



Futures study of sustainable financing in the marine transportation industry with a scenario approach

Javad Dehghani¹, Mohammad Hasan Maleki², Mohammad Reza Pourfakharan³ and Mojgan Safa⁴

1. Ph.D. student, Department of Accounting, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. Email: jdehghan56@yahoo.com
2. Corresponding Author, Associate Prof, Department of Management, University of Qom, Qom, Iran Email: bozorgmehr.maleki1363@gmail.com
3. Assistant Prof, Department of Accounting, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. Email: rezapurfakharan@gmail.com
4. Assistant Prof, Department of Accounting, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. Email: mojgansafa@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 28 Jul 2024
Received in revised form 7 Oct 2024
Accepted 18 Dec 2024
Published online 18 Mar 2025

Keywords:
Futures Study,
Financing,
Sustainable Financing,
Scenario Planning,
Maritime Transport.

ABSTRACT

The environmental requirements and the need of many transportation projects in the maritime sector for financing have made it important to examine the future of sustainable financing in the maritime transportation industry. Despite extensive research in the field of future study in the transportation sector, little research has been done on the future of maritime transportation and its financing. The current research seeks to identify the drivers and future scenarios of sustainable financing in the maritime transportation industry with a scenario-based approach. It is applied and a mixed study. The theoretical population of the research is consultants and specialists in sustainable financing and future study in the maritime transportation industry. The sample size was 10 people. Interview and questionnaire were two important data collection tools. 25 drivers were extracted through literature review and interviews with experts and screened by distribution of expert questionnaires and fuzzy Delphi method. The screened drivers were ranked by distributing priority questionnaires and the CoCoSo method. Finally the research scenarios were developed based on priority drivers and interview method with focus groups. These scenarios were: plural financing, bank-based financing, technology-based financing and black hole financing.

Cite this article: Dehghani, J. & Others, (2024)., Futures study of sustainable financing in the marine transportation industry with a scenario approach. *Engineering Management and Soft Computing*, 10 (2). 27-51. DOI: <https://doi.org/10.22091/jemsc.2024.11086.1186>



© The Author(s)
DOI: <https://doi.org/10.22091/jemsc.2024.11086.1186>

Publisher: University of Qom

آینده پژوهی تأمین مالی پایدار در صنعت حمل و نقل دریایی با رویکرد سناریونگاری

جواد دهقانی^۱ ID، محمدحسن ملکی^۲ ID، محمدرضا پورفخاران^۳ ID و مژگان صفا^۴ ID

۱. Ph.D.، دانشجو، گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. رایانامه: jideghan56@yahoo.com

۲. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مدیریت، دانشگاه قم، قم، ایران رایانامه: bozorgmehr.maleki1363@gmail.com

۳. استادیار، گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. رایانامه: rezapurfakharan@gmail.com

۴. استادیار، گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. رایانامه: mojgansafa@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۷</p> <p>تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۱۶</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۳۰</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۳۰</p> <p>کلیدواژه‌ها: آینده پژوهی، تأمین مالی، تأمین مالی پایدار، سناریونگاری، حمل و نقل دریایی.</p>	<p>الزامات محیط زیستی و نیاز بسیاری از پروژه های حمل و نقل در بخش دریا به تأمین مالی، بررسی آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل و نقل دریایی را با اهمیت نموده است. با وجود تحقیقات گسترده در حوزه آینده پژوهی در بخش حمل و نقل، تحقیقات کمی در زمینه آینده حمل و نقل دریایی و تأمین مالی آن انجام شده است. پژوهش حاضر به دنبال شناسایی پیشران‌ها و سناریوهای آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل و نقل دریایی با رویکرد سناریونگاری است. تحقیق حاضر از نظر جهت گیری، کاربردی بوده و از منظر روش شناسی، یک مطالعه آمیخته است. جامعه نظری پژوهش، مشاوران و متخصصین تأمین مالی پایدار و آینده پژوهی در صنعت حمل و نقل دریایی هستند. حجم نمونه برابر با ۱۰ نفر بود. مصاحبه و پرسشنامه، دو ابزار مهم گردآوری داده در این پژوهش بودند. از دو روش کمی دلفی فازی و کوکوسو و روش کیفی مصاحبه با گروه‌های کانونی استفاده شد. ۲۵ پیشران از طریق مرور ادبیات و مصاحبه با خبرگان استخراج شد. این پیشران‌ها با توزیع پرسشنامه‌های خبره‌سنجی و روش دلفی فازی غربال شدند. پیشران‌های غربال شده با توزیع پرسشنامه‌های اولویت‌سنجی و روش کوکوسو رتبه‌بندی شدند. نهایتاً سناریوهای پژوهش بر اساس پیشران‌های دارای اولویت و روش مصاحبه با گروه‌های کانونی توسعه یافتند. این سناریوها عبارت بودند از: تأمین مالی متکثر، تأمین مالی بانک‌محور، تأمین مالی فناوری‌محور و سیاهچاله تأمین مالی.</p>

استناد: دهقانی، جواد و همکاران. (۱۴۰۳). «آینده پژوهی تأمین مالی پایدار در صنعت حمل و نقل دریایی با رویکرد سناریونگاری». *مدیریت مهندسی و رایانش نرم*، دوره ۱۰ (۲)، صص: ۲۷-۵۱. <https://doi.org/10.22091/jemsc.2024.11086.1186>



(۱) مقدمه

تجارت دریایی به عنوان رکن اصلی تجارت جهانی و کانون محوری اقتصاد بین‌الملل شناخته می‌شود (پرور و همکاران، ۱۴۰۰). کشورهای مختلف با هدف تقویت رشد اقتصادی، تأمین خوراک و دارو، تولید، پیشرفت و انتقال فناوری به هم وابسته هستند و تجارت دریایی مطلوب‌ترین بستر جهت صادرات و مبادله محصولات، دانش و تخصص بین آن‌ها است (لین و پریس^۱، ۲۰۲۰؛ نالتینا و پرکوف^۲، ۲۰۱۷).

بخش عظیمی از تجارت جهانی به وسیله شبکه حمل و نقل دریایی انجام می‌شود، به وجهی که در دنیای امروز تقریباً ۸۰ درصد تجارت بین‌المللی از طریق دریاها صورت می‌پذیرد. تقریباً کلیه محموله‌های حمل شده از طریق خطوط کشتیرانی نوعی تجارت دریایی محسوب می‌شود. کشورهای در حال توسعه به میزان زیادی به صنایع دریایی وابستگی دارند و بر اساس گزارش بانک جهانی، حدود ۵۵ درصد صادرات و ۶۰ درصد واردات این کشورها مستقیماً به صنایع و تجارت دریایی متکی است.

به گزارش کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل (آنکتاد)، تجارت دریایی جهان که در سال ۲۰۲۱ و بعد از عبور از شرایط پاندمی ۳.۲ درصد رشد کرده بود، در سال ۲۰۲۲ از تنش اوکراین با روسیه زیان دیده و به علت بروز اختلال در خطوط حمل و نقل و پیاده‌سازی سیاست‌های ضد تجاری از طرف بعضی کشورها تنها ۱.۴ درصد در این سال رشد داشته است. بر اساس برآوردهای این گزارش، میانگین رشد تجارت دریایی جهان بین سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۷ حدود ۳.۳ درصد در سال باشد.

ایران در سال ۲۰۲۲ قادر بوده تا موقعیت خود به عنوان بیست و دومین قدرت دریایی را تثبیت کند. مقایسه ایران با دیگر کشورها نشانگر آن است که این کشور همچون سنوات گذشته از منظر ظرفیت حمل بار دریایی در رتبه ۲۲ جهان قرار داشته است. این ظرفیت باعث شده تا ایران تاب‌آوری بیشتری در برابر تحریم‌های خارجی داشته باشند.

با وجود قابلیت‌های فراوان ایران در حمل و نقل دریایی، سهم ایران از تجارت جهانی بسیار کم است. از طرفی به دلیل تحریم‌های خارجی و محدودیت‌های مربوط به انتقال فناوری، برخی تجهیزات و زیرساخت‌های دریایی ایران فرسوده شده‌اند (کفیلی و مطلبی، ۱۳۹۸). این فرسودگی و برخی محدودیت‌های مالی در آینده به صنعت دریایی ایران ضربه خواهد زد. یکی از مهم‌ترین چالش‌های صنعت دریایی ایران، محدودیت‌های مالی است. کاهش درآمدهای دولت به دلیل تحریم‌ها و محدودیت‌های مالی، میزان سرمایه‌گذاری در این صنعت را به میزان زیادی کاهش داده است.

مطلب دیگری که در این صنعت اهمیت زیادی پیدا کرده است، مباحث توسعه پایدار و سیستم حمل و نقل پایدار است. حمل و نقل پایدار به معنای جستجوی اثربخش‌ترین و سهل‌ترین شیوه جابجایی مردم و وسایل نقلیه با حداقل میزان مصرف انرژی (از دو منظر سوخت و وقت نیروی انسانی) با قابل قبول‌ترین هزینه، حداقل ترافیک و کمترین تأثیرات نامطلوب محیط زیستی مانند آلودگی هوا و صدا است (گودمانسون^۳ و همکاران، ۲۰۱۶؛ ابرل و هلموت^۴، ۲۰۱۰). در

¹ Lane & Pretes

² Naletina & Perkov

³ Gudmundsson

⁴ Eberle & Helmolt

سیستم حمل‌ونقل پایدار، تأمین مالی پایدار یک مطلب بسیار حیاتی است. منظور از تأمین مالی پایدار، توجه به ملاحظات اجتماعی و فرهنگی و محیط زیستی در کنار متغیرهای اقتصادی برای تأمین منابع مورد نیاز بنگاه‌ها و طرح‌های اقتصادی است (آری و کوک^۵، ۲۰۱۹؛ زیولو^۶ و همکاران، ۲۰۲۱). در گذشته صرفاً روی متغیرها و مولفه‌های اقتصادی مثل بازده و بازگشت سرمایه تأکید می‌شد، حال آنکه امروزه مباحثی مثل مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها، تصویر آن‌ها در جامعه و مدیریت محیط زیستی آن‌ها هم مورد توجه قرار می‌گیرد (هراث و هراث^۷، ۲۰۲۴؛ لی^۸ و همکاران، ۲۰۲۴).

در ایران، تأمین مالی بنگاه‌ها و طرح‌های اقتصادی به صورت بانک‌محور و با رویکرد سنتی انجام می‌شود. در این رویکرد بانک‌ها عمدتاً به کسب و کارهای بزرگ و سنتی که عمدتاً آلوده‌کننده محیط زیست هم هستند، روی خوش نشان می‌دهند. توجه بانک‌ها به صنایع بزرگ و آلوده از ضعف آنها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی نامتقارن نشأت می‌گیرد بسیاری از طرح‌های اقتصادی مرتبط با رویکرد پایداری از جمله طرح‌های انرژی پاک، حمل و نقل هوشمند و حمل و نقل پاک از این دست موارد هستند. مطلب دیگر در بازار تأمین مالی ایران، تنوع کم روش‌های تأمین مالی است. این تنوع کم از عواملی چون عمق کم بازار سرمایه، رشد کم فین‌تک‌ها و فناوری‌های نوین مالی در ایران، تنوع کم فین‌تک‌ها، رگولاتوری ضعیف و ارتباطات محدود بین‌المللی ناشی می‌شود (حسن‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹). فین‌تک‌های مالی عمدتاً از نوع پرداخت و بانکی هستند و نقش حاشیه‌ای در صنعت مالی دارند، ضعف فین‌تک‌های تأمین مالی باعث شده تا کسب و کارهای خرد دسترسی کمی به منابع مالی ارزان داشته باشند (ملکی و همکاران، ۱۴۰۲). در هر صورت با توجه به محدودیت‌ها و معاهدات فزاینده بین‌المللی در حوزه محیط زیست و اهمیت صنعت دریایی در دنیا، توجه به تأمین مالی پایدار در این حوزه یک ضرورت حیاتی است. نخستین چالشی که صنعت حمل و نقل دریایی را از سنوات قبل تا زمان حال متأثر ساخته و ظرف سال‌های آتی نیز ادامه خواهد یافت، پیاده‌سازی قانون ۲۰۲۰، کربن‌زدایی و انتشار گازهای گلخانه‌ای کمتر و تغییرات آب‌وهوایی است که بر مبنای استانداردهای وضع شده بایستی صنعت حمل و نقل دریایی، خود را برای تقلیل ۵۰ درصدی تولید گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۵۰ آماده نماید (زانوبتی^۹ و همکاران، ۲۰۲۳).

آینده‌پژوهی در حوزه‌های مختلفی چون انرژی، صنایع پیشرفته و متوسط و گردشگری مورد توجه قرار گرفته است. حوزه مالی و حسابداری یکی از حوزه‌های نوظهوری است که مورد توجه محققان آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری قرار گرفته است (هادی شایسته و همکاران، ۱۴۰۲؛ زارع بهنمیری و همکاران، ۱۴۰۲؛ رامشه و همکاران، ۱۴۰۲). در این حوزه پژوهشی تلاش شده تا تأثیر فناوری‌های جدید مالی بر مباحث مختلف مالی مورد توجه قرار گیرد (ملکی و همکاران، ۱۴۰۳؛ احمدی و همکاران، ۲۰۲۲)، با این حال بحث تأمین مالی و تأمین مالی پایدار حوزه‌ای است که آینده آن کمتر مورد توجه محققان قرار گرفته است.

