یا خیر (Flick, 2018). برای تأمین اطمینان‌پذیری (معادل پایایی در پژوهش‌های کمی) از دو استراتژی استفاده شده است: ۱. حسابرسی پژوهش که در آن، تمام مراحل پژوهش به صورت دقیق ثبت و مستند شدند تا افراد خارج از پژوهش بتوانند فرایند پژوهش را بررسی و ارزیابی کنند. ۲. کدگذاری مستقل از سوی دو پژوهشگر و مقایسه نتایج برای اطمینان از پایداری و ثبات در فرایند کدگذاری.

میلز و هابرم (1994) بر اهمیت مستندسازی فرایند پژوهش به منظور افزایش اطمینان‌پذیری تأکید کرده‌اند (Miles and Huberman, 1994). برای تأمین تأییدپذیری (معادل عینیت در پژوهش‌های کمی) از دو راهبرد استفاده شد: ۱. خودبازتابی پژوهشگر که در آن پژوهشگر به صورت مداوم پیش‌فرض‌ها، ارزش‌ها و تعصبات خود را بررسی و درباره آن تأمل می‌کند تا مانع تأثیر ناخواسته آن‌ها بر فرایند پژوهش شود. ۲. بررسی از سوی همکاران که در آن، یافته‌ها و تفسیرها با همکاران آشنا با حوزه پژوهش به اشتراک گذاشته شد تا نقاط کور و تفسیرهای یک‌جانبه شناسایی و اصلاح شوند. کرسول و پات میلر (2000) بر اهمیت خودبازتابی و بررسی همکاران برای افزایش تأییدپذیری یافته‌های پژوهش‌های کیفی تأکید کرده‌اند (Creswell and Poth Miller, 2000).

### ۳-۴. فرایند اجرای پژوهش

فرایند اجرای پژوهش حاضر شامل چندین مرحله است که به صورت منظم و نظام‌مند دنبال شدند. این فرایند با شناسایی مسئله پژوهش و مرور ادبیات آغاز شد و تا تدوین گزارش نهایی ادامه یافت. مرحله اول شناسایی مسئله پژوهش و مرور ادبیات بود. در این مرحله، با مرور گسترده ادبیات مرتبط با موانع نوآوری، اکوسیستم‌های نوآوری و مدل ماریچ سه‌گانه، به شناسایی شکاف‌های پژوهشی و تعریف دقیق سؤالات پژوهش پرداخته شد. همان‌طور که هارت (2018) تأکید کرده است، مرور جامع ادبیات نه تنها به شناسایی شکاف‌های پژوهشی کمک می‌کند، بلکه سبب ایجاد چهارچوب مفهومی برای هدایت پژوهش نیز می‌شود (Hart, 2018). در این مرحله، بیش



نمودار ۱: مراحل انجام پژوهش از شروع تا پایان

#### ۴. یافته‌های پژوهش

تحلیل تطبیقی کدها در لایه سازمانی بیانگر آن است که مدیران ارشد به‌طور میانگین هفت بار در هر گفت‌وگو به پیامدهای ساختاری بروکراسی اشاره کرده‌اند؛ حال‌آنکه این میانگین برای کارشناسان تحقیق و توسعه تنها سه مورد بوده است؛ تفاوتی که بازتاب جایگاه تصمیم‌گیری آن‌ها و مواجهه مستقیم لایه عالی مدیریت با فشار نهادهای مالکان دولتی و صندوق‌های بازنشستگی است؛ مالکان و ذی‌نفعانی که از یک‌سو خواستار توزیع منظم سود خالص‌اند و از سوی دیگر اجرای تکلیف قانونی تخصیص درصد ثابتی از همان سود به تحقیق و توسعه را مطالبه می‌کنند (Yazdani et al., 2023). این وضعیتی است که چهارچوب بازخوردی پژوهش حاضر آن را حلقه «رانت-کنترل» می‌نامد: بودجه یارانه‌ای به‌جای آزادسازی ظرفیت نوآوری، به گسترش سازوکارهای مراقبت و گزارشگری می‌انجامد و همین امر به کم‌رنگ شدن انگیزه ورود سرمایه‌جسورانه بخش خصوصی دامن می‌زند؛ پدیده‌ای که در متون اخیر سرمایه‌گذاری خطرپذیر ایران هنوز به اندازه کافی مستند نشده است (Ghasemi, 2024). لایه دوم تحلیل، که هم‌جده برچسب (۲۲/۵ درصد کل کدها) را در برمی‌گیرد، حول محور «شکاف تعاملی صنعت و دانشگاه» شکل گرفته است. در اینجا، مصاحبه‌شوندگان دانش‌بنیان، به‌ویژه از صنایع داروسازی و فناوری اطلاعات، با بسامدی میانگین ۷/۲ اشاره در

#### ۴-۱. مرور توصیفی داده‌های مصاحبه

نخستین مرحله خوانش داده‌ها، که بر مبنای پانزده مصاحبه عمیق و نیمه‌ساختاریافته با مدیران ارشد، مدیران میان‌رده و کارشناسان ارشد پنج صنعت راهبردی کشور شکل گرفت، نشان داد از مجموع هشتاد کد مرتبه اول استخراج‌شده، برچسب‌هایی که بیشتر تکرار شدند به‌نحوی چشمگیر با مؤلفه «بروکراسی نهادی» هم‌تبار بوده‌اند؛ به‌گونه‌ای که سی کد، یعنی حدود ۳۷ درصد کل کدها مستقیم به تجربه‌های زیسته مشارکت‌کنندگان از فرایندهای طولانی و پرلایه تصویب پروژه‌ها، پیگیری تخصیص اعتبار و الزامات گزارش‌دهی اشاره می‌کنند. در ادبیات کلاسیک حامی محور نوآوری، پیوند دولت و بنگاه از رهگذر بودجه‌های یارانه‌ای اغلب به‌منزله نردبانی برای جهش فناورانه ترسیم شده است؛ از این‌رو توصیف مصاحبه‌شوندگان نشان می‌دهد همین وفور بودجه، سازه کنترل اداری را چنان محکم می‌کند که چرخه تصمیم‌گیری به هزارتویی از امضاها و کمیته‌ها بدل می‌شود؛ هزارتویی که نه‌تنها خطر زمانی پروژه را افزایش می‌دهد، بلکه به تعبیر یکی از مدیران صنایع فولاد، «فرهنگ ریسک‌گریز گزارش‌سازی» را به راهبرد بقا مبدل می‌کند.

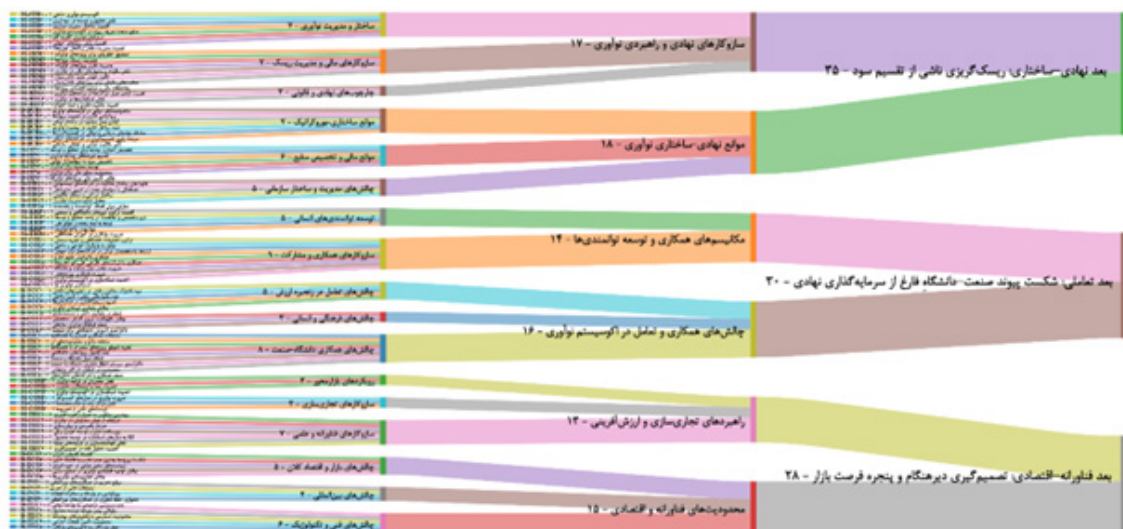


به ظاهر مصنوعی پایین محصولات منتهی می‌شود با فراوانی نسبی ۷۸ درصد، مهم‌ترین بازدارنده انگیزه برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های بهره‌وری انرژی شناخته شد؛ زیرا بنگاه‌هایی که انرژی ارزان دریافت می‌کنند، از منظر حسابداری مدیریتی نرخ بازگشت سرمایه لازم برای پروژه‌های ارتقای بهره‌وری را جذاب نمی‌بینند. در نقطه مقابل، صنایع پیشرفته دارویی و آبی‌سی‌تی، که به سختی تحت شمول یارانه انرژی قرار می‌گیرند، چالش اصلی خود را «محدودیت دسترسی به سخت‌افزار پیشرفته و نرم‌افزارهای تخصصی» عنوان کردند؛ محدودیتی که به دلیل تحریم‌های بین‌المللی و قواعد کنترل صادرات، پنجره دسترسی آن‌ها به فناوری سطح بالا را تنگ کرده و به‌زعم یکی از مدیران تحقیق و توسعه صنعت زیست‌فناوری، «سیاست جایگزینی واردات را به تکرار آزمون و خطا در سطوح آزمایشگاهی فروکاسته است».

نکته روش‌مند تحلیل دسته فوق آن است که دانش عمیق از مفهوم نوآوری باز، نشان‌دهنده هم‌بستگی معنادار با توان پیشنهاد راهکارهای جبرانی است. مصاحبه‌شوندگانی که در پرسشنامه پیش‌مصاحبه خودسنجی «آشنایی بسیار» را برگزیده بودند، به‌طور میانگین ۶/۲ راهکار جایگزین (از جمله پلتفرم‌های اشتراک زیرساخت و کنسرسیوم‌های واردات مشترک) را مطرح کردند؛ حال آنکه این میانگین برای گروهی با آشنایی محدود، تنها ۱/۸ مورد بود. همان‌طور که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود، تحلیل سه‌سطحی داده‌ها به چهار بعد تجمیعی ختم شد. جدول ۱ نمونه‌ای از کدهای مرتبه اول، تم‌های ثانویه و ابعاد مربوط را نمایش می‌دهد. فهرست کامل هشتاد کد تحلیلی در پوشه پیوست به داوران ارائه شده است.

هر مصاحبه از فاصله فرهنگی و نهادی میان اهداف انتشار-محور دانشگاه و شاخص‌های سودآوری بنگاه سخن گفته‌اند. برخلاف رویکرد مارپیچ سه‌گانه، که دولت فعال را تضمین‌کننده پیوند این دو رکن داده‌های میدانی نشان می‌دهد. براین اساس، نشت بودجه دولتی از مسیر سامانه‌هایی مانند «ساتع»، که در ظاهر برای تسهیل دروازه سفارش تحقیق طراحی شده‌اند، درعمل با الصاق الزامات اداری تازه، زمان انعقاد قراردادهای مشترک را امتداد می‌دهد و انگیزه شرکت‌ها را برای تعریف پروژه‌های مشترک آزمایشگاهی تضعیف می‌کند. از بُعد نسلی نیز الگوهای جالبی بروز می‌یابند: مشارکت‌کنندگانی که کمتر از ده سال سابقه مدیریتی داشتند، با میانگین ۶/۸ اشاره، بیش از هم‌تایان باسابقه خود به چالش تعاملات شبکه‌ای اشاره کردند؛ انگاره‌ای که می‌تواند نشانگر تغییر نگرش نسل مدیریتی جدید درباره ضرورت اکوسیستم‌های باز و چندبازیگر باشد؛ نگرشی که در آثار متأخر «نوآوری باز» نیز بر آن تأکید شده است (Chesbrough, 2003). در تحلیل هم‌بستگی کدها، بیشترین هم‌رخدادی میان «شکاف دانشگاه-صنعت» و «فقدان صندوق مشترک پژوهش-فناوری» مشاهده شد؛ مؤلفه‌ای که چهارچوب حلقوی پژوهش آن را «خلأ سرمایه‌گذاری تسهیل‌گر تعامل» می‌نامد و معتقد است تا زمانی که ضلع سوم مثلث، یعنی سرمایه‌پذیر نهادی در میان نباشد، حلقه همکاری دانشگاه و صنعت از سطح تبادل مقاله و سمینار فراتر نخواهد رفت.

در سومین و آخرین خوشه پرتکرار توصیفی، شانزده کد مرتبط با «محدودیت‌های فناوریانه-اقتصادی» برجسته شد. در صنایع انرژی‌بر، مسئله «اقتصاد نامتوازن انرژی»، که به یارانه‌های سنگین حامل‌های انرژی و در نتیجه قیمت تمام‌شده



شکل ۱: ساختار کامل داده‌های جیویبا با کدهای ارجاعی و نقل قول‌های نمونه

جدول ۱: نمونه‌ای از کدهای اولیه انتقال‌یافته به تم‌های ثانویه و ابعاد نهایی

کد ارجاع	کد اولیه	تم ثانویه	بعد تجمیعی	نقل قول نمونه
B-BUR2	بوروکراسی اداری در تصویب پروژه‌ها	موانع ساختاری-بوروکراتیک	موانع نهادی-ساختاری نوآوری	«ما باید برویم مصوبه بگیریم، مجوز بگیریم، دو تا کمیته، در واقع کمیته پژوهش رو پاس بکنیم، باید پرسیم معاملات پاس کنیم... خیلی مصوبات باید بگیریم و خود این پروژه است.»
B-FIN3	تخصیص سود به سهامداران دولتی	موانع مالی و تخصیص منابع	موانع نهادی-ساختاری نوآوری	«از آنجاکه سهام‌دار عمده، صندوق بازنشستگی است، بیشتر سود حاصل از فعالیت شرکت به جبران حقوق بازنشستگان اختصاص می‌یابد و در نتیجه، منابع مالی کمتری برای طرح‌های نوآورانه باقی می‌ماند.»
B-UIC1	مشکلات همکاری اجباری با دانشگاه‌ها	چالش‌های همکاری دانشگاه-صنعت	چالش‌های همکاری و تعامل در اکوسیستم نوآوری	«سامانه ساعت ساخته شد تا ۶۰ درصد بودجه قرارداد شده در مسیر توسعه و فناوری به دانشگاه‌ها وارد شود؛ به گونه‌ای که مزایده‌ای برای پروژه‌ها بین تمامی دانشگاه‌ها انجام می‌شود.»
B-UIC8	ضعف همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان	چالش‌های همکاری دانشگاه-صنعت	چالش‌های همکاری و تعامل در اکوسیستم نوآوری	«در تجربه‌های گذشته استارت‌آپ‌ها و تیم‌های دانشگاهی به علت کمبود سرمایه یا عدم پایداری تیمی در مراحل میانی پروژه به نتیجه نرسیده‌اند.»
B-INT3	بوروکراسی در واردات و صادرات قطعات	چالش‌های بین‌المللی	محدودیت‌های فناوریانه و اقتصادی	«بخشی از فرایند تولید و نوآوری نیازمند تأمین قطعات الکترونیکی حساس از خارج است که تحت تأثیر تحریم و پیچیدگی‌های اداری قرار می‌گیرد.»
B-ECO4	چالش توجیه اقتصادی نوآوری در صنایع سنتی	چالش‌های بازار و اقتصاد کلان	محدودیت‌های فناوریانه و اقتصادی	«در صنایع سنتی، توجیه پروژه‌های نوآورانه بسیار دشوار است. مدیران مالی همیشه به دنبال بازگشت سرمایه کوتاه‌مدت هستند.»

## ۵. بحث و تحلیل یافته‌ها

### ۵-۱. بعد نهادی-ساختاری: ریسک‌گریزی ناشی از تقسیم سود

ناگزیر آن «اختصاص منابع به پروژه‌هایی با بازگشت سرمایه کوتاه‌مدت» است.

کشاکش میان الزام به سرمایه‌گذاری فناوریانه و وسوسه توزیع سود در ادبیات اقتصاد نهادی بنگاه‌های دولتی با مفهومی چون «مدیریت سود مبتنی بر تضاد منافع کارگزاران» تبیین شده است؛ مفهومی که بر مبنای آن، مدیرانی که هم باید دغدغه کفایت بازنشستگی صندوق‌های بالادست را پاسخ دهند، هم شاخص‌های بهره‌وری را ارتقا بخشند، به ناچار میان دو انگیزه به ظاهر متعارض گرفتار می‌شوند. داده‌های کیفی حاضر این موضوع را بسط می‌دهد و بیان می‌کند هنگامی که یارانه انرژی و انحصار بازار داخلی نرخ سود اسمی شرکت را بالا نگاه می‌دارد، فشار برای تثبیت سود تقسیمی کاهش نمی‌یابد و تشدید می‌شود؛ زیرا هیئت‌مدیره‌ها استمرار رانت را امری مفروض می‌دانند؛ بنابراین هرگونه کاستن از سود نقدی به منزله «سیگنال ضعف عملکرد» تلقی می‌شود. این وضعیت رفتاری با چهارچوب «حلقه بازخوردی رانت-کنترل» پژوهش حاضر یعنی رانت مالی ← تشدید سازوکار کنترل بودجه‌ای ← تقلیل حوزه اختیارات

در لایه نهادی-ساختاری تحلیل جیویا، شبکه‌ای از کدهای مرتبه اول دیده می‌شود که همگی حول محور «الزام به تقسیم سود» و پیامدهای آن بر رفتار نوآورانه می‌چرخند. این شبکه نشان می‌دهد چگونه منطق حسابداری حاکم بر بنگاه‌های دولتی و شبه‌دولتی در صنایع راهبردی ایران، تمایلات مدیران ارشد را از تعقیب فرصت‌های فناوریانه به حفظ جریان‌های نقدی تقسیم‌شدنی سوق می‌دهد؛ بدین ترتیب ریسک‌گریزی در مقیاس سازمانی را به هنجاری تثبیت‌شده بدل می‌کند. فراوانی کدهایی همچون «تخصیص اجباری بودجه برای تحقیق و توسعه» (B-FIN1) و «تخصیص سود به سهامداران دولتی» (B-FIN3) با ارجاع‌های تکرارشونده به واحدهای پتروشیمی، فولاد و انرژی دلالت بر آن دارد که تکلیف قانونی واریز درصد مشخصی از سود خالص به ردیف‌های توسعه‌ای، در عمل به هدفی نمادین کاهش یافته است؛ زیرا همان‌گونه که یکی از مدیران پتروشیمی اذعان می‌کند «باید از چندین لایه مدیریتی عبور کنیم تا یک طرح نوآورانه تصویب شود» که نتیجه

از درون خنثی می‌کند؛ به این صورت که بودجه اضافی به جای تحریک ظرفیت فناورانه، شاخص‌های مراقبت را می‌افزاید و دایره کنترل مالی را تنگ‌تر می‌کند؛ دایره‌ای که خود محرک دیگری برای ریسک‌گریزی می‌شود.

## ۲-۵. بعد تعاملی: شکست پیوند صنعت-دانشگاه فارغ از سرمایه‌گذاری نهادی

آنچه در خوانش انتقادی لایه تعاملی داده‌های جیویا آشکار می‌شود، شکل‌گیری «خلأ سرمایه‌ای» به منزله معضل اصلی فروبستگی چرخه یادگیری مشترک میان دانشگاه و صنعت است؛ معضلی که با وجود همه تکالیف قانونی و طرح‌های تسهیل‌گر مانند سامانه نظام ایده‌ها و نیازها (ساتع)، هنوز مجال گشایش نیافته است. تکرار فراوان کدهای B-UIC1 و B-UIC2 نشان می‌دهد سیاست‌گذار با برساختی منطقی و مناقصه‌محور کوشیده است مسئله شکاف معرفتی دانشگاه-صنعت را فقط از رهگذر فشار اداری حل و فصل کند. در این کدها، مدیران بنگاه‌های بزرگ معدنی و متالورژیک بر الزام اجباری عبور ۶۰ درصد بودجه پژوهشی از کانال مزایده‌ای ساتع تصریح می‌کنند؛ با این‌همه، همان‌گونه که مدیر ارشد نوآوری یکی از بنگاه‌های بزرگ معدنی با تعبیری گزنده بیان می‌کند «ساتع ساخته شد تا ۶۰ درصد بودجه به دانشگاه برسد، اما عملاً به مزایده ارزان قیمت بدل شده است»، این پلتفرم به دلیل فرایندی که قیمت‌گذاری و نبود شاخص ارزیابی خطر فناورانه را در اولویت قرار می‌دهد، شبکه‌های مؤثر میان پژوهشگران و واحدهای عملیاتی را خلق نکرد. در عمل نیز معیار «کمترین قیمت پیشنهادی» را بر «صلاحیت فناورانه» ترجیح داد. در بافت مذکور، دانشگاه برای بُردن پیمان، ناگزیر از ارزان‌فروشی دانش می‌شود. صنعت نیز برای کاهش هزینه فرصت، پروژه‌ها را تا حد «تکلیف شکلی» تقلیل می‌دهد و مسئولیت شکست فنی را در قالب بند ضمانت‌نامه بر عهده دانشگاه می‌گذارد؛ از این رو، هر دو ضلع به جای ورود به رابطه‌ای هم‌آفرین، به بازی با جمع صفر تن می‌دهند؛ بازی‌ای که به تعبیر نظریه انتخاب معکوس<sup>۱</sup>، بهترین تیم‌های دانشگاهی را کنار می‌زند و میدان را برای پیمانکاران کم‌کیفیت، اما ارزان‌تر می‌گشاید. ترکیب چنین سازوکار انتخاب معکوسی با فشار تقسیم سود (که در بعد نهادی-ساختاری توضیح داده شد) سبب می‌شود خطر شکست فناورانه تنها متوجه دانشگاه باقی بماند. پیامد آن نیز واپس‌نشینی تدریجی دانشگاهیان از پروژه‌های صنعتی است. تحلیل ژرف‌تر کدهای «شکاف ارزش و دانش در زنجیره داخلی» B-VCC1 تا B-VCC4 آشکار می‌کند حتی در مواردی

نوآوری هم‌خوان است. افزون‌بر این، برای نمونه نقل‌قول‌هایی مانند «فرایندهای طولانی که یک پروژه مجزا محسوب می‌شوند» هنگام توصیف گذر از کمیته بررسی قراردادها تا کمیته پژوهش (B-BUR2) یا «رعایت الزامات دولتی انعطاف‌پذیری شرکت را کاهش می‌دهد» درباره مالکیت دولتی (B-BUR6) نشان می‌دهند فرایندهای چندمرحله‌ای تصویب پروژه در عمل به پروژه‌ای موازی تبدیل می‌شوند و همین امر، دوره بازگشت سرمایه فنی را فراتر از افق تقسیم سود می‌برد. از این منظر، موضوع کلاسیک «دولت حامی فناوری» در بافت رانتی ایران وارونه می‌شود؛ به عبارت دیگر هرچقدر وفور بودجه بیشتر باشد، شاخص‌های مراقبت نیز انباشته‌تر می‌شوند و پیامد آن، گریز جمعی از پذیرش ریسک فناورانه است.

در امتداد این استدلال، دسته ثانویه کدها با عنوان «موانع ساختاری-بروکراتیک» (از جمله B-BUR1، B-BUR4 و B-BUR5) نشان می‌دهند بروکراسی نظارتی نه فقط لایه‌ای تشریفاتی، بلکه به تعبیر مصاحبه‌شوندگان «هزارتویی از امضاها، که خود یک پروژه تحقیقاتی بدون خروجی است» نقش فیلتر زمانی را ایفا می‌کند؛ یعنی حتی اگر مدیر پژوهش خطر سرمایه‌گذاری فناورانه را بپذیرد، فرسایشی بودن زنجیره تصویب ارزش خالص فعلی (NPV) پروژه را تا حد نامساعدی کاهش می‌دهد. هم‌زمان، قانون الزام‌آور اختصاص سود به تحقیق و توسعه، که قرار بود به ضمانت پایدار تولید دانش بدل شود، در فضای مالکیت مرکب دولت-بورس-صندوق‌بازنشستگی در مرتبه‌ای پایین‌تر قرار می‌گیرد؛ زیرا هر ذی‌نفع اولویت زمانی متفاوتی برای وصول نقدینگی دارد و توافق جمعی بر تعویق سود به منظور تأمین هزینه ریسک فناورانه نامحتمل می‌شود؛ بدین ترتیب، راهبردهای جبرانی همچون «تقسیم بودجه به فازهای کوچک» (M-FRM3) یا «استفاده از صندوق خطرپذیر داخلی» (M-FRM1) در بهترین حالت فقط خطر نقدینگی کوتاه‌مدت را کاهش می‌دهند و قادر به رفع ریشه‌ای تعارض نیستند؛ زیرا تا زمانی که شاخص ارزیابی هیئت‌مدیره بر مبنای سود تقسیمی سالانه تنظیم می‌شود، ریسک‌گریزی نهادی تداوم خواهد داشت.

یافته فوق شکاف موجود در ادبیات داخلی پیرامون ارتباط ساختار مالکیت دولتی و رفتار نوآورانه را روشن می‌کند؛ زیرا پژوهش‌های پیشین اغلب یا به مزیت دسترسی به سرمایه ارزان اشاره کرده‌اند (Honarmandi Chokami and Kenarrou, 2024) یا بروکراسی را متغیری مزاحم، اما اصلاح‌شدنی دانسته‌اند؛ بدون آنکه حلقه تقویت‌کننده رانت-تقسیم سود-بروکراسی را مفصل‌بندی کنند. در واقع، داده‌های جیویا تأیید می‌کند که فشار تقسیم سود نه معلولی منفعل، بلکه موتور بازتولید بروکراسی است. همین امر منطق سیاستی تزییق بودجه یارانه‌ای را

1. Adverse Selection

دولت-صنعت نمود یافته است. کد M-FRM1، که از راه‌اندازی صندوق خطرپذیر داخلی در شرکتی معدنی گزارش می‌دهد، حاوی این نکته کلیدی است که تقسیم هزینه‌ها به فازهای کوچک و تعهد پله‌ای بودجه به تحقق نقاط عطف فناورانه، خطر ادراکی بنگاه و دانشگاه را کاهش داده است («صندوق... برای کاهش احتمال ضررهای مالی، پروژه‌ها را به مراحل جزئی‌تری تقسیم می‌کند»). با این حال، شواهد به‌دست‌آمده از همین مصاحبه نشان می‌دهد مقیاس صندوق مزبور در قیاس با نیاز سرمایه‌ای پروژه‌های محصول‌محور (نظیر توسعه کاتالیست‌های جدید یا سامانه‌های الکترونیک هوشمند) ناچیز است و در عمل فقط پاسخگوی پروژه‌های فرایندی کم‌خطر می‌شود. در سطح نظری می‌توان گفت این صندوق‌ها هنوز در سطح «سرمایه بذری داخلی» مانده و به «سرمایه رشد» یا «سرمایه گسترش» ارتقا نیافته‌اند؛ ارتقایی که مستلزم ورود سرمایه‌گذاران نهادی غیردولتی به‌همراه سازوکار تضمین زیان نخست<sup>۲</sup> از سوی دولت است تا جذابیت بازده به تناسب خطر برای سرمایه‌خصوصی شکل بگیرد. به‌عبارت‌دیگر، بدون نصب «ضلع سرمایه» در مقام بازیگری هم‌سنگ دولت، صنعت و دانشگاه، صندوق‌های درون‌شرکتی فقط نقش مُسکن موضعی خواهند داشت و نمی‌توانند پویایی نظام‌مند تعامل را بازآفرینی کنند.

داوری تجربی فوق، به‌خوبی با ادبیات جهانی اکوسیستم نوآوری هم‌خوان است که نشان می‌دهد شکل‌گیری «تأمین مالی موقت و میانی<sup>۳</sup>» در مراحل میانی تجاری‌سازی، شرط لازم گذار از فاز آزمایشگاه به فاز بازار است. داده‌های حاضر این گزاره را در محیط رانتی و بوروکراتیک ایران تأیید می‌کنند و افزوده‌ای بومی بر آن می‌نهند: در ساختاری که تقسیم سود دولتی بر تصمیم‌ها غالب است، نبود سرمایه‌نهادی، هزینه فرصت زمان نوآوری را به‌قدری افزایش می‌دهد که حتی فازهای خردشده نیز در محاصره فشار تقسیم سود گرفتار می‌شوند و مزیت نسبی صندوق داخلی تخلیه می‌شود.

جمع‌بندی تحلیلی بعد تعاملی نشان می‌دهد محور شکست پیوند صنعت-دانشگاه نه کمبود دانش فنی در هیچ‌یک از اضلاع، بلکه «ناتوانی در مهندسی ریسک مشترک» است؛ ناتوانی‌ای که به دو سازوکار تقویت‌کننده متکی است: ۱. سازوکار انتخاب معکوس ناشی از مناقصه‌محوری برخی سامانه‌ها، که دانشگاه و صنعت را به‌سوی پروژه‌های کم‌ارزش با هزینه پایین سوق می‌دهند و عملاً تولید دانش واجد ارزش بازار را به حاشیه می‌رانند. ۲. سازوکار واگرایی انگیزشی که از فشار تقسیم سود سرچشمه می‌گیرد و

که قرارداد میان دانشگاه و صنعت در ظاهر منعقد و بودجه‌ای حداقلی تخصیص داده می‌شود، غیبت سرمایه‌سازمان‌یافته برای پوشش فاصله گپ آزمایشگاه تا پایلوت، پروژه را در نقطه میانی عقیم می‌کند. نمونه گویای آن گزارشی است که مدیر نوآوری یکی از بزرگ‌ترین پیمانکاران نیروگاهی در کد B-VCC4 ارائه کرده است: «اکثر پروژه‌های دانشگاهی که آورده‌ایم... همه‌شان تبدیل به محصولات سقط‌شده شدن؛ هیچ‌کدام متولد نشدن؛ چون سرمایه‌گذاری بر پایلوت‌ها انجام نمی‌گرفت و تیم‌های دانشگاهی از هم می‌پاشیدن». این روایت حلقه علی‌سه‌گانه «کمبود سرمایه-ناپایداری تیم-شکست پایلوت» را تشریح می‌کند؛ حلقه‌ای که در آن، نبود صندوق مشترک خطرپذیر سبب می‌شود تیم دانشگاهی نتواند هزینه‌های تأمین مواد، اجزای میانی و آزمون‌های میدانی را پوشش دهد؛ همچنین عواید ملموس در کوتاه‌مدت شکل نگیرد، انگیزه اعضا سست شود و درنهایت پروژه مشترک فروپاشد. شواهد مشابه در کد B-VCC3 نیز از زبان نماینده یکی از صندوق‌های مالی خصوصی بیان شده است: «سرمایه‌گذاری ما در استارت‌آپ‌ها بسیار کمتر از شرکت‌های مشابه خارجی است؛ بنابراین ایده‌های خوب شانس اجرا پیدا نمی‌کنند». به‌علاوه، مصاحبه‌های متعدد در صنایع پتروشیمی و فولاد نشان می‌دهد مسئله «نبود اشتراک منافع و دانش» (B-VCC1) فقط چالشی فرهنگی نیست؛ بلکه در ناتوانی بازیگران در تعریف «مالکیت فکری اشتراکی» ریشه دارد.

در غیاب چهارچوب حقوقی و مالی، که سهم سود آتی را میان صنعت و دانشگاه و صندوق باتوجه‌به خطر تقسیم کند، هر طرف مایل است حداقل تعهد را بپذیرد و حداکثر اختیار را طلب کند. این منطق سلطه‌جویانه فرایند یادگیری جمعی را در همان گام تعریف مسئله به بن‌بست می‌کشاند. اگر از دیدگاه نظریه قراردادهای ناقص نگاه کنیم، مسئله بیش از هر چیز به نبود نهادی بازمی‌گردد که بتواند قراردادهای منوط بر وضعیت<sup>۱</sup> را اجراپذیر و از این طریق نبود تقارن اطلاعاتی و خطر تکمیل فناوری را میان اضلاع توزیع کند. در نبود این امر، صنعت هزینه فرصت سود تقسیمی را بر دانشگاه تحمیل می‌کند. دانشگاه نیز از ترس ناکامی مالی، خطر بازار را به پروژه‌های کم‌برد کوتاه‌مدت تقلیل می‌دهد تا چرخه‌ای که قرار بود نوآوری‌زا باشد، به حلقه معلق پروژه‌های نیمه‌تمام بدل شود.

در برابر این چشم‌انداز به‌نسبت تیره، داده‌های جویا نشانه‌هایی از تلاش بنگاه‌های پیشرو برای گشودن منفذی در دیوار ناکارآمدی را نیز نشان می‌دهند؛ تلاشی که در قالب شکل‌گیری صندوق‌های خطرپذیر درون‌سازمانی یا پلتفرم‌های سرمایه مشترک

2. First-Loss  
3. Bridge Capital

1. State-Contingent

برای تهیه حسگری ساده، بنگاه باید «شش کشور را دور بزند» تا در نهایت به تحویل قطعه برسد (B-TEC4). در این شرایط، بخش مهندسی مجبور است چندین بار طراحی دوباره انجام دهد تا با قطعات موجود سازگار شود؛ بازطراحی‌هایی که هرکدام سبب تحمیل زمان و هزینه پیش‌بینی‌نشده به پروژه می‌شود و پنجره فرصت ورود به بازار را هر روز تنگ‌تر می‌کند.

از سوی دیگر، محدودیت‌های مالی ناشی از قوانین تقسیم سود، سبب کندشدن چرخه تصمیم‌گیری می‌شود. همان‌طور که مدیر مالی یکی از شرکت‌های داده‌کاوی مخابراتی توضیح می‌دهد، لایه‌های متعدد تصویب بودجه (B-FIN2) و اولویت تخصیص سود به سهام‌دار دولتی (B-FIN3) در عمل، پروژه‌ها را به فازهای کوچک و کم‌خطر تقسیم می‌کند. این رویکرد «فازبندی» به‌ظاهر خطر شکست‌های بزرگ را کاهش می‌دهد؛ اما در عمل، هر فاز به «دروازه تصمیم» جدیدی تبدیل می‌شود که ممکن است هفته‌ها یا حتی ماه‌ها در انتظار تأیید هیئت‌مدیره بماند. یکی از مدیران پتروشیمی جم به‌صراحت بیان می‌کند: «از آنجاکه صندوق بازنشستگی سهام‌دار اصلی است، هر هزینه‌ای که توزیع سود سالانه را به تعویق بیندازد، نیازمند توجیهی چنان قوی است که اغلب اوقات از آن صرف‌نظر می‌شود (B-FIN3)؛ بنابراین کندی تصمیم‌گیری نتیجه هم‌زمان پیچیدگی ساختار مالکیت و بروکراسی حاکم بر تصویب بودجه است. این پیچیدگی حتی با وجود تسهیل واردات فناوری همچنان می‌تواند پنجره فرصت تجاری‌سازی را مسدود کند.

از منظری بزرگ‌تر، تحریم‌های بین‌المللی (B-INT2) زمان چرخه تصمیم را از مسیر غیرمستقیم قیمت تمام‌شده افزایش می‌دهد. وقتی بنگاه برای گردآوری قطعات سیستمی رباتیک مجبور است با چند واسطه کار کند، هر واسطه خطر حقوقی خود را در قالب حق مشاوره یا بیمه معامله پاس می‌کند و هزینه نهایی به قیمت محصول افزوده می‌شود. افزایش قیمت از دید هیئت‌مدیره دولتی «نقض تعهد خدمت به مصرف‌کننده» تلقی می‌شود و پروژه را در اولویت کمتری قرار می‌دهد؛ تصمیمی که دوباره زمان را طولانی‌تر می‌کند. این «بازخور منفی هزینه-تصمیم» در اغلب مصاحبه‌ها به‌صورت دوری باطل تشریح شده و در کد B-INT2 با عنوان مشکلات ناشی از تحریم منعکس است.

جمع‌بندی داده‌های جیویا در بعد فناوریانه-اقتصادی نشان می‌دهد حلقه کندی در تصمیم‌گیری و از دست رفتن پنجره فرصت از سه طرف تغذیه می‌شود: ۱. از درون بنگاه، ساختار مالکیتی و قواعد تقسیم سود میل به خطر را کاهش می‌دهد

سبب می‌شود صنعت در افق زمانی کوتاه ارزیابی شود. دانشگاه نیز در افق زمانی بلند، بی‌آنکه ضلع سرمایه‌نهادی بتواند، این افق‌های زمانی ناهم‌خوان را به یکدیگر مرتبط کند. پیامد ترکیب این دو سازوکار همان است که در کدهای B-UIC5 و B-UIC6 انعکاس یافته است: «تفاوت نگاه به زمان و هزینه» و «ناکارآمدی سیستم انتقال فناوری». از این منظر، ادبیات سه‌گانه دولت-صنعت-دانشگاه باید به‌گونه‌ای بسط یابد که «سرمایه‌گذاری جسورانه نهادی» را به‌مثابه گلوگاه تنظیم‌کننده خطر و زمان وارد قالب نظری کند.

### ۵-۳. بعد فناوریانه-اقتصادی: تصمیم‌گیری دیرهنگام و پنجره فرصت بازار

یافته‌های کیفی مطالعه حاضر با تکیه بر کدگذاری جیویا نشان می‌دهد انگاره «حمایت دولت از پروژه‌های فناوریانه» بیش از آنکه واقعیت میدانی را توصیف کند، بازتاب کنشی آرزومندانه در اسناد سیاستی است؛ زیرا در سطح بنگاه، آنچه در عمل توان رقابتی پروژه‌های نوآورانه را سست می‌کند «تصمیم‌گیری دیرهنگام» در تمام حلقه‌های زنجیره توسعه محصول و در نتیجه از دست رفتن «پنجره فرصت» بازار است. در سطح مفهومی، تصمیم‌گیری دیرهنگام نه فقط مترادف تأخیر اداری، بلکه برآیند برهم‌کنش سه مؤلفه است: طولانی‌بودن چرخه توسعه محصول (B-TEC2)، محدودیت‌های فناوریانه-اقتصادی در زنجیره تأمین (B-TEC4) و بروکراسی واردات فناوری زیر تحریم (B-INT3). بدین‌سان، هرگونه ارزیابی از ظرفیت نوآوری باید این سه متغیر را در چهارچوبی درهم‌تنیده ببیند، نه جزیره‌هایی منفک. در همین راستا، یکی از مدیران ارشد صنعت ریلی تصریح می‌کند که «یک طرح سیستم فرمان الکترونیکی، صرفاً به‌خاطر عقب‌افتادن مجوز ارزی واردات دوتراشه، هجده ماه بعد از موعد به خط تولید رسید و عملاً مزیت قیمتی خود را در مناقصه منطقه‌ای از دست داد» (کد B-INT3).

بررسی مصاحبه‌ها نشان می‌دهد چرخه تصمیم در اکوسیستم صنایع انرژی‌بر و خودروساز دست‌کم سه برابر طولانی‌تر از استاندارد جهانی است. نمونه بارز روایت یکی از مهندسان ارشد یکی از هولدینگ‌های صنایع انرژی‌ست: «در دنیا می‌گویند از لحظه‌ای که طراحی خودرو شروع می‌شود تا ورود به خط تولید، حدود هجده ماه طول می‌کشد، اما در ایران بعضاً بیش از ده سال زمان می‌برد» (B-TEC3). این تأخیر مزمن، در مرحله نخست به کمبود دسترسی به فناوری‌های پیشرفته مربوط است (B-TEC4). مصاحبه‌های متعدد با مدیران خطوط تولید نشان می‌دهد فشار تحریم، زنجیره تأمین قطعات حساس را چنان شکننده می‌کند که

می‌بخشد. در نبود این سرمایه، بنگاه دوباره بر یارانه دولتی تکیه می‌کند و دور تقویت‌کننده از نو آغاز می‌شود؛ بنابراین، گره‌گاه مسئله نه کمبود بودجه تحقیقاتی، بلکه قرارگرفتن بودجه در مدار نهادی نادرست است؛ مداری که انگیزه خلاقیت را تنبیه می‌کند و برای تکرار محافظه‌کاری پاداش می‌دهد.

### حلقه تقویت‌کننده رانت، بروکراسی، سرمایه

نخست اینکه بازنمایی داده‌های کیفی نشان داد رانت انرژی و منابع سهلالوصول دولتی برخلاف تصور رایج، که آن را «مزیت رقابتی ذاتی» می‌داند، به تدریج به گره‌های ساختاری درون سازمان‌هایی با مالکیت دولتی بدل می‌شود؛ گره‌ای که در آن تزریق اعتبار ارزان به جای آزادسازی تخیل فناورانه، نظام انگیزشی مدیران را به سمت محافظه‌کاری می‌راند. وقتی جریان نقدینگی تضمین شده است و حساسیتی در سطح شاخصهای کمی و نه کیفیت دانش اعمال می‌شود، مدیر اداری می‌آموزد خطر فناورانه را با رانت مالی معاوضه نکند؛ زیرا سود تقسیمی سالانه معیاری شفاف و تنبیهی است، اما ارزش ایده‌مرزی در هیاهوی کمیته‌های فنی و مالی گم می‌شود. در چنین وضعیتی، رانت نه فقط شکاف پژوهش بازارمحور را پر نمی‌کند، بلکه به محملی برای بازتولید وضعیت پیشین تبدیل می‌شود؛ زیرا هر بار وفور اعتبار، کاستی عملکرد فناورانه را پنهان می‌کند و ناراستی شاخص‌ها را مشروع جلوه می‌دهد.

دوم اینکه وقتی زنجیره رانت به لایه‌های کنترل اداری اتصال می‌یابد، ماهیتش، بوروکراتیک می‌شود و همین بروکراسی آهنی، سرعت جریان تصمیم را می‌کاهد. یافته‌های جیویا روشن می‌کند که هر واحد اعتبار رانتی دو واحد «گیت تأیید» می‌آفریند؛ زیرا نهاد ناظر برای پیشگیری از هدررفتن احتمالی هم‌زمان مسیر موافقت پژوهشی و مسیر تطابق معاملاتی را فعال می‌کند. این «گیت دوقلو» زمان سیر پیشنهادی را از ایده تا تصویب چندبرابر می‌کند و پنجره‌های فناوری را، که در صنایع انرژی، مخابرات و پتروشیمی اغلب کمتر از هجده ماه بازمی‌مانند، پیش از رسیدن محصول به بلوغ می‌بندد؛ در نتیجه تضاد نمایان می‌شود: سیاستگذار تصور می‌کند با افزودن بودجه خطر را کاهش داده است؛ حال آنکه در عمل خطر زمانی و بازاری افزایش یافته؛ زیرا فناوری کهنه شده است یا رقبا بازار را اشباع کرده‌اند.

سوم اینکه خروج سرمایه خطرپذیر خصوصی در این بستر امری محتمل جلوه می‌کند. سرمایه‌گذار حرفه‌ای نه از کمبود فرصت، بلکه از کم‌بودن شفافیتی فرار می‌کند که در دیالکتیک رانت و بروکراسی گم می‌شود. او می‌بیند هر تغییر جزئی در طرح کسب‌وکار مستلزم عبور از لایه‌های موازی کنترل است که

(B-FIN3). ۲. از بیرون بنگاه، تحریم و بروکراسی ارزی زنجیره تأمین فناوری را گند می‌کند (B-INT3). ۳. در سطح تعاملات نهادی، اجبار همکاری بدون تأمین مالی هوشمند با دانشگاه، فرایند توسعه را معیوب می‌کند (B-UIC2). هر سه نیرو در حلقه‌ای تقویت‌کننده عمل می‌کنند؛ به این معنا که بروکراسی خارجی هزینه را افزایش می‌دهد؛ هزینه بیشتر حساسیت هیئت‌مدیره به تقسیم سود را تشدید می‌کند؛ حساسیت هیئت‌مدیره فشار می‌آورد پروژه به فازهای کوچک تجزیه شود و هر فاز، درگاه تصمیم تازه‌ای می‌سازد که زمان را بیشتر هدر می‌دهد؛ در نتیجه، پنجره فرصت فناورانه، که در بازارهای جهانی روزبه‌روز کوچک‌تر می‌شود، پیش از آنکه پروژه به بلوغ فنی برسد بسته می‌شود.

به اتکای شواهد فوق، سیاست‌گذار باید توجه کند که اگر تزریق منابع مالی با اصلاح قواعد مالکیتی، تسهیل زنجیره تأمین فناوری و طراحی نهاد واسط سرمایه‌گذار دانش‌محور همراه نشود، فقط زمان پروژه را طولانی‌تر و «پنجره فرصت» را به «پنجره تهدید» بدل می‌کند؛ به بیان دیگر، سرعت تصمیم‌گیری در اقتصاد نوآوری تابع مستقیم چابکی نهادی و کیفیت پیوندهای مالی-فناورانه است؛ نه تابع مقدار بودجه تخصیص‌یافته. این دریافت خلأ کلیدی ادبیات رایج را پر می‌کند و نشان می‌دهد چرا شاخص‌های کمی حمایت دولتی بدون در نظر گرفتن معادله زمان-پنجره نمی‌تواند تصویری صحیح از تاب‌آوری نوآوری در ایران ارائه دهد.

### نتیجه‌گیری

برونداد کلیدی پژوهش حاضر ترسیم سازوکار بازخوردی رانت-بروکراسی-سرمایه است؛ چرخه‌ای که در آن وفور منابع یارانه انرژی، گویی حائل امنی‌اند که حساسیت بنگاه به سیگنال‌های بازار را گند می‌کند و روحیه مخاطره‌پذیری در سرمایه‌گذاری را از بین می‌برد. حاصل این وضع تهی‌شدن معنای «تحقیق و توسعه» از محتوای فناورانه و تبدیل آن به فرایند گزارش‌سازی برای جلب رضایت نهادها نظارتی‌ست، اما هنگامی که بروکراسی کنترل‌گر با منطق «اطمینان از صحت هزینه» تشدید می‌شود، همان منابع رانتی را از مسیر اصلی نوآوری منحرف می‌کند و کل چرخه را به دور باطل مصرف بودجه و کنترل بودجه فرومی‌برد. سرمایه خطرپذیر خصوصی، که در ادبیات اقتصاد نوآوری موتور جهش فناورانه تلقی می‌شود، به دلیل همین بروکراسی لایه‌به‌لایه و تغییرپذیری مقررات، خطر زمانی خود را زیاد محاسبه می‌کند و عطای ورود به عرصه دولتی را به لقایش

ضلع چهارمی به نام «تعارض مالکیتی» بعد تازه‌ای از ناهم‌ترازی را می‌بیند.

هفتم اینکه بررسی مسیرهای اطلاعات نشان می‌دهد هرچه حجم رانت بیشتر باشد، توزیع اطلاعات نابرابرتر می‌شود و شفافیت کاهش می‌یابد؛ زیرا افشای کامل می‌تواند پرسش‌گری بیرونی را برانگیزد و توجه هزینه‌های غیرمولد را دشوار کند؛ در نتیجه لایه‌های کنترل اداری به‌منزله جبرانی برای این کمبود شفافیت افزایش می‌یابد. این وضعیت تناقض‌آمیز است: کمبود اطلاعات سبب خلق کنترل می‌شود و کنترل اضافی موجب خلق اطلاعات گزینشی. سرمایه‌گذار خصوصی در مواجهه با این شبکه غیرشفاف هزینه سرمایه را افزایش می‌دهد یا از ورود آن چشم‌پوشی می‌کند. یارانه دولتی برای پر کردن شکاف پا به میدان می‌گذارد و چرخه دوباره کامل می‌شود.

هشتم اینکه تأخیر تصمیم به‌منزله پیامد منطقی این چرخه در مقیاس ملی به معنای از دست رفتن موج‌های فناوری‌ست. داده‌ها نشان می‌دهد در صنایع انرژی‌های تجدیدپذیر، تأخیر میان ایده تا نمونه‌سازی صنعتی گاه به سه برابر استاندارد جهانی رسیده است؛ تفاوتی که مزیت نسبی ناشی از یارانه انرژی را نیز خنثی می‌کند. به‌محض ورود بازیگران بین‌المللی با محصولات ارزان یا به‌روز، بازار داخلی، که با تعرفه‌های حمایتی بسته نگاه داشته شده بود، شوکه می‌شود و طرح پژوهشی داخلی در نطفه می‌خشکد. بدینسان، حلقه رانت-بروکراسی-سرمایه نه‌فقط مانع نوآوری، که تهدیدی برای رقابت‌پذیری کلان می‌شود.

نهم اینکه جمع‌بندی تحلیل نشان می‌دهد این چرخه خودتقویت‌گر، هم به سطح خرد تصمیم‌گیری سازمانی نفوذ کرده است و هم به سطح کلان سیاست‌صنعت و علم. از یک‌سو، مدیر پروژه برای حفظ موقعیت اداری، منطق حسابداری سود تقسیمی را بر نوآوری درونزا ترجیح می‌دهد؛ از سوی دیگر، سیاست‌گذار برای بالنده نشان‌دادن شاخص‌های ملی نوآوری، بودجه‌های حمایتی تازه تصویب می‌کند و ناخواسته به تورم بروکراسی می‌افزاید. نبود سازوکاری بازخوردی که پیامدهای واقعی را به تصمیم اولیه پیوند بزند، سبب شده است هر حلقه اجرا و کنترل، به‌جای اصلاح، نسخه اغراق‌شده چرخه قبل را بسازد؛ بدین ترتیب، ساختار نهادی کشور در تله‌ای می‌افتد که در آن منابع کمیاب مالی و انسانی، صرف تولید گزارش‌های موفقیت‌ظاهری می‌شود و فرصت جهش فناورانه، بارها و بارها از دست می‌رود. تنها با فهم ریشه‌ای این چرخه و پذیرش اینکه رانت، بروکراسی و کمبود سرمایه مقوله‌هایی مستقل نیستند، بلکه اجزای سامانه‌ای خودافزا هستند، می‌توان به طراحی مداخله‌های کل‌نگر اندیشید؛ مداخله‌هایی که البته موضوع بحث این بخش نبود و باید در مجالی دیگر به تفصیل بررسی شود.

نه مسئولیت شکست را می‌پذیرند و نه پاداش موفقیت را تقسیم می‌کنند؛ در نتیجه، منابع جسورانه به حوزه‌هایی چون فناوری مالی یا تجارت الکترونیک منتقل می‌شوند که سازوکار تصمیم‌چابک دارند. پروژه‌های صنعتی دولتی نیز در خلأ سرمایه‌مکمل می‌مانند. سپس این خلأ برای مدیر دولتی حجت تازه‌ای می‌شود تا سهم یارانه را افزایش دهد و چرخه رانت دوباره آغاز شود.

چهارم اینکه رفتار یادگیرانه مدیران در چنین محیطی به‌شکل «پارامترسازی خروجی» دیده می‌شود: آن‌ها به‌جای تعقیب دستاورد فناوری، شاخص‌هایی را می‌سازند که در گزارش سالانه دفاع‌پذیر باشد. مثال بارز تبدیل هزینه تحقیق به خرید تجهیزات نمایشی یا اعزام کارکنان به دوره‌های آموزشی کوتاه است؛ اقدامی که در صورت‌های مالی به‌منزله مخارج دانش‌افزا ثبت می‌شود، اما در عمل، مسیری به‌سوی نوآوری باز نمی‌کند. از دل همین الگو گزارش‌های متعددی درباره «نرخ تحقق بالای پروژه»، در کنار شواهد میدانی از نبود محصولات رقابتی، همزیستی پیدا می‌کنند. ساختار پاداش اداری، که تقسیم سود را بر موفقیت فناورانه مقدم می‌دارد، این رفتار را تقویت می‌کند. بروکراسی نیز از خلال دفعات گزارش دهی آن را مشروعیت می‌بخشد.

پنجم اینکه فرهنگ سازمانی متأثر از چرخه مزبور گونه‌ای عقلانیت کوتاه‌مدت می‌پرورد. جوانانی که به واحد تحقیق و توسعه می‌پیوندند، در همان سال‌های نخست درمی‌یابند که معیار ارزش‌آفرینی «حداقل خطا در گزارش» است نه «حداکثر خطر خلاقانه»؛ بنابراین، یادگیری اجتماعی به‌سمت احتیاط منفی سوق می‌یابد. نوابگان علمی نیز پیش از آنکه جسارت فناورانه بیاموزند، دیوان‌سالاری تدافعی می‌آموزند. این حافظه جمعی در دور بعدی تقسیم سود بازتولید می‌شود؛ زیرا مدیران ارشد برای پرهیز از انباشت پروژه‌های نیمه‌تمام، بودجه پژوهش را نقاله‌وار به طرح‌های تکراری منتقل می‌کنند تا نرخ موفقیت اسمی بالا بماند؛ بدین ترتیب، حلقه نه‌فقط مالی و اداری، بلکه شناختی نیز می‌شود.

ششم اینکه مالکیت دولتی مختلط (متشکل از وزارت‌خانه‌ها، صندوق‌های بازنشستگی و سهام عام) تعارض هدف را تشدید می‌کند. وزارت‌خانه به‌دنبال تحقق مأموریت صنعتی، صندوق بازنشستگی در پی بازده کوتاه‌مدت و سهام‌داران خرد در اندیشه ثبات قیمت سهام‌اند. در چنین مثلثی، نوآوری به هزینه‌ای تعویق‌شدنی تبدیل می‌شود؛ زیرا هیچ‌یک از اضلاع حاضر نیست خطر بلا‌تکلیف را در ترازنامه خود نگه دارد. بروکراسی به‌مثابه داور تعارض معیارهای سنگین افشا و حسابرسی وضع می‌کند تا طرف‌های مختلف را راضی نگه دارد، اما همین معیارها هزینه زمانی را افزایش می‌دهد و سرمایه‌خطرپذیر را دورتر می‌کند؛ بدین ترتیب، حلقه سه‌وجهی رانت-بروکراسی-سرمایه با افزوده‌شدن



شکل ۲: حلقه‌های علی میان عوامل سه بُعد کلان نوآوری در بنگاه‌های دولتی ایران

### بازخورد مثبت نهادی و پیامد نوآوری بسته

مصرف شده‌اند و هم نیاز فناورانه بازار داخلی از طریق واردات یا عقب‌افتادگی رقابتی تأمین می‌شود.

از منظر کل‌نگر، برهم‌کنش دو مدل نشان می‌دهد که کافی نیست دولت فقط بودجه پردازد و دانشگاه و صنعت را دور میز مذاکره بنشانند. آنچه حیاتی‌ست معماری نهادی تقسیم‌خطر و زمان‌بندی تصمیم است. در غیاب چنین معماری، ماریپیچ سه‌گانه به سازوکاری تبدیل می‌شود که شاخص‌های کمی تعامل را افزایش می‌دهد، اما برون‌داد فناورانه به مرحله پایلوت یا بازار نمی‌رسد. قابلیت تبیین‌کننده چهارچوب پیشنهادی در همین نقطه است که نشان می‌دهد چگونه سیاستی حمایتی در سطح کلان، هنگامی که بارانت مالی و بروکراسی اداری درآمیخته می‌شود، به نتیجه‌ای واگرا در سطح پروژه ختم خواهد شد؛ نتیجه‌ای که با شاخص‌های رسمی موفق جلوه می‌کند، اما اثر رقابتی پایدار ندارد.

نتیجه آنکه چرخه بازخوردی رانت-بروکراسی- نبود سرمایه خطرپذیر نه استعاره، بلکه چهارچوبی علی‌ست که راهبردهای سیاستی باید خود را با آن منطبق کنند. هر سیاست حمایتی که یکی از اضلاع را تغییر دهد، اما سازوکارهای تقویت‌کننده دو ضلع دیگر را دست‌نخورده باقی بگذارد، ناگزیر به نقطه شروع بازخواهد گشت. درک این واقعیت، به سیاست‌گذار هشدار می‌دهد برای پرهیز از تکرار تجربه توقف در پایلوت، باید مداخله‌ای هم‌زمان و هم‌راستا بر سه جبهه اجرا شود: کاهش اتکا به یارانه مستقیم، جراحی بروکراسی تصمیم و ایجاد مسیر خروج شفاف برای سرمایه جسورانه. تنها در این صورت، چرخه به‌جای بازگشت به خود، به حلقه‌ای یادگیرنده و روبه‌بیرون تبدیل خواهد

پیوند درونی سه ضلع نهادی، تعاملی و فناورانه را می‌توان با مفهوم «بازخورد مثبت نهادی» توضیح داد؛ به این معنا که هر حرکت اصلاح‌نشده در یکی از اضلاع، نه به تضعیف بلکه به تقویت اضلاع دیگر منجر می‌شود؛ برای مثال، افزایش سقف بودجه طرح‌های کلان در قانون بودجه سالانه، اگر بدون ابزارهای توزیع‌خطر اجرایی شود، ناخواسته به گسترش سیستم کنترل و سپس به واگرایی سرمایه جسورانه می‌انجامد. به‌عکس، هر چالش سرمایه‌گذار در خروج به‌موقع، انگیزه دستگاه سیاست‌گذار را برای ارائه یارانه جبرانی تشدید و بار مالی دولت را سنگین‌تر می‌کند. این بازخورد مثبت چرخه‌ای را می‌سازد که پایداری آن از مجرای واگرایی بازیگران خصوصی و تمرکز دوباره منابع در دست دولت تضمین می‌شود؛ وضعیتی که در ادبیات «نوآوری بسته» معرفی شده است؛ یعنی زیست‌بومی که به‌سرعت، تولید دانش، تأمین مالی و اعمال مقررات را در اختیار مالک عمده دولتی قرار می‌دهد و جریان ایده، سرمایه و نیروی انسانی را به‌جای گردش آزاد، در کانال‌های مسدود سازمانی حبس می‌کند.

تداوم چرخه رانت-بروکراسی و پرهیز از سرمایه‌گذاری خطرپذیر در نهایت پدیده «نوآوری بسته» را می‌سازد؛ وضعیتی که در آن فعالیت‌های تحقیق و توسعه به‌جای تکمیل حلقه ایده تا بازار، در ایستگاه پایلوت متوقف می‌شوند و محصول آزمایشگاهی هرگز به خط تولید راه نمی‌یابد. این توقف نه حاصل ناتوانی فناورانه بلکه پیامد ترکیب ناخواسته‌ای از انگیزه‌های محافظه‌کارانه و زمان‌بر بودن فرایند تصمیم است. چشم‌انداز اقتصادی چنین چرخه‌ای، تحمیل هزینه فرصت مضاعف به اقتصاد ملی‌ست؛ زیرا هم منابع رانت



یعنی تسهیل تصمیم‌گیری سریع و کاستن از مراحل رسمی، نه فقط افزایش ارقام بودجه تمرکز شود.

سوم اینکه الگوی مالکیت تلفیقی دولت، صندوق‌های بازنشستگی و سهام‌داران عمومی سبب شده است مفهوم «بازده نوآوری» در ذهنیت نهادی، با «بازده سهام» مترادف باشد، نه «خلق ارزش فناوریانه». براساس داده‌های تحلیل شده مدیران میانی می‌آموزند طرحی را موفق بدانند که گزارش مالی آن دفاع‌پذیر باشد؛ در نتیجه هزینه‌های تحقیق به پروژه‌های کم‌خطر و تکراری سوق می‌یابد. نظریه حمایتی دولت زمانی کارآمد تلقی خواهد شد که شاخص ارزیابی سود تقسیمی با شاخص خلق دانش هم‌سنگ شود؛ یعنی پاداش پذیرش خطر فناوریانه، با پاداش تقسیم سود برابر باشد. این تغییر در منطق ارزیابی تنها از مسیر قواعد حاکمیت شرکتی شفاف و تعهدات بلندمدت صندوق‌های بازنشستگی ممکن است؛ زیرا تا هنگامی که افق نقدینگی صندوق‌ها یک‌ساله باشد، راهبرد پژوهش نیز در افق یک‌ساله محبوس خواهد ماند.

چهارمین نتیجه نقش بازدارنده بروکراسی در تأیید پروژه است. مناسبات فعلی از رهگذر تلفیق نظام مناقصه دولتی با آییننامه‌های پژوهشی، وضعیت «فیلتر و بازنگری مضاعف» را ساخته است؛ یعنی هر تغییر کوچک در مشخصات فنی، باید هم نزد کمیته پژوهش و هم در شورای تأیید قرارداد تصویب شود. این سازوکار نه تنها هزینه فرصت مالی پروژه را بیشتر می‌کند، بلکه رفتار راهبردی بنگاه را به سمت انتخاب فناوری‌های جافتاده سوق می‌دهد؛ زیرا احتمال تأییدنشدن اصلاحیه‌ها برای فناوری‌های مرزی بسیار زیاد است. براین اساس، نظریه حمایتی دولت باید «یکپارچگی گیت‌ها» را در دل خود بگنجاند و اداره قرارداد فناوریانه را از بستر قانون مناقصات تفکیک کند؛ در غیر این صورت، تزریق بودجه همان قدر که عدد هزینه را بالا می‌برد، احتمال شکست فناوریانه را نیز تشدید می‌کند.

پنجم اینکه براساس یافته‌های کیفی حلقه رانت-بروکراسی-کاستی سرمایه خطرپذیر، با هر بار خروج سرمایه خصوصی، حاجتی تازه برای ضرورت رانت فراهم می‌کند و این رانت تازه، به پیچیده‌تر شدن فرایند کنترل می‌انجامد. در نظریه حمایتی بازنگری شده‌ای، حجم کنترل اداری می‌تواند تابعی از درصد سرمایه خصوصی دخیل در پروژه باشد. براساس یافته‌ها وقتی شرکت‌های خصوصی در تأمین بودجه مشارکت بیشتری داشته باشند، می‌توان مراحل اداری را کمتر و سریع‌تر کرد؛ برای مثال با سرمایه‌گذاری ۳۰ درصد از سوی بخش خصوصی، یک‌سوم از بررسی‌های رسمی حذف و زمان تأیید پروژه نصف شد.

ششمین نکته ضرورت تمایز میان حمایت از مرحله کشف و مقیاس‌پذیری است. براساس داده‌ها، بخش عمده یارانه‌ها در فاز

شده. ظرفیت فناوریانه بنگاه‌های دولتی نیز می‌تواند از مرزهای نمادین عبور کند. در مجموع، چهارچوب مفهومی ارائه شده نشان می‌دهد فهم دقیق رابطه الگوی مارپیچ سه‌گانه و چرخه بازخوردی رانت-بروکراسی-سرمایه خطرپذیر، کلید طراحی سیاست‌هایی است که بتوانند از دام نوآوری بسته رها شوند. براساس این چهارچوب، تزریق پول بدون بازمهندسی سازوکار تقسیم خطر و زمان‌بندی تصمیم، نه فقط ضامن نوآوری نیست، بلکه می‌تواند حلقه واپس‌زننده جدیدی بر اقتصاد دانش‌بنیان ایران تحمیل کند.

