

Circularizing the Industrial Innovation Process within the Circular Economy: An Entrepreneurship and Sustainable Development Perspective

Hamidreza Khedmatgozar¹ | Taghi Torabi^{2✉} | Abbas Khamseh³

1. Department of Technology Management, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: h.khedmatgozar@iau.ac.ir

2. Corresponding Author, Department of Economics, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: t.torabi04@iau.ac.ir

3. Department of Industrial Management, Ka.C., Islamic Azad University, Karaj, Iran. Email: abbas.khamseh@iau.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received:
05. 05. 2024
Revised:
19. 08. 2025
Accepted:
20. 08. 2025

Keywords:
Circularization,
Industrial Innovation,
Circular Economy,
Entrepreneurship,
Sustainable Development.

ABSTRACT

Introduction: Industrial innovation constitutes a cornerstone of entrepreneurship, economic growth, and the transition toward sustainable development, fostering long-term socioeconomic prosperity. This evolutionary trajectory has given rise to novel conceptual frameworks that reshape both entrepreneurial promotion and economic systems. Amidst growing imperatives such as sustainable development, environmental stewardship, and the proliferation of new business models, industrial innovation has undergone a profound transformation, acquiring characteristics markedly distinct from its traditional conceptualizations. A direct and reciprocal relationship thus exists among the circular economy, innovation, and industrial economic growth. The circular economy is increasingly recognized as the future trajectory of the global economy, as the rising share of industrial and innovative products-pursued with sustainability objectives-has elevated this strategic paradigm to a position of prominence within economic systems. The imperative to innovate-transforming nascent ideas into novel economic solutions, products, processes, and services-is critical for achieving sustainability and securing competitive advantage for firms. Accordingly, the present study aims to identify a comprehensive framework for the industrial innovation process through the lens of circular economy principles. It is posited that when properly understood, designed, and implemented, such a process can contribute to societal sustainability by unlocking entrepreneurial opportunities and engendering new forms of value creation.

Methodology: This study employed Sandelowski and Barroso's qualitative meta-synthesis approach. The process commenced with a systematic review of 270 initial articles, from which 66 studies meeting the inclusion criteria-namely, publications addressing the industrial innovation process and circular economy strategies between 2010 and 2024-were selected for final analysis. The reliability of the extracted findings was assessed using Cohen's kappa coefficient ($\kappa = 0.751$), indicating an acceptable level of inter-coder agreement. To validate the proposed model and enhance its credibility, the findings were subjected to expert review and iterative refinement, ensuring confirmability and trustworthiness.

Findings: The meta-synthesis yielded 53 constituent components, organized into five overarching dimensions within the industrial innovation process informed by circular economy strategies. These dimensions encompass: (1) technological, digital, and other intelligent transformations; (2) developmental objectives aligned with business models fostering innovation, entrepreneurship, and sustainable value creation; (3) examination of macro- and micro-environmental factors alongside other contextual requirements; (4) application of organizational, systemic, and industrial competencies in entrepreneurship and innovation; and (5) integration of environmental strategies and outcomes within innovation, entrepreneurship, and value creation processes.

Conclusion / Implications: The industrial innovation framework developed in this research advocates for balanced value creation across the innovation ecosystem-spanning economic systems as well as entrepreneurial, social, and environmental domains. The findings offer a foundational basis for operationalizing circular economy strategies in alignment with industrial innovation processes. By elucidating the key components and influential factors, this study provides actionable insights for industrial organizations seeking to cultivate innovative opportunities and promote entrepreneurship in pursuit of sustainable development.

Cite this article:

Khedmatgozar, H., Torabi, T., & Khamseh, A. (2026). Circularizing the Industrial Innovation Process within the Circular Economy: An Entrepreneurship and Sustainable Development Perspective. *Journal of Entrepreneurship Research*, 5 (1), 45-68.

DOI: <https://doi.org/10.22034/jer.2025.2028167.1112>



© The Author(s).

Publisher: Ilam University Press.

چرخشی سازی فرآیند نوآوری صنعتی در بستر اقتصاد چرخشی

با رویکرد کارآفرینی و توسعه پایدار

حمیدرضا خدمتگزار^۱ | تقی ترابی^۲ | عباس خمسه^۳^۱ گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: h.khedmatgozar@iau.ac.ir^۲ نویسنده مسئول، گروه اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. رایانامه: t.torabi04@iau.ac.ir^۳ گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران. رایانامه: abbas.khamseh@iau.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

مقدمه: نوآوری صنعتی یکی از موضوعات اساسی در کارآفرینی، رشد اقتصادی و حرکت به سمت توسعه و پایداری است که به توسعه اقتصادی و اجتماعی بلندمدت منجر می‌شود. این تحول، مفاهیم نوینی را در ترویج کارآفرینی و سیستم‌های اقتصادی پدید آورده است. با افزایش تکانه‌ها و دغدغه‌هایی نظیر توسعه پایدار، مسائل محیط‌زیستی و توسعه کسب‌وکارهای نوین، نوآوری صنعتی رنگ و بویی متفاوت با آنچه پیش از این شناخته شده، پیدا کرده است؛ بنابراین، رابطه مستقیمی بین اقتصاد چرخشی، نوآوری و رشد اقتصادی صنایع وجود دارد. اقتصاد چرخشی، آینده اقتصاد جهان است؛ زیرا افزایش سهم محصولات صنعتی و نوآورانه با هدف توسعه پایدار، این استراتژی را بیش از پیش در سیستم‌های اقتصادی مورد توجه قرار داده است. ضرورت نوآوری و تبدیل ایده‌های جدید به راه‌حل‌های اقتصادی نوین، محصولات، فرایندها و خدمات جدید با هدف پایداری و ایجاد مزیت‌های رقابتی برای شرکت‌ها بسیار مهم بوده است؛ بنابراین، شناسایی یک فرآیند جامع در زمینه نوآوری صنعتی با رویکرد اقتصاد چرخشی از اهداف تحقیق جاری است. اگر این فرآیند به درستی درک، طراحی و اجرا شود، می‌تواند از طریق فرصت‌های کارآفرینی به پایداری جوامع کمک کرده و اشکال جدیدی از ارزش را با این رویکرد ترویج و رمزگشایی کند.

روش‌شناسی: در این تحقیق، از رویکرد کیفی فراترکیب سندلوسکی و بارسو استفاده شده است. فرآیند با بررسی نظام‌مند ۲۷۰ مقاله اولیه آغاز و در نهایت، ۶۶ مقاله مرتبط با هدف پژوهش انتخاب گردید. معیارهای ورود شامل مقالات منتشر شده در حوزه فرآیند نوآوری صنعتی و استراتژی‌های اقتصاد چرخشی در فاصله زمانی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ بود. برای ارزیابی پایایی یافته‌ها از ضریب کاپا (۰/۷۵۱) استفاده شد که نشان از پایایی قابل قبول دارد. برای اعتبارسنجی الگوی پیشنهادی و افزایش مقبولیت، از روش‌های بازنگری توسط خبرگان این حوزه بهره گرفته شده است. همچنین، نتایج به دست آمده از سوی خبرگان تأیید و بازبینی شده است.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌های حاصل از فراترکیب، ۵۳ مؤلفه در قالب پنج بُعد اصلی در فرآیند نوآوری صنعتی بر اساس استراتژی‌های اقتصاد چرخشی شناسایی شده است. این ابعاد عبارتند از: (۱) تحولات فناورانه، دیجیتال و سایر هوشمندی‌ها؛ (۲) اهداف توسعه با مدل‌های کسب‌وکار در راستای نوآوری، کارآفرینی و ارزش‌آفرینی پایدار؛ (۳) بررسی عوامل محیطی کلان و خرد و سایر الزامات؛ (۴) اعمال شایستگی‌های سازمانی و سیستمی، صنعتی در کارآفرینی و نوآوری و (۵) توجه به راهبردها و نتایج محیط‌زیستی در نوآوری، کارآفرینی و ارزش‌آفرینی.

نتیجه‌گیری / دستاوردها: فرآیند نوآوری صنعتی حاصل از این تحقیق، خلق ارزش متوازن در اکوسیستم نوآوری را هم در سیستم‌های اقتصادی و هم در حوزه‌های کارآفرینی، اجتماعی و محیط‌زیستی مد نظر قرار می‌دهد. نتایج این پژوهش می‌تواند مبنایی برای عملیاتی سازی استراتژی‌های اقتصاد چرخشی همسو با فرآیند نوآوری صنعتی باشد تا با پیشنهادها و شناسایی اجزا و عوامل مؤثر در ترسیم فرآیند نوآوری صنعتی، منجر به ایجاد فرصت‌های نوآورانه و ترویج کارآفرینی با هدف توسعه پایدار در سازمان‌های صنعتی گردد.

نوع مقاله:

مقاله علمی - پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۲/۱۶

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۵/۲۸

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۵/۲۹

کلیدواژه‌ها:

چرخشی سازی،
نوآوری صنعتی،
اقتصاد چرخشی،
کارآفرینی،
توسعه پایدار.

استناد: خدمتگزار، حمیدرضا، ترابی، تقی. و خمسه، عباس. (۱۴۰۵). چرخشی سازی فرآیند نوآوری صنعتی در بستر اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی و توسعه پایدار. *مجله پژوهش‌های کارآفرینی*، ۵ (۱)، ۴۵-۶۸.

DOI: <https://doi.org/10.22034/jer.2025.2028167.1112>

ناشر: انتشارات دانشگاه ایلام

© نویسندگان.



مقدمه

درگیری بین طبیعت و انسان‌ها هرگز به‌اندازهٔ امروز جدی نبوده است؛ زیرا تخریب محیط‌زیست و کمبود منابع، به‌عنوان دو مورد از مهم‌ترین مشکلات، نیازمند مقابله جدی هستند (Engenz et al., 2021). اقتصاد چرخشی، آیندهٔ اقتصاد جهان است. این رویکرد بر تعامل و گفت‌وگو بین صنایع و طبیعت تأکید دارد و فلسفهٔ وجودی آن، علاوه بر استفاده بهینه از منابع محدود، کاهش ضایعات و استفاده‌ی مجدد از آن‌ها در فرآیند نوآوری تولید، ایجاد فرصت‌های کارآفرینی در جهت تولید و ساخت محصولات جانبی است (Sajjadifar et al., 2019). بررسی اثرات پیشرفت اقتصاد چرخشی بر رشد اقتصادی و پایداری کشورها، به‌ویژه در اتحادیهٔ اروپا، دغدغهٔ اصلی بسیاری از محققان در چند سال اخیر بوده است (Woltjer et al., 2021). در سیستم‌ها و شرایط اقتصادی خطی موجود (در تقابل با اقتصاد چرخشی)، تولید کشورها برای حرکت به سمت جهش و نوآوری پایدار، نیازمند «نوآوری صنعتی»^۱ است. از این‌رو، پیوندی بین نوآوری محصول، فرآیند و امکان اتصال مفهوم نوآوری با کارآفرینی و توسعه پایدار وجود دارد (Ali et al., 2024). حرکت به این سمت با استراتژی‌های اقتصاد چرخشی می‌تواند سطح مصرف را کاهش دهد و به بهبود و کاهش تغییرات آب و هوایی کمک کند. اقتصاد چرخشی، فرصتی پربها و ارزشمند با پتانسیلی بالا برای نوآوری، کارآفرینی، اشتغال‌زایی و رشد اقتصادی است (Laxmi, 2022). آیندهٔ ما به استفاده مجدد از آنچه که داریم، به روشی پایدار و نوآورانه بستگی دارد. لذا در این گذار جهانی، اساس اقتصاد مبتنی بر دانش و نوآوری را بر چهار بُعد اصلی شامل اقتصاد دیجیتال، اقتصاد چرخشی^۲، اقتصاد اشتراکی و اقتصاد سبز می‌توان تصویر کرد (Asadi, 2021).

در حال حاضر، کشورهایی مانند چین، آلمان و اتحادیهٔ اروپا و برخی مؤسسه‌های غیردولتی، فعالیت‌های علمی و عملیاتی ارزنده‌ای را در اجرای استراتژی‌ها و فعالیت‌های اقتصادی و در عین حال کاهش آلودگی و تخریب محیط‌زیست، استفاده مجدد از ضایعات تولید و زباله‌ها انجام داده‌اند که منجر به شکل‌گیری و توسعهٔ دانش جدید اقتصاد چرخشی شده است. در اقتصاد چرخشی، برنامه‌ریزی، منابع، تهیه، تولید، بازفرآوری و طراحی، به‌عنوان فرآیند و خروجی برای به حداکثر رساندن عملکرد اکوسیستم و رفاه بشری مد نظر قرار می‌گیرند (Hartley et al., 2020). اگر جهان به یک استراتژی کارآفرینانهٔ کاملاً چرخشی تغییر نکند، می‌توان اثبات کرد که نه‌فقط اقتصاد، بلکه جامعهٔ کارآمد نیز در بخش عمده‌ای متوقف خواهد شد (Musarat et al., 2022). از جمله می‌توان به افزایش جمعیت جهان اشاره کرد که از ۳/۳ میلیارد نفر در سال ۱۹۶۵ به ۷/۷۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۰ رسیده و در نتیجه منجر به افزایش طبقهٔ مصرف‌کننده شد. در عمل، اقتصاد چرخشی به این معناست که پسماندهای حاصل از تولید به حداقل برسد (Rafique, 2024). بسیاری از شرکت‌ها در حال شناسایی و توسعهٔ روش‌های هوشمندانه و نوآورانه برای کاهش، استفاده مجدد و بازیافت مواد در تولیدات صنعتی خود هستند، زیرا یکی از منابع نامحدود جهت رفع مسائل فوق، نوآوری است (Shahdkar et al., 2021). شاخص‌های چارچوب نظارتی مرتبط در صنایع به چهار حوزه تقسیم شده است که شامل: تولید و مصرف، مدیریت زباله، مواد خام ثانویه و رقابت و نوآوری می‌باشند. امروزه اقتصاد خطی که در آن فرض می‌شود مقادیر نامشخص و نامحدودی از منابع طبیعی (اصل کمیایی) وجود داشته و محیط‌زیست ظرفیت نامحدودی برای جذب ضایعات، زباله‌ها و آلودگی‌های محیط‌زیستی دارد، به‌طور کامل مردود شده است. در فضای پرریسک و چالشی، یکی از مؤثرترین راه‌های برون‌رفت از وضعیت موجود، به‌کارگیری سیستم‌هایی با رویکرد اقتصاد چرخشی در مدل‌های کسب‌وکار و دنیای صنعتی می‌باشد (Sajjadifar et al., 2019).