الزامات و استانداردهای محیط زیستی و نیاز بسیاری از پروژه‌های حمل و نقل علی‌الخصوص در بخش دریا به تأمین مالی، بررسی آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل و نقل دریایی را با اهمیت نموده است با وجود تحقیقات گسترده در

⁵ Ari & Koc

⁶ Ziolo

⁷ Herath & Herath

⁸ Le

⁹ Zanobetti

حوزه آینده پژوهی علی‌الخصوص در بخش حمل و نقل تحقیقات کمی در زمینه آینده حمل و نقل دریایی و تامین مالی آن انجام شده است

تحقیق حاضر به دنبال شناسایی و تحلیل پیشران‌ها و آینده‌های تامین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی با رویکرد سناریونگاری است. سوالات پژوهش حاضر عبارتند از:

(۱) پیشران‌های موثر بر آینده تامین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی چیست؟

(۲) سناریوهای آینده تامین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی کدامند؟

(۲) پیشینه تحقیق

در گذشته، پیشگویی اهمیت زیادی برای سیاست‌مداران داشت و پیش از انجام هر کار، حتماً با برخی پیشگویان مشورت می‌شد. به تدریج اهمیت پیشگویی رنگ باخت و با ظهور مدل‌های کمی و آماری در قرن نوزدهم، پیش‌بینی اهمیت پیدا کرد. پیش‌بینی به دنبال برآورد مقدار کمی برخی متغیرها در آینده کوتاه‌مدت است (صفاری‌نیا و همکاران، ۱۳۹۸). دو ویژگی کوتاه‌مدت بودن و همچنین تأکید بر مدل‌ها و روش‌های کمی از مشخصات مهم مدل‌های پیش‌بینی است.

در ادامه به دلیل ضرورت داشتن نگاه راهبردی و بلندمدت، مبحث آینده‌نگاری توسعه یافت. آینده‌نگاری در ابتدا در حوزه فناوری و فناوری‌های پیشرفته مطرح شد. سپس با ورود مسائل اجتماعی و فرهنگی، حوزه آینده‌پژوهی مطرح شد (جندقی و همکاران، ۲۰۱۹؛ فتحی و همکاران، ۲۰۱۹). تعاریف مختلفی از آینده‌پژوهی در ادبیات مطرح است، اما یکی از جامع‌ترین تعاریف عبارت است از: شناسایی و تحلیل پیشران‌ها و سناریوهای آینده یک پدیده در افق زمانی بلندمدت (عربی و همکاران، ۲۰۲۴).

در آینده‌پژوهی بر شناسایی و تحلیل پیشران‌ها تأکید زیادی وجود دارد. پیشران‌ها عواملی راهبردی هستند که آینده یک موضوع را در بلندمدت تحت تأثیر قرار می‌دهند (مومیوند^{۱۰} و همکاران، ۱۴۰۱). به تازگی علاوه بر پیشران‌ها، از سیگنال‌های ضعیف و شگفتی‌سازها هم به عنوان دیگر عوامل کلیدی مهم یاد می‌شود. سیگنال‌های ضعیف عواملی هستند که در حال حاضر با اهمیت به نظر نمی‌رسند، ولی در آینده اثرگذاری بالایی خواهند داشت (مولرو و گراتکی^{۱۱}، ۲۰۱۸). شگفتی‌سازها هم اتفاقاتی نادر و غیر قابل پیش‌بینی هستند که در صورت رخداد، اثرات شگرفی خواهند داشت (هیلتونن^{۱۲}، ۲۰۲۰).

تأکید دیگر آینده‌پژوهی، توجه به آینده‌های چندگانه است. در آینده‌پژوهی، چند آینده مطرح است (ورس^{۱۳}، ۲۰۰۸). این آینده‌ها عبارتند از: آینده‌های ممکن، آینده‌های باورپذیر، آینده‌های محتمل و آینده‌های هنجاری (ورس، ۲۰۱۸). آینده‌های ممکن به تمامی آینده‌هایی که امکان وقوع دارند، اشاره دارد. از بین آینده‌های ممکن، برخی آینده‌ها از نظر احتمال رخداد و واقعی بودن، باورپذیرتر و عملی‌تر هستند که به آن‌ها آینده‌های باورپذیر می‌گویند. از بین آینده‌های باورپذیر، یک یا چند آینده احتمال وقوع بیشتری دارند که به آن‌ها آینده‌های محتمل می‌گویند. نهایتاً باید گفت که آینده هنجاری، نوعی از آینده است که مبتنی بر ارزش‌های سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران بوده و ایدئال‌های آن‌ها را نشان می‌دهد

¹⁰ Mouvivand

¹¹ Mühlroth & Grottko

¹² Hiltunen

¹³ Voros

(میلستاد^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۴). معمولاً آینده پژوهان از سناریونگاری برای توصیف روایت هر آینده بهره می‌برند (دین^{۱۵}، ۲۰۱۹).

روش‌شناسی یک مبحث مهم در آینده پژوهی است و برخی آینده پژوهی را یک نوع روش‌شناسی می‌دانند. در رویکردهای متداول و کلاسیک، در ابتدا عوامل کلیدی و پیشران‌ها از طریق مرور ادبیات و مصاحبه با متخصصان و خبرگان استخراج می‌شود. در ادامه این عوامل با فنون کمی و آماری بررسی و تحلیل می‌شوند. نهایتاً سناریوهای آینده با استفاده از فنون کیفی پرورش می‌یابند (رامشه و همکاران، ۱۴۰۳؛ اسماعیلی و همکاران، ۱۴۰۲). در روش‌شناسی‌های جدید از سطح پیشران فراتر رفته و جهان‌بنی‌ها و استعاره‌ها مورد ارزیابی و بررسی قرار می‌گیرند. رویکرد تحلیل لایه‌ای علت‌ها یکی از فنون آینده پژوهی است که توسط عنایت‌الله آینده پژوهه پاکستانی مطرح شد و چهار سطح لیتانی، سیستمی، جهان‌بینی و اسطوره‌ها در نظر گرفته شد (عنایت‌الله، ۲۰۰۹). در ادامه تحقیقاتی که در مورد آینده تأمین مالی، تأمین مالی پایدار و حمل و نقل پایدار صورت گرفته، آورده شده است.

آدویی^{۱۶} و همکاران (۲۰۲۴) به ارائه یک چارچوب مفهومی مبتنی بر فنون داده‌محور برای تأمین مالی پایدار جهت تسهیل گذار به سمت انرژی سبز ارائه دادند. چارچوب پیشنهادی، اصول تأمین مالی پایدار را با تحلیل داده‌های پیشرفته جهت بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری در کل اکوسیستم مالی تلفیق می‌کند. کانون محوری این چارچوب بر اهمیت کاربست مجموعه داده‌های گسترده مرتبط با تولید انرژی، مصرف، اثرات زیست‌محیطی و عملکرد مالی تاکید دارد. با بهره‌گیری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تکنیک‌های مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده، ذی‌نفعان مالی می‌توانند بینش عمیق‌تری در مورد ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری‌های انرژی سبز به دست آورند. اجزای کلیدی چارچوب شامل جمع‌آوری و تجمیع داده‌ها، ارزیابی ریسک، سنجش تأثیر و بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری است. منابع داده از شاخص‌های مالی سنتی گرفته تا معیارهای زیست‌محیطی، ارزیابی تأثیرات اجتماعی و عوامل ژئوپلیتیکی متغیر است. از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های جامع، موسسات مالی می‌توانند دوام و پایداری بلندمدت پروژه‌های انرژی سبز را ارزیابی کنند و همزمان اثرات بالقوه اجتماعی و زیست‌محیطی را نیز بررسی نمایند. روش‌های ارزیابی ریسک در این چارچوب، هم ریسک‌های مالی مانند نوسانات بازار و عدم قطعیت نظارتی و هم ریسک‌های غیرمالی مانند اثرات تغییرات آب و هوا و انعطاف‌پذیری جامعه را در نظر می‌گیرند. با ادغام این عوامل در مدل‌های ریسک، سرمایه‌گذاران می‌توانند تصمیمات آگاهانه‌تری بگیرند که زیان‌های احتمالی را کاهش داده و بازده را به حداکثر برسانند. علاوه بر این، ابزار اندازه‌گیری تأثیر، ذی‌نفعان را قادر می‌سازد تا مزایای زیست‌محیطی و اجتماعی سرمایه‌گذاری‌های انرژی سبز را کمی و ملموس کنند. از طریق ردیابی معیارهایی مانند کاهش انتشار کربن، بهبود بهره‌وری انرژی و ایجاد شغل، سرمایه‌گذاران می‌توانند سهم سبدهای خود را در راستای اهداف پایداری به شکل وسیع‌تری ارزیابی کنند. در نهایت، این چارچوب در بردارنده استراتژی‌های بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری است که اهداف مالی را با اهداف زیست‌محیطی همسو می‌کند. موسسات مالی

¹⁴ Milestad

¹⁵ Dean

¹⁶ Adeoye

از طریق تنوع پرتفوی، تخصیص دارایی و ابزارهای مالی نوآورانه مانند اوراق قرضه سبز و صندوق‌های سرمایه گذاری تاثیر گذار، می‌توانند سرمایه را به طور موثرتری به پروژه‌های انرژی سبز اختصاص دهند.

عربی و همکاران (۲۰۲۴) به شناسایی پیشران‌ها و سناریوهای آینده منابع درآمدی و مالی سازمان تأمین اجتماعی ایران پرداختند. در این پژوهش از روش‌های تحلیل تم، تعاریف ریشه‌ای، دلفی فازی و کوکوسو استفاده شد. برای استخراج پیشران‌های اصلی و فرعی پژوهش و توسعه سناریوهای تحقیق، ابزار مصاحبه بکار رفت. همچنین برای غربال پیشران‌های پژوهش، پرسشنامه غربال فازی و به منظور اولویت‌بندی پیشران‌ها، پرسشنامه اولویت‌سنجی مورد استفاده قرار گرفت. از طریق تحلیل تم، ۳۴ پیشران فرعی در قالب یازده تم اصلی اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی، مالی و سرمایه‌گذاری، سیاست‌گذاری، بازاریابی، محیطی و قانونی استخراج شد. به دلیل تعداد زیاد پیشران‌های فرعی، این عوامل با دلفی فازی غربال شدند. ۱۱ پیشران دارای ضریب دیفازی بالاتر از ۰/۷ بودند و برای اولویت‌بندی نهایی انتخاب شدند. پیشران‌های نهایی با تکنیک کوکوسو اولویت‌بندی شدند و دو پیشران شیوه حکمرانی هلدینگ‌های تأمین اجتماعی و وضعیت درآمدهای دولت، بیشترین اولویت را داشتند. بر اساس این دو پیشران، چهار سناریو شکوفایی، تأمین اجتماعی تاب‌آور، توسعه ناپایدار و سقوط توسعه یافته. سناریوی شکوفایی، به عنوان سناریوی مطلوب و سناریوی سقوط به عنوان بدترین سناریو در نظر گرفته شد. پیشنهادها کاربردی پژوهش برای بهبود منابع درآمدی سازمان تأمین اجتماعی بر اساس سناریوی مطلوب یعنی سناریوی شکوفایی ارائه شد. برخی از پیشنهادها پژوهش عبارتند از: استفاده از ظرفیت فین‌تک‌ها و استارت‌آپ‌های مالی برای سرمایه‌گذاری درآمدهای دولتی سازمان، بکارگیری فناوری‌های دیجیتال مثل هوش کسب‌وکار برای تصمیمات کارآمدتر و توسعه راهبری شرکتی در سازمان.

نیپال^{۱۷} و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر تأمین مالی سبز بر تاب‌آوری انرژی در چین پرداختند. تحقیقات کمی وجود دارند که به صورت تجربی تأثیر تأمین مالی سبز بر تاب‌آوری انرژی را مطالعه کرده‌اند. این پژوهش از داده‌های تابلویی ۱۶ ساله (۲۰۰۶-۲۰۲۱) ۳۰ استان چین برای بررسی تجربی همبستگی بین تاب‌آوری انرژی و تأمین مالی سبز استفاده کرده است. نتایج نشان داد که تأمین مالی سبز می‌تواند به صورت اثربخشی تاب‌آوری انرژی چین را به‌ویژه در حوزه‌های اقتصادی و اجتماعی افزایش دهد.