### بازخوانی نظریه حمایتی دولت در پرتو یافته‌ها

نخست اینکه ممکن است چهارچوب‌های مسلط «طرح‌های فناوریانه‌ی یارانه‌ای» و «مارپیچ سه‌گانه دولت-صنعت-دانشگاه» فرض کنند تزریق منابع دولتی به انباشتی همگن از ظرفیت فناوریانه منتهی می‌شود؛ اما یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد پیوند حمایت مالی و خروجی نوآوری تابعی خطی نیست، بلکه در بستر نهادی ایران در دامنه‌ای غیرخطی و گاه وارونه عمل می‌کند؛ یعنی افزایش بودجه در غیاب سازوکارهای مناسب تقسیم خطر و پاسخ‌گویی، به پیدایش رفتارهای محافظه‌کارانه و شاخص‌سازی صوری می‌انجامد. در مصاحبه‌ها بارها تأکید شد که مدیران تحت فشار هم‌زمان حفظ سود تقسیمی و عبور از لایه‌های کنترل صوری، پاداش اداری را بر پاداش فناوریانه مقدم می‌شمارند؛ بنابراین، نظریه حمایتی دولت باید از تقلیل خطر فناوریانه به توزیع بودجه فاصله بگیرد و سازوکاری برای تسهیم مخاطرات میان دولت مالک، سرمایه‌گذار خطرپذیر و معجری دانشگاهی بیابد. این جابه‌جایی کانونی از «وام‌دهی» به «ریسک‌پذیری مشترک»، محور نخست بازخوانی است. یافته‌ها نشان می‌دهد تا زمانی که نرخ تقسیم سود سالانه معیار اصلی ارزیابی مدیر دولتی باقی بماند، منابع حمایتی در لابه‌لای گزارش‌های کمی مستهلک می‌شود و به جریان دانش تبدیل نمی‌شود.

دوم آنکه نقش حمایتی دولت در مراحل مختلف عمر فناوری نیازمند بازتعریف است. داده‌های میدانی گواهی می‌دهد پروژه‌های یارانه‌ای در فاز آزمایشگاهی به سبب وفور هزینه شتاب می‌گیرند، اما به محض رسیدن به آستانه مهندسی معکوس، در تعارض منافع هیئتمدیره با سهام‌داران و بروکراسی کنترل گرفتار می‌شوند؛ از این رو پنجره فرصت بازار پیش از رسیدن محصول به مرحله صنعتی، بسته می‌شود. تحلیل نشان می‌دهد تفسیر «یارانه به مثابه سپر زمان‌بخش» در عمل به «تأخیر زمان‌بر» تبدیل می‌شود؛ زیرا هر بار که بودجه تزریق می‌شود، لایه‌های نظارتی آن را به پیش‌شرط‌های اداری جدید و طولانی پیوند می‌زنند؛ بنابراین به جای «حمایت مالی» لازم است روی «پشتیبانی زمان‌ساز»

تحلیل کیفی نشان می‌دهد سرمایه‌گذار خصوصی پیش از ورود، دو مؤلفه شفافیت تصمیم و ثبات مقررات را می‌سنجد که هر دو مؤلفه در زیست‌بوم رانتی ضعیف است. سیاست‌گذار به‌جای ایجاد صندوق‌های دولتی تازه باید بر «حمایت از صندوق‌های خصوصی موجود با ابزار تضمین بخشی از زیان احتمالی» تمرکز کند. تجربه جهانی حاکی از این است که تضمین زیان تاسقفی مشخص، خطر ادراکی سرمایه‌گذار را کاهش می‌دهد، بی‌آنکه انگیزه انتخاب پروژه جسورانه را مخدوش کند. در کنار آن، کاهش دوره قفل سرمایه از طریق امکان خروج ثانویه در بازار سرمایه می‌تواند نقدشوندگی را افزایش دهد و چرخه جذب پول خصوصی را به حرکت درآورد. بدین ترتیب، ضلع سوم حلقه تقویت‌کننده از وضعیت فرار به‌سوی ایستادن در کنار دانشگاه و صنعت جابه‌جا می‌شود.

ریشه مدل تحقیق و توسعه نمادین در هراس مدیران از تبعات قانونی شکست‌های فناورانه است که به ترجیح پروژه‌های کم‌خطر و گزارش‌پسند می‌انجامد. معرفی پاداش برای شکست‌های مستند و «مصونیت قضایی محدود» برای تصمیم‌های فناورانه می‌تواند نرخ نوآوری‌های رادیکال را افزایش دهد. قانون‌گذار باید با الهام از تجربیات موفق بین‌المللی شکست فناورانه در صورت مستندسازی و انتشار درس‌آموخته‌ها، از دایره تعقیب مالی خارج کند. چنین سیاستی فرهنگ ریسک‌گریزی را بازنویسی و جسارت لازم را به بدنه مدیریتی تزریق می‌کند.

در بُعد فرهنگ سازمانی مشخص شد تداوم رانت، نوعی هنجار احتیاط منفی ایجاد می‌کند. مدیران جوان می‌آموزند نوآوری واقعی از منظر پاداش اداری خطرناک و اغلب بی‌ثمر است؛ حال‌آنکه نوآوری نمایشی سود تضمین‌شده دارد. این یادگیری جمعی ظرفیت تغییر الگو را محدود می‌کند؛ بنابراین، نظریه حمایتی به عنصر «تحول فرهنگی» نیاز دارد؛ از جمله طراحی نظام پاداشی، که پذیرش شکست فناورانه مستند را ارزشمند بشمارد و امضای مدیر را از خطر قضایی مصون کند. چشمانداز عینی چنین تغییر فرهنگی کاهش پرهیز از خطر و به‌دنبال آن، افزایش رغبت سرمایه‌خطرپذیر به ورود در پروژه‌های دولتی است.

هر رویکردی که بخواهد ظرفیت نوآوری صنایع دولتی را ارتقا دهد، باید پیش از هر چیز ساختار انگیزشی تقسیم سود و شاخص‌های ارزیابی هیئت‌مدیره را بازآرایی کند. هم‌زمان نیز سازوکارهای تضمین خطر را به‌گونه‌ای فراهم آورد که سهم سود تقسیم‌شدنی در سال‌های ابتدایی اجرای پروژه تحت تأثیر هزینه‌های تحقیقاتی قرار نگیرد. تنها از خلال چنین مهندسی نهادی است که چرخه منفی «ریسک‌گریزی ناشی از تقسیم سود» می‌شکند و راه برای انتقال از تحقیق و توسعه نمادین به نوآوری پایدار گشوده می‌شود.

پژوهش اولیه هزینه‌ها را می‌شود؛ حال‌آنکه خطر اصلی نوآوری در مرحله مقیاس‌سازی و ورود به بازار رخ می‌دهد. در نبود بودجه مکمل مقیاس‌پذیری، پروژه‌ها در سطح پایلوت متوقف می‌شوند و انباشتی از «نمونه‌نمایشی» میسازند که خوراک گزارش‌های دولتی می‌شود؛ همین امر به توهم موفقیت می‌انجامد و چرخه معیوب را توجیه می‌کند؛ در نتیجه، نظریه حمایتی به‌جای تقسیم خطی بودجه در طول زنجیره، باید نظام «پلکان ریسکی» را دنبال کند؛ یعنی سهم حمایت دولت در آغاز بالا و در ادامه کاهش یابد و سرمایه خصوصی به تدریج جایگزین شود.

هفتم اینکه یافته‌های این مطالعه مفهوم «ناترازی اطلاعاتی» را به‌منزله محرک بروکراسی افشا کرد. چون ذی‌نفعان مالکیتی به داده‌های فنی پروژه دسترسی مستقیم ندارند، برای پوشش شکاف دانشی، لایه‌های گزارش‌دهی افزوده می‌شود، اما این لایه‌ها به‌جای کاهش عدم قطعیت، زمان تصمیم را افزایش می‌دهند و هزینه سرمایه را بالا می‌برند. نظریه حمایتی دولت باید سازوکارهای افشای باز و داشبوردهای برخط را جایگزین گزارش‌های کاغذی کند تا طرف‌های مالکیتی بتوانند در زمان واقعی پیشرفت پروژه را رصد کنند؛ بی‌آنکه به خلق مسیرهای کنترلی جدید مجبور شوند؛ بدین ترتیب، رانت به بروکراسی نمی‌انجامد و زنجیره تقویت‌کننده تضعیف می‌شود.

### دلالت‌های سیاسی

بررسی دقیق چالش‌های نوآوری در بخش عمومی ایران مسیری روشن برای تدوین، سیاست‌هایی کارآمد پیش رو می‌گذارد. این سیاست‌ها باید بر پایه درسی عمیق از گذشته بنا شوند: تغییر رویکرد از صرف تخصیص منابع به سمت ایجاد ساختارهای پایدار و مسئولیت‌پذیر، که نوآوری را نه هزینه، بلکه سرمایه‌گذاری راهبردی می‌دانند. این امر به دلالت‌های سیاستی برآمده از یافته‌های تحقیق در پنج حوزه کلیدی می‌پردازد که می‌تواند چرخه معیوب نوآوری را بشکند و افق‌های جدیدی برای پیشرفت فناورانه بگشاید.

دولت به‌جای تزریق نامشروط یارانه باید مأموریت‌های فناورانه بلندمدت با نقاط پایان سنجش‌پذیر تعریف کند. هرگونه افزایش بودجه پژوهش، باید به همراهی سازوکارهای رقابتی و تقسیم خطر مشروط باشد؛ به بیان دیگر، تا هنگامی که بنگاه ناچار نباشد بخشی از سرمایه خود را در معرض خطر قرار دهد و تا زمانی که بازگشت مالی پروژه با میزان یارانه متناسب نشود، تغییر در میزان بودجه تکلیفی نه ظرفیت فناورانه بلکه فقط ارقام ردیف‌های حسابداری را برجسته می‌کند.

## بینش‌هایی برای پژوهش‌های آینده

یافته‌های این تحقیق به‌وضوح نشان داد که تصور خطی «تزریق پول به جهش نوآوری منجر می‌شود» در بستر اقتصاد رانتی ایران، تنها زمانی پذیرفته است که متغیرهای واسطه‌های نادیده گرفته شوند؛ بنابراین پژوهش‌های آتی، پیش از سنجش کمی اثربخشی یارانه‌ها بر شاخص‌های خروجی، باید به پرسشی بنیادی‌تر پاسخ دهند: چه شرایط نهادی یارانه را از «منفعتی ویتروینی» به «کاتالیزور یادگیری فناوری» تبدیل می‌کند؟ این رویکرد مسیر تحقیق را از بحث بر سر «میزان حمایت» به سمت «چگونگی و شرایط زمینه‌ای حمایت» سوق می‌دهد و فضای مفهومی نو برای واکاوی سازوکارهای انگیزش، پاسخ‌دهی و انتقال دانش در شرکت‌های دولتی ایجاد می‌کند.

اجماع حاصل از مصاحبه‌ها حاکی از آن بود که حتی با وجود مجاری مالی مشترک، نبود تقارن شناختی و مدیریتی میان اعضای هیئت علمی دانشگاه و مدیران صنعتی، فرایند هم‌آفرینی دانش را کند می‌کند؛ از این رو، ضروری‌ست پژوهش‌های آینده به هویت و کارکرد «کنشگری مرز صنعت و دانشگاه» (افرادی که هم دانش علمی و هم زبان اقتصادی را می‌فهمند) در ساختار تعاملات بپردازند. به جای تمرکز بر تعداد قراردادهای منعقدشده، پرسش محوری می‌تواند این باشد که چگونه «سرمایه اجتماعی دوسویه» میان دو نهاد شکل می‌گیرد و چه عواملی آن را فرسوده می‌کند؟ این رویکرد مفهوم قدرت نرم را از ادبیات سیاسی به حوزه مدیریت نوآوری وارد می‌کند و بُعد جدیدی به تحلیل می‌بخشد.

براساس تحلیل داده‌ها، «تاخیر ادراکی» مدیران در تشخیص نقطه سر به سر فناوری، نقشی هم‌اندازه با تأخیر اداری در از دست رفتن فرصت‌های بازار دارد. مسیر پژوهشی آتی باید به تبیین «زمان ذهنی» بپردازد؛ یعنی برآورد کند که احساس خطر و شهود بازار در مدیر دولتی چگونه شکل می‌گیرد و چرا در مقایسه با مدیر بخش خصوصی، همواره از جهش فناوری عقب‌تر است؟ این رویکرد بحث را از ارزیابی فرم‌های اداری به سمت «ادراک زمان در فضای نهادی محافظه‌کار» می‌برد و گفتمان روان‌شناسی سازمانی را با اقتصاد نوآوری پیوند می‌زند.

ساختار مالکیتی مرکب، یعنی ترکیب صندوق‌های بازنشستگی، وزارت‌خانه‌ها و سهام‌داران خرد سبب شده است افق مدیران کوتاه‌مدت و تمرکز آنان بر تقسیم سود سالانه باشد. یافته‌ها نشان می‌دهد هرگاه فشار تقسیم سود بر قانون تخصیص درصدی از منافع به تحقیق و توسعه غلبه می‌کند، تمایل مدیر به انتخاب پروژه‌های کم‌ریسک افزایش می‌یابد و در عمل بند قانونی بی‌اثر می‌شود. راهکار سیاستی در اینجا، جداسازی حساب تحقیق و توسعه از حساب سود تقسیم‌شدنی و سپردن نظارت بر آن به نهادی مستقل است؛ نهادی که نه در پی حداکثرسازی سود سالانه، که به دنبال

بیشینه‌کردن ارزش بلندمدت دارایی فناورانه باشد. به موازات آن، ضروری‌ست سازوکارهایی چون «اعتبار مالیاتی تملک دانش» برای سهام‌داران طراحی شود تا جذابیت نگاه‌داشت سود در دارایی فناورانه، دست‌کم با تقسیم سود نقدی برابری کند. چنین توازن‌بخشی مجال می‌دهد نگاه کوتاه به افق میان‌مدت جابه‌جا شود.

یافته‌ها نشان می‌دهد توقف پروژه در مرحله پایلوت، نه فقط شکست یک طرح، بلکه تولید ذائقه‌ای برای «نوآوری نمایشی» است؛ ذائقه‌ای که در دور بعدی بودجه‌گیری نیز بازتولید می‌شود. پژوهش‌های بعدی باید این «عادت نوآوری صوری» را به مثابه سرمایه فرهنگی منفی بسنجند؛ اینکه چگونه گزارش‌های موفقیت زود هنگام کنترل خطر را تشدید و چرخه نوآوری را بسته‌تر می‌کنند؟ چرخه رانت-بروکراسی-سرمایه در این پژوهش به صورت حلقه‌ای خودتقویت‌کننده ترسیم شد، اما پرسش باقی‌مانده این است که آیا این حلقه در مقاطع رونق و رکود اقتصادی یکسان عمل می‌کند؟ مسیر آینده روایت تطور تاریخی این سازوکار را می‌طلبد؛ روایتی که نشان دهد در دوره‌های مختلف سیاست‌های ارزی و بودجه‌ای، کدام جزء حلقه تضعیف یا تقویت شده است؟ این نگاه بلندمدت عمق تحلیلی به ادبیات تاریخ صنعت در ایران می‌بخشد و امکان بازآرایی نظریه‌های کلان توسعه صنعتی را فراهم می‌کند.

یافته‌های ما نشان می‌دهد هر راهکار فناورانه بدون همراهی اصلاحات نهادی به چرخش در همان دور بسته محکوم است؛ بنابراین، پژوهش‌های آینده باید به دو زبان بنویسند: زبانی که شاخص‌های علت و معلول را می‌سنجد و زبانی که برای سیاست‌گذار، پیامدی عملی و برای افکار عمومی، روایتی موجه فراهم می‌کند. چنین دوگانگی مسئولانه‌ای بین علم و جامعه می‌تواند ضریب پذیرش اصلاحات نهادی را بیشتر کند و اطمینان دهد که دانش تولیدشده در دانشگاه، در سطح تصمیم‌سازی ملی بی‌اثر نمی‌ماند. این الگوی جدید حوزه نوآوری را از حاشیه گزارش‌های رسمی به مرکز گفت‌وگوی انتقادی جامعه علمی و دولت می‌کشاند و بدین ترتیب، چرخه معیوب را به شیئی ملایم برای تغییر تبدیل خواهد کرد. اگرچه چهارچوب بازخوردی ترسیم‌شده تصویری منسجم از روابط علیّ ارائه می‌کند، نبود داده طولی دقیق مانع کمی‌سازی قدرت هر حلقه در طول زمان شده است.

توصیه می‌شود مطالعات آینده با طراحی پل زمانی، شدت اثر رانت مالی و تغییرات مقرراتی را در دوره‌های مختلف بسنجند و نیز بستر صنایع مالکیت خصوصی را برای مقایسه تطبیقی بررسی کنند. در نهایت، موفقیت هر سیاست پیشنهادی، به اراده سیاسی برای خروج از منطق «بودجه بیشتر، کنترل بیشتر» مشروط است؛ اراده‌ای که اگر در سطوح بالا شکل نگیرد، چرخه تقویت‌کننده کنونی به حیات خود ادامه خواهد داد و پنجره فرصت فناوری برای کشور روز به روز تنگ‌تر خواهد شد.

## منابع

- Chesbrough, H. W. (2003). "Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology". *Harvard Business School Press*. <https://hbsp.harvard.edu/product/3383-HBK-ENG>
- Chesbrough, H. W., and Crowther, A. K. (2006). "Beyond high tech: Early adopters of open innovation in other industries". *R&D Management*, 36(3), pp. 229–236.
- Creswell, J. W., and Miller, D. L. (2000). "Determining Validity in Qualitative Inquiry". *Theory Into Practice*, 39(3), pp. 124–130. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903_2)
- Creswell, J. W., and Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed-Methods Research (3rd ed.)*. SAGE. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/designing-and-conducting-mixed-methods-research/book246796>
- Dann, Z., and Ikeatuegwu, C. (2016). "Triple helix relations in innovation: 11th European Conference on Innovation and Entrepreneurship". *Proceedings of The 11th European Conference on Innovation and Entrepreneurship*, pp. 288–297.
- Daryaei, A. A., Askarany, D., and Fattahi, Y. (2024). "Impact of Audit Fees on Earnings Management and Financial Risk: An Analysis of Corporate Finance Practices". *Risks*, 12(8), 123. {In Persian} <https://doi.org/10.3390/risks12080123>
- Ebrahimi, M., and Baloch, A. (2024). "Developing Small Innovative Enterprises (SIE) by Using the Triple Helix Model". *International Journal of New Political Economy*, 5(2), pp. 181–206. {In Persian} <https://doi.org/10.48308/jep.5.2.181>
- Esfandiari, M., Bagheri, A., and Mehrabi, M. (2024). "A paradox between the facilitating role and the obstacle-creating role of the government in Iran's innovation ecosystem". *Journal of Science and Technology Policy*, 16(1), pp. 11–26. {In Persian}
- Etzkowitz, H. (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action (1st ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203929605>
- Etzkowitz, H., and Leydesdorff, L. (2000). "The Dynamics of Innovation: From National
- Alizadeh, P., Mokhtari Hasan Abad, S., and Sadat Rasoul, S. M. (2024). "Analysis of the Legal Infrastructure of Venture-Capital Development in Iran". *Iranian Journal of Public Policy*, 10(3), pp. 9–29. {In Persian} <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2024.98668>
- Attarpour, M. R., Elyasi, M., and Mohammadi, A. (2023). "Patterns of Technological Capability Development in Iran's Steel Industry: An Analysis Based on Windows of Opportunity for Technological Learning". *Resources Policy*, 85, 104040. {In Persian} <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104040>
- Algieri, B. (2011). "The Dutch Disease: Evidences from Russia". *Economic Change and Restructuring, Springer*, Vol. 44(3). <https://doi.org/DOI:10.1007/s10644-011-9101-4>
- Beblawi, H. (1987). The Rentier State in the Arab World. *Arab Studies Quarterly*, 9(4), pp. 383–398. <http://www.jstor.org/stable/41857943>
- Bidekhlegi, S., Salehi, M., and Khani, R. (2020). "University-Industry-Government Collaboration in Iranian Scientific Publications: A Triple-Helix Perspective". *Journal of Science and Technology Policy*, 12(4), pp. 115–138. {In Persian}
- Bratton, M., and Van de Walle, N. (1997). *Democratic Experiments in Africa: Regime Transitions in Comparative Perspective*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139174657>
- Brinkmann, S., and Kvale, S. (2018). *Doing Interviews (2nd ed.)*. SAGE. <https://methods.sagepub.com/book/doing-interviews-2e>
- Carayannis, E. G., and Campbell, D. F. J. (2009). "Mode 3` and `Quadruple Helix`: Toward a 21st-Century Fractal Innovation Ecosystem". *International Journal of Technology Management*, 46(3–4), pp. 201–234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
- Chekanov, A. (2022). "The Triple Helix in Transition Economies and Skolkovo: A Russian Innovation Ecosystem Case". *Journal of Evolutionary Studies in Business*, 7(1), pp. 160–183. <https://doi.org/10.1344/jesb2022.7.160>

- King, N., and Horrocks, C. (2020). *Interviews in Qualitative Research (2nd ed.)*. SAGE. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/interviews-in-qualitative-research/book269052>
- Lerner, J., and Nanda, R. (2020). "Venture Capital's Role in Financing Innovation: What We Know and How Much We Still Need to Learn". *Journal of Economic Perspectives*, 34(3), pp. 237–261.
- Lincoln, Y. S., and Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. SAGE. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/naturalistic-inquiry/book842>
- Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Anthem Press.
- Miles, M. B., and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook (2nd ed.)*. SAGE. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/qualitative-data-analysis/book8617>
- Moghadasfar, S., Tayebi, S. K., and Sharifi, A. (2017). "The Size of Rent-seeking Activity in Iran's Foreign Trade Sector: An Application of the DSGE Approach". *International Journal of Business and Development Studies*, 9(2), pp. 1–16. {In Persian}
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research and Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice (4th ed.)*. SAGE. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/qualitative-research-evaluation-methods/book232962>
- Qiyamullaily, A., Susanto, T. D., and Mahendrawathi, E. (2024). "Barriers to Business Process Innovation in Public Service Organizations". *Journal of Information Systems and Informatics*, 6(3), pp. 1973–1986. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v6i3.858>
- Rahimi, A., and Yazdanpanah, F. (2023). "Overvaluation and Abnormal Accruals in State-owned Enterprises". *Accounting Research*, 31(3), pp. 1–24. {In Persian}
- Ranga, M., and Etzkowitz, H. (2013). "Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society Era". *Industry and Higher Education*, 27(4), pp. 237–262. <https://doi.org/10.5367/ihe.2013.0165>
- Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations". *Research Policy*, 29(2), pp. 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Farzanegan, M. R., and Zamani, R. (2025). "Oil-Rent Shocks and Corruption in Iran". *Review of Development Economics*, 29, pp. 887–916. {In Persian} <https://doi.org/10.1111/rode.13149>
- Flick, U. (2018). *An Introduction to Qualitative Research (6th ed.)*. SAGE. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/an-introduction-to-qualitative-research/book268831>
- Ghasemi, F. (2024). "Private-sector Trust Challenges in State-led Innovation Projects". *Journal of Public Finance*, 6(1), pp. 81–102. {In Persian}
- Gioia, D. A., Corley, K. G., and Hamilton, A. L. (2013). "Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology". *Organizational Research Methods*, 16(1), pp. 15–31. <https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Hart, C. (2018). *Doing a Literature Review: Releasing the Research Imagination (2nd ed.)*. SAGE. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/doing-a-literature-review/book234504>
- Honarmandi Chokami, A., and Kenarroodi, M. H. (2024). "Politics and Bureaucracy in Iran's Public Affairs Administration". *Public Administration Perspective*, 15(1), pp. 162–179. {In Persian} <https://doi.org/10.48308/jpap.2024.232482.1323>
- Ikeatuegwu, C. A., and Dann, Z. (2016). "Triple Helix Relations in Innovation: Conflicts, Tensions, and Struggles in Rentier Regions". *Proceedings of the 11th European Conference on Innovation and Entrepreneurship (ECIE 2016)*. [https://pure.port.ac.uk/ws/portalfiles/portal/5246802/ECIE16\\_Paper\\_Chidubem\\_Ikeatuegwu\\_Triple\\_helix\\_relations\\_in\\_innovation.pdf](https://pure.port.ac.uk/ws/portalfiles/portal/5246802/ECIE16_Paper_Chidubem_Ikeatuegwu_Triple_helix_relations_in_innovation.pdf)
- Jowkar, T., and Morovati, M. (2016). "Triple Helix of University–Industry–Government in the Scientific Articles of Iran". *Journal of Science and Technology Policy*, 9(3), pp. 71–84.
- Karl, T. L. (1997). *The Paradox of Plenty: Oil Booms and Petro-States*. University of California Press.

- Schwandt, T. A. (2014). *The SAGE Dictionary of Qualitative Inquiry (4th ed.)*. SAGE. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/the-sage-dictionary-of-qualitative-inquiry/book237361>
- Tracy, S. J. (2010). "Qualitative Quality: Eight 'Big-Tent' Criteria for Excellent Qualitative Research". *Qualitative Inquiry*, 16(10), pp. 837–851. <https://doi.org/10.1177/1077800410383121>
- Von Tunzelmann, N., and Wang, Q. (2007). "Capabilities and corporate growth: A Triple-Helix interpretation". *Industrial and Corporate Change*, 16(2), pp. 203–229. <https://doi.org/10.1093/icc/dtm003>
- Westland, J. C., Cheung, P. K., and Rho, S. (2018). "Managerial Knowledge and Absorptive Capacity in Open Innovation". *Journal of Technology Management and Innovation*, 13(2), pp. 12–25. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242018000200012>
- Yazdani, M., Rahbar, A., and Heydari, M. (2023). "Public Approval Lags and Partnership Dropout in Electricity R&D Alliances". *Electric Power Industry Review*, 17(1), pp. 89–112. {In Persian}
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.)*. SAGE. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/case-study-research-and-applications/book250150>
- Zarepour, Z., and Wagner, N. (2023). "How Manufacturing Firms Respond to Energy Subsidy Reforms? An Impact Assessment of the Iranian Energy Subsidy Reform". *Energy Economics*, 124, 106762. {In Persian} <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106762>
- Zarghami, H. (2018). "An Overview of the Patterns of Development of University, Industry and Government Relations to Promote Innovation". *Journal of Science and Technology Policy*, 8(2), pp. 103–112. {In Persian}
- Zuo, Z., and Lin, Z. (2022). "Government R&D subsidies and firm innovation performance: The moderating role of accounting information quality". *Journal of Innovation and Knowledge*, 7(4), 100032.



Science and Technology Pole

Policy Letters

15, Issue 2, summer 2025

## The Vicious Cycle of Symbolic Research and Development in Iran: A Case Study of State-Owned Companies

Ali Babaie<sup>1</sup>  
Seyed Reza Mirmezami<sup>2</sup>

### Abstract

This study aims to analyze the feedback loop linking “financial rent arising from energy subsidies,” “regulatory bureaucracy,” and the “venture capital vacuum” within state-owned enterprises in Iran—a cycle often overlooked in linear policy frameworks such as “subsidized strategic technology projects” and the “triple helix model of government, industry, and academia.” Methodologically, the study adopts a qualitative, exploratory approach. The target population includes senior executives of state-owned technology firms and policymakers in the innovation sector. A purposive sampling method based on theoretical relevance was employed, and data were collected through semi-structured interviews. The data were analyzed using thematic analysis and systematic coding based on the Gioia methodology. The analysis yielded three primary axes—namely institutional, interactive, and technological dimensions—comprising sixteen explanatory themes. The theoretical framework integrates behavioral and structural mechanisms of public-sector innovation financing and seeks to render causal relationships among the studied variables as part of an interpretable feedback cycle. In doing so, the study critically examines foundational assumptions, such as the role of financial rent in shaping research behavior, the redefined function of bureaucracy in innovation processes, and the structural linkage between the scarcity of venture capital and substitute patterns of state-dependent financing. The research aims to develop a model that explains the inefficacies of public-sector innovation policy not merely through the lens of financial resource allocation, but through a causally grounded and behaviorally informed perspective.

**Keywords:** Innovation policymaking in Iran, State-owned companies, Triple Helix model, Symbolic R&D

---

1. Faculty Member, Institute for Policy Studies, Sharif University of Technology, Tehran, Iran. Ali.Babaee@Sharif.Edu

2. Associate Professor, Institute for Policy Studies, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.

## نقش نامه و فرم تعارض منافع

الف) نقش نامه

سیدرضا میرنظامی	علی بابایی	پدیدآورندگان
نویسنده دوم	نویسنده مسئول	نقش
بازنگری متن	نگارش متن	نگارش متن
ویرایش متن و پاسخ به داوران	-	ویرایش متن و ...
طراحی و مفهوم‌پردازی	-	طراحی / مفهوم‌پردازی
-	گردآوری داده‌ها	گردآوری داده
تحلیل و تفسیر داده‌ها	-	تحلیل / تفسیر داده
-	-	سایر نقش‌ها

## ب) اعلام تعارض منافع

یا غیررسمی، اشتغال، مالکیت سهام، و دریافت حق اختراع، و البته محدود به این موارد نیست. منظور از رابطه و انتفاع غیرمالی عبارت است از روابط شخصی، خانوادگی یا حرفه‌ای، اندیشه‌ای یا باورمندانه، و غیره.

چنانچه هر یک از نویسندگان تعارض منافع داشته باشد (و یا نداشته باشد) در فرم زیر تصریح و اعلام خواهد کرد:

مثال: نویسنده الف هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد. نویسنده ب از شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است گرت دریافت کرده است. نویسندگان ج و د در سازمان فلان که موضوع تحقیق بوده است سخنرانی افتخاری داشته‌اند و در شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است سهام دارند.

در جریان انتشار مقالات علمی تعارض منافع به این معنی است که نویسنده یا نویسندگان، داوران و یا حتی سردبیران مجلات دارای ارتباطات شخصی و یا اقتصادی می‌باشند که ممکن است به طور ناعادلانه‌ای بر تصمیم‌گیری آن‌ها در چاپ یک مقاله تأثیرگذار باشد. تعارض منافع به خودی خود مشکلی ندارد بلکه عدم اظهار آن است که مسئله‌ساز می‌شود.

بدین وسیله نویسندگان اعلام می‌کنند که رابطه مالی یا غیرمالی با سازمان، نهاد یا اشخاصی که موضوع یا مفاد این تحقیق هستند ندارند، اعم از رابطه و انتساب رسمی یا غیررسمی. منظور از رابطه و انتفاع مالی از جمله عبارت است از دریافت پژوهانه، گرت آموزشی، ایراد سخنرانی، عضویت سازمانی، افتخاری

اظهار (عدم) تعارض منافع: با سلام و احترام؛ به استحضار می‌رساند نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد.

نویسنده مسئول: علی بابایی

تاریخ: ۱۴۰۴/۰۷/۰۱



## طراحی چهارچوب مهارت‌های اصلی کارآفرینان فناور در محیط‌های فناورانه

آزاده سلیمانی نژاد<sup>۱</sup>  
سید رضا حجازی<sup>۲</sup>  
حسن زارعی متین<sup>۳</sup>  
سید محمد مقیمی<sup>۴</sup>  
حمیدرضا یزدانی<sup>۵</sup>

20.1001.1.24767220.1404.15.2.3.1

### چکیده

با پیچیدگی‌های روزافزون محیط‌های فناورانه و اهمیت سیاست‌گذاری‌های مؤثر در حمایت از کارآفرینان فناور، شناسایی و توسعه مهارت‌های اساسی این گروه به یکی از اولویت‌های اصلی در پیشبرد نوآوری، تقویت رقابت‌پذیری و ایجاد بستر مناسب برای رشد و توسعه کسب‌وکارهای فناورانه تبدیل شده است. کارآفرینان فناور با بهره‌مندی از مهارت‌های خاص در شناسایی فرصت‌های نوآورانه، توسعه فناورانه‌های پیشرفته و تجاری‌سازی ایده‌های فناورانه، نقشی اساسی در پیشبرد نوآوری و توسعه فناورانه ایفا می‌کنند. این پژوهش با هدف طراحی چهارچوبی جامع برای مهارت‌های اصلی و اساسی کارآفرینان فناور و تحلیل نیازهای آن‌ها برای موفقیت در محیط‌های فناورانه انجام شد. در این پژوهش از روش تحلیل محتوای کیفی و مرور نظام‌مند منابع علمی بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ استفاده شد و مهارت‌ها در سه حوزه اصلی شامل مدیریتی، کسب‌وکار و فناورانه دسته‌بندی شدند. مهارت‌های مدیریتی شامل مدیریت طرح، مدیریت عملیات، مدیریت سرمایه انسانی، مدیریت مالی، مدیریت ریسک، مدیریت استراتژیک و مدیریت نوآوری است. مهارت‌های کسب‌وکار نیز شامل شناسایی فرصت‌ها، امکان‌سنجی، تدوین الگوی کسب‌وکار، توسعه محصول، بازاریابی و فروش، جذب سرمایه، ارتباط با مشتری، شبکه‌سازی و برندسازی است. همچنین مهارت‌های فناورانه شامل تحقیق و تسلط بر فناورانه‌های مرتبط، پیاده‌سازی و توسعه فناورانه‌هاست. این پژوهش همچنین بر اهمیت انطباق مهارت‌ها با نیازهای متغیر محیط‌های فناورانه تأکید دارد. چهارچوب ارائه‌شده می‌تواند مبنایی برای طراحی برنامه‌های آموزشی هدفمند، توسعه ابزارهای ارزیابی و سیاست‌های حمایتی باشد. این چهارچوب، علاوه بر ارتقای مهارت‌های کارآفرینان فناور، زمینه‌ساز موفقیت آن‌ها در محیط‌های نوآورانه و پویاست و راهگشای رشد کارآفرینی فناورانه، توسعه فناورانه و بهره‌برداری مؤثر از فرصت‌های کسب‌وکار در عرصه‌های مختلف است.

واژگان کلیدی: کارآفرینان فناور، مهارت‌های مدیریتی، کسب‌وکار، فناورانه، محیط‌های فناور

تاریخ پذیرش: ۲۹ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۴ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ دریافت: ۸ دی ۱۴۰۳

۱. دانش آموخته دکتری، گروه مدیریت بازرگانی و کسب‌وکار، دانشکده‌گان فارابی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۲. دانشیار گروه کارآفرینی فناورانه، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول); [rehejazi@ut.ac.ir](mailto:rehejazi@ut.ac.ir)
۳. استاد گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکده‌گان فارابی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۴. استاد گروه خط‌مشی و اداره امور عمومی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۵. دانشیار گروه آموزشی رهبری و سرمایه انسانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

## مقدمه

ما در پژوهش حاضر با هدف پر کردن شکاف‌های نظری موجود، به شناسایی و ارائه چهارچوبی جامع از مهارت‌های اساسی کارآفرینان فناور پرداخته‌ایم. این پژوهش با استفاده از رویکرد کیفی و به‌کارگیری روش تحلیل محتوای کیفی، همراه با مرور نظام‌مند مطالعات پیشین، داده‌های حاصل از مقاله‌های علمی نمایه‌شده در پایگاه‌های معتبری همچون وب آو ساینس<sup>۱</sup>، اسکوپوس<sup>۲</sup> و گوگل اسکالر<sup>۳</sup> را که در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ منتشر شده‌اند، تحلیل کرده است. چهارچوب پیشنهادی، مهارت‌های کارآفرینان فناور را در سه بعد اصلی شامل مهارت‌های مدیریتی، فناوری و کسب‌وکار دسته‌بندی می‌کند.

این پژوهش تلاش کرده است کمبودهای مطالعه‌های پیشین را مرتفع کند. بسیاری از تحقیقات قبلی بیشتر بر مهارت‌های عمومی کارآفرینی تمرکز داشته‌اند و نیازهای خاص محیط‌های فناورانه را به میزان کافی بررسی نکرده‌اند. همچنین، کمبود تحقیقات کیفی در حوزه شناسایی مهارت‌های اساسی کارآفرینان فناور، به‌ویژه در ایران، یکی از نقاط ضعف ادبیات موجود است. علاوه‌براین، مطالعات پیشین به‌طور محدود به تعامل بین مهارت‌های مدیریتی، فناوری و کسب‌وکار پرداخته‌اند. پژوهش حاضر با تکیه بر این شکاف‌ها و با ارائه چهارچوبی جامع‌تر به تبیین این موضوع می‌پردازد که چگونه این مهارت‌ها می‌توانند با تغییرات سریع محیط‌های فناورانه انطباق یابند.

نوآوری این پژوهش در سه جنبه اساسی برجسته می‌شود: نخست، اتخاذ رویکردی جامع‌نگر که با استفاده از تحلیل محتوای کیفی به شناسایی مهارت‌های اساسی و فردی کارآفرینان فناور پرداخته است. دوم، طراحی چهارچوبی که علاوه بر شناسایی مهارت‌ها، کاربردهای عملی را نیز در توسعه برنامه‌های آموزشی و ابزارهای ارزیابی تسهیل می‌کند. سوم، استفاده از منابع گسترده و تحلیل دقیق که به پر کردن خلأهای نظری موجود در تحقیقات پیشین کمک کرده و نیازهای واقعی کارآفرینان در محیط‌های پیچیده و فناورانه را مدنظر قرار داده است.

چهارچوب ارائه‌شده در این پژوهش علاوه بر ارتقای دانش نظری در حوزه کارآفرینی فناورانه می‌تواند ابزاری کاربردی برای طراحی سیاست‌های عمومی و برنامه‌های حمایتی باشد. این چهارچوب به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا شکاف‌های مهارتی کارآفرینان فناور را شناسایی کرده و با تدوین سیاست‌های آموزشی هدفمند زیرساخت‌های لازم را برای تقویت این مهارت‌ها فراهم کنند. از جمله اقدام‌های پیشنهادی

در دنیای امروز که با تغییرات سریع فناورانه همراه است، نقش کارآفرینان فناور بیش‌ازپیش برجسته شده است. این کارآفرینان نه‌فقط به توسعه نوآوری‌های جدید کمک می‌کنند، بلکه محرک‌های اصلی در ایجاد ارزش‌های اقتصادی و اجتماعی نیز هستند (Wang, Li and Zhang, 2024). با این حال، موفقیت در حوزه کارآفرینی فناورانه نیازمند مجموعه‌ای از دانش‌ها و مهارت‌های خاص است که به‌طور مداوم در حال تکامل و پیچیده‌تر شدن هستند (Zhao and Wibowo, 2021). کارآفرینی فناورانه به‌علت ماهیت چندوجهی، به توانمندی‌های متنوعی در حوزه‌های مدیریتی، فناوری و کسب‌وکار نیاز دارد. برای مثال، مهارت‌هایی نظیر مدیریت طرح، مدیریت مالی، بازاریابی و تسلط بر فناوری‌های نوین از جمله موارد ضروری برای موفقیت در این حوزه‌اند (Piperopoulos and Dimov, 2021). علاوه‌براین، کارآفرینان فناور نیازمند توانایی تحلیل بازار و رقیبان برای شناسایی فرصت‌ها و دستیابی به موفقیت پایدارند (Chaudhary et al., 2020). مهارت‌هایی مانند رهبری، نوآوری و شبکه‌سازی، به‌همراه توانایی حل مسائل پیچیده و اتخاذ تصمیم‌های استراتژیک در محیط‌های پرخطر، از دیگر مهارت‌های اصلی برای کارآفرینان فناور محسوب می‌شوند (Pennetta et al., 2024; Wilson et al., 2023).

پژوهش‌های پیشین در این حوزه با محدودیت‌هایی مواجه بوده‌اند. بیشتر این تحقیقات بر مهارت‌های عمومی کارآفرینی متمرکز بوده و به مهارت‌های خاص و تخصصی کارآفرینان فناور توجه کمتری شده است (Shen et al., 2021). همچنین، بسیاری از مطالعات به‌جای تمرکز بر نیازهای خاص افراد در محیط‌های فناورانه، از رویکردهای کلی استفاده کرده‌اند که قابلیت پاسخ‌گویی به پیچیدگی‌های این محیط‌ها را نداشته‌اند. مثلاً اگرچه مهارت‌های عمومی کارآفرینی مانند رهبری و ارتباطات در مطالعات دیگر مستندسازی شده‌اند، اما مهارت‌های خاص کارآفرینی فناورانه مانند مهارت‌های نوآوری و خلاقیت و توانایی پیش‌بینی و مدیریت تغییرات سریع فناورانه به میزان کمتری بررسی شده‌اند (Byrne and Gavin, 2020). همچنین، مهارت‌های حل مسئله و تصمیم‌گیری در محیط‌های پرخطر و ناپایدار نیز نیاز به بررسی عمیق‌تری دارد. از دیگر شکاف‌های موجود، کمبود مطالعات کیفی برای ارائه تصویری جامع‌تر از مهارت‌های کارآفرینان فناور است. درحالی‌که تحقیقات کمی در این زمینه فراوان‌اند، روش‌های کیفی می‌توانند بینش‌های عمیق‌تری درباره تجربه‌ها و نیازهای واقعی کارآفرینان فناور ارائه کنند و به تدوین چهارچوب‌هایی متناسب با محیط‌های پیچیده فناورانه کمک کنند (Rasmussen and Sorheim, 2023).

1. Web of Science  
2. Scopus  
3. Google Scholar

ویژگی‌های اصلی کارآفرینان فناور شامل توانایی شناسایی و مدیریت فناوری‌های نوین، تصمیم‌گیری سریع در محیط‌های مخاطره‌آمیز، و تسلط بر مهارت‌های مدیریتی و کسب‌وکار است (Pennetta et al., 2024). همچنین، مهارت‌های فناورانه مانند تحقیق و توسعه، تطبیق با تغییرات سریع محیطی، و قابلیت تجاری‌سازی نوآوری‌ها برای موفقیت در این حوزه ضروری است (Duong, 2024). این مهارت‌ها به کارآفرینان کمک می‌کنند تا در محیط‌های پیچیده و متغیر فناورانه از فرصت‌های موجود بهره‌برداری کرده و درعین حال مشکلات ناشی از تغییرات سریع فناوری را مدیریت کنند. کارآفرینی فناورانه از طریق تقویت تعامل بین فناوری، نوآوری و کارآفرینی نقش اساسی در پیشبرد توسعه اقتصادی و اجتماعی دارد (Hammoda, 2024).

## ۲-۱. محیط‌های فناورانه

محیط‌های فناورانه بستری پیچیده و پویا هستند که در آن‌ها فناوری‌های نوین شکل می‌گیرند و توسعه می‌یابند، و نقش اساسی در فرایند نوآوری و رشد کسب‌وکارهای فناورانه ایفا می‌کنند. این محیط‌ها، که با تعامل میان عوامل انسانی، سازمانی و فناورانه شکل می‌گیرند، چهارچوبی برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در حوزه فناوری فراهم می‌آورند. محیط‌های فناورانه به‌علت نرخ بالای تغییرات و نوآوری‌ها با ویژگی‌هایی مانند عدم قطعیت، پیچیدگی و رقابت‌پذیری مواجه می‌شوند. عدم قطعیت ناشی از فرصت‌ها و خطرهای پیش‌بینی‌ناپذیر است که تصمیم‌گیری در چنین بستری را به اطلاعات دقیق و تحلیل روندهای نوظهور وابسته می‌کند (Hammoda, 2024). پیچیدگی این محیط‌ها نیز به‌علت تعامل فناوری‌های گوناگون، عوامل مختلف و بازارها، مستلزم بهره‌گیری از مهارت‌های تحلیلی و مدیریتی پیشرفته است (Pennetta et al., 2024). علاوه بر این، رقابت شدید برای دستیابی به منابع دانش، سرمایه و نیروی انسانی از دیگر ویژگی‌های بارز این محیط‌ها به شمار می‌رود (Grilli, 2022).

برای درک عمیق‌تر این محیط‌ها نظریه‌های مختلفی ارائه شده‌اند. نظریه انتشار نوآوری که توسط راجرز مطرح شده، چگونگی پذیرش و گسترش فناوری‌های جدید در جوامع را توضیح می‌دهد (Rogers, 2003; Maharti and Entezari-an, 2023). نظریه قابلیت‌های پویا بر اهمیت توانایی سازمان‌ها برای انطباق سریع با تغییرات محیطی و بهره‌برداری از فرصت‌های جدید تأکید دارد (Mai and Thai, 2024). همچنین، نظریه اکوسیستم‌های نوآوری به تعامل میان تصمیم‌گیران مختلف از جمله شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، دولت‌ها و سرمایه‌گذاران در ایجاد و توسعه نوآوری‌ها می‌پردازد (Felicetti et al., 2023). این

می‌توان به توسعه برنامه‌های آموزشی، برگزاری کارگاه‌های مهارتی، و تسهیل در جذب منابع مالی برای شرکت‌های فناور اشاره کرد. همچنین، این چهارچوب می‌تواند در شبکه‌سازی و همکاری میان دانشگاه‌ها، دولت و صنعت نقش مؤثری ایفا کند، که این امر به توسعه اکوسیستم کارآفرینی و تقویت نوآوری کمک شایانی خواهد کرد.

در نهایت، این پژوهش با ارائه پیشنهادهایی عملی و ترسیم مسیرهایی برای تحقیقات آینده بستر لازم را برای توسعه کارآفرینی فناورانه و ارتقای سطح دانش و مهارت‌های مرتبط فراهم می‌کند.

## ۱. مبانی نظری

### ۱-۱. کارآفرینی فناورانه

کارآفرینی از عوامل مهم توسعه اقتصادی و نوآوری در جوامع مدرن است. کارآفرینان با شناسایی فرصت‌ها، ایجاد کسب‌وکارهای جدید و پذیرش مخاطرات مرتبط، نقش مهمی در رشد اقتصادی و اجتماعی ایفا می‌کنند (Morris et al., 2021). علاوه بر این، کارآفرینی نه‌فقط به رشد اقتصادی، بلکه به حل مسائل اجتماعی و بهبود زندگی افراد در جوامع مختلف کمک می‌کند (Schumacher and Edmondson, 2022). بر اساس دیدگاه مورس<sup>۱</sup> و همکاران، کارآفرینان به‌واسطه نوآوری و ایجاد ارزش جدید در بازارها، فرایندهای تولید را تغییر می‌دهند و باعث ارتقای اقتصادی و نوآوری در جامعه می‌شوند (Morris et al., 2021). در این زمینه، کارآفرینی اجتماعی نیز از مهم‌ترین شاخه‌های کارآفرینی مطرح شده که هدف آن علاوه بر سودآوری، رفع چالش‌های اجتماعی است (Singh and Green, 2023).

کارآفرینی فناورانه که از جنبه‌های ویژه کارآفرینی است شامل موارد زیر است: فرایند شناسایی فرصت‌های نوآورانه در زمینه فناوری، توسعه محصولات و خدمات مبتنی بر فناوری، و ایجاد کسب‌وکارهایی که بر پایه نوآوری‌های فناورانه بنا شده‌اند. این نوع کارآفرینی نقشی اصلی در بهره‌برداری از فرصت‌های فناورانه، تجاری‌سازی نوآوری‌ها، و ایجاد ارزش اقتصادی و اجتماعی ایفا می‌کند (Bessant and Tidd, 2020). کارآفرینان فناور با تکیه بر توانایی‌های خود در تحلیل روندهای فناورانه و ارزیابی فرصت‌ها، به دنبال حل چالش‌های موجود در بازار و ایجاد محصولات و خدمات جدید هستند (Al-Kwafi et al., 2023).

علاوه بر این، کارآفرینی فناورانه موجب تحولات عمده در صنایع مختلف می‌شود و از طریق افزایش رقابت‌پذیری و نوآوری، کیفیت زندگی در جوامع مختلف را بهبود می‌بخشد.

1. Morris

را نیز داشته باشند. چنین رویکردی می‌تواند به رشد پایدار و رقابت‌پذیری کسب‌وکارها در عصر دیجیتال کمک کند.

### ۳-۱. مهارت‌های اصلی و اهمیت آن‌ها در کارآفرینی

مهارت‌های اصلی به مجموعه‌ای از توانایی‌ها، دانش و رفتارهای قابل‌توسعه اطلاق می‌شود که به افراد کمک می‌کند وظایف خود را به‌طور مؤثر انجام دهند و در محیط‌های متغیر و پیچیده به موفقیت دست یابند. این مهارت‌ها شامل حوزه‌های مختلفی مانند مهارت‌های مدیریتی، فنی، تحلیلی و بین‌فردی هستند و از عناصر اساسی برای توانمندسازی افراد در مواجهه با مشکلات شغلی به‌شمار می‌روند (Abedi Nia et al., 2021).

در حوزه کارآفرینی، مهارت‌های اصلی نقش مهمی در ارتقای توانایی شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های نوآورانه ایفا می‌کنند. این مهارت‌ها، به‌ویژه در محیط‌های نوآورانه، امکان انطباق با تغییرات سریع و دستیابی به اهداف کسب‌وکار را فراهم می‌آورند (Cooney, 2021). مهارت‌های اصلی کارآفرینان فناوری شامل مجموعه‌ای از توانایی‌ها و دانش‌هایی است که برای موفقیت در محیط‌های پیچیده و پویا ضروری‌اند. این مهارت‌ها در سه حوزه اصلی مدیریتی، کسب‌وکار، و فناوری طبقه‌بندی می‌شوند و به کارآفرینان فناوری کمک می‌کنند تا فرصت‌ها را شناسایی کرده، نوآوری‌های نوآورانه را به کار گیرند، و با مشکلات محیطی مقابله کنند.

#### مهارت‌های مدیریتی:

مهارت‌های مدیریتی برای برنامه‌ریزی، سازمان‌دهی، و اجرای طرح‌ها و فعالیت‌های مرتبط با فناوری ضروری‌اند. این مهارت‌ها شامل مدیریت طرح، مدیریت ریسک، مدیریت سرمایه انسانی، و تصمیم‌گیری استراتژیک می‌شود. برای مثال، مدیریت ریسک به کارآفرینان کمک می‌کند تا در مواجهه با شرایط نامطمئن راه‌حل‌های مناسبی ارائه دهند و از شکست‌های احتمالی جلوگیری کنند (Al-Kwif et al., 2023). افزون‌بر این، توانایی در مدیریت منابع انسانی برای بهره‌وری بهتر تیم‌ها و ایجاد هماهنگی در سازمان از دیگر مهارت‌های اصلی مدیریتی است (Hammoda, 2024).

#### مهارت‌های کسب‌وکار

مهارت‌های کسب‌وکار شامل شناسایی فرصت‌ها، تدوین الگوهای کسب‌وکار، بازاریابی، و جذب سرمایه است. این مهارت‌ها به کارآفرینان فناوری کمک می‌کند تا ایده‌های خود را به محصولات و خدماتی تبدیل کنند که ارزش اقتصادی و اجتماعی ایجاد کند. توانایی در توسعه محصولات جدید و ارائه آن‌ها به بازار از مهم‌ترین عناصر موفقیت در محیط‌های رقابتی است (Pen-

نظریه‌ها ابعاد گوناگون محیط‌های نوآورانه را روشن می‌کنند و مبنایی برای تحلیل این بسترها ارائه می‌دهند.

عوامل متعددی بر پویایی و عملکرد محیط‌های نوآورانه تأثیرگذارند. پیشرفت‌های نوآورانه، نظیر ظهور فناوری‌های هوش مصنوعی، بلاک‌چین و اینترنت اشیا، فرصت‌ها و مسائل جدیدی را ایجاد کرده‌اند که تأثیر آن‌ها در نوآوری و توسعه کسب‌وکارها انکارناپذیر است (Duong, 2024). زیرساخت‌های نوآورانه مانند شبکه‌های ارتباطی پرسرعت و مراکز تحقیق و توسعه عوامل تسهیل‌کننده‌ای هستند که نقش مهمی در پشتیبانی از فرایند نوآوری دارند (Nenni et al., 2024). سیاست‌های حمایتی دولت‌ها نیز در حمایت از تحقیق و توسعه، تسهیل دسترسی به منابع مالی و حفاظت از مالکیت فکری، بستر مناسبی برای شکل‌گیری و تقویت محیط‌های نوآورانه ایجاد می‌کنند (Chuk-wuka and Igweh, 2024). علاوه‌بر این، سرمایه انسانی متشکل از نیروی کار متخصص و آموزش‌دیده از عوامل اساسی برای ارتقای رقابت‌پذیری در این محیط‌ها محسوب می‌شود (Hammoda, 2024).

محیط‌های نوآورانه تأثیرات عمیقی بر کسب‌وکارها دارند. این محیط‌ها فرصت‌های نوآوری را افزایش داده و امکان توسعه محصولات و خدمات جدید را فراهم می‌کنند (Grilli, 2022). همچنین، ظهور فناوری‌های نوین شرکت‌ها را به سمت تغییر الگوهای کسب‌وکار و حرکت به سوی دیجیتال‌سازی و فناوری‌محوری سوق داده است (White and Kennedy, 2022). با این حال، شرکت‌ها باید انعطاف‌پذیری لازم را برای انطباق سریع با تغییرات محیطی داشته باشند تا بتوانند در این محیط‌های متغیر و پویا موفق شوند (Mai and Thai, 2024). علی‌رغم فرصت‌های گسترده‌ای که محیط‌های نوآورانه ایجاد می‌کنند، این محیط‌ها با موانع و مسائل متعددی نیز مواجه‌اند. رقابت فشرده میان کنش‌گران مختلف، رشد و بقای کسب‌وکارها را دشوار کرده است (Pennetta et al., 2024). موانع مالی، به‌ویژه هزینه‌های بالای توسعه فناوری و مخاطرات مرتبط، از دیگر موانعی هستند که ورود کسب‌وکارها به این محیط‌ها را محدود می‌کنند (Crovini et al., 2021). علاوه‌بر این، مسائل اخلاقی و زیست‌محیطی ناشی از فناوری‌های جدید، از جمله دغدغه‌هایی‌اند که نیاز به سیاست‌گذاری و مدیریت مناسب دارند (Felicetti et al., 2023).

به‌طور کلی، محیط‌های نوآورانه با ماهیت پویا و نوآورانه خود، بستری بی‌نظیر برای پیشبرد نوآوری و رشد فراهم می‌کنند. درک صحیح از ویژگی‌ها، عوامل مؤثر و مشکلات این محیط‌ها، به طراحی سیاست‌ها و استراتژی‌هایی منجر می‌شود که نه فقط فرصت‌ها را بهینه‌سازی کنند، بلکه توانایی مقابله با مسائل

ادامه، به برخی از چهارچوب‌های نظری مهم مرتبط با مهارت‌ها و کارآفرینی پرداخته شده است: نظریه توانمندی‌ها و شایستگی‌ها: نظریه توانمندی‌ها و شایستگی‌ها، به‌ویژه در حوزه کارآفرینی فناورانه، بر اهمیت توسعه دانش، مهارت‌ها و نگرش‌های مرتبط با نوآوری و بهره‌وری تأکید دارد. این نظریه بیان می‌کند که توانمندی‌های مدیریتی، فناوری و کسب‌وکار می‌توانند به‌طور مستقیم در موفقیت کارآفرینان تأثیر بگذارند. به‌طور خاص، این چهارچوب نشان می‌دهد که مهارت‌های فردی و سازمانی چگونه می‌توانند فرصت‌ها را به ارزش‌های اقتصادی و اجتماعی تبدیل کنند (Cooney, 2021; Al-Kwif et al., 2023).

### الگوی توسعه مهارت‌های کارآفرینانه

الگوی توسعه مهارت‌های کارآفرینانه بر فرایند یادگیری و تقویت مهارت‌ها از طریق تجربه و آموزش تمرکز دارد. این الگو پیشنهاد می‌کند که مهارت‌های اصلی کارآفرینی مانند مدیریت ریسک، تصمیم‌گیری، و شناسایی فرصت‌ها می‌توانند از طریق یادگیری مبتنی بر عمل و بازخورد تقویت شوند. این چهارچوب بر اهمیت برنامه‌های آموزشی و سیاست‌های حمایتی برای ارتقای مهارت‌های کارآفرینان تأکید دارد (Pennetta et al., 2024; Duong, 2024).

### نظریه اثرگذاری مهارت‌ها بر عملکرد کسب‌وکار

این نظریه تأکید می‌کند که مهارت‌های مدیریتی، کسب‌وکار و فناوری به‌طور مستقیم در عملکرد کسب‌وکارها تأثیر می‌گذارد. کارآفرینانی که توانایی مدیریت منابع، جذب سرمایه، و ادغام فناورانه‌های نوین را دارند، از شانس بالاتری برای موفقیت برخوردارند. این چهارچوب نشان می‌دهد که مهارت‌های اصلی چگونه بر بهره‌وری و رقابت‌پذیری کسب‌وکارها تأثیر می‌گذارند (Hammoda, 2024; Bessant and Tidd, 2020).

نظریه یادگیری سازمانی در توسعه مهارت‌ها: یادگیری سازمانی چهارچوبی نظری است که بر فرایند یادگیری مداوم کارآفرینان تأکید دارد. این نظریه پیشنهاد می‌دهد که یادگیری مبتنی بر تجربه‌ها، شبکه‌سازی، و دسترسی به دانش‌های نوآورانه می‌تواند مهارت‌های اصلی کارآفرینان را ارتقا داده و آن‌ها را برای تطبیق با تغییرات محیطی آماده کند (Byrne and Gavin, 2020; Al-Kwif et al., 2023).

چهارچوب قابلیت تجاری‌سازی نوآوری: این چهارچوب بر نقش مهارت‌های فناوری در تجاری‌سازی نوآوری تأکید دارد. توانایی‌هایی مانند تحقیق و توسعه، ادغام فناورانه‌های نوین در فرایندهای تولید، و بازاریابی محصولات فناورانه، از عوامل اصلی

مهارت در جذب سرمایه و مهارت‌های نوین، و پیاده‌سازی فناورانه‌های جدید است. این مهارت‌ها به کارآفرینان فناور اجازه می‌دهد تا نوآوری‌ها را شناسایی کرده و در مسیر تجاری‌سازی به کار گیرند. توانایی استفاده از فناورانه‌های پیشرفته و ادغام آن‌ها در فرایندهای تولید و ارائه خدمات، از جمله عوامل مهم در موفقیت کسب‌وکارهای فناورانه است (Bessant and Tidd, 2020). مهارت‌های اصلی کارآفرینان فناور از اهمیت بالایی برخوردارند، زیرا این افراد باید توانایی‌هایی داشته باشند که آن‌ها را برای موفقیت در محیط‌های پیچیده و پویای فناورانه آماده سازد. این مهارت‌ها شامل تحلیل بازار و شناسایی فرصت‌ها، مدیریت طرح‌های فناورانه، و تسلط بر فناورانه‌های نوین است (Duong, 2024).

### مهارت‌های فناوری

مهارت‌های فناوری شامل تحقیق و توسعه، تسلط بر فناورانه‌های نوین، و پیاده‌سازی فناورانه‌های جدید است. این مهارت‌ها به کارآفرینان فناور اجازه می‌دهد تا نوآوری‌ها را شناسایی کرده و در مسیر تجاری‌سازی به کار گیرند. توانایی استفاده از فناورانه‌های پیشرفته و ادغام آن‌ها در فرایندهای تولید و ارائه خدمات، از جمله عوامل مهم در موفقیت کسب‌وکارهای فناورانه است (Bessant and Tidd, 2020). مهارت‌های اصلی کارآفرینان فناور از اهمیت بالایی برخوردارند، زیرا این افراد باید توانایی‌هایی داشته باشند که آن‌ها را برای موفقیت در محیط‌های پیچیده و پویای فناورانه آماده سازد. این مهارت‌ها شامل تحلیل بازار و شناسایی فرصت‌ها، مدیریت طرح‌های فناورانه، و تسلط بر فناورانه‌های نوین است (Duong, 2024). کارآفرینان فناور با استفاده از مهارت‌های مدیریتی مانند مدیریت ریسک و استراتژی، و مهارت‌های کسب‌وکار همچون بازاریابی و جذب سرمایه می‌توانند نوآوری‌های خود را به دستاوردهای تجاری تبدیل کنند (Hammoda, 2024). در حوزه فناوری، مهارت‌هایی مانند تحقیق و توسعه و توانایی تطبیق با پیشرفت‌های فناورانه نقشی اساسی در افزایش رقابت‌پذیری و خلق ارزش در بازارهای فناوری دارند (Pennetta et al., 2024). مهارت‌های اصلی این گروه در سه حوزه مدیریتی، فناوری و کسب‌وکار دسته‌بندی می‌شود. این مهارت‌ها شامل مدیریت طرح، تحقیق و توسعه، بازاریابی، و انطباق با تغییرات سریع محیط‌های فناورانه است که همگی به موفقیت و بهره‌وری آن‌ها در این محیط‌ها کمک می‌کند (Taneja, 2018; Zhao, 2019). علاوه بر این، مهارت‌های اصلی به کارآفرینان فناور امکان می‌دهد تا نه فقط از فرصت‌های جدید بهره‌برداری کنند، بلکه با کاهش خطرات مرتبط با توسعه فناوری، کارایی خود را در مسیر دستیابی به اهداف کسب‌وکار افزایش دهند (Hammoda, 2024).

### ۴-۱. چهارچوب‌های نظری مرتبط با مهارت‌ها و کارآفرینی

چهارچوب‌های نظری مرتبط با مهارت‌ها و کارآفرینی پایه‌ای برای تحلیل، درک و طراحی برنامه‌های آموزشی و سیاست‌گذاری‌های حمایتی در این حوزه فراهم می‌کنند. این چهارچوب‌ها به شناسایی و طبقه‌بندی مهارت‌های اصلی، فرایندهای یادگیری و توسعه، و تأثیر آن‌ها در موفقیت کارآفرینان کمک می‌کنند. در

با وجود این پیشرفت‌ها در تحقیقات پیشین کمبودهایی نیز شناسایی شده است. برای مثال، بسیاری از مطالعات به شایستگی‌های عمومی کارآفرینی پرداخته‌اند و کمتر به مهارت‌های خاص و تخصصی کارآفرینان فن‌آور توجه کرده‌اند (Cooney, 2021; Hammuda, 2024). همچنین، از روش‌های کیفی کمتر در تحلیل نیازهای واقعی کارآفرینان فن‌آور بهره گرفته شده است. پنتا و همکاران (2024) پیشنهاد کرده‌اند که استفاده از روش‌های ترکیبی می‌تواند دیدگاه‌های جامع‌تری ارائه دهند. ضمن اینکه کمبود تحقیقات متمرکز در تأثیر مهارت‌های فن‌آوری در توانایی تجاری‌سازی نوآوری‌ها یکی دیگر از نقاط ضعف موجود در ادبیات پژوهش است.

بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که نقاط قوت متعددی در مطالعات پیشین وجود دارد. برای مثال، مطالعاتی مانند مطالعه پنتا و همکاران (2024) به خوبی نقش مهارت‌های فن‌آوری در تجاری‌سازی نوآوری‌ها را تبیین کرده‌اند. پژوهش‌های کونی (2021) و هامودا (2024) نیز تأکید ویژه‌ای بر اهمیت مهارت‌های مدیریتی و فن‌آوری داشته‌اند. با این حال، نقاط ضعفی نیز در این مطالعات دیده می‌شود. برای نمونه، بسیاری از مطالعات پیشین (Taneja, 2018) تمرکز محدودی بر محیط‌های فن‌آورانه داشته و به تعامل میان مهارت‌های مدیریتی، فن‌آوری و کسب‌وکار توجه کافی نکرده‌اند. در بیشتر مطالعات مانند مطالعه هامودا (2024) تمرکز بر یک بعد خاص از مهارت‌ها بوده و بررسی جامع ابعاد مختلف مهارت‌های کارآفرینی فن‌آورانه نادیده گرفته شده است.

