

پیش بینی سهم آینده بازار شرکت های حمل و نقل ریلی مسافری ایران با استفاده از مدل زنجیره مارکوف با رویکرد ارزیابی قابلیت نوآوری سبز

- امید شریفی مهر^۱ 
گروه مدیریت تکنولوژی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد
اسلامی، تهران، ایران
- دکتر قنبر عباس پور اسفدن^۲ 
گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد
اسلامی، تهران، ایران
- دکتر منوچهر منطقی^۲ 
مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه
صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران
- دکتر محمود مدیری^۳ 
گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد
اسلامی، تهران، ایران

چکیده

با توجه به نقش پراهمیت سیستم حمل و نقل در توسعه پایدار شهری اتخاذ سیاست‌های مناسب در بخش حمل و نقل شهری و توسعه حمل و نقل پایدار به عنوان یکی از زمینه‌های اصلی رشد شهری مورد توجه می‌باشد. قابلیت‌های نوآوری بخش مهمی از ارزش شرکتها محسوب میشود. فعالیتهای نوآورانه مستلزم این است که شرکتها بتوانند این قابلیت‌ها را شناسایی، ارزیابی کنند و برای تدوین راهبردهای خود به پیش بینی سهم آینده بازار بپردازند. جامعه آماری این تحقیق، شامل مدیران ارشد شرکت راه آهن و شرکت های مسافربری حمل و نقل ریلی کشور می‌باشند. در این پژوهش پس از بررسی سهم فعلی بازار هفت شرکت مسافری با بهره برداری از الگوی جامع ارزیابی قابلیت نوآوری شرکت‌های مسافری ریلی در ایران به پیش بینی سهم بازار شرکتها پرداخته شد. با استفاده از مدل زنجیره ی مارکوف، پس از شناسایی وضعیت، ماتریس انتقال تعیین و در مرحله ی بعد سهم آینده ی بازار هر کدام از شرکت ها محاسبه گردید. با توجه به نتایج شرکت رجا، نزدیک به ۲۰ درصد سهم بازار خود را از دست خواهد داد و شرکت‌های مهتاب سیر جم و پارس لاریم دارای رشد نزولی بوده و شرکت‌های ریل ترابر سبا، نورالرضا، جوپار و ریل پرداز نوآفرین دارای رشد صعودی در کسب سهم بازار می‌باشند.

کلمات کلیدی: نوآوری، ارزیابی قابلیت نوآوری، زنجیره مارکوف، توسعه پایدار، حمل و نقل سبز

^۱ آدرس پست الکترونیکی: Sharifimehromid@yahoo.com

* عهده دار مکاتبات

^۲ آدرس پست الکترونیکی: Gh_abbaspour@azad.ac.ir

^۲ آدرس پست الکترونیکی: Manteghi@guest.ut.ac.ir

^۳ آدرس پست الکترونیکی: M_modiri@azad.ac.ir

۱- مقدمه

گردشگری ظاهر شود. یکی از بخشهای اصلی حمل و نقل در سیستم زمینی و ریلی جابجایی مسافر میباشد. حمل و نقل ریلی کشور با دارا بودن قابلیت های بالا و داشتن ظرفیت مناسب و توان بالقوه در زمینه جابجایی مسافر، میتواند به عنوان شیوه مناسب و ایمن در زمینه حمل و نقل مسافر مطرح گردد. (محرابیان، ۱۳۹۱).

پیش بینی سهم بازار آینده برای برنامه ریزی و ارزیابی استراتژیک بسیار مهم است و شرکت ها را قادر می سازد موقعیت رقابتی را ارزیابی کنند، منابع را به طور موثر تخصیص دهند و تصمیمات آگاهانه بازاریابی بگیرند. پیش بینی های دقیق به کسب و کارها کمک می کند تا پویایی بازار را درک کنند و تغییرات در رفتار مصرف کننده و رقابت را پیش بینی کنند. پیش بینی سهم بازار آینده برای سرمایه گذاران بسیار مهم است تا تصمیمات آگاهانه بگیرند، سود را به حداکثر برسانند و از عدم اطمینان های بازار سهام حرکت کنند. پیش بینی های دقیق به درک پویایی و روندهای بازار کمک می کند و در نهایت منجر به استراتژی های سرمایه گذاری بهتر می شود (Nagapoojitha 2024).

بنگاهها برای تضمین موفقیت و بقای خود نیازمند نوآوری هستند (Kim et al., 2018).

قابلیت نوآوری را به عنوان قدرت و توانایی برای تغییر ماهیت مداوم دانش و تجربیات به محصولات، فرآیندها و سیستمهایی برای سوددهی شرکت و سهام داران، تعریف می کنند (Han et al., 2020).

قابلیت نوآوری و ابداع خلاقانه، انرژی پیش، برندهای است برای تولید و بررسی تصورات و عقاید جدید بنیادی و همچنین توسعه بخشیدن آنها به نوآوری های تأثیرگذار و قابل عرضه، و تأثیر گذاشتن بر روی منابع و توانمندی های درونی و بیرونی است و توصیف دیگری نشان می دهد که قابلیت نوآوری از طریق فعالیتهای نوآوری بر پایه تمرین و ممارست قابل دسترس است (Ferreira et al., 2020).

حمل و نقل ریلی مسافری به عنوان یکی از بخش های حیاتی زیرساخت حمل و نقل کشورها، نقش مهمی در کاهش آلودگی های زیست محیطی و بهبود پایداری حمل و نقل ایفا می کند. افزایش سهم بازار این نوع حمل و نقل مستلزم به کارگیری روش های پیشرفته پیش بینی و توسعه قابلیت های نوآوری سبز است (Kumar & Singh, 2023).

مدل های زنجیره مارکوف به دلیل توانایی شان در مدل سازی

حمل و نقل سبز به معنی حمل و نقلی پایدار با کمترین آثار منفی بر محیط زیست می باشد که با توجه به شرایط حال حاضر دنیا می بایست در پی دستیابی به این مهم باشیم و با استفاده از فناوری های نوین به کاهش آثار زیست محیطی ناشی از حمل و نقل بپردازیم. (جباری زاده گان، علیرضا و دیگران ۱۴۰۱)

حمل و نقل شهری به عنوان یکی از عوامل مهم حیات و رشد اقتصادی شهر به عنوان مؤثرترین جزء حمل و نقل مطرح می باشد، به طوری که در شهرهای کشورهای در حال توسعه اغلب بین ۱۵ تا ۲۵ درصد بودجه، بین ۸ تا ۱۶ درصد درآمد خانوارها و بیش از ۳۳ درصد سرمایه گذاری ها در زیرساخت های شهری در بخش حمل و نقل صورت گرفته و به عنوان یکی از بخش های توسعه پایدار، به صورت هم زمان زمینه ساز توسعه و اثرپذیر از توسعه بوده و این موضوع، سبب توجه بیشتر برنامه ریزان به مقوله حمل و نقل گردیده است (جعفری و رصافی، ۱۳۹۱: ۱۲)؛ اما با وجود اهمیت این سیستم ها در زندگی روزمره شهروندان، الگوهای رایج حمل و نقل منجر به تحمیل هزینه های سنگین زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی می شود؛ و مشکلات عدیده ای از جمله افزایش مصرف انرژی، ترافیک خودروها، انتشار گازهای گلخانه ای و آلودگی را موجب می شوند.

حمل و نقل از طریق ریل ارزان، ایمن و باصرفه است. آلودگی های زیست محیطی آن هم به دلیل حمل با تناژ بسیار بالا کمتر است تا جایی که در دنیا، از حمل و نقل ریلی به عنوان حمل و نقل سبز و دوستدار محیط زیست یاد میشود. (مرکز پژوهش های مجلس، ۱۴۰۱)

بخش حمل و نقل در اقتصاد هر کشور اهمیت خاص خود را دارد که با گستردگی فعالیتهای اقتصادی و افزایش تولید ملی نیاز به توسعه و بهبود شبکه های حمل و نقل به خوبی احساس میشود. این صنعت به عنوان یک بخش خدماتی، رابط بین تولید، توزیع و مصرف است. تقاضای این صنعت را نیاز در هر یک از سه حوزه فوق و عرضه آن را تسهیلات موجود حمل و نقل رقم می زند (نوبخت، ۱۳۹۱). این صنعت فرآیند توسعه را تحت تاثیر قرار داده و در این جریان خود نیز دچار تحول میشود. اگر صنعت حمل و نقل از مکانیزم اجرایی صحیح برخوردار باشد میتواند به عنوان عاملی مؤثر در توسعه تجارت، تثبیت قیمت ها، توسعه منابع کمیاب، افزایش رقابت، توزیع مناسب و بهینه نیروی کار و گسترش و توسعه صنعت

تازگی به بخش خصوصی و غیر دولتی واگذار شده است پژوهش‌هایی در خصوص شبکه پایدار حمل و نقل و سیستم حمل و نقل هوشمند کار شده و چالش موجود توجه کم به قابلیت‌های نوآوری در صنعت ریلی و حمل و نقل سبز بوده و این پژوهش می‌تواند با پیش‌بینی سهم هر یک از شرکت‌های حوزه مسافری ریلی مبتنی بر قابلیت نوآوری برای سیاست‌گذاری‌ها در سطح کلان راهکارهایی ارائه نماید و خلاهای موجود را پیدا کرده و در جهت رفع آن برآید. همچنین در جهت ارائه خدمات با کیفیت بیشتر و بالاتر و کسب سهم بیشتر بازار نسبت به سایر شقوق حمل و نقل و حفظ سلامتی مسافری و محیط زیست بر آید. با توجه به تغییرات سریع در بازارهای حمل و نقل و تأثیر عوامل مختلف مانند فناوری، سیاست‌ها و ترجیحات مسافران، یکی از چالش‌های اصلی، پیش‌بینی دقیق سهم بازار شرکت‌های مختلف در آینده است. این پیش‌بینی به مدیران و سیاستگذاران کمک می‌کند تا تصمیمات بهینه‌تری اتخاذ کنند.

ضرورت و اهمیت:

تاکید بر نوآوری در صنعت ریلی می‌تواند به توسعه اقتصادی و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی نیز منجر شود. چرا که افزایش سهم حمل‌ونقل ریلی در حمل‌ونقل عمومی، موجب کاهش ترافیک جاده‌ای و در نتیجه کاهش انتشار گازهای آلاینده می‌شود. براساس مطالعات انجام‌شده توسط مرکز پژوهش‌های مجلس، سرمایه‌گذاری در نوآوری در صنعت حمل‌ونقل ریلی می‌تواند مزایای زیست‌محیطی و اقتصادی قابل توجهی برای کشور به همراه داشته باشد (مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۱). در این راستا لازم است هر سازمانی موقعیت خویش را در مسیر رسیدن به توسعه پایدار، بتواند از نظر قابلیت نوآوری و خلاقیت ارزیابی کند. این پژوهش با شناسایی و ارزیابی قابلیت‌های نوآوری، راهکاری جامع برای افزایش رقابت‌پذیری شرکت‌های مسافری ریلی بعنوان ذی‌نفع ارائه می‌کند. همچنین با بهره‌برداری از این الگو می‌توان با شناسایی نقاط قوت و ضعف در زمینه نوآوری، به تصمیم‌گیران کمک کند تا راهبردهای مناسبی برای بهبود وضعیت نوآوری و توسعه پایدار در صنعت حمل و نقل ریلی تدوین کنند و با پیش‌بینی سهم آینده بازار به افزایش سهم بازار و بهبود جایگاه این صنعت کمک شایانی نمایند.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

نوآوری: نوآوری یکی از مهمترین ابزارهای رقابت‌پذیری

روندهای تغییر وضعیت‌های بازار و پیش‌بینی سهم آینده بازار، در حوزه حمل و نقل به طور گسترده استفاده شده‌اند (Gupta et al., 2024). این مدل‌ها با استفاده از داده‌های تاریخی و احتمالات انتقال بین حالت‌ها، به پیش‌بینی دقیق‌تر سهم بازار شرکت‌های فعال کمک می‌کنند.

از سوی دیگر، ارزیابی قابلیت نوآوری سبز در شرکت‌های حمل و نقل ریلی می‌تواند عوامل کلیدی موفقیت در توسعه فناوری‌های پاک، بهینه‌سازی مصرف انرژی و افزایش رضایت مسافران را شناسایی کند (Jin et al., 2023). به کارگیری این ارزیابی در کنار مدل‌های پیش‌بینی مانند زنجیره مارکوف، موجب ارائه تصویری جامع‌تر از آینده بازار و مسیرهای توسعه پایدار در صنعت حمل و نقل ریلی می‌شود.

مطالعاتی مانند پژوهش Liu و همکاران (۲۰۲۴) در صنعت حمل و نقل چین، نشان داده‌اند که تلفیق مدل‌های پیش‌بینی بازار و ارزیابی قابلیت نوآوری سبز می‌تواند استراتژی‌های موثری برای افزایش سهم بازار و بهبود عملکرد زیست‌محیطی ارائه دهد.

بنابراین تدوین الگوی ارزیابی قابلیت نوآوری در صنعت حمل و نقل ریلی حائز اهمیت است. خلق استراتژی رشد و تولید محصولات و خدمات جدید که موجب ایجاد ارزش افزوده بیشتر در سازمان در جهت اهداف مشتریان و بازار شود، نیازمند دارا بودن دیدگاه نوآورانه در تدوین استراتژی هر سازمان است. تدوین چارچوبی مشخص بدین منظور بویژه در سازمان‌هایی همچون راه‌آهن که بیشتر از سایر سازمان‌ها نیازمند جهت‌گیری چابک و نوآورانه در راهبری سازمانی خود هستند، ضروری است (Liu and Yang, 2019).

