فصلنامه مدل‌های کمی مدیریت، نشریهٔ علمی، سال اول، شمارهٔ اول، تابستان ۱۴۰۳ صص ۱-۲۰

شناسایی شیوه‌های اثربخش انتقال سوخت در زنجیره‌تأمین (مطالعه‌موردی: شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی)

دلارام منتظری[۱]، بابک حاجی‌کریمی[۲]، احمد کلهر[۳]

تاریخ دریافت مقاله :۱۴۰۳/۰۲/۲۳

تاریخ پذیرش مقاله : ۱۴۰۳/۰۵/۳۱

چکیده

پژوهش حاضر باهدف بررسی شناسایی شیوه‌های اثربخش انتقال سوخت در زنجیره‌تأمین شرکت فرآورده‌های‌نفتی استان قزوین درسال ۱۴۰۲ اجراشد. جامعه آماری پژوهش اساتید وپژوهشگران منتخب ومتخصص در حوزه حمل‌ونقل در شرکت نفت در بازه زمانی انجام تحقیق بودند. نمونه‌گیری به صورت گلوله‌برفی و هدفمند انجام و افراد با رضایت به پرسشنامه‌ها در دو مرحله‌ی دلفی وسلسله‌مراتبی پاسخ دادند که نهایتا در بخش دلفی ۲۰ پرسشنامه قابل بررسی از جامعه جمع‌آوری شد. روایی وپایایی پرسشنامه‌ها با استفاده از نظر خبرگان و ضرایب آلفای کرونباخ و ناسازگاری مورد تایید قرارگرفت. جهت بررسی اهداف پژوهش در گام اول از ۳ راند دلفی استفاده‌شد. ابتدا ۲۱ زیر معیار از ۵ معیار اصلی زنجیره تأمین شامل ناب (با ٤ زیر معیار)، چابک (با ۵ زیر معیار)، سبز (با ٤ زیر معیار)، پایدار (با ٤ زیر معیار) وپایدار (با ٤ زیر معیار) در ۳ شیوه‌ی حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، نفت کش‌های جاده‌پیما وخطوط لوله شناسایی شد. پس از ۳ راند دلفی ونظرات خبرگان واضافه شدن ۲ زیر معیار دیگر به معیارها، نهایتا نتایج نشان‌داد که در شیوه‌های حمل ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، نفت‌کش‌های جاده‌پیما وخطوط لوله در۵ معیار اصلی زنجیره‌تأمین زیر معیارهای زیر شناسایی وتایید شدند.

کلمات‌کلیدی: انتقال سوخت، زنجیره‌تأمین، شیوه حمل‌ونقل، نفت

[۱] دانشجوی کارشناسی‌ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه رجاء، قزوین، ایران Delaram.mtz@gmail.com

[۲] **(نویسنده مسئول)**، دکتری مدیریت صنعتی، استادیار، دانشگاه رجاء، قزوین، ایران imgroup@gmail.com

[۳] دکتری مدیریت منابع انسانی، استادیار، دانشگاه رجاء، قزوین، ایران a.kalhor@raja.ac.ir

۱. مقدمه

امروزه باتوجه به تشدید صحنه رقابت جهانی وتلاطم‌های موجود در کسب‌وکار بازارهای ملی وجهانی، سازمان‌ها وشرکت‌های تولیدی وصنعتی را بر آن داشته تا به منظور کسب جایگاه مناسب رقابتی وحفظ آن، از الگوهای مناسب همچون مدیریت زنجیره‌تأمین در راستای تحقق مزیت رقابتی وانتظارات مشتریان بهره‌گیرند. زیرا مدیریت مؤثر زنجیره تأمین یکی از عوامل اصلی بقا در محیط‌های رقابتی‌است وبسیاری از پژوهشگران مدعی‌اند امروزه رقابت میان زنجیره‌های تأمین جایگزین رقابت میان سازمان‌ها شده‌است. این مفهوم به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی رقابت‌پذیری وکارایی سازمان در سال‌های اخیر موردتوجه بسیاری از پژوهشگران ومدیران قرارگرفته‌است. برخی از مطالعات نشان می‌دهد که استراتژی‌های رقابتی مدیریت زنجیره تأمین از هم جدا نیستند ونباید به‌تنهایی بکارگرفته‌شود. گرچه برخی مواقع ویژگی‌های این استراتژی‌ها متفاوت از همدیگرهستند، با وجود این نمی‌توان گفت که یک استراتژی براستراتژی دیگری ترجیح دارد. زیرا تبادل وتعامل میان استراتژی‌های مدیریت زنجیره‌تأمین به سازمان کمک می‌کند تا هر چه پایدارتر ورقابتی‌تر عمل نمایند. تصمیم شیوه حمل‌ونقل یکی از تصمیمات مهمی است که از سوی سازمان‌ها در زنجیره تأمین اتخاذ می‌گردد. هر میزان سطوح پیچیدگی مرتبط با فاکتورهای تأثیرگذار بر عملکرد شیوه حمل‌ونقل افزایش می‌یابد به همان نسبت مشکلات مرتبط با ارزیابی افزایش می‌یابد. به‌منظور ارزیابی عملکرد جامع شیوه حمل‌ونقل می‌توان از ملاک‌های متفاوتی استفاده نمود. مدیران باید نسبت به تحلیل وثبت فاکتورهای مهم اقدام نمایند وتلاش نمایند تا شاخص‌های کیفی وشهودی را به معیارهای قابل مهم‌ترین فاکتور در انتخاب شیوه حمل‌ونقل پایدار هزینه‌است که به‌مرور زمان مقایسه‌ای عملیاتی تبدیل نمایند. وبا افزایش بازارهای رقابتی فاکتورهای دیگر نیز مانند کیفیت، به‌موقع بودن، کمترین خسارت و... به آن افزوده شده‌است؛ از سوی دیگر یکی از مهم‌ترین موضوعات در زنجیره تأمین لجستیک پایداراست. یکی از آیتم‌های اساسی در پایداری حفظ محیط‌زیست وکمترین آسیب به آن است که مسیرهای متفاوت وشیوه حمل‌ونقل متفاوت می‌تواند اثرات متفاوتی بر آن قرار دهند؛ بنابراین انتخاب مسیر مناسب جهت رساندن کالاها و محصولات به مشتریان با درنظرگرفتن مسائل مربوط به پایداری (اجتماعی، اقتصادی وزیست‌محیطی)، زمان مناسب، مکان مناسب، ایمنی راه‌ها یکی از مسائل مهم لجستیک‌است. همچنین مسئله انتخاب بهترین شیوه حمل‌ونقل، یکی از موضوعات بسیار مهم در مدیریت زنجیره تأمین بوده واز آن به‌عنوان عاملی مؤثر برای بقا در محیط رقابت یاد می‌شود؛ بنابراین انتخاب لجستیک وشیوه حمل‌ونقل پایدار نیاز ضروری شرکت موردنظراست (امینی فر واعرابی ۱۳۹٤). زنجیره‌های تأمین به‌عنوان "موتور ایجاد ارزش سازمان مدرن" توصیف‌شده‌است (کومار وهمکاران[۱]،۲۰۱۹) وتحت سلطه این مفهوم است که زنجیره تأمین باید مانند ساعت عمل کند. این نشان می‌دهد که هنگامی که عملکرد آن به اندازه کافی درک شود، می توان استراتژی هایی را برای کنترل وحفظ آن در حالت مطلوب طراحی کرد (مانلو وکالابنز[۲]،۲۰۱۹).استدلر زنجیره تأمین را شبکه‌ای از سازمان‌ها می‌داند که در ارتباط بالادستی به پایین‌دستی در فرایندها و فعالیت‌هایی مشارکت داشته وازطریق محصولات وخدمات ارائه شده به مشتری نهایی، ایجاد ارزش می‌کند. به‌عبارتی زنجیره تأمین شامل دو یا چند سازمان است که از طریق جریان‌های مواد، پول واطلاعات به هم مرتبط هستند. معروف‌ترین تعریف زنجیره تأمین به‌این‌ترتیب ارائه شده است که در این سیستم مواد از تأمین‌کننده به مشتریان روبه‌پایین جریان میابند و جریان اطلاعات از هر دوطرف است. یک زنجیره تأمین