پژوهش حاضر تلاش کرده تا شکاف میان مطالعات بین‌المللی و داخلی را با تحلیل داده‌های بومی پر کند. مطالعات بین‌المللی مطالعه گرلی<sup>۶</sup> (2022) به تحلیل جامع‌تری از مهارت‌های فن‌آوری پرداخته‌اند؛ این پژوهش با تأکید بر نیازهای محیط‌های فن‌آورانه ایران چهارچوبی بومی ارائه می‌دهد. استفاده از داده‌های بومی و تحلیل نیازهای خاص محیط‌های فن‌آورانه داخلی این پژوهش را از دیگر مطالعات متمایز می‌سازد.

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش داده‌ها به صورت اسنادی گردآوری شده و از رویکرد تفسیری برای تفسیر عمیق داده‌ها و از رویکرد استقهامی به منظور درک بهتر مهارت‌های کارآفرینان فن‌آور استفاده شده است. این تحقیق با هدف اکتشاف و فهم اجرا شده و راهبرد اصلی آن تحلیل محتوای کیفی است. پژوهش حاضر به منظور پر کردن شکاف موجود در ادبیات، به مرور و طبقه‌بندی نظام‌مند مهارت‌های کارآفرینان فن‌آور پرداخته و تلاش کرده تا چهارچوبی جامع برای شناسایی و طبقه‌بندی این مهارت‌ها ارائه دهد. جهت‌گیری پژوهش توسعه‌ای

موفقیت کارآفرینان فن‌آور محسوب می‌شوند. این چهارچوب نشان می‌دهد که چگونه کارآفرینان می‌توانند از فرصت‌های نوآوری برای کسب ارزش بهره‌برداری کنند (Pennetta et al., 2024; Duong, 2024).

چهارچوب‌های نظری مرتبط با مهارت‌ها و کارآفرینی به طراحی سیاست‌های حمایتی، برنامه‌های آموزشی، و ابزارهای ارزیابی کمک می‌کنند. این چهارچوب‌ها همچنین مبنایی برای تحلیل شکاف‌های موجود در مهارت‌ها و تدوین راهکارهایی برای تقویت توانمندی‌های کارآفرینان فن‌آور است.

### ۲. پیشینه پژوهش

مرور تحقیقات پیشین در زمینه مهارت‌های اصلی کارآفرینان فن‌آور نشان‌دهنده اهمیت این موضوع در موفقیت و رشد کسب‌وکارهای فن‌آورانه است. مطالعات مختلف تأکید دارند که مهارت‌های اصلی شامل توانایی‌هایی مانند مدیریت ریسک، تحلیل بازار و تصمیم‌گیری نقشی حیاتی در توانمندسازی کارآفرینان ایفا می‌کنند. برای مثال، کونی<sup>۱</sup> (2021) در مرور نظام‌مند خود نشان داد که مهارت‌های مدیریتی و فنی تأثیر مستقیمی در توانایی شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های فن‌آورانه دارند. همچنین، هامودا<sup>۲</sup> (2024) در تأثیر فن‌آوری‌های آموزشی در تقویت مهارت‌های کارآفرینی، به ویژه در حوزه‌هایی مانند مدیریت ریسک و نوآوری، تأکید کرد.

در حوزه کارآفرینی فن‌آورانه، تحقیقات بر اهمیت مهارت‌های فن‌آوری از جمله تحقیق و توسعه و ادغام فن‌آوری‌های نوین تمرکز کرده‌اند. پنتا<sup>۳</sup> و همکاران (2024) چهارچوب جامعی برای توانمندسازی کارآفرینان فن‌آور ارائه دادند که بر نقش مهارت‌های فن‌آوری در تجاری‌سازی نوآوری‌ها تأکید دارد. دوانگ<sup>۴</sup> (2024) نیز نشان داد که فن‌آوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند نقش قابل‌توجهی در شکل‌گیری استارت‌آپ‌های دیجیتال<sup>۵</sup> و افزایش مهارت‌های کارآفرینی ایفا کنند. تحقیقات متعددی بر اهمیت مهارت‌های کسب‌وکار، مانند بازاریابی، جذب سرمایه و شبکه‌سازی در موفقیت کسب‌وکارهای فن‌آورانه، تمرکز داشته‌اند (Al-Kwifit et al., 2023). نشان دادند که توانایی‌های کارآفرینان در مدیریت مالی و بازاریابی می‌تواند عملکرد طرح‌ها را بهبود بخشد و این مهارت‌ها نه فقط در مراحل اولیه، بلکه در توسعه و گسترش کسب‌وکار نیز ضروری‌اند.

1. Cooney
2. Hammuda
3. Pennetta
4. Duong

۵. استارت‌آپ دیجیتال: کسب‌وکاری نوپا که مدل کسب‌وکار، محصولات یا خدماتش بر پایه فن‌آوری‌های دیجیتال (مانند نرم‌افزار، اپلیکیشن، پلتفرم‌های آنلاین، یا فن‌آوری‌های نوین داده‌محور) شکل گرفته و فعالیت می‌کند.

در این مرحله، تلاش شد تا پرسش‌ها به گونه‌ای طراحی شوند که به‌طور مستقیم به اهداف پژوهش پاسخ دهند و امکان تحلیل جامع داده‌ها را فراهم کنند. این شاخص‌ها مبنای ساختاردهی به مطالعه و انتخاب روش‌های پژوهشی بودند.

### ۳-۱-۲. بررسی نظام‌مند ادبیات

در این مرحله، پژوهش به‌صورت نظام‌مند به بررسی و مرور ادبیات مرتبط با مهارت‌های کارآفرینی فناورانه پرداخته است. هدف این مرحله، ایجاد چهارچوب نظری مناسب برای شناسایی و تحلیل مفاهیم اصلی مهارت‌های کارآفرینان فناور بوده است. در این مرحله، مقاله‌هایی که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم به بررسی مهارت‌های کارآفرینان فناور پرداخته بودند، شناسایی و انتخاب شدند. سپس از روش تحلیل محتوای کیفی برای بررسی و ترکیب داده‌های به‌دست‌آمده از این مطالعات استفاده شد. این مرور نظام‌مند، امکان بررسی جامع و دقیق مقاله‌های علمی مرتبط را فراهم کرده و به شناسایی مفاهیم اصلی و فرعی مهارت‌های کارآفرینان فناور کمک کرده است. همچنین، این مرحله به شکل‌دهی چهارچوب نظری پژوهش یاری رسانده و مبنای مراحل بعدی تحلیل و ترکیب داده‌ها را فراهم کرده است.

### ۳-۱-۳. جست‌وجو و انتخاب منابع مرتبط

این مرحله شامل جست‌وجو، انتخاب، و تحلیل نظام‌مند مطالعات مرتبط با مهارت‌های کارآفرینی در حوزه فناوری است. ابتدا، مقاله‌های علمی منتشرشده در پایگاه‌های معتبر وب او ساینس<sup>۳</sup>، ساینس دایرکت<sup>۴</sup>، گوگل اسکالر<sup>۵</sup> و اسکوپوس<sup>۶</sup> جست‌وجو شدند. برای اطمینان از جامعیت جست‌وجو از ترکیب کلیدواژه‌هایی مانند موارد زیر استفاده شد:

Technology Entrepreneurs, Business Strategy, Innovation Management, Startup Growth, Entrepreneurial Skills

مقاله‌های بازبازی شده بر اساس معیارهایی مانند ارتباط موضوعی، اعتبار مجله‌ها، تعداد ارجاعات، و کیفیت داده‌های ارائه‌شده ارزیابی و غربالگری شدند.

### ۳-۱-۳-۱. معیارهای انتخاب منابع

برای اطمینان از دقت و کیفیت منابع انتخاب‌شده، مجموعه‌ای از معیارهای علمی و محتوایی به کار گرفته شد تا فقط مقاله‌هایی

بوده و از رویکرد فراترکیب<sup>۱</sup>، برای مروری جامع و دقیق از ادبیات مرتبط استفاده کرده است. در این راستا، از روش هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو<sup>۲</sup> (Sandelowski and Barroso, 2006) بهره گرفته شده که شامل مراحل طراحی سؤالات پژوهش، بررسی نظام‌مند ادبیات، جست‌وجو و انتخاب منابع مرتبط، استخراج اطلاعات از منابع، تجزیه، تحلیل و ترکیب داده‌های کیفی، کنترل کیفیت داده‌ها و ارائه یافته‌ها است. در این فرایند مقالات علمی منتخب بررسی و تحلیل شده‌اند تا داده‌های موجود به‌طور منسجم و هدفمند استخراج شوند. معیارهای استاندارد برای انتخاب و ارزیابی کیفیت مقاله‌ها به کار گرفته شده تا اطمینان حاصل شود که منابع انتخاب‌شده با اهداف پژوهش هم‌خوانی دارند و می‌توانند به شکل‌دهی چهارچوب نظری کمک کنند. هدف اصلی این پژوهش دستیابی به درک عمیق از مهارت‌های اصلی کارآفرینان بر اساس ویژگی‌های شخصیتی است.

### ۳-۱-۳-۱. مراحل پژوهش

#### ۳-۱-۳-۱-۱. طراحی سؤالات پژوهش

طراحی پرسش‌های پژوهش از مراحل اساسی در پژوهش‌های کیفی به شمار می‌رود. در این مرحله با بررسی جامع ادبیات موجود و تحلیل نظریه‌های مرتبط، پرسش‌های اصلی پژوهش طرح شدند. پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش محوری است که مهارت‌های کارآفرینان فناور از چه مفاهیم اصلی و فرعی تشکیل می‌شود؟ تنظیم پرسش پژوهش در مرحله اول نیازمند بررسی شاخص‌های چپستی مفاهیم مطالعه‌شده، محدودیت زمانی و چگونگی روش به کار رفته است (Daeichian et al., 2024). برای پاسخ به پرسش محوری پژوهش به چند شاخص اساسی توجه شد:

- چه چیزی (What): مفاهیم اصلی و فرعی مهارت‌های کارآفرینان فناور کدام‌اند؟
- نمونه مطالعه (Who): چه نمونه‌هایی برای دستیابی به این مهارت‌ها انتخاب شده‌اند؟
- محدودیت زمانی (When): این مهارت‌ها در چه بازه زمانی مورد بررسی و جست‌وجو قرار گرفته‌اند؟
- چگونگی (How): چه روشی برای جمع‌آوری و تحلیل این داده‌ها به کار رفته است؟

#### 1. Meta-synthesis

۲. سندلوسکی و باروسو: پژوهشگران حوزه روش‌شناسی کیفی که در کتاب راهنمای ترکیب پژوهش‌های کیفی (Sandelowski and Barroso, 2007, *Handbook for Synthesizing Qualitative Research* Springer) روش هفت مرحله‌ای مرور و فراترکیب مطالعات کیفی را ارائه داده‌اند.

3. Web of Science  
4. Science Direct  
5. Google Scholar  
6. Scopus

ظهور فناوری‌های نوین و سرعت بالای تغییرات در محیط‌های فناورانه انتخاب شد. اگرچه منابع معتبری در بازه‌های زمانی قبل از ۲۰۱۵ وجود داشتند، تمرکز پژوهش بر مطالعاتی بود که به طور خاص به تغییرات و روندهای اخیر پرداخته‌اند.

### ۳-۱-۳-۳. فرایند انتخاب منابع و غربالگری مقاله‌ها

در این پژوهش، از میان ۱۱۴ مقاله شناسایی شده در مرحله اولیه جست‌وجو ۵۷ مقاله نهایی برای تحلیل انتخاب شد. فرایند انتخاب و حذف مقاله‌ها بر اساس معیارهای علمی مشخص و استانداردهای کیفی انجام گرفت تا اطمینان حاصل شود که منابع مورد استفاده بیشترین ارتباط را با موضوع پژوهش داشته و از بالاترین سطح علمی برخوردار باشند. این فرایند شامل دو مرحله غربالگری بود:

#### مرحله اول: بررسی چکیده و عنوان

در این مرحله، ابتدا، مقاله‌هایی که به طور خاص به مهارت‌های کارآفرینی فناورانه پرداخته بودند و شامل مطالعات مرتبط با کسب‌وکارهای فناورانه و نوآوری بودند انتخاب شدند. در مقابل، مطالعاتی که صرفاً به کارآفرینی سنتی پرداخته و فاقد تمرکز بر فناوری و نوآوری در کارآفرینی بودند، حذف شدند.

#### مرحله دوم: بررسی متن کامل

در این مرحله، مقاله‌ها از نظر روش‌شناسی، کیفیت داده‌ها و هم‌خوانی با اهداف پژوهش بررسی شدند. مقاله‌هایی که فاقد روش‌شناسی مشخص بودند یا اطلاعات کافی برای تحلیل نهایی ارائه نمی‌دادند کنار گذاشته شدند. همچنین، مطالعاتی که یافته‌های آن‌ها با چهارچوب پژوهش هم‌خوانی نداشت حذف شدند تا مقاله‌های نهایی بیشترین انطباق را با اهداف پژوهش داشته باشند.

#### مرحله سوم: جست‌وجو و انتخاب منابع مرتبط

در این مرحله، پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر مانند وب آو ساینس، اسکوپوس، ساینس دایرکت و گوگل اسکالر جست‌وجو شدند. از کلیدواژه‌هایی چون موارد زیر استفاده شد:

Technology Entrepreneurs, Tech Startups, Entrepreneurial Skills, Business Strategy, Innovation Management, Startup Growth

منابع بر اساس ارتباط موضوعی، کیفیت داده‌ها و سطح علمی غربالگری اولیه شدند.

که ارتباط مستقیم با اهداف پژوهش دارند در فرایند تحلیل باقی بمانند. این معیارها شامل موارد ذیل است:

**حوزه پژوهش:** منابع باید در یکی از حوزه‌های کارآفرینی، مهارت‌های کارآفرینان و فناوری‌های مرتبط با کسب‌وکارهای فناورانه قرار داشته باشند.

**موضوع پژوهش:** فقط مقاله‌هایی که به طور خاص به بررسی مهارت‌های کارآفرینی فناورانه پرداخته‌اند انتخاب شدند. مطالعاتی که صرفاً بر جنبه‌های عمومی کارآفرینی تمرکز داشتند کنار گذاشته شدند.

**سطح تحلیل:** این پژوهش بر مطالعاتی که مهارت‌های کارآفرینان فناور را در سطح فردی بررسی کرده‌اند تمرکز داشته است. تحقیقات مبتنی بر سیاست‌های کلان اقتصادی یا سازمانی که فاقد بررسی‌های مستقیم بر مهارت‌های فردی بودند حذف شدند.

**نوع انتشار:** مقاله‌های منتشر شده در نشریه‌های علمی معتبر نمایه شده در اسکوپوس، وب آو ساینس و JCR، کتاب‌های علمی، گزارش‌های تحقیقاتی معتبر از پایگاه‌های علمی معتبر انتخاب شدند.

**سال انتشار:** فقط مطالعاتی که بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ منتشر شده بودند، بررسی شدند تا اطمینان حاصل شود که داده‌ها یافته‌ها مطابق با روندهای اخیر کارآفرینی فناورانه هستند.

**شاخص‌های علمی:** علاوه بر تعداد ارجاعات، معیارهای دیگری برای تعیین کیفیت مقاله‌ها در نظر گرفته شد که شامل:

- انتشار در مجلات علمی معتبر بر اساس رتبه‌بندی اسکوپوس و JCR؛
- انتشار در کنفرانس‌های بین‌المللی معتبر مرتبط با کارآفرینی فناورانه؛
- هم‌خوانی دقیق با موضوع پژوهش، به این معنا که مطالعه به طور مستقیم مهارت‌های کارآفرینان فناور را بررسی کرده باشد؛
- ساختار علمی قوی شامل روش‌شناسی معتبر و میزان کافی داده‌های ارائه شده.

این معیارها موجب شد تا مقاله‌های انتخاب شده از بالاترین سطح علمی و ارتباط محتوایی برخوردار باشند و چهارچوب نظری پژوهش بر مبنای منابعی دقیق و مستند شکل بگیرد.

### ۳-۱-۳-۲. انتخاب بازه زمانی

انتخاب بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ بر اساس هدف پژوهش و با تأکید بر استفاده از جدیدترین و مرتبط‌ترین منابع در زمینه کارآفرینی فناورانه صورت گرفت. این بازه زمانی به علت



### ■ معیارهای انتخاب مقاله‌ها

• انتخاب مقاله‌های نهایی: در نهایت، از ۵۷ مقاله که بیشترین ارتباط را با موضوع پژوهش و بالاترین سطح علمی را داشتند برای تحلیل کیفی و ترکیب داده‌ها مورد استفاده شد.

این فرایند از طریق مرور نظام‌مند ادبیات و ارزیابی دقیق منابع اطمینان حاصل کرد که فقط مقاله‌های مرتبط و باکیفیت در تحلیل نهایی پژوهش لحاظ شوند. نمودار تصویری این فرایند در پیوست مقاله ارائه شده است.

### مرحله چهارم: استخراج اطلاعات منابع

پس از گزینش نهایی مقاله‌هایی که واجد معیارهای لازم برای ورود به فرایند مرور نظام‌مند بودند، فرایند استخراج و تحلیل اطلاعات از این مقاله‌ها آغاز شد. این فرایند بر اساس سؤال‌های تحقیق انجام شد. در این مرحله، به‌منظور پاسخگویی به پرسش اصلی پژوهش، با بررسی مقاله‌های منتخب کدهای خام اولیه از متون استخراج شدند. در این پژوهش در زمینه مهارت‌های کارآفرینان فناور ۶۰ مؤلفه شناسایی شدند.

### مرحله پنجم: تجزیه، تحلیل و ترکیب داده‌های کیفی

در این مرحله، با تجزیه، تحلیل و ترکیب داده‌های کیفی با بررسی مقاله‌های منتخب مؤلفه‌های اولیه استخراج‌شده از متون هرکدام از این مؤلفه‌ها، با توجه به مفهوم آن‌ها در دسته‌های مشابهی طبقه‌بندی شدند. به این ترتیب، مفاهیم نهایی پژوهش در سطحی انتزاعی‌تر شکل گرفتند. در این پژوهش ۶۰ مؤلفه شناسایی شده در زمینه مهارت‌های کارآفرینان فناور در ۲۰ مفهوم دسته‌بندی شد که این مفاهیم نیز در نهایت در سه دسته کلی دسته‌بندی شدند.

فرایند انتخاب مقاله‌ها بر اساس معیارهای علمی زیر انجام شد: ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش: فقط مقاله‌هایی که مستقیماً به بررسی مهارت‌های کارآفرینی فناورانه پرداخته بودند انتخاب شدند. اعتبار علمی منابع: مقاله‌های منتشرشده در مجله‌های نمایه‌شده در وب‌آوساینس، اسکوپوس و ساینس دایرکت در اولویت قرار گرفتند. کیفیت داده‌ها: مقاله‌هایی که دارای داده‌های ناقص یا غیرقابل اعتماد بودند کنار گذاشته شدند.

هم‌خوانی با اهداف پژوهش: فقط مقاله‌هایی که با چهارچوب پیشنهادی پژوهش انطباق داشتند و به تقویت مبانی نظری کمک می‌کردند انتخاب شدند.

در نهایت، از بین ۱۱۴ مقاله شناسایی شده ۵۷ مقاله به‌علت هم‌خوانی نداشتن با موضوع پژوهش، فقدان داده‌های کافی یا تمرکز بر جنبه‌های غیرمرتبط حذف شدند.

لیست پریسما<sup>۱</sup>: فرایند جست‌وجو و انتخاب منابع مطابق با دیاگرام پریسما اجرا شد که شامل مراحل شناسایی، غربالگری، ارزیابی صلاحیت و انتخاب نهایی مقاله‌هاست:

- شناسایی مقاله‌های اولیه: تعداد ۱۱۴ مقاله از پایگاه‌های علمی وب‌آوساینس، اسکوپوس، ساینس دایرکت و گوگل اسکالر استخراج شد.
- غربالگری اولیه (بررسی چکیده و عنوان): تعداد ۴۰ مقاله به‌علت عدم ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش، تمرکز بر سیاست‌های کلان یا تمرکز نداشتن بر مهارت‌های فردی کارآفرینان فناور حذف شدند.
- بررسی متن کامل: تعداد ۷۴ مقاله برای بررسی نهایی انتخاب شدند.
- حذف مقاله‌ها پس از بررسی متن کامل: تعداد ۱۷ مقاله به‌علت کیفیت پایین داده‌ها، نداشتن روش‌شناسی مشخص یا ارائه ندادن اطلاعات کافی حذف شدند.

جدول ۴: نتایج کدگذاری باز، محوری و انتخابی

منابع	مؤلفه‌ها	مفهوم	دسته
Guerala-Navarro et al., 2024	شناسایی نیازهای مشتریان	شناسایی فرصت‌ها	کسب‌وکار
Pennetta et al., 2024	تحلیل روندها و پیش‌بینی		
Meyer and Peng, 2016	تحلیل محیط کسب‌وکار	امکان‌سنجی	
Papageorgiou and Ness, 2021	ارزیابی اقتصادی		
Chukwuka and Igweh, 2024	ارزیابی فنی		
Ghorbani Piralı-Dehi et al., 2024	ارزیابی بازار		

منابع	مؤلفه‌ها	مفهوم	دسته
Cullen and De Angelis, 2021	طراحی ارزش پیشنهادی	تدوین الگوی کسب‌وکار	کسب‌وکار
Mustapha et al., 2020	شناسایی منابع درآمد		
Yousefi et al., 2020; Dehghani Poudeh et al., 2018	تحلیل ساختار هزینه		
Grilli, 2022	تحقیق و توسعه محصول	توسعه محصول	
White and Kennedy, 2022	طراحی محصول		
Bonesso et al., 2020	آزمایش و ارزیابی محصول		
Armaghan et al., 2022; Yadollahi Farsi et al., 2019	تحلیل بازار	بازاریابی و فروش	
Ellis-Chadwick and Chaffey, 2012	تدوین استراتژی بازاریابی		
Zoltners et al., 2021	مدیریت فروش		
Chukwuka and Igweh, 2024	شناسایی منابع مالی	جذب سرمایه	
Mai and Thai, 2024	جذب و توجیه سرمایه‌گذار		
Wach et al., 2021	تدوین برنامه‌های مالی		
Eliakis et al., 2020	شناسایی مشتریان هدف	ارتباط با مشتری	
Hammoda, 2024	حفظ مشتریان		
Mai and Thai, 2024; Duong, 2024	مدیریت بازخورد مشتریان		
Singh et al., 2024	ایجاد شبکه‌های حرفه‌ای	شبکه‌سازی	
Hammoda, 2024	حضور در رویدادها و کنفرانس‌ها		
Fernandes and Ferreira, 2022	همکاری و مشارکت		
Tewary and Mehta, 2021	طراحی برند	برندسازی	
Ferreira and Coelho, 2020	تدوین استراتژی برند		
Ogunsanya et al., 2020	مدیریت برند		
Hammoda, 2024; Mai and Thai, 2024	آگاهی از پیشرفت‌های فناوری	تحقیق درباره فناوری‌ها	
Pennetta et al., 2024; Guerola-Navarro et al., 2024	تحلیل نیازهای روز و فناوری‌های رقابتی		
Felicetti et al., 2023; Cincera and Ravet, 2020	بررسی کاربردهای فناوری‌های جدید در کسب‌وکار		
Pennetta et al., 2023; Hammoda, 2024	یادگیری و سازگاری سریع با فناوری‌های جدید	تسلط بر فناوری	
Kruger and Steyn, 2021; Martín-Rojas et al., 2017	توانایی نصب، راه‌اندازی و نگهداری سیستم‌های فناوری		
Hammoda, 2024; Felicetti et al., 2023	حل مسائل عملیاتی با استفاده از فناوری		

منابع	مؤلفه‌ها	مفهوم	دسته
Al-Kwifi et al., 2023; Hammada, 2024	یکپارچه‌سازی فناوری‌های جدید با سیستم‌های موجود	پایاده‌سازی فناوری	فناوری
Felicetti et al., 2023; Mai and Thai, 2024	اجرای فناوری‌های نوین در فرایندهای کسب‌وکار		
Aamer et al., 2024; Nenni et al., 2024	نظارت و ارزیابی عملکرد فناوری‌های اجراشده		
Grilli, 2022; White and Kennedy, 2022	طراحی محصولات یا خدمات فناورانه جدید	توسعه فناوری	
Chukwuka and Igweh, 2024; Hammada, 2024	طراحی و ارتقای فناوری‌های نوین		
Fernandes and Ferreira, 2022; Felicetti et al., 2023	همکاری‌های فناورانه		
Shekarian and Parast, 2021	برنامه‌ریزی طرح	مدیریت طرح	مدیریتی
Al-Kwifi et al., 2023	مدیریت منابع طرح		
Tamberg et al., 2021	نظارت و کنترل طرح		
Hrytsenok, 2021	بهبودسازی فرایندها	مدیریت عملیات	
Jaboob et al., 2024	مدیریت زنجیره تأمین		
Sahoo and Yadav, 2017	کنترل کیفیت		
Frendika, Suwarsi, and Setiyawan, 2021	جذب نیروی متخصص	مدیریت سرمایه انسانی	
Vu and Nwachukwu, 2021	آموزش و توسعه		
Triono et al., 2021	مدیریت روابط کارکنان		
Schachel et al., 2021	بودجه‌بندی	مدیریت مالی	مدیریتی
Morales Burgos et al., 2020	تحلیل مالی		
Sánchez-López and Pedraza, 2020	کنترل هزینه‌ها		
Razak et al., 2022	شناسایی ریسک	مدیریت ریسک	
Crovini et al., 2021	ارزیابی ریسک		
Thoti, 2023	کنترل ریسک		
Herliana et al. 2018	تحلیل محیطی	مدیریت استراتژیک	
Ramirez, 2024	تدوین استراتژی		
Karami, S., and Agahi, H., 2017	اجرای استراتژی		
Ogutveren-Gonul, 2019	ایده‌پردازی	مدیریت نوآوری	مدیریتی
Ferreira et al., 2017	ارزیابی نوآوری		
Rosienkiewicz et al., 2024	پایاده‌سازی نوآوری		

### مرحله ششم: کنترل کیفیت

در مرحله ششم، برای اطمینان از دقت و صحت تحلیل‌ها، فرایند کنترل کیفیت با بهره‌گیری از رویکردهای مختلف اجرا شد. در این پژوهش ابتدا مقاله‌های مرتبط به دقت بررسی و مفاهیم اصلی آن‌ها استخراج شد. به منظور ارزیابی صحت و اعتبار مفاهیم استخراج‌شده از نظر خبرگان در حوزه موضوع پژوهش استفاده شد. همچنین، از ضریب کاپای کوهن برای محاسبه سطح توافق بین ارزیابان استفاده شد.

### ضریب کاپای کوهن

ضریب کاپای کوهن میزان توافق مشاهده‌شده (Po) را در مقایسه با میزان توافق موردانتظار (Pe) می‌سنجد و در بازه‌ای بین صفر تا یک قرار دارد.

$$\text{رابطه ۱} \quad \text{kappa} = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

هرچه این شاخص به عدد یک نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده توافق بیشتر بین تحلیل‌گران و سطح بالایی پایایی داده‌هاست؛ برعکس، نزدیک بودن این مقدار به صفر نشان‌دهنده اختلاف نظر و عدم توافق است. در این پژوهش، مقدار کاپای کوهن که از مقایسه امتیازات داده‌شده تحلیل‌گران محاسبه شد برابر با ۰/۵۵ بود که نشان می‌دهد توافق مناسبی بین ارزیابان وجود دارد.

### ■ اقدامات انجام‌شده برای کنترل کیفیت تحلیل‌ها

**پایایی داده‌ها:** برای بررسی پایایی، دو ارزیاب مستقل تحلیل‌ها را انجام دادند و نتایج آن‌ها با استفاده از ضریب کاپای کوهن ارزیابی شد.

**توافق بین ارزیابان:** در مواردی که اختلاف نظر بین ارزیابان وجود داشت، از یک فرد سوم در مقام داور استفاده شد تا به صورت مستقل به ارزیابی موارد اختلافی پردازد و نظر نهایی را بدهد.

**بازبینی توسط خبرگان:** یافته‌های استخراج‌شده از مقاله‌ها را سه خبره در حوزه کارآفرینی فناوریانه بازبینی و تأیید کردند.

### ■ معیارهای اعتبارسنجی تحلیل‌ها

برای اطمینان از اعتبار نتایج تحلیل‌ها معیارهای ذیل مدنظر قرار گرفت:

- **تطابق با هدف پژوهش:** مفاهیم استخراج‌شده با اهداف و سؤال‌های پژوهش تطبیق داده شدند.
- **کنترل داده‌ها:** تمام کدگذاری‌ها و طبقه‌بندی‌ها حداقل دو بار بررسی شدند تا از هرگونه خطای احتمالی جلوگیری شود.

### • بهبود توافق بین ارزیابان

- برای بهبود کیفیت تحلیل‌ها و افزایش توافق بین ارزیابان اقدامات ذیل انجام شد:
- **تعریف دقیق‌تر معیارهای کدگذاری:** معیارهای کدگذاری پیش از آغاز تحلیل به صورت دقیق تعریف و با ارزیابان هماهنگ شد.
- **برگزاری جلسات آموزشی:** پیش از آغاز کدگذاری، جلسه‌های آموزشی برای ارزیابان برگزار شد تا برداشت‌های مشابهی از داده‌ها داشته باشند.
- **بازبینی یک داور سوم:** در مواردی که اختلاف نظر بین ارزیابان پیش می‌آمد، داور سوم به بررسی و ارائه نظر نهایی می‌پرداخت.

این اقدامات به بهبود کیفیت تحلیل‌ها و کاهش اختلاف نظر بین ارزیابان کمک زیادی کرد و نتایج پژوهش را به سطح بالایی از اعتبار و دقت رساند.

### مرحله هفتم: ارائه یافته‌ها در قالب نمودار

در این مرحله نتایج به دست آمده از فرایند تحقیق به شیوه‌ای منطقی، روشن و معتبر ارائه می‌شود. معمولاً در چنین پژوهش‌هایی استفاده از جدول‌ها و نمودارها برای نمایش نتایج رایج‌ترین روش است (Yazdani et al., 2021). یافته‌های این پژوهش به صورت نمودار در شکل (۱) نمایش داده شده است.

### ۴. یافته‌ها

در این بخش به تشریح ابعاد و مفاهیم مرتبط با مهارت‌های کارآفرینان فناوری در سه دسته کسب‌وکار، فناوری و مدیریتی که در ساخت چهارچوب اصلی این تحقیق به کار گرفته شده‌اند پرداخته می‌شود.

#### ۴-۱. دسته کسب‌وکار

##### ۴-۱-۱. شناسایی فرصت‌ها

شناسایی فرصت‌ها، به فرایند شناسایی و ارزیابی فرصت‌های بالقوه در بازار اشاره دارد که می‌تواند به بهبود و توسعه کسب‌وکار کمک کند. این فرایند شامل شناسایی نیازهای مشتریان، تحلیل روندها و پیش‌بینی، و تحلیل محیط کسب‌وکار است. شناسایی دقیق و به موقع فرصت‌ها می‌تواند به کسب‌وکارها کمک کند تا از مزایای رقابتی بهره‌برداری کرده و به رشد و توسعه پایدار دست یابند.

شناسایی نیازهای مشتریان، شامل درک و شناسایی نیازها، مشکلات و خواسته‌های مشتریان است. این مؤلفه از طریق روش‌های مختلفی مانند نظرسنجی، مصاحبه و تحلیل داده‌های مشتری انجام می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که فهم عمیق



شکل ۱: چهارچوب مهارت‌های اصلی کارآفرینان فناور در محیط‌های فناورانه

نیازهای مشتریان می‌تواند به توسعه محصولات و خدمات بهتر و افزایش رضایت مشتریان کمک کند (Guero-la-Navarro et al., 2024). تحلیل روندها و پیش‌بینی، تحلیل روندها و پیش‌بینی فرایندی مهم در شناسایی فرصت‌های کارآفرینانه است که با بررسی روندهای بازار و پیش‌بینی تغییرات آینده، به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا فرصت‌های جدید را شناسایی و از آنها بهره‌برداری کنند. این فرایند با استفاده از داده‌های تاریخی و مدل‌های تحلیلی برای پیش‌بینی تحولات آتی، نقشی مهم در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک ایفا می‌کند. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که تحلیل دقیق روندها و تطبیق آن با مهارت‌های کارآفرینانه می‌تواند به شکل‌گیری الگوهای توانمندی کارآفرینان کمک کند. این الگوها شامل ترکیبی از مهارت‌ها، قابلیت‌ها و مهارت‌های اصلی اند که

امکان پیش‌بینی دقیق‌تر و مدیریت مؤثر تغییرات در محیط‌های فناورانه را فراهم می‌کنند (Pennetta et al., 2023). تحلیل محیط کسب‌وکار، شامل ارزیابی محیط اقتصادی برای شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهاست. این تحلیل‌ها به کسب‌وکارها کمک می‌کنند تا با درک بهتر از عوامل محیطی استراتژی‌های موثرتری را تدوین کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که تحلیل محیط کسب‌وکار می‌تواند در شناسایی فرصت‌های جدید و بهبود تصمیم‌گیری‌های استراتژیک نقشی مؤثر داشته باشد (Meyer and Peng, 2016).

#### ۴-۱-۲. امکان‌سنجی

امکان‌سنجی به فرایند ارزیابی عملیاتی، فنی و اقتصادی پروژه یا فرصت تجاری اشاره دارد. این فرایند به کسب‌وکارها کمک

تحلیل ساختار هزینه، به فرایند بررسی و تجزیه و تحلیل هزینه‌های مرتبط با اجرای الگوی کسب‌وکار اشاره دارد. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا هزینه‌های خود را بهینه کنند و سودآوری را افزایش دهند. مطالعات نشان داده‌اند که تحلیل دقیق ساختار هزینه می‌تواند به بهبود مدیریت هزینه‌ها و افزایش کارایی منجر شود. برای مثال، پژوهشی در زمینه برون‌سپاری پروژه‌های تحقیق و توسعه در صنایع هوایی ایران نشان داد که کاهش هزینه یکی از مهم‌ترین عوامل در تصمیم‌گیری برای برون‌سپاری است (Dehghani Poudeh et al., 2018). همچنین، ارزیابی سطح بلوغ فناوری و برآورد هزینه‌های مرتبط با آن در زیردریایی‌های کلاس سبک نشان داد که تعیین دقیق سطح آمادگی فناوری و هزینه‌های توسعه آن می‌تواند به بهبود فرایندهای تحقیق و توسعه و تخصیص بهینه منابع بینجامد (Yousefi et al., 2020).

#### ۴-۱-۴. توسعه محصول

توسعه محصول به فرایندهای طراحی، توسعه و معرفی محصولات جدید یا بهبود محصولات موجود اشاره دارد. این فرایند شامل تحقیق و توسعه محصول، طراحی محصول و آزمایش و ارزیابی محصول است.

تحقیق و توسعه محصول، شامل تحقیق و توسعه برای ایجاد محصولات جدید است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا نوآوری کنند و محصولات جدیدی را به بازار معرفی کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که تحقیق و توسعه مؤثر می‌تواند به افزایش نوآوری و رقابت‌پذیری کمک کند (Grilli, 2022).

طراحی محصول، شامل طراحی و مهندسی محصولات جدید است. این فرایند شامل ایجاد طرح‌های اولیه و توسعه نمونه‌های اولیه است که به بهبود کیفیت محصول نهایی کمک می‌کند. مطالعات نشان داده‌اند که طراحی دقیق محصول می‌تواند به بهبود کارایی و جذابیت محصولات کمک کند (White and Ken-, nedy, 2022).

آزمایش و ارزیابی محصول، شامل ارزیابی و آزمایش محصولات جدید قبل از عرضه به بازار است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا کیفیت و کارایی محصولات خود را تضمین کنند و نقص‌ها را شناسایی و اصلاح کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که آزمایش و ارزیابی مؤثر می‌تواند به کاهش هزینه‌های پس از عرضه و افزایش رضایت مشتریان کمک کند (Bonesso, Cortellazzo, and Gerli, 2020).

#### ۴-۱-۵. بازاریابی و فروش

بازاریابی و فروش به فرایندهای شناسایی، جذب و نگهداشت مشتریان اشاره دارد. این فرایند شامل تحلیل بازار، تدوین

می‌کند تا اطمینان حاصل کند که پروژه یا فرصت جدید قابل اجرا و سودآور است. امکان‌سنجی شامل ارزیابی اقتصادی، ارزیابی فنی و ارزیابی بازار است.

ارزیابی اقتصادی، شامل تحلیل هزینه‌ها و سودآوری فرصت‌هاست. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا تصمیم‌گیری‌های مالی مؤثرتری انجام دهند و منابع خود را به بهترین شکل ممکن تخصیص دهند. تحقیقات نشان داده‌اند که ارزیابی اقتصادی دقیق می‌تواند به بهبود عملکرد مالی و کاهش خطرهای کمک کند (Papageorgiou and Ness, 2021).

ارزیابی فنی، به بررسی قابلیت‌های فنی برای پیاده‌سازی فرصت‌ها می‌پردازد. این شامل ارزیابی فناوری‌های موردنیاز و تحلیل پتانسیل فنی برای موفقیت پروژه است. مطالعات نشان داده‌اند که ارزیابی فنی مناسب به کاهش خطرهای فنی و افزایش کارایی پروژه‌ها کمک می‌کند (Chukwuka and Igweh, 2024).

ارزیابی بازار، شامل تحلیل اندازه و پتانسیل بازار هدف است و نقشی حیاتی در تدوین استراتژی‌های توسعه فناوری دارد. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا میزان تقاضا و سطح رقابت در بازار را بسنجند و استراتژی‌های مؤثری برای ورود به بازار تدوین کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که ارزیابی دقیق بازار می‌تواند به بهبود استراتژی‌های بازاریابی، تقویت نوآوری و افزایش موفقیت در بازار منجر شود (Ghorbani Pirali-Dehi et al., 2024).

#### ۴-۱-۳. تدوین الگوی کسب‌وکار

تدوین الگوی کسب‌وکار شامل طراحی و توسعه الگوهایی است که به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا ارزش پیشنهادی خود را به مشتریان ارائه دهند و از منابع درآمد بهره‌برداری کنند. این فرایند شامل طراحی ارزش پیشنهادی، شناسایی منابع درآمد و تحلیل ساختار هزینه است.

طراحی ارزش پیشنهادی، به معنای ارائه راه‌حلی است که نیازهای مشتریان را به بهترین شکل ممکن برآورده سازد. این فرایند شامل تحلیل دقیق نیازهای مشتریان و توسعه محصولات یا خدماتی است که بتوانند به این نیازها پاسخ دهند. مطالعات نشان داده‌اند که طراحی مؤثر ارزش پیشنهادی نه فقط باعث جذب مشتریان جدید می‌شود، بلکه در حفظ وفاداری مشتریان فعلی نیز نقش مهمی دارد (Cullen and De Angelis, 2021).

شناسایی منابع درآمد، شناسایی منابع درآمد شامل شناسایی و تعیین منابع درآمد کسب‌وکار است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا الگوهای درآمدی مختلف را بررسی کنند و بهترین گزینه‌ها را انتخاب کنند. مطالعات نشان داده‌اند که تنوع در منابع درآمد می‌تواند به افزایش پایداری مالی کسب‌وکار کمک کند (Mustapha et al., 2020).

می‌تواند به جذب سرمایه‌گذاری‌های بیشتر کمک کند (Mai and Thai, 2024).

تدوین برنامه‌های مالی، شامل برنامه‌ریزی مالی و ایجاد بودجه‌های دقیق برای مدیریت منابع مالی است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا منابع مالی خود را به‌طور کارآمد مدیریت کنند و از هدررفت منابع جلوگیری کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که برنامه‌ریزی مالی مؤثر می‌تواند به بهبود عملکرد مالی و افزایش بهره‌وری منجر شود (Wach et al., 2021).

#### ۴-۱-۷. ارتباط با مشتری

ارتباط با مشتری به فرایندهای شناسایی، جذب، نگهداشت و بهبود روابط با مشتریان اشاره دارد. هدف اصلی این فرایندها، افزایش رضایت مشتریان و بهبود تجربه مشتری است که به افزایش وفاداری مشتریان و سودآوری کسب‌وکار می‌انجامد.

شناسایی مشتریان هدف، شناسایی مشتریان هدف به معنای شناسایی و تحلیل دقیق مشتریانی است که به محصولات و خدمات یک کسب‌وکار علاقه‌مندند. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا استراتژی‌های بازاریابی خود را به‌طور دقیق‌تری هدف‌گذاری کرده و بازدهی کمپین‌های بازاریابی را افزایش دهند. بر اساس تحقیقات، تحلیل دقیق مشتریان هدف و تطبیق ویژگی‌های آن‌ها با محصولات فناورانه می‌تواند به بهبود بقا و رشد در کارآفرینی فناور منجر شود (Eliakis et al., 2020).

حفظ مشتریان، شامل توسعه استراتژی‌ها و برنامه‌هایی است که به حفظ و نگهداشت مشتریان موجود کمک می‌کند. این فرایند می‌تواند شامل ارائه خدمات پس از فروش، برنامه‌های وفاداری و ارتباط مستمر با مشتریان باشد. تحقیقات نشان داده‌اند که حفظ مشتریان می‌تواند به کاهش هزینه‌های جذب مشتریان جدید و افزایش سودآوری کمک کند (Hammoda, 2024).

مدیریت بازخورد مشتریان، شامل جمع‌آوری، تحلیل و پاسخ به بازخوردهای مشتریان است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا نقاط ضعف و قوت خود را شناسایی کنند و بهبود بخشند. تحقیقات نشان داده‌اند که مدیریت مؤثر بازخورد مشتریان می‌تواند به افزایش رضایت مشتریان و بهبود تجربه مشتری منجر شود (Mai and Thai, 2024; Duong, 2024).

#### ۴-۱-۸. شبکه‌سازی

شبکه‌سازی در کارآفرینی به معنای ایجاد و توسعه روابط حرفه‌ای با سایر کارآفرینان، کسب‌وکارها و افراد متخصص است. این فرایند می‌تواند به تقویت روابط، گسترش فرصت‌ها و بهبود دسترسی به منابع منجر شود. شبکه‌سازی مؤثر می‌تواند نقش مهمی در موفقیت کارآفرینان ایفا کند. ایجاد شبکه‌های حرفه‌ای،

استراتژی بازاریابی و مدیریت فروش است. هدف اصلی این فرایندها، افزایش آگاهی از برند، جذب مشتریان جدید و حفظ مشتریان موجود برای افزایش سودآوری کسب‌وکار است.

تحلیل بازار، شامل بررسی دقیق نیازها و انتظارات بازار هدف برای تدوین استراتژی‌های بازاریابی و توسعه فناوری است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا با شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های موجود، محصولات و خدمات خود را به‌طور مؤثرتری به بازار معرفی کنند. مطالعات نشان داده‌اند که تحلیل جامع بازار می‌تواند به افزایش فروش، ارتقای نوآوری و دستیابی به اهداف استراتژیک در محیط‌های فناورانه کمک کند (Armaghan et al., 2022; Yadollahi Farsi et al., 2019).

تدوین استراتژی بازاریابی، شامل طراحی و اجرای استراتژی‌های بازاریابی برای جذب مشتریان است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا به‌طور مؤثر بازار خود را هدف قرار دهند و مشتریان جدیدی جذب کنند. مطالعات نشان داده‌اند که استراتژی‌های بازاریابی مؤثر می‌توانند به افزایش سهم بازار و بهبود برند کمک کنند (Ellis-Chadwick and Chaffey, 2012).

مدیریت فروش، شامل مدیریت فرایندهای فروش و تیم‌های فروش است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا فروش خود را بهینه کنند و روابط مؤثری با مشتریان برقرار کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که مدیریت مؤثر فروش می‌تواند به افزایش نرخ تبدیل و رضایت مشتریان کمک کند (Zoltners et al., 2021).

#### ۴-۱-۶. جذب سرمایه

جذب سرمایه به فرایند تأمین منابع مالی موردنیاز برای اجرای پروژه‌ها و توسعه کسب‌وکار اشاره دارد. این فرایند شامل شناسایی منابع مالی، جذب سرمایه‌گذار و تدوین برنامه‌های مالی است. هدف اصلی جذب سرمایه، تأمین مالی لازم برای رشد و توسعه سازمان و افزایش سودآوری آن است.

شناسایی منابع مالی، شناسایی منابع مالی شامل بررسی و شناسایی منابع مختلف مالی است که می‌توانند برای تأمین مالی پروژه‌ها و توسعه کسب‌وکار استفاده شوند. این منابع می‌توانند شامل بانک‌ها، سرمایه‌گذاران خطرپذیر، مؤسسات مالی و بورس‌ها باشند. تحقیقات نشان داده‌اند که تنوع در منابع مالی می‌تواند به کاهش خطرهای مالی و افزایش پایداری مالی کسب‌وکار کمک کند (Chukwuka and Igweh, 2024).

جذب و توجیه سرمایه‌گذار، شامل فرایند جذب و توجیه سرمایه‌گذاران برای تأمین مالی کسب‌وکار است. این فرایند نیازمند ارائه برنامه‌های جذاب و اعتمادساز به سرمایه‌گذاران است تا آن‌ها را متقاعد به سرمایه‌گذاری در کسب‌وکار کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که ارائه اطلاعات شفاف و دقیق به سرمایه‌گذاران

## ۴-۲. دسته فناوری

### ۴-۲-۱. تحقیق درباره فناوری‌ها

تحقیق درباره فناوری‌ها به فرایند مطالعه و بررسی فناوری‌های نوپهور، نیازهای بازار و کاربردهای احتمالی فناوری‌های جدید اشاره دارد. این مهارت برای کارآفرینان فناوری ضروری است تا از روندهای فناوری آگاه شوند و با دانش کافی تصمیم‌گیری‌های استراتژیک بگیرند. زیرشاخه‌های این مفهوم به شرح ذیل است.

آگاهی از پیشرفت‌های فناوری: آگاهی از پیشرفت‌های فناوری شامل رصد مداوم تغییرات در حوزه‌های فناوری و پیش‌بینی تحولات آینده است. آگاهی از پیشرفت‌های فناوری به کارآفرینان کمک می‌کند تا به‌روز بمانند و فرصت‌های جدید برای توسعه محصولات و خدمات نوآورانه را شناسایی کنند. این مهارت به کارآفرینان اجازه می‌دهد تا به‌طور فعال در محیط‌های فناوریانه مشارکت داشته باشند و از روندهای جدید پیش از رقبای بهره‌بردار می‌کنند (Hammoda, 2024; Mai and Thai, 2024).

تحلیل نیازهای روز و فناوری‌های رقابتی: تحلیل نیازهای روز شامل شناسایی خلأها و فرصت‌هایی است که با استفاده از فناوری‌های جدید می‌توان به آن‌ها پاسخ داد. همچنین، بررسی فناوری‌های رقابتی به کارآفرینان کمک می‌کند تا نقاط قوت و ضعف رقبای خود را ارزیابی کنند و از مزیت‌های رقابتی برای توسعه کسب‌وکار خود بهره‌بردار می‌کنند. این مهارت، راهکارهایی برای ارتقای عملکرد فناوریانه و توسعه پایدار فراهم می‌کند (Pen-netta et al., 2024; Guerola-Navarro et al., 2024).

بررسی کاربرد فناوری‌های جدید در کسب‌وکار: این مهارت به شناسایی و ارزیابی چگونگی استفاده از فناوری‌های جدید در فرایندهای کسب‌وکار اختصاص دارد. بررسی کاربردهای فناوری به کارآفرینان امکان می‌دهد تا فناوری‌های جدید را به‌صورت عملیاتی در محصولات یا خدمات خود ادغام کنند و استفاده بهینه‌تری از آن‌ها داشته باشند. تحقیقات نشان داده‌اند که کاربرد صحیح فناوری‌های جدید می‌تواند منجر به نوآوری محصول و افزایش رقابت‌پذیری در بازار شود (Felicetti et al., 2023; Cincera and Ravet, 2020).

### ۴-۲-۲. تسلط بر فناوری‌های مرتبط

تسلط بر فناوری‌های مرتبط به معنای توانایی کارآفرین در درک، استفاده و بهره‌برداری مؤثر از فناوری‌های مرتبط با کسب‌وکار است. این مهارت نه‌فقط شامل دانش و توانایی‌های فنی است، بلکه توانایی تطبیق سریع با فناوری‌های جدید را نیز در بر می‌گیرد. این مفهوم در برگزیده موارد ذیل است:

به معنای ایجاد و توسعه روابط حرفه‌ای با سایر کارآفرینان و افراد در صنعت است. این نوع شبکه‌سازی به گسترش فرصت‌ها، افزایش دانش و تبادل منابع کمک می‌کند. تحقیقات نشان داده‌اند که شبکه‌های حرفه‌ای مؤثر می‌توانند به افزایش نوآوری و بهبود عملکرد کسب‌وکارها کمک کنند. برای مثال، مطالعه سینگ<sup>۱</sup> و همکاران (2024) نشان داد که شبکه‌های قوی می‌توانند به افزایش دسترسی به منابع و اطلاعات حیاتی منجر شوند.

حضور در رویدادها و کنفرانس‌ها، شامل شرکت در رویدادهای صنعتی و کنفرانس‌های کارآفرینی برای گسترش شبکه است. این فرایند به کارآفرینان کمک می‌کند تا با هم‌تایان خود آشنا شوند و تجربه‌ها و دانش خود را به اشتراک بگذارند. تحقیقات نشان داده‌اند که شرکت در رویدادها می‌تواند به ایجاد فرصت‌های جدید و تقویت روابط موجود کمک کند (Hammoda, 2024). همکاری و مشارکت، به معنای ایجاد تعاملات سازنده با سایر کارآفرینان و کسب‌وکارهاست. این نوع همکاری‌ها می‌تواند شامل پروژه‌های مشترک، تبادل دانش و منابع، و توسعه محصولات و خدمات جدید باشد. تحقیقات نشان داده‌اند که همکاری‌های استراتژیک می‌توانند به بهبود عملکرد و افزایش نوآوری منجر شوند (Fernandes and Ferreira, 2022).

### ۴-۱-۹. برندسازی

برندسازی فرایندی است که به ایجاد و تقویت تصویر برند در ذهن مشتریان می‌پردازد. هدف اصلی برندسازی افزایش شناخت برند و ایجاد ارتباطات عاطفی مثبت با مشتریان است.

طراحی برند، شامل ایجاد عناصر بصری و مفهومی برند است که نمایانگر ارزش‌ها و شخصیت برند است. تحقیقات نشان داده‌اند که طراحی برند مؤثر می‌تواند به افزایش شناخت برند و ایجاد تمایز در بازار منجر شود (Tewary and Mehta, 2021).

تدوین استراتژی برند، تدوین استراتژی برند شامل تعیین موقعیت‌یابی برند، پیام‌های مهم و تأثیرگذار و استراتژی‌های بازاریابی برای ایجاد و تقویت برند است. این فرایند به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا تصویر قوی و منسجم از برند خود ارائه دهند و مشتریان را جذب کنند (Ferreira and Coelho, 2020).

مدیریت برند، مدیریت برند شامل نظارت و مدیریت تمامی فعالیت‌های مرتبط با برند است تا اطمینان حاصل شود که برند به‌طور مداوم و همگام با اهداف استراتژیک سازمان تقویت می‌شود. مدیریت برند مؤثر می‌تواند به افزایش ارزش برند و ایجاد وفاداری مشتریان کمک کند (Ogunsanya et al., 2020).



نظارت و ارزیابی عملکرد فناوری‌های اجرا شده: این فرایند به بررسی مستمر فناوری‌های اجرا شده برای ارزیابی کارایی و بهره‌وری آن‌ها اختصاص دارد. شناسایی مشکلات احتمالی و بهبود عملکرد فناوری از مزایای این مهارت است که به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا از فناوری‌های موجود حداکثر بهره را ببرند (Nenni et al., 2024).

#### ۴-۲-۴. توسعه فناوری

توسعه فناوری به معنای فرایند ایجاد، بهبود و گسترش فناوری‌های جدید است که به کارآفرینان امکان می‌دهد محصولات یا خدمات فناورانه نوآورانه‌ای را طراحی و ارائه کنند. این مهارت شامل فرایندهای خلاقانه و همکاری‌های فناورانه برای پیشبرد مرزهای دانش و فناوری است. موارد مرتبط با این مفهوم به شرح ذیل هستند:

طراحی محصولات یا خدمات فناورانه جدید: طراحی محصولات یا خدمات فناورانه به فرایند خلق راه‌حل‌های نوآورانه که بر پایه فناوری استوارند اشاره دارد. این فرایند شامل ایده‌پردازی، طراحی اولیه و توسعه نمونه‌های محصول می‌شود. توسعه فناوری‌های نوین برای طراحی محصولات جدید، نقشی اساسی در رفع نیازهای مشتریان و ایجاد تمایز در بازار دارد. مطالعات نشان می‌دهند که کارآفرینان با این مهارت می‌توانند محصولات فناورانه‌ای را عرضه کنند که نیازهای بازار را به بهترین نحو برآورده سازد (Grilli, 2022; White and Kennedy, 2022).

طراحی و ارتقای فناوری‌های نوین: طراحی و ارتقای فناوری‌های نوین شامل ایجاد فناوری‌هایی است که بتواند فرایندها یا محصولات موجود را بهبود دهد یا نوآوری‌های جدیدی را ارائه کند. این فرایند مبتنی بر تحقیق و خلاقیت بوده و نیازمند مهارت‌های تخصصی و دانش عمیق است. کارآفرینان فناور با این مهارت می‌توانند فرصت‌های جدید خلق کرده و موقعیت خود را در بازارهای رقابتی تقویت کنند (Chukwuka and Igweh, 2024; Hammoda, 2024).

همکاری‌های فناورانه: توسعه فناوری نیازمند همکاری با متخصصان، دانشگاه‌ها و شرکت‌های فناور است تا از دانش و تخصص آن‌ها برای گسترش فناوری‌های جدید استفاده شود. این همکاری‌ها شامل پروژه‌های مشترک تحقیق و توسعه یا انتقال فناوری است. شبکه‌سازی فناورانه به کارآفرینان کمک می‌کند تا از منابع، ایده‌ها و تخصص‌های بیرونی برای سرعت بخشیدن به توسعه فناوری بهره‌برداری کنند. مطالعات نشان داده‌اند که این همکاری‌ها می‌توانند نوآوری و عملکرد کسب‌وکارها را به میزان قابل توجهی بهبود بخشند (Fernandes and Ferreira, 2022; Felicetti et al., 2023).

یادگیری و سازگاری سریع با فناوری‌های جدید: توانایی به‌روزرسانی دانش و مهارت‌ها برای استفاده از فناوری‌های نوظهور و تغییرات سریع در محیط‌های فناورانه از مهارت‌های حیاتی برای کارآفرینان است. این مهارت به آن‌ها کمک می‌کند تا با تغییرات سریع در صنعت هماهنگ شوند و از فناوری‌های نوین به‌طور مؤثری بهره بگیرند. تحقیقات نشان داده‌اند که کارآفرینان با این توانایی می‌توانند مزیت رقابتی خود را حفظ و نوآوری را در کسب‌وکار خود تسریع کنند (Hammoda, 2024).

توانایی نصب، راه‌اندازی و نگهداری سیستم‌های فناورانه: این مهارت به کارآفرینان امکان می‌دهد تا فناوری‌های جدید را به‌درستی پیاده‌سازی کنند و از عملکرد بهینه سیستم‌ها اطمینان حاصل کنند. این امر به بهبود کارایی عملیاتی و کاهش هزینه‌های مرتبط با خرابی سیستم‌ها منجر می‌شود. همچنین، توانایی مدیریت مشکلات فنی به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا از اختلالات غیرضروری جلوگیری کنند (Kruger and Steyn, 2021).

حل مسائل عملیاتی با استفاده از فناوری: توانایی شناسایی مشکلات عملیاتی و ارائه راه‌حل‌های مبتنی بر فناوری از ویژگی‌های مهم کارآفرینان فناور است. این مهارت به آن‌ها کمک می‌کند تا فرایندهای خود را بهینه کنند و راه‌حل‌های خلاقانه‌ای برای چالش‌های عملیاتی ارائه دهند. مطالعات نشان داده‌اند که این توانایی می‌تواند به افزایش بازدهی و بهره‌وری کسب‌وکار کمک کند (Pennetta et al., 2024).

#### ۴-۲-۳. پیاده‌سازی فناوری

پیاده‌سازی فناوری فرایندی است که در آن فناوری‌های جدید در سیستم‌های موجود ادغام شده و در فرایندهای کسب‌وکار اجرا می‌شوند. این مهارت به کارآفرینان کمک می‌کند تا از فناوری برای بهبود عملکرد و بهره‌وری استفاده کنند. این مفهوم شامل بخش‌های ذیل می‌شود: یکپارچه‌سازی فناوری‌های جدید با سیستم‌های موجود: این فرایند شامل تطبیق فناوری‌های جدید با زیرساخت‌های موجود در سازمان است. هماهنگی بین فناوری‌های نوین و سیستم‌های موجود باعث می‌شود که عملکرد کلی کسب‌وکار بهبود یابد و از ناکارآمدی‌ها جلوگیری شود. مطالعات نشان داده‌اند که یکپارچه‌سازی موفق فناوری کلید بهره‌برداری از فناوری‌های نوین است (Felicetti et al., 2023).

اجرای فناوری‌های نوین در فرایندهای کسب‌وکار: این مؤلفه شامل استفاده از فناوری برای بهینه‌سازی فرایندهای عملیاتی، کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی است. اجرای فناوری‌های جدید، به‌ویژه در کسب‌وکارهای فناورانه، به کارآفرینان امکان می‌دهد تا بهره‌وری خود را افزایش داده و از منابع خود بهینه‌تر استفاده کنند (Mai and Thai, 2024).

## ۳-۴. دسته مدیریتی

کارآمد زنجیره تأمین می‌تواند زمان تحویل را کاهش داده و رضایت مشتری را افزایش دهد (Jaboob et al., 2024).

کنترل کیفیت، به معنای تضمین کیفیت محصولات و خدمات تولیدی از طریق بازرسی‌ها و آزمون‌های منظم است. این فرایند به شناسایی و اصلاح مشکلات کیفی کمک می‌کند. کنترل کیفیت مؤثر می‌تواند نقص‌های محصولات را کاهش داده و اعتماد مشتری را افزایش دهد (Sahoo and Yadav, 2017).

## ۳-۳-۴. مدیریت سرمایه انسانی

مدیریت سرمایه انسانی در کسب‌وکارهای نوپا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و شامل فرایندهایی نظیر جذب نیروی متخصص، آموزش و توسعه، و مدیریت روابط کارکنان می‌شود.

**جذب نیروی متخصص:** این فرایند به شناسایی و انتخاب کارکنان مناسب با مهارت‌ها و تجربه‌های موردنیاز در کسب‌وکارهای نوپا اختصاص دارد و نقش حیاتی در موفقیت این نوع کسب‌وکارها ایفا می‌کند. جذب نیروی متخصص مؤثر می‌تواند عملکرد تیم را بهبود بخشد و به کارآفرینان کمک کند تا بهترین استعدادها را به مجموعه خود اضافه کنند (Frendika et al., 2021).

**آموزش و توسعه:** ارتقای مهارت‌ها و دانش کارکنان از طریق برنامه‌های آموزشی بخشی مهم از مدیریت سرمایه انسانی در فضای کارآفرینی است. این برنامه‌ها نه فقط بهره‌وری کارکنان را افزایش می‌دهند، بلکه نوآوری را نیز تقویت می‌کنند. اهمیت این مؤلفه در کسب‌وکارهای نوپا که نیازمند نوآوری و انعطاف‌پذیری‌اند به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌یابد (Vu and Nwachukwu, 2021).

**مدیریت روابط کارکنان:** این بخش شامل حفظ و تقویت روابط مثبت میان کارکنان و مدیریت است که می‌تواند به افزایش بهره‌وری و انگیزه کارکنان منجر شود. مدیریت روابط کارکنان فرایندهایی مانند مدیریت تعارضات، افزایش رضایت شغلی و ایجاد فرهنگ سازمانی حمایتی را در بر می‌گیرد که همگی به توسعه و موفقیت کسب‌وکار کمک می‌کنند (Triono et al., 2021).

## ۴-۳-۴. مدیریت مالی

مدیریت مالی نقش مهمی در تضمین بهره‌وری مالی و دستیابی به اهداف استراتژیک سازمان دارد و شامل فرایندهایی نظیر بودجه‌بندی، تحلیل مالی و کنترل هزینه‌ها می‌شود. زیرمجموعه‌های این مفهوم به‌قرار ذیل هستند.

**بودجه‌بندی:** این فرایند به برنامه‌ریزی مالی و تخصیص منابع به بخش‌های مختلف سازمان می‌پردازد و به مدیریت کمک می‌کند تا منابع مالی را به‌طور بهینه مدیریت و هزینه‌ها

## ۱-۳-۴. مدیریت پروژه

مدیریت پروژه مجموعه‌ای از فرایندها و ابزارهایی است که برای برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت بر پروژه‌ها به کار می‌رود تا اطمینان حاصل شود که پروژه‌ها به‌موقع، در محدوده بودجه و با کیفیت مطلوب انجام می‌شوند. تحقیقات نشان داده‌اند که مدیریت مؤثر پروژه می‌تواند نرخ موفقیت پروژه‌ها را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد (Tamberg et al., 2021). اجزای این مفهوم عبارت‌اند از: برنامه‌ریزی پروژه، شامل تعیین اهداف، محدوده، منابع و جدول زمانی پروژه است. این مرحله اساسی به تعریف دقیق پروژه و مسیر دستیابی به اهداف آن کمک می‌کند. برنامه‌ریزی مؤثر شامل تعیین فعالیت‌ها، تخصیص منابع و زمان‌بندی است که به کنترل بهتر پروژه کمک می‌کند (Shekarian and Parast, 2021).

مدیریت منابع پروژه، به تخصیص و مدیریت منابع موردنیاز برای اجرای پروژه اشاره دارد. این منابع شامل نیروی انسانی، تجهیزات و مواد می‌باشد. مدیریت مؤثر منابع می‌تواند بهره‌وری پروژه را افزایش دهد و هزینه‌ها را کاهش دهد. این مؤلفه شامل شناسایی نیازهای منابع، تخصیص منابع به فعالیت‌ها و پایش مصرف منابع است (Al-Kwafi et al., 2023).

نظارت و کنترل پروژه، به معنای پیگیری پیشرفت پروژه و انجام اقدامات اصلاحی در صورت نیاز است. این فرایند شامل جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل عملکرد و مقایسه با برنامه‌ریزی‌های انجام‌شده است. استفاده از ابزارهای نظارت و کنترل می‌تواند احتمال موفقیت پروژه را افزایش دهد (Tamberg et al., 2021).