رحمان و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی رابطه متقابل بین اقدامات مسئولیت اجتماعی شرکت و رفتار تأمین مالی سبز و تأثیر جمعی آن‌ها بر دستیابی به گردشگری پایدار در بنگلادش استپرداختند. داده‌های پژوهش از وب‌سایت‌ها، نشریات و مقالات مختلف بدست آمد. صنعت گردشگری یک صنعت تجاری نوظهور در بنگلادش است که به دلیل میراث طبیعی و فرهنگی، مناظر متنوع و مکان‌های تاریخی به تدریج گردشگران داخلی و بین‌المللی را به خود جذب کرده است. این صنعت باعث ایجاد فرصت‌های شغلی، کاهش فقر، افزایش رشد اقتصادی و کمک به تحقق اهداف توسعه پایدار شده است. نتایج نشان داد که بین اقدامات مسئولیت اجتماعی شرکت و پذیرش تأمین مالی سبز همبستگی زیادی وجود دارد. این مطلب نشان داد که چگونه کسب‌وکارهایی که شیوه‌های CSR را با تأمین مالی سبز ترکیب می‌کنند، می‌توانند به بنگلادش در ایجاد صنعت گردشگری پایدار کمک کنند. علاوه بر این، نتایج بیانگر آن است که ادغام CSR با تأمین مالی

¹⁷ Nepal

سبز باعث تشویق گردشگری پایدار شده است. برای دستیابی به گردشگری پایدار، یک برنامه آموزشی اثربخش باید اجرا شود تا کسب و کارها از مزایای روش های CSR مطلع شوند. همچنین مشوق های مالیاتی و یارانه ها برای شرکت ها، آن ها را تشویق می کند تا بیشتر در تأمین مالی سبز مشارکت کنند.

استفنسون^{۱۸} و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی مداخلات عمیق در آینده حمل و نقل پایدار پرداختند. نظام های حمل و نقل کلاسیک کسب و کار در نتیجه تحولاتی مانند فناوری های جدید و انقلابی، سیستم های هوشمند، مدل های کسب و کار نوین، تغییر انتظارات مصرف کننده، رشد جمعیت، گسترش مناطق حاشیه شهری و تعهدات ملی تغییرات زیادی را تجربه کرده اند. کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و تحقق سیستم حمل و نقل پایدار یک راه حل واحد و بهینه ندارد و تا حد زیادی به شرایط زمینه ای و ملی بستگی دارد. همچنین مداخلات انجام شده باید به صورت یکپارچه صورت گیرد. این پژوهش از دانش و تجربه کارشناسان حمل و نقل نیوزلند برای توسعه مجموعه ای از مداخلات بالقوه برای آینده حمل و نقل پایدار در نیوزیلند استفاده کرده است. نتایج نشان داد که برای تحقق سیستم حمل و نقل پایدار، یک تعهد منسجم و یکپارچه در تمام سطوح حکمرانی و در تمام بخش های سیستم حمل و نقل الزامی است.

گوئیلد^{۱۹} (۲۰۱۷) به بررسی نقش فناوری های مالی در آینده تأمین مالی پرداختند. استفاده از نوآوری های فناورانه در فین تک ها، ده ها میلیارد دلار سرمایه خطرپذیر را در سال های اخیر جذب کرده است. نمونه هایی از نوآوری های فین تک شامل خدمات انتقال وجه نقد دیجیتال در کنیا و هند و پلتفرم های وام دهی همتا به همتا در چین است. این خدمات در صورت کاربست سیاست های مکمل دولت و بهره گیری از چارچوب های نظارتی، پتانسیل گسترش خدمات مالی به صدها میلیون نفر از مردمی که در حال حاضر فاقد دسترسی هستند را دارند. یک مطلب بسیار مهم این است که رشد اقتصادی پایدار به شدت با شمول مالی ارتباط دارد. پذیرش موفقیت آمیز فین تک برای افزایش شمول مالی به شدت به نظارت درست و دقیق وابسته است. با بررسی تجارب کشورهای مختلف در پذیرش خدمات فین تک در کنیا، هند و چین، این مقاله ادعا کرده است که اتخاذ یک رویکرد نظارتی پاسخگو به جای رویکرد بیش از حد مداخله گرایانه، مناسب ترین چارچوب برای تقویت شمول مالی از طریق نوآوری های فناورانه است.

صفری و مزروعی نصرآبادی (۱۴۰۲) به آینده پژوهی تأمین مالی دولتی در زنجیره تأمین بهداشت و درمان پرداختند. در این پژوهش از رویکرد سناریونگاری برای آینده پژوهی استفاده شد. در این پژوهش ۱۴ عامل اثرگذار بر تأمین مالی دولتی بخش بهداشت و درمان شناسایی شد. همچنین پنج سناریو سازگار برای تأمین مالی بدست آمد. در سناریوی «دولت متمول»، شرایط تأمین مالی از طریق دولت مطلوب اما در سناریوهای «ناکارآمد آرام»، «ناکارآمد بی برنامه»، «ناکارآمد متزلزل» و «دولت ورشکسته» دولت مشکلات متعددی دارد و بخش سلامت باید روی سایر روش های تأمین مالی تمرکز کند.

افشارپور (۱۴۰۰) به آینده پژوهی تأمین مالی طرح زیرساختی حمل و نقل ریلی پرداختند. در این مطالعه با کمک تکنیک های اقتصادسنجی و مدل داده های تابلویی؛ تابع تقاضای حمل مواد معدنی در سیستم حمل و نقل ریلی معدن گل

¹⁸ Stephenson

¹⁹ Guild

گهر برآورد شده است و ضمن معرفی عوامل موثر بر تقاضای حمل و نقل ریلی مواد معدنی، با استفاده از شبکه عصبی به پیش‌بینی روند آتی تقاضای حمل و نقل ریلی مواد معدنی پرداخته شده است. نتایج نشان داد که متغیرهای ارزش افزوده بخش معدن، تناژ بار حمل شده جاده‌ای، هزینه حمل بار توسط قطار، درآمد ناشی از حمل بار، مهم‌ترین متغیرهای معنادار و تاثیرگذار بر تقاضای حمل و نقل ریلی مواد معدنی گل‌گهر است. بی‌کشمش بودن تقاضای حمل و نقل ریلی مواد معدنی نسبت به هزینه‌های حمل بار توسط قطار که در سایر مطالعات اثبات شده بود؛ در این مطالعه نیز تایید گردید. متغیرهای مورد بررسی نه تنها تقاضای حمل و نقل ریلی را تحت تاثیر قرار می‌دهند، بلکه تأثیر بسزایی در درآمد تولیدکنندگان، صنعت گران، راه آهن و در نهایت قیمت مصرف دارند.

مرجانی و همکاران (۱۳۹۷) به ارائه مدل ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل شهری تهران پرداختند. این تحقیق، به روش آمیخته انجام شده و در فاز کیفی با استفاده از اصول نظریه داده‌بنیاد نسبت به شناسایی مولفه‌های مهم در ارزیابی تکنولوژی و تدوین مدل پارادایمی اقدام شد و در فاز کمی نیز با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی، مدل تدوین شده، مورد آزمون قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که مقوله محوری در ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل شهری تهران، کارکردهای مرتبط با استفاده از تکنولوژی‌های حمل و نقل شهری می‌باشد که به واسطه رشد جمعیت و به تبع آن تقاضای روزافزون سفرهای شهری، گسترش حاشیه نشینی و مهاجرت‌های آونگی در اطراف تهران و محدود بودن منابع طبیعی، اکولوژیکی و انرژی ایجاد می‌شود. راهبردهایی مانند برنامه ریزی استراتژیک و آینده‌نگر در حوزه حمل و نقل شهری تهران، ظرفیت‌سنجی حمل و نقل متناسب با میزان تقاضای سفرهای شهری، ارزیابی انطباق با الزامات، قوانین و مقررات ملی و جهانی، ارزیابی توجیه اقتصادی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل و امکان ایجاد سرمایه گذاری لازم با رویکرد اقتصاد مقاومتی، ارزیابی ملاحظات عملکردی کیفی و فنی تکنولوژی در حوزه حمل و نقل شهری، ارزیابی پایش اثرات زیست محیطی و تحلیل چرخه حیات تکنولوژی‌های حمل و نقل، استفاده از انرژی‌های پاک و کم کربن در تجهیزات حمل و نقل و... ارائه شدند. راهبردهای بیان شده تحت تاثیر ارزش‌ها و فرهنگ جامعه، سطح آگاهی‌ها و درک عمومی جامعه از مخاطرات ناشی از تکنولوژی‌های ناپایدار در حوزه حمل و نقل، فرهنگ شهرنشینی و رعایت قوانین و مقررات در حوزه حمل و نقل توسط مردم و ویژگی‌های تهران از منظر اقلیمی، جمعیتی، جغرافیایی، سیاسی، امکاناتی، زیرساختی و مهندسی و... هستند. انتظار می‌رود اجرای راهبردهای بیان شده بتواند منجر به رخدادها و پیامدهایی از قبیل ارتقای جایگاه ایران در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی، ارتقاء سلامت جسمی، روانی، نشاط و رفاه جامعه و بهره‌وری نیروی کار، استفاده بهینه از امکانات و زیرساخت‌های شهری و تجهیزات حمل و نقل، ارتقاء سطح دانش و نگرش عمومی در زمینه استفاده از تکنولوژی‌های پایدار در حمل و نقل، رشد اقتصادی پایدار، کارآفرینی و اشتغال، کارآمدی و عملکرد مثبت در حوزه حمل و نقل شهری و محیط زیست شهری سالم و بهره‌ور گردد.

فتحی و همکاران (۱۳۹۷) به آینده‌پژوهی سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در صنعت حمل و نقل ریلی ایران پرداختند. در این پژوهش با استفاده از فنون تحلیل ساختاری و سناریونگاری برای آینده‌پژوهی استفاده شد. از میان چهل عامل موثر، شانزده عامل با اهمیت شناسایی شدند و با تحلیل نرم‌افزار میک مک در نهایت سه عامل کلیدی موثر تحریم‌های اقتصادی، تورم و سیاست‌های پولی و مالی مشخص گردید. این عوامل به عنوان عوامل اصلی در سناریونگاری مورد استفاده قرار

گرفتند. با تحلیل‌های انجام شده توسط سناریو ویزارد، پنج سناریو با سازگاری بالا ارائه گردید و سپس براساس نظرات خبرگان، دو عامل کلیدی تحریم‌های اقتصادی و سیاست‌های پولی و مالی که دارای اهمیت و عدم قطعیت بالا شناسایی شدند به عنوان محورهای تدوین سناریوهای آتی قرار گرفته و چهار سناریو برای آینده سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در صنعت حمل و نقل ریلی ارائه گردید.

زالی و منصوری (۱۳۹۴) به شناسایی و تحلیل عوامل کلیدی موثر بر توسعه حمل و نقل پایدار در شهر تهران با رویکرد تحلیل ساختاری پرداختند. بدین منظور ۲۴ عامل اثرگذار بر حمل و نقل پایدار از سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ کلان‌شهر تهران و طرح جامع تهران استخراج گردید. با استفاده از پرسشنامه، میزان اهمیت هر کدام از عوامل تعیین شد و نهایتاً ۱۸ عامل دارای اهمیت در ۵ بعد اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی و کلان استخراج شدند. شناسایی عوامل تاثیرگذار و کلیدی موثر بر توسعه آینده حمل و نقل پایدار کلان‌شهر تهران با استفاده از روش تحلیل ساختاری و نرم افزار میک مک صورت گرفت. نتایج نشان داد که عوامل کلیدی موثر بر توسعه حمل و نقل پایدار کلان‌شهر تهران شامل موارد زیر است: زیرساخت حمل و نقل، ساخت فشرده شهری، فرهنگ‌سازی، مدیریت سیستم حمل و نقل و فناوری‌های نوین. تحقیقات در حوزه تأمین مالی در دو محور انجام شده است این محورهای پژوهشی عبارتند از تأمین مالی پایدار و آینده تأمین مالی. در محور اول تلاش شده تا عوامل موثر در تأمین مالی پایدار در حوزه‌های مختلف، علی‌الخصوص بخش انرژی قرار گیرد همچنین در این مطالعات تلاش شده است تا نقش تأمین مالی پایدار روی متغیرهای دیگری مثل گردشگری پایدار و تاب آوری مورد توجه قرار گیرد. در تحقیقات مرتبط با آینده تأمین مالی هم، پیش‌رانه‌ها و سناریوهای آینده تأمین مالی استخراج شده است. در بخش حمل و نقل، حمل و نقل ریلی بیش از انواع حمل و نقل مورد توجه قرار گرفته است. به عبارت دیگر تحقیقات بسیار کمی در مورد آینده تأمین مالی حمل و نقل دریایی صورت گرفته است. محور سومی که به پایداری مربوط است رویکرد حمل و نقل پایدار نام دارد در این پژوهش‌ها تلاش شده است تا نقش فناوری‌های جدید علی‌الخصوص فناوری‌های نسل چهارم بر صنعت حمل و نقل و پایداری آن مورد توجه قرار گیرد. به همین خاطر مطالعه تحقیقات پیشین، به خوبی نشان می‌دهد که تحقیقات بسیار کمی در مورد تأمین مالی حمل و نقل دریایی با در نظر داشتن رویکرد پایداری و جهت‌گیری آینده پژوهی انجام شده است. جدول شماره یک، خلاصه تحقیقات انجام شده را نشان می‌دهد.