صنعت حمل و نقل ریلی به‌عنوان یکی از زیرساخت‌های حیاتی در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها، نقش مهمی در جابجایی ایمن، پایدار و مقرون‌به‌صرفه مسافری و کالاها دارد. با این حال، رشد سریع تکنولوژی و افزایش رقابت در سطح بین‌المللی نیازمند نوسازی، بهبود کارایی و افزایش توان نوآوری در این صنعت است. در این میان، نوآوری به‌عنوان یک عامل کلیدی در توسعه و پیشرفت راه‌آهن، به شرکت‌های ریلی کمک می‌کند تا ضمن پاسخگویی به نیازهای در حال تغییر جامعه و افزایش رضایت مشتریان، بهره‌وری و مزیت رقابتی خود را حفظ کنند تا بتوانند با تدوین استراتژی مناسب به توسعه پایدار دست یابند.

با توجه به اینکه در صنعت ریلی ایران حوزه مسافری به

قابلیت نوآوری: اولسون و همکاران تعریف قابلیت نوآوری را با افزودن این بیان که توانایی شرکت در ایجاد مداوم نوآوری به عنوان پاسخی به محیط پویا خود است، غنی کرد. علاوه بر این، در حالیکه ماهیت قابلیت نوآوری را مورد بحث قرار میدهد، بر توانایی شرکت برای ایجاد تغییرات عمده برای بهبود فناوریهای موجودی ایجاد فناوری های کامل جدید تمرکز میکند (Moningro et al., 2022)

قابلیت های نوآوری به عنوان فعالیت های پیچیده ای که به تولید و پذیرش ایده های جدید برای ایجاد مجموعه ای از کالاها، خدمات یا مدل های کسب و کار کمک میکند، تعریف میشود. همچنین به عنوان توانایی ترکیب و مدیریت منابع برای تولید طیف وسیعی از کالاها و خدمات جدید تعریف میشود (AI- Tawil and Al-Hawari, 2021)

قابلیت نوآوری به عنوان مهارتها و دانش مورد نیاز برای جذب و بهبود فناوری و توسعه فناوری جدید مفهوم سازی میشود. قابلیت نوآوری بیشتر به عنوان توانایی شرکت برای توسعه دائمی محصولات فناورانه جدید یا بهبود یافته و اجرای آنها در پاسخ به فرصتهای بازار تعریف میشود. بنابراین، قابلیت نوآوری به عنوان ترکیبی از قابلیت توسعه محصول و قابلیت عملیاتی توصیف میشود (Rhee, 2020)

قابلیت نوآوری سبز به عنوان توانایی سازمان ها در توسعه و پیاده سازی نوآوری هایی که منجر به کاهش اثرات زیست محیطی می شود، به طور گسترده در ادبیات علمی مورد توجه قرار گرفته است. مطابق مطالعه منتشر شده توسط Zhang و همکاران (2024)، نوآوری سبز شامل پنج بعد اصلی است: نوآوری در محصول، فرآیند، خدمت، مدیریت و بازاریابی سبز که هر کدام نقش کلیدی در بهبود عملکرد زیست محیطی و اقتصادی سازمان ها دارند (Zhang et al., 2024).

ارزیابی قابلیت نوآوری: ارزیابی قابلیت نوآوری فرایندی است که برای ارزیابی توانایی یک سازمان یا تأمین کننده برای برآورده کردن نیازهای خاص از نظر قابلیت اطمینان، عملکرد و عملکرد استفاده می شود. این شامل ارزیابی عوامل مختلفی مانند عادی سازی داده های مصرف کننده، تولید ساختارهای داده نرمال شده و استفاده از نمودارها برای نشان دادن عملکرد و قابلیت ها (Brombeck et al., 2017)

است. ارزیابی قابلیت نوآوری می تواند در صنایع مختلف، از جمله زیست مکانیک و تحقیقات بهداشتی، برای ارزیابی تجزیه و تحلیل کنترل وضعیت و معیارهای بهزیستی استفاده شود. (Paridhi et al., 2021).

بنگاهها میباشد، که در صورت فراهم بودن زیرساختهای مناسب میتواند از طریق توسعه علمی و تکنولوژیکی موجب رشد اقتصادی و رفاه کشورها شود. (محمد حسن زاده و دیگران، ۱۴۰۱)

نوآوری به معنای تولید یک محصول جدید یا بهبود قابل توجه محصولات قبلی و یا کشف یک روش بازاریابی جدید، یا روش سازمانی نوین در شیوه های کسب و کارها و روابط خارجی است. ویژگی مشترک نوآوری این است که باید اجرا شود. یک محصول جدید یا بهبود یافته زمانی اجرا میشود که در بازار معرفی شود. فرآیندهای جدید، روشهای بازاریابی یا روشهای سازمانی جدید زمانی اجرا میشوند که به صورت واقعی در عملیات شرکت وارد شوند (Gault, 2018)

در محیط های رقابتی امروز، تنها کسب و کارهایی میتوانند به فعالیت خود ادامه دهند که عملکرد نوآوری را ارتقا دهند (حسین پور و دیگران، ۲۰۲۱)

ایده های بدیع و خلاق باعث به وجود آمدن روشهای بهتر برای کار کردن و همچنین افزایش راه حلهای جدید برای تولید درآمد و بهبود پایداری می شوند. بنابراین نوآوری ارتباط نزدیکی با تاب آوری سازمان دارد و سبب میشود تا زمینه های چالش برانگیز را بشناسد و به آن پاسخ دهد، از فرصت های به وجود آمده حاصل از آن استفاده نماید و از خلاقیت کارکنان خود و افرادی که با آنها سروکار دارد بهره برد. (Hiltunen et al., 2021)

رفتار نوآورانه کارکنان می تواند منبع مزیت رقابتی برای سازمان باشد. (Ben Mariouri, 2022)

نوآوری سبز به عنوان فرایند توسعه و اجرای محصولات، خدمات و فرآیندهایی تعریف می شود که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم به کاهش اثرات زیست محیطی کمک می کنند (Chen et al., 2023). این نوع نوآوری، بهبود کارایی منابع، کاهش انتشار آلاینده ها و استفاده از فناوری های پاک را دربر می گیرد و در نتیجه باعث افزایش پایداری سازمان ها و جوامع می شود.

واحدهای تجاری امروزه از نیاز به ایجاد ارزش ترکیبی کاهش اثرات زیست محیطی در نتیجه عملیات و فعالیتهای خود آگاه هستند و همچنین تأثیر آنها بر جامعه از نظر تأمین رفاه نسلهای آینده رادر نظر میگیرند. گنجاندن پایداری در فعالیتهای شرکت با هدف نوآوری ممکن است هم در سطح سازمانی و هم در سطح بین سازمانی اتفاق بیفتد (Muninger et al. 2022)

دیگران، ۱۴۰۳)

پایداری سیستم حمل و نقل یک عامل نگران کننده اصلی برای شهرنشینی است، همانطور که مشکلات روزافزون مسائل آلودگی هوا در شهرهای بزرگ نشان می دهد. در حالی که جمعیت رو به رشد و مهاجرت کنترل زیادی برای غلبه بر استفاده گسترده از وسایل نقلیه عمومی و شخصی ندارند، محیط جهانی ما را ویران کرده است. بنابراین، گسترش سیستم حمل و نقل باید به دقت برای پایداری جهانی برنامه ریزی شود: به اصطلاح حمل و نقل سبز یا حمل و نقل پایدار (Kinjal et al., 2021)

روش های پیش بینی: روش های پیش بینی را می توان به چندین نوع مجزا دسته بندی کرد که هر کدام دارای ویژگی ها و کاربردهای منحصر به فرد هستند. درک این روش ها برای انتخاب رویکرد مناسب برای وظایف پیش بینی خاص بسیار مهم است. بخش های زیر انواع اولیه روش های پیش بینی شناسایی شده در ادبیات را شرح می دهد.

روش های سری زمانی

- **آریماف:** روشی پرکاربرد که برای پیش بینی نتایج آینده بر مقادیر گذشته و خطاهای متکی است و نیازمند محاسبات پیچیده و پایبندی به قوانین سری زمان است. (Susilawati and Sunendiari, 2022)

- **صاف کردن نمایی:** این شامل تکنیک های ساده، خطی، درجه دوم و فصلی است که برای پیش بینی های کوتاه مدت مؤثر هستند. (Gurmach, ۲۰۲۲)

روش های علی

- **تحلیل رگرسیون:** این روش روابط بین متغیرها را برای پیش بینی نتایج بر اساس عوامل مستقل ایجاد می کند (Wang, 2023)
- **روش های ریاضی و آماری:** این روش ها شامل رویکردهای سنتی مختلفی هستند که از داده های

ارزیابی قابلیت نوآوری سبز به معنای سنجش توانمندی ها، منابع و مهارت های یک سازمان یا سیستم برای توسعه و پیاده سازی نوآوری های دوستدار محیط زیست است. این قابلیت شامل جنبه های مختلفی مانند دانش فنی، فرهنگ سازمانی، زیرساخت های فناوری، همکاری های بین سازمانی و توانایی مدیریت منابع طبیعی می شود. (Jin et al., 2023)

حمل و نقل سبز یا حمل و نقل پایدار: حمل و نقلی را گویند که با استفاده از پایداری زیست محیطی، با توجه به اقلیم جهانی و اکوسیستم های طبیعی از طرفی سلامتی عامه و منابع طبیعی و از طرف دیگر قطب اقتصادی و قطب اجتماعی را توسعه و حمایت می کند. این سیستم حمل و نقل از نظر منابع طبیعی و سلامتی به اهدافی نظیر کاهش آلودگی هوا، ترافیک و ... اشاره می کند و قطب اقتصادی نیز شامل حمل و نقل عادلانه، کارآمد، قابل دسترسی همگی و ایجاد اشتغال می باشد. قطب اجتماعی نیز به دنبال رشد قطب اقتصادی سبب برآورده شدن نیازهای پایه و توسعه ای جامعه، کاهش فقر و ایجاد عدالت اجتماعی می گردد. (Bangard and Scottenberg, 2011)

حمل و نقل سبز به معنای استفاده از روش ها و فناوری هایی است که تأثیرات منفی زیست محیطی فعالیت های حمل و نقل را کاهش می دهند. این نوع حمل و نقل بر کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، مصرف بهینه انرژی، کاهش آلودگی هوا و بهبود کیفیت زندگی شهری تمرکز دارد. (Nguyen et al., 2023)

مفهوم توسعه پایدار: در تعریف عام به عنوان یک فرآیند، لازمه بهبود و پیشرفت است، فرآیندی که اساس بهبود وضعیت و از بین برنده کاستی های اجتماعی، فرهنگی جوامع است. همچنین از توسعه پایدار به منزله نیروی محرکه پیشرفت متعادل، متناسب و هماهنگ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تمامی کشورها به ویژه کشورهای در حال رشد نیز یاد شده است (ورمزیاری و ذاکر حقیقی، ۱۳۹۵).

انتخاب شبکه تأمین از عوامل تاثیرگذار در فعالیت بنگاه های اقتصادی و تجاری می باشد. همچنین انتخاب شبکه تأمین کننده سبز، چابک و پایدار یک تصمیم استراتژیک به منظور رقابت بیشتر در بازار جهانی امروز به حساب می آید. اهمیت این موضوع زمانی بیشتر می شود که شرکت ها به دنبال بازار جدید و در نتیجه تأمین کنندگان جدید باشند. (نصراللهی و

تاریخی برای پیش بینی روند آینده استفاده می کنند. (Wang, 2023)

سازد منابع را به طور موثر تخصیص دهند و هزینه ها را به طور موثر مدیریت کنند. (Kryvenchuk, 2023)

روش های هوشمند و ترکیبی

- **مدل های یادگیری ماشینی:** تکنیک هایی مانند شبکه های عصبی و ماشین های بردار پشتیبانی به طور فزاینده ای برای پیش بینی استفاده می شوند، به ویژه با مجموعه داده های بزرگ.

- **تصمیمات سرمایه گذاری:** سرمایه گذاران از پیش بینی سهم بازار بهره مند می شوند زیرا می توانند شرکت های امیدوار کننده را شناسایی کرده و ریسک های سرمایه گذاری را کاهش دهید. (Kryvenchuk, 2023)

اندازه گیری عملکرد

- **پیش بینی ترکیبی:** این رویکرد نتایج حاصل از مدل های متعدد را برای افزایش دقت ادغام می کند، از جمله ترکیبات خطی و غیر خطی (Wang, 2023)

موفقیت بنچمارکی: سهم بازار به عنوان یک شاخص کلیدی عملکرد عمل می کند و به شرکت ها اجازه می دهد تا اثربخشی بازاریابی و موفقیت کلی کسب و کار خود را ارزیابی کنید.

پیش بینی سهم بازار آینده برای مشاغل بسیار مهم است زیرا برنامه ریزی استراتژیک، تخصیص منابع و موقعیت رقابتی را مطلع می کند. پیش بینی های دقیق شرکت ها را قادر می سازد تا با پویایی بازار سازگار شوند، استراتژی های بازاریابی را بهینه کنند و عملکرد مالی را افزایش دهند. بخش های زیر اهمیت پیش بینی سهم بازار را شرح می دهد.

تصمیم گیری استراتژیک

- **برنامه ریزی آگاهانه:** پیش بینی سهم بازار به کسب و کارها اجازه می دهد تا استراتژی های بازاریابی موثر و برنامه های تولید را بر اساس تقاضای پیش بینی شده توسعه دهند.