## ۲-۳-۴. مدیریت عملیات

مدیریت عملیات به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها اشاره دارد که به بهینه‌سازی و کنترل فرایندهای تولید و ارائه خدمات در سازمان می‌پردازد. این مفهوم شامل بهینه‌سازی فرایندها، مدیریت زنجیره تأمین و کنترل کیفیت است تا اطمینان حاصل شود که محصولات و خدمات با بالاترین کیفیت و کمترین هزینه تولید می‌شوند. این مفهوم در برگیرنده موارد ذیل است.

بهینه‌سازی فرایندها، به معنای بهبود بهره‌وری و کارایی فرایندهای عملیاتی است. این شامل تحلیل و بازطراحی فرایندها برای کاهش ضایعات و افزایش تولید است. بهینه‌سازی فرایندها می‌تواند هزینه‌ها را کاهش داده و کیفیت محصولات را بهبود بخشد (Hrytsenok, 2021).

مدیریت زنجیره تأمین، شامل هماهنگی و بهینه‌سازی جریان مواد و اطلاعات در زنجیره تأمین است. این شامل برنامه‌ریزی، کنترل و نظارت بر فعالیت‌های زنجیره تأمین است. مدیریت

#### ۴-۳-۶. مدیریت استراتژیک

مدیریت استراتژیک به فرایند تدوین، اجرا و ارزیابی استراتژی‌های سازمان برای دستیابی به اهداف بلندمدت اشاره دارد. این فرایند شامل تحلیل محیطی، تدوین استراتژی و اجرای آن است. تحلیل محیطی، شامل شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای سازمان است. این تحلیل به سازمان‌ها کمک می‌کند تا استراتژی‌های مناسبی برای بهره‌برداری از فرصت‌ها و مقابله با تهدیدها تدوین کنند (Herliana et al., 2018).

تدوین استراتژی، شامل طراحی استراتژی‌های بلندمدت برای سازمان است. این فرایند به سازمان‌ها کمک می‌کند تا اهداف خود را تعیین کنند و راهکارهای مناسبی برای دستیابی به آن‌ها اتخاذ کنند (Ramirez, 2024).

اجرای استراتژی، شامل پیاده‌سازی و اجرای استراتژی‌های تدوین شده است. تحقیقات نشان داده‌اند که اجرای مؤثر استراتژی‌ها می‌تواند عملکرد سازمان را بهبود بخشد و به تحقق اهداف کمک کند (Karami and Agahi, 2017).

#### ۴-۳-۷. مدیریت نوآوری

مدیریت نوآوری به فرایندهای توسعه و پیاده‌سازی ایده‌های نوآورانه برای بهبود محصولات و خدمات اشاره دارد. این فرایند شامل ایده‌پردازی، ارزیابی نوآوری و پیاده‌سازی نوآوری است. ایده‌پردازی شامل توسعه و جمع‌آوری ایده‌های نوآورانه برای بهبود محصولات و خدمات است. این فرایند به سازمان‌ها کمک می‌کند تا نوآوری کنند و محصولات جدیدی را به بازار معرفی کنند (Ogutveren-Gonul, 2019).

ارزیابی نوآوری شامل ارزیابی پتانسیل و تأثیر نوآوری‌هاست. این فرایند به سازمان‌ها کمک می‌کند تا نوآوری‌های مؤثر را شناسایی کنند و آن‌ها را به کار گیرند (Ferreira et al., 2017).

پیاده‌سازی نوآوری شامل اجرای ایده‌های نوآورانه در فرایندهای سازمانی است. تحقیقات نشان داده‌اند که پیاده‌سازی موفق نوآوری‌ها می‌تواند بهبود عملکرد سازمان را به همراه داشته باشد (Rosienkiewicz et al., 2024).

#### بحث، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که مهارت‌های کارآفرینان فناور در سه دسته اصلی کسب‌وکار، فناوری و مدیریتی تقسیم‌بندی می‌شوند. این سه دسته با داشتن مرزبندی مشخص، به‌شدت به یکدیگر وابسته‌اند و تعامل میان آن‌ها نقش حیاتی در موفقیت و رشد پایدار کسب‌وکارهای فناورانه ایفا می‌کند. ترکیب این مهارت‌ها به کارآفرینان امکان می‌دهد تا از فرصت‌های بازار بهره‌برداری کنند، فناوری‌های نوین را به‌طور مؤثر پیاده‌سازی

را کنترل کند. بودجه‌بندی مؤثر می‌تواند عملکرد مالی سازمان را بهبود بخشد و شفافیت در تخصیص منابع را افزایش دهد (Schachel et al., 2021).

**تحلیل مالی:** این مؤلفه شامل تجزیه و تحلیل داده‌های مالی به‌منظور ارزیابی عملکرد مالی سازمان و اتخاذ تصمیمات استراتژیک است. تحلیل دقیق مالی به شناسایی نقاط قوت و ضعف مالی سازمان کمک می‌کند و امکان بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی را فراهم می‌سازد (Morales et al., 2020).

**کنترل هزینه‌ها:** این بخش به نظارت بر هزینه‌ها و کاهش هزینه‌های غیرضروری می‌پردازد و بهره‌وری مالی سازمان را افزایش می‌دهد. کنترل مؤثر هزینه‌ها به سودآوری و بهینه‌سازی منابع مالی سازمان کمک و پایداری مالی آن را تضمین می‌کند (Sánchez-López and Pedraza, 2020).

#### ۴-۳-۵. مدیریت ریسک

مدیریت ریسک یکی از فرایندهای اساسی در مدیریت کسب‌وکار است که با شناسایی، ارزیابی و کنترل خطرهایی که ممکن است بر سازمان تأثیر بگذارند، به بهبود تصمیم‌گیری و افزایش پایداری سازمان کمک می‌کند این مفهوم شامل موارد ذیل است.

**شناسایی خطر:** این مرحله شامل شناسایی خطرهای بالقوه‌ای است که می‌توانند بر عملکرد سازمان تأثیر منفی بگذارند. شناسایی جامع و دقیق خطرها به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که برای مواجهه با آن‌ها برنامه‌ریزی کنند و اقدامات پیشگیرانه مؤثری اتخاذ کنند (Razak et al., 2022).

**ارزیابی خطر:** ارزیابی خطر شامل تحلیل احتمال وقوع و شدت تأثیر خطرهاست. این فرایند به سازمان‌ها کمک می‌کند تا خطرها را اولویت‌بندی کنند و برنامه‌های مناسب برای کاهش یا مدیریت آن‌ها را تدوین کنند. ارزیابی مناسب خطر می‌تواند پیش‌نیازی حیاتی برای موفقیت پروژه‌های نوآورانه باشد و به سازمان‌ها در کاهش موانع کارآفرینی کمک کند (Crovini et al., 2021).

**کنترل خطر:** کنترل خطر به معنای توسعه و اجرای برنامه‌هایی برای کاهش اثرات منفی خطرها و استفاده از فرصت‌های ناشی از آن‌هاست. این فرایند به سازمان‌ها کمک می‌کند تا با کاهش آسیب‌های بالقوه، رشد و نوآوری را تسهیل کنند. مدیریت مؤثر بحران‌های سرمایه‌گذاری می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر موفقیت و توسعه کارآفرینی داشته باشد (Thoti, 2023). این سه مرحله در کنار هم، چهارچوبی جامع برای مدیریت بحران فراهم می‌کنند که به سازمان‌ها کمک می‌کند تا با اطمینان بیشتری به پیشرفت و موفقیت دست یابند.

**مهارت‌های مدیریتی:** مهارت‌های مدیریتی شامل مدیریت پروژه، عملیات، سرمایه انسانی، مالی، خطرپذیری و نوآوری، زیربنای مدیریت منابع و فرایندهای سازمانی را فراهم می‌کنند. این مهارت‌ها به‌ویژه در محیط‌های فناورانه که نیازمند تصمیم‌گیری سریع و هماهنگی دقیق هستند، اهمیت مضاعفی دارند. تحقیقات (Tamberg et al., 2021) و (Shekarian and Parast, 2021) تأیید می‌کنند که برنامه‌ریزی دقیق و نظارت مؤثر بر پیشرفت پروژه‌ها احتمال موفقیت آن‌ها را به‌طور قابل‌توجهی افزایش می‌دهد. مدیریت سرمایه انسانی شامل جذب و توسعه کارکنان متخصص، یکی از عوامل مهم در نوآوری و پایداری کسب‌وکارهای فناورانه است (Vu and Nwachukwu, 2021; Friendika et al., 2021). همچنین، مدیریت مالی و ریسک برای اطمینان از استفاده بهینه از منابع و کاهش آسیب‌پذیری در برابر تغییرات محیطی ضروری است. یافته‌های پژوهش با نتایج (Schachel et al., 2021; Crovini et al., 2021) هم‌سو است که بر تحلیل مالی دقیق و مدیریت بحران مؤثر برای تضمین پایداری کسب‌وکار تأکید دارند.

**یکپارچگی و تعامل میان دسته‌ها:** نتایج پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت در کارآفرینی فناورانه نیازمند هماهنگی و تعامل میان سه دسته مهارت‌های کسب‌وکار، فناوری و مدیریتی است. مهارت‌های کسب‌وکار پایه‌ای برای شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌ها فراهم می‌کنند، مهارت‌های فناوری ابزاری برای پیاده‌سازی و بهره‌برداری از این فرصت‌ها هستند، و مهارت‌های مدیریتی زیرساختی برای نظارت و مدیریت فرایندها و منابع ایجاد می‌کنند. این یافته‌ها با نتایج (Ros- Pennetta et al., 2024; ienkiewicz et al., 2024) هم‌خوانی دارد که بر اهمیت ترکیب و تعامل مهارت‌های مختلف در دستیابی به نوآوری و رشد پایدار تأکید کرده‌اند. همچنین، فلیچتی و همکاران (2023) نشان داده‌اند که فقط با ترکیب مؤثر مهارت‌های کسب‌وکار، فناوری و مدیریت، کارآفرینان می‌توانند به نتایج بهینه دست یابند.

در نتیجه، این پژوهش چهارچوبی جامع برای مهارت‌های کارآفرینان فناور ارائه می‌دهد که می‌تواند راهنمایی عملی برای تقویت توانمندی‌های کارآفرینی و توسعه کسب‌وکارهای فناورانه باشد.

علاوه بر این، شواهد تجربی موجود از محیط فناورانه ایران نیز اهمیت این چهارچوب را تأیید می‌کند. برای مثال، آمارهای اخیر نشان می‌دهند که نرخ رشد سالانه استارت‌آپ‌های فناورانه در ایران افزایش یافته است.

در مقایسه با چهارچوب‌های مشابه، چهارچوب پیشنهادی این پژوهش نوآوری قابل‌توجهی را ارائه می‌دهد. برخلاف چهارچوب (Cooney, 2021) که بر مهارت‌های عمومی کارآفرینی مانند

کنند و منابع و فرایندهای خود را در محیط‌های پیچیده مدیریتی مدیریت کنند.

**مهارت‌های کسب‌وکار:** مهارت‌های کسب‌وکار از جمله شناسایی فرصت‌ها، ارزیابی امکان‌پذیری، تدوین الگوهای کسب‌وکار، توسعه محصول و جذب سرمایه، بنیان رشد و سودآوری کسب‌وکارهای فناورانه را شکل می‌دهند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که این مهارت‌ها به کارآفرینان کمک می‌کنند تا نیازهای بازار را شناسایی و روندهای آن را تحلیل کنند. این موضوع با نتایج پژوهش (Gueroles-Navarro et al., 2024) هم‌خوانی دارد که بر اهمیت تحلیل نیازهای مشتریان و شناسایی خلأهای بازار تأکید دارند. در تدوین الگوهای کسب‌وکار، تأکید بر طراحی ارزش پیشنهادی، شناسایی منابع درآمد و تحلیل ساختار هزینه، به کارآفرینان کمک می‌کند الگوهایی انعطاف‌پذیر و پایداری ارائه دهند. این رویکرد با یافته‌های کلن<sup>۱</sup> و آنجلس<sup>۲</sup> (2021) هم‌سوست که طراحی ارزش پیشنهادی را یکی از مهم‌ترین ابعاد الگوهای کسب‌وکار موفق می‌دانند. همچنین، تحقیقات گرلی (2022) و یداللهی فارسی<sup>۳</sup> و همکاران (2019) نشان دادند که تحقیق و توسعه محصول و استراتژی‌های بازاریابی اثربخش می‌توانند بهبود جذابیت محصولات و رقابت‌پذیری کسب‌وکارها را تسریع کنند.

**مهارت‌های فناوری:** دسته مهارت‌های فناوری شامل تحقیق درباره فناوری‌ها، تسلط بر فناوری‌های مرتبط، پیاده‌سازی فناوری‌ها و توسعه فناورانه است. این مهارت‌ها پایه و اساس نوآوری و رقابت‌پذیری در محیط‌های فناورانه را تشکیل می‌دهند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که آگاهی از روندهای نوظهور فناوری و تحلیل کاربردهای احتمالی آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک نقش مهمی دارند. بر این موضوع در مطالعات (Hammoda, 2024) و (Mai and Thai, 2024) تأکید شده است. همچنین، فلیچتی<sup>۴</sup> و همکاران (2023) نشان دادند که یکپارچه‌سازی فناوری‌های نوین با سیستم‌های موجود بهره‌وری و کارایی عملیاتی را افزایش می‌دهند. در زمینه توسعه فناوری، یافته‌های پژوهش با نتایج (Grilli, 2022; White and Kennedy, 2022) هم‌خوانی دارد که بر اهمیت طراحی محصولات و خدمات فناورانه تأکید کرده‌اند. این مطالعات نشان می‌دهند که همکاری‌های فناورانه و شبکه‌سازی می‌تواند منجر به نوآوری و ایجاد مزیت رقابتی پایدار شود.

1. Cullen
2. De Angelis
3. Yadollahi Farsi
4. Felicetti

محصولات یا خدمات فناورانه نوآورانه ارائه دهند. توانایی تطبیق سریع با فناوری‌های نوین و همکاری‌های فناورانه از جمله عناصر اساسی در این حوزه محسوب می‌شوند که به ایجاد مزیت رقابتی پایدار کمک می‌کنند. مهارت‌های مدیریتی شامل مدیریت پروژه، عملیات، سرمایه‌انسانی، مالی، خطرپذیری، استراتژی و نوآوری است. این مهارت‌ها زیربنای مدیریت کارآمد منابع و فرایندهای سازمانی را فراهم می‌کنند. مدیریت دقیق پروژه‌ها، تخصیص بهینه منابع و نظارت مستمر بر عملکرد به طور قابل توجهی موفقیت پروژه‌های فناورانه را افزایش می‌دهد. مهارت‌هایی مانند مدیریت بحران و استراتژی به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا تهدیدهای محیطی را شناسایی و کنترل و از فرصت‌های موجود بهره‌برداری کنند.

این پژوهش بر لزوم یکپارچگی و تعامل میان این سه دسته مهارت تأکید دارد. مهارت‌های کسب‌وکار پایه‌ای برای شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌ها فراهم می‌کنند، مهارت‌های فناوری ابزارهای عملیاتی لازم برای تحقق این فرصت‌ها را تأمین می‌کنند و مهارت‌های مدیریتی بستر لازم برای نظارت و مدیریت فرایندها و منابع را ایجاد می‌کنند. این چهارچوب با ارائه معیارها و شاخص‌های دقیق امکان ارزیابی جامع مهارت‌های کارآفرینان فناور و طراحی برنامه‌های آموزشی هدفمند را فراهم می‌کند.

#### محدودیت‌ها و پیشنهادها برای تحقیقات آینده

با ارائه چهارچوب جامع، این پژوهش دارای محدودیت‌هایی است. اولاً، به‌علت استفاده از منابع ثانویه، داده‌های تجربی مستقیمی جمع‌آوری نشده است. همچنین، تمرکز بر منابع علمی ممکن است دیدگاه‌های عملی کارآفرینان را کمتر منعکس کرده باشد. چهارچوب ارائه‌شده با تمرکز بر ایران طراحی شده و قابلیت تعمیم آن به سایر کشورها نیازمند بررسی‌های بیشتر است.

برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود که مطالعات تجربی برای اعتبارسنجی چهارچوب ارائه‌شده و بررسی تأثیر آن در محیط‌های واقعی انجام شوند. همچنین، توسعه الگوهایی که تأثیر سیاست‌های حمایتی بر تقویت مهارت‌های کارآفرینی فناورانه را بررسی کنند و تحلیل مقایسه‌ای این چهارچوب در صنایع و کشورهای مختلف می‌تواند راهگشا باشد. چنین پژوهش‌هایی می‌توانند با تمرکز بر طراحی برنامه‌های آموزشی ترکیبی و جامع، مهارت‌های مدیریتی، کسب‌وکاری و فناورانه را هم‌زمان تقویت کنند.

#### بومی‌سازی و کاربرد چهارچوب

بومی‌سازی چهارچوب در محیط‌های فناورانه ایران می‌تواند از طریق مثال‌های عملی و شواهد تجربی محقق شود. برای نمونه، پارک فناوری پردیس و شتاب‌دهنده‌هایی نظیر «جهش» و

تصمیم‌گیری و مدیریت بحران تمرکز دارد، چهارچوب حاضر بر مهارت‌های خاص محیط‌های فناورانه مانند تحقیق و توسعه و تسلط بر فناوری‌های نوین متمرکز است. همچنین، این چهارچوب در مقایسه با (Hammoda, 2024) که بیشتر بر تأثیر فناوری‌های آموزشی تأکید دارد، رویکرد جامع‌تری را ارائه داده و مهارت‌های مدیریتی و کسب‌وکار را نیز شامل می‌شود. چهارچوب پیشنهادی با گسترش ابعاد مطرح‌شده در الگوی (Pennetta et al., 2024) به ترکیب سه حوزه مدیریتی، فناوری و کسب‌وکار توجه کرده و بر انطباق این مهارت‌ها با نیازهای محیط‌های فناورانه تأکید شده است. در مقایسه با الگوی (Taneja, 2018) این پژوهش با تمرکز بر مهارت‌های خاص محیط‌های فناورانه بر کاربرد عملی مهارت‌های فنی و فناورانه مانند تحقیق و پیاده‌سازی فناوری نیز تأکید کرده است.

در نهایت، این پژوهش نشان داده است که موفقیت در کارآفرینی فناورانه در سایه تعامل مؤثر میان مهارت‌های مدیریتی، فناوری و کسب‌وکار ممکن است. چهارچوب ارائه‌شده با توجه به نیازهای خاص محیط‌های فناورانه در ایران و با تأکید بر شرایط پیچیده و پویا می‌تواند راهنمایی عملی برای تقویت توانمندی‌های کارآفرینی و توسعه کسب‌وکارهای فناورانه مطرح شود. این چهارچوب علاوه بر ارتقای دانش نظری، ابزارهای عملیاتی مناسبی را برای حمایت از کارآفرینان فناور و توسعه اکوسیستم کارآفرینی فراهم می‌کند.

این پژوهش با هدف شناسایی و تحلیل مهارت‌های اصلی کارآفرینان فناور، چهارچوبی جامع را در سه دسته اصلی کسب‌وکار، فناوری و مدیریتی ارائه می‌دهد. هرکدام از این دسته‌ها شامل مفاهیم و زیرشاخه‌هایی است که به طور مستقیم بر موفقیت و پایداری کسب‌وکارهای فناورانه تأثیر می‌گذارند. این مهارت‌ها در تعامل با یکدیگر بنیانی منسجم برای رشد و نوآوری فراهم می‌کنند و نقش حیاتی در مدیریت پیچیدگی‌های محیط‌های فناورانه دارند. مهارت‌های کسب‌وکار شامل توانایی شناسایی فرصت‌ها، امکان‌سنجی، تدوین الگوهای کسب‌وکار، توسعه محصول، بازاریابی و فروش، جذب سرمایه، ارتباط با مشتری، شبکه‌سازی و برندسازی‌اند. این مهارت‌ها به کارآفرینان کمک می‌کنند تا نیازهای بازار را شناسایی کرده و استراتژی‌هایی برای بهره‌برداری از این نیازها تدوین کنند. همچنین، مهارت‌های مرتبط با توسعه محصول و بازاریابی اثربخش، امکان نوآوری و افزایش رقابت‌پذیری در بازار را فراهم می‌کنند. مهارت‌های فناوری شامل تحقیق درباره فناوری‌ها، تسلط بر فناوری‌های مرتبط، پیاده‌سازی فناوری‌ها و توسعه فناوری‌هاست. این مهارت‌ها به کارآفرینان فناور امکان می‌دهند تا از روندهای نوظهور فناوری آگاه شوند، فناوری‌های جدید را در فرایندهای خود ادغام کنند و

## منابع

- «آواتک»، نشان داده‌اند که چگونه برنامه‌های حمایتی و آموزشی می‌توانند مهارت‌های مدیریتی و کسب‌وکار را در شرکت‌های دانش‌بنیان تقویت کنند. استارت‌آپ‌های موفق ایرانی مانند «دیجی‌کالا» و «آپارات» نیز با ترکیب مهارت‌های مدیریتی، فناوری و بازاریابی توانسته‌اند موقعیت‌های رقابتی منحصر به فردی ایجاد کنند. این چهارچوب پیشنهادی می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا معیارهای جدیدی برای اعطای تسهیلات مالی به استارت‌آپ‌ها تدوین کرده و رشد آن‌ها را تسریع کنند.
- چهارچوب ارائه‌شده در این پژوهش می‌تواند الگویی برای ارتقای مهارت‌های کارآفرینی در محیط‌های فناورانه باشد. این چهارچوب با تأکید بر هم‌زمانی توسعه مهارت‌های مدیریتی، فناوری و کسب‌وکار، ابزاری جامع و عملیاتی برای حمایت از کارآفرینان فناور ارائه می‌دهد. طراحی برنامه‌های آموزشی و سیاست‌های حمایتی مبتنی بر این چهارچوب می‌تواند توانمندی‌های کارآفرینان را ارتقا داده و رشد پایدار در محیط‌های پیچیده و رقابتی را تسهیل کند.
- تقدیر و تشکر**
- این پژوهش با حمایت مالی سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران به انجام رسیده است.
- Aamer, A., Zadeh, A., Mali, P., and Bolick, C. (2024). "Emerging Technologies and Principle-Based Project Management: A Systematic Literature Review and Research Agenda". *Management Review Quarterly*, 74(2), pp. 369–391. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00419-y>
- Abedi Nia, H., Rahnavard, F., and Gholavzan, A. A. (2021). "Designing a Model for Professional Competencies of Knowledge-Based Employees in the Public Sector". *Journal of Human Resource Studies*, 11(4), pp. 24–1. {in Persian}
- Al-Kwif, O. S., Petrovska, I., Parast, M., and Safari, A. (2023). "Individual Entrepreneurial Orientation, Self-Efficacy, and Managerial Skills for Project Performance: An Integrated Structural Approach and Analysis". *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 15(6), pp. 1634–1657.
- Armaghan, N., Qaedsharafi, H., and Aghabigi, S. (2022). "The Role of Open Innovation in Technology Development of Knowledge-Based Companies: A Case Study of the Growth Center of the Iranian Research Organization for Science and Technology". *Journal of Technology Development Management*, 10(1), pp. 37–60. <https://doi.org/10.22104/jtdm.2022.5132.2863>
- Bessant, J., and Tidd, J. (2020). *Innovation and Entrepreneurship: A Competitive Advantage Approach*. 6th ed.
- Bonesso, S., Cortellazzo, L., and Gerli, F. (2020). "Behavioral Competencies in New Product Development Teams". In *Behavioral Competencies for Innovation: Using Emotional Intelligence to Foster Innovation*, pp. 51–67.
- Byrne, D., and Gavin, M. (2020). "Continuous Learning in the Workplace". *Human Resource Management Review*, 30(2), pp. 145–167.
- Chaudhary, R., Malik, N. P., and Raina, S. (2020). "Entrepreneurial Competencies: A Study on Indian Start-ups". *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 12(2), pp. 251–270.
- Chukwuka, E. J., and Igweh, F. O. (2024). "Strategic Role of Feasibility Study in

- Entrepreneurial Profitability and Project Management". *International Journal of Business and Entrepreneurial Research*, 14(11), pp. 1–18.
- Cincera, M., and Ravet, J. (2020). "Corporate RandD and Innovation: Evidence from 27 EU Countries". *Research Policy*, 49(3), p. 103922. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103922>
- Cooney, T. M. (2021). "Entrepreneurial Competencies: A Systematic Literature Review and Development Agenda". *International Journal of Entrepreneurial Behavior and Research*, 27(5), pp. 1091–1107.
- Crovini, C., Santoro, G., and Ossola, G. (2021). "Rethinking Risk Management in Entrepreneurial Smes: Towards the Integration with the Decision-Making Process". *Management Decision*, 59(5), pp. 1085–1113.
- Cullen, U. A., and De Angelis, R. (2021). "Circular Entrepreneurship: A Business Model Perspective". *Resources, Conservation and Recycling*, 168, p. 105300.
- Daeichian, Y., Hejazi, S. R., Faraji, A., and Yadollahi Farsi, J. (2024). "Providing a Design-Based Entrepreneurship Framework in Engineering Education". *Journal of Entrepreneurship Development Research*, 17(2), pp. 130–106. <https://doi.org/10.22059/jed.2024.370865.654318> {in Persian}
- Dehghani Poudeh, H., Cheshmberah, M., Torabi, H., Karimi Gavareshki, M. H., and Hasnavy, R. (2018). "Determining and Prioritizing the Influential Indices for Outsourcing RandD Projects of Complex Systems Products (Case study: Aerospace Industries Organization)". *Journal of Technology Development Management*, 5(3), pp. 139–168. <https://doi.org/10.22104/jtdm.2018.2699.1910>
- Duong, C. D. (2024). "What Makes for Digital Entrepreneurs? The Role of Ai-Related Drivers for Nascent Digital Start-Up Activities". *European Journal of Innovation Management*, 27(3), pp. 409–428. <https://doi.org/10.1108/EJIM-02-2024-0154>
- Eliakis, S., Kotsopoulos, D., Karagiannaki, A., and Pramataris, K. (2020). "Survival and Growth in Innovative Technology Entrepreneurship: A Mixed-Methods Investigation". *Administrative Sciences*, 10(3), p. 39. <https://doi.org/10.3390/admsci10030039>
- Ellis-Chadwick, F., and Chaffey, D. (2012). *Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice* (5th ed.). Pearson Education Limited.
- Felicetti, A. M., Corvello, V., and Ammirato, S. (2023). "Digital Innovation in Entrepreneurial Firms: A Systematic Literature Review". *Review of Managerial Science*, 18(1), pp. 315–362. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00638-9>
- Fernandes, A. J., and Ferreira, J. J. (2022). "Entrepreneurial Ecosystems and Networks: A Literature Review and Research Agenda". *Review of Managerial Science*, 16(1), pp. 189–247.
- Ferreira, J. J., Fernandes, C. I., and Ratten, V. (2017). "Entrepreneurship, Innovation and Competitiveness: What is the Connection?" *International Journal of Business and Globalisation*, 18(1), pp. 73–95.
- Ferreira, J., and Coelho, A. (2020). "Dynamic Capabilities, Innovation and Branding Capabilities and Their Impact on Competitive Advantage and SME's Performance in Portugal: The Moderating Effects of Entrepreneurial Orientation". *International Journal of Innovation Science*, 12(3), pp. 255–286.
- Frendika, R., Suwarsi, S., and Setiyawan, S. (2021). "Exploring Human Resource Factors Based Entrepreneurship". *Journal of Management and Energy Business*, 1(1).
- Ghorbani Piralidehi, F., Ahmadian, H., Sinaei-Rad, Z., and Koocheki, Z. (2024). "A Model for Entrepreneurship Development at the University of Agricultural Sciences and Natural Resources of Sari". *Policy Science and Technology Letter*, 14(3), -.
- Grilli, L. (2022). "Entrepreneurship and New Product Development: Exploring the Advantage of Youth and Business Acumen Views". *Journal of Product Innovation Management*, 39(5), pp. 662–685.
- Guerola-Navarro, V., Gil-Gomez, H., Oltra-Badenes, R., and Soto-Acosta, P. (2024). "Customer Relationship Management and Its

- Impact on Entrepreneurial Marketing: A Literature Review". *International Entrepreneurship and Management Journal*, 20(2), pp. 507-547.
- Hammuda, B. (2024). "The Impact of Educational Technologies on Entrepreneurial Competencies: A Systematic Review of Empirical Evidence". *Knowledge Management and E-Learning*, 16(2), pp. 309-333.
- Herliana, S., Lawiyah, N., and Aina, Q. (2018). "SWOT Analysis Approach on SME's Entrepreneurial Competency". *Academy of Entrepreneurship Journal*, 24(2), pp. 1-6.
- Hrytsenok, I. A. (2021). "Pedagogical Technology of Entrepreneurial Competence Development of Future Qualified Workers in the Project Activity Process". *Professional Pedagogy*, 1(22).
- Jaboob, A. S., Awain, A. M. B., and Ali, K. A. M. (2024). "Introduction to Operation and Supply Chain Management for Entrepreneurship". *In Applying Business Intelligence and Innovation to Entrepreneurship*, pp. 52-80. IGI Global.
- Karami, S., and Agahi, H. (2017). "SWOT Analysis of Strategies for Agricultural Entrepreneurs Empowerment". *International Journal of Agricultural Management and Development (IJAMAD)*, 8(2), pp. 307-320.
- Kruger, S., and Steyn, A. A. (2021). "A Conceptual Model of Entrepreneurial Competencies Needed to Utilise Technologies of Industry 4.0". *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 22(1), pp. 56-67.
- Maharti, Y., and Entezarian, N. (2023). "Introducing and Evaluating Rogers' Diffusion of Innovation Theory". *Innovation Ecosystem Economic Studies Quarterly*, 3(1), pp. 45-66. <https://doi.org/10.22111/innoeco.2024.47286.1083>.
- Mai, K. N., and Thai, Q. H. (2024). "Entrepreneurial Competencies - A Systematic Literature Review". *Journal of International Entrepreneurship*, 22(2), pp. 174-198. <https://doi.org/10.1007/s10843-024-00356-7>
- Martín-Rojas, R., Fernández-Pérez, V., and García-Sánchez, E. (2017). "Encouraging Organizational Performance Through the Influence of Technological Distinctive Competencies on Components of Corporate Entrepreneurship". *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13, pp. 397-426.
- Meyer, K. E., and Peng, M. W. (2016). "Theoretical Foundations of Emerging Economy Business Research". *Journal of International Business Studies*, 47, pp. 3-22.
- Morales Burgos, J. A., Kittler, M., and Walsh, M. (2020). "Bounded Rationality, Capital Budgeting Decisions and Small Business". *Qualitative Research in Accounting and Management*, 17(2), pp. 293-318.
- Morris, M. H., Kuratko, D. F., and Covin, J. G. (2021). *Corporate Entrepreneurship and Innovation: Today's Leadership Imperative*. Cengage Learning.
- Mustapha, W. N. W., Al Mamun, A., Mansori, S., and Balasubramaniam, S. (2020). "Effect of Entrepreneurial Competencies on Micro-Enterprises Income and Assets in Malaysia". *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 14(3), pp. 249-261.
- Nenni, M. E., De Felice, F., De Luca, C., and Forcina, A. (2024). "How Artificial Intelligence Will Transform Project Management in the Age Of Digitization: A Systematic Literature Review". *Management Review Quarterly*, 74(2), pp. 345-367.
- Ogunsanya, A., Molale, B., and Hueva, W. (2020). "An Exploration of Entrepreneur Brand Orientation and Consumer Perceptions of Smes' Brand Positioning". *Communicare: Journal for Communication Sciences in Southern Africa*, 39(2), pp. 49-74.
- Ogutveren-Gonul, O. (2019). "Teaching and Implementing Ideation in Entrepreneurship: A Systematic Approach". *Journal of Entrepreneurship and Business Innovation*, 5(2), pp. 27-45.
- Papageorgiou, G., and Ness, A. N. (2021). "Feasibility Study Methods for Entrepreneurs in Sustainability-Related Ventures". *In Entrepreneurship, Institutional Framework and*



- Support Mechanisms in the EU*, pp. 133–148. Emerald Publishing Limited.
- Pennetta, S., Anglani, F., and Mathews, S. (2024). “Navigating Through Entrepreneurial Skills, Competencies and Capabilities: A Systematic Literature Review and the Development of the Entrepreneurial Ability Model”. In *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 16(4), pp. 1144–1182.
- Piperopoulos, P., and Dimov, D. (2021). “Burst Bubbles or Build Steam? Entrepreneurship Education, Entrepreneurial Self-efficacy, and Entrepreneurial Intentions”. *Journal of Small Business Management*, 59(3), pp. 498–521.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. 5th ed, Free Press.
- Ramirez, J. G. C. (2024). “The Power of Planning: How Business Plans Drive Effective Management Strategies”. *Integrated Journal of Science and Technology*, 1(3).
- Rasmussen, E., and Sorheim, R. (2023). “Action-Based Entrepreneurship Education”. *Technovation*, 33(5–6), pp. 185–194.
- Razak, T. M. T. A., Jalil, M. H., Shamsuddin, Z., Ibrahim, N., and Abd Aziz, N. (2022). “Effective Assessment Model to Reduce Risk Management: A Micro Entrepreneur Program”. *Journal of Positive School Psychology*, 6(3), pp. 8877–8882.
- Rosienkiewicz, M., Helman, J., Cholewa, M., Molasy, M., Górecka, A., Kohen-Vacs, D., ... and Benis, A. (2024). “Enhancing Technology-Focused Entrepreneurship in Higher Education Institutions Ecosystem: Implementing Innovation Models in International Projects”. *Education Sciences*, 14(7), p. 797.
- Sahoo, S., and Yadav, S. (2017). “Entrepreneurial Orientation of Smes, Total Quality Management and Firm Performance”. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(7), pp. 892–912.
- Sandelowski, M., Sandelowski, M. J., and Barroso, J. (2006). *Handbook for Synthesizing Qualitative Research*. Springer Publishing Company. Available in: <https://books.google.com/books?id=rjNMH0g8fFsC>
- Sánchez-López, A. M., and Pedraza, S. (2020). *The Esourceful Academic-Entrepreneur: How to Build Entrepreneurial Potential with Limited Budget*. Advances in Engineering Education, Summer 2020, 1–31. ERIC Document No. EJ1255248. Available in: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1255248.pdf>
- Schachel, H., Lachmann, M., Eendenich, C., and Breucker, O. (2021). “The Importance of Management Control Systems for Startup Funding—Empirical Evidence from External Financiers”. *Journal of Accounting and Organizational Change*, 17(5), pp. 660–685.
- Schumacher, K., and Edmondson, J. (2022). “Social Entrepreneurship: Addressing Societal Challenges Through Innovation”. *Journal of Social Innovation*, 19(1), pp. 98–115.
- Shekarian, M., and Parast, M. (2021). “Do Entrepreneurship Skills Improve Project Performance? A Project-Based Learning Perspective”. *The Journal of Entrepreneurship*, 30(2), pp. 267–305.
- Shen, Y., Wang, Q., Hua, D., and Zhang, Z. (2021). “Entrepreneurial Learning, Self-Efficacy, and Firm Performance: Exploring Moderating Effect of Entrepreneurial Orientation”. *Frontiers in Psychology*, 12, p. 731628. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.731628>
- Singh, R., Kumar, V., Singh, S., Dwivedi, A., and Kumar, S. (2024). “Measuring the Impact of Digital Entrepreneurship Training on Entrepreneurial Intention: The Mediating Role of Entrepreneurial Competencies”. *Journal of Work-Applied Management*, 16(1), pp. 142–163.
- Singh, S., and Green, P. (2023). “Social Entrepreneurship: A Framework for Addressing Global Challenges”. *International Journal of Social Enterprise*, 28(2), pp. 150–170.
- Tamberg, T., Kuura, A., and Soosaar, R. (2021). “Project Management and Entrepreneurship Competences”. *Central European Economic Journal*, 8(55), pp. 25–43.
- Taneja, S. (2018). *Entrepreneurship: A Practice-Based Guide*. Routledge.

- Tewary, A. K., and Mehta, R. (2021). "Brand Development and Entrepreneur's Role in Small Businesses". *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 23(1), pp. 159-174.
- Thoti, K. K. (2023). "A Study of Business Risk Management Among Youth Micro Entrepreneur in Kelantan". I-iECONS e-proceedings, pp. 256-274.
- Triono, T. A., Kirana, K. C., and Fadhilah, M. (2021). "Improved Performance of Business Owners with Social Capital, Human Capital, and Entrepreneurial Competence". *International Journal of Economics, Business and Accounting Research*, IJEBAR, 5(4).
- Vu, H. M., and Nwachukwu, C. (2021). "Influence of Entrepreneur Competencies on Profitability and Employee Satisfaction". *International Journal of Management and Enterprise Development*, 20(1), pp. 1-16.
- Wach, D., Stephan, U., Weinberger, E., and Wegge, J. (2021). "Entrepreneurs' Stressors and Well-Being: A Recovery Perspective and Diary Study". *Journal of Business Venturing*, 36(5), p. 106016.
- Wang, Y., Li, X., and Zhang, H. (2024). "Creativity and Innovation in Entrepreneurship: New Insights from the Latest Research". *International Journal of Entrepreneurial Behavior and Research*, 30(1), pp. 1-18.
- White, P. J., and Kennedy, C. (2022). "Designing a Module in Entrepreneurship for Product Design Students". *Industry and Higher Education*, 36(2), pp. 217-226.
- Wilson, F., Kickul, J., and Marlino, D. (2023). "Gender, Entrepreneurial Self-Efficacy, and Entrepreneurial Career Intentions: Implications for Entrepreneurship Education". *Entrepreneurship Theory and Practice*, 47(2), pp. 345-372.
- Yadollahi Farsi, J., Baradaran, M. S., Hejazi, S. R., and Akbari, M. (2019). "Expanding the Concept of Entrepreneurial Competencies in Technological Entrepreneurs: An Interpretive Approach; A Phenomenological Study". *Science and Technology Policy*, 11(3), pp. 44-58.
- Yazdani, H. R., Zare, H., and Hadpoor Seraj, M. (2021). "A Framework for Managing the Outsourcing of Human Resource Processes: A Meta-Synthesis Study". *Motale'at-e Manabe Ansani (Human Resource Studies)*, 11(1), pp. 26-53. {in Persian}
- Yousefi, A., Ghasemian, M., and Hajheidari, N. (2020). "Evaluating the Technology Maturity Level and Estimating Its Associated Costs for Light Class Submarines". *Journal of Technology Development Management*, 7(4), pp. 29-61. <https://doi.org/10.22104/jtdm.2020.3699.2283>
- Zhao, F. (2019). *Technology Entrepreneurship: From Idea to Innovation*. Springer.
- Zhao, H., and Wibowo, A. (2021). "Entrepreneurship Resilience: Can Psychological Traits of Entrepreneurial Intention Support Overcoming Entrepreneurial Failure?". *Frontiers in Psychology*, 12, p. 707803.
- Zoltners, A. A., Sinha, P., Sahay, D., Shastri, A., and Lorimer, S. E. (2021). "Practical Insights for Sales Force Digitalization Success". *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 41(2), pp. 87-102.



Science and Technology Pole

icy Letters

15, Issue 2, summer 2025

## DESIGNING A FRAMEWORK OF KEY SKILLS FOR TECHNOLOGY ENTREPRENEURS IN TECHNOLOGICAL ENVIRONMENTS

Azadeh Soleimaninezhad<sup>1</sup>

Seyed Reza Hejazi<sup>2</sup>

Hasan Zarei Metin<sup>3</sup>

Seyed Mohammad Moghimi<sup>4</sup>

Hamid Reza Yazdani<sup>5</sup>

### Abstract

With the increasing complexity of technological environments and the critical importance of effective policymaking to support technology entrepreneurs, identifying and developing their key skills has become one of the primary priorities in fostering innovation, enhancing competitiveness, and creating a suitable platform for the growth and development of technological businesses. Technology entrepreneurs, leveraging their unique skills in identifying innovative opportunities, advancing cutting-edge technologies, and commercializing technological ideas, play a vital role in driving innovation and technological development. This study aims to design a comprehensive framework for the key skills of technology entrepreneurs and analyze their needs for success in technological environments. Employing qualitative content analysis and a systematic review of scientific resources from 2015 to 2024, the identified skills are categorized into three main domains: managerial, business, and technological. Managerial skills include project management, operations management, human capital management, financial management, risk management, strategic management, and innovation management. Business skills encompass opportunity identification, feasibility analysis, business model development, product development, marketing and sales, fundraising, customer relations, networking, and branding. Technological skills include researching technologies, mastering relevant technologies, implementing technologies, and developing technologies. This study also highlights the importance of aligning skills with the changing demands of technological environments. The proposed framework can serve as a foundation for designing targeted training programs, developing assessment tools, and formulating supportive policies. In addition to enhancing the skills of technology entrepreneurs, this framework paves the way for their success in innovative and dynamic environments, facilitating the growth of technological entrepreneurship, technological development, and effective exploitation of business opportunities across various domains.

**Keywords:** Technology Entrepreneurs, Managerial Skills, Business Skills, Technological Skills, Technological Environment

---

1. Department of Business Administration and Entrepreneurship, Faculty of Management and Accounting, University of Tehran, Tehran, Iran.

2. Department of Technological Entrepreneurship, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran. rehejazi@ut.ac.ir.

3. Department of Public Administration, Faculty of Management and Accounting, University of Tehran, Tehran, Iran.

4. Department of Policy and Public Affairs Administration, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

5. Department of Leadership and Human Capital, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

## نقش نامه و فرم تعارض منافع

### الف) نقش نامه

پدیدآورندگان	آزاده سلیمانی نژاد	سیدرضا حجازی	حسین زارعی متین	سید محمد مقیمی	حمیدرضا بزدانی
نقش	نویسنده	نویسنده مسئول	نویسنده	نویسنده	نویسنده
نگارش متن	نگارش متن اصلی	بازنگری کلی	بازنگری کلی	بازنگری کلی	بازنگری کلی
ویرایش متن	ویرایش متن	کامنت‌دهی روی متن نهایی	بازنگری جزئی	بازنگری جزئی	کامنت‌دهی روی متن نهایی
طراحی / مفهوم‌پردازی	مفهوم پردازی	مفهوم‌پردازی	-	-	مفهوم‌پردازی
گردآوری داده‌ها	استخراج داده‌های حاصل از مقاله‌های علمی نمایه‌شده در پایگاه‌های معتبر	-	-	-	-
تحلیل / تفسیر داده‌ها	تحلیل محتوای کیفی و مرور نظام‌مند منابع علمی معتبر	-	-	-	-

### ب) اعلام تعارض منافع

یا غیررسمی، اشتغال، مالکیت سهام، و دریافت حق اختراع، و البته محدود به این موارد نیست. منظور از رابطه و انتفاع غیرمالی عبارت است از روابط شخصی، خانوادگی یا حرفه‌ای، اندیشه‌ای یا باورمندان، و غیره.

چنانچه هر یک از نویسندگان تعارض منافع داشته باشد (و یا نداشته باشد) در فرم زیر تصریح و اعلام خواهد کرد:

مثال: نویسنده الف هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد. نویسنده ب از شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است گرت دریافت کرده است. نویسندگان ج و د در سازمان فلان که موضوع تحقیق بوده است سخنرانی افتخاری داشته‌اند و در شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است سهام دارند.

در جریان انتشار مقالات علمی تعارض منافع به این معنی است که نویسنده یا نویسندگان، داوران و یا حتی سردبیران مجلات دارای ارتباطات شخصی و یا اقتصادی می‌باشند که ممکن است به طور ناعادلانه‌ای بر تصمیم‌گیری آن‌ها در چاپ یک مقاله تأثیرگذار باشد. تعارض منافع به خودی خود مشکلی ندارد بلکه عدم اظهار آن است که مسئله‌ساز می‌شود.

بدین وسیله نویسندگان اعلام می‌کنند که رابطه مالی یا غیرمالی با سازمان، نهاد یا اشخاصی که موضوع یا مفاد این تحقیق هستند ندارند، اعم از رابطه و انتساب رسمی یا غیررسمی. منظور از رابطه و انتفاع مالی از جمله عبارت است از دریافت پژوهانه، گرت آموزشی، ایراد سخنرانی، عضویت سازمانی، افتخاری

اظهار (عدم) تعارض منافع: با سلام و احترام؛ به استحضار می‌رساند نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد.

نویسنده مسئول: سید رضا حجازی

تاریخ: ۱۴۰۴/۰۶/۱۵

## بررسی سیاست‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چین با هدف توسعه توانمندی‌های فناورانه

20.1001.1.24767220.1404.15.2.4.2

محمدصادق صارمی<sup>۱</sup>

کیارش فرتاش<sup>۲</sup>

محمد عظیم زاده آرانی<sup>۳</sup>

### چکیده

امروزه بسیاری از فناوری‌ها در انحصار شرکت‌های چندملیتی قرار دارند، با این حال برخی کشورها توانسته‌اند از طریق جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به توسعه توانمندی‌های فناورانه خود دست یابند. هدف این تحقیق بررسی سیاست‌های چین در بهره‌گیری از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی جهت ارتقاء توانمندی فناورانه است. این مطالعه از روش مطالعه موردی تاریخ‌نگارانه استفاده کرده است. داده‌ها از منابع مختلف شامل مقالات و گزارش‌های پایگاه‌های علمی بین‌المللی نظیر بانک جهانی، گوگل اسکالر و اسکوپوس جمع‌آوری شد. این پژوهش به تحلیل تحولات سیاسی و اقتصادی چین در طول بازه زمانی ۱۹۷۹ تا ۲۰۰۸، در قالب چهار دوره زمانی کلیدی، پیش از اصلاحات (قبل از ۱۹۷۹)، دوره آغاز اصلاحات (۱۹۷۹-۱۹۹۱)، دوران تحولات گسترده (۱۹۹۲-۲۰۰۱) و دوره پیوستن به سازمان تجارت جهانی (۲۰۰۱-۲۰۰۸) پرداخته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که سیاست‌های چین در این زمینه در چندین مرحله شکل گرفته است. در ابتدا، چین با پذیرش سیاست‌های باز و جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی در صنعت مونتاژ، توانست زیرساخت‌های اولیه فناوری را توسعه دهد. در مراحل بعدی، چین با هدف انتقال فناوری‌های پیشرفته، به‌ویژه در زمینه‌هایی چون الکترونیک و فناوری اطلاعات، شرایطی را فراهم کرد تا شرکت‌های خارجی ملزم به انتقال فناوری‌های خود به بازار چین شوند. همچنین، یکی از موفقیت‌های چین در این زمینه، ایجاد و گسترش مناطق ویژه اقتصادی و خوشه‌های فناوری بوده است که به عنوان ابزارهایی برای جذب سرمایه‌گذاری و نوآوری به کار گرفته شدند.

واژگان کلیدی: توسعه توانمندی‌های فناورانه، تفاوت‌های بخشی، رژیم فناوری، سطح توسعه، چین

تاریخ پذیرش: ۴ تیر ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۸ خرداد ۱۴۰۴

تاریخ دریافت: ۷ اردیبهشت ۱۴۰۴

۱. استادیار پژوهشکده مطالعات فناوری، تهران، ایران (نویسنده مسئول)؛ saremi@tsi.ir

۲. هیئت‌علمی دانشگاه شهید بهشتی، گروه مدیریت تکنولوژی، تهران، ایران.

۳. استادیار پژوهشگاه نیرو، گروه اقتصاد برق و انرژی، تهران، ایران.

## مقدمه

که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چین طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۰ با بهبود فناوری به کاهش انتشار کربن در بخش تولید کمک کرده است. دانگ<sup>۲</sup> و همکاران (2019) نیز طی دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ دریافتند که اثر سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر صرفه‌جویی انرژی در چین بسته به سطح فناوری مناطق متفاوت است؛ در مناطق کم‌توسعه، سرریز فناوری پایین و در مناطق پیشرفته‌تر، سرریز فناوری مؤثرتر است. سلیم<sup>۳</sup> و همکاران (2017) با بررسی ایران، تأکید دارند که FDI به‌طور مستقیم موجب سرریز فناوری نمی‌شود، اما از طریق اثر نمایشی و یادگیری، تأثیر غیرمستقیم دارد. در یک پژوهش مروری دیگر، ۵۶ مقاله در مورد سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بررسی شده است (Görg and Strobl, 2005). سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که کشور چین به‌عنوان یک نمونه موفق، با استفاده از چه نوع سیاست‌هایی توانسته از ظرفیت شرکت‌های چندملیتی در رسیدن به اهداف فناورانه خود استفاده کند؟ چگونه این سیاست‌ها براساس سطح توسعه در دوره‌های زمانی مختلف طراحی و پیاده‌سازی شده است. پاسخ به این پرسش‌ها و تبیین سازوکارهای بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اهمیت زیادی دارد؛ زیرا در کشور هنوز اجماعی روشن درباره نقش این مهم در توسعه، به‌ویژه در حوزه توانمندی‌های فناورانه، شکل نگرفته است.

## ۱. مبانی نظری تحقیق

## ۱-۱. توانمندی‌های فناورانه

توسعه توانمندی‌های فناورانه و نقش کلیدی آن در فرآیند همپایی کشورها، بخش‌های صنعت و بنگاه‌ها همواره موردتوجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران بسیاری بوده است. برخی از این مطالعات مفاهیمی نظیر نظام‌های ملی نوآوری (Lundvall et al., 2002) یا نظام بخشی نوآوری (Malerba et al., 2008) را مبنای توضیح فرآیند همپایی دانسته‌اند. برخی دیگر به‌صورت خاص به بررسی تجربه یک کشور در این زمینه پرداخته‌اند (Lee, 2013a). برخی در سطح بنگاه به مطالعه مفهوم همپایی و توسعه توانمندی‌های فناورانه اشاره داشته‌اند. با عنایت به این مطالعات، در ابتدا به تحلیل و ارزیابی سطوح و اقسام توانمندی‌های فناورانه پرداخته و سپس به سؤال این تحقیق که «چگونه می‌توان با استفاده از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی توانمندی‌های فناورانه را توسعه داد؟» پاسخ می‌دهیم.

در دهه‌های اخیر تعدادی از کشورهای درحال توسعه مانند کره، تایپه، هنگ‌کنگ، سنگاپور و همچنین سه کشور بزرگ چین، هند و برزیل توانسته‌اند با رسیدن به دانش و فناوری روز دنیا بهره‌وری فعالیت‌های اقتصادی خود را افزایش داده و فاصله خود با کشورهای توسعه‌یافته را کاهش دهند و فرآیند همپایی را بیمابند (Lee, 2013a; Tan et al., 2024). یادگیری، تطبیق و انتشار فناوری‌های خارجی نهاده کلیدی در توسعه فناوری و صنعتی این کشورها بوده است به‌طوری‌که در کشورهای درحال توسعه انتقال فناوری عامل اصلی رشد بهره‌وری داخلی تا بیش از ۹۰ درصد بوده است (Keller and Yeaple, 2009). یکی از اصلی‌ترین روش‌های انتقال فناوری «سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی» است (Huang et al., 2023). در کشورهای چین، هند، تایوان، هنگ‌کنگ، مالزی، سنگاپور و تایلند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی عمده‌ترین روش انتقال فناوری، مهارت‌های فنی و مدیریت بوده است (Hsiao and Hsiao, 2006). با نگاهی به این کشورها می‌توان دریافت که بخش عظیمی از تولید و بهره‌برداری از فناوری‌های پیشرفته در این کشورها توسط شرکت‌های چندملیتی انجام می‌شود. به علاوه، دسترسی شرکت‌های چندملیتی به بازارهای جهانی مزیت بزرگی برای این کشورها بوده که از طریق همکاری با آن‌ها توانسته‌اند حضور مؤثری در بازارهای جهانی داشته باشند و سیاست‌های توسعه صادرات را پیش ببرند (Mathews, 2004). واقعیات تجاری امروز حاکی از آن است که صاحبان فناوری واقف به ارزش‌داری خود هستند و نظر به قدرت چانه‌زنی بالایشان در مذاکرات تجاری، بدون دریافت امتیازات و در شرایط خاصی حاضر به در اختیار گذاشتن فناوری‌هایشان نیستند (Zhao, 2006)؛ لذا کشورهای درحال توسعه، که ابزارهای محدودی برای اقناع شرکت‌های چندملیتی برای انتقال مؤثر فناوری به داخل کشورشان در اختیار دارند باید با درایت خاصی از این ابزارها استفاده کنند. چین یکی از موفق‌ترین کشورها در بهره‌گیری از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برای توسعه توانمندی‌های فناورانه محسوب می‌شود (Tuan and Ng, 2003). این کشور از سال ۱۹۷۹ تاکنون توانسته مسیر ارتقا از صنایع مونتاژ و تقلید به نوآوری در سطح جهانی را طی کند. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در مراحل اولیه با ایجاد توانمندی‌های پایه و زیرساخت‌های صنعتی مؤثر بوده و در ادامه، نقش مهمی در دستیابی به فناوری‌های پیشرفته ایفا کرده است (Fagerberg, 2001; Hu and Mathews, 2008). بی<sup>۱</sup> و همکاران (2023) نشان می‌دهند

2. Dong

3. Salim

1. Yi

(انجام اصلاحات کلی) و توان پژوهش، توسعه و نوآوری در سطح تولید دانش (پژوهش‌های کاربردی، پژوهش‌های پایه‌ای یا بنیادی) تقسیم‌بندی کرد. شرکت‌ها عموماً باید از سطح اول شروع کرده و به گام‌های بعدی برسند. لازم‌به‌ذکر است، در این مطالعه به‌جهت تطابق تقسیم‌بندی لال (1992) با رویکرد پژوهش در دوره‌های منتخب مورد مطالعه، این تقسیم‌بندی مبنای بحث قرار گرفته است.

#### ۲-۱. استراتژی‌های توسعه توانمندی‌های فناورانه

ایجاد توانمندی فناورانه از طریق یادگیری، تجمیع دانش‌های مرتبط با فناوری و در نهایت تبدیل آن به نوآوری فرایند و محصول صورت می‌پذیرد. در یک طبقه‌بندی کلی، پنج نوع استراتژی برای توسعه توانمندی‌های فناورانه پیشنهاد می‌شود که شامل استراتژی زنجیره ارزش معکوس<sup>۶</sup>، چرخه عمر معکوس محصول<sup>۷</sup>، تخصص در تکنولوژی فرآیند<sup>۸</sup>، پیشروی در فناوری محصول<sup>۹</sup> و کاربرد جدید تکنولوژی‌های موجود<sup>۱۰</sup> است (Wong, 1999).

در استراتژی زنجیره ارزش معکوس ارتقا توانمندی از کپی‌سازی به طراحی و از دانش چگونگی محصول به دخالت در دانش چرایی محصول می‌انجامد. در چرخه عمر معکوس نگاه با تسلط کوتاه‌مدت بر کپی‌سازی و طراحی محصولات با فناوری بلوغ یافته در جستجوی تسلط بر طراحی و تولید محصولات با فناوری‌های نزدیک به لبه دانش دنیا هست. تخصص در تکنولوژی فرآیند مخصص نگاه‌هایی بوده که انرژی و منابع خود را صرف تخصص در ارائه خدمات به نگاه‌های پیشرو می‌نمایند. استراتژی چهارم پیشروی در فناوری تولید محصول از طریق ایجاد نوآوری‌های بنیادین است. استراتژی پنجم در پذیرش سریع تکنولوژی‌های جدید است. با نگاه دقیق‌تر به این پنج استراتژی می‌توان دریافت که توسعه توانمندی‌های فناورانه از پیمودن دو مسیر استفاده، تعامل و یادگیری حین انجام کار<sup>۱۱</sup> و از طریق تولید دانش و نوآوری و تحقیق و توسعه<sup>۱۲</sup> می‌گذرد. تولید دانش و نوآوری و تحقیق و توسعه، مناسب کسب دانش چستی<sup>۱۳</sup> و چرایی<sup>۱۴</sup> و

توانمندی‌های فناورانه ترکیبی از دانش فنی و نیز دانش‌های پشتیبان و عمدتاً مدیریتی است که برای رسیدن به سطوح بالای فناوری لازم و مورد تأکید بسیاری از پژوهشگران بوده است (Figueiredo and Piana, 2021). در خصوص سطوح مختلف توانمندی‌های فناورانه، لال<sup>۱</sup> (1992) ماتریس توانمندی‌های فناورانه را ارائه می‌دهد که در آن سطوح توانمندی براساس پیچیدگی به سه سطح ابتدایی (سطح فناوری‌های ساده، روتین و مبتنی بر تجربه)، سطح میانی (مرتبط با فناوری‌های متوسط و باقابلیت تطبیق) و سطح پیشرفته (که به قابلیت و تحقیق و توسعه اشاره دارد) تقسیم می‌شود. ایشان در تقسیم‌بندی خود سه توانمندی سرمایه‌گذاری، تولید و شبکه‌سازی را به‌عنوان اصلی‌ترین اقسام توانمندی نام می‌برد (Lall, 1992). به صورت مشابه، کیم به سطوح پایه، تقلیدی و نوآورانه اشاره می‌کند. همچنین، کیم و نلسون سه توانمندی کلیدی سرمایه‌گذاری، تولید و نوآوری را به‌عنوان اجزا توانمندی‌های فناورانه برمی‌شمارند (Kim and Nelson, 2000). همچنین، بل<sup>۲</sup> و پویت<sup>۳</sup> (1993) با تعریف توانمندی فناورانه به‌عنوان منابع، مهارت و دانش لازم برای اعمال تغییرات فناورانه نشان می‌دهند که برحسب ویژگی‌های صنایع مختلف کدام یک از این توانمندی‌ها مهم‌تر هستند. به‌عنوان مثال توانمندی تحقیق و توسعه در صنایع علم محور، توانمندی طراحی در تأمین تخصصی، توانمندی کنترل کیفیت در تولید روتین، طراحی و مهندسی محصول در تولید انبوه مورد تأکید قرار می‌دهند.

در پژوهشی دیگری بل و فیگوریدو<sup>۴</sup> (2012) توانمندی‌های فناورانه را در پنج سطح تقسیم کرده و معتقدند که همپایی فناورانه با عبور از این مسیر محقق می‌شود: کسب قابلیت‌های پایه (فعالیت‌هایی در سطح تطبیق‌های جزئی در محصولات، فرآیندهای تولید و سیستم‌های مدیریتی توسط مهندسی و تکنسین‌ها)؛ قابلیت‌های تدریجی (فعالیت‌هایی در سطح بهبود در محصولات، بازطراحی محصولات، بازمهندسی فرآیندها و سیستم‌ها)؛ قابلیت‌های پیشرفته (فعالیت‌هایی در سطح تحقیقات کاربردی، طراحی و توسعه محصولات و سیستم‌های پیچیده در مقیاس جهانی) و در نهایت قابلیت‌های نوآورانه در سطح جهانی (فعالیت‌هایی در سطح نوآوری‌های اصیل و بدیع از طریق تحقیقات بنیادین). همچنین، براساس مدل مدیریت نیازهای فناوری<sup>۵</sup>، می‌توان سطوح توانمندی فناورانه را به پنج سطح آگاهی و توان بهره‌برداری؛ توان تعمیر، نگهداری و انجام اصلاحات جزئی؛ توان ساخت؛ توان طراحی و مهندسی

6. Reverse value chain strategy

7. Reverse Product Lifecycle Strategy

8. Process Capability Specialist Strateg

9. Product Technology Pioneering Strategy

10. Applications Pioneering Strategy

11. Learning by doing, using, interacting (DUI)

12. Science Technology Innovation (STI)

13. Know What

14. Know why

1. Lall

2. Bell

3. Pavitt

4. Figueiredo

5. Technology needs management

معطوف به رد شدن از برخی مراحل و «جهش» در پیمودن مسیر توسعه صنعت و در نتیجه، دنبال کردن مسیری کوتاه‌تر نسبت به شرکت‌ها و کشورهای پیشرو هستند. درالگوی سوم، شرکت‌های متاخر مسیر توسعه فناوری خود را خلق می‌کنند. این نوع همپایی زمانی روی می‌دهد که شرکت‌های متاخر پس از طی کردن مسیر پیشروها با مواجهه با چالش‌های جدید، مسیر اقدام به «خلق مسیر»<sup>۵</sup> می‌کنند (Lee and Lim, 2001).

### ۳-۱. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ابزار توسعه توانمندی‌های فناورانه

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی علاوه بر اینکه به صورت مستقیم فناوری روز دنیا را در قالب ماشین‌آلات تجهیزات، دانش مدیریتی وارد کشور میزبان می‌کنند از طریق سرریز فناوری می‌توانند باعث ارتقا فناوری کشورهای میزبان شوند. سرریز فناوری اول از طریق ارائه آخرین مظاهر فناوری توسط شرکت‌های چندملیتی به کشورهای میزبان اتفاق می‌افتد، همچنین ورود شرکت‌های خارجی منجر به رقابت بیشتر بین صنایع محلی شده در نتیجه افزایش انگیزه شرکت‌های محلی در استفاده کارا تر از فناوری‌ها و منابع موجود و خلق فناوری‌های جدید می‌شود. عامل سوم شامل تأثیر ارتباطی با شرکت‌های خارجی است، این تأثیر شامل سرریزهای ناشی از ارتباطات پسینی و پیشینی است و زمانی روی می‌دهد که شرکت‌های خارجی به برقراری ارتباط با تأمین‌کنندگان و مشتریان داخلی می‌پردازند «اثر رقابتی» سرریز داخل صنعت<sup>۶</sup> بوده و «ارتباطات پسینی- پیشینی» اثری بین صنعتی<sup>۷</sup> دارد (Branstetter, 2004). چهارمین عامل گردش نیروی کار است. انواع روش‌های تأثیرگذاری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر توسعه توانمندی‌های فناورانه در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: روش‌های تأثیرگذاری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر توسعه توانمندی‌های فناورانه (Saremi, 2017)

انواع روش‌ها	مصادیق	
	جنسیت	تحصیلات
مستقیم	کم‌تر توسعه یافته	توسعه یافته‌تر
	زیاد	کم
غیر مستقیم (سرریز دانش)	کم	زیاد
	کم	زیاد
	کم	زیاد
	کم	زیاد

تعامل و یادگیری حین انجام کار، مناسب به دست آوردن دانش چگونگی<sup>۱</sup> و کیستی<sup>۲</sup> است (Jensen et al., 2007). یادگیری بر مبنای مدل تعامل و یادگیری حین انجام کار، بر سه پایه انتقال فناوری، تقلید و سپس ارتقاء دانش فنی عملیات تا رسیدن به نوآوری بنا نهاده شده است. رویکرد تعامل و یادگیری حین انجام کار، در ارتباط با فناوری‌های رشد یافته و بالغ با طول عمرهای بلندتر مورد توجه قرار گرفته و هدف آن عموماً کسب دانش مهندسی و ضمنی است. در سوی دیگر، استراتژی تولید دانش و نوآوری و تحقیق و توسعه، در مورد نوآوری توسعه محصولات و فرآیندهای جدید، تکمیل و توسعه فناوریهای موجود و توسعه فناوری‌های نوظهور با طول عمرهای کوتاه‌تر موثر خواهد بود.