جدول ۱. خلاصه تحقیقات انجام شده

محورهای تحقیقاتی	نمونه تحقیقات انجام شده	حوزه انجام شده	خلاصه نتایج
تأمین مالی پایدار	آدویی و همکاران (۲۰۲۴)	انرژی	در این پژوهش‌ها نقش عوامل موثر بر تأمین مالی پایدار و سبز مورد توجه قرار گرفته و همچنین اثر تأمین مالی سبز یا پایدار روی متغیرهایی مثل تاب آوری انرژی و گردشگری پایدار ارزیابی شده است.
	نپال و همکاران (۲۰۲۴)	انرژی	
	رحمان و همکاران (۲۰۲۴)	گردشگری	

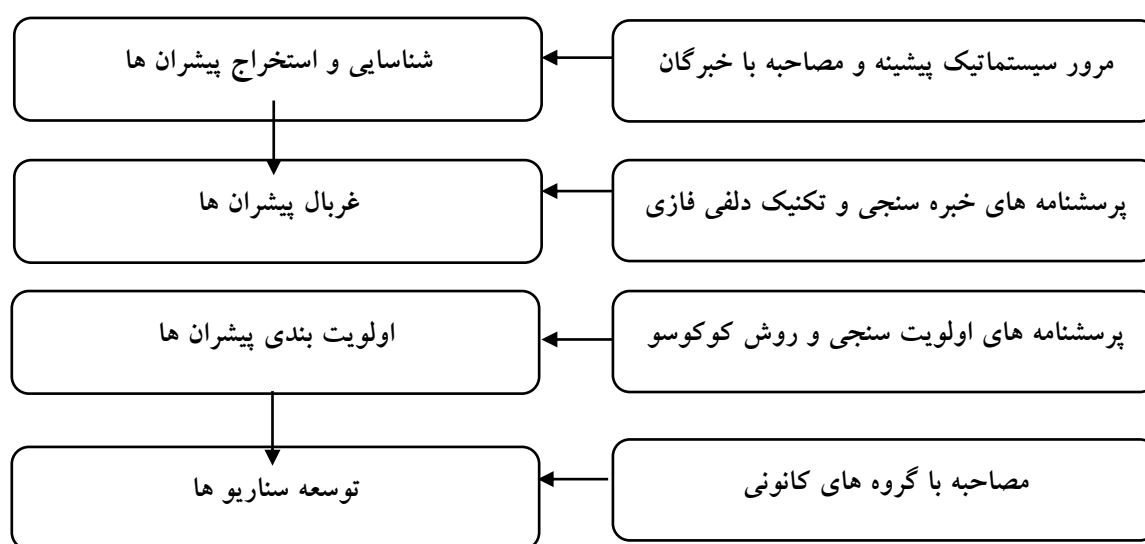
محورهای تحقیقاتی	نمونه تحقیقات انجام شده	حوزه انجام شده	خلاصه نتایج
آینده تامین مالی	عربی و همکاران (۲۰۲۴)	تأمین اجتماعی	در این پژوهش ها پیشران ها و سناریو های آینده تامین مالی شناسایی و ارزیابی شده است.
	گوئیلد (۲۰۱۷)	صنعت مالی	
	صفری و مزروعی نصرآبادی (۱۴۰۲)	بهداشت و درمان	
	افشارپور (۱۴۰۰)	حمل و نقل ریلی	
حمل و نقل پایدار	فتحی و همکاران (۱۳۹۷)	حمل و نقل ریلی	در این تحقیقات نقش فناوری های جدید بر پایداری حمل و نقل و آینده حمل و نقل مورد بررسی قرار گرفته است.
	استفنسون و همکاران (۲۰۱۸)	فناوری های جدید	
	مرجانی و همکاران (۱۳۹۷)	حمل و نقل شهری	
	زالی و منصور زالی (۱۳۹۴)	حمل و نقل شهری	

۳) روش تحقیق

هدف اصلی پژوهش کنونی، شناسایی و تحلیل پیشران‌ها و سناریوهای آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل و نقل دریایی است. به همین دلیل از فنون دلفی فازی، کوکوسو و مصاحبه با گروه‌های کانونی برای ارزیابی پیشران‌ها و توسعه سناریوها استفاده شد. دو روش دلفی فازی و کوکوسو جزء تکنیک‌های کمی هستند و از داده‌های کمی قضاوتی جهت تحلیل و ارزیابی بهره می‌برند. روش مصاحبه با گروه‌های کانونی هم جزء روش‌های کیفی است. تکنیک دلفی فازی به منظور غربال پیشران‌ها و روش کوکوسو برای ارزیابی و اولویت‌بندی پیشران‌ها استفاده شده است. با توجه به به ماهیت کمی و کیفی روش‌های مورد استفاده پژوهش، تحقیق کنونی دارای روش‌شناسی آمیخته است. همچنین به علت مزایا و کاربردهای خروجی‌های پژوهش برای صنعت حمل و نقل به‌ویژه حمل و نقل دریایی، پژوهش از جهت‌گیری کاربردی برخوردار است. برای گردآوری داده‌ها، دو ابزار پرسشنامه و مصاحبه استفاده شد. پیشران‌های پژوهش از مرور مطالعات مرتبط با آینده‌پژوهی، تأمین مالی و تأمین مالی پایدار احصاء شد. سپس برای ارزیابی پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار، دو پرسشنامه خبره‌سنجی فازی و اولویت‌سنجی کوکوسو بین خبرگان پخش شد. پرسشنامه‌های خبره‌سنجی با تکنیک دلفی فازی و پرسشنامه‌های اولویت‌سنجی با روش کوکوسو ارزیابی شدند.

دلفی فازی به دلیل استفاده از داده‌های فازی برای اخذ نظر خبرگان برخلاف رویکرد کلاسیک، عدم قطعیت را در تحلیل‌ها در نظر می‌گیرد همچنین به دلیل تک مرحله‌ای بودن، کارایی بیشتری نسبت به رویکرد کلاسیک دارد. روش کوکوسو هم یکی از فنون کارآمد تصمیم‌گیری چند شاخصه است که علاوه بر میانگین جمع وزنی از روش SAW و میانگین ضرب وزنی از روش واسپاس هم توجه دارد. این روش در مقایسه با دو روش SAW و واسپاس کارآمدی و دقت

بیشتری دارد. در حقیقت روشه کوکوسو یکی از پیشرفته‌ترین و کارآمدترین فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه امتیازی است. به دلیل اینکه پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی از مرور تحلیلی مقالات بین‌المللی و داخلی معتبر حوزه‌های آینده‌پژوهی و تأمین مالی (پایگاه‌های مگیران، الزویر و امرالد) و مصاحبه با متخصصین حمل‌ونقل دریایی استخراج شد، پرسشنامه‌های مطالعه از روایی قابل قبولی برخوردار هستند. افزون بر این، برای محاسبه روایی پرسشنامه‌های مطالعه از شاخص روایی محتوایی لاوشه بهره گرفته شد. اندازه این شاخص برای کلیه پیشران‌ها افزون‌تر از ۰/۹ بود که نشانگر روایی مناسب پرسشنامه‌های تحقیق است. خبرگان پژوهش فعلی، متخصصین تأمین مالی، توسعه پایدار و آینده‌پژوهی مشاور در صنعت حمل‌ونقل دریایی بودند. روش نمونه‌گیری مطالعه، قضاوتی بوده و نمونه‌ها بر اساس خبرگی در زمینه‌های تأمین مالی و آینده‌پژوهی انتخاب شده‌اند. در مطالعه کنونی، نمونه‌ها بر مبنای تخصص خبرگان در حوزه‌های آینده‌پژوهی و تأمین مالی پایدار به شکل قضاوتی گزینش شدند. اندازه نمونه در این مطالعه برابر با ۱۰ نفر بود. پژوهش حاضر در چهار مرحله اجرا شد. در گام نخست، پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی از طریق مرور ادبیات و مصاحبه با خبرگان آینده‌پژوهی و تأمین مالی استخراج شدند. در گام بعد این پیشران‌ها با بکارگیری تکنیک دلفی فازی غربال شدند. در مرحله سوم، پیشران‌های غربال شده با روش کوکوسو اولویت‌بندی شدند. نهایتاً بر اساس پیشران‌های اولویت‌دار و مصاحبه با گروه‌های کانونی، سناریوهای پژوهش توسعه یافتند. در پژوهش کنونی، روش دلفی فازی جهت غربال پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار استفاده شد. در شکل شماره یک مراحل اجرایی پژوهش و روشها و ابزارهای حل آورده شده است.



شکل ۱. مراحل اجرایی پژوهش و روشها و ابزارهای حل

در الگوریتم روش دلفی فازی برای سرنده، در ابتدا باید یک طیف فازی مناسب برای فازی‌سازی عبارات زبانی خبرگان توسعه یابد. در این راستا می‌توان از طیف‌های فازی متعارف بهره جست. در مطالعه حاضر از طیف لیکرت پنج درجه‌ای استفاده شده که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است (حبیبی، جهان‌تیغ، و سرفرازی، ۲۰۱۵).

جدول ۲. طیف روش دلفی فازی

متغیر کلامی	مقدار فازی	عدد فازی مثلثی
خیلی کم	$\bar{1}$	(۰, ۰, ۰/۲۵)
کم	$\bar{2}$	(۰, ۰/۲۵, ۰/۵)
متوسط	$\bar{3}$	(۰/۲۵, ۰/۵, ۰/۷۵)
زیاد	$\bar{4}$	(۰/۵, ۰/۷۵, ۱)
خیلی زیاد	$\bar{5}$	(۰/۷۵, ۱, ۱)

بعد از غربال پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار، نوبت به اولویت‌بندی پیشران می‌رسد. در مطالعه کنونی از روش کوکوسو برای تعیین رتبه پیشران‌ها استفاده شده است. این روش با بهره‌گیری از اطلاعات دو روش بهترین-بدترین فازی و واسپاس فازی به اولویت‌بندی عوامل با دقت قابل قبولی می‌پردازد و به عنوان یکی از جدیدترین و قابل‌اتکاترین فنون رتبه‌بندی شناخته می‌شود. گام‌های روش کوکوسو عبارت است از (زارع بهنمیری و همکاران، ۱۴۰۲؛ عربی و همکاران، ۲۰۲۴):

گام اول: در این مرحله نظر خبرگان در باب اهمیت هر یک از عوامل در طیف ۱۰ تایی جمع‌آوری می‌شود.

گام دوم: در این مرحله مقادیر ماتریس تصمیم با روش فازی نرمال می‌شوند.

گام سوم: در این گام بر اساس روابط ۱ و ۲ مقادیر جمع وزنی (S) و ضرب وزنی (P) برای هر گزینه بدست می‌آید. در دو رابطه زیر، W_j وزن شاخص‌ها است که به عنوان ورودی وارد روش کوکوسو شده است. مقادیر S_i از روش SAW و مقادیر P_i از روش واسپاس گرفته شده است.

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}), \quad \text{رابطه ۱}$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j}, \quad \text{رابطه ۲}$$

گام چهارم: در این قسمت امتیاز گزینه‌ها بر مبنای سه راهبرد زیر بدست می‌آید. رابطه سوم معدل حسابی امتیازات WSM و WPM را توصیف می‌کند، در حالی که رابطه چهارم در قیاس با بهترین‌ها، نمرات نسبی WSM و WPM را بیان می‌کند. رابطه پنجم مصالحه‌ای بین مدل‌های WSM و WPM است. در این رابطه λ توسط تصمیم‌گیرنده مشخص می‌شود، اما در حالت ۰/۵ انعطاف زیادی وجود دارد.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)}, \quad \text{رابطه ۳}$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i}, \quad \text{رابطه ۴}$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \max S_i + (1-\lambda) \max P_i)}, \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad \text{رابطه ۵}$$

گام پنجم: در این قسمت بر مبنای رابطه ششم امتیاز نهایی بدست می‌آید. در واقع این رابطه نشانگر مجموع میانگین هندسی و میانگین حسابی سه راهبرد مرحله پیشین می‌باشد. امتیاز (k) هر گزینه‌ای بالاتر باشد، حکایت از برتری آن گزینه دارد.

$$k_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}). \quad \text{رابطه ۶}$$

نهایتاً سناریوهای پژوهش با استفاده از مصاحبه با گروه‌های کانونی توسعه یافتند. مصاحبه با گروه‌های کانونی یکی از فنون متداول آینده‌پژوهی به منظور پرورش سناریوهاست. این روش مبتنی بر مصاحبه مشارکتی است. این روش که بر پایه گفتگوی گروهی متمرکز استوار است، در پی استفاده از دیدگاه‌های افراد به دور از تهدید و فشار است که در آن شاخص در ارتباط با یک موضوع خاص به بحث و گفتگو می‌نشینند (نیومبا^{۲۰} و همکاران، ۲۰۱۸). یک گروه کانونی، مرکب از ۶ تا ۱۲ نفر است. در این پژوهش، هفت خبره در هم‌اندیشی مشارکت کردند. افراد در یک مکان گرد هم می‌آیند و در باب یک موضوع مشترک بحث می‌کنند. جلسه یک مدیر دارد که به نوعی هدایت‌گر بحث خواهد بود. مدیر وظیفه دارد که از انحراف بحث، جلوگیری کرده و فضایی را ایجاد کند تا افراد به سهولت و به دور از هرگونه فشاری، نظرات خود را مطرح کنند.