در حالی که روش های سنتی همچنان رواج دارند، افزایش یادگیری ماشین و رویکردهای ترکیبی نشان دهنده تغییر به سمت تکنیک های پیش بینی پیچیده تر و بالقوه دقیق تر است. این تکامل نشان دهنده نیاز فزاینده به دقت در زمینه های مختلف از جمله تدارکات و اقتصاد است.

- **تجزیه و تحلیل رقابتی:** درک روند سهم بازار به شرکت ها کمک می کند موقعیت خود را نسبت به رقبای ارزیابی کنند، قیمت گذاری و استراتژی های تبلیغاتی را هدایت کنند.

مدل مارکوف: مدل مارکوف توسط ریاضیدان بنام روسی، آندری مارکوف^۵ (1856-1922) ابداع گردید (عباس پور اسفدن، قنبر ۱۳۹۲). مارکوف را بیشتر به خاطر مطالعاتش در زنجیره مارکوف می شناسند. این زنجیره، توالی متغیرهای تصادفی هستند که در آنها، متغیر آینده با استفاده از متغیر حال تعیین شده اما مستقل از مسیری است که وضعیت حال، از وضعیت قبلی به آن رسیده است. بدلیل پیچیدگی های محاسباتی در مدل مارکوف، استفاده از کامپیوتر یکی از نیازهای ضروری است. نرم افزارهای متعددی نیز در این خصوص وجود دارد (عباس پور اسفدن، قنبر و مرادی مجید، ۱۳۹۶).

مدیریت مالی

- **بودجه بندی:** پیش بینی دقیق سهم بازار به برنامه ریزی مالی کمک می کند و شرکت ها را قادر می

در ادامه مروری بر مهم ترین تحقیقات داخلی و خارجی انجام شده در این حوزه شده است.

پژوهش های مربوط به نوآوری: جیانگ و همکارانش (۲۰۱۹) با انتخاب نمونه ای شامل ۱۲۶ شرکت از شرکتهای

باشند و در نتیجه عملکرد زیست‌محیطی بهتری داشته باشند. Zhang و دیگران (۲۰۲۴) بیان می‌کنند یافته‌های ما نشان می‌دهد که هم شرکت‌های بزرگ و هم دانشگاه‌ها نقشی حیاتی در فرآیند نوآوری فناوری داشته‌اند. علاوه بر این، سیاست‌های تشویقی بسیاری از نوآوران را به رقابت و همکاری ترغیب می‌کند که منجر به شکل‌گیری و تکمیل زنجیره ارزش صنعتی می‌شود. سیاست‌های نوآوری، تکامل زنجیره ارزش صنعتی را تسهیل می‌کنند، اگرچه تأخیر زمانی اثر انگیزشی وجود دارد. در مقابل، زنجیره ارزش کامل صنعت به دستیابی به موفقیت نوآوری فناوری کمک می‌کند.

پژوهش‌های مربوط به قابلیت نوآوری:

Ulla A. Saari و دیگران (۲۰۲۴) در بررسی توانمندی‌های اقتصاد دایره‌ای اتحادیه اروپا دست یافتند که کارکنان در هر دو بخش تولیدی و ساختمانی به طور کلی سطوح بالاتری از قابلیت اجرای CE را برای نوآوری‌های محصول/خدمات شرکت مهم می‌دانند. علاوه بر این، نتایج تفاوت‌هایی را در روشی که قابلیت نوآوری CE و قابلیت هماهنگ‌سازی منابع فناوری اطلاعات بر اجرای CE و نوآوری‌های محصول/خدمات در دو بخش تأثیر می‌گذارد، نشان می‌دهد.

نتایج حاصل از مطالعات Hintama و همکاران (۲۰۲۱) و زاده گرگان و محقق زاده (۱۴۰۰) نشان می‌دهد که قابلیت نوآوری اثر قابل توجهی بر عملکرد نوآوری شرکتها دارد. قابلیت‌های مدیریت دانش تأثیر قابل توجهی بر فرآیند و نوآوری محصول دارد. انتقال دانش ضمنی تأثیر قابل توجهی بر قابلیت و عملکرد نوآوری دارد (salistio, ۲۰۲۰)

قابلیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر عملکرد نوآوری شرکتها اثر مثبتی دارد (Gaviria-Marin et al., ۲۰۲۱) Vakulinka (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان "نقش تعدیل‌کننده قابلیت نوآوری در رابطه بین مسئولیت کوچکی و خروجی‌های نوآورانه به بررسی تأثیر اندازه شرکت بر قابلیت نوآوری و خروجی‌های نوآورانه" پرداخت. نتایج نشان داد که اندازه شرکت بر قابلیت نوآوری هیچ‌گونه تأثیر مثبت و معناداری ندارد.

همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه تأثیر مدیریت راهبردی منابع انسانی بر عملکرد نوآوری با نقش میانجی قابلیت نوآوری به نتیجه رسیدند که مدیریت راهبردی منابع انسانی بر عملکرد نوآوری از طریق نقش میانجی قابلیت نوآوری؛ مدیریت راهبردی منابع انسانی بر قابلیت نوآوری؛ مدیریت راهبردی منابع انسانی

حاضر در بورس سهام چین به بررسی رابطه بین قابلیت ارتباط با ذینفعان و نوآوری شرکتها پرداختند. یافته‌های پژوهش آنان نشان داد که قابلیت ارتباط نزدیک با ذینفعان نوآوری شرکت را بهبود می‌بخشد.

از سوی دیگر، تحقیق منتشر شده در Finance Research Letters (۲۰۲۵) نشان می‌دهد که پذیرش فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی می‌تواند به شکل قابل توجهی قابلیت نوآوری سبز شرکتها را افزایش دهد، زیرا این فناوری‌ها محدودیت‌های مالی و هزینه‌های نمایندگی را کاهش می‌دهند و زمینه‌ساز نوآوری‌های سبز در شرکت‌های خصوصی و در حال رشد می‌شوند (Li & Chen, ۲۰۲۵).

علاوه بر این، مطالعه انجام شده توسط Wang و همکاران (۲۰۲۴) نقش قابلیت‌های دیجیتال را در تسهیل نوآوری سبز از طریق بهبود همکاری‌های زنجیره تأمین سبز و افزایش آگاهی محیط زیستی مدیران برجسته می‌داند. نتایج این مطالعه نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار قابلیت دیجیتال بر نوآوری سبز است (Wang et al., ۲۰۲۴).

Cinzia and Others (2023) به طور تجربی تأثیرات هوشمندسازی تولید بر نوآوری فناوری را با استفاده از داده‌های تابلویی از ۲۹ صنعت تولیدی در چین برای دوره (۲۰۱۲-۲۰۱۹) تجزیه و تحلیل می‌کند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که هوشمندسازی تولید تأثیرات مثبت قابل توجهی بر نوآوری فن‌آوری درون صنعت دارد. علاوه بر این، نوآوری فن‌آوری وابستگی به مسیر را نشان می‌دهد، که در آن انباشت نوآوری قبلی برای نوآوری فن‌آوری فعلی سودمند است.

مطالعات متعددی نشان داده‌اند که نوآوری سبز می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر بهبود عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی شرکتها داشته باشد. به عنوان مثال، پژوهش انجام شده توسط Zhang و همکاران (۲۰۲۴) تأکید می‌کند که نوآوری سبز نه تنها موجب کاهش مصرف انرژی و مواد خام می‌شود، بلکه مزیت رقابتی پایداری را برای سازمانها فراهم می‌آورد. همچنین، تحقیق Li و Chen (2025) نشان می‌دهد که به‌کارگیری فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، قابلیت نوآوری سبز را افزایش داده و فرآیندهای نوآوری را تسریع می‌کند.

در پژوهشی دیگر، Wang و همکاران (۲۰۲۴) به نقش قابلیت‌های دیجیتال در ارتقای نوآوری سبز اشاره کرده‌اند و بیان می‌کنند که توانمندی‌های دیجیتال به سازمانها کمک می‌کند تا همکاری‌های مؤثرتری در زنجیره تأمین سبز داشته

بر عملکرد نوآوری، و قابلیت نوآوری بر عملکرد نوآوری تأثیر مثبت و معناداری دارد.

خمسه و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهش ارزیابی نوآوری مبتنی بر فناوری اطلاعات در اکوسیستم های استارت‌آپی حوزه سلامت به این نتیجه رسیدند که توسعه فرهنگی در استارت‌آپهای فناوری اطلاعات توسط شرایط علی (ریسک‌پذیری، تحلیل وضعیت کسب‌وکار قابلیت‌های نوآورانه استارت‌آپی و ظرفیت جذب تکنولوژی)، زمینه‌ای (ساختار سازمانی استارت‌آپ ها، بازارگرایی و آمادگی سازمانی)، مداخله‌گر (زیرساخت‌های قانونی، عوامل مدیریتی، الگوهای رفتاری، عوامل محیطی و بی‌ثباتی اقتصادی)، مقوله‌های محوری (نوآوری باز، قابلیت‌های نوآورانه و بهینه‌سازی فرایندهای نوآوری)، راهبردها (توسعه فناوری‌های دیجیتال، برنامه‌ریزی راهبردی برای استارت‌آپ ها ارزش‌آفرینی استارت‌آپ ها و هم‌آفرینی) و پیامدهای (مزیت رقابتی، هوشمندی استراتژیک، بهبود مدل کسب‌وکار، تحول دیجیتال و اثربخشی سازمانی) تحقق می‌یابد.

پژوهش های مربوط به ارزیابی قابلیت نوآوری: آرگاتو (۲۰۲۰) به بررسی ابزارهای سنجش قابلیت نوآوری در شرکت‌های اجتماعی پرداختند. هدف مقاله تدوین چارچوبی برای تعیین توانایی نوآوری شرکت‌های اجتماعی کشور رومانی با استفاده از روش‌های منعکس شده توسط پروژه‌های نوآوری در حوزه اجتماعی است که از طریق برنامه افق ۲۰۲۰ اتحادیه اروپا طراحی شد.

مطالعات نشان می‌دهد که ارزیابی دقیق قابلیت نوآوری سبز می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند نقاط قوت و ضعف خود را در مسیر نوآوری پایدار شناسایی کنند و استراتژی‌های بهینه برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی و اقتصادی تدوین نمایند (Wang et al., 2024). به عنوان نمونه، پژوهش در صنعت چین توسط Liu و همکاران (۲۰۲۴) با استفاده از مدل‌های چندمعیاره، قابلیت نوآوری سبز را در حوزه‌های فناوری، مدیریت و بازار ارزیابی کرده و تأکید کرده است که بهبود این قابلیت‌ها باعث افزایش مزیت رقابتی شرکت‌ها می‌شود.

از سوی دیگر، پذیرش فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و دیجیتال‌سازی نیز به عنوان یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی قابلیت نوآوری سبز مطرح شده است. به عنوان مثال، Li و Chen (2025) نشان داده‌اند که شرکت‌هایی که قابلیت بالاتری در به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند دارند، توانایی بیشتری در نوآوری‌های سبز داشته و عملکرد زیست‌محیطی

بهتری ارائه می‌کنند.

Raghuvanshi و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله خود به اندازه‌گیری قابلیت نوآوری شرکت‌های کوچک مقیاس هندوستان پرداختند. یافته‌ها نشان داد که چهار بعد قابلیت نوآوری در شرکت‌های کوچک مقیاس در هندوستان شامل منابع، شبکه، خطرپذیری و مشارکت هستند.

پژوهش های مربوط به حمل و نقل سبز:

جباری زادگان و دیگران (۱۴۰۱) در مقاله خود عنوان نمودند که امروزه به رویکرد حمل‌ونقل سبز شهری در بسیاری از مناطق دنیا توجه خاصی شده است. در ایران در بسیاری از شهرها تحت تأثیر تحولات جهانی و اجرای طرح‌های مختلف شهری، عامل اقتصادی به‌عنوان عامل اصلی تعیین‌کننده درآمدها است و تحولات قرن جاری و اقتصاد متکی بر نفت، تراکم بیش‌ازحد جمعیت، تمرکز فعالیت‌ها و فراوانی ساخت‌وسازها، رشد و گسترش فیزیکی کانون‌های شهری و تخریب اکوسیستم طبیعی شهرهای کشور را در پی داشته است؛ هرچند در برخی از شهرهای کشور اقداماتی در جهت دستیابی به حمل‌ونقل سبز شهری انجام‌شده است ولی نمی‌توان ادعا کرد که توسعه حمل‌ونقل متکی بر اقتصاد سبز شهری به‌طور کامل در ایران انجام‌شده است ولی ضرورت ایجاد و برنامه‌ریزی برای به‌کارگیری این الگوواره با توجه به مشکلات پدید آمده برای شهرهای کشور هر روز بیشتر احساس می‌شود.