توسعه توانمندی فناورانه در صنایع مختلف کشورهای در حال توسعه نیازمند پیمایش هر دو مسیر اشاره شده است. البته تصمیم‌گیری در خصوص اینکه کدام یک از استراتژی‌ها برای یک صنعت مناسب‌تر است به عوامل مختلفی بستگی دارد. به عنوان مثال استفاده از رویکرد علم محور نیاز به زیرساخت، نیروی انسانی در تحقیق و توسعه و هزینه‌های تحقیق و توسعه دارد و در صورت نبود آن امکان توسعه توانمندی فناورانه از این روش کمتر وجود دارد. نکته مهم دیگر در انتخاب استراتژی توسعه توانمندی‌های فناورانه صنایع، توجه به مدل‌های همپایی متفاوت در صنایع مختلف بوده که به سه الگوی تجربی تشریح شده است؛ در الگوی اول شرکت‌های متاخر همان مسیری را دنبال می‌کنند، که پیشروها خلق کرده‌اند. با این حال، آن‌ها مسیر را در مدت زمان کوتاه‌تری نسبت به شرکت‌های پیشرو طی می‌کنند. استراتژی‌های همپایی الگوی اول معطوف به «پیروی مسیر»<sup>۳</sup> شناخته می‌شود. الگوی دوم رهیافت‌هایی که

4. stage-skipping catching-up  
5. path-creating catching-u  
6. intra- industry  
7. inter- industry

1. Know How  
2. Know who  
3. path-following catching-up



#### ۱-۴. ویژگی‌های بخشی و تاثیر آن بر بهره‌مندی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در توسعه توانمندی‌های فناورانه

در این قسمت به صورت خلاصه اشاره می‌شود که براساس سطح توسعه و نرخ تغییرات فناوری صنعت چه استراتژی‌هایی برای توسعه توانمندی‌های موثرتر بوده و چه هدف‌گذاری‌هایی برای استفاده از ظرفیت شرکت‌های چندملیتی در مسیر توسعه توانمندی‌های فناورانه مناسب هستند.

##### ۱-۴-۱. سطح توسعه

کشورها بسته به سطح توسعه، دارای پیشران‌های متفاوتی برای رشد صنعتی هستند. در کشورهای توسعه‌یافته، نوآوری عامل اصلی رشد است؛ چراکه صنعت به سطحی از بلوغ رسیده که تنها نوآوری می‌تواند آن را پیش ببرد. در مقابل، کشورهای در حال توسعه رشد صنعتی را از طریق ارتقای بهره‌وری، تغییر فناوری و تحول ساختاری دنبال می‌کنند. این مسیر شامل بهبود کارایی فعالیت‌های فعلی، حرکت به سمت فعالیت‌های با ارزش افزوده بالاتر در زنجیره‌های موجود، و ورود به صنایع نوین مانند زیست‌فناوری و انرژی‌های نو است. این کشورها به دلیل امکان الگوبرداری از تجربیات موفق و بهره‌گیری از فناوری‌های موجود، ظرفیت رشد بیشتری نسبت به کشورهای توسعه‌یافته دارند.

##### ۱-۴-۲. ویژگی‌های صنعت (نرخ تغییرات فناورانه)

امروزه توافق زیادی وجود دارد که همپایی در کشورهای مختلف در سطح بخش‌های صنعتی اتفاق می‌افتد. بنابراین، دستیابی به این مهم، نیازمند انتخاب و مداخله هوشمندانه سیاستی در سطح بخشی است، هر چند که مداخلات کلان و یا سطح بنگاه نیز در جای خود مفید خواهد بود (Malerba and Nelson, 2011). تاریخ اقتصاد و کسب‌وکار کشورها به‌خوبی نشان می‌دهد که صنایعی که توانسته‌اند جهش فناورانه را تجربه کنند فقط در بعضی زمان‌های خاص و در برخی فناوری‌ها قادر به انجام این کار بوده‌اند. بنابراین، کشورهایی که به دنبال جهش فناورانه هستند، باید به‌صورت دقیق تفاوت‌های بخشی را در نظر بگیرند (Park and Lee, 2006).

رژیم‌های فناوری چارچوب مفیدی برای پاسخ مسئله فوق ارائه می‌کند. پژوهش لی و لیم در سال ۲۰۰۱ نشان می‌دهد از میان اجزای مختلف رژیم فناوری «چرخه عمر فناوری» نقش بسزایی در توسعه توانمندی‌های فناورانه و پیمایش مسیر همپایی صنایع ایفا می‌کند. این متغیر تاثیر مستقیمی بر نوع

مسیر رشد و توسعه بخش‌های صنعتی (یعنی مدل پیروی مسیر و یا مدل جهش اعمال می‌کند. به عنوان مثال، تجربه کشورهای مختلف نشان می‌دهد که توسعه اصلی و همپایی بخشی زمانی اتفاق افتاده که کشورها روی بخش‌هایی سرمایه‌گذاری کرده‌اند که چرخه عمر فناوری‌شان کوتاه است؛ بخش‌هایی که نرخ تغییرات فناوری در آن‌ها زیاد بوده و بنابراین کشورهای پیشرفته در این بخش‌ها مزیت خاصی نسبت به سایر کشورها ندارند (Malerba and Orsenigo, 1997). براین اساس می‌توان استدلال کرد که مدل پیروی مسیر در صنایعی محقق می‌شود که چرخه عمر فناوری بلندتر است. در این حوزه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یا مونتاژ مستقیم کالاهای خارجی به عنوان یک ابزار اصلی برای ایجاد زیرساخت، تامین مالی و نیز افزایش بهره‌وری استفاده می‌شود. در صورتی که این مسیر به خوبی طی گردد، در انتها بعد از دستیابی به توانمندی تعمیر و نگهداری بنگاه‌ها به درجه اولیه‌ای از تحقیق و توسعه داخلی در این صنایع و همچنین توانمندی طراحی دست پیدا می‌کنند که این سه توانمندی نقش بسیار کلیدی در موفق شدن آن‌ها و حرکت به مراحل بالاتر پیشرفت خواهد داشت. از سوی دیگر، در بخش‌هایی که چرخه عمر فناوری کوتاه بوده و بنابراین امکان پیگیری مدل جهش فراهم است باید از طریق حمایت از صنایع نابالغ و تحقیق و توسعه و شکل‌دهی کنسرسیوم‌های تحقیقاتی به بالا رفتن ظرفیت‌های فناورانه، علی‌الخصوص در فناوری‌های جدید کمک شود. سیاست‌های سرمایه‌گذاری خارجی در این زمینه باید به سمت جذب سرمایه‌گذاری خارجی در تحقیق و توسعه و فناوری‌های جدید باشد.

در یک نگاه کلی‌تر، کاستلاچی<sup>۱</sup> و ژنگ<sup>۲</sup> (2008) در تحقیقی سطح رشد بهره‌وری را با رژیم فناوری پیوند زده و نتیجه می‌گیرند پیشرفت‌های فناوری در «شومپتر نوع دوم» بیشتر بوده و تغییر و بهبود کارایی در «شومپتر نوع اول» نمایان‌تر است. در شومپتر نوع اول تجمع‌پذیری دانش کمتر بوده و همین‌طور میزان استفاده از دانش نیز کمتر است. اما در شومپتر نوع دوم تجمع‌پذیری دانش بیشتر است. همچنین، میزان بهره‌مندی از دانش نیز بالاتر است. به عبارت دیگر، درصنایعی که به شومپتر نوع دوم معروف شده‌اند، شرایط بهتری برای تحقیق و توسعه فراهم می‌شود. بنابراین باید توجه داشت که عموماً شرکت‌های بزرگ چندملیتی در صنایع مدل شومپتر نوع دوم فعالیت می‌کنند که تجمع‌پذیری بالای دانش امکان انجام تحقیق و توسعه پایدار توسط این شرکت‌ها را فراهم می‌نماید (Breschi et al., 2000).

1. Castellacci

2. Zheng

### ۵-۱. مدل مفهومی بهره‌مندی از ظرفیت‌های خارجی در توسعه توانمندی‌های فناورانه

براساس مباحث پیشین، یک مدل مفهومی برای هدف‌گذاری در بهره‌گیری از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، با توجه به سطح توسعه‌یافتگی و نرخ تغییرات فناوری در صنعت ارائه شده است. این مدل بر تفاوت مسیرهای یادگیری و نوع همپایی تأکید دارد. در صنایعی با تغییر فناوری پایین، یادگیری از طریق استفاده و تعامل بوده و همپایی عمدتاً در قالب مدل پیروی مسیر صورت می‌گیرد. در مقابل، در صنایعی با تغییر فناوری بالا و چرخه عمر کوتاه، یادگیری مبتنی بر تحقیق و توسعه است و با وجود بسترهای مناسب، امکان همپایی جهشی فراهم می‌شود.

مدل مفهومی بهره‌مندی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی براساس دو مؤلفه سطح توسعه‌یافتگی و نرخ تغییرات فناوری صنعت، چهار حالت مختلف را برای هدف‌گذاری سرمایه‌گذاری

مستقیم خارجی ارائه می‌دهد؛ در صنایعی با سطح توسعه‌یافتگی و نرخ تغییرات فناوری پایین، هدف از جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باید ایجاد زیرساخت‌ها، افزایش منابع تولید و توسعه توانمندی‌های پایه مانند بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری، طراحی و مهندسی باشد؛ در حالی که در صنایعی با سطح توسعه‌یافتگی پایین و نرخ تغییرات فناوری بالا، هدف ایجاد زیرساخت‌های مرتبط با صنایع فناوری بالا، توسعه توانمندی تحقیق و توسعه و اشتغال‌زایی برای محققین و نیروی انسانی تحصیل‌کرده در نظر گرفته می‌شود؛ از سوی دیگر، در صنایعی با سطح توسعه‌یافتگی بالا و نرخ تغییرات فناوری پایین، هدف از جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی حفظ رقابت‌پذیری براساس زنجیره ارزش جهانی و توسعه توانمندی‌های مرتبط با طراحی و نوآوری بوده و در صنایعی با سطح توسعه‌یافتگی و نرخ تغییرات فناوری بالا، هدف توسعه توانمندی تحقیق و توسعه و نوآوری مستمر است.



شکل ۱: مدل مفهومی بهره‌مندی از سرمایه‌گذاری خارجی در ایجاد توانمندی فناورانه (براساس مبانی نظری پژوهش)

### ۲. روش تحقیق و داده‌های پژوهش

صنعتی چین» و «تحول فناوری» بوده که در جستجوی نظام‌مند و مرحله‌ای منابع مبتنی بر روش کایزر و همکاران (2018) به کار گرفته شد. این رویکرد امکان مشاهده تغییرات تدریجی، شناسایی روابط علی و بررسی تأثیرات سیاست‌ها در بستر زمان را فراهم ساخت. برای افزایش دقت و صحت یافته‌ها، از معیارهای ثابتی در ارزیابی منابع و داده‌ها در طول دوره‌های زمانی مختلف استفاده شد و تلاش شد تا انسجام و یکپارچگی داده‌ها حفظ شود (Mu and Lee, 2005). در این میان، سند ثبت اختراع یا پتنت<sup>۲</sup> به عنوان یکی از اسناد نشان‌دهنده تأثیرات سرمایه‌گذاری خارجی برای درک بهتر این پدیده بررسی شد. درخصوص توانمندی‌های فناورانه

از آنجا که سطح توسعه و ارتقا توانمندی‌های فناوری در طول زمان متغیر است، روش اصلی تحقیق در این مقاله مطالعه موردی تاریخی<sup>۱</sup> انتخاب شده تا با مطالعه این متغیرها در یک بازه زمانی شناخت عمیق‌تری حاصل شود. در این مطالعه، ابتدا با تعیین چارچوب زمانی (۱۹۷۸ تا ۲۰۰۸) و انتخاب نقاط عطف تاریخی مرتبط با سیاست‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چین، مقالات و گزارش‌ها از پایگاه‌های علمی معتبر مانند گوگل اسکالر و اسکوپوس گردآوری شد. واژگان کلیدی متناسب با رویکرد طولی و موضوع مورد بررسی شامل «سیاست‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی»، «انتقال فناوری»، «نوآوری فناورانه»، «سیاست‌های

2. Patent

1. Longitudinal Case Study

در این مقاله سعی شده تا با استفاده از داده‌های مرتبط با کشور چین شواهد لازم برای تایید مدل مفهومی مستخرج از ادبیات موضوع جمع‌آوری شود. در واقع سیاست‌های مختلف چین در بهره‌مندی و توسعه توانمندی‌های فناورانه از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی براساس اتفاقات مهم تاریخی و نیز تحولات کیفی و کمی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چهار بازه زمانی انتخاب شده است. برای این منظور قوانین کشور چین در حوزه سرمایه‌گذاری خارجی از جمله قانون سرمایه‌گذاری مشترک شرکت‌های چینی و خارجی<sup>۴</sup> مصوب ۱۹۷۹، قانون سرمایه‌گذاری مشترک مبتنی بر همکاری طرف چینی و خارجی<sup>۵</sup> مصوب ۱۹۸۸، قانون شرکت‌های با مالکیت کاملاً خارجی<sup>۶</sup> مصوب ۱۹۸۶ مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین پتنت‌های ثبت شده در دفتر ثبت اختراعات و علائم تجاری آمریکا که در کشور چین اختراع شده از ابتدا تا سال ۲۰۰۸ مورد مطالعه قرار گرفته است. از این رو ۵۷/۸۸۲ پتنت ثبت شده از بازیگران مختلف داخلی و خارجی و بخش‌های فعالیت فناورانه مبتنی بر طبقه‌بندی رصدخانه علم و فناوری<sup>۷</sup> بررسی و مشخص شد که شرکت‌های چندملیتی در چه بخش‌هایی فعالیت فناورانه داشته‌اند.

### ۳. موردکاوی تاریخ‌نگارانه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشور چین

روند تحولات و ملاحظات سیاستی سرمایه‌گذاری خارجی مانند سیاست‌های تشویقی و محدودکننده دولت چین طی دوره (۲۰۱۰-۱۹۷۹) به تفکیک چهار دوره بیان خواهد شد. در شکل ۲ جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چین طی سال‌های (۲۰۱۰ - ۱۹۷۹) به همراه اتفاقات اصلی نشان داده شده است.

چندین مطالعه نظیر کیم<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) و وی<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) از این روش برای درک بهتر این موضوع در سطح کشورها استفاده کرده‌اند. در این خصوص کشور چین به عنوان یکی از موفق‌ترین نمونه‌های جذب و بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برای مطالعه موردی در نظر گرفته شده است؛ چین به علت بزرگی اقتصاد امکان اجرا و پیاده‌سازی طیف متنوعی از سیاست‌ها را داشته است. در سال‌های ابتدایی این کشور از سیاست اقتصاد متمرکز و نیز جایگزینی واردات پیروی می‌کرد اما بعد از سال ۱۹۷۹ با انجام اصلاحات اساسی مدل خاص خود را که به مدل پکن معروف است برای توسعه و ارتقاء توانمندی‌های فناورانه طراحی و پیاده‌سازی کرده که از یک سو با مدل توسعه بانک جهانی و اجماع واشنگتن متفاوت بوده و از سوی دیگر تفاوت‌هایی با مدل توسعه دیگر کشورهای آسیای شرقی مانند تایوان و کره داشته است (Lee et al., 2011).

شروع اصلاحات سیاستی و قانونی چین در راستای جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به سال ۱۹۷۹ بر می‌گردد. در این دوره رهبران چینی با محوریت ژیانوپنگ<sup>۳</sup> با هدف رشد و شکوفایی کشور، سیاست درهای باز را به تدریج و محتاطانه جایگزین سیاست‌های بسته کرده و امکان ایجاد مناطق ویژه اقتصادی را در کشور فراهم نمودند. نتایج حاصل از اجرای این اصلاحات منجر به خروج چین از انزوای سیاسی-اقتصادی شد. به طوری که توجه بسیاری از قدرت‌ها و شرکت‌های چند ملیتی به سرمایه‌گذاری در چین معطوف شد و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از ۴۳۰ میلیون دلار در سال ۱۹۸۲ به ۲۹۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۳ رسید. بسیاری از صاحب‌نظران اقتصادی معتقدند که این مسئله یکی از عوامل شکوفایی اقتصادی و بهبود وضع مردم در سال‌های گذشته بوده است (Wei, 2000). براساس آمارها، درآمد سرانه هر چینی برپایه برابری قدرت خرید به قیمت ثابت دلار در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ از ۹۸۶ دلار به ۱۴۴۵۰ دلار افزایش یافته است.

جدول ۲: مقایسه رشد سرانه درآمد چین و دنیا در بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ بر اساس نرخ برابری قدرت خرید (برگرفته از World Bank, 2015)

سال/کشور	۱۹۹۰	۲۰۱۵
چین	۹۸۷	۱۴۴۵۰
جهان	۵۴۱۳	۱۵۵۴۶
نسبت تولید ناخالص داخلی چین به دنیا	٪۱۸	٪۹۳

4. Law of People's Republic of China on Sino-Foreign Equity Joint Ventures

5. Law on Sino foreign Cooperative Joint Ventures

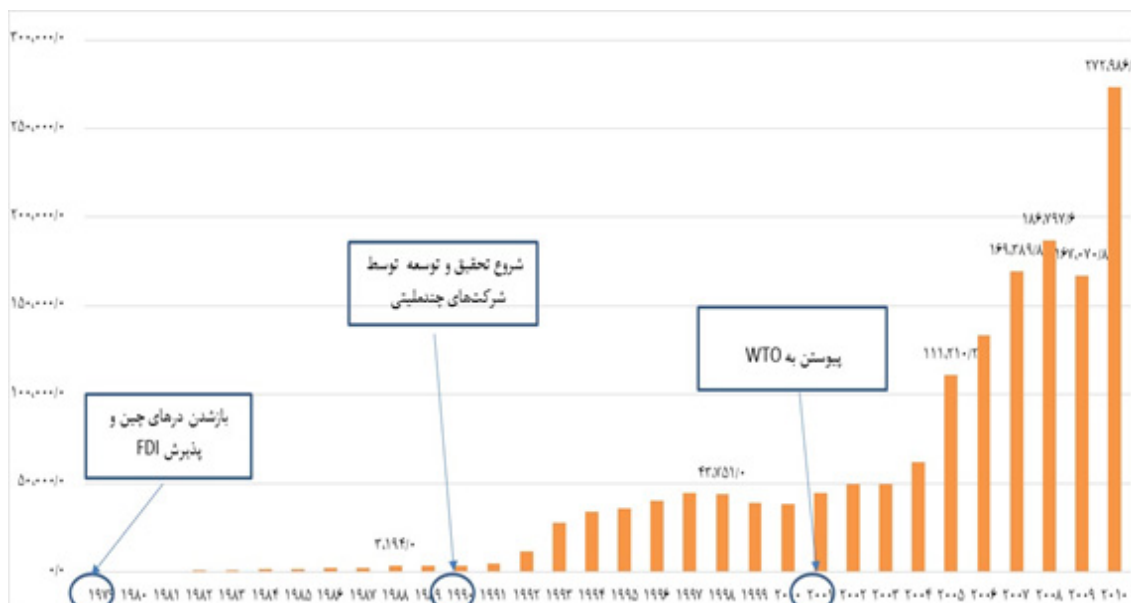
6. Law on Wholly Foreign-Owned Enterprises

7. Observatoire des sciences et des technologies(OST)

1. Kim

2. Wei

3. Xiaoping



شکل ۲: نمودار روند جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چین طی سال‌های ۱۹۷۹ تا ۲۰۱۰ (Lin et al., 2009; Dong et al., 2019)  
\* ارقام به میلیون دلار

دوبال و یک‌بدن (تغییر اولویت‌های صنعتی) به معنی تمرکز اقتصاد چین بر روی بهره‌برداری از توانایی‌های صنایع سبک و کشاورزی (یکبال) و به‌کارگیری فناوری پیشرفته (بال دیگر) در جهت توسعه اقتصادی کشور چین (بدن) در دستور کار قرار گرفت. دولت چین با تدوین ۸۶۳ برنامه با بودجه دولتی ۱۱ میلیارد یوان در سال ۱۹۸۶ تلاش گسترده‌ای برای توسعه صنایع با فناوری برتر آغاز کرد. در این برنامه صنایع بیوتکنولوژی، هوافضا، فناوری اطلاعات، لیزر، اتوماسیون، انرژی و مواد پیشرفته مورد توجه قرار گرفت (Feigenbaum, 2003).

علاوه بر تلاش‌های داخلی، جذب شرکت‌های خارجی صاحب فناوری نیز برای توسعه توانمندی فناوری در دستور کار دولت چین قرار گرفت. برای این منظور در سال ۱۹۷۹ برای اولین بار قانون جذب سرمایه‌گذاری مشترک میان چین و سرمایه‌گذار خارجی تحت عنوان قانون سرمایه‌گذاری مشترک خارجی تنظیم و در پنجمین کنگره ملی مردمی چین تصویب شد. برای اولین بار در سال ۱۹۸۶ به سرمایه‌گذاران خارجی امکان تاسیس شرکت‌های با مالکیت کاملاً خارجی داده شد. همچنین «قانون مشوق‌های مواد ۲۲ گانه» برای سرمایه‌گذاری خارجی با رویکرد صادراتی و سرمایه‌گذارانی که از تکنولوژی‌های پیشرفته تصویب شد. در طی این مدت الزام به انتقال فناوری به عنوان یک شرط در خریدها و یا وام‌های خارجی به عنوان یکی از ابزارهای واردات فناوری بکار گرفته شد (Fung et al., 2004). در این دوره سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان یک کانال برای ورود فناوری بازارمحور باعث بوجود آمدن قابلیت‌های فناورانه در صنایع سبک شد.

### ۱-۳. دوره قبل از ۱۹۷۸: عدم حضور سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

چین از سال ۱۹۴۹ تا سال ۱۹۶۰ برای صنعتی شدن به شوروی و همسوی اروپای شرقی متکی بود. در این دوره تمرکز کشور ایجاد صنایع سنگین و انتقال فناوری براساس واردات سیستم‌های تولید از طریق پروژه‌های کلید در دست و آموزش نیروی انسانی در شوروی بوده است. اما در سال ۱۹۶۰ به خاطر اختلافات مانو و خروش‌چف جدایی بزرگ بین روسیه و چین اتفاق افتاد و در نتیجه این اتفاق این بود که چینی‌ها متوجه شدند که چه میزان در زمینه فناوری آسیب پذیرند. در پاسخ به این اتفاق عملگرایان چینی دریافتند که هر چند نمی‌توانند با اتکا به ظرفیت درونی تمام فناوری‌ها رو توسعه دهند اما باید منابع دریافت فناوری را متنوع سازند. البته این رویکرد با مخالفت شدید گروه‌های محافظه کار داخلی که تاکید داشتند باید براساس توانمندی داخلی حرکت کرد روبرو شد.

### ۲-۳. دوره سال‌های ۱۹۷۹ تا ۱۹۹۱

در پایان دهه ۱۹۷۰ فن‌سالارها<sup>۱</sup> در دولت چین با هدف سرعت بخشی به برنامه صنعتی شدن چین سیاست درهای باز در کانون سیاست توسعه صنعتی چین قرار می‌گیرد. در این دوره دولت با یک تغییر قابل توجه در اولویت‌های استراتژیک، تمرکز را از صنایع سنگین به چهار بخش<sup>۲</sup> صنعت، کشاورزی، علم و فناوری و صنایع نظامی منتقل می‌کند (Lu, 2002). در این دوره سیاست

1. Technocrats

2. Four Modernization Program

قرار داشت. در کنار این محدودیت‌ها، وجود مشکل دیگری نیز باعث کاهش انگیزه شرکت‌های خارجی برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مجاز و تشویق شده گردید و آن‌چنان که شکل ۲ نشان می‌دهد، روند رشد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در فاصله ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۰ کاهش یافت و حتی رشد منفی را تجربه کرد. مشکل این بود که توسعه زنجیره ارزش و تولید قطعات در چین مقرون به صرفه نبوده و معمولاً فاقد فناوری، دانش و سطح کیفی مورد انتظار بود. از این جهت به صرفه بود که قطعات مورد نیاز به چین وارد شوند. برای حل مشکل ناکارآمدی و رقابت‌پذیری تامین کنندگان محلی، سیاست‌گذاران چینی و برخی از مدیران اقدام به اجرای برنامه‌ی ارتقا فرآیندهای تولید، اجرای روش‌های عملیاتی استاندارد و ارتقای سیستم‌های مدیریت برای افزایش کیفیت و کاهش قیمت نمودند.

همچنین در اوایل دهه ۱۹۹۰ برای اولین بار شرکت‌های خارجی اقدام به انجام تحقیق و توسعه به صورت محدود در چین نمودند. ورود شرکت‌های چندملیتی به فناوری‌های پیشرفته و تحقیق و توسعه با الزام و هدایت دولت چین با تاکید بر بخش الکترونیک صورت پذیرفت. در جدول ۳ بر مبنای سیستم تی‌اس‌او ۳۰<sup>۵</sup>، ده حوزه نخست از منظر تعداد پتنت شرکت‌های خارجی مشخص شده است که نشان می‌دهد بخش فناوری اطلاعات مورد توجه ویژه شرکت‌های چندملیتی قرار گرفته است.

این در حالی بود که در اوایل ۱۹۸۰ توسعه فناوری در چین فقط براساس یک سیستم جامع تحقیق و توسعه با مدیریت مرکزی دولتی شامل ۵۰۰۰ موسسه تحقیقاتی و با ۳۰۰ هزار مهندس و دانشمند بر روی توسعه علوم هسته‌ای، هوافضا و علوم نظامی متمرکز بود (Beamish and Wang, 1989).

### ۳-۳. دوره سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۱

از سال ۱۹۹۲، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کانال اصلی یادگیری فناوری در چین شد و نقش آن از تاثیر وام‌های خارجی پیشی گرفت. در این مرحله دولت تاکید خود را بر روی محلی‌سازی فعالیت‌های با ارزش افزوده در داخل چین قرار داد. خارجی‌ها را مجبور به انتقال فعالیت‌های ارزش افزوده به داخل چین از طریق الزامات واردات و یا سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در توافق‌نامه‌های مختلف نمود (Xie and White, 2006).

در سال ۱۹۹۵ اولین کتاب تحت عنوان «راهنمای جذب سرمایه‌گذاری خارجی» تدوین شد. در این کتاب، پروژه‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به طور کلی در چهار دسته به شرح زیر طبقه بندی شدند: پروژه‌های تشویقی<sup>۱</sup>، پروژه‌های دارای محدودیت<sup>۲</sup>، پروژه‌های دارای ممنوعیت<sup>۳</sup>، پروژه‌های مجاز<sup>۴</sup>. در این میان، فناوری‌های جدید در محوریت پروژه‌های تشویقی

جدول ۳: ۱۰ حوزه فناوری با بیشترین ثبت پتنت توسط شرکت‌های خارجی در سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۰ (Park and Lee, 2006)

ردیف	بخش فناوری	زیربخش فناوری	مجموع تعداد پتنت	پتنت‌های کشور چین	در صد پتنت خارجی از کل
۱	مهندسی برق؛ الکترونیک	فناوری اطلاعات	۷۳	۹۲	٪۷۹
۲	داروها؛ بیوتکنولوژی	داروها؛ لوازم آرایشی	۳۱	۹۰	٪۳۵
۳	مهندسی برق؛ الکترونیک	فن آوری های صوتی تصویری	۲۸	۳۷	٪۷۵
۴	مهندسی برق؛ الکترونیک	ارتباطات	۲۳	۵۸	٪۳۹
۵	ابزار	فن آوری کنترل	۲۰	۵۴	٪۳۷
۶	داروها؛ بیوتکنولوژی	بیوتکنولوژی	۱۷	۶۸	٪۲۶
۷	مهندسی برق؛ الکترونیک	مهندسی برق	۱۶	۳۲	٪۵۱
۸	مواد شیمیایی؛ مواد	شیمی عمومی	۱۵	۲۶	٪۵۹
۹	ابزار	نورشناسی	۱۴	۲۸	٪۵۲
۱۰	مهندسی برق؛ الکترونیک	نیمه هادی ها	۱۲	۱۴	٪۸۵

1. Encouraged
2. Restricted
3. Prohibited
4. Permitted

جدول ۴: پتنت‌های اختراع شده توسط شرکت‌های چندملیتی در چین، ثبت شده در اداره ثبت اختراع ایالات متحده طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ (براساس یافته‌های پژوهش)

ردیف	بخش‌های فناوری	۲۰۰۰-۱۹۹۰		۲۰۰۸-۲۰۰۱	
		تعداد پتنت شرکت‌های خارجی	کل پتنت	تعداد پتنت شرکت‌های خارجی	کل پتنت
۱	مهندسی برق؛ الکترونیک	۱۱۰	۱۷۵	۷۶۰۹	۱۱۲۷۵
۲	ابزار	۳۱	۸۸	۹۵۵	۱۶۱۰
۳	مواد شیمیایی؛ مواد	۳۱	۸۶	۴۲۸	۹۲۲
۴	داروها؛ بیوتکنولوژی	۴۱	۱۳۷	۲۷۵	۷۶۲
۵	فرآیندهای صنعتی	۱۵	۵۳	۳۴۵	۷۰۷
۶	مهندس مکانیک؛ ماشین‌آلات	۱۰	۴۶	۵۶۳	۸۴۱
۷	کالاهای مصرفی؛ مهندسی عمران	۷	۳۱	۵۹۷	۹۸۶
	مجموع	۲۴۵	۶۱۵	۱۰۷۷۳	۱۷۱۰۳

بالاسطی در کنار سرمایه‌گذاری گسترده چین در تحقیق و توسعه باعث جذب گسترده مراکز تحقیق و توسعه به چین و بوجود آمدن مراکز جهانی نوآوری در چین شد (Lin et al., 2009).

در جدول ۴ پتنت‌های شرکت‌های چندملیتی در بخش‌های مختلف فناوری برای سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۱ مشاهده می‌شود. نسبت به دهه قبل، علاوه بر افزایش کمی قابل ملاحظه پتنت‌ها می‌توان مشاهده کرد که شرکت‌های خارجی در حوزه فناوری اطلاعات تمرکز بیشتری یافته‌اند. در این خصوص که صادرات محصولات مرتبط با رایانه و ارتباطات در سال ۲۰۰۴ حدود ۸۲ درصد از کل صادرات چین به مبلغ ۱۳۲ میلیارد دلار را به خود اختصاص داده است. همچنین در مقایسه ۱۰ حوزه نخست از منظر تعداد پتنت شرکت‌های خارجی، در مقایسه با دهه قبل تمرکز بیشتر شرکت‌های چندملیتی در حوزه مهندسی برق و فناوری اطلاعات و ارتباطات مشخص است.

جدول ۶ با ارائه یک نمای کلی و مرحله‌ای، تاریخچه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چین را با تمرکز بر تحولات کلیدی سیاست‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، در چهار دوره زمانی متمایز از سال ۱۹۴۹ تا ۲۰۰۸ دسته‌بندی کرده و نشان می‌دهد که چگونه رویکرد دولت چین نسبت به جذب سرمایه خارجی، نوع فناوری‌های هدف، صنایع منتخب، توزیع منطقه‌ای، حمایت‌های قانونی و مشوق‌ها به تدریج دگرگون شده است. در دوره نخست (۱۹۴۹-۱۹۷۸)، سیاست‌ها عمدتاً بر ممنوعیت

### ۳-۴. دوره سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸: پیوستن چین به سازمان تجارت جهانی

در راهنمای سرمایه‌گذاری خارجی در صنایع چین پروژه‌های ممنوع شامل پروژه‌های منجر به اتلاف انرژی، پروژه‌های آلاینده، فناوری‌های از رده خارج، و فناوری‌های با ارزش افزوده پایین (همچون اسباب‌بازی، پوشاک و مبلمان) بودند. از طرف دیگر پروژه‌های مرتبط با صرفه‌جویی انرژی، تکنولوژی‌های پیشرفته و تولید مدرن، طرح‌های حفاظت از محیط زیست، توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل و بهبود فناوری کشاورزی مورد تشویق قرار گرفتند. البته از طریق قانون ضدانحصار در سال ۲۰۰۸، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از طریق ادغام و اکتساب برای جلوگیری از ایجاد انحصار شرکت‌های خارجی نیز تصویب شد. در این دوره که همچنان ادامه دارد می‌توان تفاوت بین رویکرد سرمایه‌گذاری‌های خارجی قبل و بعد از پیوستن به سازمان تجارت جهانی<sup>۱</sup> را به خوبی درک نمود. تا قبل از سال ۲۰۰۱، سیاست مشوق‌های سرمایه‌گذاری در چین بیشتر به صورت مشوق‌های مالیاتی بود. اما در سیاست جدید، به جای آن مشوق‌های تسهیل کسب و کار و تاکید بر قوانین حقوق مالکیت مورد توجه جدی قرار گرفته است (Lin et al., 2009). در این دوره علاوه بر تأکید بر حمایت مالکیت فکری وجود پارک‌های فناوری، مناطق توسعه اقتصادی و فناوری<sup>۲</sup> و مناطق توسعه صنعتی با فناوری

1. World Trade Center (WTO)

2. Economic and Technological Development Zones

جدول ۵: ۱۰ حوزه فناوری با بیشترین ثبت پتنت توسط شرکت‌های خارجی در سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۰۸ (براساس یافته‌های پژوهش)

شماره	بخش فناوری	زیربخش فناوری	مجموع تعداد پتنت	پتنت‌های کشور چین	در صد پتنت خارجی از کل پتنت بخش
۱	مهندسی برق؛ الکترونیک	فناوری اطلاعات	۳۳۹۸	۴۶۵۶	٪۷۳
۲		مهندسی برق	۳۱۸۶	۴۰۳۵	٪۷۹
۳	ابزار	ارتباطات	۱۴۷۲	۳۳۶۹	٪۴۴
۴		فن آوری های صوتی تصویری	۱۱۳۹	۱۵۶۸	٪۷۳
۵	کالاهاى مصرفی؛ مهندسی عمران	فن آوری کنترل	۷۳۷	۱۲۶۴	٪۵۸
۶		کالاهاى مصرفی	۵۲۳	۱۰۰۷	٪۵۲
۷	مهندسی برق؛ الکترونیک	نورشناسی	۴۲۰	۶۵۹	٪۶۴
۸		نیمه هادی	۳۴۶	۷۸۱	٪۴۴
۹	کالاهاى مصرفی؛ مهندسی عمران	مهندسی عمران	۲۶۱	۳۸۸	٪۶۷
۱۰		داروها؛ بیوتکنولوژی	۲۴۲	۷۲۰	٪۳۴

فرآیندهای جذب سرمایه، دامنه صنایع هدف گسترش یافت و تمرکز بر انتقال فناوری‌های فرآیندی و مدیریتی افزایش پیدا کرد. پیوستن چین به سازمان تجارت جهانی در سال ۲۰۰۱، نقطه عطفی در باز شدن هرچه بیشتر اقتصاد این کشور به روی سرمایه‌گذاران خارجی بود و موجب شد سیاست‌ها به سمت ارتقای توانمندی‌های نوآرانه، مدیریت دانش و رقابت‌پذیری جهانی سوق پیدا کند.

سرمایه‌گذاری خارجی متمرکز بود و فناوری‌های هدف محدود به تجهیزات پایه می‌شد. با آغاز اصلاحات اقتصادی و تصویب قانون سرمایه‌گذاری مشترک در سال ۱۹۷۹، چین وارد مرحله‌ای جدید شد که طی آن، مدرنیزاسیون و جذب فناوری‌های پیشرفته‌تر در دستور کار قرار گرفت و مناطق آزاد تجاری برای نخستین بار ایجاد شدند. در دهه‌های بعد، با تصویب قوانین تکمیلی و تسهیل

جدول ۶- رویدادهای مهم استفاده از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشور چین با هدف توسعه توانمندی‌های فناورانه (براساس یافته‌های پژوهش)

دوره‌های زمانی	۱۹۴۹-۱۹۷۸	۱۹۹۱-۱۹۷۸	۱۹۹۱-۲۰۰۱	۲۰۰۱-۲۰۰۸
سطح توسعه	در حال توسعه	مدرنیزاسیون بیشتر	در حال صنعتی شدن	رقابت پذیری
نوع فناوری هدف	تجهیزات	تجهیزات و زیرسیستم‌ها	فناوری‌های فرآیندی و رویه‌ها	توانمندی‌های محصول، فعالیت‌های نوآوری و مدیریت دانش
اتفاقات اصلی قانونی	ممنوعیت	قانون سرمایه‌گذاری مشترک خارجی در سال ۱۹۷۹ قانون شرکت‌های با مالکیت کاملاً خارجی در سال ۱۹۸۶	کتاب راهنمای جذب سرمایه- گذاری خارجی در سال ۱۹۹۵	عضویت در سازمان تجارت جهانی
صنایع هدف سیاست‌گذار	صنایع سنگین	صنعت، کشاورزی، بخش علم و فناوری، صنایع نظامی	کشاورزی، ارتباطات، حمل‌ونقل، انرژی و مواد اولیه، و صنایع با فناوری‌های پیشرفته	
توزیع منطقه‌ای		تأسیس چهار منطقه آزاد تجاری در استان‌های جنوبی از سال ۱۹۸۴ به بعد مناطق آزاد اقتصادی در ۱۲ استان دیگر تحت عنوان «مناطق ترویج تکنولوژی» گسترش یافتند.	ایجاد مناطق آزاد در ۱۴ شهر ساحلی در ۱۰ استان و برخی مناطق خاص تکنولوژیکی	پارک‌های فناوری و مناطق غربی

حمایت از مالکیت فکری	ضعیف	تقویت
محدودیت‌ها	عدم مجوز ریاست هیئت مدیره به افراد غیرچینی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری مشترک. عدم امکان خروج سرمایه کنترل نرخ ارز عدم امکان تاسیس شرکت با مالکیت تماماً خارجی	حوزه های دارای محدودیت: تکنولوژی هایی که قبلا توسعه داده شده یا انتقال یافته، پروژه‌های مبتنی بر بازار داخل که تولید آنها مازاد نیاز داخل باشد. استخراج منابع کمیاب و باارزش، حوزه های دارای ممنوعیت: پروژه‌هائی که از تکنولوژی منحصر به فرد چین استفاده می نمایند. مخالف امنیت ملی یا عمومی و سلامت انسان، محیط زیست
مشوق‌ها	اعمال نرخ‌های کمتر مالیاتی در صنایع هایتک معافیت مالیاتی برای صادرات کالاهای صنعتی و هایتک برای سرمایه‌گذاری خارجی معافیت پرداخت حقوق ورودی و گمرکی برای نهاده‌های تولید در مناطق ویژه اقتصادی تخصیص نرخ‌های پایین اجاره زمین و تسهیلات تولید برای بخش صنعت	اعطای مجوز ریاست هیئت مدیره به افراد غیرچینی در شرکت‌های سرمایه‌گذاری مشترک. حذف الزام سرمایه‌ی ثبتی بالا توسط سرمایه‌گذار خارجی برای صدور مجوز و شروع کسب و کار جدید قوانین ساده صدور مجوزها و ایجاد کسب و کار جدید (بعد از سال ۲۰۰۸)

#### ۴. سیاست‌های سرمایه‌گذاری مستقیم چین در راستای توسعه توانمندی های فناورانه

در این قسمت سیاست‌های کشور چین مبتنی بر دو ویژگی کلیدی سطح توسعه و نیز تفاوت‌های بخشی مطابق با مدل مفهومی مورد بررسی قرار می‌گیرد:

##### ۴-۱. سطح توسعه

#### ۴-۱-۱. حرکت از سیاست جایگزینی واردات به توسعه و تشویق صادرات به مرور توسعه یافتگی

یکی دیگر از درس‌آموخته‌های چین جذب سرمایه‌گذاری مستقیم با هدف صادرات بوده است. برخلاف سیاست الزامات عملکردی استراتژی تشویق صادرات، استراتژی پیش‌فعالی بود. بر این اساس، برای سرمایه‌گذاری خارجی مبتنی بر صادرات، امتیازهایی به صورت نرخ مالیات پایین با معافیت از مالیات تجاری و صنعتی در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این، سرمایه‌گذاران مذکور می‌توانند از منافع مانند تسهیلات تجاری و ارزی به واسطه فرآیند صادرات از مناطق ویژه اقتصادی و معافیت از حقوق گمرکی انبار کالا برخوردار

شوند. از نکات جالب توجه این سیاست آن است که بزرگترین بازار جهان به دنبال سیاست جایگزینی واردات نبوده و استراتژی توسعه فناوری خود را با رویکرد صادراتی تنظیم می‌کند. برای رسیدن به این هدف، دولت چین سعی در ایجاد و تقویت شبکه‌های تولیدی در جهت سازماندهی توانایی‌های صادراتی خود به خصوص در صنایع هدف نمود.

#### ۴-۱-۲. حرکت از سیاست مهندس معکوس به سیاست حمایت از مالکیت‌های فکری

یکی از چالش‌های اصلی شرکت‌های چندملیتی برای انجام تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه، ریسک از دست دادن دارایی‌های فکری است. نمونه بارز آن، چین است که علی‌رغم جذابیت‌های فراوان، به دلیل ضعف نظام حمایت از مالکیت فکری، با محدودیت‌هایی در جذب سرمایه خارجی در حوزه تحقیق و توسعه مواجه بوده است. میزان حمایت از مالکیت فکری تأثیر مستقیمی بر رفتار شرکت‌های خارجی، انتقال فناوری و توان جذب آن توسط شرکت‌های محلی دارد. حمایت بالا از حقوق فکری گرچه انگیزه شرکت‌های خارجی را افزایش می‌دهد، اما هزینه انتقال فناوری را بالا برده و انحصار صاحبان فناوری را تقویت می‌کند. همچنین، در صورت وجود نظام حمایتی قوی، نیازی به



عنوان ابزار توسعه توانمندی فناوری‌ها است. در این راستا این کشور ابزارهای تشویقی الزامی مختلفی برای جهت‌دهی به مناطق ویژه اقتصادی<sup>۳</sup> و مناطق توسعه اقتصادی و تکنولوژیکی<sup>۴</sup> ارائه کرده است (Zhao, 2006).

سرمایه‌گذاری‌های خارجی در دهه ۷۰ فقط اجازه ورود به چهار مناطق آزاد تجاری در استان‌های جنوبی را داشتند و در دهه ۸۰ ایجاد مناطق آزاد در ۱۴ شهر ساحلی در ۱۰ استان نیز امکان‌پذیر شد. از سال ۱۹۹۹، زمانی که منطقه غربی برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باز شد، جهش و خیز بزرگی برحسب مقصد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به وجود آمد. ایجاد تمرکز در يك منطقه محدود جغرافیایی و سعی در هدایت شرکت‌های خارجی به مکان‌ها و موضوعات خاص منجر به ایجاد تجمیع‌های اقتصادی<sup>۵</sup> و خوشه‌ها و شبکه‌های تخصصی می‌شود که از طریق به وجود آمدن صرفه‌های مقیاس و فراهم آوردن عوامل تولید رشد و توسعه را به همراه دارد. صرفه‌های مقیاس ناشی از استفاده مشترک از اطلاعات، نیروی کار تجمیع‌شده، تولیدکنندگان و تامین‌کنندگان تخصصی است. همچنین با توجه به اینکه مناطق ویژه اقتصادی بیشتر منجر به جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با فناوری‌های سطح متوسط و پایین شد، دولت چین آغاز به توسعه پارک‌های علمی و فناوری نمود که پذیرای سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی است. سرمایه‌گذاران خارجی از مشوق‌هایی برای ایجاد سرمایه‌گذاری مشترک با شرکت‌های داخلی در حوزه‌های هایتک از جمله معافیت‌های مالیاتی و عوارض گمرکی برخوردارند.

#### ۴-۲-۱. حرکت از جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش‌های مبتنی بر نیروی کار به بخش‌های فناوری بالاسطح

سرمایه‌گذاری خارجی در چین نه تنها در صنعت، بلکه در بخش‌های کشاورزی، خدماتی و مستغلات نیز بکار گرفته شدند. تا قبل از پیوستن چین به سازمان تجارت جهانی صنعت کارخانه‌ای ۶۰ درصد سهم از کل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را دارا بود که نیمی از سرمایه‌گذاری‌های خارجی به صنایع کاربر (مانند منسوجات و پوشاک، صنایع غذایی، و اثاثه منزل) اختصاص داشت. دلیل اصلی انگیزه بالای سرمایه‌گذاری خارجی برای بکارگیری سرمایه در بخش‌های کاربر را می‌توان به وجود نیروی کار ارزان در چین و تمایل سرمایه‌گذاران به استفاده از آن‌ها به منظور کاهش هزینه نسبت داد (صارمی، ۱۳۹۶).

سیاست‌گذاران چینی با بهره‌گیری از مشوق‌ها و محدودیت‌ها، سرمایه‌گذاری خارجی را از صنایع کاربر محور، آلاینده و املاک به

حضور فیزیکی در کشور میزبان نیست، که این امر سرمایه‌گذاری و مشارکت در تحقیق و توسعه را کاهش می‌دهد. در مقابل، حمایت حداقلی در مراحل اولیه توسعه، مانند آنچه چین تجربه کرد، امکان نسخه‌برداری و مهندسی معکوس را فراهم می‌سازد. با این حال، عدم حمایت کامل مانعی برای دستیابی به سطوح عمیق‌تر فناوری است. به‌طور کلی، برای دستیابی به فناوری‌های پیشرفته، علاوه بر ظرفیت داخلی، باید خواسته‌های صاحبان فناوری نیز در نظر گرفته شود و نظام مالکیت فکری متعادل طراحی گردد.

#### ۴-۱-۳. حرکت از تربیت انسانی تکنسین محور به تربیت نیروی انسانی تحقیق و توسعه

براساس نظر مالربا<sup>۱</sup> و نلسون<sup>۲</sup> (2011)، تحقق جهش فناوری‌ها نیازمند مجموعه‌ای از الزامات است؛ از جمله ایجاد نظام یادگیری درون‌صنعتی، دسترسی به دانش خارجی، تربیت نیروی انسانی ماهر، شبکه‌سازی میان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنایع. چین سرمایه‌گذاری گسترده‌ای در توسعه زیرساخت‌های دانشگاهی، مراکز تحقیق و توسعه عمومی و پارک‌های فناوری انجام داد و به‌ویژه بر ایجاد استانداردهایی منطبق با نیازهای شرکت‌های چندملیتی تأکید کرد (Lundvall and Rikap, 2022). این استانداردها تنها محدود به دانش علمی نبود، بلکه بر توانمندی‌های فناوری‌ها تقاضا محور نیز تمرکز داشت. دولت چین ضمن تأمین سرمایه برای تجهیز مراکز علمی، بر تربیت نیروی انسانی در سطح جهانی از طریق توسعه تحصیلات تکمیلی در علوم و مهندسی تأکید کرد (Cooke et al., 2019). همچنین، طراحی رشته‌های دانشگاهی با مشارکت شرکت‌های چندملیتی و برگزاری دوره‌های مشترک، پیوند مؤثری میان دانشگاه و صنعت ایجاد کرد. در کنار این اقدامات، چین با سیاست‌های هدفمند مانند پژوهانه‌های تحقیقاتی، مشوق‌های بازگشت نخبگان، و تسهیل استقرار آن‌ها در پارک‌های صنعتی‌های تک، از چرخش مغزها برای جذب سرمایه خارجی در تحقیق و توسعه بهره گرفت. همچنین، توسعه تعاملات میان شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، مشاوران و انجمن‌های صنعتی و ایجاد خوشه‌های فناوری پیرامون شرکت‌های چندملیتی، از دیگر اقدامات مهم چین در جهت توانمندسازی شرکت‌های محلی و ارتقای ظرفیت‌های تحقیق و توسعه بود.

#### ۴-۲. ویژگی‌های صنعت

ایجاد خوشه‌های صنعتی و فناوری تخصصی از طریق تمرکز جغرافیایی برای شرکت‌های خارجی از درس‌آموخته‌های مهم تجربه چین جهت‌دهی به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به

3. Special Economic Zones (SEZ)

4. Economic and Technological development Zones (ETDZS)

5. Agglomeration of economies

1. Malerba

2. Nelson

## ۵. جمع‌بندی و درس‌آموخته‌هایی برای ایران

چین با بهره‌گیری تدریجی و هدفمند از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، از مرحله مونتاژ و انتقال فناوری به جایگاه یک مرکز نوآوری جهانی رسید. این مسیر از توسعه زیرساخت‌ها و مناطق ویژه اقتصادی آغاز شد و با تشویق سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و تقویت نظام مالکیت فکری ادامه یافت، به‌گونه‌ای که توانست از کپی‌برداری به نوآوری‌های مستقل و رقابتی دست یابد. تجربه چین نشان می‌دهد که سیاست‌های مرتبط با جذب سرمایه خارجی، توسعه فناوری، و نوآوری، به‌شدت درهم‌تنیده‌اند و باید با در نظر گرفتن شرایط بومی کشور تدوین شوند. در ایران، مانند بسیاری از کشورها، این سیاست‌ها در نهادهای مجزا با اهداف متفاوت تعریف شده‌اند و همین مسأله اجرای یکپارچه و مؤثر آن‌ها را با چالش‌هایی مانند اولویت‌بندی اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت، مواجه می‌سازد. برای مثال، تمرکز صرف بر ایجاد اشتغال ممکن است جذب سرمایه‌های کاربر و کم‌فناوری را در پی داشته و کشور را در چرخه رشد پایین نگه دارد. همچنین، جذب بدون ضابطه سرمایه خارجی برای تأمین مالی می‌تواند به اقتصادهای منابع‌محور آسیب رسانده و موجب ورود سرمایه به بخش‌های غیرمولد و تشدید بیماری هلندی شود. از سوی دیگر، تمرکز بیش از حد بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش‌های پیشرفته بدون توجه به نیاز بازار داخلی می‌تواند منجر به توسعه شرکت‌های فاقد مقیاس اقتصادی و بازار کافی گردد. به‌علاوه، گسترش نابرابر فناوری ممکن است شکاف‌های طبقاتی را افزایش دهد. برای رفع این چالش‌ها، مفهوم «انسجام‌سیاستی» پیشنهاد شده است؛ به معنای هماهنگی بین سیاست‌گذاران با اهداف مختلف برای طراحی سیاست‌هایی هم‌راستا و مؤثر. در نهایت، موفقیت در جذب سرمایه خارجی برای توسعه توانمندی‌های فناورانه، نیازمند پیوند نزدیک میان سیاست‌گذاری در حوزه نوآوری و جذب سرمایه خارجی، با توجه به نقاط قوت و ضعف نظام ملی نوآوری است.

سمت پروژه‌های فناورانه و صادرات‌محور هدایت کرده‌اند. تمرکز اصلی بر حوزه‌هایی مانند حفاظت محیط‌زیست، مدرن‌سازی کشاورزی، توسعه زیرساخت‌ها، صنایع پایه و فناوری‌های پیشرفته نظیر الکترونیک، فناوری اطلاعات، زیست‌فناوری، مواد نو و هوافضا بوده است. این امر از طریق توسعه مراکز تحقیق و توسعه، پارک‌های فناوری‌های پیشرفته، تشویق شرکت‌های چند ملیتی برای تأسیس مراکز تحقیق و توسعه و شعبات منطقه‌ای در چین، به علاوه مدرنیزاسیون صنایع سنتی مانند ماشین‌آلات، نساجی، و کالاهای مصرفی از طریق به کارگیری فناوری‌های پیشرفته صورت گرفته است. در تحول دوم که از سال ۲۰۰۸ اعمال شده است، مشوق‌های مالیاتی با هدف کیفی و برای صناعی خاص که مبتنی بر صادرات و تکنولوژی پیشرفته هستند و همچنین ملاحظات زیست محیطی در آن‌ها لحاظ شده است، در نظر گرفته می‌شوند. این سیاست تحت عنوان «سیاست مالیاتی صنعت محور<sup>۱</sup>» شناخته می‌شود.

## ۴-۲-۲. سازوکار انتقال فناوری‌های بالاسطح از طریق بازار

### گسترده چین

چین از ابزارهایی مانند قراردادهای خارجی، وام‌های بین‌المللی، خریدهای کلان و سرمایه‌گذاری خارجی برای انتقال فناوری بهره برده است. این کشور با استفاده از جذابیت بازار داخلی و ارزش پروژه‌های بزرگ، شرکت‌های چندملیتی را به انتقال فناوری یا بخشی از زنجیره ارزش به داخل کشور وادار کرده است. سیاست ایجاد رقابت میان شرکت‌ها برای ورود به بازار چین، ابزار مؤثری برای اعمال شروط انتقال فناوری بوده است. نمونه بارز آن، صنایع هواپیماسازی و قطار سریع‌السر است که چین با استفاده هوشمندانه از این سیاست، از یک خریدار صرف به تولیدکننده این محصولات پیچیده تبدیل شده و از طریق همکاری با دانشگاه‌ها، استخدام نیروی انسانی و سرمایه‌گذاری مشترک، امتیازات فناورانه قابل توجهی کسب کرده است.

سیاست‌های تجاری و سرمایه‌گذاری خارجی چین در هماهنگی کامل با فرآیند صنعتی‌شدن این کشور طراحی شده‌اند. چین با بهره‌گیری از رویکرد جایگزینی واردات از طریق سرمایه‌گذاری، بخش زیادی از فناوری شرکت‌های خارجی را به داخل منتقل کرده و بر تقویت ظرفیت‌های محلی تأکید دارد. تا پیش از عضویت در سازمان تجارت جهانی در سال ۲۰۰۱، چین از الزامات عملکردی به‌عنوان ابزاری جهت ارتقای کیفیت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی استفاده می‌کرد؛ اما پس از آن، به دلیل محدودیت‌های این سازمان، استفاده از چنین الزامات کاهش یافت.

## منابع

- “Technological learning strategies and technology upgrading intensity in the mining industry: evidence from Brazil”. *The Journal of Technology Transfer*, 46(3), 629-659.
- Fung, K. C., Iizaka, H., and Tong, S. (2004). “Foreign direct investment in China: Policy, recent trend and impact”. *Perspectives on East Asian Economies and Industries*, 33(2), pp. 99-130.
- Görg, H., and Strobl, E. (2005). “Foreign direct investment and local economic development: Beyond productivity spillovers”. Available at SSRN 715981, (1999), pp. 137-158.
- Hsiao, F. S. T., and Hsiao, M.-C. W. (2006). “FDI, exports, and GDP in East and Southeast Asia: Panel data versus time-series causality analyses”. *Journal of Asian Economics*, 17(6), pp. 1082-1106.
- Hu, M.-C., and Mathews, J. A. (2008). “China’s national innovative capacity”. *Research Policy*, 37(9), pp. 1465-1479.
- Huang, Y., Raza, S. M. F., and Usman, M. (2023). “Asymmetric role of natural resources dependence, industrialization, and foreign direct investment in China’s economic growth”. *Resources Policy*, 85, 103932.
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., and Lundvall, B. Å. (2007). “Forms of knowledge and modes of innovation”. *Research Policy*, 36(5), pp. 680-693.
- Kaiser, S., Kirby, D. A., and Fan, Y. (2018). “Foreign direct investment in China: An examination of the literature”. *Greater China*, pp. 44-65.
- Keller, W., and Yeaple, S. R. (2009). “Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm Level Evidence From The United States”. *The Review of Economics and Statistics*, 91(November), pp. 821-831.
- Kim, L. (1999). “Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea’s experience”. *Industrial and Corporate Change*, 8(1), 111-136.
- Kim, L., and Nelson, R. R. (2000). *Technology, Learning, and Innovation. Commentary*. Cambridge University Press.
- Beamish, P. W., and Wang, H. Y. (1989). “Investing in China via Joint Ventures”. *Management International Review*, 29(1), pp. 57-64.
- Bell, M., and Figueiredo, P. N. (2012). “Innovation capability building and learning mechanisms in latecomer firms: recent empirical contributions and implications for research”. *Canadian Journal of Development Studies/Revue Canadienne D’études Du Développement*, 33(1), pp. 14-40.
- Bell, M., and Pavitt, K. (1993). “Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries”. *Industrial and Corporate Change*, 2(1), pp. 157-210.
- Branstetter, L. (2004). *Is Foreign Direct Investment a Channel of Knowledge Spillovers? Evidence from Japan’s FDI in the United States*. Business.
- Breschi, S., Malerba, F., and Orsenigo, L. (2000). *Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation, The Debate on Technological Change and Patterns of Innovation in Industry: An Introduction*, 110.
- Castellacci, F., and Zheng, J. (2008). *Technological Regimes, Schumpeterian Patterns of Innovation and Firm Level Productivity Growth*, (3).
- Cooke, F. L., Liu, M., Liu, L. A., and Chen, C. C. (2019). “Human resource management and industrial relations in multinational corporations in and from China: Challenges and new insights”. *Human Resource Management*, 58(5), pp. 455-471.
- Dong, Y., Shao, S., and Yan Z. (2019). “Does FDI have energy-saving spillover effect in China? A perspective of energy-biased technical change”, *Journal of Cleaner Production*, Volume 234,
- Fagerberg, J. (2001). *Chris Freeman and Francisco Louca: As times goes by. From the Industrial Revolutions to the Information*.
- Feigenbaum, E. A. (2003). *China’s Techno-Warriors: National Security and Strategic Competition from the Nuclear to the Information Age*. Stanford University Press.
- Figueiredo, P. N., and Piana, J. (2021).

- Lall, S. (1992). "Technological capabilities and industrialization". *World Development*, 20(2), 165–186.
- Lee, K. (2013). "How can Korea be a role model for catch-up development? A 'capability-based' view". *Achieving Development Success: Strategies and Lessons from the Developing World*, 25.
- Lee, K. (2013). *Schumpeterian analysis of economic catch-up: Knowledge, path-creation, and the middle-income trap*. Cambridge University Press.
- Lee, K., Jee, M., and Eun, J. (2011). "Assessing China's Economic Catch-Up at the Firm Level and Beyond: Washington Consensus, East Asian Consensus and the Beijing Model". *Industry and Innovation*, (September), 1–29.
- Lee, K., and Lim, C. (2001). "Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries". *Research policy*, 30(3), pp. 459-483.
- Lin, P., Liu, Z., and Zhang, Y. (2009). "Do Chinese domestic firms benefit from FDI inflow?. Evidence of horizontal and vertical spillovers". *China Economic Review*, 20(4), pp. 677–691.
- Lu, D. (2002). "Revamping the Industrial Policies". In S. Wei, G. J. Wen, and H. Zhou (Eds.), *The Globalization of the Chinese Economy* (pp. 13–33). Edward Elgar.
- Lundvall, B. Å., and Rikap, C. (2022). "China's catching-up in artificial intelligence seen as a co-evolution of corporate and national innovation systems". *Research Policy*, 51(1), 104395.
- Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S., and Dalum, B. (2002). "National systems of production, innovation and competence building". *Research Policy*, 31(2), 213–231.
- Malerba, F., and Nelson, R. (2011). "Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries". *Industrial and Corporate Change*, 20(6), pp. 1645–1675.
- Malerba, F., Nelson, R., Orsenigo, L., and Winter, S. (2008). Public policies and changing boundaries of firms in a history-friendly model of the co-evolution of the computer and semiconductor industries. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 67(2), pp. 355–380.
- Malerba, F., and Orsenigo, L. (1997). "Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities". *Industrial and Corporate Change*.
- Mathews, J. a. (2004). "Competitiveness, FDI and Technological Activity in East Asia". *Research Policy*, 33(6–7), 1060–1062.
- Mu, Q., and Lee, K. (2005). Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: The case of the telecommunication industry in China. *Research Policy*, 34(6), pp. 759–783.
- Park, K.-H., and 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), pp. 715–753.
- Sakakibara, M., and Cho, D.-S. (2002). "Cooperative R&D in Japan and Korea: a comparison of industrial policy". *Research Policy*, 31(5), pp. 673–692.
- Salim, A., Razavi, MR., and Afshari-Mofrad, M. (2017). "Foreign direct investment and technology spillover in Iran: The role of technological capabilities of subsidiaries", *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 122, Pages pp. 207-214,
- Saremi, M. S. (2017). "Analysis of multinational corporations' direct investment policies in research and development (Case study: India and China)". *International Journal of Engineering and Management Research*, Volume-12, Issue-4 (August 2022). [in persian].
- Tan, K. G., Tan, E. B. K., and Kwan, V. W. S. (2024). "Singapore's Economic Development, 1965–2020: Review, Reflection and Perspective". *commentary on singapore: Economy, Environment and Population*, pp. 3-29.
- Tuan, C., and Ng, L. F. Y. (2003). "FDI facilitated by agglomeration economies: evidence from manufacturing and services joint ventures in China. *Journal of Asian Economics*", 13(6), pp. 749–765.
- Wei, X. (2000). "Acquisition of technological capability through special economic zones (SEZs): the case of Shenzhen SEZ". *Industry and Innovation*, 7(2), pp. 199–221.

- Wong, P.-K. (1999). "National Innovation Systems for Rapid Technological Catch-up: An analytical framework and a comparative analysis of Korea, Taiwan and Singapore Poh-Kam. The DRUID Summer Conference on National Innovation Systems", *Industrial Dynamics and Innovation Policy*, pp. 1–32.
- World Bank*. (2015). Annual report 2015: Financing development through innovation. Retrieved from
- Xie, W., and White, S. (2006). "From imitation to creation: the critical yet uncertain transition for Chinese firms". *Journal of Technology Management in China*, 1(3), pp. 229–242.
- Yi, J., Hou, Y., and Zhang, Z. (2023). "The impact of foreign direct investment (FDI) on China's manufacturing carbon emissions", *Innovation and Green Development*, Volume 2, Issue 4.
- Zhang, K. H., and Song, S. (2002). "Promoting exports: the role of inward FDI in China". *China Economic Review*, 11(4), pp. 385–396.
- Zhao, M. (2006). "Conducting R&D in Countries with Weak Intellectual Property Rights Protection". *Management Science*, 52(8), 1185–1199.



Science and Technology Pole

Technology Letters

15, Issue 2, summer 2025

## **An Analysis of Foreign Direct Investment Policies in China: Implications for Technological Capability Development**

mohammad sadegh saremi<sup>1</sup>

Kiarash Fartash<sup>2</sup>

Mohammad Azimzadeh Arani<sup>3</sup>

### **Abstract**

Today, many advanced technologies are monopolized by multinational corporations. Nevertheless, some countries have successfully leveraged foreign direct investment (FDI) to enhance their technological capabilities. This study aims to examine China's policies in utilizing FDI for the development of its technological capacity. The research adopts a historical case study approach, drawing data from various sources including academic articles and reports from international databases such as the World Bank, Google Scholar, and Scopus. The study analyzes China's political and economic transformations across four key time periods: the pre-reform era (before 1979), the initial reform period (1979–1991), the era of major transformation (1992–2001), and the period of accession to the World Trade Organization (2001–2008). The findings indicate that China's FDI policy evolved through multiple stages. Initially, China embraced open-door policies and attracted foreign investment in labor-intensive assembly industries to build foundational technological infrastructure. In subsequent phases, China imposed conditions on foreign companies to facilitate the transfer of advanced technologies, particularly in sectors such as electronics and information technology. One of China's major successes in this context was the establishment and expansion of Special Economic Zones (SEZs) and technology clusters, which served as critical instruments for attracting investment and fostering innovation.