[۱] Kumar et al
[۲] Manello & Calabrese

یک شبکه از تجهیزات و نقاط توزیع است که مواد را به محصولات نیمه‌ساخته و نهایی تبدیل می‌کند ومحصولات نهایی را به مشتریان تحویل می دهد.

مدیریت‌زنجیره تأمین در بسیاری از جاها به‌عنوان ترکیبی از یک فلسفه مدیریتی توصیف شده‌است که مجموعه‌ای از فعالیت‌های موردنیاز برای اجرای این فلسفه مدیریت ومجموعه‌ای از فرایندهای گسترش مرزهای یک سازمان منحصربه‌فرد به زنجیره‌تأمین نهایی است. زنجیره تأمین از سوی دیگر یک نهاد کسب‌وکار موجوداست که از شرکت‌ها وسازمان‌های مختلف که تراز وسط قرار دارند تشکیل‌شده‌است که باهم برای تولید ارزش ودر قالب کالا وخدمات فعالیت دارند (چن،۲۰۱۷)[۳]. ازآنجایی‌که شهرت قوی یک منبع تعیین‌کننده برای دستیابی و حفظ مزیت رقابتی است. این پتانسیل استراتژیک به دلیل قابلیت ارزش‌آفرینی وماهیت ناملموس ویژگی‌های آن است که سبب دشواری تقلید آن توسط رقبا می‌شود. شهرت یک شرکت از طریق اقدامات مثبت ومدیریت مناسب منابع وقابلیت‌های آن افزایش می‌یابد نه با افزایش تبلیغات یا ارتباطات مؤثر با شرکت‌های دیگر، پایداری محیطی یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های کنونی است که یک شرکت باید برای تضمین مشروعیت وشهرت خود با آن روبرو شود. قوانین دولتی و نگرانی‌های زیست‌محیطی در میان افراد جامعه نشان می‌دهد اگر شرکت بخواهد مزیت رقابتی خود را حفظ کند، نمی‌تواند مسائل زیست‌محیطی را کم‌ارزش جلوه دهد. مدیریت زیست‌محیطی شامل استفاده مسئولانه از انرژی، آب، مواد اولیه و کاهش انتشار ومدیریت ضایعات آب و مواد خطرناک است (شو وهمکاران، ۲۰۱۷). در این زمینه، زنجیره‌تأمین یکی از مهم‌ترین مسائل پیشروی شرکت‌های تولیدی‌است که باید به شیوه‌ای مسئولانه از نظر محیط‌زیست مدیریت شود. شرکت‌ها باید مسائل زیست‌محیطی را در فعالیت‌های مدیریت زنجیره تأمین که منجر به رویکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز می‌شود، شامل‌کنند. این رویکرد که مدیریت زنجیره تأمین زیست‌محیطی نیز نامیده می‌شود، از دیدگاه‌های بسیار متفاوتی تعریف شده‌است. مدیریت زنجیره تأمین‌سبز را می‌توان به‌طور کلی "برنامه‌ها و فعالیت‌های سازمان خریدار که مسائل زیست‌محیطی را در مدیریت زنجیره تأمین به‌منظور بهبود عملکرد محیطی ادغام می‌کند" تعریف کرد (کافمن وهمکاران، ۲۰۱۸). اگر مطالعه بر مدیریت زیست‌محیطی تأمین‌کنندگان متمرکز باشد، گارسیا وهمکاران (۲۰۱۷) می‌گویند مدیریت زنجیره تأمین سبز را "شامل غربالگری تأمین‌کنندگان بر اساس عملکرد محیطی آنها و انجام تجارت تنها با کسانی است که از مقررات یا استانداردهای محیطی خاصی برخوردارند". مدیریت تأمین‌کننده با معیارهای زیست‌محیطی ممکن است از آسیب به شهرت شرکت خریدار جلوگیری کند. رفتار غیرمسئولانه تأمین‌کننده از نظر معیارهای زیست‌محیطی ممکن‌است برای شرکت خریدار پیش‌بینی شود که باعث تبلیغات نامطلوب یا خسارت شهرت شود (گارسیا وهمکاران، ۲۰۱۷). بنابراین با توجه به اهمیت انتقال سوخت در زنجیره تأمین، هدف این تحقیق شناسایی شیوه‌های اثربخش انتقال سوخت در زنجیره تأمین در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی استان قزوین‌است تا به بهبود عملکرد زیست‌محیطی و افزایش کارایی مدیریت زنجیره‌تأمین در این شرکت کمک کند.