حاضری و دیگران (۱۴۰۲) در پژوهش خود بیان نمودند بین حمل و نقل پایدار و زیست‌پذیری شهری رابطه معنادار، هم جهت و قوی وجود دارد و زیست‌پذیری شهر اردبیل از طریق حمل و نقل پایدار (شاخص‌های ۱۳ گانه آن) به میزان ۰/۷۴۹ قابل تبیین و پیش‌بینی است (اثرگذاری شاخص‌های تحقیق و تأیید فرضیه‌های مربوطه گواه بر این ادعا است). در این باره، نتایج نشان داده که به ترتیب شاخص‌های خدمات الکترونیکی نوین/هوشمندی، دسترسی، مدیریت و برنامه‌ریزی، کیفیت خدمات، آلودگی، اقلیم، انرژی، فرهنگ، قوانین، کارایی، امنیت و هزینه، مهمترین شاخص‌های حمل و نقل پایدار شهر اردبیل هستند که در زیست‌پذیری آن شهر اثر معنی‌داری و قوی دارند. قائدامینی و دیگران (۱۴۰۲) در مقاله خود نشان دادند که مدیریت دانش سبز قابلیت‌های سازمانی را برای دستیابی به نوآوری سبز و توسعه پایدار تقویت می‌کند. علاوه بر این، نوآوری سبز نیز به عنوان یک پیش‌بینی‌کننده مثبت مهم برای توسعه پایدار شرکتی شناخته شده است. همچنین مشخص شد که

روش‌های حمل و نقل پایدار باید در اولویت سیاست‌گذاران قرار گیرد.

Tang و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی تأثیر قابلیت نوآوری بر توسعه سبز در تجمعات شهری چین پرداختند. طبق نتایج مشخص شد که قابلیت نوآوری تراکم‌های شهری می‌تواند به طور قابل توجهی بهبود یابد. سطح توسعه سبز و تراکم‌ها ارتقاء ساختار صنعتی می‌تواند تأثیر نوآوری را به طور مثبت تنظیم کند. توانایی تجمعات شهری در توسعه سبز نتایج ناهمگونی نشان می‌دهد که تأثیر ظرفیت نوآوری بر توسعه سبز در تراکم‌های شهری در توزیع منطقه‌ای، جهت‌گیری سیاست، شدت ظرفیت نوآوری و اینکه آیا بین استانی است متفاوت می‌باشد. در نهایت، این مطالعه پیشنهاد می‌کند که سیاست‌های متمایز باید برای بهینه‌سازی نقش قابلیت نوآوری تراکم شهری در ترویج توسعه سبز اتخاذ شود.

با توجه به مطالعات و بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد سهم حمل و نقل ریلی در جابجایی کالا و مسافر در ایران کمتر از ۷٪ بوده در صورتیکه در کشورهای اروپایی حدود ۲۵٪ است. سازمان برنامه و بودجه، (۱۳۹۹) بر اساس داده‌های مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی در سال ۱۴۰۱، میزان سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه در صنعت حمل و نقل ریلی ایران کمتر از ۰.۵ درصد از درآمدهای این بخش را تشکیل می‌دهد، در حالی که این عدد در کشورهای پیشرفته در صنعت ریلی مانند ژاپن به بیش از ۳ درصد می‌رسد. فرسودگی بیش از ۵۰٪ از ناوگان ریلی کشور و نیاز شدید به نوسازی ناوگان (وزارت راه و شهرسازی، ۱۴۰۰) مشهود است. همچنین در پژوهش‌ها به ارزیابی قابلیت نوآوری و حمل و نقل سبز در صنایع کوچک و متوسط، زغال سنگ، تسهیم دانش، سرمایه فکری، دانش مشتری و ... پرداخته شده است ولی کمتر به این بحث در صنعت ریلی ایران پرداخته شده و این شکاف پژوهشی در ایران وجود دارد.

در این راستا سؤالات پژوهش به شرح زیر هستند:

- ۱) قابلیت‌های نوآوری در صنعت ریلی و الگوی قابلیت نوآوری چگونه است؟

فرهنگ سبز سازمانی رابطه بین مدیریت دانش و نوآوری سبز را برای دستیابی به توسعه پایدار تقویت می‌کند.

نتایج تحلیل عاملی تأییدی سلمانی مجاوری و دیگران (۱۴۰۰) نشان داد که قابلیت‌های نوآوری فناورانه در ایجاد حمل و نقل پایدار مؤثر است. شاخصهای برازندگی نیز حاکی از تأیید مدل می‌باشد. بر اساس نتایج این پژوهش پیشنهاداتی از قبیل نظارت و کنترل سیستماتیک بر روی روندهای توسعه تکنولوژی در سازمان در جهت بروز سازی سازمان، انتقال و به‌روزرسانی دانش فنی، استقرار تکنولوژیهای جدید، همچنین تمرکز بر نوآوری از طریق بهبود نوآوری‌های نو و فناورانه می‌تواند همراه با جذب مشتریان بیشتر سبب توسعه‌ی مزیت‌های اقتصادی -

رقابتی و ثبات شرکت و عملکرد بهتر شود، ارائه شده است توسعه پایدار سه هدف را دنبال میکند: سلامت محیط زیست، رفاه اقتصادی و رفاه و عدالت اجتماعی. بدون وجود حمل و نقل پایدار نمیتوان به توسعه پایدار دست یافت (Rajak et al., ۲۰۱۶) چنگیزی و دیگران (۱۴۰۱) در پژوهشی به شناسایی و رتبه‌بندی موانع و چالش‌های خط مشی سبز در صنعت حمل و نقل هوایی پرداختند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد به ترتیب معیارهای عمر بالای ناوگان هوایی، قدیمی بودن فن آوری اکثر ناوگان هوایی، ماهیت آلوده کننده صنعت حمل و نقل هوایی، فقدان برنامه ریزی بلند مدت، اولویت اقتصاد بر محیط زیست از جمله مهم‌ترین موانع و چالش‌های مهم خط مشی‌های سبز هستند.

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که توسعه حمل و نقل سبز شامل استفاده از وسایل نقلیه الکتریکی، دوچرخه‌سواری، پیاده‌روی، حمل و نقل عمومی پاک و فناوری‌های هوشمند مدیریت ترافیک است که همگی در راستای کاهش ردپای کربن فعالیت‌های حمل و نقل قرار دارند. (Li & Wang, 2024) همچنین، سیاست‌های حمایتی و زیرساخت‌های مناسب برای حمل و نقل سبز نقش اساسی در موفقیت این سیستم‌ها ایفا می‌کنند (Zhao et al., 2025).

در مطالعه‌ای که توسط Chen و همکاران (۲۰۲۴) انجام شد، نشان داده شده است که حمل و نقل سبز نه تنها باعث کاهش آلودگی هوا می‌شود بلکه اثرات مثبتی بر اقتصاد محلی و سلامت عمومی دارد. این مطالعه تأکید می‌کند که سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین حمل و نقل و ایجاد فرهنگ استفاده از

استفاده از مصاحبه برای شناسایی، بومی سازی و نهایی سازی قابلیت های نوآوری. در نهایت با استفاده از زنجیره مارکوف به پیش بینی سهم بازار هر یک از ۷ شرکت مورد بررسی پرداخته شد. **ویژگی های خبرگی:** دانش و تخصص در صنعت ریلی و سابقه بیشتر از ده سال در این صنعت و تجربه مدیریتی در شرکت های راه آهن و تاثیر گذار بودن در حوزه حمل و نقل ریلی و دارا بودن شناخت در خصوص مقوله های قابلیت نوآوری، حمل و نقل سبز و توسعه پایدار از جمله ویژگی های خبرگی در این تحقیق هستند. مشخصات خبرگان و مدرک تحصیلی و میزان تجربه کاری آنها در جدول ۱ آورده شده است.

۲) میزان جذب هر یک از شرکتها در صنعت ریلی به چه صورت است؟

۳) میزان طرد هر یک از شرکتها در صنعت ریلی به چه صورت است؟

۴) سهم آینده بازار شرکت های مسافربری صنعت ریلی در راستای الگوی ارزیابی قابلیت نوآوری به چه میزان است؟

۳- روش شناسی:

با توجه به ماهیت مساله با عنایت به اینکه یکی از اهداف این تحقیق، بهره برداری از یافته ها برای حل مساله ای موجود در صنعت حمل و نقل ریلی کشور می باشد، روش تحقیق این پژوهش به لحاظ هدف کاربردی است. روش اجرای پژوهش توصیفی از نوع مطالعه موردی می باشد و روش جمع آوری اطلاعات، روش مطالعه کتابخانه ای، اسناد آماری و استفاده از پرسشنامه می باشد.

جامعه آماری این تحقیق، شامل مدیران ارشد شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران و شرکت های مسافربری فعال در حوزه حمل و نقل ریلی کشور می باشند. تعداد شرکت های مورد بررسی در این پژوهش هفت مورد می باشد که شامل شرکت های رجا، چوپار، مهتاب سیر جم، ریل ترابر سبا، نورالرضا، پارس لاریم و فدک (ریل پرداز نوآفرین) می باشد. در تنظیم روش گردآوری اطلاعات، ابتدا از طریق مطالعه ادبیات موجود و مصاحبه با خبرگان عوامل و شاخص های سنجش قابلیت نوآوری استخراج و بومی سازی گردید. تعداد خبرگان در حد نیاز و تا آنجا که نظرات آن ها به اشباع برسد، انتخاب شد. در این پژوهش از نظرات ۱۰ خبره استفاده شد.

برای گردآوری اطلاعات از منابع کتابخانه ای، شامل مقالات چاپ شده در مجلات معتبر و نمایه گذاری شده خارجی، کتاب های لاتین و فارسی استفاده شد. این مقالات در حوزه ادبیات قابلیت نوآوری، سنجش قابلیت نوآوری و نوآوری در حمل و نقل ریلی، حمل و نقل سبز و توسعه پایدار بوده است. در مرحله دوم از مصاحبه با متخصصین و مدیران و ابزار پرسشنامه برای بومی سازی شاخص ها و عوامل شناسایی شده و تکمیل آن ها استفاده شد.

در مراحل مختلف تحقیق از روش های مختلفی برای تحلیل داده ها استفاده شد که به ترتیب در زیر توضیح داده شده اند:

پیش بینی با زنجیره مارکوف

تحلیل مارکوف به عنوان یکی از ابزارهای مهمی است که از آن در تحقیق بازار برای پیش بینی نوسان‌ها به کار می‌رود تا روشن نماید تا چه حد مشتریان نسبت به یک محصول و یا خدمت وفادار بوده، یا به سایر محصولات و خدمات روی خواهند آورد. راعی و دیگران (۱۴۰۱) یک زنجیره مارکوف نوع خاصی از فرآیندهای احتمالی می‌باشد که در آن حالت بعدی سیستم تنها به حالت جاری سیستم بستگی دارد و به حالت‌های قبلی آن وابسته نمی‌باشد. امیری و دیگران (۱۳۹۳) در تحلیل مارکوف پیش فرض کلی این است که یک مشتری به طور تصادفی از یک خدمت به خدمت مشابه روی نمی‌آورد؛ ولی انتخاب خدمات در آینده عکس العمل انتخاب فعلی آن‌هاست. در تحلیل مارکوف نتایج عبارت است از پیش بینی یک موقعیت در آینده که بر مبنای یک عامل مانند ابقا یا جذب و تغییرات مانند جابجایی یا طرد است؛ لذا در تحلیل مارکوف برای پیش بینی خوب و مستدل برای احتمالات ابقا و جابجایی مشخص شود. در روش شناسی این پژوهش گام‌های تحلیل مارکوف به شرح زیر هستند:

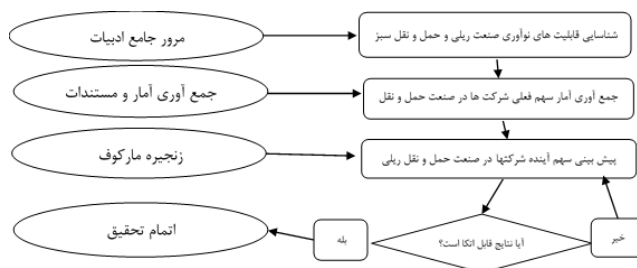
الف) شناسایی وضعیت: برای تشریح یک مساله در تحلیل مارکوف لازم است تا حد ممکن مشخص شود که یک وضعیت عبارت است از یک دوره و وضعیت‌های زمانی مشخص که اجزا و افراد از ابتدا تا پایان همان دوره به خود اختصاص می‌دهند. مثلا در مساله پیش بینی سهم بازار وضعیت عبارت است از دوره‌ای که در آن سهم بازار هریک از رقبا داده شده است.

ب) احتمالات ابقا و جابجایی (جذب و طرد): همانطوری که لازم است در یک مساله وضعیت حال مشخص شود، لازم است احتمال جابجایی از یک وضعیت به وضعیت دیگر نیز مشخص شود. در این پژوهش احتمالات ابقا یعنی اینکه مشتری نسبت به شرکتی وفادار باشد و همچنان مشتری شرکت قبلی باشد؛ احتمالات جابجایی به معنی استفاده از خدمات شرکتی دیگر می‌باشد.