۴ یافته‌ها

۴-۱ تحلیل پیشران‌های پژوهش

پیشران‌های موثر بر آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی از طریق مرور تحلیلی ادبیات و مصاحبه با خبرگان تأمین مالی احصاء شد. نخست مقالات مرتبط با تأمین مالی پایدار و آینده‌پژوهی در پایگاه‌های معتبر داخلی و خارجی در فاصله زمانی بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۳ جستجو شدند. کلیدواژه‌های کاوش در این مطالعه عبارتند از: تأمین مالی، تأمین مالی پایدار، پیشران‌های تأمین مالی و آینده صنعت حمل‌ونقل دریایی. نخست ۸۸ مقاله از پایگاه‌های داخلی و خارجی استخراج شد. بعد از ارزیابی مقالات و حذف مقالات ضعیف، ۲۳ عنوان مقاله برای بررسی نهایی گزینش شدند. در مطالعه کنونی افزون بر ادبیات، مصاحبه‌هایی هم با هفت نفر از خبرگان انجام شد و مصاحبه‌ها با تحلیل تم ارزیابی شدند. جدول شماره ۳ تعداد ۲۵ پیشران استخراج شده از مرور پیشینه و مصاحبه با خبرگان تأمین مالی پایدار را نشان می‌دهد.

جدول ۳. پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی

شاخص روایی محتوایی	منابع پژوهش	پیشران‌های تحقیق
۰/۹۲	گوئیلد (۲۰۱۷)، ملکی و همکاران (۱۴۰۳)، احمدی و همکاران (۲۰۲۲)	توسعه فین‌تک‌ها در ایران
۰/۹۴	آدی ^{۲۱} و همکاران (۲۰۲۴)	تقویت فین‌تک‌های تأمین مالی در ایران
۰/۹۲	عربی و همکاران (۲۰۲۴)	مدل حکمرانی سازمان‌ها و شرکت‌ها در صنعت حمل‌ونقل دریایی
۰/۹۱	استفنسون و همکاران (۲۰۱۸)	تقویت قراردادهای هوشمند در صنعت حمل‌ونقل دریایی
۰/۹۵	مصاحبه	تقویت توان کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی
۰/۹۴	آری و کوک (۲۰۱۹)، زیولو و همکاران (۲۰۲۱)	تقویت رویکرد ذی‌نفع‌محور در بررسی و صورت‌بندی مسائل مربوط به حمل‌ونقل
۰/۹۱	مصاحبه	تقویت گروه‌های محیط زیستی مردم‌نهاد
۰/۹۱	آدویی و همکاران (۲۰۲۴)	تقویت اوراق تأمین مالی در بازار سرمایه

²⁰ Nyumba

²¹ Addy

شاخص روایی محتوایی	منابع پژوهش	پیشران‌های تحقیق
۰/۹۲	استفنسون و همکاران (۲۰۱۸)	تقویت شرکت‌های دانش‌بنیان در صنعت حمل‌ونقل دریایی
۰/۹۱	فتحی و همکاران (۱۳۹۷)	میزان ارتباط صنعت با شرکت‌ها و سازمان‌های معتبر خارجی
۰/۹۸	تورون ^{۲۲} (۲۰۲۲)	تقویت رویکرد نوآوری باز در شرکت‌های مرتبط یا حمل‌ونقل دریایی
۰/۹۶	آدویی و همکاران (۲۰۲۴)، مرجانی و همکاران (۱۳۹۷)	ضریب نفوذ فناوری‌های نسل چهارم و هوش مصنوعی در حمل‌ونقل دریایی
۰/۹۱	رحمان و همکاران (۲۰۲۴)	میزان توجه به مسئولیت اجتماعی در شرکت‌های حمل‌ونقل دریایی
۰/۹۱	فتحی و همکاران (۱۳۹۷)، کفیلی و مطلبی (۱۳۹۸)	تحریم‌های خارجی
۰/۹۸	حسین ^{۲۳} و همکاران (۲۰۲۴)	گسترش نقش حمل‌ونقل دریایی در گردشگری
۰/۹۱	مصاحبه	توسعه صنعت بانکرینگ
۰/۹۱	مصاحبه	محدودیت‌های قانونی و شرعی در حوزه تأمین مالی و سرمایه‌گذاری
۰/۹۶	چن ^{۲۴} و همکاران (۲۰۲۲)	تنوع سبد انرژی در کشور
۰/۹۴	ماسار ^{۲۵} و همکاران (۲۰۱۹)	ریسک پروژه‌های حمل‌ونقل علی‌الخصوص پروژه‌های دریایی
۰/۹۲	ولاسنکو ^{۲۶} و همکاران (۲۰۲۲)	سطح پیچیدگی پروژه‌های حمل‌ونقل دریایی در کشور
۰/۹۳	هراث و هراث (۲۰۲۴)، لی و همکاران (۲۰۲۴)، زانوبتی و همکاران (۲۰۲۳)	استانداردهای محیط زیستی در کشور و دنیا علی‌الخصوص در مورد صنایع دریایی
۰/۹۱	کفیلی و مطلبی (۱۳۹۸)	حضور شرکت‌های خارجی در صنعت حمل‌ونقل ایران علی‌الخصوص حمل‌ونقل دریایی
۰/۹۲	اتوکودو ^{۲۷} و همکاران (۲۰۲۴)	رشد تحقیق و توسعه در صنعت حمل‌ونقل دریایی
۰/۹۲	مصاحبه	تقویت رشته‌های دانشگاهی مرتبط با دریا در کشور
۰/۹۱	زالی و منصوری (۱۳۹۴)	تقویت زیرساخت‌ها در شهرهای بندری

۲۵ پیشران استخراج شده در جدول شماره ۴ با کاربست روش دلفی فازی غربال شدند. در این مرحله ۱۶ پیشران از محاسبات حذف شده و نه پیشران برای اولویت‌بندی نهایی انتخاب شدند. پیشران‌هایی که دارای عدد دیفازی بیشتر از ۰/۷ بودند برای ارزیابی نهایی با کوکوسو در نظر گرفته شدند. در پژوهش کنونی، نه پیشران دارای عدد دیفازی بیشتر از ۰/۷ بودند. عدد ۰/۷ حد آستانه برای ارزیابی و سرند پیشران‌ها در نظر گرفته شد. در اغلب مطالعات، حد آستانه عددی بین ۰/۵ تا ۰/۷ است که در مطالعه فعلی، عدد ۰/۷ به عنوان حد آستانه در نظر گرفته شد. جدول شماره سه، لیست پیشران‌های موثر بر آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی به همراه عدد دیفازی آن‌ها را نشان می‌دهد.

²² Turoń

²³ Hussain

²⁴ Chen

²⁵ Masar

²⁶ Velasenko

²⁷ Etukudoh

جدول ۴. عدد دیفازی پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار

پیشران‌های پژوهش	میانگین نظرات خبرگان			عدد دیفازی شده
	حد پایین	میانه	حد بالا	
توسعه فین تک‌ها در ایران	۰/۵۴	۰/۶۱	۰/۷۲	۰/۶۲
تقویت فین تک‌های تأمین مالی در ایران	۰/۷۳	۰/۸۵	۰/۹۳	۰/۸۴
مدل حکمرانی سازمان‌ها و شرکت‌ها در صنعت حمل و نقل دریایی	۰/۷۱	۰/۸۲	۰/۹۳	۰/۸۲
تقویت قراردادهای هوشمند در صنعت حمل و نقل دریایی	۰/۴۸	۰/۵۵	۰/۶۲	۰/۵۵
تقویت توان کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی	۰/۷۳	۰/۸۲	۰/۹۳	۰/۸۳
تقویت رویکرد ذی‌نفع‌محور در بررسی و صورت‌بندی مسائل مربوط به حمل و نقل	۰/۷۱	۰/۸۲	۰/۹۱	۰/۸۱
تقویت گروه‌های محیط زیستی مردم‌نهاد	۰/۵	۰/۵۸	۰/۶۷	۰/۵۸
تقویت اوراق تأمین مالی در بازار سرمایه	۰/۷۲	۰/۸۳	۰/۹۴	۰/۸۳
تقویت شرکت‌های دانش‌بنیان در صنعت حمل و نقل دریایی	۰/۴۴	۰/۵۲	۰/۶۳	۰/۵۳
میزان ارتباط صنعت با شرکت‌ها و سازمان‌های معتبر خارجی	۰/۵۱	۰/۶۲	۰/۶۸	۰/۶
تقویت رویکرد نوآوری باز در شرکت‌های مرتبط یا حمل و نقل دریایی	۰/۷۴	۰/۸۳	۰/۹	۰/۸۲
ضریب نفوذ فناوری‌های نسل چهارم و هوش مصنوعی در حمل و نقل دریایی	۰/۷۵	۰/۸۶	۰/۹۶	۰/۸۶
میزان توجه به مسئولیت اجتماعی در شرکت‌های حمل و نقل دریایی	۰/۳۴	۰/۴۱	۰/۵	۰/۴۲
تحریم‌های خارجی	۰/۳۲	۰/۴	۰/۴۸	۰/۴
گسترش نقش حمل و نقل دریایی در گردشگری	۰/۷	۰/۷۸	۰/۸۳	۰/۷۷
توسعه صنعت بانک‌رینگ	۰/۴۸	۰/۵۶	۰/۶۴	۰/۵۶
محدودیت‌های قانونی و شرعی در حوزه تأمین مالی و سرمایه‌گذاری	۰/۳۵	۰/۴۲	۰/۵۶	۰/۴۴
تنوع سبد انرژی در کشور	۰/۷۱	۰/۸۱	۰/۹	۰/۸۱
ریسک پروژه‌های حمل و نقل علی‌الخصوص پروژه‌های دریایی	۰/۳۲	۰/۴	۰/۴۶	۰/۳۹
سطح پیچیدگی پروژه‌های حمل و نقل دریایی در کشور	۰/۳۵	۰/۴۴	۰/۵۳	۰/۴۴
استانداردهای محیط زیستی در کشور و دنیا علی‌الخصوص در مورد صنایع دریایی	۰/۳۱	۰/۳۸	۰/۴۵	۰/۳۸
حضور شرکت‌های خارجی در صنعت حمل و نقل ایران علی‌الخصوص حمل و نقل دریایی	۰/۲۸	۰/۳۶	۰/۴۷	۰/۳۷
رشد تحقیق و توسعه در صنعت حمل و نقل دریایی	۰/۴۷	۰/۵۵	۰/۶۴	۰/۵۵
تقویت رشته‌های دانشگاهی مرتبط با دریا در کشور	۰/۴۲	۰/۴۹	۰/۵۷	۰/۴۹
تقویت زیرساخت‌ها در شهرهای بندری	۰/۳۹	۰/۴۴	۰/۵۷	۰/۴۷

با توجه به عدد دیفازی پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار، پیشران‌های سرند شده عبارتند از: تقویت فین تک‌های تأمین مالی در ایران (A)، مدل حکمرانی سازمان‌ها و شرکت‌ها در صنعت حمل و نقل دریایی (B)، تقویت توان کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی (C)، تقویت رویکرد ذی‌نفع‌محور در بررسی و صورت‌بندی مسائل مربوط به حمل و نقل (D)، تقویت اوراق تأمین مالی در بازار سرمایه (E)، تقویت رویکرد نوآوری باز در شرکت‌های مرتبط یا حمل و نقل دریایی (F)، ضریب نفوذ فناوری‌های نسل چهارم و هوش مصنوعی در حمل و نقل دریایی (G)، گسترش نقش حمل و نقل دریایی در گردشگری (H) و تنوع سبد انرژی در کشور (I).

سپس پیشران‌های سرند شده با تکنیک کوکوسو اولویت‌بندی می‌شوند. در ابتدا باید خبرگان نظر خود را در مورد درجه اهمیت هر یک از پیشران‌ها در یک طیف ۱۰ تایی ابراز کنند. ماتریس تصمیم بر اساس نظرات ۱۰ خبره تشکیل شد. این داده‌ها با بکارگیری روش فازی مطابق گام دوم روش کوکوسو نرمال شدند. مقادیر ماتریس نرمال پیشران‌های تحقیق در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. ماتریس نرمال پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار

پیشران‌های پژوهش	خبره اول	خبره دوم	خبره سوم	خبره چهارم	خبره پنجم	خبره ششم	خبره هفتم	خبره هشتم	خبره نهم	خبره دهم
A	۰/۸۵۷	۰/۸۵۷	۰/۸۷۵	۱	۰/۸۳۳	۰/۸۳۳	۱	۱	۰/۸۵۷	۰/۵۷۱
B	۰/۸۵۷	۰/۷۱۴	۰/۶۲۵	۰/۸۳۳	۰/۸۳۳	۰/۸۳۳	۰/۵	۰/۸۳۳	۰/۸۵۷	۰/۴۲۹
C	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۶۶۷	۱	۱	۱
D	۰	۰/۴۲۹	۰/۵	۰/۳۳۳	۰/۱۶۷	۰	۰/۱۶۷	۰/۳۳۳	۰	۰
E	۰/۴۲۹	۰/۷۱۴	۰/۶۲۵	۰/۵	۰/۳۳۳	۰/۱۶۷	۰	۰/۶۶۷	۰/۵۷۱	۰/۷۱۴
F	۰	۰/۲۸۶	۰/۳۷۵	۰	۰	۰	۰	۰/۵	۰/۴۲۹	۰/۲۸۶
G	۰	۰/۴۲۹	۰/۳۷۵	۰/۱۶۷	۰/۶۶۷	۰/۳۳۳	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰
H	۰/۸۵۷	۰/۷۱۴	۰/۶۲۵	۰/۸۳۳	۰/۸۳۳	۰/۸۳۳	۰/۵	۰/۸۳۳	۰/۸۵۷	۰/۴۲۹
I	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۶۶۷	۱	۱	۱

بر مبنای مقادیر ماتریس نرمال، داده‌های ماتریس جمع وزنی (S) و ضرب وزنی (P) با توجه به فرمول‌های گام سوم تکنیک کوکوسو بدست می‌آید. جدول شماره ۶، مقادیر ماتریس جمع وزنی را برای پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار نشان می‌دهد. مقادیر ماتریس جمع وزنی از ضرب داده‌های ماتریس نرمال در وزن نظرات خبرگان حاصل می‌شود. وزن نظرات تمام خبرگان به صورت مساوی برابر با ۰/۱ در نظر گرفته شده است. این وزن از تقسیم عدد یک بر ده بدست آمده است. نهایتاً باید داده‌های این ماتریس با استفاده از شاخص S تلفیق شوند. شاخص S برابر با مجموع سطری داده‌های ماتریس جمع وزنی است. این شاخص مانند مطلوبیت هر گزینه در تکنیک SAW بدست می‌آید.