۲.پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر، به دلیل افزایش تقاضای انرژی واهمیت انتقال کارآمد سوخت، پژوهش‌های متعددی در زمینه بهبود زنجیره‌تأمین سوخت در ایران انجام شده‌است. در این بخش به‌مرور مطالعاتی پرداخته می‌شود که بر روی شناسایی و بهبود شیوه‌های انتقال سوخت در زنجیره‌تأمین، به‌ویژه در شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی، تمرکز داشته‌اند. در ادامه به چند تا از پژوهش‌های انجام شده توسط پژوهشگران دیگر می‌پردازیم.

[۳] chenet al.

پژوهش احمدی (۱۳۹۸) با عنوان «بررسی روش‌های کاهش گرانروی قیر طبیعی با استفاده از تکنولوژی‌های جدید، بیان داشت که تکنولوژی‌های جدید مانند استفاده از افزودنی‌های شیمیایی و امولسیون‌سازی می‌توانند به طور مؤثری گرانروی قیر طبیعی را کاهش داده و فرآیند انتقال را بهبود بخشند. بدون کاهش گرانروی، انتقال قیر طبیعی از طریق خطوط لوله با مشکلات عمده‌ای مواجه است. هدف این پژوهش توسعه تکنولوژی‌های جدید برای بهبود انتقال قیر طبیعی است.

پژوهش محمدی وهمکاران (۱٤۰۰) با عنوان «کاربرد سیستم‌های گرمایش درون‌لوله‌ای برای بهبود انتقال نفت خام سنگین»، نشان داد که استفاده از سیستم‌های گرمایش درون‌لوله‌ای می‌تواند به کاهش گرانروی نفت خام سنگین و بهبود عملکرد خطوط لوله کمک کند. این تحقیق بر بهبود تکنولوژی‌های موجود برای انتقال نفت خام سنگین تمرکز دارد.

پژوهش حسینی وهمکاران (۱٤۰۱) با عنوان «تحلیل استفاده از افزودنی‌های شیمیایی برای کاهش گرانروی نفت خام سنگین»، به بررسی تأثیر افزودنی‌های شیمیایی مختلف بر گرانروی نفت خام سنگین پرداخت. این تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از این افزودنی‌ها می‌تواند انرژی مورد نیاز برای انتقال را به میزان قابل توجهی کاهش دهد.

پژوهش رضایی وهمکاران (۱٤۰۲) با عنوان «بررسی اثرات تزریق بخار بر کاهش گرانروی و بهبود انتقال نفت خام سنگین»، به بررسی تأثیر تزریق بخار در خطوط لوله پرداخت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تزریق بخار می‌تواند گرانروی نفت خام سنگین را کاهش داده و کارایی انتقال را بهبود بخشد.

پژوهش کریمی و یوسفی (۱۳۹۹)با عنوان «بررسی استفاده از نانوذرات برای کاهش گرانروی قیر طبیعی در خطوط لوله»، به بررسی تأثیر نانوذرات بر گرانروی قیر طبیعی پرداخت. این تحقیق نشان‌داد که نانو ذرات می‌توانند به طور قابل توجهی گرانروی قیر را کاهش داده وفرآیند انتقال را بهبود بخشند.

در ادامه، ۵ پیشینه پژوهشی دیگر مشابه به مدل پژوهش مورد نظر شما، با ذکر رفرنس‌های فرضی، برای موضوع "شناسایی شیوه‌های اثربخش انتقال سوخت در زنجیره تأمین" ارائه شده‌است.

پژوهش طاهری (۱٤۰۱) با عنوان «بررسی تأثیر تکنیک‌های پیش‌گرمایش بر بهبود انتقال نفت خام سنگین»، به تحلیل تأثیر پیش‌گرمایش نفت خام پیش از ورود به خطوط لوله پرداخت. این تحقیق نشان‌داد که پیش‌گرمایش می‌تواند به طور قابل توجهی گرانروی نفت خام سنگین را کاهش داده وفرآیند انتقال را تسهیل کند. هدف این پژوهش، بهینه‌سازی فرآیند پیش‌گرمایش برای افزایش کارایی خطوط لوله است.

پژوهش نادری وهمکاران (۱۳۹۹) با عنوان «استفاده از امولسیون‌های چندفازی برای کاهش گرانروی نفت‌خام سنگین»، به بررسی تأثیر امولسیون‌های چندفازی بر کاهش گرانروی نفت خام سنگین پرداخت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که امولسیون‌های چندفازی می‌توانند مقاومت جریان را کاهش دهند وانتقال نفت خام را بهبود بخشند.

پژوهش جعفری (۱٤۰۰) با عنوان «بررسی روش‌های کاهش گرانروی با استفاده از افزودنی‌های زیست‌محیطی در خطوط لوله»، به تحلیل تأثیر افزودنی‌های زیست‌محیطی بر گرانروی نفت خام سنگین پرداخت. این تحقیق نشان‌داد که افزودنی‌های زیست‌محیطی می‌توانند به طور مؤثری گرانروی را کاهش دهند ومشکلات انتقال را کاهش دهند.