در عصر حاضر، تحقق فرآیند نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار بسیار موضوع محوری و مهمی به شمار آمده و بی‌شک سنگ زیربنای هر تغییری، ریشه در خلق روش‌ها و توسعهٔ فرآیندهای نوآورانه با هدف توسعهٔ پایدار دارد. نوآوری را نه‌تنها باید به‌عنوان هدفی جدی دنبال کرد، بلکه یک پیش‌نیاز الزامی است که ما را در مسیر اجرای تغییرات لازم در همهٔ زمینه‌ها همسو با تحقق

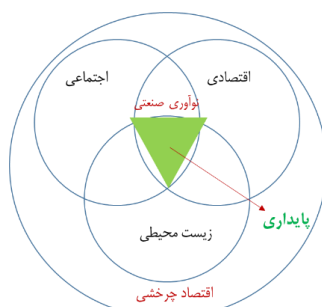
^۱ Industrial Innovation^۲ Circular Economy

اهداف توسعه پایدار در بازارهای پیشرو می‌سازد (Kautto et al., 2021). بر اساس یافته‌های پژوهشی فو (Fu, 2021)، نوآوری یک پدیده اقتصادی-اجتماعی است که دارای عدم قطعیت و تهدیدی جدی برای تعادل است و صرفاً موضوعات و خلاقیت‌های جدید با اهمیت اقتصادی را تعریف و دنبال می‌کند. برای رقابت در عرصه‌های داخلی و جهانی، توسعه فناوری‌های صنعتی، شناسایی عوامل و بسترهای لازم برای ایجاد فرآیند و توانمندی‌های نوآوری در صنعت را به یک موضوع راهبردی تبدیل نموده است. با توجه به سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در حوزه تحقیق و توسعه، همچنان نتایج نوآوری صنعتی برای توسعه پایدار و متوازن کشورها، بهبود شرایط زمین و زندگی مردم رضایت‌بخش نیست. با توجه به این شکاف پژوهشی، می‌توان نتیجه گرفت که تاکنون یک چارچوب سیستمی که بتوان فرآیند نوآوری را همسو با اهداف اقتصاد چرخشی و توسعه پایدار در سطح ملی، منطقه‌ای و بخشی ارزیابی و بررسی نمود، مطالعات چندانی انجام نشده است. لذا این پژوهش با توجه به اهمیت موضوع نوآوری صنعتی به‌عنوان نیروی اصلی پیش برنده رقابت و توفیقات اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی، همسو با شناسایی فرصت‌های کارآفرینی، در نظر دارد توصیف و تبیین مدلی را با ابعاد و مؤلفه‌های مشخص شده در این راستا دنبال و معرفی نماید. از این‌رو، لازم است فرآیندهای مناسب شناسایی و در جای خود قرار گیرند تا بتوان یک تعامل صنعتی و سیستمی میان بازار، جامعه، سرمایه انسانی، بنگاه‌های تولیدی و اقتصادی و سایر بازیگران، کارآفرینان و ذی‌نفعان برقرار کرد (Nivasan & Narayana, 2013). لذا تعیین و توسعه اصول چرخشی سازی در سیستم‌های اقتصادی همسو با فرآیند نوآوری صنعتی، از جمله موضوعات مرتبط با گذار سبز بوده که شناسایی، تعیین و تعریف ابعاد و نتایج حاصل از آن‌ها در مسیر اهداف توسعه پایدار، از اهداف اصلی این پژوهش نیز می‌باشد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

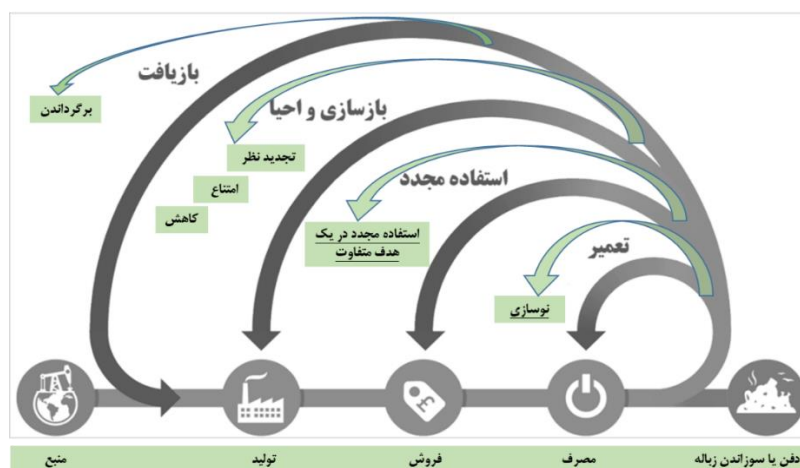
اقتصاد چرخشی

اقتصاد چرخشی سیستمی است که به‌منظور انتقال الگوهای خطی تولید و مصرف فعلی به الگوهای چرخه‌ای که زباله‌ها را از سیستم حذف می‌کنند، طراحی شده است تا ترمیم‌کننده و احیاکننده باشد. از این‌رو، چرخشی سازی اقدامات در مسیر اقتصاد چرخشی، فرصت‌های بسیاری برای فعالان اقتصادی، کارآفرینان، استارت‌آپ‌ها، کسب‌وکارهای نو و مدل‌های جدید درآمدی ایجاد می‌کند. در این بستر، نوآوری در صنعت می‌تواند در شکل‌گیری محصولات و خدمات ایفای نقش کرده و به‌عنوان یک راهکار استراتژیک همسو با اهداف اقتصاد چرخشی، مؤثر باشد (Geissdoerfer et al., 2017). این مهم منجر شده است تا سازمان ملل و ۲۸ کشور اروپایی دو بعد زیربنایی اقتصاد چرخشی یعنی موضوعات محیط‌زیست و کارایی منابع را از طریق نوآوری‌ها دنبال کنند (Lehmann et al., 2022). شکل (۱)، تعامل عملیاتی و برهم‌کنش آن‌ها را در قالب یک مفهوم همسو با اهداف تحقیق نشان می‌دهد.



شکل ۱. عوامل مؤثر در نقش نوآوری صنعتی با محوریت اقتصاد چرخشی در جهت پایداری (Lehmann et al., 2022)

استراتژی‌های اقتصاد چرخشی درصدد است تا آثار مخرب زیست‌محیطی را کاهش دهد و با استفاده از فعالیت‌هایی نظیر استفاده مجدد، بازسازی و بازیافت در کاهش تولید ضایعات جامد و دفع زباله‌ها و کاهش انتشار گاز گلخانه‌ای تأثیر به‌سزایی داشته باشد. همچنین با پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی، مشکل کمبود منابع و عدم هماهنگی منابع با توجه به افزایش روزافزون فعالیت تولیدی رفع می‌شود. به‌علاوه، اقتصاد چرخشی موجب حفظ و حراست از محیط‌زیست خواهد شد (Kirchherr et al., 2023). هدف نهایی از اعمال استراتژی‌های اصلی، بهبود مؤثر استفاده از مواد و انرژی، اجرای موفقیت‌آمیز اقتصاد چرخشی و حرکت به سمت اقتصاد سبز است (Idris & Durmuşoğlu, 2021). در اقتصاد چرخشی، ترمیم اشاره به منابع مصرف شده دارد که دوباره به محصولات و خدمات جدید بازگردانده شود (Blomsma et al., 2019). مدل توسعه پایدار که به اصطلاح اقتصاد چرخشی نامیده می‌شود، از سال ۲۰۰۲ ارتقاء داده شده است. شکل (۲) گویای این موضوع از طریق مقایسه دو مدل اقتصادی می‌باشد.



شکل ۲. معرفی و مقایسه راهکارها و ابعاد مدل اقتصاد خطی و چرخشی (De Melo et al., 2022)

با توجه به پیشینه بررسی‌های متعدد مدل و راهکارهای اقتصاد چرخشی توسعه یافته بر اساس سه استراتژی و ده اقدام اصلی منتج از مرور ادبیات تحقیق که مؤثر در فرآیند چرخشی سازی نوآوری می‌باشد، در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱. سلسله مراتب، اولویت استراتژی‌ها و اقدامات اصلی در اقتصاد چرخشی به نقل از دی آملو و همکاران (De Melo et al., 2022)

استراتژی‌ها		اقدامات اصلی		مصادیق اجرایی و عملیاتی					
استفاده و ساخت هوشمندانه محصول	R0	انصراف / امتناع	محصول را با کنار گذاشتن عملکرد آن یا با ارائه همان عملکرد با یک محصول کاملاً متفاوت، رها کنید						
	R1	بازاندیشی	استفاده از محصول را شدیدتر کنید، به‌عنوان مثال، با اشتراک‌گذاری یا تسهیم محصول						
	R2	کاهش	افزایش کارایی در تولید یا استفاده از محصول با مصرف کمتر منابع طبیعی و مواد کمتر						
افزایش طول عمر محصول و قطعات آن	R3	استفاده مجدد	استفاده مجدد توسط مصرف‌کننده دیگری از محصول دور ریخته شده						
	R4	تعمیر	تعمیر و نگهداری محصول معیوب تا بتوان از آن با همان عملکرد اصلی خود استفاده کرد						
	R5	نوسازی	یک محصول قدیمی را بازیابی و ترمیم کنید و آن را به‌روز کنید						
	R6	بازسازی / بازتولید	از قطعات محصول دور ریخته شده در محصول جدید با عملکرد مشابه استفاده کنید						
	R7	استفاده مجدد در یک هدف متفاوت	از محصول دور ریخته شده یا قطعات آن در محصول جدید با عملکرد متفاوت استفاده کنید						
کاربرد مفید مواد	R8	بازچرخش/ بازیافت	مواد را برای به‌دست آوردن کیفیت یکسان (با درجه بالا) یا پایین‌تر (درجه پایین) فرآوری کنید						
	R9	بازیابی	سوزاندن مواد / پسماندها جهت استفاده از انرژی آن‌ها						
R4	Repair	R3	Reuse	R2	Reduce	R1	Rethink	R0	Refuse
R9	Recover	R8	Recycle	R7	Repurpose	R6	Remanufacture	R5	Refurbish

اقتصاد چرخشی نظم و سیستمی خاص در صنعت و جامعه ایجاد کرده است و با در نظر گرفتن این چالش‌ها، اقتصاد چرخشی به‌عنوان یک راه‌حل استراتژیک برای کارآفرینی پایدار در جهت حفاظت از محیط‌زیست محسوب می‌شود (Morsetto, 2020). براون و همکاران (Brown et al., 2021) نیز در تحقیق خود بیان نمودند که یکی دیگر از رویکردهای مطالعه شده در زمینه پیوند سیستمی میان اقتصاد چرخشی و صنعت، مدل نوآوری چرخشی بوده که با تکیه بر ابعاد و مفاهیم نوآوری‌های صنعتی، فرآیندهای کارآفرینی، توانایی‌ها و همکاری‌های درونی و بیرونی سازمان‌ها می‌تواند طراحی، تسهیل و اجرا شود. بررسی‌های انجام شده جاری، این چارچوب را بر اساس روش تحقیق معرفی شده دنبال می‌نماید.

نوآوری صنعتی

یکی از نتایج اصلی در توسعه پایدار، اولویت‌دهی به شاخص‌های ارتقای کارایی فرآیندهای مدیریت در حوزه نوآوری صنعتی است؛ زیرا نوآوری صنعتی، بهینه‌سازی ساختاری صنعت را ارتقا می‌دهد (Bakhtiyorov, 2022). به نقل از مدل بنیاد مدیریت کیفیت اروپا در ویرایش ۲۰۲۰، آمده است که نوآوری هرگز تا به امروز این‌قدر مهم نبوده است؛ بنابراین، اگر به‌درستی درک و اعمال شود، می‌تواند به هر سازمانی کمک کند تا سریع‌تر رشد کرده، چابک‌تر باشد و اشکال جدیدی از ارزش را رمزگشایی کند. نوآوری صنعتی عبارت است از جمع‌آوری و سنتز اطلاعات علمی و تبدیل آن به دانش فنی، ایجاد ایده‌های جدید با تمرکز بر بهبود کیفیت محصولات، کارآفرینی و ابداع محصولات جدید، بهبود فرآیند تولید و خدمات، تبدیل ایده‌های جدید به طرح‌ها و نمونه‌های کاربردی، انتقال دانش فنی و طرح‌ها به مراحل تولید، توزیع و مصرف که هر یک از این مراحل نیاز به تدبیر، فرآیند و شیوه خاص مدیریت دارد (Murphy & Gouldson, 2020). نوآوری صنعتی یک موضوع اساسی در رشد اقتصادی و حرکت به سمت خودکفایی صنعتی است و در کشورهای صنعتی موجب توسعه پایدار اقتصادی و اجتماعی بلندمدت می‌شود (Frank et al., 2021). در حال حاضر، نوآوری نقطه بحرانی صنایع و کسب‌وکارهاست و بهره‌گیری از نوآوری و خلاقیت برای توسعه نشان (برند)، کاهش هزینه و رونق و جهش تولید در راستای ارائه راه‌حل برای رفع مشکلات را به همراه دارد. چنین فرآیندی را اصطلاحاً نوآوری صنعتی گفته و سازمانی را که از عهده ارائه محصولات و خدمات مشتری‌پسند برآید، سازمان نوآور می‌نامیم (Nivasan & Narayana, 2013). البته لازم است فرآیندها در جای خود شناسایی و قرار گیرند تا بتوانند یک تعامل صنعتی و علمی میان بازار، سرمایه انسانی و بنگاه‌های تولیدی و اقتصادی برقرار کنند (Hou et al., 2019). در این راستا، مفهوم جدیدی با عنوان ابتکار نوآوری صنعتی^۱ معرفی و طرح شده است که یک ائتلاف جاه‌طلبانه را با هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طریق تغییر سیاست، حمایت از مشاغل با کیفیت و سرمایه‌گذاری در بخش‌های صنعتی رصد و دنبال می‌نماید (Fu, 2021). والراو و راون (Walrave & Raven, 2016) نیز در بررسی‌های خود پرسش‌هایی در مورد این‌که چگونه باید فرآیند نوآوری‌های صنعتی را در این مداخلات سازمان‌دهی کرد، در قلب یک حوزه تحقیقاتی نسبتاً جوان به نام انتقال پایداری معرفی نموده‌اند. لذا با رویکرد پایداری در شرایط جهانی شدن اقتصاد، گذار اقتصاد به مسیر توسعه نوآورانه، شرط مهمی برای دستیابی به کارایی اقتصادی بالا، به‌ویژه با بهبود کارآفرینی، مکانیسم سازمانی و اقتصادی همراه بوده که نتیجه آن فراهم‌سازی در مسیر مدیریت نوآوری بنگاه‌های صنعتی تلقی می‌شود. به نقل از اوگونللا (Ogunlela, 2023)، ظرفیت‌سازی چرخشی برای پیشرفت فناوری و نوآوری صنعتی، حیاتی است. لذا سیستمی با جهت‌گیری چرخشی سازی که امکان همکاری بین مراکز نوآوری، مؤسسات دانشگاهی و صنعت را فراهم می‌کند، بسیار مؤثر بوده و باید برای تشویق در پیشرفت تحقیق و توسعه مشترک، با ارائه آموزش‌های مرتبط برای کارآفرینی و کسب مهارت در تسهیل آن‌هایی که اجرای استراتژی‌های چرخشی جدید و موجود را دنبال می‌کنند، حمایت کرد.