**Keyword:** The development of technological capabilities, Sectoral differences, Technology regime, Level of development, People's Republic of China.

**Keywords:** The development of technological capabilities, Sectoral differences, Technology regime, Level of development, People's Republic of China.

---

1. Assistant Professor, Technology Studies Institute, Tehran, Iran. saremi@tsi.ir

2. Faculty Member, Institute for Science and Technology Studies, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

3. Assistant Professor, Energy and Electricity Economics Department, Niroo Research Institute (NRI), Tehran, Iran.

## نقش نامه و فرم تعارض منافع

الف) نقش نامه

پدیدآورندگان	محمدصادق صارمی	کیارش فرناش	محمد عظیم زاده آرانی
نقش	نویسنده	نویسنده	نویسنده
نگارش متن	نوشتن متن	نوشتن متن / بازنگری	نوشتن متن
ویرایش متن و ...	-	-	-
طراحی / مفهوم پردازی	مفهوم پردازی	-	مفهوم پردازی
گردآوری داده	گردآوری داده	-	-
تحلیل / تفسیر داده	تحلیل داده	تحلیل داده	تحلیل داده
سایر نقش ها	نظارت علمی	-	-

## ب) اعلام تعارض منافع

یا غیررسمی، اشتغال، مالکیت سهام، و دریافت حق اختراع، و البته محدود به این موارد نیست. منظور از رابطه و انتفاع غیرمالی عبارت است از روابط شخصی، خانوادگی یا حرفه‌ای، اندیشه‌ای یا باورمندانه، و غیره.

چنانچه هر یک از نویسندگان تعارض منافع داشته باشد (و یا نداشته باشد) در فرم زیر تصریح و اعلام خواهد کرد:

مثال: نویسنده الف هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد. نویسنده ب از شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است گرت دریافت کرده است. نویسندگان ج و د در سازمان فلان که موضوع تحقیق بوده است سخنرانی افتخاری داشته‌اند و در شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است سهام دارند.

در جریان انتشار مقالات علمی تعارض منافع به این معنی است که نویسنده یا نویسندگان، داوران و یا حتی سردبیران مجلات دارای ارتباطات شخصی و یا اقتصادی می‌باشند که ممکن است به طور ناعادلانه‌ای بر تصمیم‌گیری آن‌ها در چاپ یک مقاله تأثیرگذار باشد. تعارض منافع به خودی خود مشکلی ندارد بلکه عدم اظهار آن است که مسئله‌ساز می‌شود.


بدین وسیله نویسندگان اعلام می‌کنند که رابطه مالی یا غیرمالی با سازمان، نهاد یا اشخاصی که موضوع یا مفاد این تحقیق هستند ندارند، اعم از رابطه و انتساب رسمی یا غیررسمی. منظور از رابطه و انتفاع مالی از جمله عبارت است از دریافت پژوهانه، گرت آموزشی، ایراد سخنرانی، عضویت سازمانی، افتخاری

اظهار (عدم) تعارض منافع: با سلام و احترام؛ به استحضار می‌رساند نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد.

نویسنده مسئول: محمدصادق صارمی

تاریخ: ۱۴۰۴/۰۶/۲۹

## مروری بر مدل‌های لایه‌بندی فضای سایبری و پیشنهاد مدلی جدید

 : 20.1001.1.24767220.1404.15.2.5.3

احسان خوشحال پور<sup>۱</sup>

### چکیده

امروزه فضای سایبری به جزئی جدایی‌ناپذیر از زندگی بشر تبدیل شده است و بسیاری از نیازمندی‌های زندگی بشر در قالب امکانات مختلفی که این فناوری فراهم می‌آورد تأمین می‌شود. این تحول فناورانه با داشتن مزیت‌هایی نظیر سرعت، سادگی و دقت در ارائه خدمات مختلف به کاربران مسائلی را نیز متوجه حاکمیت‌ها کرده است. از مهم‌ترین لوازم مدیریت مؤثر فضای سایبری درک اجزای مختلف فضای سایبری و چگونگی ترکیب آن‌ها در کنار یکدیگر است که این مهم جز با ساده‌سازی و محدود کردن فضای سایبری در قالب یک مدل دست‌یافتنی نیست. مدل‌های لایه‌بندی، اجزای تشکیل‌دهنده را عموماً در ساختاری عمودی و به صورت لایه‌هایی وابسته به یکدیگر نشان می‌دهند. هدف این پژوهش مروری روایی بر مدل‌های لایه‌بندی ارائه‌شده برای فضای سایبری به منظور شناسایی مدلی جامع و ساده‌فهم برای مدیریت و حاکمیت فضای سایبری است. بدین منظور با جست‌وجو در پایگاه‌های معتبر برخط، ۵۷ مقاله و کتاب یافت شده و مورد مطالعه قرار گرفته است و ۱۹ مدل لایه‌بندی منحصر به فرد شناسایی شده است. مدل‌های لایه‌بندی شناسایی، تفکیک و در ۴ دسته دسته‌بندی شده‌اند و مقایسه مدل‌ها براساس میزان پوشش مؤلفه‌های فضای سایبری و نیز سطح هم‌پوشانی لایه‌های مدل‌های مختلف با یکدیگر صورت گرفته است. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که مدل‌های لایه‌بندی شناسایی شده برای مدیریت مؤثر فضای سایبری جامعیت کافی ندارند و مدل جدید پیشنهادی در این مقاله به رفع این خلأ کمک می‌کند.

واژگان کلیدی: فضای سایبری، مدل لایه‌بندی، مدیریت فضای سایبری

تاریخ پذیرش: ۸ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۱ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ دریافت: ۱۹ آبان ۱۴۰۳



مقدمه

گسترش روزافزون به‌کارگیری قابلیت‌های فضای سایبری در جنبه‌های مختلف زندگی بشر، در کنار تسهیلات و مزیت‌هایی که برای آسایش بیشتر بشر فراهم کرده است (همچون رفع محدودیت‌های مکانی و زمانی، افزایش سرعت و سهولت)، موجب مسائل و مخاطراتی برای حکومت‌ها در عرصه مدیریت این فضا و حفظ حاکمیت ملی شده است؛ در نتیجه به‌موازات گسترش به‌کارگیری فضای سایبری و انتقال خدمات مختلف به بستر فضای سایبری، توجه به مسائل مربوط به مدیریت و حاکمیت فضای سایبری نیز امری اجتناب‌ناپذیر شده است.

مدیریت فضای سایبری نیازمند ساده‌سازی ماهیت پیچیده و چندوجهی این فضا برای آگاهی از همه جنبه‌های این پدیده است که این کار از طریق محدود کردن فضای سایبری در قالب مدل به دست می‌آید. در واقع برای مدیریت مؤثر چیزی باید حدود آن مشخص شود و ترکیب آن به‌درستی درک شود. بدین منظور محققان معمولاً فضای سایبری را در قالب مدلی شامل لایه‌های وابسته به یکدیگر نشان می‌دهند. منظور از لایه، مجموعه‌ای از اجزای فضای سایبری است که هدف و عملکرد مشترکی دارند و خدماتی را به دیگر لایه‌ها ارائه می‌دهند و یا از آن‌ها خدماتی را دریافت می‌کنند. مدل لایه‌بندی، عمدتاً ساختاری عمودی است که در آن لایه‌ها روی یکدیگر قرار می‌گیرند و لایه‌های بالاتر بدون لایه‌های پایین‌تر نمی‌توانند کار کنند (Limonier et al., 2021)؛ به عبارت دیگر لایه‌های پایین‌تر خدماتی را فراهم می‌کنند که لایه‌های بالاتر بدون آن‌ها قادر به عملکرد نیستند و لایه‌های بالاتر مستقل از آنکه خدمات لایه‌های پایین‌تر چگونه پیاده‌سازی می‌شوند از آن خدمات بهره می‌برند.

درک جامع جنبه‌های مختلف فضای سایبری، روشن‌کننده نقش‌ها و تسهیل‌گر همکاری عوامل مختلف در مدیریت این فضا است. مدیریت مؤثر فضای سایبری نیازمند همکاری و هماهنگی همه عواملی است که بر فضای سایبری تأثیر دارند و یا از آن تأثیر می‌پذیرند و همکاری عوامل نیازمند درک مشترک آن‌ها از فضای سایبری است. این درک مشترک باعث می‌شود هر عامل مسائلی که دیگر عوامل با آن‌ها مواجه‌اند را نیز درک کرده و هرکدام بتوانند نقش خود را در قالب همکاری مشارکتی مشخص کنند. و همه عوامل و ذی‌نفعان خود را در قبال تأثیر تصمیم‌ها و اقدام‌هایشان در حوزه فضای سایبری مسئول بدانند (Gleason and Friedman, 2005).

آنچه در فضای سایبری رخ می‌دهد صرفاً جنبه فنی و ماشینی ندارد؛ بلکه تصمیم‌ها و اقدام‌های مختلف کاربران، طراحان و حاکمان انسانی این فضا نیز در چگونگی شکل‌گیری این فضا تأثیرگذار است. مهم است که به‌غیر از توسعه‌دهندگان، دیگر

عوامل نیز درک کافی از فضای سایبری داشته باشند تا آن‌ها هم خود را در قبال تصمیم‌هایشان در خصوص فضای سایبری مسئول بدانند. این امر نیازمند مدلی از فضای سایبری است که به اندازه کافی جامع و فهم‌پذیر باشد تا همه عوامل به‌خوبی متوجه نقش خود و تأثیر تصمیم‌هایشان بر این فضا باشند (Gleason and Friedman, 2005).

مدل لایه‌بندی فضای سایبری تمایز میان بخش‌های مختلف این فضا را آشکار می‌سازد و در نتیجه امکان برنامه‌ریزی برای توسعه و تکامل جداگانه بخش‌های مختلف فضای سایبری را فراهم می‌کند (Kademi and Koltuksuz, 2017). اساساً مدل لایه‌بندی فضای سایبری ساختاری است که به تسهیل مدیریت و برنامه‌ریزی در خصوص این فضا کمک می‌کند (Bush, 2021).

برای پاسخ‌گویی به این نیاز، برخی محققان به ارائه مدل لایه‌بندی فضای سایبری پرداخته‌اند؛ اما تاکنون اتفاق نظر بر یک مدل شکل نگرفته است؛ این در حالی است که، همان‌طور که بیان شد، بدون یک مدل جامع و مورد اتفاق نظر میان همه عوامل، امکان تحقق همکاری لازم میان عوامل تأثیرگذار بر یا تأثیرپذیر از فضای سایبری وجود ندارد. کریمی قهرودی<sup>۱</sup> (2023) در این زمینه می‌گوید: «سازمان‌ها، مراکز و نهادهای علمی و پژوهشی کشورهای مختلف تاکنون تعریف‌ها و توصیف‌های گوناگونی برای فضای سایبری و عناصر اصلی آن ارائه داده‌اند. برداشت‌ها، توصیف‌ها و تعریف‌های نسبتاً متنوع در کشورها سبب ایجاد ابهام، ضعف زبان مشترک، بروز مشکلات، ناهماهنگی و تعارض‌هایی در سیاست‌گذاری‌ها، تقنین، تقسیم‌کار ملی، برنامه‌ریزی‌ها و توسعه فضای سایبری و امنیت فضای سایبری و ... شده است. سازمان‌دهی نامناسب، موازی‌کاری‌ها، پراکنده‌کاری‌ها، ضعف در قاعده‌گذاری‌ها و بروز اختلاف‌ها در تقسیم‌کار ملی از جمله شواهد این مسئله است.»

سؤال اصلی پژوهش حاضر این است که کدام مدل لایه‌بندی فضای سایبری امکان اتفاق نظر میان عوامل عرصه مدیریت فضای سایبری و همکاری مؤثرتر آنان را فراهم می‌کند؟ در این پژوهش با درک ضرورت وجود مدلی جامع و ساده‌فهم به‌منظور تسهیل مدیریت فضای سایبری، مدل‌های لایه‌بندی مختلف ارائه‌شده برای فضای سایبری شناسایی و مرور شده‌اند. سپس با مقایسه مدل‌ها با یکدیگر ضعف مدل‌های ارائه‌شده در زمینه ایجاد نگاه جامع و ساده‌فهم لازم برای مدیریت مؤثر فضای سایبری روشن شده و با انطباق لایه‌های متناظر در مدل‌های مختلف، یک مدل لایه‌بندی جدید برای فضای سایبری پیشنهاد می‌شود.

در ادامه در بخش ۱ روش‌شناسی پژوهش بیان می‌شود. در بخش ۲ دسته‌بندی و مرور مدل‌های مختلف ارائه‌شده برای

موضوعی مختلف در بردارنده مؤلفه‌ها و اجزای واحدی است؛ در نتیجه امکان بهره‌گیری از محتوای مدل‌های هر کدام از دسته‌های چهارگانه در دسته دیگر به تناسب نیاز وجود دارد. بر همین اساس برای دستیابی به مدلی مناسب برای حوزه مدیریت و حاکمیت فضای سایبری لازم است در ابتدا فارغ از زمینه موضوعی ارائه هر مدل، مدل‌های مختلف لایه‌بندی فضای سایبری شناسایی و مرور شود و سپس به تناسب نیاز زمینه موضوعی مورد تمرکز مدل مطلوب معرفی شود. در این بخش انواع مدل‌های ارائه شده ذیل هر کدام از منظرهای چهارگانه با رعایت ترتیب زمانی ارائه مدل‌ها تشریح می‌شود.

## ۱-۲. مدل‌های تشریح‌کننده عوامل مطرح در مدیریت و حاکمیت بر فضای سایبری

یوچای بنک‌لر فضای سایبری را محیط اطلاعاتی دیجیتالی معرفی کرد و بر لزوم تنظیم‌گری حاکمیت‌ها بر این محیط اطلاعاتی تأکید کرد. در این راستا او با یکی دانستن لایه‌های فضای سایبری و لایه‌های محیط اطلاعاتی، در یکی از ابتدایی‌ترین مدل‌های ارائه شده، فضای سایبری را شامل ۳ لایه معرفی کرد: (۱) لایه زیرساخت فیزیکی<sup>۲</sup> شامل سیم‌ها، کابل‌ها، طیف فرکانس رادیویی؛ (۲) لایه زیرساخت منطقی<sup>۳</sup> شامل نرم‌افزار و (۳) لایه محتوا شامل اطلاعات (Benkler, 2000).

لاورنس فریدمن لزوم مسئولیت‌پذیری عوامل مختلف در قبال اثرات تصمیم‌های آن‌ها بر فضای سایبری را مورد توجه قرار داد و بر لزوم توجه به جوانب انسانی فضای سایبری در کنار جنبه‌های فنی این فضا تأکید کرد. او ضمن اشاره به اینکه مدل OSI<sup>۴</sup> - که یک مدل ۷ لایه ارائه شده در سال ۱۹۸۰ برای توصیف ارتباطات در شبکه‌های رایانه‌ای است (Zimmermann, 1980) - صرفاً از جانب مهندسان توسعه داده شده است، به منظور تعمیم دادن آن و رفع ضعف این مدل در پرداختن به مسائل انسانی فضای سایبری، افزودن ۳ لایه را به مدل OSI - لایه‌های ۸ تا ۱۰ - پیشنهاد کرد: (۸) لایه رابط کاربری، (۹) لایه تفسیر و (۱۰) لایه تأثیر. از نظر فریدمن، لایه رابط کاربری، اطلاعات رایانه‌ای را برای کاربر انسانی ادراک‌پذیر می‌کند؛ سپس در لایه تفسیر این اطلاعات با توجه به سطح دانش و تجربه فرد و یا متأثر از ترتیب نمایش آن‌ها می‌تواند به ایجاد معانی مختلف برای افراد مختلف بینجامد؛ شکل‌گیری تصمیم‌های مختلف در کاربر یا سازمان دریافت‌کننده آن اطلاعات نیز در لایه تأثیر مورد توجه قرار می‌گیرد (Gleason and Friedman, 2005).

فضای سایبری ارائه می‌شود. سپس در بخش ۳ مقایسه‌ای بین این مدل‌ها صورت می‌گیرد و مدل لایه‌بندی جدیدی پیشنهاد می‌شود. در نهایت با جمع‌بندی مطالب بیان شده پیشنهادهایی در این زمینه مطرح می‌شود.

## ۱. روش‌شناسی

هدف این پژوهش کاربردی و شیوه گردآوری اطلاعات روش مطالعه کتابخانه‌ای و اسنادی است. برای گردآوری اطلاعات عبارت‌های زیر در پایگاه علمی گوگل اسکالر<sup>۱</sup> جست‌وجو شدند: layers of cyberspace, layer model of cyberspace, cyber world model, conceptual model + cyber-space

۵۷ مقاله و کتاب یافت و مطالعه شد که ۱۹ مدل لایه‌بندی معتبر و منحصربه‌فرد در آن منابع شناسایی شد. هر مدل فیش‌برداری شد و اطلاعات هر مدل شامل نام ارائه‌دهنده، سال ارائه، زمینه موضوعی، هدف از ارائه مدل، عنوان لایه‌ها و توضیحات مربوط به هر کدام از لایه‌های مدل ثبت شد و سپس اطلاعات جمع‌آوری شده با روش کیفی تحلیل شد. در این تحلیل، اتصال و الهام‌گیری مدل‌های مختلف از یکدیگر شناسایی شده است و همچنین تشابه مفهومی میان مدل‌های مختلف علی‌رغم تفاوت‌ها در واژه‌های استفاده شده در مدل‌ها مورد تحلیل قرار گرفته است.

## ۲. مدل‌های لایه‌بندی فضای سایبری

مدل‌های ارائه شده برای فضای سایبری هر کدام از منطری خاص ارائه شده‌اند و هر محقق با نگاهی متفاوت و در بستر موضوعی خاصی به ارائه دیدگاه خود در خصوص مدل لایه‌بندی فضای سایبری پرداخته است. در کنار محققانی که از نقطه نظر تشریح عوامل مطرح در مدیریت و حاکمیت بر فضای سایبری مدل خود از این فضا را ارائه داده‌اند، برخی محققان از منظر تشریح عوامل مؤثر در تأثیرگذاری بر کاربران فضای سایبری مدل خود را ارائه داده‌اند. گروهی دیگر از محققان از نظر تشریح عوامل مؤثر در طرح‌ریزی و اجرای عملیات سایبری و دسته‌ای دیگر از محققان از منظر تشریح عوامل مؤثر در تأمین امنیت فضای سایبری به ارائه مدل‌های پیشنهادی برای این فضا پرداخته‌اند.

هر چند پژوهش حاضر بر حوزه مدیریت و حاکمیت فضای سایبری تمرکز دارد، اما باید توجه داشت که علی‌رغم دیدگاه‌های مختلف به فضای سایبری، این فضا دارای ماهیتی واحد بوده و با وجود برخی تفاوت‌ها در ادبیات علمی مطرح در زمینه‌های

2. Physical

3. Logical

4. Open System Interconnection

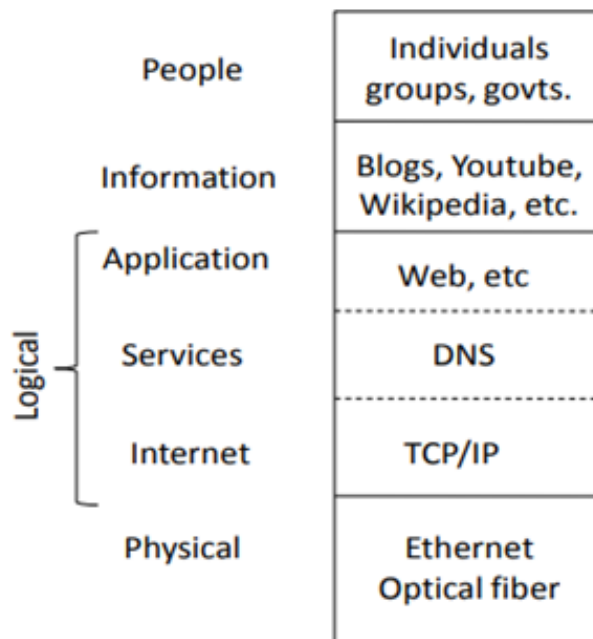
1. Google Scholar

این موارد خواهند داشت. براین اساس او فضای سایبری را مطابق شکل «۱» شامل ۴ لایه (۱) فیزیکی، (۲) منطقی، (۳) اطلاعات و (۴) مردم معرفی می کند که لایه فیزیکی شامل تمام اجزا و مباحث فیزیکی نظیر رایانه ها و کانال های ارتباطی، لایه منطقی شامل منطق عملکرد اجزای فیزیکی از قبیل پروتکل ها و حتی برنامه های کاربردی، لایه اطلاعات شامل هر گونه اطلاعاتی که پردازش و یا مبادله می شود و لایه مردم شامل استفاده و تعامل افراد با لایه های زیرین است (Clark, 2010).

فن بینشینگ نیز به فضای سایبری از دیدگاه مدیریت و حاکمیت بر این فضا نگرسته است و با جدا کردن مفهوم سایبر از فضا و در واقع تفکیک لایه های فنی سایبر از لایه های انسانی فضا، سایبر را شامل دو بخش زیرساخت و داده دانسته و فضای حاصل از استفاده افراد از سایبر را نیز شامل دو بخش شخصیت مجازی<sup>۱</sup> و فعالیت های افراد در این فضا معرفی می کند و در نتیجه فضای سایبری را شامل ۴ بخش معرفی می کند: (۱) زیرساخت یا امکانات محاسباتی و ارتباطی که پایانه ها، رایانه ها و تجهیزات شبکه را شامل می شود؛ (۲) داده یا باری که در زیرساخت ها محاسبه یا مبادله می شود؛ (۳) شخصیت های مجازی که منعکس کننده اراده کاربران انسانی در فضای سایبری اند و (۴) عملیات که همان اقدام ها یا رفتارهایی است که کاربران در فضای سایبری انجام می دهند از جمله ارتباط کاربران با یکدیگر (Binxing et al., 2016).

الیهو زیمت، ایجاد جوامع مجازی در فضای سایبری و نیز تأثیرات تصمیم گیری های حاکمیتی بر این فضا را مورد توجه قرار داد و مدلی ۴ لایه ای از فضای سایبری برای درک بهتر این موارد پیشنهاد داد: (۱) لایه سیستمی، (۲) لایه محتوا و برنامه کاربردی، (۳) لایه اجتماعی و مردم و (۴) لایه حاکمیت؛ زیمت برنامه های کاربردی مورد استفاده کاربران و همچنین اطلاعاتی که بر بستر آن برنامه ها مبادله می شوند را در لایه محتوا و برنامه کاربردی و تمامی نیازمندی های زیرین آن شامل سخت افزارها، نرم افزارهای سیستمی و نیز پروتکل های ارتباطی و ذخیره سازی و حتی منابع تغذیه مورد نیاز را در لایه سیستمی در نظر می گیرد. او ارتباطات اجتماعی افراد با یکدیگر که به ایجاد جوامع مجازی می انجامد را در لایه اجتماعی و مردم مورد توجه قرار داده است و تمامی چارچوب های مربوط به حاکمیت بر فضای سایبری اعم از تعیین مشخصه های فنی لایه سیستمی و یا استانداردهای مبادله اطلاعات در لایه محتوا و برنامه کاربردی و یا الزامات قانونی و حقوقی ارتباطی در لایه اجتماعی و مردم را ذیل لایه حاکمیت قرار داده است (Zimet and Skoudis, 2009).

دیوید کلارک نقش مردم را در شکل دادن به فضای سایبری و اعمال کنترل آن ها بر این فضا برجسته و تأکید کرد که با تغییر مردم از یک منطقه به منطقه دیگر فضای سایبری متفاوتی شکل می گیرد، زیرا مردم هر منطقه الگوهای متفاوتی در تعامل با لایه های مختلف این فضا داشته و تصمیم گیری های متفاوتی در



شکل ۱: مدل لایه بندی فضای سایبری دیوید کلارک (Choucri and Clark, 2012)

1. Virtual character

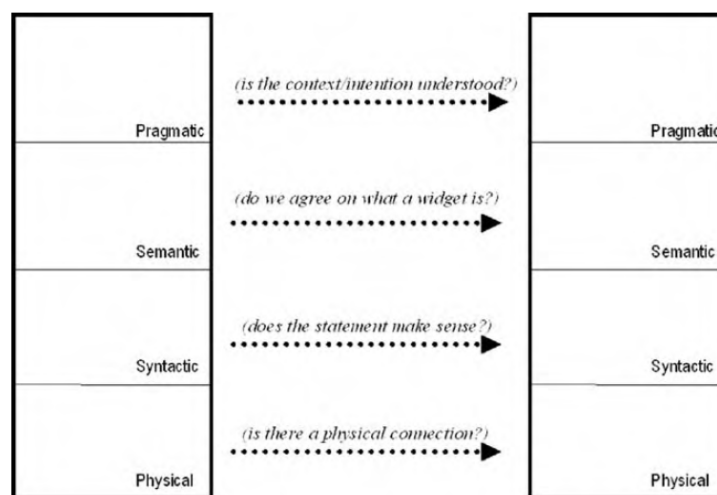
## ۲-۲. مدل‌های تشریح‌کننده عوامل مؤثر در تأثیرگذاری بر کاربران فضای سایبری

مارتین لیبکی با هدف تشریح چگونگی تأثیرگذاری فضای سایبری بر مخاطبان انسانی، نگاهی زبان‌شناسانه به ارتباطات انسانی در این فضا ارائه داد و با نشان دادن مسائل مربوط به نیت فرستنده و برداشت مخاطب پیام مدلی ۴ لایه‌ای برای فضای سایبری مطابق شکل «۲» معرفی کرد. او لایه‌های زبان انسانی را شامل واج‌شناسی<sup>۱</sup>، نحوی<sup>۲</sup>، معنایی<sup>۳</sup> و عمل‌گرایانه<sup>۴</sup> معرفی می‌کند و با فضای سایبری را راهکاری جدید برای ارتباطات انسانی دانسته و این فضا را شامل لایه‌های (۱) فیزیکی، (۲) نحوی، (۳) معنایی و (۴) عمل‌گرایانه مورد بحث قرار می‌دهد: لایه‌های فیزیکی، نحوی و معنایی این مدل به ترتیب متناظر با لایه‌های فیزیکی، منطقی و اطلاعات در مدل کلارک است با این تفاوت که لیبکی در لایه معنایی، علاوه بر خود اطلاعات قوانین لازم برای تولید دانش از آن اطلاعات برای استفاده کاربران در کاربردهای سطح بالا را نیز در نظر می‌گیرد. لیبکی پس از این سه لایه، لایه عمل‌گرایانه را مطرح می‌کند و در آن به مباحث برون‌زبانی ارتباطات افراد و چگونگی تأثیرگذاری افراد بر هم می‌پردازد و هدف و نیت ضمنی فرستنده از ارسال پیام و نیز تفسیری که از آن پیام برای مخاطب ایجاد می‌شود را مورد توجه قرار می‌دهد (Libicki, 2007).

جان شلدون مدل لیبکی را مبنای کار خود قرار داد و از آن برای بیان چگونگی تأثیرگذاری عملیات سایبری بر تصمیم‌گیران راهبردی کشور هدف استفاده کرد. او لایه عمل‌گرایانه مدل

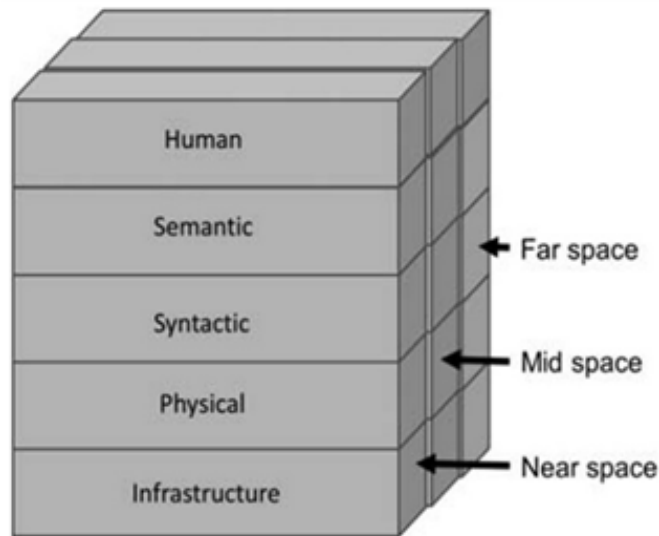
لیبکی که شاید مهم‌ترین لایه برای تشریح موضوع مورد نظر او بود را حذف کرد و صرفاً برای برجسته کردن اهمیت مباحث طیف الکترومغناطیسی با تغییر نام لایه فیزیکی مدل لیبکی به لایه زیرساخت یک لایه به نام لایه فیزیکی شامل مباحث الکترومغناطیسی ارتباطات به این مدل افزود. در واقع او زیرساخت‌های سخت‌افزاری نظیر رایانه‌ها و کابل‌ها را در لایه زیرساخت و مباحث الکترومغناطیسی شامل الکترون‌ها و فرکانس‌ها را در لایه فیزیکی مدل خود در نظر گرفت. براساس مدل شلدون، فضای سایبری از ۴ لایه تشکیل شده است: (۱) لایه زیرساخت، (۲) لایه فیزیکی، (۳) لایه نحوی و (۴) لایه معنایی (Sheldon, 2011).

آدریان ونابلز موضوع مورد توجه لیبکی یعنی چگونگی تأثیرگذاری فضای سایبری بر مخاطبان انسانی را دوباره مورد توجه قرار داد و لایه عمل‌گرایانه مدل لیبکی را که شلدون از آن صرف‌نظر کرده بود با تغییر نام آن لایه به لایه انسان مجدد به این مدل افزود و مدل ۵ لایه‌ای شامل لایه‌های (۱) زیرساخت، (۲) فیزیکی، (۳) نحوی، (۴) معنایی و (۵) انسان ارائه داد که در شکل «۳» مشاهده می‌شود. ونابلز با طرح لایه انسان سعی در برجسته کردن نقش انسان در فضای سایبری دارد و بر این واقعیت تأکید می‌کند که اولاً فضای سایبری در ایجاد، نگهداری، بهره‌برداری و در نهایت تخریب نیازمند دخالت انسان است؛ ثانیاً چگونگی تفسیر اطلاعات لایه معنایی از سوی کاربر انسانی و تأثیرپذیری از آن را متناسب با نیازهای آن کاربر و متأثر از عواملی مانند زبان و



شکل ۲: مدل لایه‌بندی فضای سایبری مارتین لیبکی (Libicki, 2007)

1. Phonology
2. Syntactic
3. Semantics
4. Pragmatics



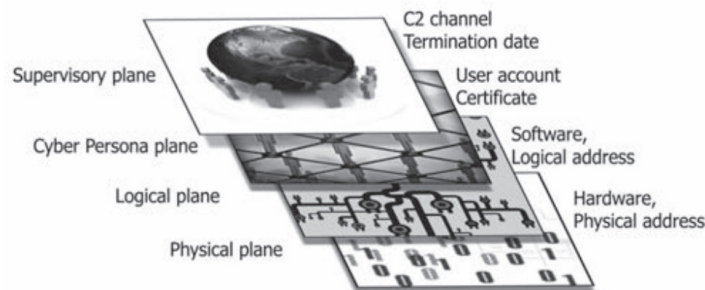
شکل ۳: مدل لایه بندی فضای سایبری آدریان ونابلز (Venables et al., 2015)

کاربری و گواهینامه های دیجیتال است. لایه های مختلف مدل پیشنهادی او مطابق شکل ۴ عبارتند از: ۱) سطح فیزیکی: این سطح ویژگی های سخت افزاری، ویژگی های عملیاتی و ویژگی های محیط فیزیکی دستگاه ها را شامل می شود؛ ۲) سطح منطقی: این سطح مشخصات نرم افزارها و همچنین پیکربندی های آن ها را شامل می شود؛ ۳) سطح کاربرنمای سایبری: این سطح بیانگر هویت های کاربران در فضای سایبری شامل حساب های کاربری (محلی، راه دور و یا رایانامه)، مجوزهای نرم افزارها و گواهینامه های دیجیتال و نیز داده های بیومتریک ذخیره شده از کاربران است؛ ۴) سطح نظارتی: تصمیم ها و فرمان های کاربران انسانی و نیز رویدادهای از پیش تعریف شده که موجب شروع، توقف و یا تغییر در عملیات می شوند و نیز زمان بندی مورد نظر برای انجام عملیات یا ابقای اثرات آن در این سطح مورد توجه قرار می گیرند (Fanelli and Conti, 2012).

فرهنگ او می داند. ونابلز همچنین با نگاهی عملیاتی و جغرافیایی به فضای سایبری بعد دومی را هم در قالب سه لایه عمودی شامل فضای نزدیک، فضای میانه و فضای دور در مدل خود در نظر می گیرد و با این کار بر تمایز میان فضای محلی یک شرکت یا کشور، فضای متعلق به کشور یا شرکت رقیب او و نیز فضای بین این دو فضا تأکید می کند (Venables et al., 2015).

### ۳-۲. مدل های تشریح کننده عوامل مؤثر در طرح ریزی عملیات سایبری

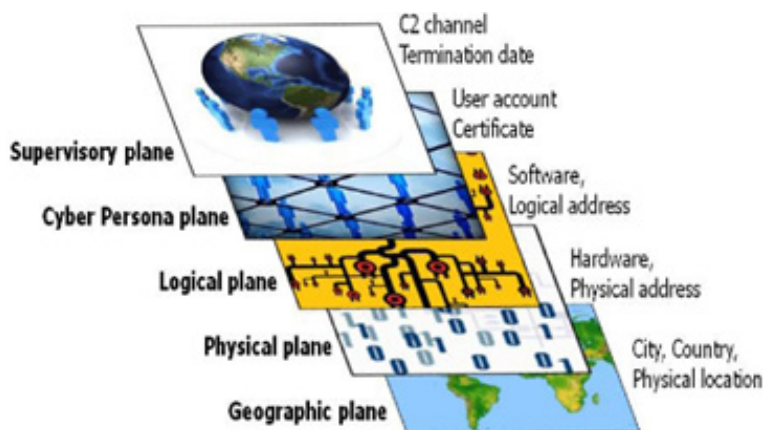
رابرت فنلی به منظور تشریح چگونگی کنترل اثرات ناخواسته در عملیات سایبری تهاجمی، برای اولین بار مباحث مربوط به هویت های سایبری افراد را در مدل فضای سایبری مطرح کرد. او لایه ای به نام کاربرنمای سایبری<sup>۱</sup> در مدل خود قرار داد که بیانگر هویت های کاربران در فضای سایبری از جمله حساب های



شکل ۴: مدل لایه بندی فضای سایبری رابرت فنلی (Fanelli and Conti, 2012)

2. Supervisory

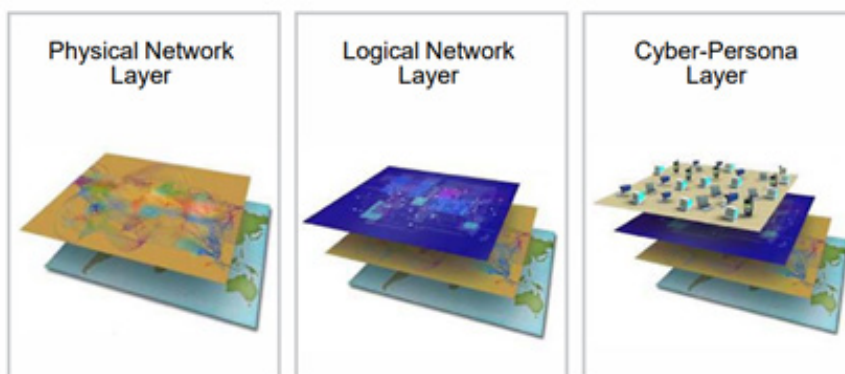
1. Cyber persona



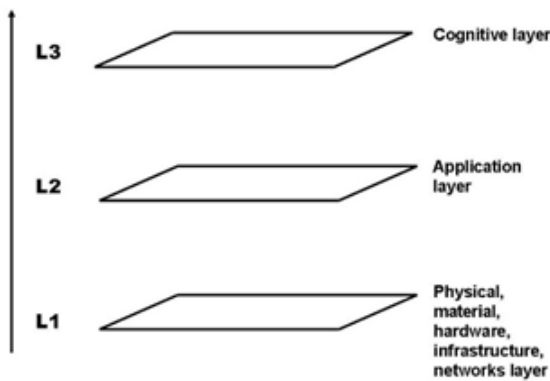
شکل ۵: مدل لایه‌بندی فضای سایبری دیوید ریموند (Raymond et al., 2013)

نیروی مسلح ایالات متحده آمریکا به منظور تسهیل طرح‌ریزی عملیات سایبری مدل فنلی را مبنا قرار داد و با افزودن خود افراد به لایه کاربرنمای سایبری مدلی ۳ لایه‌ای ارائه داد که در شکل «۶» مشاهده می‌شود: این مدل شامل ۳ لایه (۱) شبکه فیزیکی، (۲) شبکه منطقی، (۳) کاربرنمای سایبری است که به ترتیب متناظر با سطوح فیزیکی، منطقی و کاربرنمای سایبری در مدل فنلی هستند، با این تفاوت که در این مدل همچون مدل ریموند به موقعیت جغرافیایی اجزای فیزیکی نیز توجه شده که البته در اینجا نه در قالب لایه‌ای مستقل بلکه ذیل لایه شبکه فیزیکی در نظر گرفته شده است؛ تفاوت دیگر آنکه در لایه کاربرنمای سایبری علاوه بر هویت‌های افراد در فضای سایبری خود افراد که گردانندگان آن هویت‌ها هستند نیز ذیل این لایه در نظر گرفته شده‌اند تا به این ترتیب استفاده منحصر به فرد یا اشتراکی افراد از هر هویت سایبری مورد توجه قرار گیرد (U.S. Joint Chiefs of Staff, 2013).

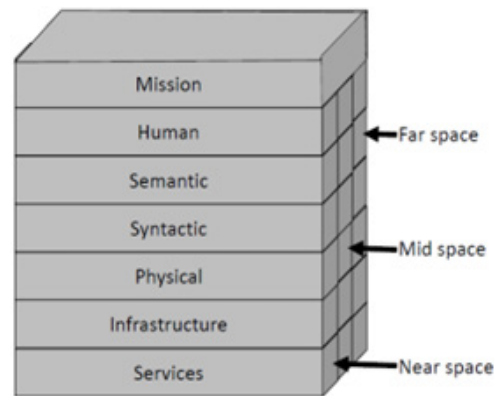
دیوید ریموند با تمرکز بر محدود کردن آسیب‌های جانبی عملیات سایبری تهاجمی، مدل فنلی را بازنگری کرد و موقعیت جغرافیایی اجزای فیزیکی و وابستگی‌های فیزیکی این اجزا را که در مدل فنلی مغفول بود به آن افزود و مدلی ۵ لایه‌ای از فضای سایبری ارائه داد که در شکل «۵» مشاهده می‌شود: (۱) سطح جغرافیایی، (۲) سطح فیزیکی، (۳) سطح منطقی، (۴) سطح کاربرنمای سایبری و (۵) سطح نظارتی. ریموند یک سطح جغرافیایی قبل از سطوح چهارگانه مدل فنلی در نظر می‌گیرد که موقعیت جغرافیایی اجزای فیزیکی و وابستگی‌های محیطی آن‌ها نظیر زیرساخت برق و ساختمان محل قرارگیری اجزا را در این لایه لحاظ می‌کند. توجه ریموند در افزودن این لایه این است که در طراحی عملیات سایبری تهاجمی تحت حمایت یک دولت، مسئله جغرافیا بسیار مهم است و عبور بسته‌های حمله از کشور ثالث بی‌طرف می‌تواند عواقبی در پی داشته باشد؛ در نتیجه بی‌توجهی به تأثیر جغرافیا بر عملیات می‌تواند پرهزینه باشد (Raymond et al., 2013).



شکل ۶: مدل لایه‌بندی فضای سایبری نیروی مسلح ایالات متحده آمریکا (U.S. Joint Chiefs of Staff, 2013)



شکل ۸: مدل لایه بندی فضای سایبری دنیل ونتره (Ventre, 2012)



شکل ۷: مدل لایه بندی فضای سایبری آدریان ونابلز (Venables et al., 2015a)

مصنوعی این فضا را نشان می دهد. در واقع این لایه مشخص می کند که فضای سایبری برای تحقق هدفی مشخص طراحی و ساخته می شود و هر تعاملی که کاربر انسانی یا دستگاه خودکار با این محیط تعاملی انجام می دهد برای انجام نقشی است و در پس هر رویداد هدفی وجود دارد (Venables et al., 2015a).

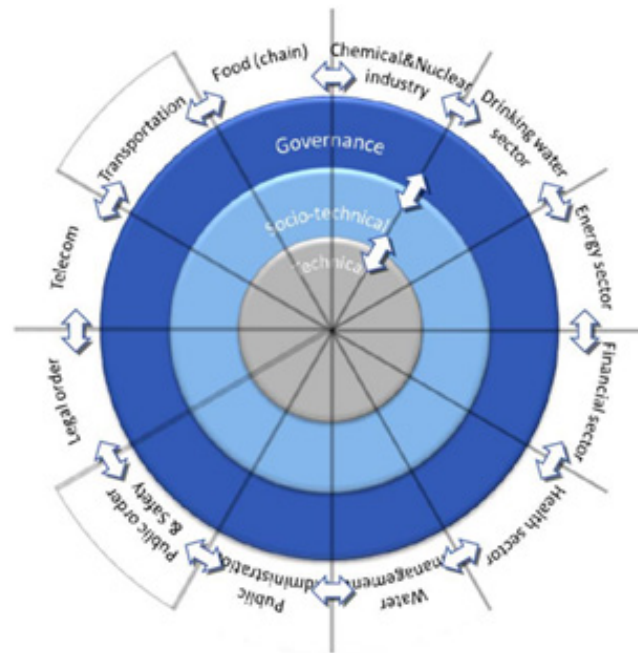
#### ۴-۲. مدل های تشریح کننده عوامل مؤثر در تأمین امنیت فضای سایبری

دنیل ونتره به بررسی چگونگی تأمین امنیت فضای سایبری از طریق درک چگونگی اثرگذاری بر یک لایه از فضای سایبری از طریق اقدام در لایه های دیگر این فضا پرداخت. او به موضوع جنگ سایبری از منظر جنگ اطلاعاتی نگریست و ضمن الهام از «ادوارد والتز» – که در سال ۱۹۹۸ «فضای سایبری» را سطح میانی از سه سطح مطرح در جنگ اطلاعاتی در نظر گرفت – فضای سایبری را شامل ۳ لایه مطابق شکل «۸» معرفی کرد: (۱) لایه فیزیکی شامل اجزا و زیرساخت فیزیکی نظیر رایانه ها و مخابرات و نیز وابستگی های آن ها نظیر برق و کنترل های محیطی است؛ (۲) لایه کاربرد شامل نرم افزارها و اطلاعاتی است که مورد استفاده کاربران انسانی قرار می گیرد و یا برای کنترل عملکرد اجزای فیزیکی به کار گرفته می شود؛ و (۳) لایه شناخت بیانگر تأثیر اطلاعات دریافتی بر ادراک و تصمیم گیری کاربران انسانی است (Ventre, 2012; Waltz, 1998).

یان وندریگ با رویکرد تدوین دانش لازم برای آموزش متخصصان امنیت سایبری، مدلی ۳ لایه ای از فضای سایبری مطابق شکل «۹» ارائه داد و در آن بر تعامل های اجتماعی-فنی موجود در این فضا تأکید کرد: (۱) لایه فنی شامل تمامی اجزای سخت افزاری و نرم افزاری مبادله اطلاعات میان اجزای شبکه است؛ (۲) لایه اجتماعی-فنی بیانگر هر گونه برنامه کاربردی

تیم گرانت بر لزوم توجه به مباحث جغرافیایی در طرح ریزی عملیات سایبری تأکید کرد و همچنین اهمیت توجه به روابط سازمانی میان کاربران درگیر در عملیات سایبری را در مدل پنج لایه ای خود نشان داد. ۳ لایه (۱) جغرافیایی، (۲) فیزیکی و (۳) اطلاعاتی این مدل متناظر با سطوح جغرافیایی، فیزیکی و منطقی مدل ریموند است، در عین حال گرانت دو لایه (۴) شناختی (۵) اجتماعی-سازمانی را نیز به آن ها افزوده است. در لایه شناختی، آگاهی و شناخت ایجاد شده در نتیجه دریافت اطلاعات برای افراد مورد توجه قرار گرفته است. هدف لایه اجتماعی-سازمانی هم نشان دادن روابط اجتماعی و سازمانی میان افراد درگیر در اقدامات سایبری نظامی یا غیرنظامی است (Grant, 2014).

آدریان ونابلز با هدف تشریح عناصر ضروری مورد نیاز برای دستیابی، حفظ و اندازه گیری قدرت در انجام عملیات سایبری مدل پیشین خود (Venables et al., 2015b) را به روزرسانی کرد و همان طور که در شکل «۷» مشاهده می شود دو لایه خدمات و مأموریت را به این مدل افزود. لایه خدمات که قبل از لایه زیرساخت قرار دارد، بر وابستگی های اجزای زیرساخت که این اجزا را قادر به کار کردن می کند تأکید دارد. این وابستگی ها شامل منابع تغذیه، تجهیزات خنک کننده، تهویه مطبوع و حتی امنیت فیزیکی ساختمان هایی که اجزای فیزیکی شامل رایانه ها، کارزارها و تجهیزات شبکه در آنجا قرار دارند می شود. مدل ونابلز تنها مدلی است که با اختصاص لایه ای منحصر به فرد، این گونه وابستگی های اجزای فیزیکی – که در سایر مدل ها توجه چندانی به آن ها نشده است – را برجسته می کند. لایه مأموریت که بعد از لایه انسانی اضافه شده و بالاترین لایه در مدل است، بر چگونگی رابطه ای که کاربران با فضای سایبری دارند حاکم است و ماهیت



شکل ۹: مدل لایه‌بندی فضای سایبری یان و ندربرگ (Van den Berg et al., 2014)

قرار می‌گیرند را توضیح دهد. او مدل ریموند (Raymond et al., 2013) را مبنا قرار داد و لایه‌هایی را به منظور تأکید بر برخی مباحث فنی و نیز توجه به مباحث سازمانی فضای سایبری به آن افزود. بدین منظور ۵ لایه زبان ماشین، سیستم‌عامل، نرم‌افزار کاربردی، سازمان و حاکمیت به مدل ریموند اضافه شدند. همان‌طور که در شکل «۱۰» مشاهده می‌شود، ۳ لایه نخست قبل از لایه کاربرنمای سایبری و ۲ لایه دیگر بعد از لایه نظارتی

تسهیل‌گر تعامل بین انسان‌ها نظیر ارتباطات اجتماعی برخط، تماشا و گوش دادن به محتوای برخط و یا تراکنش‌های مالی است؛ و ۳ لایه حاکمیتی در مدل بر این تأکید دارد که دو لایه زیرین به‌وسیله طیف عظیمی از عوامل و سازمان‌های انسانی اداره می‌شوند (Van den Berg et al., 2014). شون رایلی با تمرکز بر تأمین امنیت سایبری به دنبال مدلی بود که به کمک آن تمام لایه‌هایی که تحت‌تأثیر از عملیات سایبری



شکل ۱۰: مدل لایه‌بندی فضای سایبری شون رایلی (Riley, 2014)



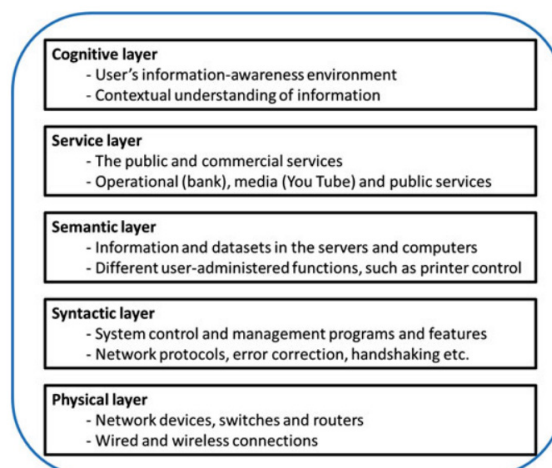
فنی و انسانی، ابعاد سیاسی، اجتماعی و اقتصادی رویدادهای سایبری را نیز لحاظ کند. بدین منظور او مدلی ۳ لایه ای از این فضا ارائه داد: (۱) لایه فضای فیزیکی، (۲) لایه فضای اجتماعی و (۳) لایه اقتصادی. اجزای فیزیکی، منطق عملکرد اجزای فیزیکی و نیز موقعیت جغرافیایی آن اجزا همه در لایه فضای فیزیکی مورد توجه قرار می گیرند. لایه فضای اجتماعی، از سوی هویت های سایبری افراد مانند آدرس رایانامه و آدرس IP و از سوی دیگر ویژگی های واقعی افراد در دنیای واقعی مانند سن و آدرس محل سکونت آن ها را شامل می شود. لایه اقتصادی نیز در بردارنده اطلاعات منتشر شده از رویدادهای دنیای واقعی در منابع رسانه ای و نیز وضعیت بازارهای واقعی مالی و تجاری است تا بدین وسیله این موضوع را نشان دهد که چگونه فعالیت های اقتصادی و سیاسی دنیای واقعی بر رویدادها و حمله های سایبری تأثیر می گذارد و بالعکس (Ruth, 2017).

آدریان ونابلز با به روز رسانی مجدد دو مدل قبلی خود (Ven-ables et al., 2015a, 2015b)، این بار به تبیین تمام عوامل تأثیرگذار بر تأمین امنیت سایبری پرداخت و مطابق شکل «۱۲» یک لایه و نیز یک بعد به مدل خود اضافه کرد. لایه جغرافیایی که نخستین لایه و قبل از لایه زیرساخت افزوده شده است، بیانگر اهمیت در نظر گرفتن منطقه جغرافیایی است که دستگاه و سخت افزار فیزیکی در آنجا واقع است و در نتیجه شرایط خاصی از نظر طبیعت محیطی، ملاحظات سیاسی و یا سطح سرمایه گذاری توسعه زیرساختی در آن منطقه را بر فضای سایبری تحمیل می کند. در کنار افزودن این لایه بعد سوم نیز به مدل اضافه شده است. این بعد بر جنبه های امنیتی و چگونگی کاهش

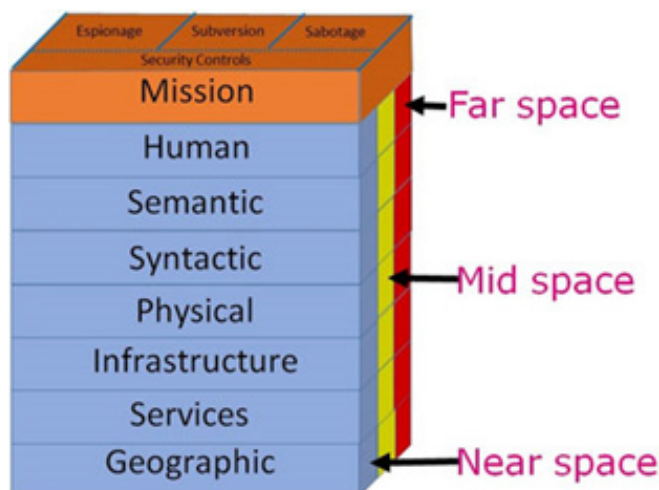
قرار می گیرند. رایلی با ذکر لایه زبان ماشین تمام کدهای مورد نیاز برای عملکرد رایانه ها از جمله کتابخانه های BIOS، DLL و سخت افزارهای دستگاه های مختلف نظیر کارت گرافیک یا دستگاه ذخیره سازی را مورد توجه قرار می دهد. او همچنین سیستم عامل های استفاده شده در رایانه ها و نیز برنامه های کاربردی مورد استفاده کاربران که روی این سیستم عامل ها نصب می شوند را به ترتیب در لایه سیستم عامل و لایه نرم افزار کاربردی در نظر می گیرد. همچنین لایه سازمان بیانگر سیاست ها، فرایندها و رویه های سازمان استفاده کننده از فضای سایبری است و لایه حاکمیت نیز قوانین، مقررات، سیاست ها و چارچوب هایی که از سوی حاکمیت بر سایر لایه های فضای سایبری وضع می گردد در بر می گیرد (Riley, 2014).

مارتی لهتو مطابق شکل «۱۱» یک لایه به مدل مارتین لیبیک (Libicki, 2007) افزود تا با در نظر گرفتن انواع خدمات فناوری اطلاعات مورد نیاز سازمان ها در مدل بهتر بتواند تهدیدهای مطرح در لایه های مختلف فضای سایبری را توضیح دهد. در واقع همان طور که در شکل «۱۱» مشاهده می شود لایه نحوی مدل لیبیک در این مدل در قالب دو لایه نحوی و خدمت بیان شده است. لهتو در لایه نحوی فقط برنامه های سیستمی و پروتکل های لازم برای تعامل دستگاه های شبکه با هم را مورد توجه قرار می دهد و در عین حال انواع خدمات فناوری اطلاعات مورد استفاده کاربران نظیر خدمات رسانه های اجتماعی و خدمات بانکی را در لایه خدمت در نظر می گیرد (Lehto, 2015).

ایکوو روث بر پیش بینی و هشدار زودهنگام حملات سایبری تمرکز کرد و تأکید داشت که مدل فضای سایبری باید در کنار ابعاد



شکل ۱۱: مدل لایه بندی فضای سایبری مارتی لهتو (Lehto, 2015)



شکل ۱۲: مدل لایه‌بندی فضای سایبری آدریان ونابلز (Venables, 2021)

فضای سایبری به معنای ارتباطات متقابل کامل انسان‌ها از طریق رایانه و مخابرات بدون توجه به جغرافیای فیزیکی آن‌ها معنا می‌شود (Blane, 2001). به تعبیر دیگر فضای سایبری بستر جدید ارتباطات انسان‌ها با واسطه شبکه‌های رایانه‌ای است. در واقع فضای سایبری با ایجاد تعاملی پیچیده میان انسان‌ها و سیستم‌های رایانه‌ای ایجاد می‌شود و به معنای شکل‌گیری یک سیستم انسان-ماشین گسترده در جهان واقعی است، در نتیجه می‌توان سه مؤلفه ماشینی، انسانی و محیطی را در تحلیل این فضا مورد ملاحظه قرار داد. در توضیح مؤلفه محیطی باید گفت که هر کدام از مؤلفه‌های انسانی یا ماشینی فضای سایبری در موقعیتی جغرافیایی و ذیل یک محیط حاکمیتی قرار دارند و از آن متأثر می‌شوند که لازم است در قالب دو مؤلفه جغرافیایی و حاکمیتی مورد توجه قرار گیرند.

مدل‌هایی که برای فضای سایبری ارائه شده‌اند، هر کدام با تأکید بر یک یا چند مورد از مؤلفه‌های ماشینی، انسانی، جغرافیایی و حاکمیتی این فضا ارائه شده‌اند که در جدول «۱» آمده است. برخی مدل‌ها صرفاً مؤلفه‌های فنی و ماشینی فضا را مورد توجه قرار داده‌اند و وجوه انسانی و محیطی فضای سایبری در آن‌ها مغفول است. مؤلفه‌های فنی شامل سخت‌افزارهای فیزیکی، امواج الکترومغناطیسی، پروتکل‌های پردازش، ذخیره‌سازی و مبادله اطلاعات، نرم‌افزارهای سیستمی و کاربردی و نیز اطلاعات می‌شود. مدل بنکلر تنها مدلی است که با این نگاه محدود ارائه شده است. برخی دیگر از مدل‌ها در کنار مؤلفه‌های ماشینی به مؤلفه‌های انسانی فضا نیز توجه کرده‌اند، اما همچنان توجه به مؤلفه‌های محیطی در آن‌ها دیده نمی‌شود. مؤلفه‌های انسانی شامل افراد، هویت‌های سایبری آن‌ها و ارتباطات اجتماعی میان آن‌ها در فضای سایبری است. مدل‌های فریدمن، لیبیک، لهتو، شلدون، بینشینگ، کلارک و وتره با همین نگاه ارائه شده‌اند.

مخاطرات امنیتی مربوط به تهدیدهای مختلف امنیتی تمرکز دارد و انگیزه‌ها و مهارت‌های مهاجمان سایبری را از یک سو و آموزش‌ها و کنترل‌های امنیتی مورد نیاز برای مدافعان سایبری را از سوی دیگر به عنوان بعدی مهم در امنیت سایبری مورد توجه قرار می‌دهد (Venables, 2021).

### ۳. بحث و بررسی و مقایسه مدل‌ها

در میان مدل‌های لایه‌بندی فضای سایبری، فقط ۵ مورد از آن‌ها از منظر مدیریت و حاکمیت بر این فضا ارائه شده‌اند. این مدل‌ها عبارت‌اند از مدل‌های بنکلر، فریدمن، زیمت، کلارک و بینشینگ. به منظور بررسی جامعیت این مدل‌ها ابتدا مقایسه مدل‌ها بر اساس مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده فضای سایبری صورت می‌گیرد و در گام بعد میزان هم‌پوشانی لایه‌های متناظر در مدل‌های مختلف دسته‌بندی چهارگانه با یکدیگر ارزیابی می‌شود.

عبارت فضای سایبری از ترکیب دو واژه فضا و سایبر ساخته شده است. سایبر واژه‌ای است که ریشه در مفهوم سایبرنتیک دارد؛ واژه سایبرنتیک برگردان لاتین واژه یونانی κυβερνητικός است که در یونان باستان به معنای هنر هدایت کشتی به کار می‌رفت. با ارائه کتاب سایبرنتیک؛ کنترل و ارتباطات در حیوان و ماشین نوشته نوبرت وینر<sup>۱</sup>، این ریاضی‌دان برجسته آمریکایی در سال ۱۹۴۸ میلادی، علم جدیدی را با نام سایبرنتیک که مکانیسم‌های کنترل خودکار در سیستم‌های پیچیده حیوانی و ماشینی را تشریح می‌کند معرفی کرد (Godwin III et al., 2014). در سال ۱۹۸۴ میلادی ویلیام گیسون<sup>۲</sup>، نویسنده آمریکایی، با به کار بردن عبارت فضای سایبری در داستان‌های علمی-تخیلی این واژه را بر سر زبان‌ها انداخت (Ning, 2022).

1. Norbert Wiener

2. William Gibson

جدول ۱: پوشش مؤلفه‌های فضای سایبری در مدل‌های لایه‌بندی

مؤلفه ماشینی	مؤلفه انسانی	مؤلفه محیطی
بنکلر		
فریدمن لیبیک لهتو شلدون بینشینگ کلارک ونتره		
	مدل‌های لایه‌بندی	
	فنی ریموند نیروی مسلح امریکا رایلی گران وندربرگ زیمت روث ونابلز	

در مقایسه مدل‌ها در جدول «۱» مشاهده شد که فقط مدل زیمت تمام مؤلفه‌های فضای سایبری را پوشش می‌دهد. باین حال مقایسه مدل‌ها در جدول «۲» نشان می‌دهد که مدل زیمت علی‌رغم جامعیت نسبی نتوانسته بیان مناسبی از لایه‌بندی فضای سایبری داشته باشد و نمی‌تواند لایه‌های این فضا را به گونه‌ای ساده و فهم‌پذیر برای همه عوامل انسانی مرتبط با فضای سایبری مشخص کند. علت آن است که تفکیک مناسبی میان اجزای فضای سایبری در لایه‌بندی این مدل رعایت نشده است و برای مثال همه اجزای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری این فضا در قالب یک لایه واحد یعنی لایه سیستمی آورده شده‌اند.

از بررسی مدل‌های ارائه شده برای فضای سایبری و به کمک جدول‌های «۱» و «۲» می‌توان مدلی برای مدیریت و حاکمیت فضای سایبری پیشنهاد داد که هم از جامعیت برخوردار باشد و مؤلفه‌های چهارگانه جغرافیایی، ماشینی، انسانی و حاکمیتی این فضا را پوشش دهد و هم با بیان تفکیک‌شده لایه‌ها نسبت به مدل زیمت از طریق ملاحظه لایه‌های متناظر در سایر مدل‌ها مدلی ساده‌تر و فهم‌پذیرتر از این فضا پیشنهاد دهد. براین اساس مدل لایه‌بندی مطابق شکل «۱۳» پیشنهاد می‌شود.

دسته دیگر از مدل‌ها ضمن توجه به مؤلفه‌های ماشینی و انسانی مؤلفه‌های محیطی مربوط به فضای سایبری را نیز در مدل خود بیان کرده‌اند، از جمله مدل‌های فنی، رایلی، گران، زیمت، روث و ونابلز. در این مدل‌ها عمدتاً به موقعیت جغرافیایی قرارگیری مؤلفه‌های ماشینی و همچنین وابستگی‌های محیطی آن‌ها نظیر منابع تغذیه، سیستم‌های خنک‌کننده و ساختمان قرارگیری توجه شده است. همچنین الزامات حاکمیتی مثل چارچوب‌های قانونی و حقوقی، فرایندها و روابط سازمانی و مالکیت و مأموریت اجزا کم‌وبیش در این مدل‌ها مورد ملاحظه قرار گرفته است. مدل وندربرگ، از میان مؤلفه‌های محیطی صرفاً به مؤلفه حاکمیتی توجه داشته است و مدل‌های ریموند و نیروی مسلح امریکا نیز از توجه به مؤلفه حاکمیتی غافل بوده و فقط به مؤلفه جغرافیایی توجه داشته‌اند.

همان‌گونه که مشاهده می‌شود از میان ۵ مدلی که از دیدگاه مدیریت و حاکمیت فضای سایبری ارائه شده‌اند فقط مدل زیمت تمام مؤلفه‌های فضای سایبری را پوشش می‌دهد. مقایسه هم‌پوشانی میان لایه‌های مدل‌های مختلف دسته‌های چهارگانه در جدول «۲» آمده است.