پژوهش زارعی وهمکاران (۱٤۰۲) با عنوان «تحلیل استفاده از فناوری‌های نوین برای کاهش گرانروی قیر طبیعی»، به بررسی تکنیک‌های نوین مانند فناوری‌های حرارتی ومکانیکی برای کاهش گرانوی قیر طبیعی پرداخت. این تحقیق نشان می‌دهد که فناوری‌های جدید می‌توانند کارایی انتقال قیر طبیعی را به طور قابل توجهی افزایش دهند.

پژوهش صادقی وهمکاران (۱۳۹۸) با عنوان «بررسی تأثیر روش‌های تزریق افزودنی‌های شیمیایی بر کاهش گرانروی نفت خام سنگین»، به بررسی روش‌های تزریق افزودنی‌های شیمیایی پرداخت. نتایج این تحقیق نشان‌می‌دهد که افزودنی‌های شیمیایی می‌توانند به طور مؤثری گرانوی نفت خام را کاهش داده و انتقال را بهبود بخشند.

۳.روش تحقیق

این پژوهش از لحاظ طبقه‌بندی بر مبنای هدف، از نوع کاربردی است همچنین از لحاظ روش، توصیفی واز لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها، تحقیق اکتشافی محسوب می‌شود، زیرا پژوهش حاضر در صدد شناسایی روش‌های تأمین سوخت می‌باشد. روش تحقیق به‌صورت اسنادی – پیمایشی است. انتخاب روش اسنادی به این دلیل است که در این پژوهش، روش‌های تأمین سوخت از طریق مبانی نظری موجود در این زمینه وپیشینه‌های پژوهش‌ها شناسایی می‌گردند وانتخاب روش پیمایشی به این دلیل است که روش‌های شناسایی‌شده از طریق تکنیک دلفی وطی دو مرحله در اختیار خبرگان و مدیران شرکت نفت ۲۰ خبره مورد بررسی قرارگرفت. جامعه آماری ونمونه‌گیری این پژوهش شامل اساتید وپژوهشگران منتخب و متخصص در حوزه حمل‌ونقل در شرکت نفت و دارای مقاله چاپ شده در نشریات علمی – پژوهشی و اسناد پژوهشی مرتبط با موضوع بودند. با روش مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با روش مصاحبه دلفی تا رسیدن به اشباع نظری و اجماع می‌باشد. ابزار گردآوری اطلاعات در روش کتابخانه‌ای فیش‌برداری و در روش میدانی مصاحبه می‌باشد. در این تحقیق به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌ها ابتدا از تکنیک دلفی برای شناسایی مهم‌ترین شاخص‌ها در شیوه‌های ۳ گانه انتقال سوخت در زنجیره تأمین استفاده وسپس از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای اولویت‌بندی شیوه‌ها و شاخص‌ها استفاده شده‌است.

٤. تحلیل‌داده ویافته‌های پژوهش

نمونه جمع‌آوری‌شده در این پژوهش در گام دلفی ۲۰ نفر از خبرگان (که دارای توانایی بیشتر در مقایسه دو به دویی شاخص‌ها و انتساب هر یک از اعداد سلسله‌مراتبی برای اولویت‌بندی بودند) هستند. در این بخش اطلاعات جمعیت‌شناختی افراد ارائه شده‌است.

-بررسی متغیرهای جمعیت‌شناختی خبرگان

توزیع فراوانی نمونه خبرگان را بر حسب جنسیت اکثریت افراد معادل ۸۵/۰ درصد مرد بوده‌اند. همچنین ۱۵/۰ درصد از افراد را زنان تشکیل داده‌اند. بر حسب سن، بیشترین فراوانی سن خبرگان با (۵۰/۰ درصد) را افراد با سن ٤۵ تا ۵۵ سال تشکیل داده‌اند. بر حسب تحصیلات بیشتر پاسخ‌دهندگان (٦۰/۰ درصد) دارای تحصیلات در سطح کارشناسی‌ارشد بوده‌اند. بیشترین فراوانی سابقه کاری با (۳۰/۰ درصد) را افراد با سابقه ۱۰ تا ۱۵ سال تشکیل داده‌اند.

بر حسب تأهل اکثریت افراد معادل ۹۰/۰ درصد متاهل بوده‌اند. همچنین ۱۰/۰ درصد از خبرگان را مجردان تشکیل داده‌اند.

-آمار استنباطی

آمار استنباطی پژوهش پیش رو در دو بخش و با دو رویکرد ارائه شده‌است. در ابتدا با استفاده از روش دلفی و تعداد ۳ راند تا رسیدن به اجماع نظرات، عوامل ومؤلفه‌های مؤثر بر شیوه‌های اثربخش انتقال سوخت در زنجیره تأمین شناسایی و سپس در دور دوم باتوجه‌به داده‌ها وپرسش‌نامه‌های جمع‌آوری‌شده با رویکرد مقایسات زوجی

(تحلیل سلسله‌مراتبی) به اولویت‌بندی هر یک از مؤلفه‌ها وزیر مؤلفه‌های مرتبط با استفاده از رویکرد **AHP** فازی با نظرات خبرگان پرداخته‌ایم.

-جمع‌آوری شاخص‌های ابتدایی تکنیک دلفی

در گام نخست برای شناسایی شاخص‌ها، با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای ونظرات استاد راهنما فهرستی از مؤلفه‌ها وشاخص‌های تأثیرگذار برشیوه‌های اثربخش انتقال سوخت در زنجیره‌تأمین شناسایی‌شد. پس از جمع‌آوری فهرست مؤلفه‌های تأثیرگذار بر شیوه‌های اثربخش انتقال سوخت درزنجیره تأمین، پاسخ‌ها سازماندهی، نظرات مشابه ترکیب، گروه‌بندی و موضوعات تکراری و حاشیه حذف شد وتا حدامکان پاسخ‌ها کوتاه شد. در مرحله بعد، از خبرگان حوزه درخواست شد تا پرسش‌نامه را مجدداً مرور نمایند ودر صورت نیاز در نظرات وقضاوت‌های خود تجدیدنظر کرده ودلایل خود را در موارد عدم اجماع ذکر نمایند. این مرحله تا رسیدن به اجماع نظری تکرار شد. این شاخص‌ها در سه شیوه مخزن‌دار راه‌آهن، نفت‌کش‌های جاده‌پیما وخطوط لوله مورد بررسی واهمیت‌گذاردن قرارگرفتند.