¹ Industrial Innovation Initiative

کارآفرینی پایدار

کارآفرینی منشأ تمامی فعالیت‌های بشری، انگیزه افراد خلاق و نوآور و راهی برای افزایش تولید و بازدهی منابع در کشورهاست. در این میان، کارآفرینی پایدار مدل جدیدی از کارآفرینی را به‌عنوان دسترسی مجدد به منابع با خلق ارزش‌ها و راهکارهای جدید توسعه داده و نتایجی همسو با پایداری را ارائه و دنبال می‌کند. مهم‌ترین ابهام در فرآیند کارآفرینی اثربخش و پایدار این است که آیا می‌تواند کسب‌وکارهای موفق را بر اساس یک رویکرد ساختاریافته با محورها و ابعاد نوآوری بسازد (Lüdeke-Freund, 2020). به بیان دیگر، کارآفرینی را می‌توان این‌گونه تعریف کرد: فرآیندی که منجر به ایجاد رضایتمندی یا تقاضای جدید و نو می‌گردد. کارآفرینی عبارت است از فرآیند ایجاد ارزش از طریق تشکیل مجموعه‌ی منحصر به فردی از منابع، به‌منظور بهره‌گیری از فرصت‌ها (Malecki, 2018). امروزه کارآفرینی در اقتصاد رقابتی و مبتنی بر بازار، نقش کلیدی دارد. به عبارت دیگر، در یک اقتصاد پویا، ایده‌ها، محصولات و خدمات همواره در حال تغییر هستند و در این میان، فرآیند کارآفرینی الگویی برای مقابله و سازگاری با شرایط جدید را به ارمغان می‌آورد (Singh et al., 2018)؛ بنابراین، در یک گستره وسیع و در یک تعامل چندسویه، کارآفرینی نقش تعیین‌کننده‌ای را در مدل‌های کسب‌وکار و اقتصادی ایفا می‌کند. کارآفرینی در یک تعامل چندسویه (یعنی هم در مفهوم ایجاد اشتغال، هم در مفهوم ایجاد تحول از راه نوآوری‌ها و بهبود فرآیندها و هم به‌عنوان عامل کلیدی در رشد و توسعه اقتصادی پایدار) به‌شدت مورد نیاز است؛ حتی می‌توان بحث کارآفرینی را در عصر مدرن امروزی یکی از اصلی‌ترین راهبردهای بنیادی هر کشور به حساب آورد (Rafique, 2024).

در سال‌های اخیر، محققان حوزه کارآفرینی تمرکز خود را معطوف به ظرفیت و قابلیت آن در خصوص نحوه ارتقا و توانمندسازی سازمان در جهت توسعه قابلیت‌هایی نموده‌اند که منجر به خلق نوآوری و توسعه پایدار شود تا مفاهیم جامع‌تری نیز در خصوص کارآفرینی در سطح کسب‌وکارها و صنایع شکل گیرد. گرلی و همکاران (Gerli et al., 2020) بر این عقیده تأکید دارند که کارآفرینی دو پدیده‌ی عمده را در خود دارد: ایجاد سرمایه‌گذاری خطرپذیر در سازمان‌های موجود و دگرگونی سازمان‌های فعلی از طریق نوآوری یا جوان‌سازی استراتژیک. پس ایده‌ها و اختراعات با پتانسیل ایجاد اثرات مثبت زیست‌محیطی و اجتماعی (یعنی با رویکرد اقتصاد چرخشی) باید جایگاه خود را در کارآفرینی تقویت کنند تا به نوآوری‌هایی با مفاهیم توسعه‌ی پایدار تبدیل شوند. لذا در این تحقیق نیز نتایج کارآفرینی که در واقع شامل نوآوری در طراحی محصول و خدمات، مدل کسب‌وکار، فرآیندهای سازمان، بهبود عملکرد و نتایج سازمانی است، در خروجی مدل نهایی مد نظر بوده و با ابعاد فرآیند نوآوری صنعتی با رویکرد اقتصاد چرخشی همسو می‌باشد. این رویکرد تصمیمات و فعالیت‌هایی را که کارآفرینی پایدار دنبال می‌کند، در بر می‌گیرد؛ زیرا در بستر این نوع کارآفرینی، مدل‌های کسب‌وکار خود را با نوآوری‌های پایداری از یک سو و تأثیر عوامل محیطی، موانع و ذی‌نفعان از بافت اجتماعی-اقتصادی از سوی دیگر، هماهنگ می‌کنند (Lüdeke-Freund, 2020).

فرآیند نوآوری

رقابت بین شرکت‌ها همیشه نمی‌تواند نوآوری را در کل صنعت به موفقیت برساند؛ بنابراین مداخله مناسب دولت با الگوی عملیات و تولید بازارمحور، ساختار سیستم نوآورانه صنعتی متشکل از نظارت و هدایت فرآیندهای صنعتی، ضروری است (Liu et al., 2022). در حال حاضر، طرز تفکر فرآیندمحور بیش از هر وقت دیگری مورد نیاز است و قاعده موفقیت در محیط رقابتی جدید، تمرکز بر فرآیند نوآوری دارد (Dzialis, 2020). مدیریت فرآیند نوآوری یکی از حوزه‌های مطالعاتی مهم در قرن حاضر به حساب می‌آید، در حالی که مطرح شدن آن در حوزه مدیریت بیش از دو دهه قدمت ندارد. حرکت‌های وسیع توسعه‌ای پاره‌ای از کشورهای خاور دور، در معرفی اهمیت نوآوری در پیشرفت سازمان‌ها و جوامع، نقشی کاملاً چشمگیر داشته است. توان نوآوری مهم‌ترین مشخصه تعیین‌کننده عملکرد است (Vom Brocke & Mendling, 2018). پژوهش‌های متعددی نشان می‌دهند که بنگاه جهت کسب مزیت رقابتی و ادامه حیات، نیازمند نوآوری است. بنگاه‌های با ظرفیت بالای کارآفرینی و نوآوری می‌توانند با

انطباق مناسب محیطی و توسعه توانمندی‌های جدید به مزیت رقابتی پایدار و عملکرد بالا، دست یابند. سیستم‌های نوآوری پیچیده هستند و با لایه‌های مختلف تعامل بین عوامل در حوزه‌های مختلف علم، فناوری، دولت و تولید صنعتی شکل گرفته و مشخص می‌شوند (Mamudu et al., 2024). لذا مهم‌ترین شرایط لازم برای یک شرکت در مسیر تحقق نوآوری موفق، توانایی‌ها و قابلیت‌های مزیت‌آوری است که در جهت درک نیازهای جامعه، مشتری و پیش‌بینی تحولات بازار، جذب و حفظ افراد کارآفرین، ذی‌نفعان کلیدی و توسعه فناوری‌های جدید، مورد نیاز و توجه می‌باشد (Fenişer et al., 2019). این قابلیت‌ها که اساس شکل‌گیری مراحل اصلی و فرآیند نوآوری هستند، در جدول (۲) بر اساس آخرین یافته‌های محققان این حوزه معرفی شده است.

جدول ۲. توانایی‌ها و ابعاد اصلی در فرآیند مدیریت نوآوری

ابعاد و قابلیت‌های محوری	شرح مرتبط با هر کدام از موارد
تشخیص	جستجوی محیط برای دستیابی به سرنخ‌های فنی یا اقتصادی برای آغاز فرآیند تغییر
همسوسازی	ایجاد تناسب میان راهبرد کسب‌وکار و تغییر پیشنهادی (پرهیز از نوآوری، صرفاً به خاطر مد بودن آن یا واکنش ناخودآگاه به رقیب)
اکتساب	شناخت محدودیت‌های بنگاه در توسعه فناوری و توانایی برقراری ارتباط با منابع بیرونی دانش، اطلاعات تجهیزات و مانند آن‌ها انتقال تکنولوژی از منابع خارجی مختلف و ارتباط دادن آن‌ها با بخش‌های درونی مربوطه
خلق	داشتن توانایی خلق برخی ابعاد فناوری در داخل بنگاه، با پژوهش و توسعه داخلی، گروه‌های مهندسی و مانند آن‌ها.
انتخاب	جستجو و انتخاب پاسخ مناسب به محرک‌های محیطی که با راهبرد سازمان، کارآفرینی، منابع درونی و شبکه فناوری‌های خارج سازمان هم‌خوانی داشته باشد.
اجرا	مدیریت پروژه‌های توسعه محصولات یا فرآیندهای جدید از ایده اولیه تا مرحله عرضه نهایی پایش و کنترل پروژه‌هایی از این دست.
پیاده کردن	مدیریت عرضه تغییر، اعم از فنی یا غیر آن، در سازمان برای اطمینان یافتن از پذیرش و استفاده اثربخش از نوآوری
یادگیری	داشتن توانایی ارزیابی فرآیند نوآوری و شناسایی درس‌هایی برای بهبود روتین‌های مدیریت و کارآفرینی
توسعه سازمان	نهادینه کردن روتین‌های اثربخش در موقعیت مناسب، در ساختارها، فرآیندها، رفتارهای اساسی و مانند آن‌ها.

منبع: (Tidd & Bessant, 2020)

بدون شناخت تمامی عوامل، ابعاد و مؤلفه‌های نوآوری و داشتن مدلی علمی، یکپارچه و جامع، امکان دستیابی به توسعه فرآیند نوآوری در سازمان‌ها غیرممکن است (Sadeghi & Sadeghi, 2013). لذا در این مرحله، تعدادی از مهم‌ترین منابع و مدل‌های در دسترس به‌دقت مورد بررسی قرار گرفته و با مشخصات و میزان تمرکز بر موضوعات مد نظر و اهداف پژوهش از زیاد، متوسط تا بی‌ربط در جدولی ساختاریافته ارائه شده و مهم‌ترین آن‌ها نیز با چکیده‌ای مناسب به شرح زیر مرور شده تا الزامات لازم در مسیر چرخشی سازی فرآیند نوآوری در بستر توسعه پایدار، تهیه و مقایسه گردد. برای مثال، بررسی‌های انجام شده توسط هرینگتون و ووهلو (Harrington & Voehl, 2020) یا سایر محققان که به‌صورت ابعاد مشخص و مرتبط با اهداف تحقیق در جدول (۳) آمده است، هیچ توجهی به موضوع اقتصاد چرخشی نداشته و فقط در مواردی محدود، ارتباط با پایداری، کارآفرینی و اهداف توسعه پایدار مورد توجه بوده است. تید و بسنت (Tidd & Bessant, 2020) نیز در آخرین تحقیق خود در خصوص مدل یکپارچه فرآیند نوآوری، موضوع اقتصاد چرخشی را در فصل خلق ارزش برای جامعه پایدار مورد بررسی قرار داده و آن را در فرآیند نوآوری همسو با اهداف توسعه پایدار در نظر گرفته‌اند. احمد و همکاران (Ahmed et al., 2022) نیز در تحقیق خود نشان داده‌اند که فرآیند نوآوری، مؤلفه‌های پایداری را تشویق و خود عاملی جهت تحقق سیستمی با رویکرد اقتصاد چرخشی و توسعه پایدار می‌باشند. از آنجا که تیم تحقیق آشنایی تخصصی و عملیاتی مناسبی با مدل‌ها و استانداردهای مدیریتی در حوزه فناوری و نوآوری دارند، پس از اجماع و جلسات متعدد و بررسی میزان تمرکز مدل‌ها و فرآیندها و هم‌سویی در حد زیاد آن‌ها با استراتژی‌های اقتصاد چرخشی و سایر ابعاد نوآوری، مدل نوآوری یکپارچه تحقیق شده (ستاره‌دار در جدول ۳) را به‌عنوان مدل مرجع در فرآیند تحقیق جاری انتخاب نمودند. روش تحلیلی و ارزیابی مدل‌ها از طریق ابعاد متعدد جهت کاربرد در جمع‌بندی موضوع و مرتبط با اهداف، در جدول (۳) به‌تفصیل آمده است.

جدول ۳. مقایسه و ارزیابی مدل‌های نوآوری از منابع مختلف با تمرکز بر ابعاد اقتصاد چرخشی، کارآفرینی و توسعه پایدار

ابعاد و مؤلفه‌های اصلی در حوزه فرآیند نوآوری مدل‌ها، چارچوب‌های فرآیندی مطالعه شده در حوزه نوآوری و کارآفرینی پایدار	جستجوی ایده در محیط	انتخاب راهبردی و توسعه یا تلفیق ایده	عملیاتی سازی نوآوری	کارآفرینی و تجاری‌سازی ایده	نتیجه مداری	ارزیابی، یادگیری و بهبود	همسویی با اهداف توسعه پایدار	تمرکز بر پایداری و اقتصاد چرخشی
مدل‌های کارآفرینی، نوآوری و کسب‌وکار پایدار (Lüdeke-Freund, 2020)	●	○	●	●	○	○	○	○
نوآوری و کارآفرینی (Ahmed et al., 2022)	●	○	●	○	○	○	○	○
طراحی مدل کارآفرینی پایدار مبتنی بر ارزش‌آفرینی (Amini et al., 2023)	●	○	○	○	○	○	○	○
مدل فرایند نوآوری در توسعه محصول جدید (Fenişer et al., 2019)	○	○	●	○	○	○	○	○
مدل نوآوری مبتنی بر مشتری (Mollaei et al., 2019)	●	○	●	○	○	○	○	○
طبقه‌بندی فرایندهای نوآوری (Rezaei-Zeulaei & Zand-Hesami, 2020)	○	●	●	○	○	○	○	○
انواع مدل‌های نوآوری (Salimi-Zavieh, 2019)	●	●	○	○	○	○	○	○
سیستم مدیریت نوآوری سازمان جهانی استاندارد (ISO, 2019)	●	●	●	○	○	○	○	○
نوآوری چابک صنعتی (Hartley et al., 2020)	●	●	●	○	○	○	○	○
تعالی مدیریت جامع نوآوری (Harrington & Voehl, 2020)	●	●	●	○	○	○	○	○
چارچوب نوآوری مدل بنیاد مدیریت کیفیت اروپا (EFQM, 2020)	●	●	○	○	○	○	○	○
*مدیریت نوآوری، یکپارچه‌سازی تغییرات (Tidd & Bessant, 2020)	●	●	●	○	○	○	○	○
نوآوری صنعتی (Fu, 2021)	○	●	●	○	○	○	○	○
راهنمای رتبه دهی ارتباط و تمرکز بررسی محققین و منابع بر موضوع بی‌ربط ○ : Irrelevant متوسط ○ : Middle زیاد ● : High								

شکاف علمی تحقیقات اخیر

تحقیقات کنونی، عدم قطعیت‌های قابل‌توجهی را در رابطه با رویکردهای نوآوری-محور نشان می‌دهد. نوآوری‌ها به‌طور گسترده به‌عنوان نوش‌دارویی برای توسعه پایدار و مدیریت منابع در نظر گرفته شده‌اند، اما عدم اطمینان قابل‌توجهی در مورد اینکه چگونه منجر به توسعه یک جامعه پایدارتر می‌شوند، وجود دارد. به نقل از سولتز (Soltes, 2021)، نمایندگان کشورهای عضو، دانشگاه‌ها، سازمان‌های غیردولتی و سازمان‌های بین‌المللی در سیزدهمین جلسه تیم متخصصان نوآوری کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد برای اروپا^۱ و بنیاد مدیریت کیفیت اروپا^۲، در آخرین سند منتشر شده خود با ویرایش ۲۰۲۰ در نوامبر سال ۲۰۲۱، نشستی داشتند تا سیاست‌های نوآورانه رقابت‌پذیر را اتخاذ نمایند. آن‌ها اذعان داشتند که در واقع فقط ترویج نوآوری کافی نیست؛ بلکه برای حمایت از اقتصاد چرخشی، باید مدل‌های نوآوری نیز با در نظر گرفتن مؤلفه‌های پایداری و ابعاد مشخص‌تری بررسی و دنبال شوند. در حوزه‌های تحقیقاتی مدیریت نوآوری، با اینکه در یک دهه گذشته مقالات و کتب بسیار زیادی منتشر شده‌اند، اما هنوز هم بخش‌هایی نظیر نوآوری صنعتی را می‌توان یافت که مسکوت مانده و آن‌چنان‌که باید و شاید به آن‌ها پرداخته نشده است. لذا با توجه به مطالب طرح شده، وجود فرآیندی نوآورانه که با استفاده از استراتژی‌های اقتصاد چرخشی