ج) تعیین مرتبه زنجیره مارکوف: مرتبه زنجیره می‌تواند درجه اول، دوم، سوم و بالاتر باشد. مرتبه زنجیره یعنی مشخص

ردیف	مشخصات	مدرک تحصیلی	تجربه کاری
۱	معاون توسعه مدیریت و منابع شرکت راه آهن	دکتری مهندسی صنایع	۱۹ سال
۲	معاون بازرگانی و بهره برداری شرکت راه آهن	لیسانس مهندسی صنایع	۱۵
۳	معاون تامین سرمایه و اقتصاد حمل و نقل شرکت راه آهن	دکتری مدیریت بازرگانی	۱۸
۴	معاون مسافری شرکت راه آهن	لیسانس حقوق قضایی و حقوق خصوصی	۲۷
۵	معاون فنی و زیربنایی شرکت راه آهن	فوق لیسانس مهندسی عمران	۱۹
۶	مدیرکل دفتر هوشمندسازی و داده کاوی شرکت راه آهن	کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر	۲۰
۷	مدیرکل منابع انسانی و تشکیلات شرکت راه آهن	فوق لیسانس بهداشت حرفه ای	۲۵
۸	مدیرکل مرکز توسعه، آموزش و فناوری شرکت راه آهن	دکتری مدیریت صنعتی	۱۴
۹	مدیرکل خط و سازه های فنی شرکت راه آهن	فوق لیسانس مهندسی خطوط ریلی	۲۰
۱۰	مدیرکل سیر و حرکت شرکت راه آهن	کارشناسی ارشد رشته مدیریت دولتی	۱۲

مراحل مختلف انجام تحقیق حاضر در شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱. مراحل انجام تحقیق

$$P_{ij} = P[X_{t+1} = j | X_t = i]$$

$$= \frac{N[X_t = i, X_{t+1} = j]}{N[X_t = i]} \quad \text{رابطه ۲}$$

در رابطه ۲ عبارت $N[X_t = i, X_{t+1} = j]$ تعداد انتقالات از حالت i به حالت j و $N[X_t = i]$ تعداد کل دوره های قرار گرفته در حالت i می باشد. معمولا P_{ij} را با توجه به حالت های یک سیستم با یک آرایش مربعی مرتب می کنند و نتیجه آن ماتریس مربع P است که ماتریس انتقال زنجیره مارکوف نامیده می شود:

$$P = \begin{bmatrix} p_{01} & \cdots & p_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1} & \cdots & p_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه ۳}$$

در ماتریس P احتمال ورود سیستم از حالت i به حالت j بزرگتر یا مساوی صفر می باشد. همچنین به دلیل اینکه یک سیستم به احتمال صد در صد در یکی از مجموعه حالت های ممکن در هر لحظه ای از زمان خواهد بود، مجموع احتمالات هر سطر باید برابر با یک باشد. یعنی $\sum_{j=0}^n P_{ij} = 1$ است. لازم به ذکر است که عناصر قطر اصلی ماتریس P بیانگر پایداری و ابقای هر وضعیت می باشد.

(ب) احتمال انتقال n مرحله ای

عبارت $P_{ij}^{(n)}$ احتمال انتقال سیستم از حالت i به حالت j در مرحله n ام است که به صورت رابطه ۴ نشان داده می شود.

$$P_{ij}^{(n)} = \sum_{k=0}^m P_{ik}^{(v)} P_{kj}^{(n-v)} \quad \text{رابطه ۴}$$

این معادله صرفا خاطر نشان می کند که فرایند برای رفتن از حالت i به حالت j در n مرحله دقیقا بعد از v مرحله در حالت k خواهد بود، بنابراین $P_{ik}^{(v)} P_{kj}^{(n-v)}$ همان احتمال شرطی است که فرایند با شروع حالت i بعد از v مرحله به حالت k می رسد و پس از $n - v$ مرحله به حالت j می رود.

(ج) احتمالات حالت پایداری (تعداد)

در $P_{ij}^{(n)}$ هنگامی که n به سمت بی نهایت حرکت می کند،

کردن شماره دوره های آینده که در این پژوهش زنجیره مارکوف برای دو دوره آینده می باشد.

(د) هدف ها: در تحلیل مارکوف هدف یک مساله عبارت است از مشخص کردن وضعیت در دوره آتی. هدف در این پژوهش یعنی مشخص کردن وضعیت تعادلی سهم بازار شرکت های مسافری حمل و نقل ریلی کشور و پیش بینی سهم بازار آن ها. پیش بینی به روش زنجیره مارکوف به روش زیر اتفاق می افتد. زنجیره مارکوف فرایندهای اتفاقی است که می تواند پارامترها را به وسیله برآورد تجربی احتمال انتقال بین حالات گسسته در یک سیستم مشاهده بدست آورد. زنجیره مارکوف مرتبه اول که هر حالت آن تنها به حالت قبلی بستگی دارد. در زنجیره مارکوف مرتبه دوم یا بالاتر حالت بعدی بستگی به دو یا بیشتر از دو حالت قبلی دارد. فرایند تصادفی $X = [X_t, t \in N]$ یک زنجیره مارکوف نامیده می شود، اگر برای هر $t \in N$ و $j \in E$ شرط زیر صادق باشد که در آن E یک مجموعه قابل شمارش است:

$$P[X_{t+1} = j | X_0, X_1, \dots, X_t]$$

$$= P[X_{t+1} = j | X_t] \quad \text{رابطه ۱}$$

عبارت رابطه ۱ بیانگر احتمال وجود سیستم در زمان $t + 1$ در حالت j است، به شرط اینکه در زمان t حالت سیستم مشخص و حالت های رخ داده قبلی نیز مشخص باشد. در واقع P احتمال شرطی است و بیان می کند که نتیجه هر فرایند در زمان $t + 1$ تنها به شرایط در زمان t بستگی دارد. فرایندهایی که چنین خاصیتی دارند یک زنجیره مارکوف مرتبه اول نامیده می شود.

(الف) ماتریس احتمال انتقال

احتمال شرطی برای احتمال انتقال سیستم از حالت به نامیده می شود که به صورت رابطه ۲ تعریف می گردد.

حمل و نقل ریلی کشور (قابلیت تحقیق و توسعه، مهندسی فرایند، یادگیری، تخصیص منابع، سازماندهی، بازاریابی، برنامه‌ریزی استراتژیک، سرمایه‌گذاری، آمادگی فناوریانه و قابلیت تولید/خدمات) است. با توجه به اینکه الگوی پیشنهادی پژوهش قادر است قابلیت‌های نوآوری که پتانسیل و تاثیر بیشتری در بهبود قابلیت نوآوری و ارتقا سطح بلوغ آن در صنعت حمل و نقل ریلی دارند، را معرفی نماید، بنابراین برای بکارگیری در دنیای واقعی مناسب‌تر خواهد بود و نتایج واقع بینانه‌تری به دست خواهد داد. الگوی طراحی شده در این پژوهش را می‌توان به صورت شماتیک شکل ۲ نشان داد.



شکل ۲. الگوی جامع ارزیابی قابلیت نوآوری در صنعت حمل و نقل ریلی

پیش‌بینی سهم آینده بازار

در این قسمت با استفاده از زنجیره مارکوف به پیش‌بینی سهم بازار هر یک از ۷ شرکت مورد بررسی پرداخته شد. به همین منظور با بهره‌گیری از آمارنامه راه آهن جمهوری اسلامی ایران، تعداد مشتریان مسافران جابجا شده توسط هر یک از شرکت‌های مورد بررسی و سهم بازار آن‌ها از جابجایی مسافر طی ۴ دوره پیش‌بینی گردید. جهت پیش‌بینی سهم بازار هر یک از شرکت‌ها ابتدا شناسایی وضعیت انجام گردید. طبق جدول ۲ شناسایی وضعیت عبارت از تعداد مشتریان اول دوره، تغییرات طی دوره، تعداد مشتریان پایان دوره و سهم بازار در محدوده زمانی مورد بررسی است.

جدول ۲. ماتریس وضعیت شرکت‌های مورد بررسی (بر حسب نفر)

نام شرکت زمان	دوره مشتری اول	افزافه شده	کسر شده	دوره مشتری پایان	سهم بازار

پدیده جالب توجهی رخ می‌دهد. در این حالت همه سطرهای ماتریس با هم برابر خواهند شد. این ماتریس که به عوان ماتریس تعادل نامیده می‌شود از ضرب متوالی ماتریس احتمال انتقال در خودش حاصل می‌شود که در آن مقادیر احتمالات انتقال P_{ij} به یک مقدار ثابت می‌رسد. ضمن آنکه هر عنصر در ماتریس تعادل بیانگر احتمال قرار گرفتن در آن وضعیت پس از مدت زمان طولانی است. عباس پور اسفدن (۱۳۹۲).

روایی و پایایی: به منظور سنجش روایی پرسشنامه از روش روایی محتوا استفاده شده است. در بخش بررسی روایی محتوا، داده‌ها از طریق مصاحبه، ادبیات و مشاهده (بخصوص تجربه زیسته نویسندگان) بدست آمده است. همچنین پرسشنامه در اختیار متخصصان و خبرگان روش تحقیق و مدیریت قرار داده شد و از آنان در خصوص موافقت و مخالفت شان با هر یک از گویه‌ها و توانایی این گویه‌ها در خصوص ارزیابی هدف مربوطه نظرخواهی شد و با نظرات آنها برخی اصلاحات در پرسشنامه انجام شد و در نهایت روایی محتوایی پرسشنامه مورد تایید قرار گرفت. همچنین پایایی پرسشنامه برابر ۰.۸۷ می‌باشد که به وسیله آلفای کرونباخ در نرم افزار SPSS محاسبه شده و چون بالاتر از ۰.۷ می‌باشد نشان از پایایی مورد قبول پرسشنامه دارد.

۴- یافته‌های تحقیق

به منظور نهایی و بومی‌سازی شاخص‌های قابلیت نوآوری، با تیم خبرگان تحقیق مصاحبه شد. در این راستا سؤالات زیر از تیم خبرگان پرسیده شد:

در فرآیند ارزیابی قابلیت‌های نوآوری در صنعت حمل و نقل ریلی کشور چه مؤلفه‌ها و شاخص‌هایی مهم هستند؟

چه عواملی برای انتقال یا ابقای مشتریان در صنعت حمل و نقل ریلی مسافری مهم هستند؟

چه مؤلفه و شاخص‌هایی برای کسب سهم بالاتر بازار در صنعت حمل و نقل ریلی کشور مهم هستند؟

پس از پرسیدن سؤالات ذکر شده از خبرگان شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران و تحلیل محتوا بر روی صحبت‌های خبرگان، الگوی نهایی از تحلیل محتوای مصاحبه‌ها استخراج شد. این قابلیت‌ها با روش نمره دهی ۰ تا ۱۰۰ انجام شد و ده قابلیت مطابق اجماع نظرات خبرگان بالاتر از حد آستانه (۷۰) انتخاب شدند. این الگوی نهایی شامل ۱۰ قابلیت نوآوری صنعت

ریل پرواز	۰	۱۵۱۸۴/۳۹	۳۲۳۶۴۸	۳۲۷۲۸/۱۴	۱۲۱۱۷۰/۶	۱۷۱۸۴/۳	۰
پارس لاریم	۰	۱۵۱۸۴/۳۹	۳۲۳۶۴۸	۳۲۷۲۸/۱۴	۱۲۱۱۷۰/۶	۱۶۸۰۰	۰
مهتاب سیر	۰	۱۵۱۸۴/۳۹	۳۲۳۶۴۸	۳۲۷۲۸/۱۴	۱۰۹۸۳۵۵	۱۷۱۸۴/۳	۰
جوپار	۰	۱۵۱۸۴/۳۹	۳۲۳۶۴۸	۱۳۰۱۵۱۵	۱۲۱۱۷۰/۶	۱۷۱۸۴/۳	۰
رجا	۰	۱۵۱۸۴/۳۹	۱۴۴۳۹۵۰۶	۳۲۷۲۸/۱۴	۱۲۱۱۷۰/۶	۱۷۱۸۴/۳	۰
نورالرضا	۰	۷۷۶۸۱۷	۳۲۳۶۴۸	۳۲۷۲۸/۱۴	۱۲۱۱۷۰/۶	۱۷۱۸۴/۳	۰
ریل ترابرسبا	۵۸۴۴۸۰	۱۵۱۸۴/۳۹	۳۲۳۶۴۸	۳۲۷۲۸/۱۴	۱۲۱۱۷۰/۶	۱۷۱۸۴/۳	۰
نام شرکت	ریل ترابرسبا	نورالرضا	رجا	جوپار	مهتاب سیر	پارس	ریل

۴/۸۰۵	۳/۹۷۵	۷/۰۶۶	۷۲/۶۴۰	۷/۱۹۱	۲/۱۸۸	۲/۱۳۲
۱۴۲۲۳۹۵	۹۲۰۷۶۹	۱۸۱۵۵۵۴	۱۵۲۲۳۴۲۶	۱۳۸۵۹۹۶	۴۳۱۸۷	۱۰۸۷۵۹۷
۰	۱۰۶۲۹۰	۲۲۹۰۹۷	۲۲۶۵۵۲۶	۸۴۸۱۹۴	۱۲۰۲۸۸۲	۰
۸۳۷۸۱۵	۱۴۳۹۵۲	۵۱۴۰۳۹	۷۸۲۹۲۰	۲۸۷۶۴۱	۲۶۳۸۷	۱۰۸۷۵۹۷
۵۸۴۴۸۰	۸۸۳۱۰۷	۱۵۳۰۶۱۲	۱۶۷۰۵۰۴۲	۱۹۴۶۵۴۹	۱۲۱۹۶۸۲	۰
ریل ترابرسبا	نورالرضا	جوپار	رجا	مهتاب سیر جم	پارس لاریم	ریل پرواز نواقرین

جدول Error! No text of specified style in

document. ماتریس انتقال (ماتریس جذب و طرد)

برای مثال جدول ۳ تقاطع شرکت رجا با خودش عدد ۱۴۴۳۹۵۰۶ را نشان می‌دهد و بدین مفهوم است که این شرکت توانسته است ۱۴۴۳۹۵۰۶ نفر از مشتریان و مسافران قبلی خود را حفظ کند. تقاطع شرکت مهتاب سیر جم و جوپار عدد ۱۲۱۱۷۰/۶ را نشان می‌دهد و بدین مفهوم است که شرکت جوپار توانسته است تقریباً در طی ۴ دوره به طور متوسط ۱۲۱۱۷۰ نفر از مشتریان شرکت مهتاب سیر جم را جذب نماید. به عبارت دیگر به طور متوسط ۱۲۱۱۷۰ نفر از مشتریان و مسافران مهتاب سیر جم در طی دوره مورد مطالعه به شرکت جوپار روی آورده اند.