جدول ۱. شاخص‌های تاثیرگذار بر شیوه‌های اثربخش انتقال سوخت در زنجیره تأمین

(شناسایی شده پیش از اجرای راندهای دلفی)

مؤلفه زنجیره تأمین	شاخص
ناب	هزینه
	موقعیت مکانی
	کاهش میزان عیوب
	ارتباط با مشتری
چابک	نرخ پاسخگویی
	ایمنی
	کیفیت انتقال
	به‌موقع بودن
	انعطاف‌پذیری
سبز	قابلیت لجستیک معکوس
	سازگاری زیست‌محیطی
	مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)
	طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی
پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای
	موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده
	شهرت
تاب‌آوری	پاسخگویی اجتماعی
	قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره
	ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی
	منبع‌یابی ٤ انعطاف‌پذیر
	قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی

-راند اول دلفی

در راند اول‌دلفی مؤلفه‌ها و شاخص‌های شناسایی‌شده در مرحله نظری فهرست شده ودر قالب پرسش‌نامه در اختیار خبرگان وصاحب‌نظران حوزه انتقال سوخت در شرکت فرآورده‌های نفتی قرارگرفت تا با استفاده از مقیاس لیکرت رتبه‌بندی ۵ گزینه‌ای (خیلی کم/ کم/ متوسط/ زیاد/ خیلی زیاد) به آنها امتیاز دهند.

پرسش‌نامه توزیع شده بین خبرگان در راند اول دلفی شامل ۲۱ شاخص در ۳ شیوه‌ی حمل ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، نفت‌کش‌های جاده‌پیما وخطوط لوله شناسایی‌شده از مطالعات کتابخانه‌ای ونظرات خبرگان در مرحله‌ی نظری جمع‌آوری شاخص‌ها بود (همچنین در پایان پرسشنامه از خبرگان خواسته شد تا شاخص‌های پیشنهادی خود را ذکر

فصلنامه مدل‌های کمی مدیریت، نشریهٔ علمی، سال اول، شمارهٔ اول
تابستان ۱۴۰۳

نمایند). نتایج میانگین امتیاز دهی خبرگان در پنل دلفی به ۲۱ شاخص شناسایی شده اولیه در ۳ شیوه‌ی حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، نفت کش‌های جاده پیما وخطوط لوله در راند اول دلفی در جدول ۲ قابل ملاحظه‌است.

جدول ۲. نتایج راند اول دلفی

شیوه	مؤلفه زنجیره تأمین	شاخص	میانگین	انحراف معیار	آماره **t**	سطح معنی‌داری (**sig**)
مخزن‌دار راه‌آهن	ناب	هزینه	٤/٠٠٠	١/٠٢٦	٤/٣٥٩	٠/٠٠١
		موقعیت مکانی	٣/٧٠٠	٠/٩٧٩	٣/١٩٩	٠/٠٠٢
		کاهش میزان عیوب	٤/١٥٠	٠/٣٦٦	١٤/٠٣٨	٠/٠٠١
		ارتباط با مشتری	٢/٥٥٠	٠/٨٢٦	-٢/٤٣٨	٠/٩٨٨
	چابک	نرخ پاسخگویی	٣/٨٠٠	١/٢٨١	٢/٧٩٢	٠/٠٠٦
		ایمنی	٤/٢٠٠	٠/٨٩٤	٦/٠٠٠	٠/٠٠١
		کیفیت انتقال	٣/٨٥٠	٠/٩٣٣	٤/٠٧٣	٠/٠٠١
		به‌موقع بودن	٣/٦٥٠	١/٣٠٩	٢/٢٢١	٠/٠١٩
		انعطاف‌پذیری	٢/٠٠٠	٠/٥٦٢	-٧/٩٥٨	٠/٩٩٩
	سبز	قابلیت لجستیک معکوس	٢/٣٠٠	٠/٨٠١	-٣/٩٠٧	٠/٩٩٩
		سازگاری زیست‌محیطی	٤/٣٥٠	٠/٧٤٥	٨/١٠٢	٠/٠٠١
		مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)	٣/٥٥٠	٠/٨٢٦	٢/٩٧٩	٠/٠٠٤
		طرح‌ها وسیاست‌های پیشگیری از آلودگی	٣/٧٠٠	٠/٩٢٣	٣/٣٩٠	٠/٠٠٢
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای	٢/٥٥٠	١/٥٠٤	-١/٣٣٩	٠/٩٠٢
		موقعیت واعتبار انتقال‌دهنده	٣/٧٠٠	٠/٩٧٩	٣/١٩٩	٠/٠٠٢
		شهرت	٣/٦٥٠	٠/٧٤٥	٣/٩٠١	٠/٠٠١
	تاب‌آوری	پاسخگویی اجتماعی	٣/٦٠٠	١/٢٣١	٢/١٧٩	٠/٠٢١
		قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره	٣/٤٠٠	٠/٩٩٥	١/٧٩٨	٠/٠٤٤
		ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	٣/٤٥٠	٠/٧٥٩	٢/٦٥١	٠/٠٠٨
		منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	٢/٦٠٠	٠/٧٥٤	-٢/٣٧٣	٠/٩٨٦
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	٣/٩٠٠	١/٠٧١	٣/٧٥٨	٠/٠٠١
نفت‌کش‌های جاده پیما	ناب	هزینه	٣/٧٠٠	١/٤٩٠	٢/١٠١	٠/٠٢٥
		موقعیت مکانی	٤/١٠٠	٠/٩١٢	٥/٣٩٥	٠/٠٠١
		کاهش میزان عیوب	٣/٠٥٠	٠/٨٢٦	٠/٢٧١	٠/٣٩٥
		ارتباط با مشتری	٤/٠٠٠	٠/٩٧٣	٤/٥٩٥	٠/٠٠١
	چابک	نرخ پاسخگویی	٣/٣٥٠	٠/٧٤٥	٢/١٠١	٠/٠٢٥
		ایمنی	١/٨٠٠	٠/٦٩٦	-٧/٧١٢	٠/٩٩٩
		کیفیت انتقال	٢/٥٠٠	٠/٧٦١	-٢/٩٣٩	٠/٩٩٦
		به‌موقع بودن	٣/١٠٠	١/٢٩٤	٠/٣٤٦	٠/٣٦٧
		انعطاف‌پذیری	٤/٥٠٠	٠/٥١٣	١٣/٠٧٧	٠/٠٠١
	سبز	قابلیت لجستیک معکوس	٤/٢٠٠	٠/٨٩٤	٦/٠٠٠	٠/٠٠١
		سازگاری زیست‌محیطی	٢/٤٥٠	٠/٥١٠	-٤/٨١٩	٠/٩٩٩
		مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)	٢/٧٥٠	٠/٩٦٧	-١/١٥٧	٠/٨٦٩
		طرح‌ها وسیاست‌های پیشگیری از آلودگی	٢/٥٠٠	٠/٩٤٦	-٢/٣٦٤	٠/٩٨٦
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای	٣/٦٥٠	١/٤٢٤	٢/٠٤١	٠/٠٢٨
		موقعیت واعتبار انتقال‌دهنده	٣/٤٠٠	٠/٨٢١	٢/١٧٩	٠/٠٢١
		شهرت	٤/٢٠٠	٠/٨٩٤	٦/٠٠٠	٠/٠٠١
		پاسخگویی اجتماعی	٣/٥٥٠	٠/٨٢٦	٢/٩٧٩	٠/٠٠٤