شکل ۱۰: مدل لایه بندی پیشنهادی برای فضای سایبری

توضیح رنگ های به کاررفته در مدل پیشنهادی چنین است: لایه های نشان داده شده با رنگ های قهوه ای، آبی، سبز و نارنجی به ترتیب بیانگر مؤلفه های جغرافیایی، ماشینی، انسانی و حاکمیتی فضای سایبری اند. تشریح هر کدام از این لایه ها در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳: تشریح لایه های مدل لایه بندی پیشنهادی برای فضای سایبری

عنوان	تعریف
لایه حاکمیت	مجوزها، هنجارها، سیاست ها، استانداردها و قوانین محلی، ملی و بین المللی که ذیل آن ها مأموریت ها در فضای سایبری امکان ظهور و بروز می یابند و بر فضای سایبری تأثیر می گذارند و از آن تأثیر می پذیرند.
لایه مأموریت	مأموریت و هدفی که هر کدام از سکوها ی نرم افزاری کاربردی فضای سایبری برای تحقق آن طراحی، ساخته و اداره می شود. این لایه مشخص کننده چرایی و چگونگی درگیر شدن موجودیت های سکوها ی فضای سایبری و همچنین چگونگی طراحی و ساخت لایه های مختلف فضای سایبری است.
لایه انسانی	افراد مختلف حقیقی و حقوقی تعامل کننده با فضای سایبری از جمله توسعه دهندگان، کاربران و ...
لایه هویت سایبری	هویت ها یا شناسه های منحصر به فردی که فرد با آن ها در فضای سایبری شناخته شده و از طریق آن ها امکان دسترسی و ادراک فضا را می یابد.
لایه محتوایی	محتوایی که فرد از فضای سایبری ادراک یا در آن ایجاد می کند.
لایه کاربردی	سکوها ی نرم افزاری کاربردی و رابط کاربری آن ها که امکان تعاملات و مبادله اطلاعات را برای مخاطب فراهم می آورند.
لایه نرم افزاری	زیرساخت های نرم افزاری پردازشی، ذخیره سازی و ارتباطی لازم برای کارکرد لایه های بالاتر در بردارنده منطق و سازوکار پردازشی، ذخیره سازی و ارتباطی.
لایه سخت افزاری	زیرساخت های سخت افزاری الکترونیکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی تأمین کننده پردازش، ذخیره سازی و ارتباطات لازم برای کارکرد لایه های بالاتر.
لایه تأسیساتی	نیازمندی ها و ملاحظات تأسیساتی لازم برای حفظ عملکرد سخت افزارها شامل منابع تغذیه، سیستم های خنک کننده و ....
لایه جغرافیایی	محل قرارگیری جغرافیایی سخت افزارها در جغرافیای جهان و اقتضانات اقلیمی و سیاسی هر منطقه.

## جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

موجود در هرکدام از لایه‌ها برنامه‌ریزی به‌منظور ارتقای متوازن توانمندی‌ها در تمامی لایه‌ها صورت پذیرد.

باید توجه داشت که براساس مدل پیشنهادی در کنار توسعه قابلیت‌های فنی، توانایی قانون‌گذاری و تدوین استانداردهای لازم برای فضای سایبری از لوازم حکمرانی مؤثر و حفظ استقلال کشورها در فضای سایبری است. لذا پیشنهاد می‌شود که فعالان حوزه حکمرانی، سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری فضای سایبری با اتکا به مدل پیشنهادی بتوانند درک همه‌جانبه‌تری از فضای سایبری به دست آورده و از این مدل به‌منظور تدوین سیاست‌ها، قوانین و استانداردهای متقن استفاده کنند تا در پرتو برخورداری از نگاه جامع به فضای سایبری، پذیرش، اتفاق‌نظر و اثربخشی بیشتری را در زمینه قوانین وضع‌شده در حوزه فضای سایبری شاهد باشیم.

مدل لایه‌بندی فضای سایبری ضرورتی برای شناخت جامع این فضا و مدیریت مؤثر آن محسوب می‌شود و به درک بهتر اجزای تشکیل‌دهنده این فضا و همکاری مؤثرتر عوامل مختلف تأثیرگذار یا تأثیرپذیر از فضای سایبری کمک می‌کند. مدل لایه‌بندی فضای سایبری با نمایش اجزای مختلف این فضا در قالب لایه‌های وابسته به یکدیگر در درک بهتر اجزا و تشخیص تمایزات و تعاملات آن‌ها با یکدیگر کمک کرده و نقش‌آفرینی و همکاری عوامل مختلف در کنار یکدیگر برای مدیریت آن را تسهیل می‌کند.

در این پژوهش مدل‌های لایه‌بندی مختلف ارائه شده برای فضای سایبری در دسته‌بندی‌های چهارگانه شامل حاکمیت بر فضای سایبری، تأثیرگذاری بر کاربران فضای سایبری، عوامل مؤثر در طرح‌ریزی عملیات سایبری و عوامل مؤثر در تأمین امنیت فضای سایبری دسته‌بندی شد. مقایسه هم‌پوشانی میان لایه‌های مدل‌های مختلف علی‌رغم نام‌های متفاوت آن‌ها در مدل‌ها امکان تلفیق مدل‌های ارائه شده ذیل زمینه‌های موضوعی چهارگانه با یکدیگر و ارائه مدل لایه‌بندی جدید را آشکار کرد. براین اساس مدل لایه‌بندی جدیدی برای فضای سایبری پیشنهاد شد تا با برخورداری از جامعیت و سادگی در فهم، برای مدیریت و حاکمیت بهتر فضای سایبری به کار گرفته شود.

مدل لایه‌بندی پیشنهادی ضمن پوشش همه مؤلفه‌های جغرافیایی، ماشینی، انسانی و حاکمیتی فضای سایبری بیانی ساده از لایه‌های مختلف این فضا ارائه و نشان می‌دهد که در کنار توجه به اجزای سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و حتی کاربران فضای سایبری لازم است به موقعیت جغرافیایی هرکدام از این اجزا و تبعات اقلیمی یا سیاسی مترتب بر آن نیز توجه شود. همچنین لازم است اهدافی که در طراحی هرکدام از سکوها خدماتی و نرم‌افزارهای کاربردی فضای سایبری نهفته است و نیز قوانین و مقررات و هنجارهایی که این طراحی را تحت تأثیر قرار می‌دهند مورد توجه قرار گیرد.

براساس مدل ارائه شده لازم است در کنار مباحث فنی، سایر مؤلفه‌های انسانی، حاکمیتی و جغرافیایی در تأمین امنیت سایبری مورد توجه قرار گیرد؛ لذا پیشنهاد می‌شود که محققان حوزه امنیت فضای سایبری و نیز سیاست‌گذاران این حوزه با به‌کارگیری مدل لایه‌بندی پیشنهادی از مغفول واقع شدن این مؤلفه‌ها در تحقیقات و سیاست‌گذاری‌ها جلوگیری کنند.

برنامه‌ریزی برای توسعه اجزای مختلف فضای سایبری مطابق با مدل لایه‌بندی پیشنهادی از ضروریات دستیابی و حفظ سطح قابل قبول از قدرت سایبری در مقایسه با رقبای تجاری یا نظامی است. براین اساس لازم است با مورد توجه قرار دادن لایه‌های مختلف مدل پیشنهادی و اندازه‌گیری توانمندی‌ها و قابلیت‌های

Development." *ECCWS 2017 16th European Conference on Cyber Warfare and Security*.

منابع

- Karimi Ghohroudi M.R., Moeinazad, Sh., and Karimi Ghohroudi E. (2023). "Typology of the Concept and Main Elements of Cyberspace in National Cyber Security Strategy of Selected Countries". *National Security*, 13(47), pp. 9-36. {In Persian}
- Lehto, M. (2015). "Phenomena in the Cyber World. In Martti Lehto and Pekka Neittaanmäki." *Cyber Security: Analytics, Technology and Automation* (pp. 3–29). Springer.
- Libicki, M. C. (2007). *Conquest in Cyberspace: National Security and Information Warfare*. Cambridge University Press.
- Limonier, K., Douzet, F., Pétiinaud, L., Salamatian, L., and Salamatian, K. (2021). "Mapping the routes of the Internet for geopolitics: The case of Eastern Ukraine." *First Monday*, 26(5).
- Ning, H. (2022). *A Brief History of Cyberspace*. CRC Press (Auerbach Publications).
- Raymond, D., Conti, G., Cross, T., and Fanelli, R. (2013). "A Control Measure Framework to Limit Collateral Damage and Propagation of Cyber Weapons." *5th International Conference on Cyber Conflict* (CYCON 2013), pp. 1–16.
- Raymond, D., Conti, G., Cross, T., and Nowatkowski, M. (2014). "Key Terrain in Cyberspace: Seeking the High Ground." *6th International Conference on Cyber Conflict* (CyCon 2014), pp. 287–300.
- Riley, S. (2014, October 7). *Cyber Terrain: A Model for Increased Understanding of Cyber Activity* [Blogspot Article]. <http://cyber-analysis.blogspot.com/2014/10/cyber-terrain-model-for-increased.html>
- Ruth, I. (2017). "Multi-dimensional structural data integration for proactive cyber-defence." *International Conference on Cyber Situational Awareness, Data Analytics and Assessment* (Cyber SA), pp. 1–9.
- Sheldon, J. B. (2011). "Deciphering Cyberpower: Strategic Purpose in Peace and War." *Strategic Studies Quarterly*, 5(2), pp. 95–112.
- Benkler, Y. (2000). "From Consumers to Users: Shifting the Deeper Structures of Regulation Toward Sustainable Commons and User Access." *Federal Communications Law Journal*, 25(3), pp. 561–579.
- Binxing, F., Peng, Z., and Shibing, Z. (2016). "Research on Cyberspace Sovereignty." *Strategic Study of Chinese Academy of Engineering Description*, 18(6).
- Blane, J. V. (2001). *Cyberwarfare: Terror at a Click*. Nova Science Pub Inc.
- Bush, J. E. (2021). *Cyberspace for the Operational Artist: Every Planner has the Tools to Understand the Cyber Domain*.
- Choucri, N., and Clark, D. D. (2012). "Integrating Cyberspace and International Relations: The Co-Evolution Dilemma." *ECIR Working Paper* No. 2012-3.
- Clark, D. (2010). *Characterizing Cyberspace: Past, Present, and Future* (ECIR Working Paper No. 2010-3). MIT Political Science Department.
- Fanelli, R., and Conti, G. (2012). "A Methodology for Cyber Operations Targeting and Control of Collateral Damage in the Context of Lawful Armed Conflict." *4th International Conference on Cyber Conflict* (CYCON 2012), pp. 319–331.
- Gleason, D. H., and Friedman, L. (2005). "Proposal for an Accessible Conception of Cyberspace." *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 3(1), pp. 15–23.
- Godwin III, J. B., Kulpin, A., Rauscher, K. F., and Yaschenko, V. (2014). *Russia-U.S. Bilateral on Cybersecurity Critical Terminology Foundations 2*. New York and Moscow: EastWest Institute and Moscow State University. <https://www.files.ethz.ch/isn/178418/terminology2.pdf>
- Grant, T. (2014). "On the Military Geography of Cyberspace." *9th International Conference on Cyber Warfare and Security* (ICCWS 2014), pp. 66–76.
- Kademi, A., and Koltuksuz, A. (2017). "Formal Characterization of Cyberspace for Cyber Lexicon

- U.S. Joint Chiefs of Staff. (2013). *Cyberspace Operations* (Joint Publication (JP) 3-12(R)).
- Van den Berg, J., van Zoggel, J., Snels, M., van Leeuwen, M., Boeke, S., van de Koppen, L., van der Lubbe, J., van den Berg, B., and de Bos, T. (2014). "On (The Emergence of) Cyber Security Science and Its Challenges for Cyber Security Education." *Proceedings of the NATO IST-122 Cyber Security Science and Engineering Symposium*.
- Venables, A. (2021). "Modelling Cyberspace to Determine Cybersecurity Training Requirements." *Frontiers in Education*, 6(768037).
- Venables, A., Shaikh, S. A., and Shuttleworth, J. (2015a). "A Model for Characterizing Cyberpower." *9th International Conference on Critical Infrastructure Protection (ICCIP)*, pp. 3–16.
- Venables, A., Shaikh, S. A., and Shuttleworth, J. (2015b). "The projection and measurement of cyberpower." *Security Journal*, 30(3), 1000–1011.
- Ventre, D. (2012). *Cyber Conflict: Competing National Perspectives*. Wiley-ISTE.
- Waltz, E. (1998). *Information Warfare Principles and Operations*. Artech House.
- Zimet, E., and Skoudis, E. (2009). "A Graphical Introduction to the Structural Elements of Cyberspace". In Kramer, F. D., Starr, S. H. and Wentz, L. K., *Cyberpower and National Security* (pp. 91–112). University of Nebraska Press, Potomac Books.
- Zimmermann, H. (1980). "OSI Reference Model—The ISO Model of Architecture for Open Systems Interconnection." *IEEE Transactions on Communications*, 28(4), pp. 425–432.





Science and Technology Pole

icy Letters

15, Issue 2, summer 2025

## **A Review of Layered Models of Cyberspace and and Proposal of a New Model**

Ehsan Khosshalpour<sup>1</sup>

### **Abstract**

In today's world, cyberspace has become an integral part of human life, fulfilling many of humanity's needs through the various capabilities provided by this technology. This technological transformation, while offering advantages such as speed, simplicity, and accuracy in delivering diverse services to users, has also posed challenges for governments. One of the most critical requirements for effective management of cyberspace is the understanding of its various components and how they interconnect. This understanding can only be achieved by simplifying and constraining cyberspace within a model. A layered model typically represents the constituent components in a vertical structure as interdependent layers. This paper aims to provide a narrative review of the layered models proposed for cyberspace, to identify a comprehensive and easily understandable model for managing and governing cyberspace. For this purpose, a search of reputable online databases yielded 57 papers or books, which were studied, and 19 unique layered models were identified. The identified layered models were categorized into four groups, and the models have been compared based on the coverage of cyberspace components and the level of overlap between the layers of different models. The results of this research suggest that the existing layered models are insufficiently comprehensive to provide effective management of cyberspace, and the proposed new model could help address this gap.

**Keywords:** Cyberspace, Layered model, Cyberspace Management

---

1. Master of Information Technology Engineering - Information Security, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.  
khosshalpour@chmail.ir

## نقش نامه و فرم تعارض منافع

الف) نقش نامه

پدید آورندگان	احسان خوشحال پور
نقش	نویسنده مسئول
نگارش متن	تمامی فعالیت‌های نگارش و بازنگری متن
ویرایش متن و ...	تمامی فعالیت‌های ویرایش متن، کامنت‌دهی و پاسخ به داوران
طراحی / مفهوم‌پردازی	طراحی و مفهوم‌پردازی
گردآوری داده	مطالعات کتابخانه‌ای و گردآوری داده‌ها
تحلیل / تفسیر داده	تفسیر و تحلیل کیفی داده‌ها

## ب) اعلام تعارض منافع

یا غیررسمی، اشتغال، مالکیت سهام، و دریافت حق اختراع، و البته محدود به این موارد نیست. منظور از رابطه و انتفاع غیرمالی عبارت است از روابط شخصی، خانوادگی یا حرفه‌ای، اندیشه‌ای یا باورمندانه، و غیره.

چنانچه هر یک از نویسندگان تعارض منافی داشته باشد (و یا نداشته باشد) در فرم زیر تصریح و اعلام خواهد کرد:

مثال: نویسنده الف هیچ‌گونه تعارض منافی ندارد. نویسنده ب از شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است گزینش دریافت کرده است. نویسندگان ج و د در سازمان فلان که موضوع تحقیق بوده است سخنرانی افتخاری داشته‌اند و در شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است سهام دارند.

در جریان انتشار مقالات علمی تعارض منافع به این معنی است که نویسنده یا نویسندگان، داوران و یا حتی سردبیران مجلات دارای ارتباطات شخصی و یا اقتصادی می‌باشند که ممکن است به طور ناعادلانه‌ای بر تصمیم‌گیری آن‌ها در چاپ یک مقاله تأثیرگذار باشد. تعارض منافع به خودی خود مشکلی ندارد بلکه عدم اظهار آن است که مسئله‌ساز می‌شود.

بدین وسیله نویسندگان اعلام می‌کنند که رابطه مالی یا غیرمالی با سازمان، نهاد یا اشخاصی که موضوع یا مفاد این تحقیق هستند ندارند، اعم از رابطه و انتساب رسمی یا غیررسمی. منظور از رابطه و انتفاع مالی از جمله عبارت است از دریافت پژوهانه، گزینش آموزشی، ایراد سخنرانی، عضویت سازمانی، افتخاری

اظهار (عدم) تعارض منافع: با سلام و احترام؛ به استحضار می‌رساند نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی ندارد.


نویسنده مسئول: احسان خوشحال پور

تاریخ: ۱۴۰۳/۰۸/۱۶

ترجمه

صفحات ۱۱۵ - ۱۳۴

## راهنمای گام به گام مرور نظام مند و فراتحلیل

 20.1001.1.24767220.1404.15.2.6.4

امیررضا صدری خواه<sup>۱</sup>  
سیدسپهر قاضی نوری<sup>۲</sup>

### چکیده

مرورهای نظام مند و فراتحلیل‌ها نقش مهمی در توسعه نظریه‌ها و کاربردهای عملی مدیریت ایفا می‌کنند، اما کیفیت و اثربخشی آن‌ها به فرایند نمونه‌گیری دقیق و جامع از منابع بستگی دارد. بسیاری از مطالعات مدیریتی منتشر شده نتوانسته‌اند استانداردهای لازم را رعایت کنند که این امر ناشی از ضعف دستورالعمل‌های فعلی در زمینه نمونه‌گیری است. در پاسخ به این چالش این مطالعه راهنمایی گام به گام و جامع برای نمونه‌گیری منابع در مرورهای نظام مند و فراتحلیل‌ها ارائه می‌دهد که براساس معتبرترین استانداردهای بین‌المللی مانند راهنمای کوکران، چهارچوب PRISMA و بیانیه TARCIS طراحی شده است. این راهنما در چهار مرحله جست‌وجوی مقدماتی، جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها، جست‌وجوی ارجاعی و مستندسازی فرایند کامل نمونه‌گیری تدوین شده است و با ارائه توصیه‌های روش‌شناختی کاربردی شفافیت فرایند نمونه‌گیری را افزایش می‌دهد. هدف این راهنما ارتقای کیفیت مرورهای نظام مند در حوزه مدیریت است و به رشته‌های علوم اجتماعی دیگر نیز تعمیم‌پذیر است.

واژگان کلیدی: مرور نظام مند، فراتحلیل، مرور نظام مند در مدیریت، چهارچوب پریزما

تاریخ دریافت: ۵ اردیبهشت ۱۴۰۴ تاریخ بازنگری: ۲۰ خرداد ۱۴۰۴ تاریخ پذیرش: ۶ تیر ۱۴۰۴

۱. دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲. استاد گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول)؛ ghazinoory@modares.ac.ir

## مقدمه

بدهد. سوماً، یک نمای کلی و جامع از شیوه‌های روش‌شناختی رایج در مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌های مدیریتی ارائه می‌دهد. در مجموع بهبود کیفیت فرایند نمونه‌گیری می‌تواند تأثیر استنادی مرورهای نظام‌مند را افزایش دهد. تمرکز این راهنما بر حوزه مدیریت است، اما می‌تواند به دیگر رشته‌های علوم اجتماعی مانند روان‌شناسی، اقتصاد یا علوم تصمیم‌گیری نیز تعمیم یابد. زیرا این حوزه‌ها نیز با دشواری‌های مشابهی مواجه هستند.

## ۱. راهنمای جامع و گام‌به‌گام مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها

در اینجا یک راهنمای مستدل و مبتنی بر سه اصل کلیدی مرورهای نظام‌مند پیشینه و فراتحلیل‌ها یعنی جامعیت، شفافیت و تکرارپذیری ارائه شده است. با پیروی از تجارب حوزه پزشکی (Higgins et al., 2019; Lefebvre et al., 2019)، گوسن بائر<sup>۲</sup> و گاستر<sup>۳</sup> (2025) یک راهبرد جست‌وجو را پیشنهاد کرده‌اند که براساس جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها طراحی شده است و با ترکیبی از روش‌های جست‌وجوی مکمل تقویت می‌شود. این فرایند شامل چهار گام اصلی به شرح زیر است (Gusenbauer and Gauster, 2025):

- **گام اول: جست‌وجوی مقدماتی:** همه مرورهای نظام‌مند با کیفیت در حوزه مدیریت باید با این مرحله آغاز شوند. این گام شامل جست‌وجوی دستی منابع<sup>۱</sup>، مشورت با متخصصان حوزه مطالعاتی و جست‌وجوی روایتی<sup>۲</sup> (از جمله بررسی مرورهای قبلی) است. این مرحله پایه‌ای قوی با مراحل تکرارشونده و اکتشافی فراهم می‌کند که به یادگیری و نتایج اولیه مفید می‌انجامد.
- **گام دوم: جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها:** پس از مشخص شدن دامنه موضوع آن راه، از طریق جست‌وجو با کلیدواژه‌های مناسب، گسترش می‌دهیم.
- **گام سوم: جست‌وجوی ارجاعی:** این مرحله شامل جست‌وجوی ارجاعات به گذشته<sup>۱</sup> و ارجاعات به آینده<sup>۲</sup> است.
- **گام چهارم: مستندسازی کامل فرایند نمونه‌گیری:** برای اطمینان از شفافیت و تکرارپذیری پژوهش باید تمام مراحل جست‌وجو و نتایج آن‌ها به خوبی ثبت و مستند شوند.

مرورهای نظام‌مند پیشینه و فراتحلیل‌ها نقش بسیار مهمی در توسعه نظریه‌های مدیریت و تمهید دانش مدیریت برای کاربردهای عملی ایفا می‌کنند. این نوع مطالعات باعث کاهش تفرق دانش و نیز کمک به پژوهشگران می‌شوند تا با حجم روزافزون انتشارات علمی همگام بمانند. البته مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها فقط زمانی می‌توانند به درستی این نقش‌ها را ایفا کنند که تمامی منابع مرتبط را با دقت، جامعیت، شفافیت و به صورت تکرارشدنی مرور کنند. فرایند نمونه‌گیری (انتخاب مطالعات برای انجام مرور نظام‌مند) نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت منابع بررسی شده، میزان سوگیری ناشی از پایگاه‌های داده و قدرت آماری مدل‌های فراتحلیل دارد. فقط یک نمونه‌گیری کامل و دقیق است که می‌تواند تضمین کند که آیا مرور «نظام‌مند» است یا خیر. با این حال، بسیاری از مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها، حتی منتشرشده در مجله‌های مدیریتی معتبر، نتوانسته‌اند استانداردهای کیفی پیش‌بینی‌شده را برآورده سازند و اغلب آن‌ها دامنه‌های جست‌وجوی محدود دارند، از پایگاه‌های داده نامناسب استفاده می‌کنند و رشته‌های جست‌وجوی ضعیف و گزارش‌دهی غیرشفاف دارند که منجر به حذف منابع مرتبط، ناکارآمدی و تکرارناپذیری می‌شود.

ریشه اصلی مشکل ناکارآمدی راهنماهای فعلی در زمینه نمونه‌گیری از منابع است. دستورالعمل‌هایی که برای مرورهای رشته مدیریت از آن‌ها استفاده می‌شود، برای تصمیم‌های پیچیده و ضروری نمونه‌گیری، راهنمایی کافی ارائه نمی‌دهند. بسیاری از این دستورالعمل‌ها قدیمی هستند و برای مرورهای مدیریتی اعمال‌کردنی نبوده و حتی گمراه‌کننده‌اند. در پاسخ به این چالش، این راهنمای جامع مجموعه‌ای از توصیه‌های کاربردی و مستدل برای نمونه‌گیری منابع ارائه می‌دهد که کل فرایند دامنه‌یابی، جست‌وجو، غربالگری و گزارش‌دهی را به صورت گام‌به‌گام در بر می‌گیرد. این راهنما توصیه‌هایی بر پایه معتبرترین و دقیق‌ترین راهنماهای نمونه‌گیری موجود در جهان به پژوهشگران حوزه مدیریت، که در حال انجام مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها هستند، ارائه کرده است. برای مثال، راهنمای کوکران مرجع استاندارد در روش‌شناسی مرورهای نظام‌مند و چهارچوب پریمزما برای گزارش‌دهی مبنای کار شده است. همچنین از بیانیه «اصطلاحات، کاربرد و گزارش جست‌وجوی استناد» به‌مثابه منبع مکمل در زمینه جست‌وجوی ارجاعی استفاده شده است (Hirt et al., 2024). این راهنما که چهار گام دارد، در سه زمینه اصلی به بهبود کیفیت نمونه‌گیری کمک می‌کند: اولاً، به منظور جایگزینی توصیه‌های بی‌پایه‌ای که اکثر مرورهای مدیریتی فعلی براساس آن‌ها عمل می‌کنند، این راهنما تلاش کرده تا دانش موجود در راهنمای کوکران و سایر منابع معتبر را برای پژوهشگران علوم غیرپزشکی نیز در دسترس بگذارد. دوماً، فرایند چهارمرحله‌ای به‌وضوح گام‌های نمونه‌گیری را مرحله‌بندی می‌کند تا به نویسندگان شفافیت فرایندی

1. Systematic Literature Review (SLR)
2. Meta-analysis (MA)
3. Gusenbauer
4. Gauster
5. Scoping
6. Handsearching
7. Narrative Searchin
8. Keyword Searching
9. Associative Searching
10. Backward Citation
11. Forward Citation

نمودار ۱: فرایند نمونه برداری از منابع (در حکم بخشی از کل فرایند مرور نظام مند)



## 1. گام اول: تعیین دامنه مرور

## 1-1. تعیین دامنه یعنی مشخص کردن حوزه جست‌وجو

## براساس درک دقیق از موضوع مرور

در این مرحله پژوهشگران باید با استفاده از تمام منابع موجود، از جمله مشورت با متخصصان حوزه و جست‌وجو در اینترنت، پایه‌ای قوی برای درک موضوع، مفاهیم کلیدی، زبان تخصصی و یافتن اولین مقالات مرتبط ایجاد کنند. متخصصان با دانش خود می‌توانند فرایند آشنایی با موضوع را سرعت ببخشند و مقالات کلیدی را معرفی کنند. همچنین بررسی منابع و فهرست‌های منابع مطالعات برجسته و مرورهای پیشین می‌تواند بسیار مفید باشد. جست‌وجوی دستی در شماره‌های خاص مجلات اگر در ابتدای کار انجام گیرد، می‌تواند بخشی از این مرحله باشد. مطالعات شناسایی شده در این مرحله می‌توانند ورودی‌های مفیدی برای مراحل بعدی جست‌وجوی نظام‌مند باشند. نکته مهم این است که جست‌وجوی دستی به معنای بررسی کامل و دقیق مکان‌هایی است که احتمال می‌دهیم منابع مرتبط زیادی در آن‌ها وجود دارد. روش‌های جست‌وجوی نظام‌مند (مانند جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها یا ارجاعات) با هدف کاهش حجم کاری جست‌وجوهای سنگین طراحی شده‌اند درحالی‌که همچنان تعادل بین کامل بودن و دقت حفظ می‌شود.

آشنایی اولیه با موضوع و شناسایی مقاله‌های اولیه ممکن است با هر نوع منبعی، اعم از منابع انسانی یا منابع هوش مصنوعی، انجام شود. امروزه فناوری‌های نوین مانند مدل‌های زبانی بزرگ<sup>6</sup> مانند ChatGPT, Scite. ai, SciSpace, Scopus AI, Elic- it. org می‌توانند در مرحله تعیین دامنه کمک زیادی کنند.

البته این ابزارها هنوز از نظر کیفیت، شفافیت و تکرارپذیری جست‌وجو، مانند یک «جعبه سیاه» عمل می‌کنند. بنابراین استفاده از آن‌ها برای مرحله تعیین دامنه مفید است، اما نمی‌توان آن‌ها را در حکم ابزار اصلی مراحل بعدی جست‌وجوی نظام‌مند توصیه کرد. در نهایت، جست‌وجوهای روایتی و بهره‌گیری از منابع گوناگون، درک عمیق‌تری از موضوع مرور فراهم می‌کند و منجر به کشف تصادفی مطالعات مرتبط می‌شود.

## 1-2 چهارچوب‌ها برای کمک به تعیین دامنه مرور

نویسندگان ناآشنا با فرایند مرور نظام‌مند ممکن است اشتباه کنند و تلاش خود را بر روی موضوعات بسیار وسیع مانند «نوآوری» یا «اعتماد» متمرکز کنند. توصیه می‌شود دامنه مرور را، با تمرکز بر زیرموضوعات خاص یا ترکیب چندین موضوع، محدودتر کنیم. برای این منظور پرسش‌های مرور باید مشخص کنند که چرا یا چگونه و در چه شرایطی رابطه‌ای اتفاق می‌افتد. چهارچوب PI-

قبل از شروع فرایند جست‌وجوی نظام‌مند، برای شناسایی مطالعات مرتبط، پژوهشگران باید دامنه مرور خود را مشخص کنند. این کار برای «ارزیابی میزان و ارتباط منابع موجود و محدود کردن موضوع مرور» انجام می‌شود (Tranfield et al., 2003). تعیین دامنه مرور به عهده نویسندگان است. وقتی دامنه موضوع پژوهش با توجه به پرسش پژوهش و معیارهای مشخص برای شمول و عدم شمول، که به آن‌ها «معیارهای انتخاب» هم گفته می‌شود، تعیین شد هدف پژوهشگران این است که تمام منابعی را که در این دامنه قرار می‌گیرند، به صورت شفاف و تکرارشدنی، شناسایی کنند. برای تصمیم‌گیری درباره دامنه مرور نویسندگان باید، با دقت و به صورت مکرر، درباره موضوع پژوهشی خود، مفاهیم کلیدی آن و پرسش‌های اصلی تأمل کنند. تعیین دقیق دامنه مرور به معنای پالایش پرسش پژوهش و معیارهای انتخاب مطالعات است تا فقط نتایج مرتبط باقی بمانند. تعیین دامنه مرور فارغ از اینکه مرور ما مرتبط با حوزه‌های بین‌رشته‌ای باشد محدود به حوزه‌ای خاص، زمانی خاص یا مجلاتی خاص باشد انجام می‌پذیرد. علاوه بر این مورد روش تحلیل پیشینه نیز باید در تعیین دامنه لحاظ شود که می‌تواند کمی (فراتحلیل‌ها، تحلیل کتاب‌سنجی<sup>1</sup>، تحلیل شبکه<sup>2</sup> و...) یا کیفی (مثل مرور نظام‌مند کیفی، مرور یکپارچه<sup>3</sup> و...) یا حتی ترکیبی از هر دو باشد. در مرورهای کمی اطلاعات خاصی از هر مقاله استخراج می‌شود (مثل اندازه اثر یا روابط استنادی) ولی در مرورهای کیفی بخش‌های وسیع‌تری از مقاله‌ها بررسی می‌شوند. در نتیجه نویسندگان مرورهای کمی معمولاً نیاز کمتری به بررسی عمیق مقاله‌ها دارند و می‌توانند حجم بیشتری از منابع را بررسی کنند. نتیجه مرحله تعریف دامنه معمولاً به صورت پروتکل مرور تدوین می‌شود که شامل مفاهیم اصلی، مسئله پژوهشی، اهمیت آن و معیارهای انتخاب مطالعات است. در حوزه پزشکی، این پروتکل گاهی به صورت رسمی در سامانه‌هایی مثل پراسپرو<sup>4</sup> ثبت می‌شود. نوع خاصی از مرور به نام «مرور دامنه‌ای»<sup>5</sup> نیز وجود دارد که خود یک نوع مرور مجزا محسوب می‌شود. این نوع مرور برای پاسخ به پرسش‌های گسترده‌تر طراحی شده و اغلب مقدمه‌ای برای انجام مرور نظام‌مند است. در حوزه مدیریت، پروتکل مرور معمولاً رایج نیست و بیشتر بر محدودیت‌های عملی مرور تمرکز دارد مثل محدود کردن زمان، مجلات خاص یا پایگاه‌های داده.

1. Bibliometric Analysis

2. Network Analysis

3. Integrative Review

4. PROSPERO

5. Scoping Review

6. Large Language Model (LLM)

روشن و دامنه‌ای محدود دارند و با دقت روی مسئله‌ای خاص تمرکز می‌کنند معمولاً فرایند انتخاب مطالعات (نمونه‌گیری) را ساده‌تر می‌کنند و احتمال بیشتری دارد که مرورهایی اثرگذار و ارزشمند باشند.

### ۳-۱. محدود کردن دامنه، فراتر از مفاهیم

گرچه دامنه یک مرور نظام مند معمولاً براساس مفاهیم کلیدی مانند عناصر PICOC مشخص می‌شود، می‌توان آن را با استفاده از ویژگی‌های خاص مطالعات مورد بررسی نیز محدودتر کرد. برای مثال در حوزه پزشکی معمولاً درباره اعمال محدودیت‌هایی مثل نوع سند، رشته تخصصی، زبان یا منطقه جغرافیایی با دقت و احتیاط بیشتری برخورد می‌شود. اما در مقابل در پژوهش‌های حوزه مدیریت معمولاً دید بازتری به این محدودیت‌ها وجود دارد. به طور کلی پژوهشگران این اختیار را دارند که دامنه مرور خود را از طریق تعریف دقیق پرسش تحقیق، تعیین معیارهای ورود مطالعات و استفاده از فیلترهای موجود در پایگاه‌های داده مشخص کنند؛ به شرط آنکه این تصمیم‌ها به شکلی منطقی و توجیه‌پذیر اتخاذ شده باشند.

### ۳-۱-۱. بازه زمانی

محدود کردن بازه زمانی، در مرورهای نظام‌مند، یک روش رایج است، اما اگر دلیل مشخص و موجهی برای آن وجود نداشته باشد، می‌تواند چالش برانگیز باشد. دلایلی که پژوهشگران معمولاً برای این کار مطرح می‌کنند شامل تحولات علمی در حوزه مورد نظر، تغییرات عملی در میدان تحقیق، پویایی موضوع، فاصله زمانی از آخرین مرور، یا آغاز بررسی از یک اثر بنیادین خاص است. با این حال، تعیین یک بازه زمانی مشخص در حکم نقطه شروع ممکن است به کاهش تعداد نتایج منجر نشود، زیرا انتشار مقاله‌های علمی در سال‌های اخیر به شدت افزایش یافته است. برای نمونه، پایگاه داده اسکوپوس<sup>۶</sup>، در بازه زمانی طولانی ۱۰۴ ساله از ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۴، مقاله‌های کمتری در مقایسه با شش سال بین ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۲ را ثبت کرده است.

### ۳-۱-۲. نوع سند

محدود کردن دامنه مرور به نوع خاصی از اسناد (مانند مقالات ژورنالی، مقالات کنفرانس، پایان‌نامه‌ها، مقالات کاری یا پیشینه خاکستری<sup>۷</sup>) می‌تواند تعداد منابع واجد شرایط را بسیار کاهش

COC، که یک نسخه توسعه‌یافته از چهارچوب پزشکی PICO است، به فرموله کردن پرسش‌های مرور متناسب با زمینه کمک می‌کند. اصطلاح PICOC مخفف پنج عنصر است:

جمعیت<sup>۱</sup>: (چه کسانی تأثیر می‌پذیرند؟)

مداخله<sup>۲</sup>: (روش مدیریت، روش، متغیر مستقل)

مقایسه<sup>۳</sup>: (مداخله یا عامل/متغیر جایگزین)

نتیجه<sup>۴</sup>: (هدف، هدف‌گذاری، متغیر وابسته)

زمینه<sup>۵</sup>: (نوع سازمان، بخش، کشور و عوامل دیگر)

مثالی از یک پرسش مرور نظام‌مند در حوزه مدیریت با استفاده از چهارچوب PICOC بدین شرح است (Rousseau, 2024): "آیا راهکارهای کار از خانه (مداخله) رضایت شغلی بیشتری در مقایسه با کار در دفتر (مقایسه) برای کارکنان دانش محور (جمعیت) در شرکت‌های فناوری (زمینه) به ارمغان می‌آورد (نتیجه)؟"

اعمال فیلترهایی بیشتر از عناصر PICOC دامنه جست‌وجو را محدودتر می‌کند درحالی‌که حذف برخی از آن‌ها نیز می‌تواند دامنه جست‌وجو را وسیع‌تر کند. پژوهشگران ممکن است با تعداد کمی از این عناصر شروع کنند و سپس، با توجه به گستردگی پرسش مرور و تعداد مطالعات شناسایی شده، عناصر بیشتری را اضافه کنند. موضوع مهم این است که حذف یکی یا چند مورد از عناصر PICOC می‌تواند دامنه و پاسخ مرور را تغییر دهد.

چهارچوب PICOC به پژوهشگران توصیه می‌کند تا واحد تحلیل خود را مشخص کنند. این واحد می‌تواند فرد، تیم، سازمان یا حتی سطح کلان باشد. چهارچوب‌های دیگری مانند CIMO, SPIDER, ProPhet, SPIC نیز وجود دارند، اما همه مرورهای نظام‌مند صرفاً بر بررسی روابط علت و معلولی محدود تمرکز ندارند. گاهی نویسندگان ترجیح می‌دهند موضوعات گسترده‌تری را بررسی کنند و به پرسش‌های کلی‌تر در مرور خود پاسخ دهند. مانند: «وضعیت دانش درباره راهکارهای کار از خانه از زمان کووید-۱۹ چگونه است؟»

با توجه به گستردگی فراوان این نوع پرسش، راهبرد جست‌وجوی مربوطه طبعاً وسیع خواهد بود و احتمالاً مجموعه‌ای بزرگی از اسناد را برای غربالگری و ترکیب در بر خواهد گرفت. مقایسه این دو نوع پرسش مرور، که کاملاً با هم متفاوت‌اند، نشان می‌دهد که پژوهشگران باید، پیش از آغاز جست‌وجوی نظام‌مند، درباره نوع مرور و جهت‌گیری آن تصمیم بگیرند. مرورهایی که هدفی

1. Population (P)
2. Intervention (I)
3. Comparison (C)
4. Outcome (O)
5. Context (C)

6. Scopus

۷. پیشینه خاکستری (Gray Literature) به منابع اطلاعاتی و پژوهشی گفته می‌شود که ناشران به صورت رسمی منتشر نمی‌کنند و معمولاً از طریق کانال‌های غیررسمی یا محدود در دسترس‌اند.

باشد؛ در غیر این صورت، این اقدام می‌تواند پیامدهای منفی بسیاری بر تنوع ایده‌ها و اندازه نمونه داشته باشد. حذف مجله‌های غیر A ممکن است به تداوم دیدگاهی کمک کند که براساس آن «یک مجله A همیشه معتبر و بهترین است»، نگرشی که می‌تواند به کاهش نمایندگی نمونه از یک حوزه، گسترش سوگیری و دسترسی نابرابر به دانش منجر شود.

### ۱-۳-۵. تعداد ارجاعات

در برخی مرورهای نظام‌مند، برای مدیریت حجم زیاد مطالعات، فقط اسنادی در نظر گرفته می‌شوند که تعداد ارجاعات بالاتری دارند، چراکه این معیار اغلب به مثابه نشانه‌ای از «تأثیرگذاری بیشتر» تلقی می‌شود. اگرچه معمولاً بین تعداد ارجاعات و کیفیت پژوهش ارتباط وجود دارد، اما این رابطه همواره برقرار نیست. به همین دلیل، استفاده از فیلتر تعداد ارجاعات ممکن است منجر به حذف برخی پژوهش‌های مرتبط اما نوآورانه یا مطالعاتی شوند که خوانندگان انتظار دارند در مروری نظام‌مند به آن‌ها توجه شود. اگر فیلترهایی مانند محدود کردن مرور به مجله‌های سطح A یا انتخاب براساس تعداد ارجاعات، بدون دلایل منطقی و توجهات دقیق، در تعیین دامنه مرور به کار گرفته شوند، نتیجه آن محدود شدن چشم‌انداز دانشی خواهد بود که می‌تواند مبنای کشف‌ها و نوآوری‌های معاصر باشد. این مسئله در حوزه علوم اجتماعی نمود بیشتری دارد. ترکیب‌گزینی مطالعات، به‌ویژه براساس معیارهایی مانند تعداد ارجاعات، ممکن است به «تضعیف نوآوری در علم و فناوری» منجر شود. از این رو، هرگونه استفاده از فیلتر تعداد ارجاعات باید با دلایل منطقی همراه باشد. در صورتی که چنین فیلتری به کار گرفته شود، باید با دقت و مطابق با اصول علمی اعمال شود. این فرایند شامل دو ملاحظه کلیدی است: (۱) توجه به این نکته که مقاله‌های قدیمی‌تر معمولاً فرصت بیشتری برای دریافت ارجاع داشته‌اند، و (۲) در نظر گرفتن تفاوت‌های موجود در الگوهای ارجاعی بین رشته‌های مختلف علمی، به‌ویژه زمانی که مرور نظام‌مند از چندین حوزه علمی نمونه‌برداری می‌کند، فرایندی که به آن «نرمال‌سازی» گفته می‌شود.

### ۱-۳-۶. طراحی تحقیق

برخی مرورها ممکن است هدفمندانه بر نوع خاصی از طراحی تحقیق تمرکز داشته باشند. همانند مرور نظام‌مند گوسن بانر و گاستر که تمرکز آن بر مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها است. مخصوصاً، فراتحلیل‌ها عمدتاً به مطالعات تجربی، به‌ویژه پژوهش‌های کمی و در برخی موارد به مطالعات کیفی مرتبط می‌شوند.

دهد. تمرکز صرف بر مقاله‌های منتشرشده در مجله‌های داوری شده شاید کیفیت کلی منابع را بالا ببرد، اما در عین حال خطر ایجاد سوگیری انتشار را به همراه دارد، زیرا ممکن است نمونه‌ها را از نمایندگی یک حوزه تخصصی خارج کرده یا دیدگاه‌های نوظهور را کنار بگذارد. برای مرورهایی که به دنبال تنوع بیشتر منابع یا افزایش قدرت آماری در تحلیل‌های فراتحلیل هستند، گنجاندن پیشینه خاکستری اهمیت زیادی دارد. در مرورهایی نظام‌مند استفاده از پیشینه خاکستری به‌ویژه در حوزه‌های نوظهور، که درک اولیه از تجربیات کاربردی اهمیت دارد، ضروری است. همچنین در مواردی که هدف مرور رسیدن به درک عمیق‌تر، دقیق‌تر و واقع‌گرایانه‌تر از دانش موجود است، گنجاندن این نوع منابع توصیه می‌شود. برای حفظ به‌روز بودن مرور توجه به منابع منتشرنشده مانند پیش‌چاپ‌ها نیز اهمیت دارد. در این راستا استفاده از فیلترهای نوع سند در پایگاه‌های داده می‌تواند ابزار مؤثری برای کنترل دامنه مرور باشد.

### ۱-۳-۳. رشته تحصیلی

فیلترهای موضوعی (مانند کسب‌وکار، مدیریت، حسابداری و...) به محدود کردن نتایج جست‌وجو به رشته‌های علمی مشخص کمک می‌کنند و به‌ویژه زمانی مفید هستند که مفاهیم مورد استفاده در مرور ابهام داشته باشند و باعث بازیابی حجم زیادی از مطالعات نامرتبط از حوزه‌های خارج از دامنه مرور شوند.

### ۱-۳-۴. مجله

محدود کردن دامنه مرور به مجله‌های خاص می‌تواند ابزاری بسیار قوی برای کنترل دامنه باشد، چراکه ممکن است فقط شامل برخی حوزه‌های علمی و سطوح خاصی از کیفیت پژوهشی شود و در عین حال حوزه‌های دیگر را نادیده بگیرد. باین‌حال، پژوهشگران باید توجه داشته باشند که استفاده از فیلترهای مرتبط با مجله می‌تواند به کاهش تنوع رشته‌ای و کاهش نمایندگی مطالعات میان‌رشته‌ای منجر شود. برخی از پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند، برای انتخاب مجله‌ها، از معیارهایی مانند آستانه‌های کیفیت (مثلاً رتبه‌بندی مجلات یا شاخص‌های ارجاع) استفاده شود، تا انتخاب‌ها از منظر کیفی قابل دفاع باشند. در حوزه پزشکی و مدیریت مبتنی بر شواهد توصیه می‌شود که کیفیت مطالعه به‌صورت موردی ارزیابی شود. باین‌حال، برخلاف حوزه پزشکی، که در آن طراحی‌های مطالعاتی مانند کارآزمایی‌های تصادفی کنترل‌شده به راحتی تأییدشانی هستند، پیشینه مدیریت تنوع بیشتری دارد و ارزیابی آن چالش‌برانگیز است. محدود کردن دامنه مرور به مجله‌های خاص (به‌ویژه مجله‌های سطح A) فقط در صورتی مقبول است که با دلایل روش‌مند و قابل دفاع همراه



### ۱-۳-۷. زبان

بیشتر اسناد در پایگاه‌های داده بزرگ به زبان انگلیسی نوشته شده‌اند، اما فیلترهای زبانی، هنوز در صورت نیاز، اعمال شدنی هستند.

### ۱-۳-۸. جغرافیا

اگرچه در حال حاضر مرورهای نظام مند به ندرت از فیلترهای مکانی استفاده می‌کنند، برخی پایگاه‌های داده امکان اعمال این نوع فیلترها را فراهم کرده‌اند. این فیلترها می‌توانند در شرایطی مفید باشند که محدود کردن موضوع به مناطق جغرافیایی خاص، از نظر مفهومی توجیه‌پذیر باشد. با این حال، پژوهشگران باید دقت کنند که مکان انتشار یک مطالعه را با مکان انجام آن اشتباه نگیرند، چراکه این دو ممکن است متفاوت باشند و منجر به برداشت نادرست از زمینه مطالعاتی شوند.

### ۱-۴-۴. روش‌های جایگزین برای محدود کردن دامنه

دو روش جایگزین برای محدود کردن دامنه عبارت‌اند از: رویکرد مبتنی بر آثار اولیه و رویکرد مبتنی بر مجله.

#### ۱-۴-۱. رویکرد مبتنی بر آثار اولیه

رویکرد مبتنی بر آثار اولیه<sup>۱</sup> روش رویکرد نمونه‌برداری منحصربه‌فرد و بسیار محدودی است که در آن اثری بسیار مرتبط، که مرکز توجه مرور نظام مند است، سند کلیدی اولیه<sup>۲</sup> شناخته می‌شود. سپس این اثر از طریق ارجاع به دیگر مطالعه‌های مرتبط متصل می‌شود. نویسندگان مرور از روابط ارجاعی (گام ۳) برای شناسایی اسناد مرتبط استفاده می‌کنند، نه از واژگان (گام ۲). با این حال، اگر تأثیر سند کلیدی اولیه فقط محدود به ارجاعات مستقیم آن نباشد، شاید لازم باشد جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها با استفاده از اصطلاحات کلیدی آن اثر انجام شود.

#### ۱-۴-۲. رویکرد مبتنی بر مجله

رویکرد مبتنی بر مجله<sup>۳</sup> مجله‌های خاصی را انتخاب می‌کند که موضوع محدود و خاصی را گسترده‌تر پوشش می‌دهند. این رویکرد به ویژه زمانی مناسب است که مرور سؤالی خاص مربوط به مجله‌ای خاص یا چند مجله محدود را بررسی می‌کند. برای مثال، زمانی که روند تکامل گفتمانی خاص در مجله‌ای خاص بررسی شود.

### ۱-۵-۵. دامنه مرور بار مرور نظام مند را تعیین می‌کند.

زمانی که نویسندگان دامنه خاصی را برای مرور نظام مند خود انتخاب می‌کنند، فرایند نمونه‌برداری براساس سه معیار اصلی کیفیت مرورهای نظام مند ارزیابی می‌شود: جامعیت، شفافیت و قابلیت بازتولید. اگر نویسندگان نتوانند دامنه مرور خود را محدود کنند، نمی‌توان آن را با فرایند جست‌وجوی ناقص محدود کرد؛ در این صورت، باید از مرور غیرنظام مند استفاده کنند. برای جلوگیری از بار سنگین مرور نظام مند، نویسندگان باید با نتایج جست‌وجو آشنا شوند و جست‌وجوهای آزمایشی را به مثابه بخشی از فرایند محدودسازی دامنه انجام دهند. درکل، تعیین دامنه مرور بر عهده نویسندگان است و آن‌ها باید این انتخاب را توجیه کرده و گزارش کنند. محدودیت‌هایی که در دامنه مرور اعمال می‌شود باید به وضوح توضیح داده شوند، تا خوانندگان بتوانند نمایندگی مرور را به خوبی ارزیابی کنند. برای مثال، ذکر این که یک موضوع نظام‌مندانه در عنوان و چکیده مرور شده است، درحالی که در توضیح روش شناختی به اختصار بیان می‌شود که فقط تعداد کمی از مجله‌ها جست‌وجو شده‌اند یا دوره زمانی بسیار محدودی در نظر گرفته شده است، رویکرد مناسبی نیست.

### ۱-۶-۶. نتایج محدودسازی دامنه مرور نظام مند

نتایج فرایند محدودسازی دامنه مرور نظام مند تعریفی واضح از موضوع مرور و راهبرد جست‌وجوی را در بر می‌گیرد که مناسب، محدود یا گسترده است. همچنین شامل مجموعه‌ای از اسناد مرتبط شناسایی شده از طریق جست‌وجوهای روایتی، جست‌وجوهای دستی یا ارتباط با متخصصان حوزه می‌شود. مشابه اسنادی که در مراحل بعدی شناسایی می‌شوند، اسناد اولیه نیز به طور مؤثر در دو مرحله غربالگری می‌شوند. مرحله اول این غربالگری براساس عنوان و چکیده اسناد انجام می‌گیرد و در مرحله دوم غربالگری متن کامل اسناد بررسی می‌شود. حتی در مرحله محدودسازی دامنه نویسندگان باید با الزامات گزارش‌دهی جست‌وجو و غربالگری آشنا شوند، تا اطمینان حاصل کنند که اطلاعات مهم و مرتبط به درستی ثبت می‌شود. نویسندگان باید فقط زمانی به جست‌وجوی نظام مند برای یافتن اسناد مرتبط ادامه دهند که درک روشنی از سؤالات مرور، مفاهیم اصلی و گستردگی جست‌وجو داشته باشند.

### ۲. گام دوم: جست‌وجوی نظام مند با استفاده از کلیدواژه‌ها

پس از بررسی اولیه دقیق نویسندگان باید به جست‌وجوی نظام مند اسناد مرتبط در پایگاه‌های داده مناسب اقدام کنند. طراحی یک راهبرد جست‌وجوی جامع، که شامل عبارت‌های جست‌وجو و

1. Seminal-Work-Driven Approach

2. Seed Document

3. Journal-Driven Approach

فیلترهایی که متناسب با پایگاه‌های داده انتخاب شده باشند، امری ضروری است.

## ۱-۲. تدوین عبارت جست‌وجو

جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها اسناد بالقوه مرتبط را، از طریق تطابق‌های زبانی موجود در عبارت‌های جست‌وجو، شناسایی می‌کند؛ این درحالی است که جست‌وجو در گام سوم بر مبنای مبتنی بر تحلیل ارجاعات انجام می‌گیرد. در گام نخست پژوهشگران پرسش اصلی مرور را تعیین کرده مفاهیم کلیدی به همراه زبان توصیفی مرتبط با آن‌ها را شناسایی می‌کنند. با این حال، از آنجاکه پژوهشگران، با پیش‌زمینه‌های علمی گوناگون، ممکن است یک پدیده مشخص را با اصطلاحات و زبان‌های متفاوتی بیان کنند، نویسندگان مرور باید فراتر از واژگان آشنا یا مرسوم خود عمل کنند و تعابیر مختلف مفاهیم مورد نظر را گردآوری نمایند. این کار می‌تواند، از طریق استخراج کلیدواژه‌ها و مترادف‌ها، از اسناد مرتبط شناسایی شده انجام شود. مرور تعاریف موضوعات به روشن‌تر شدن مفاهیم و شناسایی اصطلاحات مختلف کمک می‌کند. برای مثال، در بررسی متون مربوط به مفهوم برون‌سپاری<sup>۱</sup>، برخی پژوهشگران آن را این‌گونه تعریف کرده‌اند: «انتقال عملکردهای کسب‌وکار از محل اصلی به مکان‌های خارجی». این تعریف نشان می‌دهد که این مفهوم از دو یا چند زیرمفهوم تشکیل شده است: «انتقال» و «از محل اصلی به مکان خارجی». مطالعات مختلف ممکن است از زبان متفاوتی برای بیان هر یک از این زیرمفاهیم استفاده کرده باشند؛ مثلاً ممکن است از واژه «جاب‌جایی» به جای «انتقال» استفاده شده باشد. باید توجه داشت که واژه استفاده‌شده باید در حکم مترادف قابل استفاده در جست‌وجو در نظر گرفته شوند. کلیدواژه‌های شناسایی شده را می‌توان با استفاده از منابعی مانند فرهنگ‌های لغت آنلاین، واژگان کنترل‌شده، که برخی پایگاه‌ها (مثل Business Source Premier یا ABI/Inform Global) ارائه می‌دهند، یا حتی با کمک مدل‌های زبانی بزرگ توسعه داد.

در جست‌وجوهای مبتنی بر کلیدواژه‌ها، عبارت‌های جست‌وجو معمولاً با منطق «بلوک‌سازی»<sup>۲</sup> ساخته می‌شوند. در این روش، مفاهیم مجزا با استفاده از عملگرهای منطقی (AND، OR و...) ترکیب می‌شوند تا دامنه جست‌وجو به‌درستی پوشش داده شود. هر مفهومی که در گام نخست شناسایی شده است (برای مثال یکی از مؤلفه‌های چهارچوب PICOC)، به یک بلوک از واژگان مترادف تبدیل می‌شود. این

واژگان با استفاده از عملگر OR و همچنین نمادهای برش<sup>۳</sup> یا جانشین<sup>۴</sup>، برای پوشش انواع تغییرات واژه‌ای، با یکدیگر ترکیب می‌شوند. در مرحله بعد بلوک‌های مفهومی به وسیله عملگر AND به یکدیگر متصل می‌شوند تا دامنه جست‌وجو به‌صورت دقیق به مطالعات مرتبط محدود شود. دامنه جست‌وجو باید به اندازه‌ای گسترده باشد که تمامی اسناد بالقوه مرتبط را در بر گیرد، اما حجم اسناد نامرتب نیز در حد مقبول باقی بماند. از عملگر OR می‌توان در سطح گسترده برای گسترش دامنه جست‌وجو استفاده کرد؛ با این حال، نویسندگان مرور باید در به‌کارگیری عملگر AND با احتیاط عمل کنند، چراکه استفاده بیش از حد از آن ممکن است دامنه جست‌وجو را بیش از اندازه محدود سازد. در نهایت، همواره باید بین دقت<sup>۵</sup> و حساسیت<sup>۶</sup> تعادل برقرار شود. «دقت بالا» به معنای کاهش تعداد اسناد نامرتب در نتایج جست‌وجو است، اما ممکن است منجر به نادیده ماندن برخی از منابع مهم شود. در مقابل، «جامعیت بالا» به یافتن بیشترین تعداد اسناد مرتبط اشاره دارد، که اگرچه پوشش وسیع‌تری فراهم می‌کند، اما ممکن است موجب افزایش حجم کاری در مرحله غربالگری و بررسی منابع شود.

## ۲-۲. دو شیوه بررسی کیفیت: اعتبارسنجی راهبرد جست‌وجوی کلیدواژه‌ها و دامنه جست‌وجو

دو شیوه بررسی کیفیت برای شناسایی مشکلات احتمالی در راهبرد جست‌وجوی کلیدواژه‌ها پیشنهاد شده است. این بررسی‌ها باید پس از انجام دقیق گام نخست و نهایی‌سازی ترکیب عبارت‌های جست‌وجو صورت گیرند. بررسی اول به شناسایی راهبردهای جست‌وجویی کمک می‌کند که نماینده مناسبی از موضوع مورد نظر نیستند و بررسی دوم راهبردهایی را شناسایی می‌کند که بیش از حد محدود یا بیش از حد گسترده هستند. هر یک از این مشکلات می‌تواند اثربخشی نمونه‌گیری را کاهش دهد. فقط زمانی که هر دو بررسی با موفقیت انجام شوند، نویسندگان می‌توانند با اطمینان وارد مرحله جست‌وجوی نظام‌مند شوند. نتایج این بررسی‌ها باید در گام چهارم دقیقاً گزارش شوند. اگرچه این ارزیابی‌ها شرطی ضروری برای اطمینان از کیفیت راهبرد جست‌وجو هستند، به‌تنهایی کافی نیستند؛ چراکه امکان دارد همچنان کاستی‌ها یا اشکالات دیگری در راهبرد باقی مانده باشند.

۳. نمادی است (معمولاً در شکل \* شناخته می‌شود) که در انتهای ریشه کلمه درج می‌شود تا همه شکل‌های مختلف آن کلمه را در نتایج جست‌وجو پوشش دهد.

۴. کاراکتری است (معمولاً ؟ یا گاهی # یا ! بسته به پایگاه داده) که به جای یک یا چند حرف قرار می‌گیرد و برای پوشش تغییرات جزئی در نوشتار کلمه‌ها استفاده می‌شود.

5. Precision

6. Sensitivity

1. Offshoring

2. Building block

با کیفیت اهمیت دارد. مناسب بودن یک پایگاه داده را می توان با دو معیار پوشش اسناد (یعنی تعداد منابع مرتبطی که در پایگاه وجود دارد) و قابلیت های فنی جست و جو (یعنی توانایی پایگاه برای بازیابی این اسناد) ارزیابی کرد. زیادی تعداد منابع یک پایگاه داده به تنهایی برای اثربخشی جست و جو علمی کافی نیست؛ چراکه بسیاری از رابط های جست و جو به گونه ای طراحی شده اند که دسترسی مؤثر به این منابع را با محدودیت یا دشواری مواجه می سازند (Gusenbauer and Gauster, 2025). فقط تعداد محدودی از پایگاه های اطلاعاتی واقعاً از جست و جو مبتنی بر کلیدواژه ها به صورت کامل و بدون محدودیت های جدی پشتیبانی می کنند و شمار کمتری از آن ها نیز امکان دانلود گسترده نتایج را برای اهداف نمونه گیری فراهم می سازند. برای نمونه، پایگاهی مانند گوگل اسکالر<sup>۲</sup> عملکرد نسبتاً ضعیفی در زمینه جست و جو کلیدواژه ای ساخت یافته دارد. در این پایگاه عبارت های AND، OR، NOT اغلب به درستی تفسیر نمی شوند. این مورد باعث می شود نتایج مرتبط نادیده گرفته شوند. نمایش نتایج به ۱۰۰۰ مورد محدود شده است، که باعث می شود نتوان به همه نتایج بالقوه دسترسی یافت یا آن ها را دانلود کرد. در نتیجه اتکای پژوهشگر به پایگاه هایی با محدودیت های ساختاری در جست و جو کلیدواژه ای می تواند پیامدهای بسیاری به همراه داشته باشد. در چنین شرایطی ممکن است نتایج قابل بازیابی نباشند، فاقد قابلیت بازتولید باشند، به صورت نادرست یا ناقص به دست آیند، و شفافیت علمی لازم را نداشته باشند.

تمام این پیامدها با اصول اساسی یک مرور نظام مند در تعارض مستقیم اند؛ اصولی از جمله جامعیت، شفافیت، و بازتولید پذیری نتایج. بازسازی راهبرد جست و جو مقاله مدوکس<sup>۳</sup> و همکاران (2021)، که برای گوگل اسکالر گزارش کرده بودند، نشان داد اگرچه گوگل اسکالر تمامی اسناد تحلیل شده در مطالعه مذکور را در پایگاه خود پوشش می داد ولی فقط ۱۵ درصد از آن اسناد با استفاده از راهبرد جست و جو گزارش شده قابل شناسایی بودند. دو مشکل کلیدی در عملکرد گوگل اسکالر شناسایی شد. اول اینکه تفسیر نادرست عبارت های منطقی باعث می شود فقط بخشی از مفاهیم جست و جو شده پوشش داده شوند و مورد دوم هم محدودیت در نمایش فقط ۱۰۰۰ نتیجه باعث می شود پژوهشگر به باقی نتایج، که ممکن است مرتبط باشند، اصلاً دسترسی نداشته باشد. بنابراین اگر یک پایگاه داده قابلیت جست و جو کلیدواژه ای محدودی دارد، نباید به منزله پایگاه اصلی در مرور نظام مند استفاده شود. برخی پایگاه ها مانند Web of Science امکان جست و جو با بیش از ۹۰۰۰ کلیدواژه را فراهم می کنند

## ۲-۲-۱. بررسی کیفیت «اعتبارسنجی راهبرد جست و جو مبتنی بر کلیدواژه ها»

این بررسی ارزیابی می کند که آیا کلیدواژه ها و ساختار نهایی عبارت جست و جو قادرند تمام اسناد مرتبط شناسایی شده در گام نخست را بازیابی کنند؟ ارزش اطلاعاتی این آزمون به کیفیت اجرای گام اول وابسته است؛ بدین معنا که اگر مرور اولیه و جست و جوهای دستی به درستی و با دقت کافی انجام شده باشند، امکان ارزیابی دقیق تری از کارآمدی راهبرد جست و جو فراهم خواهد شد.

## ۲-۲-۲. بررسی کیفیت «اعتبارسنجی دامنه جست و جو با استفاده از شاخص NNR»

شاخصی به نام «تعداد اسنادی که باید خوانده شود»<sup>۱</sup> به ارزیابی دقت نمونه گیری کمک می کند. این شاخص نشان می دهد که پژوهشگر متوسط باید چند سند را بررسی کند تا به یک سند مرتبط دست یابد. اگرچه متخصصان روش شناسی تمایلی به تعیین یک آستانه مشخص برای شاخص NNR در مطالعات مرور نظام مند ندارند، تجربیات گذشته حاکی از آن است که راهبردهای جست و جو کارآمد می توانند به مقادیر NNR در بازه ای حدود ۸.۳ تا ۲۰ دست یابند (Bachmann, 2002; Cooper et al., 2020). در حوزه مدیریت معمولاً عدد مشخص و ثابتی برای شاخص NNR پیشنهاد نمی شود بلکه تأکید بر آن است که تمامی عوامل مؤثر در فرایند نمونه گیری به طور جامع بررسی شوند. باین حال، برخی قواعد سرانگشتی می توانند راهنمای مفیدی باشند. مقدار NNR کمتر از ۸ معمولاً نشانگر حساسیت پایین راهبرد جست و جو است؛ به این معنا که احتمال دارد تعداد بسیاری از مطالعات مرتبط نادیده گرفته شده باشند. در مقابل، NNR بالاتر از ۱۰۰ می تواند بیانگر دقت پایین باشد؛ برای مثال، ممکن است جست و جو در منابع نامناسب انجام شده باشد یا واژگان و روش های نادرست در جست و جو به کار گرفته شده باشد. در نهایت، تفسیر مقدار NNR فقط در ارتباط با دامنه مرور و راهبرد کلی جست و جو معنا و اعتبار می یابد. بر پایه بررسی NNR نویسندگان می توانند ارزیابی دقیق تری از کیفیت جست و جو خود داشته باشند و داوران نیز می توانند پیشنهاد های هدفمندتری برای بهبود فرایند نمونه گیری ارائه دهند.

## ۲-۳. انتخاب پایگاه های داده اصلی: توجه به قابلیت های جست و جو مبتنی بر کلیدواژه ها

استفاده از چند پایگاه داده مناسب برای جست و جو مبتنی بر کلیدواژه ها به اندازه طراحی عبارت های جست و جو دقیق و

2. Google Scholar

3. Maddux

1. Number needed to read (NNR)

متنوع را با هم ترکیب می‌کنند. یکی از مجله‌های برجسته در حوزه مرورهای علمی در مدیریت، یعنی *International Journal of Management Reviews* به‌صراحت بر اهمیت میان‌رشته‌گی تأکید و اشاره دارد که یکی از دلایل رایج رد مقاله‌ها ناکافی بودن پوشش منابع است. بنابراین انتخاب پایگاه‌های داده چندرشته‌ای بزرگ، که پوشش‌دهی بالایی از پیشینه مدیریت داشته باشند، بسیار ضروری است.