جدول ۶. ماتریس جمع وزنی (S) برای پیشران‌های پژوهش

پیشران‌های پژوهش	خبره اول	خبره دوم	خبره سوم	خبره چهارم	خبره پنجم	خبره ششم	خبره هفتم	خبره هشتم	خبره نهم	خبره دهم	شاخص S
A	۰/۰۸۶	۰/۰۸۶	۰/۰۸۸	۰/۱	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۱	۰/۱	۰/۰۸۶	۰/۰۵۷	۰/۸۶۹
B	۰/۰۸۶	۰/۰۷۱	۰/۰۶۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۸۳	۰/۰۵	۰/۰۸۳	۰/۰۸۶	۰/۰۴۳	۰/۷۳۱
C	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰۶۷	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۹۶۷
D	۰	۰/۰۴۳	۰/۰۵	۰/۰۳۳	۰/۰۱۷	۰	۰/۰۱۷	۰/۰۳۳	۰	۰	۰/۱۹۳
E	۰/۰۴۳	۰/۰۷۱	۰/۰۶۳	۰/۰۵	۰/۰۳۳	۰/۰۱۷	۰	۰/۰۶۷	۰/۰۵۷	۰/۰۷۱	۰/۴۷۲
F	۰	۰/۰۲۹	۰/۰۳۸	۰	۰	۰	۰	۰/۰۵	۰/۰۴۳	۰/۰۲۹	۰/۱۸۹
G	۰	۰/۰۴۳	۰/۰۳۸	۰/۰۱۷	۰/۰۶۷	۰/۰۳۳	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۴	۰	۰/۲۴۶
H	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۱۴	۰/۰۲۹	۰/۰۴۳

شاخص S	خبره دهم	خبره نهم	خبره هشتم	خبره هفتم	خبره ششم	خبره پنجم	خبره چهارم	خبره سوم	خبره دوم	خبره اول	پیشران‌های پژوهش
۰/۳۱۹	۰/۰۱۴	۰/۰۲۹	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۶۷	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۲۹	۰/۰۲۹	I

در کنار محاسبه مقادیر ماتریس جمع وزنی، بایستی مقادیر ماتریس ضرب وزنی (P) هم حساب شود. فرمول محاسبه این ماتریس و شاخص P مشابه محاسبات تکنیک واسپاس است. به منظور محاسبه ماتریس ضرب وزنی بایستی هر یک از مقادیر ماتریس نرمال را به توان وزن نظرات خبرگان رساند. وزن نظرات کلیه خبرگان برابر با ۰/۱ است. مقادیر ماتریس ضرب وزنی در جدول شماره ۷ آورده شده است.

جدول ۷. ماتریس ضرب وزنی (P) برای پیشران‌های پژوهش

پیشران‌های پژوهش	خبره اول	خبره دوم	خبره سوم	خبره چهارم	خبره پنجم	خبره ششم	خبره هفتم	خبره هشتم	خبره نهم	خبره دهم	شاخص P
A	۰/۹۸۵	۰/۹۸۵	۰/۹۸۷	۱	۰/۹۸۲	۰/۹۸۲	۱	۱	۰/۹۸۵	۰/۹۴۶	۹/۸۵۲
B	۰/۹۸۵	۰/۹۶۷	۰/۹۵۴	۰/۹۸۲	۰/۹۸۲	۰/۹۸۲	۰/۹۳۳	۰/۹۸۲	۰/۹۸۵	۰/۹۱۹	۹/۶۷۱
C	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹۶	۱	۱	۱	۹/۹۶
D	۰	۰/۹۱۹	۰/۹۳۳	۰/۸۹۶	۰/۸۳۶	۰	۰/۸۳۶	۰/۸۹۶	۰	۰	۵/۳۱۶
E	۰/۹۱۹	۰/۹۶۷	۰/۹۵۴	۰/۹۳۳	۰/۸۹۶	۰/۸۳۶	۰	۰/۹۶	۰/۹۴۶	۰/۹۶۷	۸/۳۷۸
F	۰	۰/۸۸۲	۰/۹۰۷	۰	۰	۰	۰	۰/۹۳۳	۰/۹۱۹	۰/۸۸۲	۴/۵۲۳
G	۰	۰/۹۱۹	۰/۹۰۷	۰/۸۳۶	۰/۹۶	۰/۸۹۶	۰/۸۳۶	۰/۸۳۶	۰/۸۲۳	۰	۷/۰۱۳
H	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۸۲۳	۰/۸۸۲	۱/۷۰۵
I	۰/۸۸۲	۰/۸۸۲	۰/۹۳۳	۰/۹۳۳	۰/۹۶	۰/۸۳۶	۰/۸۳۶	۰/۸۳۶	۰/۸۸۲	۰/۸۲۳	۸/۸۰۳

امتیاز نهایی پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار در تکنیک کوکوسو با استفاده از شاخص K بدست می‌آید. محاسبه شاخص K، نیازمند محاسبه سه شاخص K_a ، K_b و K_c است. شاخص K_c از تلفیق دو شاخص K_a و K_b بدست می‌آید. مقدار λ در این مطالعه برابر با ۰/۵ در نظر گرفته شد که در مطالعات قبلی بسیار متداول است. در نهایت شاخص K از مجموع میانگین حسابی و هندسی سه شاخص K_a ، K_b و K_c محاسبه می‌شود. مقادیر شاخص‌های چهارگانه ارزیابی پیشران‌ها در روش کوکوسو به همراه رتبه نهایی هر پیشران در جدول شماره ۸ آورده شده است.

جدول ۸. شاخص‌های چهارگانه ارزیابی پیشران‌ها در کوکوسو

رتبه پیشران‌های پژوهش	K	K_c	K_b	K_a	پیشران‌های پژوهش
۲	۱۰/۶۲۲	۰/۹۸۱	۲۵/۹۸۸	۰/۱۵۵	تقویت فین تک‌های تأمین مالی در ایران
۳	۹/۴۰۴	۰/۹۵۲	۲۲/۶۷۲	۰/۱۵	مدل حکمرانی سازمان‌ها و شرکت‌ها در صنعت حمل و نقل دریایی
۱	۱۱/۴۷۷	۱	۲۸/۳۳	۰/۱۵۸	تقویت توان کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی
۷	۳/۴۰۴	۰/۵۰۴	۷/۶۰۶	۰/۰۸	تقویت رویکرد ذی‌نفع‌محور در بررسی و صورت‌بندی مسائل مربوط به حمل و نقل

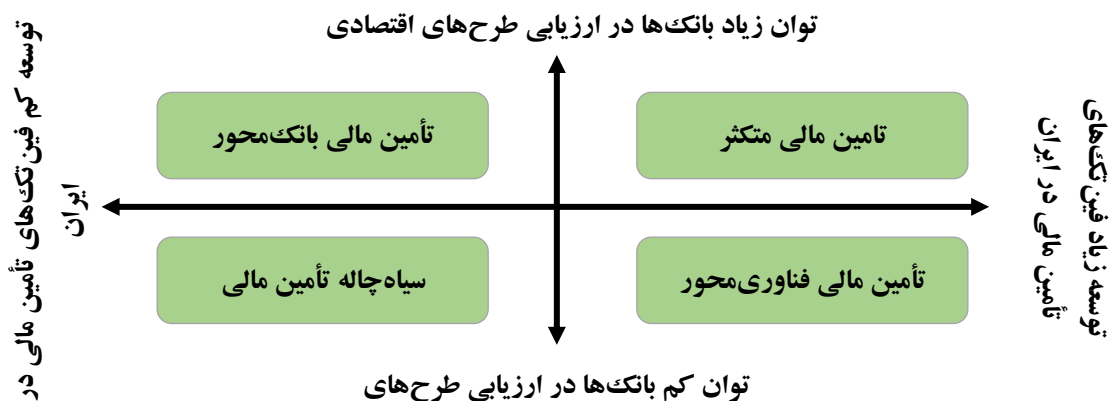
رتبه پیشن‌های پژوهش	K	Kc	Kb	Ka	پیشن‌های پژوهش
۴	۶/۷۹	۰/۸۰۹	۱۵/۸۹۱	۰/۱۲۸	تقویت اوراق تأمین مالی در بازار سرمایه
۸	۳/۱۰۷	۰/۴۳۱	۷/۰۴۸	۰/۰۶۸	تقویت رویکرد نوآوری باز در شرکت‌های مرتبط یا حمل‌ونقل دریایی
۶	۴/۴۱۶	۰/۶۶۴	۹/۸۳۴	۰/۱۰۵	ضرب نفوذ فناوری‌های نسل چهارم و هوش مصنوعی در حمل‌ونقل دریایی
۹	۰/۹۲۸	۰/۱۵۹	۲	۰/۰۲۵	گسترش نقش حمل‌ونقل دریایی در گردشگری
۵	۵/۶۳۱	۰/۸۳۵	۱۲/۵۸۲	۰/۱۳۲	تنوع سبد انرژی در کشور

با توجه به شاخص K، پیشن‌های تقویت توان کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی و تقویت فین‌تک‌های تأمین مالی در ایران به ترتیب دارای بالاترین اولویت و اهمیت هستند. هر چه این شاخص برای پیشن‌های بیشتر باشد، پیشن‌های مورد نظر مهم‌تر ارزیابی می‌شود. سناریوهای باورپذیر پژوهش بر اساس این دو پیشن‌ها توسعه خواهند یافت.

۴-۲) سناریوهای پژوهش

سناریوهای آینده تأمین مالی پایدار بر اساس دو پیشن‌ها تقویت توان کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی و تقویت فین‌تک‌های تأمین مالی در ایران و مصاحبه با گروه‌های کانونی توسعه یافتند. هر پیشن‌ها از دو حالت متضاد تشکیل شده است. حالات متضاد پیشن‌ها اول عبارتند از: توان زیاد کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی در برابر توان کم کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی. پیشن‌ها دوم هم دارای دو حالت متضاد است. حالات متضاد این پیشن‌ها عبارتند از: توسعه زیاد فین‌تک‌های تأمین مالی در ایران در برابر توسعه کم فین‌تک‌های تأمین مالی در ایران.

از خبرگان در خواست شد تا نظر خود را مورد هر سناریو بیان کنند. رهبر گروه، نظرات خبرگان را جمع‌بندی کرد. از تقابل این دو پیشن‌ها، چهار سناریو بدست آمد. سناریوهای پژوهش در شکل ۲ آورده شده است.



شکل ۲. سناریوهای پژوهش

در ادامه هر یک از این سناریوها تشریح شده‌اند.

(الف) سناریوی تأمین مالی متکثر: سناریوی اول، سناریوی تأمین مالی متکثر است. این آینده بهترین وضعیت را برای تأمین مالی پایدار توصیف می‌کند. در این سناریو، بانک‌ها توان کارشناسی خود را در ارزیابی طرح‌های اقتصادی ارتقاء می‌دهند و سیاست تسهیلات‌دهی آن‌ها صرفاً بر شرکت‌ها و صنایع بزرگ تمرکز ندارد. در این سناریو، بانک‌ها می‌توانند طرح‌های دارای اطلاعات نامتقارن را که عمدتاً به طرح‌های هوشمند انرژی و سکتور کارهای خرد مربوط می‌شود به خوبی ارزیابی کنند. البته بخشی از این تغییر رویکرد به سیاست بانک‌ها برای توجه به مسئولیت اجتماعی‌شان هم مربوط می‌شود. علاوه بر این بانک‌ها با استفاده از فناوری‌ها و نوآوری‌های فین‌تک، به تنوع و تکثر روش‌های تأمین مالی کمک می‌کنند. در این سناریو به دلیل رگولاتوری مناسب، امکان انتقال فناوری و بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، فین‌تک‌ها رشد خوبی می‌کنند. در این سناریو تنوع فین‌تک‌ها هم بسیار بالاست و صرفاً به فین‌تک‌های پرداخت محدود نمی‌شود. در حال حاضر عمده فین‌تک‌های ایرانی در حوزه پرداخت مشغول فعالیت هستند. همچنین در این آینده بانک‌ها با اتخاذ رویکرد نوآوری باز و ایجاد شبکه و توسعه الگوهای راهبردی بانک و فین‌تک به سمت تأمین مالی متکثر و فناوری محور حرکت خواهند کرد. در این سناریو بسیاری از کسب و کارهای خرد و طرح‌های نوآورانه با همکاری بانک‌ها و فین‌تک‌ها به راحتی تأمین مالی می‌شوند.