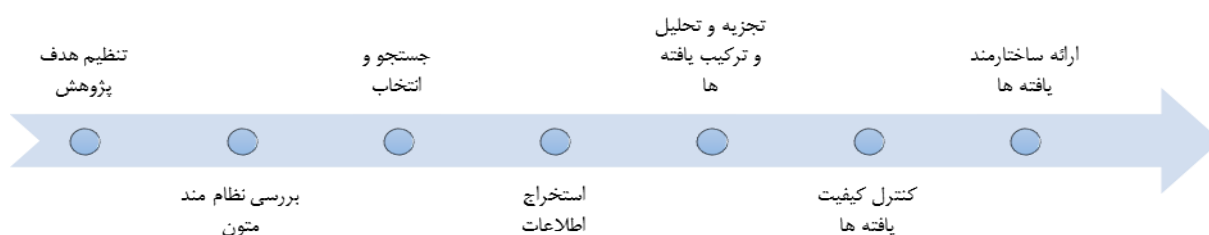
¹ United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)

² European Foundation for Quality Management (EFQM)

موجب کمک به محیط زندگی و نیز افزایش صرفه اقتصادی و جلوگیری از هدر رفت منابع شود، کاملاً ضروری به نظر می‌رسد. تأثیر متقابل بین نوآوری و اهداف توسعه پایدار به شدت در تحقیقات مرتبط اخیر جهت پشتیبانی در تمامی مراحل نوآوری تأکید شده، اما فرآیندی مشخص در خصوص ابعاد و مؤلفه‌های نوآوری صنعتی در بررسی‌های انجام شده و منابع در دسترس ملاحظه نگردید (Wengler et al., 2026; Wu et al., 2022; Murmura et al., 2021). با این توصیف، تاکنون مطالعه‌ای که بتواند ابعاد یک فرآیند چرخشی همسو با فرآیند نوآوری صنعتی را به صورت یک فرآیند یکپارچه تبیین کرده و در طول این فرآیند، نوآوری صنعتی و مفاهیم چرخشی را همسو نماید، مشاهده نشده است. با توجه به یافته‌های پژوهش‌های پیشین، اکثر آن‌ها تنها به بعضی از ابعاد اقتصاد چرخشی و مراحل طراحی فرآیند نوآوری به صورت عام و مجزا پرداخته‌اند. افزون بر این، در پژوهش جاری، علاوه بر اقدامات متداول چرخشی برآمده از مطالعات اخیر، راهبردها و راهکارهای جدیدی نیز در بخش یافته‌های پژوهش ارائه شده است. جمع‌آوری تمامی ابعاد در پاسخ به این پرسش که «استراتژی‌های اقتصاد چرخشی در راستای توسعه پایدار و نوآوری صنعتی، دارای چه مؤلفه‌هایی است؟» از جمله نوآوری‌های محوری این پژوهش به حساب می‌آید تا بتوان تا حدودی وضعیت شکاف علمی موجود را بهبود بخشید.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر جهت‌گیری، کاربردی و از نظر نوع، کیفی و به طور مشخص از نوع فراترکیب^۱ است. به نقل از تاریان و همکاران (Tariyan et al., 2022)، فراترکیب برای یکپارچه‌سازی چندین مطالعه جهت ایجاد یافته‌های جامع و تفسیری صورت می‌پذیرد. پژوهش حاضر مطالعه کیفی است که از طریق روش فراترکیب به تفسیر داده‌های مطالعات منتخب و مرتبط با اقتصاد چرخشی و فرآیند نوآوری صنعتی پرداخته است. هدف فراترکیب کیفی، کشف تمام شباهت‌ها و تفاوت‌ها در زبان، مفاهیم، تصورات و دیگر ایده‌ها حول تجربه مورد نظر است. نقطه قوت روش فراترکیب در توانایی آن نسبت به شناسایی مقوله‌های مشترک و ایجاد یک چارچوب مفهومی از دل پیشینه است. در نتیجه، نمونه مورد نظر برای فراترکیب از مطالعات کیفی منتخب بر اساس ارتباط آن‌ها با پرسش پژوهش ساخته می‌شود. در راستای روش‌شناسی پژوهش، از روش هفت مرحله سندلوسکی و باروسو (Sandelowski & Barroso, 2007) استفاده شده است که این مراحل در شکل (۳) نشان داده شده است.



شکل ۳. شمای کلی مراحل اجرایی تحقیق با رویکرد فراترکیب (Sandelowski & Barroso, 2007)

پارامترهای مرتبط با معیار انتخاب مقالات، دوره‌های زمانی مقالات چاپ شده و روش تجزیه و تحلیل به کار رفته در آن‌ها بر اساس اهداف و سؤال اصلی پژوهش مشخص شده است. در این پژوهش، بر اساس هدف تعیین شده، جستجوی یافته‌های تحقیقات قبلی بر اساس کلمات و واژگان کلیدی شامل نوآوری صنعتی، اقتصاد چرخشی، فرآیند نوآوری، کارآفرینی و اهداف توسعه پایدار در عنوانین، چکیده و کلمات کلیدی مقالات در دسترس انجام شده است. در این مرحله، اطلاعات و داده‌های مد نظر مطابق با روش معرفی شده در شکل (۳) با جزئیات لازم در هر گام اجرا و مراحل آن شرح داده شده است.

¹ Meta-Analysis Synthesis Study

گام اول) تنظیم پرسش‌های پژوهش: مؤلفه‌های پژوهش شامل چه چیز، چه جامعه‌ای، محدودیت زمانی و چگونگی روش می‌باشد که بر اساس سؤال اصلی پژوهش شکل گرفته و دنبال می‌شود. این بررسی با سؤال اصلی تحقیق که «مدل مدیریت فرآیند نوآوری صنعتی مبتنی بر اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی چگونه می‌باشد؟» در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴. پرسش‌های پژوهش

مؤلفه‌ها	سوالات	پاسخ
چه چیزی	ابعاد و مؤلفه‌های اصلی جهت چرخشی سازی فرآیند نوآوری صنعتی در بستر اقتصاد چرخشی همسو با کارآفرینی و توسعه پایدار کدام‌ها هستند؟	شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های تحقیق بر اساس پیشینه تحقیق
جامعه	جامعه مورد بررسی برای شناسایی و دستیابی به ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های تحقیق کدام است؟	در گام اول پایگاه‌های علمی و در مرحله بعد اساتید دانشگاه و خبرگان حوزه نوآوری، کارآفرینی و اقتصاد چرخشی
چه وقت	مطالعات و بررسی‌های منتخب در چه دوره زمانی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند؟	بررسی‌های انجام شده در سال‌های اخیر بین سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴
چگونه	داده‌های مورد نظر در تحقیق جاری چگونه جمع‌آوری و دسته‌بندی شده‌اند؟	روش تحلیل اسناد، مقالات و کدگذاری آن‌ها

گام دوم) بررسی نظام‌مند متون: جامعه آماری پژوهش، کلیه اسناد علمی، گزارش‌های پژوهشی، پایگاه‌های داده، مجلات داخلی و خارجی در خصوص استراتژی‌های اقتصاد چرخشی است که در پایگاه‌های معتبر جستجو شده و شاخص و معیار انتخاب موضوعات و مقالات کیفی داخلی و خارجی مرتبط با سؤال مطرح شده در پژوهش بوده است. موارد در دسترس مرتبط با سال‌های اخیر بین سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ بوده که در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵. کلمات کلیدی جستجو شده در پایگاه‌های داده داخلی و خارجی

واژگان کلیدی فارسی	واژگان کلیدی انگلیسی	واژگان کلیدی فارسی	واژگان کلیدی انگلیسی
نوآوری صنعتی	Industrial Innovation	کارآفرینی سبز	Green Entrepreneurship
فرصت‌های کارآفرینی	Entrepreneurship opportunities	نوآوری چرخشی مدار	Circular oriented innovation
اقتصاد چرخشی	Circular Economy	مدل‌های نوآوری	Innovation models
مدیریت فرآیند نوآوری	Innovation management Process	هوشمندی‌های نوآورانه	Innovative intelligence
موضوعات زیست‌محیطی	Environmental issues	کارآفرینی پایدار	Sustainable Entrepreneurship
مدل کسب‌وکار چرخشی	Circular Business Model	کارآفرینی نوآورانه	Innovative Entrepreneurship
مدل‌های کارآفرینی	Entrepreneurship models	عملکرد نوآوری صنعتی	Industrial Innovation performance
پایداری زیست‌محیطی	Environmental sustainability	کارآفرینی فناورانه	technological Entrepreneurship

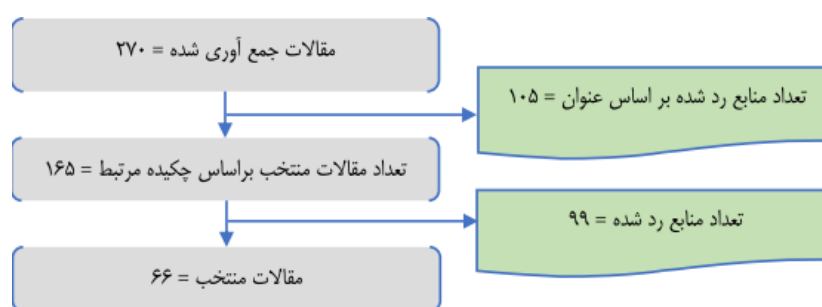
گام سوم) نتیجه جستجو: جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی نظیر (Scopus)، (Springer)، (Sage)، (Google Scholar)، (Science Direct) و (Emerald)، منجر به دستیابی به تعداد ۲۷۰ مقاله شد. علاوه بر موارد فوق، مقالات کیفی فارسی مرتبط با سؤال تحقیق که توسط نشریات دارای اعتبار علمی و پژوهشی بین ۱۴ سال اخیر چاپ شده‌اند، توسط پایگاه‌های داده شامل مگ‌ایران^۱، سیویلیکا^۲ و اس‌آی‌دی^۳ بر اساس مشورت با خبرگان و با توجه به شاخص‌های دسترسی و به دلیل پوشش تمامی مطالب غیرتکراری، به‌منظور شناسایی و گردآوری مطالعات مختلف مورد جستجو قرار گرفت. در این مرحله، جهت انتخاب مطالعات مناسب بر اساس فرآیند ذکر شده، معیارهایی همچون عنوان، چکیده، محتوا و روش پژوهش در نظر گرفته شد و در پایان، فراوانی مقالات در پایگاه‌های داده داخلی و خارجی در جدول (۶) نشان داده شده است.

^۱ Magiran^۲ Civilica^۳ SID

جدول ۶. شرح فراوانی مقالات در پایگاه‌های داده داخلی و خارجی

پایگاه داده خارجی	فراوانی کل	فراوانی مقالات منتخب نهایی
Elsevier, Science Direct	۷۲	۱۲
Springer	۷	۵
Emerald	۶۰	۱۱
Wiley	۱۸	۵
Taylor and Francis	۸	۳
Research Gate	۴	۲
Sage Publications	۵	۳
Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)	۱۵	۵
Google Scholar	۴۱	۸
ProQuest	۴	۲
OXFORD	۱	۱
پایگاه داده داخلی	فراوانی کل	فراوانی مقالات منتخب نهایی
Civilica	۸	۵
tpbin	۱	-
Magiran	۴	۱
SID	۱۶	۱۰

جامعه آماری پژوهش حاضر در بخش کیفی شامل اساتید و خبرگان در رشته‌های مدیریت صنعتی، کارآفرینی، فناوری، نوآوری و متخصص و صاحب‌تجربه در حوزه مدیریت فرآیند نوآوری و اقتصاد چرخشی می‌باشد. در این بخش، برای انجام فعالیت‌ها بر اساس روش فراترکیب، تعداد مقالات، منابع مرتبط و قابل‌بررسی که در بازه زمانی مذکور بوده مشخص شده و مؤلفه‌های مختلفی از قبیل عنوان، چکیده، محتوا، دسترسی و کیفیت روش پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفت. لذا در این راستا، با بررسی دقیق متن‌های انتخاب شده در مقالات با محوریت موضوع تحقیق، پس از اعمال روش ارزیابی منتقدانه، تعداد ۶۶ مقاله مطابق شکل (۴) به‌عنوان مقالات نهایی انتخاب گردید.



شکل ۴. مواد و روش انتخاب منابع و تعداد گزینش نهایی مقالات در هر مرحله

گام چهارم) استخراج اطلاعات: در ادامه، استخراج اطلاعات در هر یک از مقاله‌ها بر اساس روش ارزیابی مقایسه‌ای^۱ انجام شد. مرجع مربوطه به هر مقاله، شامل: نام و نام خانوادگی نویسنده به همراه سال انتشار مقاله، موضوع و کلمات کلیدی در هر حوزه طبقه‌بندی شد و در نهایت مقالات منتخب مورد ارزشیابی قرار گرفتند. در انتها، با استفاده از برنامه مهارت‌های ارزیابی، کیفیت مقالات ارزیابی و امتیازبندی شدند. همچنین پایایی این پژوهش با استفاده از ابزار کسپ (CASP) یا برنامه مهارت‌های

^۱ Comparative Appraisals

ارزیابی حیاتی / انتقادی^۱ (۲۰۱۸) توسط اعضای تیم و کارشناس خبره برای ارزیابی کیفیت، دقت، اعتبار و اهمیت مقاله‌های نهایی انجام می‌شود.

جدول ۷. مشخصات اعضای تیم مشارکت داده شده در ارزیابی کیفیت مقالات با ابزار (CASP)

سطح تحصیلات	رشته تحصیلی	تخصص و زمینه کاری
دکتری	مدیریت فناوری و نوآوری	استاد دانشگاه و مشاور نوآوری
دکتری	اقتصاد	استاد دانشگاه و مشاور کسب‌وکار
کارشناسی تا دکتری	مدیریت و کارآفرینی	فعالین، مدیران و مشاور صنعت و کسب‌وکار
دانشجوی دکتری	مدیریت فناوری و نوآوری	مدرس دانشگاه و مشاور صنعت

در این مرحله، محقق جدول یا چک‌لیستی را برای بررسی دقیق کیفیت مطالب و اسناد موجود تنظیم می‌کند و در آن هر یک از مقالات بر اساس پارامترهایی مشخص امتیازدهی می‌شوند. این ابزار شامل ۱۰ پارامتر است تا به پژوهشگر کمک کند که دقت، اهمیت و اعتبار مطالعات کیفی را به روش مناسبی ارزیابی نماید. این پارامترها عبارتند از: اهداف تحقیق، منطق روش‌شناسی کیفی، سازگاری طرح تحقیق برای دستیابی به اهداف، سازگاری روش نمونه‌گیری برای دستیابی به اهداف، سازگاری روش جمع‌آوری داده‌ها با موضوع تحقیق، کیفیت رابطه بین محقق و شرکت‌کنندگان، کیفیت ملاحظات اخلاقی در تجزیه و تحلیل داده‌ها، بیان شفاف یافته‌ها و ارزش تحقیق. در ادامه، هر پارامتر توسط پژوهشگر بر اساس نمره از یک (ضعیف) تا پنج (عالی) امتیازدهی می‌شود و مجموع مقالاتی که امتیاز آن‌ها ۳۰ و یا بالاتر باشند از لحاظ کیفی مورد تأیید بوده و سایر موارد پایین‌تر حذف خواهند شد. به دلیل حجم زیاد مقالات نهایی شده، تنها مواردی از آن‌ها در جدول (۷) آمده‌اند. این روش برای تمام مقالات نهایی که در پیشینه پژوهش بررسی شده‌اند، مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول ۸. امتیازبندی مقالات نهایی بر اساس روش و مدل برنامه مهارت‌های ارزیابی