## ۲-۵. انتخاب پایگاه‌های داده اصلی: توجه به فیلترهای

### جست‌وجو

نویسندگان مرورهای نظام‌مند باید هنگام جست‌وجوی کلیدواژه‌ها از فیلترهایی استفاده کنند که با معیارهای ورود/خروج از پیش تعیین‌شده آن‌ها هماهنگ باشد تا اثربخشی فرایند جست‌وجو افزایش یابد. پایگاه‌های داده مختلف از فیلترهای متنوعی پشتیبانی می‌کنند که به پژوهشگر اجازه می‌دهد نتایج جست‌وجو را قبل یا بعد از اجرای جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها محدود کند. برای نمونه می‌توان نتایج را براساس سال انتشار مطالعات، محل انتشار آن‌ها، موضوع آن‌ها، نوع اسناد، زبان مطالعات و موقعیت‌های جغرافیایی فیلتر کرد. با این حال همه پایگاه‌های داده تمامی این فیلترها را پشتیبانی نمی‌کنند (برای آگاهی از فیلترهای موجود در هر پایگاه به *Search Smart* مراجعه کنید). استفاده صحیح از فیلترهای مرتبط می‌تواند دقت جست‌وجو را بسیار افزایش دهد؛ بدین معنا که درصد بیشتری از اسناد بازبایی شده واقعاً با موضوع مرور نظام‌مند مرتبط خواهند بود. در نتیجه تعداد منابعی که باید برای شناسایی هر مطالعه مرتبط بررسی شوند کاهش می‌یابد. در صورتی که دامنه مرور اجازه دهد بهره‌گیری مناسب از فیلترهای محدودکننده می‌تواند حجم کار غربالگری را تا حدود ۸۰ درصد کاهش دهد. با این حال استفاده نادرست از این فیلترها می‌تواند پیامدهای معکوسی به همراه داشته باشد؛ از جمله حذف ناخواسته مطالعات مرتبط و محدود شدن غیرضروری دامنه مرور.

## ۲-۶. انتخاب پایگاه‌های داده اصلی مناسب با استفاده از

### Search Smart

نویسندگان مرورهای نظام‌مند باید از پایگاه‌های داده‌ای استفاده کنند که از نظر فنی قابلیت‌های لازم برای انجام جست‌وجوهای مبتنی بر کلیدواژه‌ها (گام دوم) یا جست‌وجوهای ارجاعی (گام سوم) را دارا باشند و درعین حال بخش زیادی از منابع مرتبط با حوزه مورد نظر را نیز پوشش دهند. برای شناسایی پایگاه‌های داده مناسب می‌توان از وب‌سایت *Search Smart* بهره

درحالی‌که برخی دیگر محدودیت‌های بسیاری دارند. برای مثال:

- این پایگاه‌ها صرفاً اجازه استفاده از ده کلیدواژه را می‌دهند: In-genta Connect, ScienceDirect, Semantic Scholar, SpringerLink
- این پایگاه‌ها محدود به حدود ۲۵ کلیدواژه هستند: JSTOR, Open Access Theses and Dissertations SSRN
- پایگاه‌هایی مانند ERIC, DOAJ, EconPapers تا حدود ۵۰ کلیدواژه را می‌پذیرند؛

گوگل اسکالر دارای محدودیتی سخت‌گیرانه برابر با ۲۵۶ کاراکتر در مجموع عبارت جست‌وجو است.

این محدودیت‌ها یکی از عوامل اصلی دشواری یا حتی ناممکنی اجرای جست‌وجوهای نظام‌مند مبتنی بر کلیدواژه‌ها در برخی از این پایگاه‌ها است. آگاهی از این قیود فنی پیش از آغاز فرایند مرور به پژوهشگران کمک می‌کند تا پایگاه‌های داده مناسب‌تری را انتخاب کنند و راهبرد جست‌وجوی خود را به‌گونه‌ای طراحی کنند که با ساختار و امکانات آن پایگاه‌ها هم‌راستا باشد.

## ۲-۴. انتخاب پایگاه‌های داده اصلی: با توجه به میزان

### پوشش‌دهی

علاوه بر قابلیت‌های عملکردی پایگاه‌های داده، که اغلب در حکم معیارهای سخت‌گیرانه برای انتخاب یا حذف آن‌ها در نظر گرفته می‌شوند، یکی از عوامل مهم دیگر در اولویت‌بندی جست‌وجو «میزان پوشش‌دهی» آن‌ها از پیشینه حوزه مدیریت است (Wanyama et al., 2022). طبق راهنمای کوکران بین پایگاه‌های داده چندرشته‌ای بزرگ، که شامل تعداد بیشتری از اسناد مرتبط با مدیریت هستند، و پایگاه‌های تخصصی کوچک‌تر، که درصد بیشتری از محتوای آن‌ها به مدیریت اختصاص دارد، تفاوت قابل می‌شویم. برای مثال پایگاه داده *Lens* یک منبع چندرشته‌ای بزرگ است که بیش از شش میلیون سند مرتبط با مدیریت را در بر دارد (پوشش‌دهی مطلق بالا) اما بخش عمده‌ای از محتوای آن (بیش از ۹۷ درصد) به حوزه‌های دیگر مربوط است. در مقابل *Emerald Insights* یک پایگاه تخصصی در حوزه مدیریت است که ۴۹ درصد از محتوای آن به اسناد مدیریتی اختصاص دارد (پوشش‌دهی نسبی بالا) اما از نظر تعداد کل اسناد مدیریتی (کمتر از ۳۰۰ هزار سند) پوشش‌دهی مطلق پایینی دارد. پایگاه‌های داده چندرشته‌ای بزرگ منابع اصلی برای هر راهبرد جست‌وجوی نظام‌منداند و اهمیت آن‌ها زمانی بیشتر نمایان می‌شود که سؤالات بررسی به چندین حوزه مختلف مرتبط باشند و مرورها به‌صورت تلفیقی نوشته شوند که رویکردهای پژوهشی

مرورهای نظام مند تلقی شوند؛ در حالی که پایگاه‌های تخصصی کوچک‌تر می‌توانند در حکم منابع مکمل نقش مهمی در افزایش پوشش موضوعی در حوزه‌های خاص ایفا نمایند.

## ۷-۲. تعداد پایگاه‌های داده اصلی برای جست‌وجو

در وضعیت ایدئال اگر فقط یک پایگاه داده وجود داشت که از پوشش کامل تمام اسناد مرتبط برخوردار بود و در عین حال امکان اجرای جست‌وجوی دقیق، جامع و با دقت و بازخوانی کامل را فراهم می‌کرد، استفاده از همان یک پایگاه برای اجرای مرور نظام مند کافی بود. اما در عمل هیچ‌یک از پایگاه‌های داده موجود چنین سطحی از جامعیت و کارایی را ارائه نمی‌دهد. حتی گوگل اسکالر که، به‌مثابه نزدیک‌ترین گزینه در نظر گرفته می‌شود، فاقد پشتیبانی از جست‌وجوی مبتنی بر عملگرهای منطقی بوده و با محدودیت‌های فنی بسیاری مواجه است. بنابراین پژوهشگران ناگزیرند از ترکیبی از چند پایگاه داده مختلف و با به‌کارگیری راهبردهای جست‌وجوی متنوع، از جمله جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها و جست‌وجوی ارجاعی بهره‌گیرند تا بر محدودیت‌های مربوط به پوشش‌دهی و قابلیت‌بازیابی هر پایگاه داده و همچنین بر محدودیت‌های ذهنی احتمالی در طراحی راهبردهای جست‌وجوی دقیق غلبه کنند. اگرچه عدد مشخصی برای «تعداد بهینه پایگاه‌های داده برای جست‌وجو» وجود ندارد شواهد موجود و اغلب راهنماهای روش‌شناسی بر این نکته توافق دارند که استفاده از ترکیبی از چند پایگاه داده چندرشته‌ای کلیدی به‌همراه پایگاه‌های تخصصی مرتبط با موضوع برای دستیابی به جست‌وجوی مؤثر و جامع کفایت می‌کند. در کل توصیه می‌شود که در جست‌وجوهای کلیدواژه‌ای دست‌کم از سه پایگاه داده مناسب یعنی حداقل دو پایگاه داده چندرشته‌ای بزرگ برای تضمین پوشش وسیع‌تر منابع و یک پایگاه تخصصی برای هر حوزه اصلی مرتبط با موضوع مرور نظام مند استفاده شود. این توصیه با پیشنهادهاى برخی پژوهشگران هم‌راستا است و با یافته‌های گوسن بائر و گاستر مطابقت دارد که میانه تعداد پایگاه‌های استفاده‌شده را سه مورد گزارش کرده‌اند.

جست‌وجو در حداقل دو پایگاه داده چندرشته‌ای بزرگ احتمال یافتن منابع مرتبط را افزایش می‌دهد و می‌تواند از تأثیر خطاهای احتمالی ناشی از طراحی جست‌وجو در یک پایگاه خاص جلوگیری کند. علاوه بر این استفاده از یک یا چند پایگاه تخصصی برای هر حوزه موضوعی ارزشمند است، چراکه این پایگاه‌ها معمولاً اسناد منحصر به فردی را شناسایی می‌کنند که در پایگاه‌های عمومی‌تر یافت نمی‌شوند. اگر مرور به دنبال منابع خاصی همچون پایان‌نامه‌ها یا منابع خاکستری باشد

گرفت (Gusenbauer and Gauster, 2025). این وب‌سایت پایگاه‌های داده کتاب‌شناختی مرتبط با حوزه مدیریت را ارزیابی و رتبه‌بندی تخصصی می‌کند. در Search Smart چون هدف ما استفاده از پایگاه‌هایی است که از جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها با عملگرهای منطقی و همچنین بارگیری گروهی اسناد پشتیبانی می‌کنند گزینه پیش‌فرض - Systematic key-word searching همراه با-Bulk select & export options انتخاب می‌کنیم. برای نمایش پایگاه‌هایی با بالاترین پوشش در حوزه مدیریت در ابتدای فهرست فیلتر Subject coverage > Business, Management and Accounting و ترتیب نمایش (abs./desc.) Subject coverage را برمی‌گزینیم. فهرست نهایی نشان می‌دهد که ABI/Inform Global (از طریق ProQuest)، سپس Business Source Premier (از طریق EBSCOhost) جامع‌ترین پایگاه‌های داده مدیریتی هستند. با این حال اگر تمرکز پژوهش بر مقاله‌های ژورنالی باشد باید توجه داشت که همه پایگاه‌ها چنین مقالاتی را برابر پوشش نمی‌دهند؛ برای نمونه ABI/Inform Global و Business Source Premier/Elite به ترتیب فقط ۱۳/۳۸ درصد و ۱۶/۷۰ درصد را پوشش می‌دهند. در چنین مواردی Lens گزینه بهتری خواهد بود و پس از آن Dimensions پیشنهاد می‌شود. از دیگر ملاحظات سهم انواع دیگر اسناد مانند مجموعه مقالات کنفرانس‌ها، پایان‌نامه‌ها، مقالات کاری و منابع خاکستری است. اگر هدف بررسی فقط مقاله‌های داوری‌شده با کیفیت بالا باشد WOSCC (با پوشش کامل) گزینه‌ای مطلوب و اندکی برتر از اسکوپوس است. هر چند که هر دو مورد از نظر پوشش کلی اسناد محدودیت‌هایی دارند.

علاوه بر پایگاه‌های داده بزرگ و چندرشته‌ای نویسندگان مرورهای نظام مند باید از پایگاه‌های تخصصی نیز بهره‌گیرند. به‌ویژه آن‌هایی که پوشش گسترده‌تری از رشته‌های مرتبط با موضوع مرور نظام مند (مانند مدیریت، علوم کامپیوتر یا روان‌شناسی) دارند یا شامل انواع خاصی از منابع اطلاعاتی، نظیر پایان‌نامه‌ها، مقالات کنفرانسی یا منابع خاکستری هستند. جست‌وجو در این پایگاه‌های تخصصی معمولاً با دقت بالاتری انجام می‌شود چراکه احتمال بازیابی اسناد نامرتب مانند منابع خارج از حوزه مدیریت در آن‌ها کمتر است. با این حال این پایگاه‌ها، اغلب از نظر گستره پوشش، محدودتر از پایگاه‌های بزرگ و چندرشته‌ای هستند. در نهایت میزان دقت و پوشش هر پایگاه داده وابسته به میزان تناسب آن با موضوع خاص مرور بوده و باید در چهارچوب نیازهای اطلاعاتی پژوهش ارزیابی شود. در نهایت تأکید می‌شود که پایگاه‌های داده بزرگ و چندرشته‌ای باید مبنای اصلی جست‌وجوهای مبتنی بر کلیدواژه‌ها در

موضوعات پیچیده‌ای که با جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها به‌سختی می‌توان آن‌ها را یافت بسیار مهم هستند.

### ۳-۱. منظور از «موضوعات دشوار برای جست‌وجو» در مرور منابع چیست؟

برخی از موضوعات مرور نظام‌مند حتی با وجود بهینه‌سازی جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها (رجوع کنید به گام ۲) همچنان به‌سختی قابل جست‌وجو هستند. تعریف دقیق و قطعی از اینکه کدام موضوعات «دشوار برای جست‌وجو» محسوب می‌شوند وجود ندارد. به همین دلیل سعی می‌کنیم ویژگی‌هایی را فهرست کنیم که می‌توانند به شناسایی این نوع موضوعات کمک کنند تا نویسندگان بتوانند براساس آن‌ها تصمیم بگیرند که آیا استفاده از جست‌وجوی مبتنی بر ارجاعات گذشته یا آینده مناسب است یا خیر.

### ۳-۱-۱. مفاهیم نامشخص

مفاهیمی که به‌خوبی تعریف نشده‌اند معمولاً در موضوعاتی مشاهده می‌شوند که واژگان آن‌ها ناسازگار است، با موضوعات نامرتبط هم‌پوشانی زبانی دارند یا دچار تغییر تاریخی در اصطلاحات شده‌اند. جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها معمولاً ترکیبی از مفاهیم مختلف را به کار می‌برد که با هم موضوع را مشخص کرده محدودۀ جست‌وجو را تعیین می‌کنند. برای کاهش حجم بررسی منابع، در چنین شرایطی، جست‌وجو براساس ارجاعات می‌تواند به شناسایی مطالعات مرتبط بیشتر کمک کند و همچنین اصطلاحاتی را نمایان سازد که در مرحله اولیه جست‌وجو قابل شناسایی نبوده‌اند.

### ۳-۱-۲. جست‌وجوهای کم‌دقت با کلیدواژه‌ها

یکی از نشانه‌های احتمالی دشواری زبانی در موضوع این است که محقق مجبور شود تعداد زیادی مطالعه نامربوط را بررسی کند تا بالاخره به منابع مرتبط برسد. این وضعیت زمانی رخ می‌دهد که «تعداد منابع مورد نیاز برای بررسی تا رسیدن به یک منبع مرتبط» (NNR) بالا است. در مواردی که جست‌وجوی کلیدواژه‌ای NNR بالایی دارد جست‌وجو براساس ارجاعات می‌تواند به یافتن منابع مرتبط بیشتری کمک کند، زیرا معمولاً مستقیماً با مفاهیم و موضوعات اصلی در ارتباط است.

### ۳-۱-۳. جست‌وجوهای کم‌بازده

وقتی جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها فقط تعداد کمی مقاله مرتبط را شناسایی می‌کند جست‌وجوی ارجاعی<sup>۳</sup> احتمالاً مؤثر

ضروری است که یک یا چند پایگاه تخصصی مرتبط با این نوع اسناد نیز به فهرست پایگاه‌های داده افزوده شود. علاوه بر این جست‌وجوهای مبتنی بر استناد (گام ۳) می‌توانند به‌ویژه در شناسایی موضوعات پیچیده‌تری که از طریق جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها به‌راحتی قابل شناسایی نیستند و موضوعاتی که در پژوهش‌های مدیریت رایج هستند کمک کنند. برای شناسایی پایگاه‌های داده مناسب در سایر رشته‌ها پیشنهاد می‌شود از وب‌سایت Search Smart استفاده شود.

### ۲-۸. پایگاه‌های داده تکمیلی

علاوه بر پایگاه‌های داده اصلی که مرور باید بر آن‌ها تکیه کند راهنمای کوکران استفاده از منابع تکمیلی را نیز توصیه می‌کند. حتی اگر این منابع از نظر عملکردی کاملاً مناسب نباشند. منطبق این توصیه این است که جست‌وجو در پایگاه‌های داده بیشتر هیچ‌گاه ضرر نخواهد داشت و ممکن است مطالعات منحصربه‌فردی را که با روش‌های جست‌وجوی دیگر شناسایی نمی‌شوند شناسایی کند.

### ۲-۹. به‌روزرسانی فرایند جست‌وجو

از همان ابتدا نویسندگان مرور باید در نظر داشته باشند که ممکن است نیاز به به‌روزرسانی نمونه‌برداری وجود داشته باشد، به‌ویژه در حوزه مدیریت، جایی که فرایند بررسی هم‌تا تقریباً دو برابر بیشتر از بررسی در پزشکی طول می‌کشد و طولانی‌ترین فرایند در میان تمام رشته‌ها است. کوکران توصیه می‌کند که ضرورت گنجاندن نتایج جدید تا ۱۲ ماه قبل از تاریخ انتشار باید با دقت در برابر خطرات ناشی از تأخیر در انتشار ارزیابی شود.

### ۳. گام سوم: جست‌وجوی ارجاعات به گذشته و آینده

جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها، ارجاعات گذشته<sup>۱</sup> و ارجاعات آینده<sup>۲</sup> سه منبع اصلی برای یافتن منابع علمی هستند (Xiao and Watson, 2019). این مسئله به‌ویژه در حوزه مدیریت اهمیت دارد. جایی که «برای شناسایی جامع منابع علوم اجتماعی، باید از مجموعه‌ای از روش‌های جست‌وجو استفاده کرد» (Papaioannou et al., 2010). درحالی که جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها، براساس شباهت‌های زبانی، مطالعات را شناسایی می‌کند جست‌وجو براساس ارجاعات مطالعاتی را پیدا می‌کند از نظر موضوعی به یکدیگر مرتبط هستند. این ارتباط موضوعی براساس قضاوت نویسندگانی است که یک مطالعه را مرتبط با کار خود می‌دانند. این شباهت‌های غیرزبانی برای

1. Backward citation

2. Forward citation

3. Citation searching

خواهد بود. از آنجا که تعداد منابع کلیدی اولیه محدود است حجم کار نیز همچنان در حد متوسط باقی می ماند.

### ۳-۱-۴. زبان سخت دسترس

در مواردی که اصطلاحات و زبان به کاررفته برای توصیف مفاهیم هدف در عنوان، چکیده یا کلیدواژه‌های مقاله‌ها منعکس نشده باشد امکان بازیابی این مطالعات از طریق رشته‌های جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه به شدت کاهش می‌یابد. این چالش به‌ویژه در مرورهای نظام مند با تمرکز بر استخراج مطالعات حاوی متغیرهای کنترلی خاص (نظیر فراتحلیل‌ها) بیشتر مشهود است. در چنین شرایطی فقط بررسی متن کامل مقاله می‌تواند ارتباط آن با پرسش پژوهش را روشن سازد. شواهد ارائه شده در بررسی کیفیت شماره ۱ نیز مؤید آن است که برخی از مطالعات مرتبط صرفاً از طریق جست‌وجوهای روایتی شناسایی شده‌اند چراکه اطلاعات موجود در عناصر قابل جست‌وجو (عنوان، چکیده یا کلیدواژه‌ها) برای شناسایی آن‌ها از طریق جست‌وجوهای مبتنی بر کلیدواژه کافی نبوده است. در چنین مواردی پژوهشگران می‌توانند از قابلیت جست‌وجوی تمام متن در پایگاه‌های داده‌ای که این امکان را فراهم می‌کنند بهره بگیرند (برای نمونه در ابزار «Smart Search» گزینه «Query > Full-text search»). با این حال، در اغلب پایگاه‌های داده، فقط تعداد محدودی از منابع همراه با متن کامل در دسترس است (مانند OpenAlex، Lens یا ABI/Inform Global) یا امکان جست‌وجوی تمام متن بسیار محدود است (برای مثال، در گوگل اسکالر). در شرایطی که جست‌وجوی تمام متن امکان‌پذیر یا کارآمد نباشد بهره‌گیری از روش‌های جست‌وجوی ارجاعی می‌تواند جایگزین مؤثری باشد. این روش به شناسایی آثاری کمک می‌کند که به دلیل پیچیدگی زبانی یا نبود واژگان کلیدی در بخش‌های قابل جست‌وجو (عنوان، چکیده، کلیدواژه‌ها)، نمی‌توان آن‌ها را از طریق جست‌وجوی سنتی شناسایی کرد.

### ۳-۲. موضوعاتی که «به راحتی قابل جست‌وجو» هستند، کدام‌اند؟

از آنجا که جست‌وجوی ارجاعی نیازمند صرف تلاش زیادی است، ضروری است به مواردی نیز اشاره کنیم که در آن‌ها این نوع جست‌وجو مخصوصاً توصیه نمی‌شود. این دسته از موضوعات معمولاً با استفاده از جست‌وجوهای حساس و کارآمد به خوبی قابل شناسایی هستند. بنابراین اگر پژوهشگران پیش‌تر موفق به شناسایی تعداد زیادی مطالعه مرتبط شده باشند، به‌ویژه در شرایطی که جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها مؤثر بوده و

مقدار NNR پایین است، افزودن جست‌وجوی ارجاعی احتمالاً ارزش افزوده چندانی نخواهد داشت. جست‌وجوی کلیدواژه‌ها زمانی بیشترین اثربخشی را دارد که زبان استفاده شده دقیق باشد و مفاهیم مطلوب به وضوح در عنوان، چکیده یا کلیدواژه‌های مقاله ذکر شده باشند. همچنین زمانی که بتوان این مفاهیم را به خوبی در قالب اجزای مدل PICOC (شامل جمعیت، مداخله، مقایسه، پیامد و زمینه) تعریف کرد معمولاً جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها به تنهایی کفایت می‌کند.

### ۳-۳. جست‌وجوی ارجاعی به گذشته یا آینده؟

TARciS پیشنهاد می‌کند، که برای موضوعاتی که به سختی قابل جست‌وجو هستند، از هر دو روش جست‌وجوی ارجاعی، هم به گذشته و هم به آینده استفاده شود. جست‌وجوی ارجاعی به گذشته برای یافتن مطالعات پایه‌ای و بنیادین در موضوع بسیار مؤثر است. همچنین جست‌وجوی ارجاعی به آینده برای شناسایی پژوهش‌های جدیدتر یا حوزه‌هایی که در حال تحول‌اند و ممکن است واژگانشان تغییر کرده باشد اهمیت دارد. زمانی که پژوهشگران موفق به شناسایی مقاله‌های پایه (که روش‌ها، مفاهیم یا نظریه‌های کلیدی را معرفی کرده‌اند) بشوند می‌توانند از جست‌وجوی ارجاعی به آینده استفاده کنند تا مطالعات بعدی را بیابند، که از نظر مفهومی یا روش‌شناختی به آن‌ها مرتبط‌اند، حتی اگر دقیقاً از همان زبان یا اصطلاحات استفاده نکرده باشند. در مرورهای نظام مند و فراتحلیل‌ها، که موضوع در حال بررسی دشوار است و به سختی جست‌وجو می‌شود، در صورتی که فقط یکی از دو روش جست‌وجو (مبتنی بر کلیدواژه‌ها یا ارجاع‌ها) به کار گرفته شود پژوهشگران باید دلایل قانع‌کننده‌ای ارائه دهند که نشان دهد همان روش به تنهایی برای دستیابی به نتایجی کافی و مناسب کفایت می‌کند.

### ۳-۴. استفاده از جست‌وجوی ارجاعی به گذشته

استفاده از پایگاه‌های داده برای دریافت فهرست ارجاعات (به جای بررسی دستی منابع در انتهای مقاله‌ها) روشی مؤثرتر برای انجام جست‌وجوی ارجاعی به گذشته است. این روش به پژوهشگران امکان می‌دهد تا ارجاعات بدون تکرار را براساس عنوان و چکیده بررسی کرده فرایند غربالگری را آسان‌تر و قابل‌پیگیری‌تر انجام دهند. جست‌وجوی ارجاعی به گذشته به معنای بررسی منابعی است که در مقاله‌های کلیدی اولیه به آن‌ها استناد شده است. در این فرایند پژوهشگران ابتدا باید این مقاله‌های کلیدی را شناسایی کنند که معمولاً شامل تمامی مطالعات مرتبطی هستند که در گام‌های اول و دوم جست‌وجو گردآوری شده‌اند. برای شناسایی مناسب‌ترین پایگاه‌های داده‌ای که هم پوشش مناسبی از

در صورتی که پژوهشگران بخواهند برای دستیابی به مجموعه‌ای جامع‌تر از ارجاعات، هرچند با کیفیتی متغیر و در برخی موارد پایین‌تر از گوگل اسکالر استفاده کنند، می‌توانند از نرم‌افزار Pub-lish or Perish بهره ببرند. این نرم‌افزار امکان جست‌وجو و استخراج حداکثر ۱۰۰۰ ارجاع از گوگل اسکالر را برای هر سند و به‌ازای هر سال فراهم می‌سازد. در مواردی که مرور نظام‌مند فقط بر مقاله‌های علمی با کیفیت بالا (نظیر مقاله‌های منتشرشده در مجله‌های علمی معتبر) متمرکز است، استفاده از اسکوپوس به WOSCC ترجیح داده می‌شود؛ چراکه اسکوپوس معمولاً نتایج دقیق‌تر و مرتبط‌تری ارائه می‌دهد.

#### ۴. گام چهارم: گزارش دادن از فرایند نمونه‌گیری منابع علمی

خوانندگان مرور نظام‌مند نباید مجبور باشند حدس بزنند که احتمالاً چه کاری برای فرایند نمونه‌گیری انجام شده است؛ بلکه باید صراحتاً در متن پژوهش به آن‌ها گزارش داده شود (Altman, 1996). گزارش‌دهی شفاف و کافی در مورد فرایند نمونه‌گیری یکی از پیش‌نیازهای اساسی برای نگارش مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌های با کیفیت بالا است. وقتی تصمیمات و نتایج مربوط به نمونه‌گیری به‌درستی و به‌صورت مستند گزارش شوند، این امکان را برای خوانندگان و داوران علمی فراهم می‌کند که کیفیت نمونه‌گیری را به‌درستی ارزیابی کنند. علاوه‌براین مستندسازی دقیق تکرارپذیری نتایج مرور را نیز ممکن می‌سازد که از اصول بنیادین در پژوهش علمی است.

#### ۴-۱. انتظارات گزارش‌دهی در مرورهای نظام‌مند حوزه مدیریت

گزارش‌دهی در مرورهای نظام‌مند باید فرایند جست‌وجو و غربالگری را به‌دقت توصیف کند تا دیگران بتوانند آن را بدون نیاز به اطلاعات اضافی تکرار کنند. این گزارش باید به‌وضوح مشخص کند: چه زمانی و چگونه پایگاه‌های داده جست‌وجو شده‌اند، از کدام پایگاه‌ها استفاده شده است، چه تعداد مطالعه مرتبط شناسایی شده‌اند و به چه دلایلی برخی اسناد کنار گذاشته شده‌اند. علاوه‌براین نحوه انجام جست‌وجوها باید کاملاً توضیح داده شود. از جمله رشته‌های جست‌وجو، کدهای مربوط به حوزه‌ها<sup>۱</sup> و فیلترهایی که اعمال شده‌اند. در بخش مربوط به فرایند غربالگری نیز لازم است تمامی مراحل غربالگری و تصمیماتی که در طول فرایند برای رسیدن به مجموعه نهایی مطالعات مرتبط

اطلاعات ارجاعی به گذشته دارند و هم حوزه مدیریت را به‌خوبی در بر می‌گیرند، از ابزار Search Smart استفاده می‌شود. در این راستا گزینه‌های زیر برای انتخاب در نظر گرفته می‌شوند:

- موضوع: Business, Management and Accounti
- تنظیمات از پیش تعریف‌شده: Backward citation searching
- گزینه‌ها: Bulk select and export options

برای به‌دست‌آوردن فهرستی مرتب‌شده از پایگاه‌های مدیریت، که دقیق‌ترین داده‌های ارجاعی را دارند، پایگاه‌ها را براساس معیار Backward cit. score x Subj. cov. asc. مرتب می‌کنیم. در این رتبه‌بندی Lens در جایگاه اول است چون پوشش بسیار خوبی از منابع حوزه کسب‌وکار دارد و اطلاعات ارجاعی به گذشته‌اش نیز مناسب است. WOSCC در رتبه دوم است (و بهتر از اسکوپوس است) چون هرچند اطلاعات ارجاعی بهتری دارد ولی پوشش آن در حوزه مدیریت کمتر از Lens است. اگرچه پژوهشگران معمولاً فقط از یک پایگاه داده برای جست‌وجوی ارجاعی استفاده می‌کنند توصیه‌های اخیر بر استفاده از چند پایگاه داده تأکید دارند. دلیل این توصیه آن است که هیچ‌یک از پایگاه‌های موجود به‌تنهایی پوشش کامل و بدون نقصی از اطلاعات ارجاعی ارائه نمی‌دهد.

#### ۳-۵. استفاده از جست‌وجوی ارجاعی به آینده

جست‌وجوی ارجاعی به آینده زمانی به کار می‌رود که پژوهشگران قصد دارند مطالعاتی را شناسایی کنند که به یک سند مرتبط استناد کرده‌اند. از آن‌جاکه تعداد ارجاعات به یک مقاله در طول زمان افزایش می‌یابد، هرچه مقاله‌های انتخاب‌شده قدیمی‌تر باشند، این نوع جست‌وجو نتایج بیشتری را به همراه خواهد داشت. ابزار Search Smart نیز می‌تواند پایگاه‌های داده مناسب برای جست‌وجوی ارجاعی به آینده را معرفی کند. با استفاده از همان تنظیماتی که برای جست‌وجوی ارجاعی به گذشته استفاده می‌شود کافی است گزینه Forward citation searching فعال شود. در این حالت پایگاه Lens رتبه نخست را دارد و پس از آن Scilit و اسکوپوس به ترتیب بیشترین پوشش را از نظر ارجاعات آینده ارائه می‌دهند. این پایگاه‌ها همچنین از امکان دانلود دسته‌جمعی نتایج پشتیبانی می‌کنند که فرایند تحلیل و غربالگری را تسهیل می‌کند. در مقام جایگزین نیز گوگل اسکالر یکی از جامع‌ترین منابع برای جست‌وجوی ارجاعی به آینده است (Gusenbauer, 2024). با این حال این پایگاه به‌صورت پیش‌فرض از دانلود دسته‌جمعی پشتیبانی نمی‌کند و گاهی شامل ارجاعاتی به آثار ناموجود یا نادرست است.

1. Search Strings

2. Field Codes



بهبود کیفیت و کارایی مرورها کمک می‌کند و این رویکرد در علوم پزشکی بسیار رایج است. برای مثال تروی<sup>۱</sup> و همکاران (2009) رشته جست‌وجوی بسیار دقیقی طراحی کردند، که به صدها مطالعه کمک کرده تا پژوهش‌هایی را شناسایی کنند، که از ابزارهای اندازه‌گیری پیامدهایی که بیماران گزارش داده‌اند استفاده کرده‌اند. در حوزه مدیریت از این رویکردها برای یادگیری انباشتی<sup>۲</sup> هنوز استفاده گسترده‌ای نمی‌شود اما مرکز مدیریت مبتنی بر شواهد<sup>۳</sup> نمونه‌ای برجسته در این زمینه است که رشته‌های جست‌وجوی کاربردی مجدد را منتشر می‌کند.

### ۳-۴. استفاده از پیوست برای گزارش‌دهی کامل و شفاف

از آنجاکه مرورهای نظام‌مند در مقاله‌های علمی معمولاً با محدودیت فضایی مواجه هستند نویسندگان باید از بخش پیوست یا مطالب تکمیلی<sup>۴</sup> استفاده کنند تا تمامی اطلاعات ضروری برای شفاف‌سازی فرایند و نتایج مرور نظام‌مند را ارائه دهند و امکان بازتولید را فراهم سازند. استفاده از عبارت‌هایی مانند «داده‌ها در صورت درخواست ارائه می‌شود» در حکم جایگزین نگهداری

گرفته شده‌اند به وضوح بیان شوند. جدول ۱ انتظارات گزارش‌دهی در مرورهای نظام‌مند حوزه مدیریت (REM1-19) را، که از دستورالعمل‌های معتبر برگرفته و بازآفرینی شده‌اند، ارائه می‌دهد. هر مورد از REMR به مرحله‌ای از نمونه‌گیری مربوط است (Gusenbauer and Gauster, 2025). دو مورد REMR-16 و REMR-17 موارد جدیدی‌اند در این راهنما معرفی شده‌اند و به ارزیابی کیفیت مربوط می‌شوند. گزارش این دو ارزیابی کیفیت به خوانندگان کمک می‌کند تا دیدگاه دقیقی به دقت جست‌وجوهای کلیدواژه‌ای داشته باشند.

### ۲-۴. گزارش‌دهی مناسب، به انباشت دانش علمی کمک می‌کند

اگر جزئیات مختلف در مرور به‌خوبی گزارش شوند مرورهای آینده می‌توانند براساس تصمیمات جست‌وجو و غربالگری مرورهای قبلی طراحی شوند. به عبارت دیگر پژوهشگران می‌توانند از راهبردهای جست‌وجو و فهرست منابع مرورهای پیشین دوباره استفاده کنند. استفاده مجدد از رشته‌های جست‌وجوی دقیق و طراحی‌شده، با دقت، به

جدول ۱: انتظارات گزارش‌دهی در مرورهای مدیریتی

مرحله گزارش‌دهی	گام مربوطه	عنوان	توضیحات و الزامات مربوطه
REM1	۱	ثبت و پروتکل	اطلاعات ثبت مرور، محل دسترسی پروتکل و تغییرات آن را مشخص کنید.
REM2	۱	معیارهای ورود و خروج	معیارهای ورود و خروج و حذف مطالعات و هرگونه تغییر در آن‌ها را شفاف بیان کنید.
REM3	۱	منابع جست‌وجوی هدفمند	منابع جست‌وجو و مرور هدفمند و روش جست‌وجو را به صورت دقیق گزارش دهید.
REM4	۱	اطلاعات تکمیلی منابع جست‌وجو	جست‌وجوهای تکمیلی از نویسندگان یا منابع دیگر را ذکر کنید.
REM5	۲-۳	پایگاه‌های اطلاعاتی	اطلاعات دقیق درباره پایگاه‌های جست‌وجو، ابزارها و تاریخ آخرین جست‌وجو ارائه شود.
REM6	۲	راهبردهای جست‌وجو	راهبردهای جست‌وجو اجرا شده در هر پایگاه را همان‌طور که اجرا شده‌اند، بیان کنید.
REM7	۲-۳	محدودیت‌ها	هرگونه اعمال محدودیت در جست‌وجو (زمان، زبان و...) را توضیح دهید.
REM8	۲	مرورهای قبلی	در صورت استفاده از راهبردهای جست‌وجوی مرورهای قبلی آن را مشخص کرده و ارجاع دهید.
REM9	۲	بازبینی جست‌وجو	بازبینی راهبردهای جست‌وجو توسط متخصص یا ابزار PRESS2015 را گزارش دهید.
REM10	۳	جست‌وجوی ارجاعی	منابع اولیه استفاده‌شده برای جست‌وجوی ارجاعی را شرح دهید.
REM11	۱-۳	تکرار جست‌وجوی ارجاعی	تعداد تکرارهای جست‌وجوی ارجاعی و دلایل توقف آن را شرح دهید.

1. Terwee
2. Cumulative Learning
3. Center for Evidence-Based Management (CEBMA)
4. Supplementary materials

REMR12	۱-۳	روش‌های جست‌وجوی اضافی	سایر منابع یا روش‌های جست‌وجوی استفاده‌شده را گزارش دهید.
REMR13	۱-۳	آمار اسناد	تعداد اسناد شناسایی‌شده از هر روش جست‌وجو را مستند کرده و در نمودار PRIS-MA نشان دهید.
REMR14	۱-۳	حذف مطالعات تکراری	ابزارهای استفاده‌شده و روش‌های حذف موارد تکراری را مشخص کنید و در نمودار PRISMA نشان دهید.
REMR15	۱-۳	غربالگری مطالعات	جزئیات فرایند غربالگری، تعداد ارزیاب‌ها، روش بررسی و استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی را بیان کنید.
REMR16	۲	اعتبار راهبرد جست‌وجو	اعتبار راهبرد جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها را گزارش دهید.
REMR17	۲	اعتبار دامنه جست‌وجو	اعتبار دامنه جست‌وجوی مبتنی بر کلیدواژه‌ها یعنی نسبت اسناد مرتبط به اسناد غربال‌شده را گزارش دهید.
REMR18	۱-۳	خلاصه نتایج جست‌وجو	از نمودار PRISMA برای نمایش مسیر انتخاب مطالعات استفاده کنید و دلایل حذف مطالعات را شرح دهید.
REMR19	۱-۳	ارائه مطالعات نهایی	مطالعات انتخاب‌شده را دقیق ارجاع داده و ویژگی‌های آن‌ها را کامل توصیف کنید.

انتخاب موضوع مرور با دامنه‌ای مشخص و روشن؛ (۲) طراحی جست‌وجوی کلیدواژه‌ای معتبر که بازنمایی مناسبی از پدیده مورد مطالعه ارائه دهد و از نظر شاخص NNR در محدوده‌ای منطقی (معمولاً ۸ تا ۱۰۰) قرار گیرد؛ (۳) بهره‌گیری از چند پایگاه داده مناسب به همراه (۴) جست‌وجوی استنادی رو به جلو و عقب در موضوعات پیچیده؛ و در نهایت (۵) گزارش‌دهی شفاف تمامی مراحل فرایند.

این راهنما فقط پژوهشگران را در بهبود فرایند نمونه‌گیری یاری نمی‌کند بلکه ابزاری سودمند برای داوران و سردبیران نیز محسوب می‌شود و در مجموع به حفظ دقت و سخت‌گیری علمی پیش‌بینی‌شده از مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها کمک می‌کند. اما باید توجه داشت که تمامی مرورهای ادبیات الزاماً نباید به صورت مرور نظام‌مند اجرا شوند؛ گونه‌های دیگر مرور نیز می‌توانند ارزشمند و مؤثر باشند و به توسعه دانش در حوزه مدیریت یاری رسانند. با این حال زمانی که مرور ادبیات به مثابه مرور نظام‌مند معرفی می‌شود رعایت استانداردهای نمونه‌گیری مطرح‌شده در این چهارچوب و منابع معتبر مرتبط الزامی است.

اطلاعات ضروری روش مناسبی نیست. براساس یک مطالعه در ۹۳ درصد از مقالاتی که چنین بیانیه‌هایی داشتند نویسندگان در پاسخ به درخواست‌های داده‌ها همکاری نکردند یا اصلاً پاسخی ندادند (Gabelica et al., 2022). پس از اتمام مراحل تعیین دامنه، جست‌وجو، غربالگری و گزارش‌دهی، نویسندگان مرور می‌توانند مراحل بعدی (ارزیابی کیفیت مطالعات، استخراج داده‌ها و تحلیل داده‌ها) را شروع کنند، مرحله‌ای که کیفیت سنتز دانش را تعیین می‌کنند. شایان ذکر است که جنبه‌های دیگر مرور نیز باید کامل و دقیق گزارش شوند. در این راستا دستورالعمل‌هایی مانند پریزما و دیگر راهنماهای گزارش‌دهی می‌توانند به مثابه منابع مهم و مفید برای اطمینان از گزارش‌دهی شفاف و استاندارد عمل کنند.

### نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر، رشد چشمگیر مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌های کم‌کیفیت اعتبار این روش را به مثابه «استاندارد طلایی» تولید دانش و مبنایی برای توسعه نظریه با چالش مواجه ساخته است. انتقادهای وارد بر مرورهای نظام‌مند ناشی از ضعف ذاتی این رویکرد نیست بلکه ناشی از پیامدهای ناخواسته گسترش روزافزون آن است. بسیاری از پژوهشگران با هدف دستیابی سریع به انتشار و افزایش شمار ارجاعات به اجرای مرورهای نظام‌مند و فراتحلیل‌ها روی آورده‌اند. به منظور ارتقای دقت روش‌شناختی و رفع خلأ موجود در دستورالعمل‌های مربوط به نمونه‌گیری در حوزه مدیریت پژوهش حاضر چهارچوبی چهارمرحله‌ای برای اجرای مرورهای نظام‌مند ارائه می‌کند که مشتمل بر توصیه‌های عملی دقیق است. عناصر کلیدی این چهارچوب عبارت‌اند از: (۱)

terminology, application, and reporting of citation searching: the TARCiS statement". *BMJ*, e078384. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-078384>

Lefebvre, C., Glanville, J., Briscoe, S., Littlewood, A., Marshall, C., Metzendorf, M. I., Noel-Storr, A., Rader, T., Shokraneh, F., Thomas, J., and Susan Wieland, L. (2019). "Searching for and selecting studies". *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. <https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch4>

Maddux, W. W., Lu, J. G., Affinito, S. J., and Galinsky, A. D. (2021). "Multicultural Experiences: A Systematic Review and New Theoretical Framework". *Academy of Management Annals*, 15(2), pp. 345–376. <https://doi.org/10.5465/annals.2019.0138>

Papaioannou, D., Sutton, A., Carroll, C., Booth, A., and Wong, R. (2010). "Literature searching for social science systematic reviews: consideration of a range of search techniques". *Health Information & Libraries Journal*, 27(2), pp. 114–122. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00863.x>

Rousseau, D. M. (2024). "Reviews as Research: Steps in Developing Trustworthy Synthesis". *Academy of Management Annals*, 18(2), pp. 395–402. <https://doi.org/10.5465/annals.2024.0132>

Terwee, C. B., Jansma, E. P., Riphagen, I. I., and de Vet, H. C. W. (2009). "Development of a methodological PubMed search filter for finding studies on measurement properties of measurement instruments". *Quality of Life Research*, 18(8), pp. 1115–1123. <https://doi.org/10.1007/s11136-009-9528-5>

Tranfield, D., Denyer, D., and Smart, P. (2003). "Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review". *British Journal of Management*, 14(3), pp. 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

Wanyama, S. B., McQuaid, R. W., and Kittler, M. (2022). "Where you search determines what you find: the effects of bibliographic databases on systematic reviews". *International Journal of Social Research Methodology*, 25(3), pp. 409–422. <https://doi.org/10.1080/13645579.2021.1892378>

## منابع

Altman, D. G. (1996). "Better reporting of randomised controlled trials: the CONSORT statement". *BMJ*, 313 (7057), pp. 570–571. <https://doi.org/10.1136/bmj.313.7057.570>

Bachmann, L. M. (2002). "Identifying Diagnostic Studies in MEDLINE: Reducing the Number Needed to Read". *Journal of the American Medical Informatics Association*, 9(6), pp.653–658. <https://doi.org/10.1197/jamia.M1124>

Cooper, C., Garside, R., Varley-Campbell, J., Talens-Bou, J., Booth, A., and Britten, N. (2020). "It has no meaning to me. How do researchers understand the effectiveness of literature searches? A qualitative analysis and preliminary typology of understandings". *Research Synthesis Methods*, 11(5), pp. 627–640. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1426>

Gabelica, M., Bojčić, R., and Puljak, L. (2022). "Many researchers were not compliant with their published data sharing statement: a mixed-methods study". *Journal of Clinical Epidemiology*, 150, pp. 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2022.05.019>

Gusenbauer, M. (2024). "Beyond Google Scholar, Scopus, and Web of Science: An evaluation of the backward and forward citation coverage of 59 databases' citation indices". *Research Synthesis Methods*, 15(5), pp. 802–817. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1729>

Gusenbauer, M., and Gauster, S. P. (2025). "How to search for literature in systematic reviews and meta-analyses: A comprehensive step-by-step guide". *Technological Forecasting and Social Change*, 212, 123833. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123833>

Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., and Welch, V. A. (2019). "Cochrane handbook for systematic reviews of interventions". *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. <https://doi.org/10.1002/9781119536604>

Hirt, J., Nordhausen, T., Fuerst, T., Ewald, H., and Appenzeller-Herzog, C. (2024). "Guidance on

Xiao, Y., and Watson, M. (2019). "Guidance on Conducting a Systematic Literature Review". *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), pp. 93-112. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>



Science and Technology Pole

icy Letters

15, Issue 2, summer 2025

## Step-by-step guide to systematic reviews and meta-analyses

Amirreza Sadri Khah<sup>1</sup>  
Seyed Sepehr Ghazi Noori<sup>2</sup>

### Abstract

Systematic reviews and meta-analyses are pivotal in advancing theoretical and practical insights in management. However, their quality and effectiveness largely depend on a rigorous and comprehensive sampling process. Many published management studies have failed to meet essential standards, primarily due to shortcomings in the current methodological guidelines for sampling. To address this gap, the present study proposes a comprehensive step-by-step framework for resource sampling in systematic reviews and meta-analyses, developed in alignment with internationally recognized standards such as the Cochrane Handbook, the PRISMA framework, and the TARCiS statement. This framework consists of four stages—preliminary search, keyword-based search, citation-based search, and complete documentation of the sampling process—and offers practical methodological recommendations to enhance transparency and rigor. The primary objective of this guideline is to improve the quality of systematic reviews in the field of management, while offering applicability across other domains of the social sciences.

**Keywords:** SYSTEMATIC REVIEW META-ANALYSIS SYSTEMATIC REVIEW IN MANAGEMENT PRISMA CHECKLIST

---

1. PhD Candidate in Information Technology Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

2. Professor, Department of Information Technology Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran; ghazinoory@modares.ac.ir

## نقش نامه و فرم تعارض منافع

### الف) نقش نامه

پدیدآورندگان	امیررضا صدری خواه	سیدسپهر قاضی نوری
نقش	نویسنده اول	نویسنده مسئول
نگارش متن	نگارش متن	نگارش متن
ویرایش متن و ...	ویرایش متن	ویرایش متن
طراحی / مفهوم پردازی	طراحی / مفهوم پردازی	طراحی / مفهوم پردازی
گردآوری داده	گردآوری داده‌ها	گردآوری داده‌ها
تحلیل / تفسیر داده	تفسیر داده‌ها	تفسیر داده‌ها
سایر نقش‌ها	—	—

### ب) اعلام تعارض منافع

یا غیررسمی، اشتغال، مالکیت سهام، و دریافت حق اختراع، و البته محدود به این موارد نیست. منظور از رابطه و انتفاع غیرمالی عبارت است از روابط شخصی، خانوادگی یا حرفه‌ای، اندیشه‌ای یا باورمندانه، و غیره.

چنانچه هر یک از نویسندگان تعارض منافع داشته باشد (و یا نداشته باشد) در فرم زیر تصریح و اعلام خواهد کرد:

مثال: نویسنده الف هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد. نویسنده ب از شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است گرت دریافت کرده است. نویسندگان ج و د در سازمان فلان که موضوع تحقیق بوده است سخنرانی افتخاری داشته‌اند و در شرکت فلان که موضوع تحقیق بوده است سهام دارند.

در جریان انتشار مقالات علمی تعارض منافع به این معنی است که نویسنده یا نویسندگان، داوران و یا حتی سردبیران مجلات دارای ارتباطات شخصی و یا اقتصادی می‌باشند که ممکن است به طور ناعادلانه‌ای بر تصمیم‌گیری آن‌ها در چاپ یک مقاله تأثیرگذار باشد. تعارض منافع به خودی خود مشکلی ندارد بلکه عدم اظهار آن است که مسئله‌ساز می‌شود.

بدین وسیله نویسندگان اعلام می‌کنند که رابطه مالی یا غیرمالی با سازمان، نهاد یا اشخاصی که موضوع یا مفاد این تحقیق هستند ندارند، اعم از رابطه و انتساب رسمی یا غیررسمی. منظور از رابطه و انتفاع مالی از جمله عبارت است از دریافت پژوهانه، گرت آموزشی، ایراد سخنرانی، عضویت سازمانی، افتخاری

اظهار (عدم) تعارض منافع: با سلام و احترام؛ به استحضار می‌رساند نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تعارض منافع ندارد.

نویسنده مسئول: سیدسپهر قاضی نوری

تاریخ: ۱۴۰۴/۰۶/۱۵

## شیوه‌نامه نگارش مقالات در نشریه سیاست‌نامه علم و فناوری

فصلنامه سیاست‌نامه علم و فناوری پذیرای مقالات تحقیقی پژوهشگران و صاحب‌نظران است. مقالات باید به زبان فارسی و در موضوعات مرتبط با سیاست‌گذاری فصلنامه باشد. رعایت دقیق نکات زیر در تدوین مقاله از شرایط پذیرش مقالات برای داوری است.

### اصول کلی

۱. مقاله ارسالی نباید در نشریات فارسی یا انگلیسی زبان داخل و خارج کشور منتشر شده باشد.
۲. مقاله نباید هم‌زمان به سایر نشریات ارسال شده باشد.
۳. مقاله حداقل در ۱۵ صفحه و حداکثر در ۲۵ صفحه در نرم‌افزار مایکروسافت Word 2010 حروف‌چینی شود.
۴. حاشیه صفحات از بالا ۳ سانتی‌متر و از پایین و چپ و راست ۲/۵ سانتی‌متر تنظیم شود.
۵. متن مقاله به صورت تک‌ستونی تنظیم شود.
۶. فاصله بین خطوط یک سانتی‌متر (Single) باشد.

### ترتیب قسمت‌ها

- صفحه اول شامل عنوان کامل فارسی، چکیده فارسی و واژگان کلیدی.
- صفحه دوم به بعد شامل مقدمه، مبانی نظری، روش‌شناسی، تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های تحقیق، نتیجه‌گیری و فهرست منابع.
- ترجمه انگلیسی عنوان، چکیده انگلیسی و واژگان کلیدی در انتهای مقاله، بعد از فهرست منابع، آورده شود.
- لطفاً در صفحه اول زیر عنوان مقاله، نام نویسندگان و مشخصات آن‌ها نوشته نشود. نام‌های کامل نویسندگان، به ترتیب، در فایل تعهدنامه نوشته و ارسال شود.
- لطفاً نام نویسنده مسئول (ارسال‌کننده مقاله از طریق سامانه) را با علامت \* مشخص کنید. از ذکر عناوینی نظیر دکتر، مهندس و ... در ابتدای نام افراد خودداری کنید.
- فایل تعهد را می‌توانید از طریق وبسایت نشریه دانلود نمایید.

### اصول نگارش مقاله

نوع و اندازه قلم در قسمت‌های مختلف مقاله طبق جدول زیر تهیه شود:

سبک	اندازه	قلم (فونت)	عنوان
Bold	۱۶	BTitr	عنوان فارسی
Bold	۱۴	Time New Roman	عنوان انگلیسی
Bold	۱۴	BLotus	عناوین اصلی (چکیده، مقدمه، مبانی نظری، روش‌شناسی تحقیق، تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق، نتیجه‌گیری و منابع)
Bold	۱۳	BLotus	عناوین فرعی

عنوان	قلم (فونت)	اندازه	سیک
عناوین فرعی فرعی	BLotus	۱۲	Bold
متن مقاله و چکیده فارسی	IRLotus	۱۲	Normal
کلمات انگلیسی به‌کاررفته در متن مقاله	Time New Roman	۱۰	Normal
عنوان جدول و شکل‌ها، زیرنویس جدول‌ها	IRLotus	۱۰	Bold
متن جدول‌ها	IRLotus	۱۱	Normal
چکیده انگلیسی	Time New Roman	۱۱	Normal
زیرنویس فارسی	IRLotus	۹	Normal
زیرنویس لاتین	Times New Roman	۸	Normal
منابع فارسی	IRLotus	۱۰	Normal
منابع لاتین	Times New Roman	۱۰	Normal

#### • عنوان

عنوان مقاله باید کوتاه و برگرفته از محتوای مقاله باشد و بیشتر از ۱۱ کلمه نباشد و در آن از کلمات اختصاری استفاده نشود.

#### • چکیده فارسی و انگلیسی

چکیده باید شامل اطلاعات کوتاه و دقیق و بیانگر موضوع تحقیق، اهداف، روش و نتایج مطالعه باشد. در متن چکیده از ذکر مقدمات و کلیات خودداری شود و به موضوعات اصلی پرداخته شود. طول چکیده در مقاله کمتر از ۸۱ کلمه و بیشتر از ۲۱۱ کلمه نباشد. چکیده باید مستقل و در یک پاراگراف باشد. از اشاره به منابع در چکیده خودداری شود. چکیده انگلیسی باید برگردان دقیق چکیده فارسی باشد.

#### • شماره‌گذاری عناوین

عناوین اصلی و فرعی مقاله، جز چکیده و مقدمه و نتیجه‌گیری، باید شماره‌گذاری شوند و ابتدا شماره عنوان اصلی و سپس شماره عناوین فرعی و فرعی‌تر آورده شود (مثال: ۳-۲). استراتژی ایران).

#### • واژگان کلید

پس از چکیده، سه تا پنج کلمه مهم و پربسامد مقاله برای واژگان کلیدی نوشته شود. بهتر است از واژه‌هایی انتخاب شود که در عنوان مقاله نیامده باشند. واژه‌ها با ویرگول (،) از هم جدا شوند.

#### • مقدمه و مبانی نظری

مقدمه باید شامل بیان مسئله، اهمیت و ضرورت انجام، سؤال‌ها و فرضیه‌ها باشد و در آن به پیشینه پژوهش‌های مرتبط ارجاع داده شود. در بخش پایانی نیز هدف از انجام پژوهش به‌وضوح ذکر گردد.

#### • روش انجام پژوهش

در این بخش، نحوه اجرای پژوهش شامل نوع و روش تحقیق، روش‌های ارزیابی، جامعه آماری، طرح آماری و نحوه تجزیه آماری داده‌ها توضیح داده شود. مطالب مندرج در این بخش در چند پاراگراف و بدون تیتربندی تنظیم شود.



### • یافته‌ها

نتایج حاصل از پژوهش را می‌توان به صورت جدول و شکل ارائه کرد و فقط تحلیل نتایج را در متن آورد. اطلاعات جدول‌ها و شکل‌ها باید طوری باشد که خواننده، بدون مراجعه به متن، بتواند به اطلاعات کافی برای درک جدول دست یابد. چنانچه در هر قسمت از مقاله به جدول و یا شکلی اشاره شده است، بلافاصله و در انتهای همان پاراگراف، جدول یا شکل مربوطه درج شود.

### • شکل و نمودار

- عنوان شکل و نمودار، بعد از ذکر کلمه «شکل» یا «نمودار»، شماره آن‌ها و دونقطه شروع می‌شود. (شکل ۳: ) عنوان‌ها باید در زیر شکل یا نمودارها و وسط چین باشند.

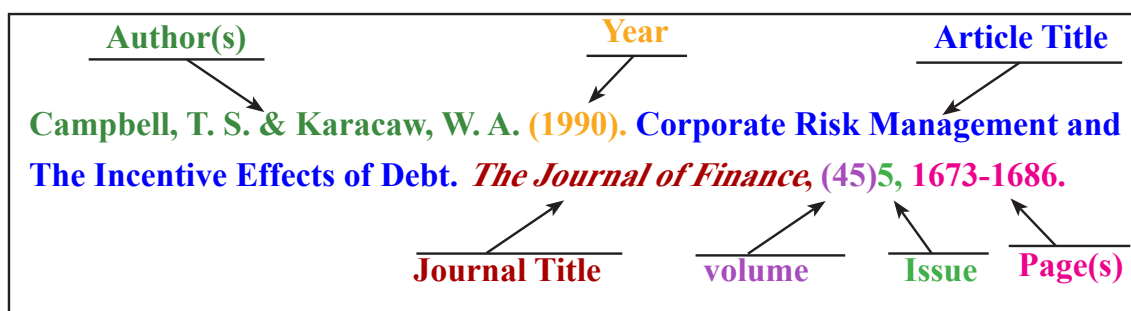
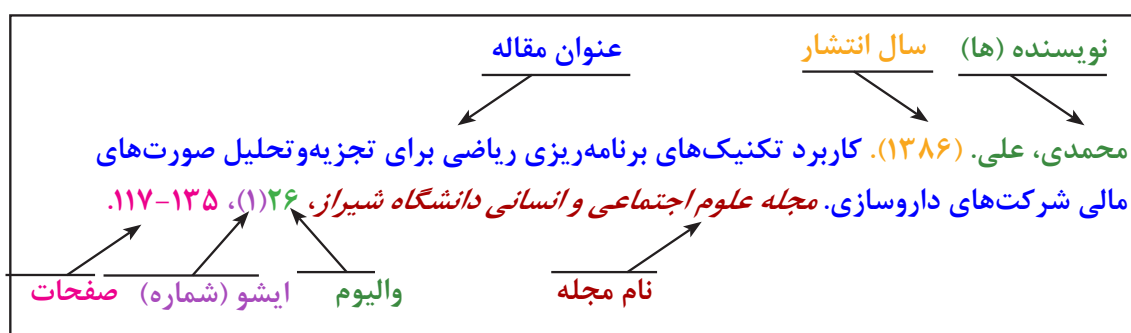
- شکل و نمودارها، در داخل متن و در جایی که به آن‌ها ارجاع داده شده درج گردند و در متن مقاله باید به همه آن‌ها ارجاع داده شود. ذکر واحد کمیت‌ها در شکل و نمودارها الزامی است و تمامی مطالب و اطلاعات آن‌ها باید به فارسی نوشته شود.

- نمودارها و شکل‌ها می‌توانند رنگی و یا سیاه و سفید ارسال شوند، اما رنگ‌ها و جزئیات آن‌ها باید در چاپ سیاه و سفید قابل تشخیص باشد. - بعد از هر شکل و نمودار یک سطر خالی قرار دهید.

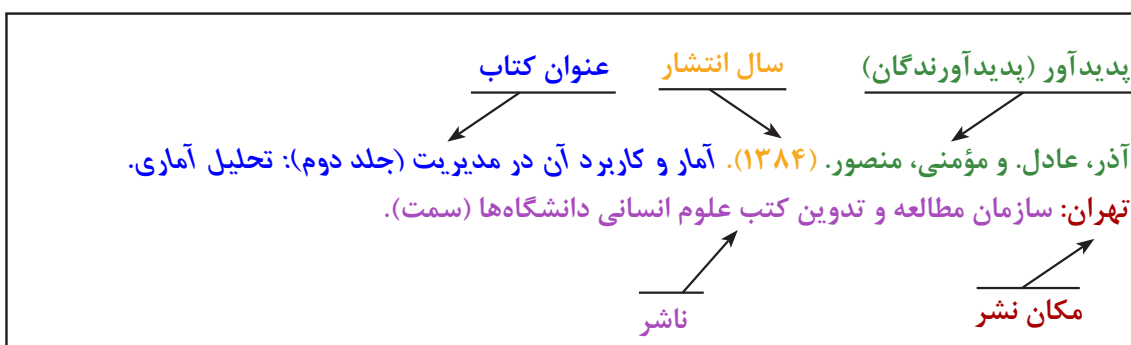
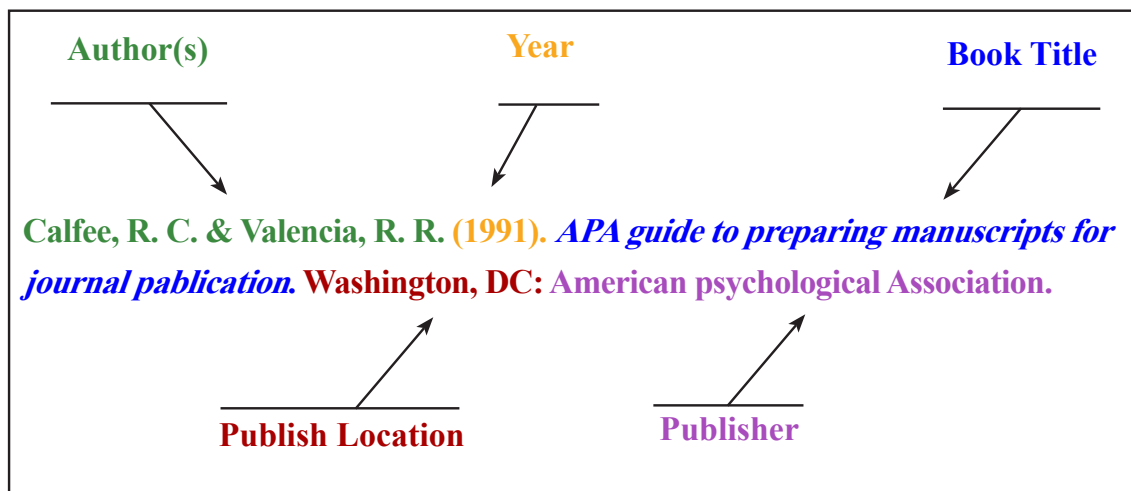
### • جدول

• در تنظیم جداول نباید از خطوط افقی و عمودی استفاده کرد، مگر در بالا و پایین سطر اول جدول و پایین آخرین سطر آن.  
• عنوان جدول در بالای آن قرار می‌گیرد و با کلمه جدول، شماره آن و دونقطه شروع می‌شود.  
• تمامی مطالب و اطلاعات جدول باید به فارسی نوشته شود. برای بیان توضیحات اضافی در مورد هر جدول، می‌توان به ترتیب از علائم اختصاری در متن جدول استفاده کرد و با نشان دادن آن‌ها در زیر جدول و نوشتن توضیح، اطلاعات لازم را در اختیار خواننده قرار داد.

### • جمع‌بندی و نتیجه‌گیری



آوردن بخش جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پس از متن اصلی مقاله الزامی است. نتیجه‌گیری کلی از مقاله در حد یک تا دو پاراگراف باشد.



این بخش مستقل است و باید بدون مراجعه به سایر بخش‌های مقاله گویای مهم‌ترین یافته‌ها باشد.

#### • منابع

برای ارجاع به منابع از استاندارد APA و سیستم ارجاع‌دهی هاروارد تبعیت کنید.

مثال:

ارجاع به مقالات:

ارجاع به کتاب‌ها:

ارجاع به پایان‌نامه و رساله:

نام خانوادگی نویسنده، نام نویسنده. (سال). عنوان به صورت ایرانیک. (مقطع کارشناسی ارشد یا دکتری). نام دانشگاه، نام کشور.

مثال:

احمدی مقدم، ابراهیم. (۱۳۸۶). استراتژی نیروی مقاومت بسیج در جنگ آینده. (دکتری). دانشگاه عالی دفاع ملی، ایران.