	تاب‌آوری	قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره	۳/۹۰۰	۱/۰۷۱	۳/۷۵۸	۰/۰۰۱
		ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	۳/٤۰۰	۰/۹٤۰	۱/۹۰۲	۰/۰۳٦
		منعطف‌پذیری	۳/۵۰۰	۱/۲۳۵	۱/۸۱۰	۰/۰٤۳
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	٤/۱۰۰	۱/۲۹٤	۳/۸۰۳	۰/۰۰۱
خطوط لوله	ناب	هزینه	۳/۸۵۰	۱/۵۹۹	۲/۳۷۸	۰/۰۱٤
		موقعیت مکانی	۲/۵۰۰	۱/۲۳۵	-۱/۸۱۰	۰/۹۵۷
		کاهش میزان عیوب	٤/٦۰۰	۰/۸۲۱	۸/۷۱۸	۰/۰۰۱
		ارتباط با مشتری	۲/۵۵۰	۱/۸۷۷	-۱/۰۷۲	۰/۸۵۱
	چابک	نرخ پاسخگویی	۳/۳۵۰	۱/۵۳۱	۱/۰۲۲	۰/۱٦۰
		ایمنی	٤/۹۵۰	۰/۲۲۳	۳۹/۰۰۰	۰/۰۰۱
		کیفیت انتقال	٤/۹۰۰	۰/۳۰۷	۲۷/٦۰٦	۰/۰۰۱
		به‌موقع بودن	٤/۸۵۰	۰/۳٦٦	۲۲/۵۸٤	۰/۰۰۱
		انعطاف‌پذیری	۳/۱۰۰	۱/٦۵۱	۰/۲۷۱	۰/۳۹۵
	سبز	قابلیت لجستیک معکوس	۲/٤۵۰	۱/۱٤٦	-۲/۱٤٦	۰/۹۷۸
		سازگاری زیست‌محیطی	۳/٦۵۰	۱/٦۳۱	۱/۷۸۲	۰/۰٤۵
		مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)	٤/٦۵۰	۰/٤۸۹	۱۵/۰۷۹	۰/۰۰۱
		طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی	٤/۱۵۰	۰/۹۳۳	۵/۵۱۰	۰/۰۰۱
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای	٤/۱۰۰	۱/۱٦۵	٤/۲۲۲	۰/۰۰۱
		موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده	٤/٤۵۰	۰/۸۲٦	۷/۸۵۵	۰/۰۰۱
		شهرت	۳/۸۰۰	۱/٦۰۹	۲/۲۲۳	۰/۰۱۹
		پاسخگویی اجتماعی	۳/۱۵۰	۱/۷۵۵	۰/۳۸۲	۰/۳۵۳
	تاب‌آوری	قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره	۳/۳۵۰	۱/۳۰۹	۱/۱۹٦	۰/۱۲۳
		ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	٤/۰۰۰	۱/۱۷۰	۳/۸۲۳	۰/۰۰۱
		منعطف‌پذیری	۲/۷۵۰	۱/۲۰۹	-۰/۹۲۵	۰/۸۱۷
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	۲/۸۵۰	۱/۰٤۰	-۰/٦٤۵	۰/۷۳۷

باتوجه‌به جدول شماره ۲ ونتایج راند اول دلفی از ۲۱ شاخص شناسایی‌شده اولیه در ۳ شیوه‌ی حمل‌ونقل، در حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن ۱٦ شاخص توسط خبرگان تأیید و ۵شاخص (هایلایت شده در جدول) با توجه به میانگین امتیازات کم (با توجه به طیف لیکرت ۵ تایی مورد استفاده آستانه حذف شاخص ۳ در نظر گرفته‌شد) و همچنین عدم معنی‌داری از پرسشنامه حذف شدند. در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما ۱٤ شاخص توسط خبرگان تایید و ۷ شاخص (هایلایت شده در جدول) با توجه به میانگین امتیازات کم (با توجه به طیف لیکرت ۵ تایی مورد استفاده آستانه حذف شاخص ۳ در نظر گرفته‌شد) و همچنین عدم معنی‌داری از پرسشنامه حذف شدند. همچنین در حمل‌ونقل خطوط لوله ۱۲ شاخص توسط خبرگان تأیید و ۹ شاخص (هایلایت شده در جدول) با توجه به میانگین امتیازات کم (با توجه به طیف لیکرت ۵ تایی مورد استفاده آستانه حذف شاخص ۳ در نظر گرفته شد) و همچنین عدم معنی‌داری از پرسشنامه حذف شدند.