امتیاز	یافته‌ها	هدف، روش و تحلیل	عنوان مقاله	نویسنده (سال انتشار)
۴۲	عوامل اجتماعی و فرهنگی، سازمانی، دولت، قوانین و مقررات و زیرساخت بر چرخشی سازی فرایندها تأثیرگذار است که از این میان عوامل دولت و قوانین و مقررات و عوامل فرهنگی و اجتماعی به‌ترتیب بیشترین موارد تأثیرگذارند.	اجرای اقتصاد چرخشی؛ روش: تحلیل محتوا، مطالعه مروری و مقایسه نتایج با هم	شناخت عوامل مؤثر بر اجرای اقتصاد چرخشی	Shahdkar et al. (2021)
۴۳	حرکت به این سمت می‌تواند سطح مصرف را کاهش و به بهبود آثار و کاهش تغییرات آب و هوایی کمک کرده و منجر به تحقق اهداف توسعه‌ی پایدار شود.	اقتصاد چرخشی، تولید صنعتی؛ روش: تحلیل محتوا، مطالعه مروری	ضرورت راهکارهای اقتصاد چرخشی	Laxmi (2022)
۴۱	مدل‌های نوآوری در کسب‌وکار برای کارآفرینی پایدار مهم بوده و با انگیزه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی (رویکرد اقتصاد چرخشی) می‌توان احتمال ایجاد ارزش پایدار و فرصت‌های کارآفرینی را برای طیف وسیعی از ذی‌نفعان توسعه داد.	کارآفرینی پایدار: تحلیل محتوا، مطالعه مروری و مقایسه نتایج با هم	مدل‌های کارآفرینی، نوآوری و کسب‌وکار پایدار	Lüdeke-Freund (2020)
۴۴	نتایج تحقیق نشان می‌دهد که پیاده‌سازی فرایندها در تحقق اهداف استراتژیک اقتصاد چرخشی دخالت دارند.	اقتصاد چرخشی، فرایند نوآورانه؛ روش: فراترکیب، تحلیل محتوا، مطالعه مروری	چارچوب مدیریت عملکرد پایدار برای پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی	Trisyulianti et al. (2022)
۳۹	راهبردهای توسعه پایدار، کارآفرینی پایدار، الزامات و سیاست زیست‌محیطی، محرک اصلی برای نوآوری صنعتی است.	نوآوری صنعتی، کارآفرینی و توسعه پایدار؛ روش: مطالعه مروری و مقایسه نتایج	نوآوری صنعتی و مقررات زیست‌محیطی	Rafique (2024)

¹ Critical Appraisal Skills Programme (CASP)

بر اساس جدول فوق، فراوانی مقالات با امتیاز عالی بین ۴۱ تا ۵۰ به میزان حدود ۷۰ درصد، با امتیاز بسیار خوب تا در حد قابل قبول در حدود ۲۰ درصد و بقیه نیز در حد متوسط ارزیابی شده است که این ارقام نشان دهنده کیفیت مقالات نهایی جهت بهره‌برداری از آن‌ها در راستای اهداف پژوهش جاری می‌باشد.

یافته‌ها

در این مرحله از فراترکیب، یافته‌های حاصل از مراحل قبل ارائه می‌شود. هدف فراترکیب، بسط احتمالات تفسیری یافته‌ها و ساخت روایت‌های بزرگ‌تر یا نظریه‌های عمومی‌تر است. فینفگلدکانت (Finfgeld Connett, 2018) این مرحله از فراترکیب را شامل استخراج اولیه داده‌ها، شمول داده‌ها در فراترکیب و در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها معرفی می‌کند.

گام پنجم) استخراج داده‌ها: در این مرحله، جهت استخراج نتایج قابل بهره‌برداری همسو با اهداف پژوهش، مقاله‌های انتخاب شده به‌طور پیوسته مطالعه و مرور شدند تا بتوان یافته‌های درون محتوایی مجزایی از آن‌ها دریافت کرد. پس از گزینش اسناد و گزارش‌های برگزیده، استخراج کدها و مؤلفه‌های مرتبط از متون انتخابی انجام گردید. سپس جهت تجزیه و تحلیل و تلفیق یافته‌های کیفی بر اساس مطالعات پیشین، تمامی اطلاعات حاصله کدگذاری باز شده و بر اساس نظر تیم پژوهش، شکل‌بندی و طبقه‌بندی شد. در این روش، ابتدا عبارات و مؤلفه‌های مرتبط با چرخشی کردن نوآوری صنعتی با رویکرد اقتصاد چرخشی، به‌صورت کدهای اولیه استخراج گردید. سپس این کدها که به‌صورت مفاهیم بیانگر الگوی موجود در یافته‌ها می‌باشند، از طریق کدگذاری باز به‌عنوان زیرمؤلفه‌ها شناسایی شدند و در نهایت تمامی موارد بر اساس درک روابط معنادار از طریق کدگذاری محوری به‌عنوان مؤلفه و ابعاد مدل تحقیق دسته‌بندی شدند تا طبقه‌های مشابه و مربوطه بتوانند آن‌ها را به بهترین نحو توصیف کنند (جدول ۹).

جدول ۹. تعداد مقوله‌های اصلی، فرعی، مفاهیم و کدهای استخراج شده

مقوله اصلی	تعداد مؤلفه و مقوله فرعی	تعداد مفاهیم و کدهای مرتبط
تحولات در فناوری دیجیتال و هوشمندی‌های نوآورانه	۱۰	۲۶
ابعاد مدل‌های کارآفرینی و کسب‌وکار همسو با نوآوری و ارزش‌آفرینی پایدار	۱۱	۵۸
شناسایی ابعاد و عوامل محیطی خرد و کلان	۷	۲۳
ابعاد شایستگی‌های صنعتی و سازمانی در نوآوری پایدار	۱۶	۷۷
شناسایی ابعاد نتایج زیست‌محیطی در نوآوری و توسعه فرصت‌های کارآفرینی	۹	۲۷
جمع کل: ۵	۵۳	۲۱۱

در مجموع، مقالات مطالعه شده در حوزه نوآوری صنعتی و استراتژی اقتصاد چرخشی از طریق واژه‌های کلیدی بررسی شده و بخشی از مهم‌ترین آن‌ها در جداول (۱۰) آمده است که ابعاد اصلی، مؤلفه‌ها و کدهای قابل‌ردیابی همسو با اهداف پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰. استخراج ابعاد و محورهای اصلی و کدگذاری باز داده‌های استخراج شده با رویکرد فراترکیب

مقوله اصلی	مؤلفه و مقوله فرعی	مفاهیم و کدهای مرتبط	منابع / نویسنده	سال
مقوله اصلی	استراتژی اقتصاد چرخشی، نوآوری صنعتی	راهبردهای انتشار حداقلی گازها، توسعه فعالیت‌های اقتصاد چرخشی، توسعه فناوری‌ها در زنجیره ارزش و اکوسیستم کارآفرینی و نوآوری	Musarat et al.	2022
	استراتژی‌های اقتصاد چرخشی، نوآوری، کارآفرینی پایداری	ورود و ائتلاف منابع، انتشار و مصرف انرژی، بستن حلقه‌های مواد و انرژی، توسعه نوآوری‌های مشارکتی، افزایش طول عمر محصول، فناوری و مدیریت زباله، تمرکز بر چرخه بیولوژیکی، اینترنت اشیاء و دیجیتال شدن	Mamudu at al.	2024
	فرایند نوآوری، کارآفرینی در صنعت، نوآوری‌های فناوریانه، رقابت‌پذیری.	فشار فناوری‌های جدید، نوآوری صنعتی و انتقال دانش، کارایی مدیریت کارآفرینی و نوآوری، تقاضای بازار، جستجو، انتخاب و شکل‌گیری ایده‌های جدید، خلق ارزش در زنجیره ارزش، نتایج نوآوری، استانداردهای فرآیندها	Suchek et al.	2021
	تحولات در فناوری دیجیتال و هوشمندی‌های نوآورانه (شرایط علی)	نوآوری‌های مدل کسب‌وکار از طریق صنعت ۴.۰، کیفیت ۴.۰، تعامل با تأمین کنندگان، شرکا و مشتریان، مدل‌های درآمدی جدید، نوآوری در فرایندها و محصولات، نوآوری در چرخه مصرف	Musarat et al.	2022
	استراتژی‌های اقتصاد چرخشی، اینترنت اشیاء، محصولات هوشمند	محصولات هوشمند، شفافیت در تصمیم‌گیری، هوش مصنوعی، تحول فرایندها و دیجیتال شدن آن‌ها، ساده‌سازی و طول چرخه عمر محصول	Abduvakhidovna	2023
	اهداف SDG9، کارآفرینی در صنعت	صنعت، زیرساخت و نوآوری، توانمندی‌ها و فرآیندهای کارآفرینی و نوآوری همسو با اهداف توسعه پایدار	Seytmuratovich	2023
	اقتصاد چرخشی، نوآوری صنعتی، مدیریت پایدار زباله	حفاظت سیستماتیک از طبیعت، مدیریت ضایعات پایدار، مدیریت پایدار پسماند، بازیافت یا استفاده مجدد بازیافت جریان مواد، ارزیابی چرخه عمر	Kaiser et al.	2018
	راهبرد اقتصاد چرخشی پایدار، توسعه پایدار	کمپوست سازی و بازیافت، مدیریت زباله پایدار و هوشمند، فناوری‌های تصفیه زباله پایدار را از طریق استفاده از اینترنت اشیاء، عملکرد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی	Rejeb et al.	2022
	استراتژی‌های کارآفرینی و تولید صنعتی	کاهش مصرف، بهبود تولید صنعتی، کاهش تغییرات آب و هوایی	Fonseca et al.	2021
	مدل کسب‌وکار و کارآفرینی پایدار، مدل کسب‌وکار و کارآفرینی چرخشی	فرآیندهای تکنولوژیکی، مشارکت بازیگران در اکوسیستم نوآوری، پیوند بین جامعه محیط کسب‌وکار، دولت، کارآفرینی، صنعت، ایجاد شبکه بین ذینفعان	Ali et al.	2024
ابعاد مدل‌های کارآفرینی و کسب‌وکار همسو با نوآوری و ارزش‌آفرینی پایدار (راهبردهای اصلی)	مدل کسب‌وکار و کارآفرینی چرخشی	مدل کسب‌وکار دایره‌ای، فناوری پاک، کسب‌وکار چرخشی، کارآفرینی و استارت‌آپ‌های پایدار	Rejeb et al.	2022
	نوآوری صنعتی و باز	نوآوری باز، تنوع شرکای همکاری، اقتصاد مبتنی بر هزینه مبادله	Liu et al.	2022
	بهبود فرایند کارآفرینی و نوآوری در مدل کسب‌وکار	خلق و تصاحب ارزش، بهبود زنجیره ارزش، تنوع در ارزش‌های پیشنهادی، انواع کارآفرینی و نوآوری‌ها در محصول، فرایند و خدمات (محصولات جدید یا بهبودیافته)	Fonseca et al.	2021
	عوامل محیطی، آگاهی زیست‌محیطی، استانداردهای نوآوری سری ایزو	فعال‌سازی نوآوری، توسعه سرمایه‌گذاری، شکل‌گیری توانایی‌ها و قابلیت‌های درون‌زا و برون‌زا، متغیرها و عوامل محیطی، کوتاه کردن دوره انتشار، افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه، جهانی شدن بازارها، تغییر سریع خواسته‌ها و رشد نیازهای مشتری، تشکیل اتحادهای استراتژیک، افزایش آگاهی مسئولیت اجتماعی و کارآفرینی، تصمیم‌گیری چابک، بهره‌گیری از مشارکت شرکای همکاری	Ahmed et al.	2022
	فعالیت نوآورانه صنعتی، استراتژی‌های اقتصاد چرخشی	نوآوری بر روی عناصر کلیدی داخلی و خارجی و طبقه‌بندی عوامل مرتبط. عوامل، فرصت‌ها و تهدیدهای اجتماعی، فرهنگی و سازمانی، دولت، قوانین و مقررات، پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی	Pandey & Nagar	2021
	تراکم صنعتی	توسعه شهرک‌های صنعتی، ارتقای نوآوری فناوریانه، حمایت دولت از صنایع کوچک و متوسط، سیاست‌های حمایتی مالیاتی دولت در جهت کارآفرینی	EFQM	2020
	شناسایی ابعاد و عوامل محیطی خرد و کلان (بسترهای محیطی)	عوامل محیطی، آگاهی زیست‌محیطی، استانداردهای نوآوری سری ایزو	Musarat et al.	2022
		مدل کسب‌وکار و کارآفرینی پایدار، مدل کسب‌وکار و کارآفرینی چرخشی	Tidd & Bessant	2020
		فعال‌سازی نوآوری، توسعه سرمایه‌گذاری، شکل‌گیری توانایی‌ها و قابلیت‌های درون‌زا و برون‌زا، متغیرها و عوامل محیطی، کوتاه کردن دوره انتشار، افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه، جهانی شدن بازارها، تغییر سریع خواسته‌ها و رشد نیازهای مشتری، تشکیل اتحادهای استراتژیک، افزایش آگاهی مسئولیت اجتماعی و کارآفرینی، تصمیم‌گیری چابک، بهره‌گیری از مشارکت شرکای همکاری	Fatimah et al.	2020
		خلق و تصاحب ارزش، بهبود زنجیره ارزش، تنوع در ارزش‌های پیشنهادی، انواع کارآفرینی و نوآوری‌ها در محصول، فرایند و خدمات (محصولات جدید یا بهبودیافته)	EFQM	2020

جدول ۱۰. استخراج ابعاد و محورهای اصلی و کدگذاری باز داده‌های استخراج شده با رویکرد فراترکیب