(ب) سناریوی تأمین مالی بانک محور: در این سناریو بانک‌ها با تغییر سیاست‌ها و اصلاح بدنه کارشناسی خود به سمت تأمین مالی پایدار حرکت می‌کنند. در حقیقت بانک‌ها معیارهای خود را در ارزیابی طرح‌ها گسترش می‌دهند. برای مثال در بخش حمل و نقل دریایی در صورتی که کسب و کارها و طرح‌های اقتصادی به بحث انرژی‌های پاک و حکمرانی خوب اهمیت بدهند، مورد توجه بانک‌ها قرار خواهند گرفت. در این سناریو بانک‌ها علاوه بر بخش صنعت به حوزه خدمات هم اهمیت خواهند داد و یکی از این بخش‌های مهم، حوزه گردشگری است. در این صورت حمل و نقل دریایی به عنوان یکی از بسترها و پیشران‌های مهم گردشگری مورد توجه بانک‌های کشور خواهند بود.

نکته‌ای که در این سناریو باید توجه کرد آن است که بانک‌ها با وجود بازنگری در سیاست‌های خود و حرکت به سمت تأمین مالی پایدار، به دلیل ضعف فین‌تک‌ها نمی‌توانند از قابلیت‌های آن‌ها استفاده کنند. در این سناریو به دلیل اکوسیستم ضعیف، رگولاتوری نامناسب و عدم حمایت دولت‌ها از استارت‌آپ‌ها و فین‌تک‌های مالی، دامنه تنوع فین‌تک‌ها بسیار محدود است. در حقیقت بانک‌ها فقط می‌توانند روی قابلیت‌ها و توان خود سرمایه‌گذاری کنند. در این سناریو توجه به سیاست‌های تحقیق و توسعه در حوزه تأمین مالی نوآورانه بسیار مهم است.

به طور خلاصه باید گفت که در این سناریو بانک‌ها در حوزه تأمین مالی پایدار پیشرفت چشمگیری خواهند داشت، ولی به دلیل عدم همراهی نهادهای فناورانه و همچنین بازار سرمایه دامنه اثراتشان محدود خواهد بود و تنوع روش‌های تأمین مالی به اندازه سناریوی قبلی نیست.

(ج) سناریوی تأمین مالی فناوری محور: در این سناریو بانک‌ها از قافله پیشرفت عقب افتاده‌اند و در زمینه استفاده از فناوری در مقایسه با فین‌تک‌ها ضعیف هستند. در این سناریو، سیستم نوآوری بانک‌ها بسته است و تمایل کمی به همکاری با فین‌تک‌ها دارند. این تمایل به عدم همکاری از ترس آن‌ها و نگرستن فین‌تک‌ها به عنوان یک نیروی رقابتی مخرب نشأت می‌گیرد.

در این سناریو بانک‌ها در وام‌دهی بر اساس سیاست‌های سنتی خود عمل می‌کنند و بخش گسترده‌ای از تسهیلات نصیب صنایع بزرگ و اصطلاحاً دودکشی (به زعم تافلر) خواهد شد. البته باید در نظر دشات که سیاست‌های کلان اقتصادی و بانکی در ایجاد این رانت بی‌تأثیر نیست. در چنین فضایی کسب و کارها و بنگاه‌های خرد نباید به بانک‌ها دل ببندند. اما در عوض در این سناریو فین‌تک‌ها رشد خوبی داشته‌اند و فناوری‌ها و نوآوری‌های آن‌ها به بازار سرمایه هم نفوذ کرده است. این رشد سبب‌ساز ظهور و بروز انواع ابزارها و اوراق متنوع تأمین مالی است. در این سناریو فین‌تک‌ها تنوع خوبی دارند و انواع فین‌تک‌ها در حوزه‌های تأمین مالی، رمزارز، سرمایه‌گذاری و بیمه مشغول فعالیت هستند، ولی فین‌تک‌های کمی با بخش بانکی همکاری دارند. معدود فین‌تک‌های پرداخت با بخش بانکی همکاری دارند و نقش آن‌ها حاشیه‌ای است. رشد و توسعه فین‌تک‌ها در کشور بیشتر به توسعه استارت‌آپ‌ها، اصلاح رگولاتوری و گرایش برخی بخش‌ها با این فناوری‌ها مثل صنعت بیمه، بازار سرمایه و بازارهای نوظهور مثل رمزارز برمی‌گردد.

در هر صورت در این سناریو، رشد فین‌تک‌ها به توسعه انواع نوآوری‌ها و پلتفرم‌های تأمین مالی خواهد شد که این مطلب به توسعه نوآوری و تأمین مالی پایدار کمک خواهد کرد. با این وجود بی‌توجهی بانک‌ها به مقوله تأمین مالی پایدار باعث خواهد شد تا صنعت حمل‌ونقل دریایی از منابع بانکی محروم باشد. در این سناریو بسیاری از طرح‌های انرژی، هوشمندسازی و فناوری‌های نوین با استقبال زیاد برای تأمین مالی مواجه خواهند شد، ولی طرح‌های بزرگ در این صنعت هنوز ممکن است چالش‌هایی داشته باشند.

د) سناریوی سیاه‌چاله تأمین مالی: این سناریو بدترین وضعیت را برای آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی به تصویر می‌کشد. در این آینده بانک‌ها با رویکرد بسته بدون توجه به مقوله حکمرانی خوب همچنان به رویکرد گذشته خود ادامه می‌دهند. در این آینده بانک‌ها تمایلی برای حرکت به سمت پایداری و تأمین مالی پایدار ندارند. این مسئله از عواملی چون سیاست‌های کلان اقتصادی و بانکی، شدت رقابت پایین، عدم اتصال و ارتباط بانک‌های داخلی با نهادهای مالی بین‌الملل و شرایط سخت انتقال فناوری به کشور سرچشمه می‌گیرد. در این وضعیت بانک‌ها با پیگیری رویه سابق خود، روی خوشی به حمل‌ونقل دریایی نشان نخواهند داد.

از طرفی وضع برای فین‌تک‌ها هم اصلاً خوب نیست. رگولاتوری ضعیف، تحریم‌های گسترده، مهاجرت متخصصین و استارت‌آپ‌ها، سیستم نوآوری بسته بانک‌ها، نگاه منفی بانک‌ها به فین‌تک‌ها و پیچیدگی کم اقتصادی در کشور باعث خواهد شد تا فین‌تک‌ها رشد زیادی نداشته باشند. تنوع کم فین‌تک‌ها هم باعث خواهد شد تا تأمین مالی پایدار و فناورانه رشد مطلوبی نداشته باشد. یک نکته بسیار مهم که باید به آن توجه داشت این است که فین‌تک‌ها نقش مهمی در پایداری اقتصادی و رشد پایدار اقتصاد دارند. محققان مختلف در مطالعات خود به این مطلب تأکید کرده‌اند.

در این سناریو به دلیل عدم استقبال بانک‌ها از پایداری، حکمرانی خوب و تأمین مالی پایدار و عدم رشد مناسب و تنوع کم فین‌تک‌ها، تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل پایدار رشد مناسبی نخواهد داشت.

۵) نتیجه‌گیری و پیشنهادها

حمل‌ونقل دریایی نقش مهمی در رونق گردشگری و توسعه تجارت در کشور دارد. تحقیق حاضر به دنبال آینده‌پژوهی

تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی با رویکرد آینده‌پژوهی است. تحقیق حاضر در چهار مرحله انجام شد. در گام نخست، پیشران‌های آینده تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی از طریق مرور پیشینه و مصاحبه با خبرگان استخراج شد. در گام بعد، پیشران‌های غربال شده با توزیع پرسشنامه‌های خبره‌سنجی و روش دلفی فازی غربال شدند. نه پیشران از عدد دیفازی مطلوبی برخوردار بودند. در گام سوم، پیشران‌های سرند شده با روش کوکوسو ارزیابی و اولویت‌بندی شدند. دو پیشران تقویت توان کارشناسی بانک‌ها در ارزیابی طرح‌های اقتصادی و تقویت فین‌تک‌های تأمین مالی در ایران، بیشترین درجه اولویت را داشتند و برای سناریونگاری انتخاب شدند. سناریوهای پژوهش با استفاده از مصاحبه با گروه‌های کانونی توسعه یافتند. این سناریوها عبارت بودند از: تأمین مالی متکثر، تأمین مالی بان‌ک‌محور، تأمین مالی فناوری‌محور و سیاه‌چاله تأمین مالی. سناریوی تأمین مالی متکثر ایدئال‌ترین وضعیت را نشان می‌دهد و برای توسعه پیشنهادات استفاده شد. پیشنهادات بر اساس دو پیشران نهایی به عنوان پایه‌های اصلی سناریوها پرورش یافتند.

در رابطه با تقویت توان کارشناسی بانک‌ها در زمینه ارزیابی طرح‌های اقتصادی باید گفت که در این مورد، باید بانک‌ها به معیارهای گسترده‌تری از جمله شاخص‌های اجتماعی و محیط زیستی توجه کنند. چنین تغییری نیازمند بازنگری در برنامه‌ها و سیاست‌های بلندمدت بانک‌ها در ارتباط با پایداری و حکمرانی دارد. بانک‌ها باید تلاش کنند تا مدل حکمرانی خود را با توجه به راهبری شرکتی ارتقاء دهند. مطلب دوم، توجه بانک‌ها به کسب و کارهای سبز و طرح‌های نوآورانه است. بانک‌ها می‌توانند بخشی از اعتبارات خود را به این کسب و کارها تخصیص دهند. به طور کلی ارزیابی اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محیط زیستی کسب و کارها باعث شد تا دامنه وام‌دهی بانک‌ها افزایش یابد. مطلب سوم، حرکت بانک‌ها به سمت بانکداری فناوری‌محور است. استفاده از فناوری‌های نوین داده‌محور مثل کلان‌داده‌ها، اینترنت اشیا، هوش کسب و کار و هوش مصنوعی و تقویت تحقیق و توسعه سبب توسعه انواع روش‌های تأمین مالی مکمل خواهد شد. در این مورد بانک‌ها می‌توانند همکاری‌های خوبی با بازار سرمایه داشته باشند.

در ارتباط با فین‌تک‌های تأمین مالی باید گفت که توسعه این فین‌تک‌ها نقش مهمی در توسعه روش‌ها و ابزارهای نوین تأمین مالی است. تأمین مالی جمعی یکی از ابتکارات و نوآوری‌های این نوع از فین‌تک‌ها است که ابزار جذابی برای کسب و کارهای خرد است. تأمین مالی جمعی مدل‌های مختلفی دارد که برای شرایط مختلف قابل استفاده است. در سال‌های اخیر تحقیقات بسیاری در حوزه فین‌تک‌ها صورت گرفته و پژوهش در این حوزه به بلوغ خوبی رسیده است. مشکل اصلی در ایران، تنوع کم فین‌تک‌ها است. فین‌تک‌های ایرانی عمدتاً از نوع پرداخت هستند و همکاری محدودی با بانک‌ها دارند. برای توسعه فین‌تک‌ها علی‌الخصوص از نوع تأمین مالی، اولین پیشنهاد به رگولاتوری مربوط می‌شود. رگولاتوری منصفانه و متعادل، توجه به ذی‌نفعان مختلف علی‌الخصوص انجمن فین‌تک در تهیه پیش‌نویس‌های قانونی، ایجاد تمرکز در سیاست‌گذاری و اجتناب از رفتارهای سلیقه‌ای و توجه به تجربیات کشورهای موفق در رگولاتوری باعث پیشرفت فین‌تک‌ها خواهد شد. مطلب دوم در رابطه با پیشرفت فین‌تک‌ها، حمایت از توسعه بازارهای مالی نوظهور و کمک به پیچیده‌تر شدن اقتصاد است. توسعه بازارهای نوظهور مثل رمزارز کمک زیادی به افزایش تنوع فین‌تک‌ها خواهد کرد. علاوه بر این، پیچیده‌تر شدن اقتصاد باعث خواهد شد تا نیاز به روش‌های نوین تأمین مالی بیشتر شود.

نکته سوم در پیشرفت فین تک‌ها و افزایش تنوع آن‌ها، سیاست نوآوری باز بانک‌ها است. بانک‌ها با ایجاد یک شبکه نوآوری و همکاری راهبردی با فین تک‌ها صرفه‌جویی زیادی در هزینه‌های تحقیق و توسعه خود می‌کنند. همکاری راهبردی با فین تک‌ها و حتی گاهی اوقات تملک آن‌ها سبب‌ساز پیشرفت بیشتر آن‌ها خواهد شد. البته همکاری بیشتر بانک‌ها با فین تک‌ها علاوه بر اصلاح رگولاتوری به انجام برخی تغییرات مثل اصلاح نظام کارمزد هم وابسته است. در ارتباط با پیشنهادهای پژوهشی هم می‌توان به مواردی چون تدوین برنامه‌ریزی راهبردی تأمین مالی پایدار در صنعت حمل‌ونقل دریایی و آینده‌پژوهی حمل‌ونقل هوشمند اشاره کرد.