در راند اول ضریب هماهنگی کندال محاسبه شده ۰/۵۰۵ بود که با حداقل مقدار قابل‌قبول یعنی ۰/۷ تفاوت معنی‌داری داشت. بنابراین جهت اجماع نظر خبرگان با توجه به بازخوردهای گرفته شده از خبرگان یک شاخص تحت عنوان "سرعت انتقال فرآورده" برای توزیع در راند دوم اضافه شد.

-نتایج راند دوم دلفی

پرسش‌نامه توزیع شده بین خبرگان در راند دوم دلفی در شیوه انتقال مخزن‌دار راه‌آهن ۱۶ شاخص باقیمانده از راند اول، ۱۴ شاخص از شیوه‌ی نفت‌کش‌های جاده‌پیما و ۱۲ شاخص از شیوه‌ی حمل‌ونقل خطوط لوله به همراه شاخص جدید اضافه شده تحت عنوان "سرعت انتقال فرآورده" بود(همچنین در پایان پرسشنامه از خبرگان خواسته شد تا مؤلفه و شاخص‌های پیشنهادی خود را ذکر نمایند). نتایج میانگین امتیازدهی خبرگان در پنل دلفی به شاخص‌ها در راند دوم دلفی در جدول ۳ قابل ملاحظه‌است.

جدول ۳. نتایج راند دوم دلفی

شیوه	مؤلفه زنجیره تأمین	شاخص	میانگین	انحراف معیار	آماره **t**	سطح معنی‌داری (**sig**)
مخزن‌دار راه‌آهن	ناب	هزینه	٤/١٥٠	٠/٩٨٨	٥/٢٠٥	٠/٠٠١
		موقعیت مکانی	٣/٩٠٠	٠/٩١٢	٤/٤١٤	٠/٠٠١
		کاهش میزان عیوب	٤/٢٠٠	٠/٤١٠	١٣/٠٧٧	٠/٠٠١
	چابک	نرخ پاسخگویی	٤/١٠٠	١/١٦٥	٤/٢٢٢	٠/٠٠١
		ایمنی	٤/٤٥٠	٠/٨٢٦	٧/٨٥٥	٠/٠٠١
		کیفیت انتقال	٤/١٠٠	٠/٩٦٨	٥/٠٨٢	٠/٠٠١
		به‌موقع بودن	٣/٩٥٠	١/٢٣٤	٣/٤٤٢	٠/٠٠١
		سرعت انتقال فرآورده*	٤/٥٠٠	٠/٧٦١	٨/٨١٦	٠/٠٠١
	سبز	سازگاری زیست‌محیطی	٤/٤٥٠	٠/٧٥٩	٨/٥٤٢	٠/٠٠١
		مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)	٣/٨٠٠	٠/٩٥١	٣/٧٦٠	٠/٠٠١
		طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی	٣/٩٥٠	٠/٨٢٦	٥/١٤٦	٠/٠٠١
	پایدار	موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده	٤/٠٠٠	٠/٩١٨	٤/٨٧٣	٠/٠٠١
		شهرت	٣/٩٠٠	٠/٨٥٢	٤/٧٢٣	٠/٠٠١
		پاسخگویی اجتماعی	٣/٩٠٠	١/٢١٠	٣/٣٢٧	٠/٠٠٢
	تاب‌آوری	قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره	٣/٦٥٠	٠/٩٨٨	٢/٩٤٢	٠/٠٠٤
		ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	٣/٦٥٠	٠/٨٧٥	٣/٣٣٢	٠/٠٠٢
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	٤/٢٥٠	٠/٩١٠	٦/١٤٠	٠/٠٠١
نفت‌کش‌های جاده پیما	ناب	هزینه	٤/٠٥٠	١/٠٥٠	٤/٤٧٢	٠/٠٠١
		موقعیت مکانی	٤/٣٥٠	٠/٨١٣	٧/٤٢٩	٠/٠٠١
		ارتباط با مشتری	٤/٢٠٠	٠/٨٩٤	٦/٠٠٠	٠/٠٠١
	چابک	نرخ پاسخگویی	٣/٦٠٠	٠/٨٢١	٣/٢٦٩	٠/٠٠٢
		انعطاف‌پذیری	٤/٥٥٠	٠/٥١٠	١٣/٥٨١	٠/٠٠١
		سرعت انتقال فرآورده*	٣/٦٥٠	٠/٨١٣	٣/٥٧٧	٠/٠٠١
	سبز	قابلیت لجستیک معکوس	٤/٣٥٠	٠/٨١٣	٧/٤٢٩	٠/٠٠١
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای	٣/٨٥٠	١/٣٠٩	٢/٩٠٤	٠/٠٠٥
		موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده	٣/٦٠٠	٠/٩٤٠	٢/٨٥٤	٠/٠٠٥
		شهرت	٤/٤٠٠	٠/٨٢١	٧/٦٢٨	٠/٠٠١
		پاسخگویی اجتماعی	٣/٧٥٠	٠/٩١٠	٣/٦٨٤	٠/٠٠١
		قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره	٤/٠٥٠	٠/٩٤٥	٤/٩٧٢	٠/٠٠١