مقوله اصلی	مؤلفه و مقوله فرعی	مفاهیم و کدهای مرتبط	منابع / نویسنده	سال
مقوله اصلی	نوآوری در مدیریت، کارآفرینی و نوآوری در زنجیره ارزش، استراتژی نوآوری، کارآفرینی، توسعه مدیریت و زیرساخت، عملکرد نوآوری، توانمندی‌های داخلی و کارآفرینی	اتحاد استراتژیک برای اجرای نوآوری، کارایی اقتصادی، بهبود در طراحی و اجرای فرایند نوآوری صنعتی، تفکر طراحی، شایستگی‌های پویا، ارزیابی نتایج نوآوری، ارتقای کارایی نوآوری، ارزش افزوده	zadeh et al. Ghazi	2021
			Bakhtiyorov	2022
		فرایند انتخاب استراتژی نوآوری، عوامل داخلی و خارجی، رهبری عرصه رقابتی مدرن، طرح‌ریزی، اجرا و ارزیابی سیستم‌های نوآوری، تحلیل نتایج اقتصادی، بهبود مستمر فرایندها و راه‌حل بهینه.	Abduvakhidovna	2023
			ISO 56002	2019
ابعاد	مدیریت رونین‌های فرایند نوآوری	ارزیابی فناوری، محیط فرهنگی، سازمان، آموزش و توسعه، مدیریت رونین‌های فرایند نوآوری - اهمیت به دانش، آموزش‌های تخصصی کارآفرینی	zadeh et al. Ghazi	2021
	اقتصاد چرخشی، مدیریت فرایند نوآورانه	اهداف استراتژیک اقتصاد چرخشی، رهبری کارآفرینی و مدیریت عملکرد سازمانی، بهبود شاخص‌های فرایند نوآوری، نتایج مالی و غیرمالی پایدار	Trisyulianti et al. EFQM	2022 2020
	اقتصاد چرخشی، مدل توانمندی، قابلیت‌ها، مدل مرجع	فشار اکولوژیکی پتانسیل دایره‌ای، مواد خام، فناوری و اطلاعات، خلق مدل قابلیت‌های پویا و سازمانی، کاهش منابع ورودی، دفع، انتشار و اتلاف انرژی، اکوسیستم دایره‌ای، تفکر طراحی، فرهنگ و رهبری چرخشی	Jansen	2022
	اقتصاد چرخشی، مدیریت کیفیت جامع باز، نوآوری چابک صنعتی	مدیریت کیفیت جامع باز، سهامداران در زنجیره ارزش، هم‌آفرینی ارزش‌های مشترک با ذینفعان، پیشبرد عملکرد نوآوری و فناوری، نوآوری برانداز	Dezi et al. EFQM	2022 2020
شناسایی ابعاد	توسعه محصول جدید، توسعه صنعتی	نوآوری در ۳ محور سازمانی، راهبردی و صنعتی با تمرکز بر کنترل هزینه، برنامه‌ریزی طراحی و تولید محصول، سرعت پاسخگویی، تعریف فرایندهای نوآورانه، شایستگی در طراحی محصولات جدید، بهبود سطح کیفیت	Hysa et al.	2020
	توسعه محصول جدید، توسعه صنعتی	کربن‌زدایی صنعتی، تحلیل هزینه و ارزیابی عملکرد، فرایند توسعه محصول جدید، پروژه نوآوری جهت طراحی و تنوع محصول	Rafique	2024
	نوآوری صنعتی	استراتژی تولید مجدد و کی‌برداری سریع، تحقیقات بنیادین، ایجاد زیرساخت‌های لازم، بستر قانونی شفاف، پرورش سرمایه‌های فکری	Fu	2021
	استراتژی‌های سرمایه‌گذاری کارآفرینانه	کارآفرینی و سرمایه‌گذاری برای نوآور، آموزش زیست‌محیطی و نوآوری، بازیافت، تعمیر، استفاده مجدد، محصولات، ثبت اختراع	Tariyan et al.	2022
نتایج	پتانسیل نوآورانه شرکت‌ها	تقاضا برای محصولات، خدمات و راه‌حل‌های نوآوری زیست‌محیطی	Lehmann et al. Amonovna	2022 2023
	نوآوری صنعتی، نوآوری زیست‌محیطی	جمع‌آوری و سنتز اطلاعات و تبدیل آن به دانش فنی، ایجاد ایده‌های جدید با تمرکز بر بهبود کیفیت، بهبود فرایند تولید و خدمات، تبدیل ایده‌های جدید به طرح‌های کارآفرینی، رشد اقتصادی و حفاظت توزیع و مصرف	Szilagyi	2018
	نوآوری صنعتی، محیط‌زیست و توسعه پایدار	راهبردهای توسعه پایدار، الزامات، مقررات و سیاست زیست‌محیطی، درک محرک‌های اصلی تغییر، فرایند نوآوری صنعتی از جستجو تا تصاحب ارزش، کنترل ورود و اتلاف منابع، انتشار و مصرف انرژی	& Gouldson Murphy	2020
	نوآوری سبز، کارآفرینی در عملکرد زیست‌محیطی، محصول سبز	فرایند نوآوری سبز، کارآفرینی و نوآوری محصول سبز، تأمین و خرید سبز، ارتقاء نوآوری‌های تکنولوژیکی، عملکرد اقتصادی، بهینه‌سازی و طراحی سبز	Suchek et al. Tidd & Bessant Rafique	2021 2020 2024
فرصت‌های کارآفرینی (پیامدها)	استراتژی‌های اقتصاد چرخشی و مدیریت پسماند	سیاست عمومی نظیر بازسازی/بازتولید، استفاده مجدد، بازیافت و برگرداندن	Wan et al.	2022
			Tariyan et al.	2022
			De Melo et al.	2022

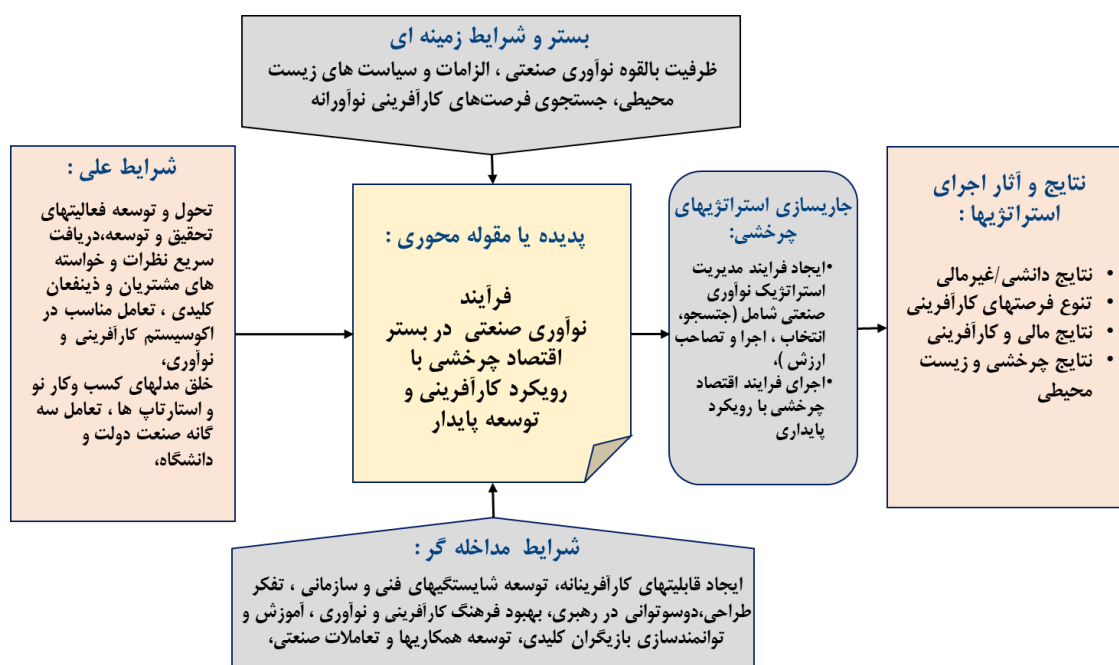
گام ششم) کنترل کیفیت: جهت حفظ کنترل کیفیت، محقق برای کنترل مفاهیم استخراجی خود از مقایسه نظرات خود با یک خبره دیگر استفاده نمود و نتایج را با استفاده از شاخص کاپا کوهن مورد سنجش قرار داد. با شاخص کاپا (Kappa) می‌توان پایایی را ارزیابی کرد. شاخص کاپا بین صفر تا یک نوسان دارد و هر چه این مقدار به یک نزدیک‌تر باشد، نشان می‌دهد که توافق بین رتبه دهندگان وجود دارد. ضریب کاپا به دست آمده توسط نرم‌افزار (SPSS) عدد ۰/۷۵۱ بوده که از مقدار قابل قبول یعنی ۰/۶ جنسن و آلن (Jensen & Allen, 1996) بالاتر است. همچنین کوچک‌تر بودن سطح معناداری از عدد ۰/۰۵ گویای این است که فرض استقلال کدهای استخراجی رد شده است؛ پس می‌توان دریافت که استخراج کدها از پایایی مطلوبی برخوردار می‌باشند (جدول ۱۱).

جدول ۱۱. نتایج تجزیه و تحلیل آماری از خروجی نرم‌افزار جهت محاسبه ضریب توافق کاپا

مقدار	انحراف استاندارد	آماره آزمون T^b	سطح معناداری
۰/۷۵۱	۰/۰۷۷	۱۰/۱۲۵	۰/۰۰۰
۲۱۱	-	-	-

تعداد فراوانی

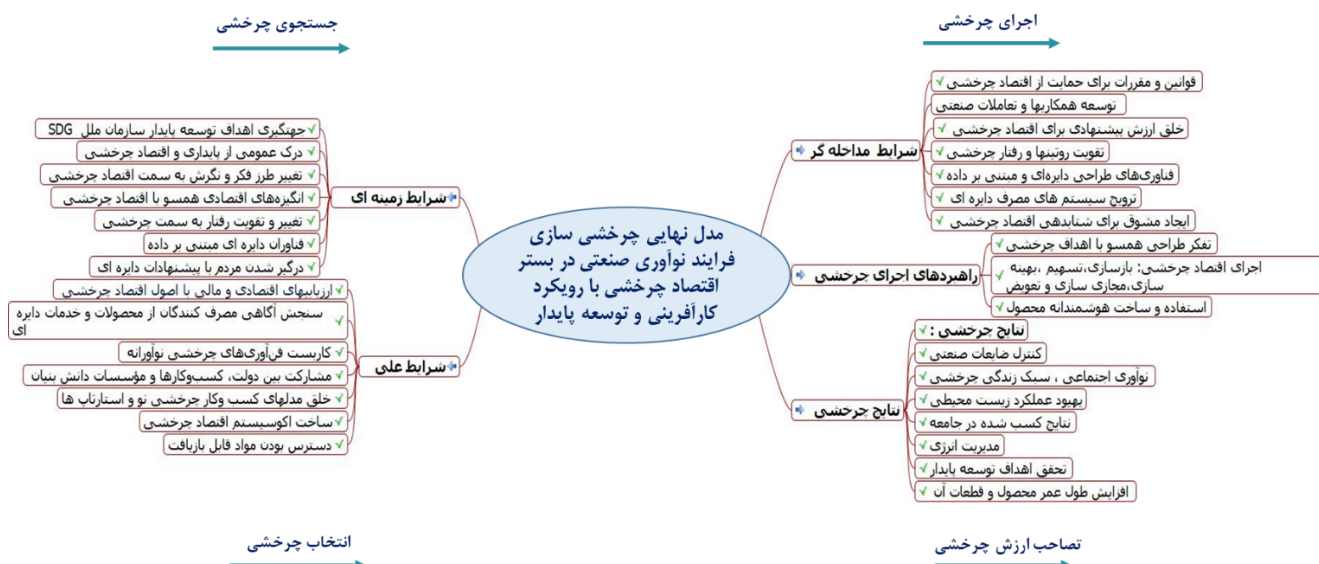
گام هفتم) ترکیب و تفسیر داده‌ها: فراترکیب، ترکیب و تفسیر داده‌های اصلی مطالعات منتخب است. در این پژوهش، با بررسی گسترده مبانی نظری، عوامل و مؤلفه‌های اصلی نوآوری صنعتی در بستر اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی و توسعه پایدار در قالب مراحل روش تحقیق مبتنی بر فراترکیب، منجر شده است تا عوامل مرتبط با ابعاد اقتصاد چرخشی، همان‌گونه که در مراحل اصلی در جدول ۳ (جمع‌بندی ابعاد مدل‌ها در پیشینه تحقیق) طبقه‌بندی شده بود، استخراج و در چارچوب مدل پارادایمی ارائه شود.



شکل ۵. مدل پارادایمی نوآوری صنعتی در بستر اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی و توسعه پایدار

لازم به توضیح است که یکی دیگر از دستاوردها و نتایج کلیدی متمایز حاصل از این تحقیق، بهبود و شناسایی ابعاد و شاخص‌های جدید در مدل نوآوری صنعتی همسو با اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی و توسعه پایدار بوده است که باعث شده از طریق استراتژی‌ها و اقدامات مشخص شده، بتوان آن‌ها را در طول فرآیند نوآوری صنعتی ترسیم و به کار بست. در پژوهش حاضر، محقق در کدگذاری گزینشی با یکپارچه‌سازی ابعاد و مقوله‌های کشف شده از مصاحبه، مقوله‌های اصلی و فرعی را شناسایی کرده و با بهره‌گیری از تکنیک نوشتن نظریه، مدل پارادایمی عوامل کلیدی را در طول فرآیند در هر حوزه نشان داده و در ادامه از طریق ارائه مدل پارادایمی به معرفی هر یک از مؤلفه‌ها و ابعاد در مدل نهایی پرداخته است. حال می‌توان خروجی مراحل تحقیق که دستیابی به استراتژی‌های اقتصاد چرخشی مطابق با مدل تید و بسنت (Tidd & Bessant, 2020) بوده و کامل‌ترین ابعاد فرآیندی در حوزه نوآوری را در بررسی پیشینه توسط تیم تحقیق از خود نشان داده است، از طریق مقوله، ابعاد و شاخص‌های استخراج شده در شکل (۶) مشاهده و ارائه نمود. با تعیین این اقدامات، می‌توان در جاری‌سازی و مدل‌سازی جامع

استراتژی‌های اقتصاد چرخشی با رویکرد نوآوری صنعتی به سؤالات و تحقق اهداف پژوهش جامه عمل پوشاند. مدل مفهومی زیر گویای این ابعاد در قالب موضوع اصلی تحقیق ارائه شده است.



شکل ۶. ابعاد نهایی چرخشی سازی فرایند نوآوری صنعتی در بستر اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی و توسعه پایدار در چارچوب مدل پارادایمی

خروجی این پژوهش در ابعاد و مقوله‌های اصلی پنج‌گانه مدل پارادایمی در بستر ارتباطی با چهار حوزه نوآوری صنعتی استخراج شده و مسیر جریان فرایند نهایی را در قالب یک مدل مفهومی به تصویر کشیده است. این مفاهیم، راهکارهایی را ایجاد خواهند کرد که بتوان از طریق طراحی مقوله‌های مرتبط با اهداف مد نظر در زمینه نوآوری صنعتی، شرایط، راهبردها، بازتاب‌ها و پیامدهای آن را در چارچوب استراتژی‌های اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی و توسعه پایدار با نتایج قابل اندازه‌گیری، طرح‌ریزی و پایش نمود.

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات مرتبط نشان داده است که باید نواقص بازار و اثرات خارجی منفی را که منجر به توسعه ناپایدار بشریت شده‌اند، کاهش داد یا حتی حذف نمود. برخی از محققان پایداری حتی استدلال می‌کنند که بدتر شدن وضعیت جهان از نظر افزایش تخریب زیست‌محیطی، فقر و بی‌عدالتی اجتماعی، نیازمند روش‌های کاملاً متفاوتی برای انجام نوآوری‌ها و تولید صنعتی با اثرات مثبت و پایدار است. تأثیر متقابل بین نوآوری و اهداف توسعه پایدار از طریق اقتصاد چرخشی، به‌شدت در تحقیقات مرتبط اخیر جهت پشتیبانی در تمامی مراحل کارآفرینی و نوآوری تأکید شده است، اما فرایندی مشخص در خصوص ابعاد و مؤلفه‌های نوآوری صنعتی در بررسی‌های انجام شده و منابع در دسترس، ملاحظه نگردید. با توجه به یافته‌های پژوهش‌های پیشین، اکثر آن‌ها تنها به بعضی از ابعاد چرخشی سازی در مراحل طراحی فرایند نوآوری به‌صورت عام و مجزا پرداخته‌اند و همچنین با توجه به هدف پژوهش، همه ابعاد و مؤلفه‌های موضوع تحقیق به‌صورت خاص بررسی نشده است. لذا در این تحقیق، بر اساس روش‌شناسی مد نظر، چارچوب راهکارهای اقتصاد چرخشی همسو با فرایند نوآوری صنعتی با رویکرد فراترکیب، شناسایی، تشریح و مورد بحث قرار گرفته است. بررسی‌های فوق نشان داده است که نوآوری صنعتی به‌عنوان نیروی اصلی پیش برنده رقابت، عملکرد اقتصادی و زیست‌محیطی پایدار می‌باشد. هدف عملی و اصلی تحقیق جاری این است که سازمان‌ها، کارآفرینان و شرکت‌های صنعتی، رویکردهای نوآورانه خود را برای ایجاد، ارائه و به‌دست آوردن ارزش همسو با اهداف اقتصاد چرخشی، مدل کنند. به نقل از

لودک-فروند (Lüdeke-Freund, 2020)، در کارآفرینی پایدار، موفقیت در نوآوری‌ها و دستیابی به نتایج مؤثر تجاری، مستقیماً به دستیابی به اثرات مثبت برای محیط طبیعی و نوع بشر و در نتیجه ایجاد ارزش برای طیف گسترده‌ای از ذی‌نفعان گره خورده است. در همین راستا، خروجی مدل تحقیق نشان می‌دهد که کارآفرینی پایدار به مفهوم نوآوری در مدل کسب‌وکار متصل است، زیرا می‌تواند از طریق نتایج کسب شده در خروجی مدل، احتمال ایجاد ارزش پایدار را برای طیف وسیعی از ذی‌نفعان افزایش دهد. همچنین روحی و همکاران (Roohi et al., 2022) نیز جمع‌بندی نموده‌اند که کارآفرینی پایدار در اصل تحقق نوآوری‌های پایدار با رویکرد اقتصاد چرخشی است که هدف آن خلق ارزش در بازار انبوه و ارائه‌ی منفعت به بخش بزرگ‌تری از جامعه می‌باشد.