۵-۱ منابع

- Addy, W. A., Ofodile, O. C., Adeoye, O. B., Oyewole, A. T., Okoye, C. C., Odeyemi, O., & Ololade, Y. J. (2024). Data-driven sustainability: How fintech innovations are supporting green finance. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(3), 760-773. DOI:10.51594/estj.v5i3.871.
- Adeoye, O. B., Chigozie Ani. E., Nwakamma, N. E., Danny, J. M., Usman, F. O., & Olu-Lawal, K. A. (2024). A conceptual framework for data-driven sustainable finance in green energy transition. DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.2.0620>.
- Afsharpour, M. (2021). Future Research for Financing of the Railway Transportation Infrastructure Project (Golgohar Mine). *Journal of Development and Capital*, Vol. 6, No.1, Ser. 10, 81-102. DOI:10.22103/jdc.2021.17744.1138.
- Ahmadi, M., Rousta, A., Maleki, M. H., & Asayesh, F. (2022). Future Study of Marketing in the Banking Industry with a focus on Blockchain Technology. *Journal of System Management*, 8(4), 133-146. DOI: [10.30495/JSM.2022.1967454.1687](https://doi.org/10.30495/JSM.2022.1967454.1687).
- Arabi, S. H., Maleki, M. H., & Ansari, H. (2024). Future study of revenue sources in the social security organization with the scenario planning approach. *foresight*, 26(2), 315-336. DOI:10.1108/FS-11-2022-0165.
- Ari, I., & Koc, M. (2019). Sustainable financing for sustainable development: Agent-based modeling of alternative financing models for clean energy investments. *Sustainability*, 11(7), 1967. DOI:10.3390/su11071967
- Chen, H., Shi, Y., & Zhao, X. (2022). Investment in renewable energy resources, sustainable financial inclusion and energy efficiency: A case of US economy. *Resources Policy*, 77, 102680. DOI:10.1016/j.resourpol.2022.102680.
- Dean, M. (2019). Scenario planning: A literature review. *A report of project*, (769276-2). DOI:10.13140/RG.2.2.12629.24802.
- Eberle, U., & Von Helmolt, R. (2010). Sustainable transportation based on electric vehicle concepts: a brief overview. *Energy & Environmental Science*, 3(6), 689-699. DOI:10.1039/C001674H.
- Esmaeili, R., Maleki, M. H., Gholami Jamkarani, R., Maddahi, A. (2024). Futures Study of Corporate Governance with the Scenario Planning Approach Focusing on Healthcare Companies. *The Iranian Journal of Health Insurance*. Volume 6, Issue 4, Winter 2024| Pages: 316-327. URL: <http://journal.ihio.gov.ir/article-۱-۲۰۱-fa.html>.
- Etukudoh, E. A., Adefemi, A., Ilojiyanya, V. I., Umoh, A. A., Ibekwe, K. I., & Nwokediegwu, Z. Q. S. (2024). A Review of sustainable transportation solutions: Innovations, challenges, and future directions. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(1), 1440-1452. DOI: 10.30574/wjarr.2024.21.1.0173.
- Fathi, M. R., Maleki, M. H., Koksai, C. D., Yuzbaşıoğlu, N., & Ahmadi, V. (2019). Future study of spiritual tourism based on cross impact matrix and soft systems methodology. *International journal of Tourism, Culture & Spirituality*, 3(2), 19-41. DOI: 10.22133/ijts.2019.172098.1026.
- Fathi, M. R., Maleki, M. H., Moghadam, H. (2018). Futures investment and financing of rail transportation industry (machinery and equipment), *Journal of Management Future Research*. 29(2), 33-54.
- Gudmundsson, H., Hall, R. P., Marsden, G., & Zietsman, J. (2016). Sustainable transportation: Indicators, Frameworks, and Performance Management. *Heidelberg, Ger. Frederiksberg, Denmark, Spreinger-Verlag Samf*. DOI:10.1007/978-3-662-46924-8.
- Guild, J. (2017). Fintech and the Future of Finance. *Asian Journal of Public Affairs*, 17-20. DOI: 10.18009/ajpa.201710.
- Hadi Shaiste, A., Maleki, M. H., Mirarab Baygi, S. A., Yazdaniyan, N. (1402). Providing a decision support system for analyzing the drivers effective on the future of project-oriented organizations active in the financial services industry with a fuzzy approach, *Journal of Future Studies Management*, 34(2), 44-58. DOI: 10.30495/JMFR.2022.61970.2550.
- Hassanzadeh, M., Maleki, M. H., Jahangirnia, H., Gholami Jamkarani, R. (2019). Identifying and Prioritizing the Factors Affecting the Resilience of the Iranian Capital Market. *Industrial Management Journal*, 2020, Vol. 12, No.1, pp. 172-205. DOI: 10.22059/imj.2020.304013.1007741.

- Herath, S. K., & Herath, L. M. (2024). Corporate Social Responsibility (CSR) and Sustainable Development (SD) in the Digital Age. In *Convergence of Digitalization, Innovation, and Sustainable Development in Business* (pp. 162-184). IGI Global. DOI: [10.4018/979-8-3693-0798-4.ch008](https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0798-4.ch008).
- Hiltunen, E. (2020). Wild cards and weak signals. *The knowledge base of futures studies*, 171-184.
- Hussain, K., Sun, H., Ramzan, M., Mahmood, S., & Zubair Saeed, M. (2024). Interpretive Structural Modeling of Barriers to Sustainable Tourism Development: A Developing Economy Perspective. *Sustainability*, 16(13), 5442. DOI: [10.3390/su16135442](https://doi.org/10.3390/su16135442).
- Inayatullah, S. (2009). Causal layered analysis: An integrative and transformative theory and method. *Futures research methodology, version*, 3, 1.
- Jandaghi, G., Fathi, M. R., Maleki, M. H., Faraji, O., & Yüzbaşıoğlu, N. (2019). Identification of tourism scenarios in Turkey based on futures study approach. *Almatourism-Journal of Tourism, Culture and Territorial Development*, 10(20), 47-68. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.2036-5195/9488>.
- Kafilli, V., Motalebi, M. A. (2018). Analysis of Iran's Maritime transport stance within Iran's economy and world stage, *Journal of Defense Economics and Sustainable Development (DESD)*, 4(14), 117-140. DOI: [20.1001.1.25382454.1398.4.14.5.0](https://doi.org/10.25382454.1398.4.14.5.0)
- Lane, J. M., & Pretes, M. (2020). Maritime dependency and economic prosperity: Why access to oceanic trade matters. *Marine Policy*, 121, 104180. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104180>.
- Le, T. T., Tran, P. Q., Lam, N. P., Tra, M. N. L., & Uyen, P. H. P. (2024). Corporate social responsibility, green innovation, environment strategy and corporate sustainable development. *Operations Management Research*, 17(1), 114-134. DOI: [10.1007/s12063-023-00411-x](https://doi.org/10.1007/s12063-023-00411-x).
- Maleki, M. H., Mortazavi, S. M., Shirooyehpour, Sh., Zare Bahnamiri, M. J. (2024). The role of big data in the future of the banking industry with a scenario planning approach, *Business Intelligence Management Studies*, Volume 12, Issue 47, November 2024, Pages 271-313. <https://doi.org/10.22054/ims.2023.74259.2347>.
- Maleki, M.H., Mahloujian, H., Ramshe, M., Oveicy Nick, F. (2023). Presenting a Model for Identifying and Managing Financial Technology Challenges in Iran, *The Journal of Innovation Management*, Vol 12, 1 – 43, P 71-94. [article_188201_0505f3f6b688b708a3c983930b40d77f.pdf \(nowavari.ir\)](https://doi.org/10.22054/jim.2023.74259.2347)
- Marjani, T., Pourabadi, M. R., Saidi, L., Mino, A. R. (2017). Presentation of sustainable technology assessment model in Tehran's urban transportation, *Economic and Urban Management Quarterly*, 6(22), 1-18. DOI: [10.29252/ieeam.6.22.1](https://doi.org/10.29252/ieeam.6.22.1).
- Masár, M., Hudáková, M., Šimák, L., & Brezina, D. (2019). The current state of project risk management in the transport sector. *Transportation Research Procedia*, 40, 1119-1126. DOI: [10.1016/j.trpro.2019.07.156](https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.156).
- Milestad, R., Svenfelt, Å., & Dreborg, K. H. (2014). Developing integrated explorative and normative scenarios: The case of future land use in a climate-neutral Sweden. *Futures*, 60, 59-71. DOI: [10.1016/j.futures.2014.04.015](https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.04.015).
- Moumivand, B., Gholami Jamkarani, R., Maleki, M. H., Jahangirnia, H. (2022). A framework for identifying the drivers affecting the banking industry with emphasis on the role of financial technology, *Journal of Financial Economics*, 16(61), 175-194. DOI: [10.30495/fed.2023.1930131.2400](https://doi.org/10.30495/fed.2023.1930131.2400).
- Mühlroth, C., & Grotke, M. (2018). A systematic literature review of mining weak signals and trends for corporate foresight. *Journal of Business Economics*, 88(5), 643-687. DOI: [10.1007/s11573-018-0898-4](https://doi.org/10.1007/s11573-018-0898-4).
- Naletina, D., & Perkov, E. (2017, February). The economic importance of maritime shipping with special reference on Croatia. In *Economic and Social Development (Book of Proceedings), 19th International Scientific Conference on Economic and Social* (p. 248).
- Nepal, R., Zhao, X., Liu, Y., & Dong, K. (2024). Can green finance strengthen energy resilience? The case of China. *Technological Forecasting and Social Change*, 202, 123302. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123302>.
- Parvar, M., Hassanvand, D., Khorsand Zak, M., Tarahomi, F. (2021). Investigation and Analysis of the Role of Maritime Transport Sector on Economic Growth of Khuzestan Province. *Scientific Quarterly Journal of Transportation Research*. 85-98,(4)18. DOI: [10.22034/TRI.2021.111710](https://doi.org/10.22034/TRI.2021.111710).
- Rahman, M. H., Tanchangya, T., Rahman, J., Aktar, M. A., & Majumder, S. C. (2024). Corporate social responsibility and green financing behavior in Bangladesh: Towards sustainable tourism. *Innovation and Green Development*, 3(3), 100133. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.igd.2024.100133>.
- Ramshe, M., Maleki, M. H., Soltanian, M. A Framework for Identifying Key Drivers Affecting the Future of Auditing with a Focus on Industry 4.0 Technologies, *Professional Auditing Research*, Fall 2023, V.3, No 12 pp 8-37. DOI: [10.22034/JPAR.2023.2003770.1176](https://doi.org/10.22034/JPAR.2023.2003770.1176).
- Ramsheh, M., Maleki, M. H., Sarlak, N., Falahat Banagdeh, M. (2024). Future Study of Fintech Entrepreneurial Opportunities in Financial Industry based on Scenario Planning in Iran, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 12(48), 271-311. DOI: [10.22054/ims.2024.76982.2418](https://doi.org/10.22054/ims.2024.76982.2418).

- Safari, M. E. (2023). The Future Study of Government Funding in the Healthcare Supply Chain: A Scenario Analysis Approach. December 2023. *Quarterly Journal of Management Strategies in Health System*. 8(3), 264-275. DOI:10.18502/mshsj.v8i3.14465.
- Safarinia, M., Maleki, M.H., Fathi, M.R. (2018). Practical training of scenario writing. *Qom: Academic Jihad Publications*.
- Stephenson, J., Spector, S., Hopkins, D., & McCarthy, A. (2018). Deep interventions for a sustainable transport future. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61, 356-372. DOI:10.1016/j.trd.2017.06.031.
- Turoń, K. (2022). Open innovation business model as an opportunity to enhance the development of sustainable shared mobility industry. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 37. DOI:10.3390/joitmc8010037.
- Vlasenko, L., Niyazbekova, S., Khalilova, M., Andrianova, L., Annenskaya, N., Brovkina, N., ... & Abdusattarova, S. (2022). Development of maritime transport: features and financial component in market conditions. *Transportation Research Procedia*, 63, 1410-1419. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.152>.
- Voros, J. (2008). Integral Futures: An approach to futures inquiry. *Futures*, 40(2), 190-201. DOI:10.1016/j.futures.2007.11.010.
- Voros, J. (2018). Big history as a scaffold for futures education. *World Futures Review*, 10(4), 263-278. DOI:10.1177/1946756718783510.
- Zali, N., Mansouri, S. (2015). Analysis of key factors affecting the development of sustainable transportation in the 1404 horizon of Tehran Metropolis (structural analysis method), *Spatial Planning and Planning Quarterly*, 19(2), 1-32.
- Zanobetti, F., Pio, G., Jafarzadeh, S., Ortiz, M. M., Cozzani, V. (2023). Decarbonization of maritime transport: sustainability assessment of alternative power systems. *Journal of Cleaner Production*, 417, 137989. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137989>.
- Zare Behnamiri, M. J; Maleki, M. H; Hasankhani, F; Ramshe, M. (2023). Presenting a framework for identifying and analyzing the key drivers affecting the future of auditing in Iran with a focus on blockchain technology, *Journal of Experimental Accounting Research*, 13(3), 27-56. DOI: 10.22051/jera.2023.41640.3047.
- Ziolo, M., Bak, I., & Cheba, K. (2021). The role of sustainable finance in achieving sustainable development goals: Does it work? *Technological and Economic Development of Economy*, 27(1), 45-70. DOI: <https://doi.org/10.3846/tede.2020.13863>.