مرحله بعدی تعیین ماتریس انتقال بین شرکت‌های مورد بررسی می‌باشد. همانطور که لازم است در یک مساله وضعیت حال مشخص شود، لازم است تعداد جابجایی از یک وضعیت به وضعیت دیگر نیز مشخص شود. در تحلیل مارکوف فقط توجه به کسانی نیست که تغییر حالت داده‌اند، بلکه به دنبال آن هستیم که بدانیم چه مشتریانی از خدمات یک شرکت به شرکت دیگر روی آورده‌اند. برای انجام این مرحله با استفاده از تعداد مشتریان اول دوره، متوسط تعداد مشتریان کسر شده، متوسط تعداد مشتریان اضافه شده و مشتریان پایان دوره، تعداد مسافرانی که به شرکت فعلی خود وفادارند و همچنین تعداد مسافرانی که به شرکت جدید روی می‌آورند مشخص می‌شود. نتایج محاسبات ماتریس انتقال در جدول ۳ آورده شده است.

$A * B = C$ رابطه ۵

که داریم:

ماتریس A: سهم بازار هر شرکت در زمان ۱ (دوره ۰)

را
 $A = [a_1 \ b_1 \ c_1 \ d_1 \ e_1 \ f_1 \ g_1]$
 = [0.048 0.039 0.726 0.070 0.07 ۰.۰۶]

ماتریس B: احتمال جابجایی مشتریان در شرکت‌های ۷ گانه
 مورد بررسی (جدول ۴)

رابطه ۷
 $B = \begin{bmatrix} p_{11} & \dots & p_{17} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{71} & \dots & p_{77} \end{bmatrix}$

ماتریس C: سهم بازار هر شرکت در زمان ۲ (دوره ۱)

رابطه ۸
 $C = [a_2 \ b_2 \ c_3 \ d_4 \ e_5 \ f_6 \ g_7]$

با توجه به ثابت بودن تعداد افراد جامعه مورد بررسی و با در نظر گرفتن اینکه جمع درایه‌های هر سطر ماتریس احتمال برابر واحد است، این ماتریس قابلیت پیش‌بینی برای دوره‌های آینده را خواهد داشت. ماتریس پیش‌بینی از حاصلضرب ماتریس حالت در ماتریس احتمال بدست می‌آید. از عملکردهای ماتریس احتمال اینکه جابجایی مشتریان را در زمان‌های آینده و برای شرکت‌های مختلف پیش‌بینی خواهد کرد. با توجه به محاسبات انجام شده در گام‌های قبل، ماتریس حالت که در واقع بیانگر سهم بازار شرکت‌ها می‌باشد برای ۴ دوره آینده (۱، ۲، ۳ و ۴) محاسبه شد که نتایج در جدول ۵ آورده شده است.

جدول Error! No text of specified style in

document. پیش‌بینی سهم بازار شرکت‌های حمل و نقل ریلی با

زنجیره مارکوف

نام شرکت	سهم بازار دوره ۱	سهم بازار دوره ۲	سهم بازار دوره ۳	سهم بازار دوره ۴
ریل ترابر سبا	۰/۰۷۳	۰/۰۹۶	۰/۱۱۸	۰/۱۳۹
نورالرضا	۰/۰۵۹	۰/۰۷۶	۰/۰۸۸	۰/۰۹۸
رجا	۰/۶۵۰	۰/۵۸۴	۰/۵۲۵	۰/۴۷۳
جوپار	۰/۰۸۴	۰/۰۹۵	۰/۱۰۲	۰/۱۰۷
مهتاب	۰/۰۶۳	۰/۰۵۷	۰/۰۵۲	۰/۰۴۹

در مرحله بعد ماتریس احتمال جذب و طرد (ابقا و جابجایی) تعیین شد. در واقع پس از محاسبه ماتریس انتقال، از تقسیم هر درایه از ماتریس بر جمع هر سطر احتمال انتقال و ابقا

نام شرکت	ریل ترابر سبا	نورالرضا	رجا	جوپار	مهتاب سیر	پارس لاریم	نورالرضا	ریل ترابر سبا
ریل ترابر سبا	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
نورالرضا	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷
رجا	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰	۰/۰۲۰
جوپار	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲	۰/۰۲۲
مهتاب سیر	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶
پارس لاریم	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴
ریل ترابر سبا	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

مشتری به دست آمد.

جدول Error! No text of specified style in

document. ماتریس احتمال جذب و طرد

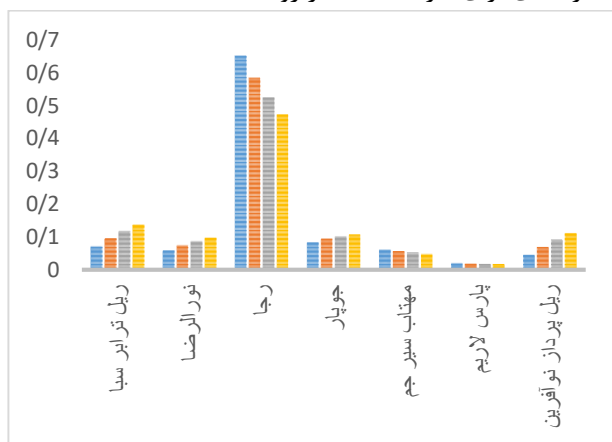
در مرحله آخر نوبت به تعیین سهم آینده هر یک از شرکت‌ها می‌رسد که در واقع از مجموع حاصلضرب ماتریس احتمال جذب و طرد در میزان سهم فعلی بازار آن شرکت بدست می‌آید. به عبارت دیگر پس از ضرب ماتریس حالت در دوره قبلی و ماتریس احتمال جذب و طرد، سهم بازار شرکت در دوره بعدی محاسبه می‌شود. در این قسمت سهم بازار شرکت برای ۴ دوره با رویکرد زنجیره مارکوف پیش‌بینی شد که نتایج در جدول ۵ آورده شده است. به عنوان نمونه برای محاسبه سهم بازار هر یک از شرکت‌ها در دوره ۱ به صورت زیر عمل شد:

در این پژوهش جهت شناسایی قابلیت‌های نوآوری در صنعت ریلی، ابتدا از طریق مطالعه ادبیات موجود قابلیت‌ها شناسایی شدند. در ادامه به منظور بومی‌سازی و نهایی سازی قابلیت‌های مذکور، با تیم خبرگان تحقیق مصاحبه شد. پس از پرسیدن سوالات از ۱۰ خبره و تحلیل محتوا بر روی صحبت‌های آن‌ها، الگوی نهایی از تحلیل محتوای مصاحبه‌ها استخراج شد. مطابق الگوی پژوهش با بهره‌گیری از زنجیره مارکوف سهم آینده شرکت های ریلی و نرخ طرد و جذب هر یک از شرکتهای محاسبه گردید. در نهایت پس از مقایسه نتایج با سایر پژوهش‌ها پیشنهاداتی به دست اندرکاران این صنعت ارائه گردید.

یافته های این پژوهش مشابهت هایی با نتایج بررسی Raghuvanshi و همکاران (۲۰۱۹) در شرکتهای کوچک و متوسط و تحقیق Wang and Zhang (۲۰۱۸) در ارزیابی قابلیت نوآوری در صنعت زغال سنگ در چین داشته و موید مولفه های بدست آمده در صنعت ریلی ایران می باشد. این پژوهش نشان داد که بهره‌گیری از مدل زنجیره مارکوف برای پیش‌بینی روند سهم بازار، به همراه ارزیابی قابلیت نوآوری سبز، می‌تواند به شکل قابل توجهی به سیاستگذاران و مدیران در طراحی استراتژی‌های توسعه پایدار کمک کند. این نتیجه با تحقیقات Zhao و همکاران (۲۰۲۵) که بر اهمیت سیاست‌های حمایتی در توسعه حمل و نقل سبز تاکید دارند، همسو است و بر نقش کلیدی نوآوری در موفقیت بلندمدت بازار تاکید می‌کند. علی‌رغم وجود تفاوت‌هایی با پژوهش اسماعیل و همکاران (۲۰۱۹) شاخص های قابلیت نوآوری در صنعت ریلی ایران بومی سازی و استخراج شده و از خلای موجود در این زمینه کاسته است. با توجه به اینکه مطابق توانایی سازمان در یکپارچه سازی استراتژی تحقیق و توسعه بعنوان مهمترین قابلیت نوآوری در صنعت ریلی میباشد یکی از خلاهای جدی در کشور رسیدگی ضعیف به این موضوع می باشد. با صرف وقت و هزینه در این قابلیت می توان شکوفایی روز افزون در صنعت را شاهد بود. از این رو صمدی و دیگران (۲۰۲۳) با بررسی قابلیت‌های شرکت‌های دانش‌بنیان در صنایع شیمیایی ایران تحقیق و توسعه را بعنوان یکی از قابلیت‌های شرکتهای دانش بنیان نوآور شناسایی نمودند. که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. نتایج حاصل از پیش‌بینی سهم آینده بازار شرکت‌های حمل و نقل ریلی مسافری ایران با استفاده از مدل زنجیره مارکوف، نشان‌دهنده روند افزایشی سهم بازار این بخش در سال‌های آتی است. این یافته‌ها با مطالعات پیشین که اهمیت فناوری‌های نوین و توسعه قابلیت‌های نوآوری سبز را در افزایش رقابت‌پذیری و سهم بازار شرکت‌های حمل و نقل تأیید می‌کنند، همخوانی دارد (Gupta

سیر جم				
پارس لاریم	۰/۰۲۱	۰/۰۲۰	۰/۰۱۹	۰/۰۱۸
ریل پرداز نوآفرین	۰/۰۴۶	۰/۰۶۹	۰/۰۹۱	۰/۱۱۲

با توجه به خاصیت بی حافظگی زنجیره مارکوف که حالت بعدی تنها به حالت قبل وابسته است، برای پیش بینی هر سال، پیش بینی سال قبل در ماتریس احتمال ضرب گردید که نتایج قابل مشاهده می‌باشد. همانطور که ملاحظه می‌شود، سهم بازار شرکت رجا در حال کاهش می‌باشد که این نکته می‌تواند زنگ خطر جدی برای شرکت به شمار رود.



شکل ۳. مقایسه سهم بازار شرکت‌ها بر اساس نتایج مارکوف دوره ۱ تا ۴

همانطور که ملاحظه می‌شود، سهم شرکت‌های مسافری رجا، مهتاب سیر جم و پارس لاریم دارای رشد نزولی بوده و شرکت‌های ریل ترابر سبا، نورالرضا، جویار و ریل پرداز نوآفرین دارای رشد صعودی در کسب سهم بازار می‌باشند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این تحقیق پیش‌بینی سهم آینده بازار با زنجیره مارکوف مبتنی بر الگوی جامع ارزیابی قابلیت نوآوری شرکت‌های مسافری ریلی بوده است. با به کارگیری این الگو میتوان زمینه را برای دستیابی به عملکرد مطلوب تر نوآوری و بهره‌مندی از قابلیت‌های آن و کسب سهم بیشتر از صنعت حمل و نقل به منظور حفظ بهتر محیط زیست و دستیابی به توسعه پایدار فراهم آورد. پیش‌بینی سهم آینده شرکتهای حمل و نقل ریلی می‌تواند به شکوفایی و توسعه اقتصادی این صنعت کمک شایانی نماید.

فناورانه و قابلیت تولید/خدمات از جمله دیگر قابلیت های شناسایی شده در الگوی این پژوهش هستند. در صورتیکه صمدی و دیگران (۲۰۲۳) شش معیار فن آوری، تولید، تحقیق و توسعه، بازاریابی، سازماندهی و قابلیت های مالی مبتنی بر قابلیت های شرکتهای دانش بنیان نوآور شناسایی نمودند. Jiang و همکارانش (۲۰۱۹) قابلیت ارتباط نزدیک با ذینفعان نوآوری شرکت را بهبود می بخشد.

بر اساس یافته های این پژوهش به مدیران و تصمیم گیرندگان صنعت ریلی پیشنهاد می شود:

سیاست نوآوری باید ویژگیهای خاص این بخش را مدنظر قرار دهد. شناخت سیر شکل گیری و تحول و عوامل موثر بر توانمندی نوآوری میتواند سیاست گذاران را در تدوین بسته های سیاستی مناسب یاری کند.

چرخه منابع انسانی سبز را باید در تدوین استراتژی ها، خط مشی ها و برنامه های مرتبط با حوزه مدیریت منابع انسانی لحاظ نماید.

توجه به عوامل درون و برون سازمانی سبز در کنش و واکنش های مترتب بر حمل و نقل سبز بایستی مورد توجه مدیران قرار گیرد.

آموزش و فرهنگسازی درونسازمانی: تقویت دانش و مهارتهای کارکنان در زمینه توسعه پایدار و ایجاد فرهنگ سازمانی که نوآوری پایدار را ترویج میکند.