پژوهش حاضر در راستای چرخشی سازی رویکردهای مرتبط با فرآیند نوآوری صنعتی شکل گرفته است. لذا بر اساس جستجو و مطالعه کلیدواژه‌ها از مقالات و اسناد معتبر و با ارزیابی و طبقه‌بندی آن‌ها، این فرآیند شروع و مطالب، مقالات و موضوعات مختلف از روش تحلیل محتوا، کدگذاری، دسته‌بندی و با چکیده‌برداری از آن‌ها ادامه یافت. کدها و مفاهیم برداشت شده از طریق دسته‌بندی‌هایی با استفاده از خبرگان موضوع، دسته‌بندی شده و بر اساس ضریب توافق که در میان آن‌ها وجود داشت، نهایی گردید. بر اساس مدل مفهومی ارائه شده در شکل (۵)، می‌توان تفسیر کرد که یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که عوامل مؤثر بر اقتصاد چرخشی در قالب نوآوری صنعتی مدل تید و بسنت (Tidd & Bessant, 2020) که خود برای انتخاب و اعتبارسنجی یک فرآیند مفصل، ارزیابی را طی کرده بود، جهت همسو شدن با راهکارهای اقتصاد چرخشی قابل تعمیق و بهبود می‌باشد. شایان ذکر است که هدف پژوهش نیز یافتن همین موارد با توجه به سؤال اصلی تحقیق بوده است. لذا این عوامل و کدها در قالب یک فرآیند جامع چهار مرحله‌ای (از جستجو، انتخاب، اجرا تا تصاحب ارزش) در بستر مدل پارادایمی، توانست تعمیق بیشتری یافته و از طریق مضمون‌هایی نظیر شرایط زمینه‌ای، شرایط علی، شرایط مداخله‌گر و راهبردهای اجرایی، به سمت یکسری پیامدها و نتایج مشخص و قابل اندازه‌گیری در راستای چرخشی سازی اهداف تحقیق هدایت شود. یکی دیگر از دستاوردهای این پژوهش و نکته قابل توجه در فرآیند شکل‌دهی این مفهوم، آن است که ابعاد اصلی فرآیند نوآوری بر اساس یک مدل مرجع و معتبر حفظ شده است، لیکن پارامترها، مؤلفه‌ها و شاخص‌های آن با محوریت اقدامات لازم در اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی و پایداری شناسایی، تعیین و با خبرگی افراد در دسته‌بندی‌ها و عوامل مؤثر، ارزیابی، گزینش و جانمایی گردید. داده‌ها، کدها و موضوعات مختلف با محورهای متعدد به‌صورت کلیدواژه‌ها و مقوله‌های متنوع بر اساس جدول استخراج شده (۹) و طبقه‌بندی مفهومی آن‌ها در راستای هر حوزه از اهداف تحقیق بر اساس روش و مراحل فراترکیب، توانست از طریق ارتباط کدها با ابعاد متناظر در گستره فرآیند نوآوری مرجع، محقق را در راستای اکتشاف مدل مفهومی تحقیق به نتیجه مورد انتظار هدایت نماید. آنچه که این تحقیق را از سایر موارد مشابه خود در چند سال اخیر متمایز می‌کند، مقایسه مدل‌ها و فرآیندهای نوآوری با تمرکز بر ابعادی است که از طریق خبرگی تیم پژوهش به روش معرفی شده در جدول (۳)، مورد ارزیابی واقع گردید و با امتیازدهی در سه سطح مشخص شد که داشته‌ها و نداشته‌های هر مدل در چارچوب موضوعات مرتبط با اهداف تحقیق چه بوده‌اند تا از این طریق بتوان با مدلی که ترکیبی از یافته‌های جدید می‌باشد، آن را بهبود داده و تکمیل کرد. یافته‌های تحقیق گویای این موضوع است که با توجه به رویکرد محقق در ارائه مدل نوآوری صنعتی با محوریت اقتصاد چرخشی، ابعاد مرتبط با موضوع تحقیق در دو ستون آخر جدول (۳) (راهکارهای چرخشی سازی در بستر مفاهیم اقتصاد چرخشی و توسعه‌ی پایدار) در اکثر مدل‌های مقایسه شده، مرتبط نبوده و یا با ارتباط متوسط و بی‌ربط می‌باشند. لذا این موضوع، خود انگیزه پژوهش را در حوزه‌های جدید و مرتبط با فرآیند نوآوری صنعتی، به‌ویژه موضوعات پایداری و اقتصاد چرخشی، بیش از پیش نموده است. از این‌رو، تمرکز تیم تحقیق با توجه به هدف، چرخشی سازی چهار فرآیند اصلی بر اساس کدها و مؤلفه‌های استخراج شده در مدل بوده است. در نهایت، از طریق مدل مرجع که دارای اولویت و جامعیت بیشتری بوده است (مدل تید و بسنت (Tidd & Bessant, 2020) که در جدول (۳) با علامت ستاره مشخص شده است)، تمامی اجزای مرتبط با آن با توجه به راهنمایی‌هایی

که در مرجع خود داشته، بررسی و کدهای استخراج شده مبنی بر پیشینه تحقیقات در تمامی مراحل و ابعاد فرآیند نوآوری صنعتی انجام و همان گونه که در شکل پایانی مدل مفهومی تحقیق نشان داده شده، توسط محققان گرد هم آمده تا مدل جامعی را شکل دهند. پر واضح است که در این تحقیق، نواحی که در جدول (۳) از طریق مطالعات متعدد دارای ارتباط متوسط یا بی ارتباط با موضوع نوآوری صنعتی بوده‌اند، می‌تواند فرصت‌های مطالعاتی دیگری را فراهم نماید تا از طریق جامعیت بخشی در ابعاد و مشخصات آن‌ها در قالب فرآیندهای نوآوری با محوریت‌های دیگری، مورد بررسی در پژوهش‌های آتی قرار گیرند؛ زیرا به نقل از خاکی و همکاران (Khaki et al., 2023)، نوآوری به کار گرفته شده در صنایع، تولید کالاها و خدمات به عنوان عاملی تعیین کننده در سیستم‌های اقتصادی مورد توجه کارآفرینان، تولیدکنندگان و اقتصاددانان بوده است. لذا برای فراگیر شدن آن‌ها در صنعت، باید با شاخص‌ها و نتایجی بر اساس مدل ارائه شده در تحقیق جاری، مورد اندازه‌گیری و پایش قرار گیرند.

از جمله محدودیت‌های این پژوهش، می‌توان گفت که هنوز اکثر سازمان‌های صنعتی بلوغ فرآیندی مد نظر و مشخصی نداشته‌اند (شرایط زمینه‌ای و مداخله‌گر در مدل پیشنهادی) که بتوان به شکلی جامع، راهبردها و اقدامات اقتصاد چرخشی همسو با فرآیند نوآوری صنعتی را به کار بست تا در قالب آن به اهداف و مقاصد اقتصاد چرخشی با رویکرد کارآفرینی نیز نائل آمد و بستری ایجاد کرد تا این پژوهش‌ها را در عرصه عملی آزموده و ابعاد آن را در یک فرآیند چرخشی بهبود بخشید (Oneshko, 2022). لذا در راستای این محدودیت، پیشنهاد می‌شود که صنایع بزرگی که دارای مراکز نوآوری و کارآفرینی هستند، در بخشی از ارکان و ساختار خود، به نقل از مسرت و همکاران (Musarat et al., 2022)، فرآیندهایی ایجاد کرده و نوآوری صنعتی را بر اساس ابعاد و یافته‌های موجود، طرح‌ریزی و اجرا نمایند تا بتوان به خلق ارزش متوازن در اکوسیستم نوآوری، هم در سیستم‌های اقتصادی و هم در حوزه‌های کارآفرینی، اجتماعی و زیست محیطی، به نقل از فاطیمه و همکاران (Fatimah et al., 2020)، نائل آمد. پر واضح است که این قابلیت، یعنی توسعه تفکر و استراتژی‌های چرخشی، به نقل از جانسن (Jansen, 2022)، در مدل‌های کسب و کار، اکوسیستم کارآفرینی و نوآوری، کسب و کارهای نوپا و صنایع، از مفاهیم بسیار نوین در ادبیات توسعه پایدار و نوآوری است و به گفته لمان و همکاران (Lehmann et al., 2022)، این موضوع نیز می‌تواند خود، به تنهایی یکی دیگر از پیشنهاد‌های کاربردی برای پژوهش‌های آتی در نظر گرفته شود. با توجه به جمع‌بندی فوق، پیشنهاد می‌شود بررسی انواع مختلف نوآوری‌ها که همسویی لازم با مدل‌های کسب و کار را داشته و نتایج قابل پایشی را که از منظر ایجاد ارزش برای ذی‌نفعان و سهامداران دنبال می‌کنند، در پژوهش‌های آتی مورد توجه قرار گیرد تا تأثیر متقابل انواع مختلف نوآوری‌های پایدار و چگونگی تبدیل آن‌ها به الگوهای مختلف مدل کسب و کار، مطالعه و بررسی شوند. این رویکرد پیشنهادی منجر می‌شود تا موانع آن‌ها، مانند اثرات شناختی که بر توانایی کارآفرینان برای مشارکت در نوآوری پایدار تأثیر می‌گذارد یا محدودیت‌های تحمیل شده توسط منابع موجود، شایستگی‌ها و قابلیت‌های پویای یک شرکت، نیز شناسایی و متغیرهای مرتبط مورد واکاوی و بررسی‌های موشکافانه‌تری قرار گیرند.

از جمله پیشنهاد‌های کاربردی و اثربخش دیگری که می‌توان بر اساس یافته‌های پژوهش با توجه به نام‌گذاری‌های سال‌های اخیر ارائه نمود و مطابق با بررسی عبدالواخیدونا (Abduvakhidovna, 2023) و دی ملو و همکاران (De Melo et al., 2022) نیز می‌باشد، تعمیق و تفکیک ابعاد و مؤلفه‌های اقتصاد چرخشی به فعالیت‌های ریزتر و مشخص (به‌ویژه در مرحله جستجو و انتخاب راهبردها در مدل پیشنهادی) و تبدیل آن‌ها به کسب و کارهای هوشمند، کارآفرینی‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌های فناورانه و نوآورانه می‌باشد. این مهم، هم‌سویی زیادی با نتایج پژوهش تریسیولیانتی و همکاران (Trisyulianti et al., 2022) و علی و همکاران (Ali et al., 2024) داشته و قادر خواهد بود تا با ترکیبی از دغدغه‌های اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی، در یک فضای گسترده، به خلق ارزش فزاینده بینجامد. در تصدیق مدل ارائه شده و همسو با یافته‌های لودک-فروند (Lüdeke-Freund, 2020)، کارآفرینی پایدار می‌تواند راه کارهای نوآورانه در مسیر حل مسئله را تجاری‌سازی کرده و بازارها را برای ایجاد منافع خصوصی و عمومی در مقیاس قابل توجهی برای ذی‌نفعان مختلف، تغییر دهد. در این راستا، می‌توان جمع‌بندی نمود که اقتصاد چرخشی تأثیرات قابل توجهی بر فرصت‌های کارآفرینی دارد و محیطی را ایجاد می‌کند که کارآفرینان می‌توانند نوآوری و

پایداری را با یکدیگر ترکیب کنند. با تغییر از مدل اقتصاد خطی به چرخشی، تقاضا برای محصولات و خدمات پایدار افزایش می‌یابد. این روند، فرصت‌هایی برای ایجاد بازارهای جدید، مانند بازیافت، استفاده مجدد و طراحی محصولات دوستدار محیط‌زیست، فراهم می‌کند. اقتصاد چرخشی کارآفرینان را تشویق می‌کند تا فناوری‌های جدیدی را توسعه دهند که منابع را بهتر مدیریت کرده و فرآیندهای تولید را کارآمدتر کنند. استفاده مجدد از مواد و کاهش ضایعات، نه تنها به محیط‌زیست کمک می‌کند، بلکه می‌تواند هزینه‌های تولید را نیز کاهش دهد و باعث سودآوری بیشتر شود. کارآفرینان می‌توانند با صنایع مختلف همکاری کنند تا چرخه‌های تولید و مصرف پایدار ایجاد کنند؛ به عنوان مثال، از پسماند یک صنعت به عنوان ماده اولیه برای صنعت دیگر استفاده شود. مصرف‌کنندگان امروزی نسبت به مسائل زیست‌محیطی حساس‌تر هستند و تمایل دارند از برندهایی حمایت کنند که به اصول پایداری پایبند باشند. این امر می‌تواند فرصت‌های بزرگی برای کارآفرینان ایجاد کند تا برندهای خود را با پیام‌های مثبت زیست‌محیطی ترویج دهند. به طور کلی، اقتصاد چرخشی بستری است که نه تنها به حفظ منابع کمک می‌کند، بلکه نوآوری، اشتغال و فرصت‌های مالی جدید را نیز برای کارآفرینان به ارمغان می‌آورد. در پایان، می‌توان نتیجه گرفت که تضمین تداوم حیات و بقای پایدار سازمان‌ها و منابع کمیاب، نیازمند یافتن راه‌حل‌های جدیدی است که به نوآوری صنعتی با رویکرد کارآفرینی، خلق محصولات و خدمات، فرآیندها و شیوه‌های نوین در بستر توسعه‌ی پایدار و اقتصاد چرخشی وابسته است.

References

- Abdovakhidovna, Y. N. (2023). Factors influencing the implementation of the innovation strategy at industrial enterprises. *World Bulletin of Management and Law*, 19, 5-11.
- Ahmed, M. D., Abd Alwahab, M. A. A., Ali, M. H., Zainalabideen, A. H., Abd Alhasan, S. A., Alasadi, S. R., & Hamdy, A. M. (2022). The relationship among digital innovation, digital marketing, digital technology, and corporate performance: Mediating role of green supply chain management of Iraq textile industry. *International Journal of Operations and Quantitative Management*, 28(2), 486-505.
- Ali, Z. A., Zain, M., Hasan, R., Al Salman, H., Alkhamees, B. F., & Almisned, F. A. (2024). Circular economy advances with artificial intelligence and digital twin: Multiple-case study of Chinese industries in agriculture. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-37. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02101-w>
- Amini, M., Hamidifar, F., Torabi, T., & Ghodsi, M. (2023). Designing a sustainable entrepreneurship model based on value creation based on an approach in the country's food industry based on data-based theory. *Accounting and Management Auditing Knowledge*, 12(46), 375-390. [In Persian]
- Amonovna, S. G. (2023). Model management of innovative development of industrial enterprises. *Eurasian Research Bulletin*, 16, 105-107.
- Andruszkiewicz, K., Kasproicz, M., & Michalcewicz-Kaniowska, M. (2022). *Innovation in industrial enterprises in Poland in 2017-2019. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska*.
- Asadi, M. (2021). *Circular economy model: A new approach to sustainable development*. Second International Conference and Fifth National Conference on Protection of Natural Resources and Environment, Ardabil. [In Persian]
- Bakhtiyorov, B. B. (2022). Models of organization of innovative management in industrial enterprises. *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 60, B28, 29. https://doi.org/10.55439/eced/vol23_iss1/a11
- Blomsma, F., Pieroni, M., Kravchenko, M., Pigosso, D. C., Hildenbrand, J., Kristinsdottir, A. R., & Nußholz, J. (2019). A review and evaluation of circular business model innovation tools. *Sustainability*, 11(8), 2210.
- Brown, P., Von Daniels, C., Bocken, N. M. P., & Balkenende, A. R. (2021). A process model for collaboration in circular oriented innovation. *Journal of Cleaner Production*, 286, 125499. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125499>
- De Melo, T. A., de Oliveira, M. A., de Souza, S. R., Vieira, R. K., & Amaral, T. S. (2022). Circular economy public policies: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 204, 652-662.
- Dezi, L., Hysa, X., Calabrese, M., & Mercuri, F. (2022). Open total quality management in the circular economy age: A social enterprise perspective through the case of Patagonia. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/14783363.2022.2051698>
- Dziallas, M. (2020). How to evaluate innovative ideas and concepts at the front-end? A front-end perspective of the automotive innovation process. *Journal of Business Research*, 110, 502-518.
- EFQM. (2020). *EFQM 2020 Model*. <https://www.efqm.org/index.php/efqm-model/download-your-free-short-copy-of-the-efqm-model/>

- Engez, A., Ranta, V., & Aarikka-Stenroos, L. (2021). *How innovations catalyse the circular economy: Building a map of circular economy innovation types from a multiple-case study*. In Research Handbook of Innovation for a Circular Economy (pp. 195-209). Edward Elgar Publishing.
- Fatimah, Y. A., Govindan, K., Murniningsih, R., & Setiawan, A. (2020). Industry 4.0 based sustainable circular economy approach for smart waste management system to achieve sustainable development goals: A case study of Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 269, 122263.
- Fenişer, C., Popescu, D., & Sadeh, A. (2019). Strategic elements in product innovation in industrial firms. *Procedia Manufacturing*, 39, 1363-1368. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.321>
- Fingfeld-Connett, D. (2018). *Introduction to theory-generating meta-synthesis research*. In A Guide to Qualitative Meta-Synthesis (pp. 1-12). Routledge.
- Fonseca, L., Amaral, A., & Oliveira, J. (2021). Quality 4.0: The EFQM 2020 model and industry 4.0 relationships and implications. *Sustainability*, 13(6), 3107. <https://doi.org/10.3390/su13063107>
- Frank, A. G., Benitez, G. B., Ferreira Lima, M., & Bernardi, J. A. B. (2021). Effects of open innovation breadth on industrial innovation input-output relationships. *European Journal of Innovation Management*, 25(4), 975-996.
- Fu, Z. (2021). *Industrial innovation in China: The factors determining success or failure*. Routledge.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Gerli, F., Chiodo, V., & Bengo, I. (2020). Technology transfer for social entrepreneurship: Designing problem-oriented innovation ecosystems. *Sustainability*, 13(1), 20.
- Ghazi Zadeh, H. R., Hosseini Shakib, M., & Khamseh, A. (2021). Presenting a model for managing innovation process routines in gas turbine companies with a mixed approach. *Journal of Industrial Technology Development*, 19(45), 3-16. [In Persian]
- Harrington, H. J., & Voehl, F. (Eds.). (2020). *Total Innovative Management Excellence (TIME): The future of innovation*. CRC Press.
- Hartley, K., Van Santen, R., & Kirchherr, J. (2020). Policies for transitioning towards a circular economy: Expectations from the European Union (EU). *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104634.
- Hasanzadeh, A., Salami, S. R., Amiri, M., & Bamdad Sofi, J. (2021). Presenting an industrial density model for promoting technological innovation in Iranian industries (with an investment approach) and the necessity of its application. *Investment Knowledge*, 10(40), 511-547. [In Persian]
- Hou, B., Hong, J., Chen, Q., Shi, X., & Zhou, Y. (2019). Do academia-industry R&D collaborations necessarily facilitate industrial innovation in China? The role of technology transfer institutions. *European Journal of Innovation Management*, 22(5), 717-746.
- Hysa, E., Kruja, A., Rehman, N. U., & Laurenti, R. (2020). Circular economy innovation and environmental sustainability impact on economic growth: An integrated model for sustainable development. *Sustainability*, 12(12), 4831.
- Idris, M. C., & Durmuşoğlu, A. (2021). Innovation management systems and standards: A systematic literature review and guidance for future research. *Sustainability*, 13(15), 8151.
- ISO. (2019). *ISO 56002:2019: Innovation management-Innovation management system-Guidance*. Vernier: ISO.
- Jansen, D. D. (2022). *Developing a capability model for circular economy implementation*. Master's thesis.
- Kaiser, U., Kongsted, H. C., Laursen, K., & Ejsing, A. K. (2018). Experience matters: The role of academic scientist mobility for industrial innovation. *Strategic Management Journal*, 39(7), 1935-1958.
- Kautto, P., Kalimo, H., Salo, H., Heinonen, T., Lifset, R., Mateo, E., & Jukka, A. (2021). *The circular economy and product policy*. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstreams/01e6ff0a-a53d-4fba-8326-d831b0188d91/download>
- Khaki, N., Khorsandi, M., Mohammadi, T., Faridzad, A., & Azizi, Z. (2023). The effect of energy consumption structure on pollution emissions in industrial and developing countries: Panel Smooth Transition Regression (PSTR) approach. *Quarterly Journal of Industrial Economics Research*, 6(22), 51-64. [In Persian]
- Khamseh, A. (2021). The effect of entrepreneurship, domestic capabilities and foreign R&D cooperation on innovation performance in MAPNA Industrial Group. *Innovation Management and Operational Strategies*, 8(2), 365-383. [In Persian]
- Kirchherr, J., Urbanati, A., & Hartley, K. (2023). Circular economy: A new research field? *Journal of Industrial Ecology*, 27(5), 1239-1251. <https://doi.org/10.1111/jiec.13426>
- Wengler, S., Riedl, J., & Czaban, M. (2026). *Understanding Innovation Processes: A Multi-Stage Marketing Perspective in the Automotive Context*. Open Science Publications, Of Access Marketing Management, 1-36.

- DOI: <https://doi.org/10.57944/1051-266> or <https://www.accessmm.com/wp-content/uploads/2026/01/Wengler-et-al.-2026-Understanding-Innovation-Process.pdf>
- Laxmi, H. (2022). 21 circular economy solutions: Changing how we eat, live and travel for a more sustainable world. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2022/03/21-circular-economy-solutions>
- Lehmann, C., Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., & Damásio, B. (2022). Leveraging the circular economy: Investment and innovation as drivers. *Journal of Cleaner Production*, 360, 132146.
- Liu, N., Sun, H., Du, X., & Edziah, B. K. (2022). Manufacturing enterprises management innovation in the age of digital intelligence transition. *American Journal of Industrial and Business Management*, 12(5), 796-805.
- Lüdeke-Freund, F. (2020). Sustainable entrepreneurship, innovation, and business models: Integrative framework and propositions for future research. *Business Strategy and the Environment*, 29(2), 665-681.
- Malecki, E. J. (2018). Entrepreneurship and entrepreneurial ecosystems. *Geography Compass*, 12(3), e12359.
- Mamudu, U. U., Obasi, C. D., Awuye, S. K., Danso, H., Ayodele, P., & Akinyemi, P. (2024). Circular economy in the manufacturing sector: Digital transformation and sustainable practices. *International Journal of Science and Research Archive*, 12(2), 129-141. DOI url: <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.12.2.1217>
- Mollaei, A. A., Shirazi, B., & Soltanzadeh, J. (2019). Presenting a customer-based innovation model focusing on the early stages of the product innovation process in the open innovation paradigm. *Industrial Technology Development Quarterly*, 14(28), 5-20. [In Persian]
- Pandey, D. K., & Nagar, N. (2021). Entrepreneurship: A Way Forward For an Atmanirbhar Bharat. World Lab Publication. <https://vidyanagarcollege.net/wp-content/uploads/2024/04/DocScanner-10-Aug-2023-9-56-am.pdf>
- Morseletto, P. (2020). Targets for a circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 153, 104553.
- Murmura, F., Bravi, L., & Santos, G. (2021). Sustainable process and product innovation in the eyewear sector: The role of industry 4.0 enabling technologies. *Sustainability*, 13(1), 365.
- Murphy, J., & Gouldson, A. (2020). Environmental policy and industrial innovation: Integrating environment and economy through ecological modernisation. In *The Ecological Modernisation Reader*, 275-294. <https://doi.org/10.4324/9781003061069-19>
- Musarat, M. A., Irfan, M., Alaloul, W. S., Maqsoom, A., Thaheem, M. J., & Rabbani, M. B. A. (2022). *Circular economy-Recent advances in sustainable construction waste management*. Open Access Peer-Reviewed Chapter. <https://www.intechopen.com/chapters/82341>
- Nivasan, N. C. S., & Narayana, V. (2013). *Industrial innovation management concepts and practices*. (Kiana, V., Malekifar, A., Bushehri, A. R., & Vahidi-Motlaq, V., Trans.). Tehran: Defense Industries Educational Research Institute.
- Ogunlela, G. O. (2023). Disruptive innovation, fourth industrial revolution and sustainable entrepreneurship policy: Lessons for Nigeria from the experiences of EU and Australia. *International Journal of Business and Globalisation*, 35(4).
- Omonijo, O. N., & Yunsheng, Z. (2022). Impact mechanism of technological innovation by Chinese companies on CSR in Africa mobile communication industry. *Innovation and Green Development*, 1(2), 100005.
- Oneshko, S. (2022). *Innovation management strategies at high-tech industrial enterprises in the formation of economic potential*. Materials of the Conference of the International Center for Scientific Development, (Chernivtsi, Ukraine), 18-20.
- Pichlak, M., & Szromek, A. R. (2022). Linking eco-innovation and circular economy – A conceptual approach. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3), 121.
- Rafique, M. Z. (2024). Policy innovation and the sustainable quality management 4.0 framework for integrating sustainable services. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(11), 8695. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i11.8695>
- Rejeb, A., Suhaiza, Z., Rejeb, K., Seuring, S., & Treiblmaier, H. (2022). The Internet of Things and the circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 131439.
- Rezaei-Zeulaei, M., & Zand-Hesami, H. (2020). The effect of quality management (soft and hard aspects) on the innovation performance of the organization with the mediating role of technological innovation capability and proactive behavior of employees (Case study: Knowledge-based companies of the country). *Quarterly Journal of Industrial Management Studies*, 18(59), 219-262. [In Persian]
- Roohi, H., Reshadadjo, H., & Vazifehdoust, H. (2022). Designing a sustainable entrepreneurship model based on entrepreneurial competencies in the country's insurance businesses. *Iranian Political Sociology*, 24(5), 2477-2499. [In Persian]

- Sadeghi, M., & Sadeghi, A. R. (2013). Model analysis of external organizational factors effective in the development of innovation in industrial research organizations. *Journal of Innovation Management*, 2(1), 1-20. [In Persian]
- Sajjadifar, S. H., Davoodabadi, M., & Dowlatshahi, H. (2019). *Wastewater recycling, a new approach in the circular economy and sustainability of water resources (Case study: Alicante city in the autonomous province of Valencia, Spain)*. Third Congress of Water and Wastewater Science and Engineering, Shiraz. [In Persian]
- Salimi-Zavieh, S. G. (2019). A review of the types of innovation models (presenting a new innovation model in the production process). *Journal of Modern Research Approaches in Management and Accounting*, 4(27), 12-32. [In Persian]
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing Company.
- Seytmuratovich, K. B., & Konakbayevich, K. B. (2023). The main models of innovation and industry development in the Republic of Uzbekistan. *World Bulletin of Management and Law*, 20, 4-7.
- Shahdkar, F., Torabi, T., & Rahnemay-Rodposhti, F. (2021). Circular business model as a development tool in the process of transition to a circular economy; presenting a model at the level of knowledge-based companies. *Applied Theories of Economics*, 9(35), 133-158. [In Persian]
- Singh, S. K., & Gaur, S. S. (2018). Entrepreneurship and innovation management in emerging economies. *Management Decision*, 56(1), 2-5.
- Soltes, D. (2021). *The ongoing globalization needs real and substantial reform of the United Nations Economic Commission for Europe*. In SHS Web of Conferences (Vol. 129, p. 10013). EDP Sciences.
- Suchek, N., Fernandes, C. I., Kraus, S., Filser, M., & Sjögrén, H. (2021). Innovation and the circular economy: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3686-3702. <https://doi.org/10.1002/bse.2834>
- Szilagyi, A., Mocan, M., Verniquet, A., Churican, A., & Rochat, D. (2018). Eco-innovation, a business approach towards sustainable processes, products and services. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 238, 475-484.
- Tariyan, A., Zandhosami, H., & Khamseh, A. (2022). Explaining the factors affecting the establishment of green supply chain management in the construction industry with a meta-composition approach. *Industrial Management Studies*, 20(67), 237-266. [In Persian]
- Tidd, J., & Bessant, J. R. (2020). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change*. John Wiley & Sons.
- Trisyulianti, E., Prihartono, B., Andriani, M., & Suryadi, K. (2022). Sustainability performance management framework for circular economy implementation in state-owned plantation enterprises. *Sustainability*, 14(1), 482.
- Vidmar, M., Rosiello, A., Vermeulen, N., Williams, R., & Dines, J. (2020). New Space and agile innovation: Understanding transition to open innovation by examining innovation networks and moments. *Acta Astronautica*, 167, 122-134. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.09.029>
- Vom Brocke, J., & Mendling, J. (Eds.). (2018). *Business process management cases*. Cham: Springer.
- Walrave, B., & Raven, R. (2016). Modelling the dynamics of technological innovation systems. *Research Policy*, 45(9), 1833-1844.
- Wan, Q., Zhao, X., Liu, H., Dinçer, H., & Yüksel, S. (2022). Assessing the new product development process for the industrial decarbonization of sustainable economies. *SAGE Open*, 12(1), 21582440211067231.
- Woltjer, G., Van Galen, M., & Logatcheva, K. (2021). Industrial innovation, labour productivity, sales and employment. *International Journal of the Economics of Business*, 28(1), 89-113. <https://doi.org/10.1080/13571516.2019.1695448>
- Wu, Y., Gu, X., Tu, Z., & Zhang, Z. (2022). System dynamic analysis on industry-university-research institute synergetic innovation process based on knowledge flow. *Scientometrics*, 1-22.