با در نظر گرفتن یارانه های حمایتی برای همکاری در تحقیق و توسعه، ارائه یارانه های حمایتی برای اخذ مجوزهای مورد نیاز بدون کاهش سطح استانداردها، فراهم کردن امکان ارتباطات ملی و بین المللی بین شرکتهای ریلی را در انجام پروژه های تحقیق توسعه یاری کنند. مدیران و مسئولین صنعت حمل و نقل ریلی کشور و مدیران شرکت های ریلی همواره با توجه به اینکه بیشتر تاثیر و اهمیت را در میان قابلیت های نوآوری، قابلیت تحقیق و توسعه به خود اختصاص داده است، پیشرفت فناورانه و فرایندهای تحقیق و توسعه را مورد بررسی قرار دهند و بخشی از بودجه سالانه خود را به تحقیق و توسعه اختصاص دهند.

تدوین برنامه ریزی استراتژیک دلالت بر ایجاد سیستم پشتیبانی مناسب سازمانی مانند فرهنگ، ساختار و سیستم های پاداش، همینطور تخصیص کارآمد سرمایه و منابع انسانی برای کاربرد در مسیری اثربخش دارد. در این راستا مواردی همچون ایجاد چشم انداز، اهداف و استراتژی های نوآورانه، اطلاع رسانی چشم انداز،

et al., 2024). Liu et al., 2024) ارزیابی قابلیت نوآوری سبز در شرکت های مورد بررسی، نشان داد که شرکت هایی که سرمایه گذاری بیشتری در زمینه فناوری های پاک و بهینه سازی فرآیندها داشته اند، توانسته اند سهم بازار بیشتری کسب کنند. این موضوع تأییدی بر نتایج مطالعه Jin و همکاران (۲۰۲۳) است که نوآوری سبز را به عنوان عامل کلیدی موفقیت و پایداری در صنعت حمل و نقل معرفی کرده اند.

علاوه بر این، نقش قابلیت های دیجیتال و فناوری های هوشمند در بهبود عملکرد نوآوری سبز، مطابق با یافته های Wang و همکاران (۲۰۲۴) در این پژوهش نیز برجسته شده است. این تطابق نشان می دهد که به کارگیری فناوری های نوین نه تنها به پیش بینی دقیق تر بازار کمک می کند بلکه زمینه ساز توسعه پایدار و سبزتر در حمل و نقل ریلی است.

با این حال، تفاوت های بومی ایران از لحاظ زیرساخت ها، سیاست های حمایتی و فرهنگ سازمانی، چالش هایی را در مسیر توسعه قابلیت نوآوری سبز ایجاد می کند که نیازمند توجه ویژه سیاست گذاران و مدیران است. این موضوع نیز با مطالعات پیشین که بر اهمیت بومی سازی استراتژی های نوآوری تأکید دارند (Kumar & Singh, 2023)، همسو است.

همچنین Wang and Zhang (۲۰۱۸) تحقیق و توسعه، بهره برداری از منابع، مدیریت سازمانی و مدیریت مالی را یکی از چهار بعد مفهومی کلیدی را برای قابلیت های نوآوری نسبی معدن ذغال سنگ چین برآورد نمودند. Zhang و دیگران (۲۰۲۴) بیان می کنند یافته های ما نشان می دهد که هم شرکت های بزرگ و هم دانشگاه ها نقشی حیاتی در فرآیند نوآوری فناوری داشته اند. علاوه بر این، سیاست های تشویقی بسیاری از نوآوران را به رقابت و همکاری ترغیب می کند که منجر به شکل گیری و تکمیل زنجیره ارزش صنعتی می شود. مطالعات پیشین عمدتاً بر تحلیل بازار و تکنیک های پیش بینی تمرکز داشتند، اما این تحقیق با تاکید بر ارزیابی قابلیت نوآوری سبز، جنبه نوینی از پایداری و فناوری را به مسئله اضافه کرده است. (Wang et al., 2024) نتایج نشان می دهد که نوآوری های سبز، خصوصاً در بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش آلاینده ها، نقش کلیدی در حفظ و ارتقای سهم بازار شرکت ها دارند، که این با یافته های Chen و همکاران (۲۰۲۳) همخوانی دارد. خمسه و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهش ارزیابی نوآوری مبتنی بر فناوری اطلاعات هوشمندی استراتژیک را از پیامدهای توسعه فرهنگی در استارت آپ های فناوری اطلاعات عنوان نمودند. در این پژوهش بعنوان یکی از شاخص های قابلیت نوآوری مطرح شده است. قابلیت های سرمایه گذاری، آمادگی

نوآوری های پژوهش:

استفاده از زنجیره مارکوف برای پیش بینی تغییرات احتمالی در سهم بازار و قابلیت های نوآوری شرکت ها مطابق با شرایط بومی صنعت ریلی ایران: این رویکرد می تواند به شناسایی روندهای آینده مطابق با شرایط بومی صنعت ریلی ایران کمک کند و به شرکت ها در تدوین استراتژی های بهتر برای رقابت در بازار کمک کند. ایجاد چارچوبی جامع که همزمان سهم بازار آینده را پیش بینی می کند و توانمندی های نوآوری سبز شرکت ها را ارزیابی می نماید، که این چارچوب می تواند به عنوان ابزاری راهبردی در مدیریت و برنامه ریزی صنعت حمل و نقل ریلی به کار رود. طراحی و توسعه شاخص ها و معیارهای بومی و تخصصی برای سنجش قابلیت نوآوری سبز در شرکت های ریلی ایران، که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته است و امکان مقایسه دقیق و واقعی با سایر صنایع و کشورها را فراهم می کند. ترکیب مفاهیم قابلیت نوآوری و حمل و نقل سبز: با توجه به اهمیت روز افزون قابلیت نوآوری در صنایع بهره گیری از این قابلیت های در حمل و نقل سبز می تواند اثرات مفیدی در جهت کاهش آلاینده ها در سیاست گذاری آینده شرکت های فعال در صنعت ریلی کشور داشته باشد.

محدودیت های تحقیقات:

پژوهش حاضر هم چون اکثر پژوهش ها با محدودیت های ذاتی پژوهش و محدودیت های پژوهشگر مواجه بوده است که از آن جمله به نو بودن موضوع در حوزه سازمان و مدیریت و پراکنده بودن منابع اشاره کرد. علاوه بر آن به واسطه تفکر بین رشته ای، حفظ انسجام یافته ها دشوار بوده است. با این حال پیشنهاد می شود در تحقیقات آتی الگوی پیشنهادی در صنایع دیگری اجرا شود و نتایج با این تحقیق مقایسه شود. همچنین پیشنهاد می گردد از سایر تکنیک های پیش بینی، شبیه سازی، استفاده از الگوریتم های مختلف برای پیاده سازی پلتفرم پیشنهادی استفاده شود و نتایج حاصله با این تحقیق مقایسه گردد.

اهداف و استراتژی های نوآورانه میان اعضای سازمان و ایجاد خط مشی هایی برای نوآوری در صنعت ریلی میبایست در دستور کار شرکت ها قرار گیرد.

تهیه برنامه های رقابتی توسط شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران بخصوص معاونت مسافری راه آهن ج.ا.ا جهت افزایش رقابت میان شرکت ها در حوزه قابلیت نوآوری و حمل و نقل سبز.

پایش مستمر وضعیت شرکت های مسافری صنعت ریلی در حوزه قابلیت های نوآوری و توسعه پایدار توسط شرکت راه آهن جمهوری اسلامی ایران از طریق الگوی پیشنهادی پژوهش.

به طور کلی مهمترین اقدام جهت بهبود قابلیت نوآوری در صنعت حمل و نقل ریلی ایجاد فرهنگ نوآوری سبز بوده که ترویج این فرهنگ از طریق آموزش و ارائه روش های موثر برای نوآوری امکان پذیر خواهد شد.

پیشنهاد بعدی ایجاد زیرساخت های لازم به منظور بهبود قابلیت های نوآوری می باشد.

نتایج زنجیره مارکوف برای پیش بینی سهم بازار شرکت ها تا دوره ۴ نشان داد که این شرکت نزدیک به ۲۰ درصد سهم بازار خود را از دست خواهد داد، بنابراین تمرکز و سرمایه گذاری در حوزه نوآوری و افزایش توانمندی های نوآورانه این شرکت می بایست در صدر تصمیمات مسئولین این شرکت قرار گیرد.

با توجه به مزیت های نسبی موجود در سیستم حمل و نقل ریلی و افزایش قیمت بنزین که گرایش به استفاده از این شیوه حمل و نقل در آینده را افزایش میدهد. از این رو دفتر سرمایه گذاری و امور بین الملل راه آهن ج.ا.ا با سرمایه گذاری در این بخش و استفاده از سیستم مدرن و مجهز به فناوری روز و همچنین توسعه ناوگان مسافری، میتوان سهم بخش ریلی بعنوان سیستم حمل و نقل سبز را در جابجایی مسافر افزایش داد. همچنین دولت میتواند از طریق پوشش ریسک سرمایه گذاری و همچنین تامین منابع مالی مورد نیاز برای بخش خصوصی، ایجاد انگیزه کند تا از مشارکت این بخش در جهت احداث و بهره برداری از خطوط جدید کشور و بهبود و گسترش فناوریهای اطلاعات، اصلاح روشها و مکانیزه کردن سیستمها، در جهت نیل به توسعه پایدار بهره لازم را ببرد.

منابع

استادی جعفری، مهدی،، رصافی امیرعباس (۱۳۹۱)؛ ارزیابی سیاست های توسعه پایدار در بخش حمل و نقل شهری با استفاده از مدل های سیستم پویایی؛ مطالعه موردی: شهر مشهد. مدیریت شهری دوره ۱۱ بهار و تابستان ۱۳۹۲ شماره ۳۱.

URL: <http://ijurm.imo.org.ir/article-1-57-fa.html>

امیری، مقصود، و بیگلری کامی، مهدی. (۱۳۹۳). پیش بینی رفتار سهام با استفاده از مدل زنجیره مارکوف. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی)، ۵(۲۰)، ۷۹-۹۴. <https://sid.ir/paper/fa197742SID>

جباری زاده گان، علیرضا؛ پورزرگر، محمدرضا؛ نوروز برازجانی، ویدا؛ (۱۴۰۱) بررسی زیر ساخت‌ها و راهکارهای موثر در شکل‌گیری و توسعه حمل و نقل سبز شهری. مجله: مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای، تابستان ۱۴۰۱، دوره سوم - شماره ۲ (از صفحه ۱۵۶ تا ۱۶۸)

حاضری، هانف، رحمتی، منصور، پاشازاده، اصغر، (۱۴۰۲) سنجش میزان اثرگذاری شاخص های حمل و نقل پایدار بر زیست پذیری شهری (نمونه مورد: شهر اردبیل)، نشریه جغرافیا و روابط انسانی « دوره ۶، شماره ۲ (پاییز ۱۴۰۲)

حسن‌زاده، م، حاضری، ه و دوازده امامی، ز. (۱۴۰۲). اثر نوآوری بر رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه. کنفرانس بین‌المللی جهش علوم مدیریت، اقتصاد و حسابداری. بازیابی از <https://civilica.com/doc/1863929>

راعی جلال، نجفی محمد، فلاح نیا محمود (۱۴۰۱)، مدل سازی قابلیت اطمینان پهباد به روش مارکوف، نشریه: فناوری در مهندسی هوافضا: ۱۴۰۱ | دوره: ۶ | شماره: ۴ صفحات: ۱-۱۲.

سین پور، م، جمشیدی، م، محمدی فری و بهور، ش. (۲۰۲۱) بررسی تأثیر نوآوری استراتژیک بر عملکرد نوآورانه با نقش تعدیلگر محیط تجاری (مورد مطالعه: شرکتهای کوچک و متوسط کرمانشاه. فصلنامه علمی کارافن ۱۷، ۱۸۹-۲۰۸)

زاده گرگان، محمد و محقق زاده، فاطمه (۱۳۹۹)، تاثیر قابلیت نوآوری و تسهیم دانش بر عملکرد نوآوری و عملکرد بازاریابی (مورد مطالعه: بانک پارسیان استان تهران)، چهارمین کنفرانس ملی اقتصاد، مدیریت و حسابداری، شیروان.

سلمانی مجاوری، حمیدرضا؛ ترابی نقی؛ رادفر، رضا. (۱۴۰۰)، تبیین مدل بکارگیری قابلیت‌های نوآوری فناورانه در حمل و نقل پایدار، فصلنامه علمی پژوهشنامه حمل و نقل، سال هجدهم، دوره چهارم، شماره ۶۹، زمستان ۱۴۰۰.

عباس پور اسفدن، قنبر (۱۳۹۲)، تحقیق در عملیات پیشرفته (برنامه ریزی ریاضی)، اساتید برتر، تهران ۱۳۹۲

عباس پور اسفدن، قنبر، مرادی، مجید (۱۳۹۶) ارزیابی قابلیت اطمینان و دسترسی پذیری سیستم های دارای افزونگی با استفاده از مدل مارکوف، پایان نامه ارشد، ۱۳۹۶، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران جنوب.

قائدامینی هارونی، عباس؛ مهرداد صادقی ده چشمه؛ الهه مشرف قهفرخی؛ سمانه کلدانی (۱۴۰۲)، تاثیر مدیریت دانش سبز بر نوآوری سبز و توسعه پایدار با نقش میانجی فرهنگ سبز سازمانی، فصلنامه مدیریت سبز، دوره ۳، شماره ۳، آذر ۱۴۰۲، صفحه ۱۲۶-۱۰۴

محرابیان، آزاده، (۱۳۹۱). بررسی عوامل موثر بر جابجایی مسافر در شبکه حمل و نقل ریلی در ایران، فصلنامه علوم اقتصادی، سال هفتم، شماره بیست و دوم، بهار ۱۳۹۲.

مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، (۱۴۰۱) گزارش تحلیل و بررسی اثرات زیست محیطی حمل و نقل ریلی.

نصراللهی، مهدی، فتحی، محمد رضا، عرب، احد، رضی محب سراج، سمیه (۱۴۰۳)، ارائه الگویی جهت ارزیابی و انتخاب شبکه تأمین پایدار در صنعت حمل و نقل ریلی، فصلنامه علمی جاده، سال بیست و دوم، دوره دوم، شماره ۱۱۹، تابستان ۱۴۰۳

نوبخت، محمدباقر (۱۳۹۱) حمل و نقل ریلی؛ بررسی عملکرد و نگاهی به آینده، گزارش راهبردی شماره ۱۵۷، معاونت پژوهش‌های اقتصادی مرکز تحقیقات استراتژیک.

ورمزیاری، م. و ذاکر حقیقی، ک. (۱۳۹۵). حمل و نقل و توسعه پایدار. سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در عمران، معماری و شهرسازی.

Aili Zhang, Han Zhu, Xinyu Sun (2024) Manufacturing intelligentization and technological innovation: Perspectives on intra-industry impacts and inter-industry technology spillovers/journal/technological-forecasting-and-social-change Volume 204, July 2024, 123418

AlTaweel, I. R., & Al-Hawary, S. I. (2021). The mediating role of innovation capability on the relationship between strategic agility and organizational performance. Sustainability, 13(14), 7564.

Argatu, R. (2020). Innovation capability assessment tools in social enterprises. In *Proceedings of the International Conference on Business Excellence* (Vol. 14, No. 1, pp. 91-101). Sciendo

Banmairuroy, W., Kritjaroen, T. and Homsombat, W (2022). The effect of knowledge-oriented leadership and human resource development on sustainable competitive advantage through organizational innovation's component factors: Evidence from Thailand's new Scurve industries. *Asia Pacific Management Review*, 27(3), 200-209.

Bongardt & Schaltenberg,) 2011)

Castela, B. M., Ferreira, F. A., Ferreira, J. J., & Marques, C. S. (2018). Assessing the innovation capability of small-and medium-sized enterprises using a non-parametric and integrative approach. *Management Decision*.

Cinzia Battistella a, Giovanna Ferraro b, Elena Pessot c (۲۰۲۳)Technology transfer services impacts on open innovation capabilities of SMEs, Volume ۱۹۶, November ۲۰۲۳, ۱۲۲۸۷۵

Ferreira, J., Coelho, A., & Moutinho, L. (2020). Dynamic capabilities, creativity and innovation capability and their impact on competitive advantage and firm performance: The moderating role of entrepreneurial orientation. *Technovation*, 92, 102061

Gault, Fred (2018) Defining and measuring innovation in all sectors of the economy, Research Policy

Volume 47, Issue 3, April 2018, Pages 617-622. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.01.007>

Han, S., Lyu, Y., Ji, R., Zhu, Y., Su, J., & Bao, L. (2020). Open innovation, network embeddedness and incremental innovation capability. *Management Decision*

Hiltunen, E., Palo-oja.O-M., Perkkiö, M. (2021). Creating and Implementing Standardized Management Innovation in a Large Organization, *South Asian Journal of Business and Management Cases*, VOL.10, NO.1, PP. 77–87.

Liu, X., & Yang, X. (2019). Identifying Technological Innovation Capability of High-Speed Rail Industry Based on Patent Analysis. In *2019 8th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM)* (pp. 127-131). IEEE

Paridhi, Dr. Sangeeta Porwal and Dr. Hamendra Kumar Porwal(2021) Cost classification and decision-making: Practical approach. *International Journal of Applied Research* 2021; 7(4): 33-39. DOI: <https://doi.org/10.22271/allresearch.2021.v7.i4a.8457>

Muninger, M. I., Mahr, D., & Hammedi, W. (2022). Social media use: A review of innovation management practices. *Journal of Business Research*, 143, 140-1۵۶.

Raghuvanshi, J., Agrawal, R., & Ghosh, P. K. (2019). Measuring the innovation capability of micro enterprises in India *Benchmarking: An International Journal*.

Rhee, M. U. N. S. U. N. G., & Stephens, A. R. (2020). Innovation-orientated technology assimilation strategy and Korean SMES'enhancing innovation capability, competitive advantage and firm performance. *International Journal of Innovation Management*, 24(06), 2050081.

D N Nagapoojitha(2024), Stock Market Predictions Using Machine Learning Techniques, *Indian Scientific Journal Of Research In*(Indospace Publications)Vol. 08, Iss: 07.26 Jul 2024

Samadi, Mitra, Mirnezami, Seyed Reza, Torabi Khargh, Mohammad (2023), The impact of organizational capabilities on the international performance of knowledge-based firms, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 9 (2023) 100163, <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-open-innovation-technology-market-and-complexity>.

Ulla A. Saari a, Svenja Damberg b e, Matthias Schneider b, Leena Aarikka-Stenroos a, Cornelius Herstatt b, Minna Lanz c, Christian M. Ringle d (2024). Capabilities for circular economy innovation: Factors leading to product/service innovations in the construction and manufacturing industries Volume 434, 1 January 2024, 140295

Wang, W., & Zhang, C. (2018). Evaluation of relative technological innovation capability: Model and case study for China's coal mine. *Resources Policy*, 58, 144-149.

Susilawati, R., & Sunendiari, S. (2022). Forecasting the Number of Train Passengers Using the Arima Method and Gray System Theory. *Journal of Statistical Research*, 1–12.

- Gurmach, A. (2022). Overview of statistical methods for forecast development. *Visnyk of Sumy State University*, (4), 197–204. <https://doi.org/10.21272/1817-9215.2022.4-20>
- Wang, B., & Wang, M. (2023). Sustainability in innovation and supply chain development. *Sustainability*, 15(3), 3476. <https://doi.org/10.3390/su1503476> [25].
- Kryvenchuk, Yurii (۲۰۲۳) Predicting fraudulent card transactions using machine learning methods, Conference: 2023 IEEE 18th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT) DOI:10.1109/CSIT61576.2023.10324020
- Rajak, S., Hrthiban, P. and Dhanalakshmi, R., (2016), "Sustainable Transportation Systems performance evaluation using fuzzy", ISSN: 1470-160X, pp. 25-50.
- Zhang, Y., & Fung, P. (2024). Progress in generative AI and its transformative impact on industries. Tsinghua University. Retrieved from <https://www.tsinghua.edu.cn/en/info/1320/12333.htm>.
- Xuegang Sun, Hebei University of Technology, China (۲۰۱۹) , Digital Transformation and Corporate Risk-Taking: Empirical Evidence from Chinese A-Share-Listed Companies, *Journal of Global Information Management* Volume 31 • Issue 8. <https://orcid.org/0000-0002-7047-0935>
- Zhang, H., Liu, Y., & Kim, S. (2024). Green innovation dimensions and their impact on environmental performance: A systematic review. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 11(3), 45-63. <https://doi.org/10.14738/assrj.113.16400>
- Li, J., & Chen, M. (2025). Artificial intelligence adoption and green innovation capability: Evidence from emerging markets. *Finance Research Letters*, 52, 103571. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.103571>
- Wang, Q., Zhang, X., & Zhao, L. (2024). Digital capabilities and green innovation performance: The mediating role of green supply chain collaboration. *Heliyon*, 10(6), e11317. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e11317>
- Chen, Y., Huang, X., & Zhao, L. (2023). Green innovation and environmental performance: A review of the literature. *Journal of Cleaner Production*, 385, 135541. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.135541>
- Jin, Y., Park, H., & Lee, S. (2023). Measuring green innovation capability: A multi-dimensional framework. *Sustainability*, 15(4), 2956. <https://doi.org/10.3390/su15042956>
- Liu, F., Zhang, T., & Xu, J. (2024). Evaluating green innovation capability in Chinese manufacturing firms: A multi-criteria decision-making approach. *Journal of Cleaner Production*, 395, 136480. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.136480>
- Nguyen, T., Tran, L., & Pham, D. (2023). Green transportation systems: Technologies and environmental impacts. *Journal of Cleaner Production*, 385, 135622. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.135622>
- Li, X., & Wang, J. (2024). Electric vehicles and green transport policies: A review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 112, 103534. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2024.103534>
- Zhao, Y., Liu, Q., & Zhang, H. (2025). Policy frameworks for promoting green transportation: A comparative analysis. *Sustainable Cities and Society*, 84, 104177. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2025.104177>
- Chen, Y., Huang, S., & Zhang, L. (2024). Impact of green transportation on urban air quality and public health: Evidence from major cities. *Environmental Science & Policy*, 140, 125-134. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2024.03.004>

In Persian

Abbaspour Esfandān, G. (2013). *Advanced operations research (Mathematical programming)*. Ostād Baratar, Tehran.

Abbaspour Esfandān, G., & Moradi, M. (2017). *Reliability and availability assessment of redundant systems using Markov model* (Master's thesis). Islamic Azad University, Tehran South Branch, Iran.

Amiri, M., & Biglari Kami, M. (2014). Stock behavior prediction using Markov chain model. *Financial Engineering and Securities Management (Portfolio Management)*, 5(20), 79–94. Retrieved from <https://sid.ir/paper/197742/fa>

Hasanzadeh, M., Hazeri, H., & Davazdeh Emami, Z. (2023). The effect of innovation on economic growth in developed and developing countries. *International Conference on Advances in Management, Economics, and Accounting*. Retrieved from <https://civilica.com/doc/1863929>

Hazeri, H., Rahmati, M., & Pashazadeh, A. (2023). Assessing the impact of sustainable transportation indicators on urban livability (Case study: Ardabil city). *Geography and Human Relations Journal*, 6(2), Fall 2023.

Jabari Zadegan, A., Pourzargar, M. R., & Nowrouz Barazjani, V. (2022). Investigation of infrastructures and effective solutions in the formation and development of urban green transportation. *Urban and Regional Sustainable Development Studies*, 3(2), 156–168.

Jafari, M., & Rosafi, A. A. (2013). Evaluation of sustainable development policies in urban transport sector using system dynamics models: Case study of Mashhad city. *Urban Management*, 11(Spring & Summer), 31. Retrieved from <http://ijurm.imo.org.ir/article-1-57-fa.html>

Nasrollahi, M., Fathi, M. R., Arab, A., & Moheb Seraj, S. (2024). Providing a model for evaluation and selection of sustainable supply chains in the rail transport industry. *Road Scientific Quarterly*, 22(2), 119, Summer 2024.

Mehrabian, A. (2012). Investigating the factors affecting passenger transfer in Iran's rail transport network. *Economic Sciences Quarterly*, 7(22), Spring 2012.

Nobakht, M. B. (2012). Rail transport; performance review and future outlook. Strategic Report No. 157, Economic Research Deputy, Strategic Research Center.

Parliament Research Center. (2022). Analysis and review of environmental impacts of rail transport. [Report].

Qaedamini Harouni, A., Mehrdad Sadeghi Deh Cheshmeh, E., Elaheh Mosharraf Ghaforkhi, & Samaneh Kaldani. (2023). The impact of green knowledge management on green innovation and sustainable development with the mediating role of green organizational culture. *Green Management Quarterly*, 3(3), 104–126.

Raei Jalal, M., Najafi, M., & Falahatnia, M. (2022). Reliability modeling of drones using Markov method. *Journal of Aerospace Engineering Technology*, 6(4), 1–12.

Salmani Majavari, H., Torabi Naqi, M., & Radfar, R. (2021). Explaining a model for applying technological innovation capabilities in sustainable transportation. *Transportation Research Quarterly*, 18(4), 69. Winter 2021.

Sin Pour, M., Jamshidi, M., Mohammadi Far, Y., & Behvar, Sh. (2021). Investigating the impact of strategic innovation on innovative performance with the moderating role of business environment: A case study of small and medium enterprises in Kermanshah. *Karafan Scientific Quarterly*, 17, 189–208.

Vormziari, M., & Zaker Haghighi, K. (2016). Transport and sustainable development. Proceedings of the 3rd International Conference on New Research in Civil Engineering, Architecture, and Urbanism.

Zadeh Gorgan, M., & Mohagheghzadeh, F. (2020). The impact of innovation capability and knowledge sharing on innovation performance and marketing performance: A case study of Parsian Bank in Tehran province. *Proceedings of the 4th National Conference on Economics, Management, and Accounting*, Shirvan, Iran.

Prediction of the future market share of Iranian passenger railway transport companies using the Markov chain model with the green innovation capability assessment approach

Introduction:

Considering the important role of the transportation system in sustainable urban development, adopting appropriate policies in the urban transportation sector and developing sustainable transportation as one of the main areas of urban growth is considered. Innovation capabilities are an important part of the value of companies. Innovative activities require companies to be able to identify and evaluate these capabilities and to forecast the future market share to formulate their strategies.

The statistical population of this research includes the senior managers of the Railway Company and rail passenger companies of the country. In this research, after examining the current market share of seven passenger companies by exploiting the comprehensive model for evaluating the innovation capability of rail passenger companies in Iran, The forecast of the market share of the companies was discussed. Using the Markov chain model, after identifying the situation, the transfer matrix was determined, and in the next step, the future market share of each company was calculated.

According to the results of Raja Company, it will lose nearly 20% of its market share, and Mehtab Sir Jam and Pars Larim companies have a downward growth, and Rail Trabar Saba, Nur al Reza, Jopar and Rail Pardaz Noafarin companies have an upward growth in gaining market share.

Keywords: Innovation, innovation capability assessment, Markov chain, sustainable development, green transportation