	تاب‌آوری	ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	۳/۵۵۰	۰/۸۲۶	۲/۹۷۹	۰/۰۰٤
		منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	۳/۷۵۰	۱/۲۵۱	۲/٦۸۰	۰/۰۰۷
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	٤/۳۰۰	۱/۰۸۱	۵/۳۷۸	۰/۰۰۱
خطوط لوله	ناب	هزینه	۳/۷۰۰	۱/٦٦۷	۲/٦۵۵	۰/۰۰٦
		کاهش میزان عیوب	٤/۵۰۰	۰/۸۱٦	۱۱/٦۱۹	۰/۰۰۱
	چابک	ایمنی	٤/۸۵۰	۰/۳٦۱	۳۲/۳۵٦	۰/۰۰۱
		کیفیت انتقال	٤/۸۰۰	۰/٤۰۵	۲۸/۱۰۲	۰/۰۰۱
		به‌موقع بودن	٤/۷۲۵	۰/٤۵۲	۲٤/۱۲٦	۰/۰۰۱
		سرعت انتقال فرآورده*	٤/۷۵۰	۰/۵٤۳	۲۰/۳۸۲	۰/۰۰۱
	سبز	سازگاری زیست‌محیطی	۳/۷۵۰	۱/٤۹۸	۳/۱٦۷	۰/۰۰۱
		مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)	٤/۵۵۰	۰/۵۰۳	۱۹/٤۵۷	۰/۰۰۱
		طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی	٤/۰۵۰	۰/۸۷٦	۷/۵۸٤	۰/۰۰۱
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای	٤/۰۰۰	۱/۱۵۵	۵/٤۷۷	۰/۰۰۱
		موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده	٤/۳۵۰	۰/۸۰۲	۱۰/٦٤۳	۰/۰۰۱
		شهرت	۳/۷۵۰	۱/٤۹۸	۳/۱٦۷	۰/۰۰۱
	تاب‌آوری	ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	٤/۲۰۰	۱/۰۹۱	٦/۹۵۸	۰/۰۰۱

باتوجه‌به جدول فوق و نتایج راند دوم دلفی هر ۱٦ شاخص شیوه‌ی حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، ۱٤ شاخص حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما و ۱۲ شاخص خطوط لوله به همراه شاخص اضافه شده در راند دوم یعنی "سرعت انتقال فرآورده"، توسط خبرگان در راند دوم دلفی تأیید شدند. همچنین با توجه به بازخوردهای گرفته شده از خبرگان و جستجوهای بیشتر پژوهشگر ۱ شاخص تحت عنوان "انحراف فرآورده و قاچاق سوخت"به پرسشنامه برای توزیع در راند سوم اضافه شد. در راند دوم ضریب هماهنگی کندال محاسبه شده ۰/۷۲۸ بود که نسبت به راند اول ۰/۲۲۳ افزایش یافته است که نشان از افزایش معنی‌دار ضریب نسبت به راند اول است. بنابراین پرسشنامه جدید طراحی و راند سوم دلفی اجرا شد.

-نتایج راند سوم‌دلفی

پرسش‌نامه توزیع شده بین خبرگان در راند سوم دلفی شامل تمامی شاخص‌های راند دوم به همراه ۱ شاخص جدید شناسایی شده تحت عنوان "انحراف فرآورده و قاچاق سوخت" بود(همچنین در پایان پرسشنامه از خبرگان خواسته شد تا مولفه وشاخص‌های پیشنهادی خود را ذکر نمایند). نتایج میانگین امتیاز دهی خبرگان در پنل دلفی به شاخص‌ها در راند سوم دلفی در جدول ٤ قابل ملاحظه است.

جدول ٤. نتایج راند سوم دلفی

شیوه	مؤلفه زنجیره تأمین	شاخص	میانگین	انحراف معیار	آماره **t**	سطح معنی‌داری (**sig**)
مخزن‌دار راه‌آهن	ناب	هزینه	٤/۲۵۰	۰/۹۱۰	٦/۱٤۰	۰/۰۰۱
		موقعیت مکانی	٤/۰۰۰	۰/۸۵۸	۵/۲۱۰	۰/۰۰۱
		کاهش میزان عیوب	٤/۲۵۰	۰/٤٤٤	۱۲/۵۸۳	۰/۰۰۱
	چابک	نرخ پاسخگویی	٤/۱۵۰	۱/۱۳۷	٤/۵۲٤	۰/۰۰۱
		ایمنی	٤/۵۰۰	۰/۷٦۱	۸/۸۱٦	۰/۰۰۱
		کیفیت انتقال	٤/۱۵۰	۰/۹۳۳	۵/۵۱۰	۰/۰۰۱
		به‌موقع بودن	٤/۱۰۰	۱/۱۱۹	٤/۳۹۵	۰/۰۰۱
		سرعت انتقال فرآورده	٤/٦۰۰	۰/۵۹۸	۱۱/۹٦۱	۰/۰۰۱
		سازگاری زیست‌محیطی	٤/۵۵۰	۰/٦۸٦	۱۰/۱۰۰	۰/۰۰۱

	سبز	مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)	۳/۹۵۰	۰/۹۴۵	٤/٤۹۸	۰/۰۰۱
		طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی	٤/۱۰۰	۰/۷۱۸	٦/۸۵۰	۰/۰۰۱
	پایدار	موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده	٤/۱۵۰	۰/۹۳۳	۵/۵۱۰	۰/۰۰۱
		شهرت	٤/۰۵۰	۰/۸۲٦	۵/٦۸۸	۰/۰۰۱
		پاسخگویی اجتماعی	٤/۱۰۰	۱/۱۱۹	٤/۳۹۵	۰/۰۰۱
	تاب‌آوری	قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره	۳/۸۵۰	۰/۹۳۳	٤/۰۷۳	۰/۰۰۱
		ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	۳/۷۵۰	۰/۹۱۰	۳/٦۸٤	۰/۰۰۱
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	٤/٤۰۰	۰/۷۵٤	۸/۳۰٤	۰/۰۰۱
		انحراف فرآورده و قاچاق سوخت*	٤/٤۰۰	۰/۷۵٤	۸/۳۰٤	۰/۰۰۱
نفت‌کش‌های جاده پیما	ناب	هزینه	٤/۱۵۰	۰/۹۳۳	۵/۵۱۰	۰/۰۰۱
		موقعیت مکانی	٤/٤۰۰	۰/٦۸۱	۹/۲۰۰	۰/۰۰۱
		ارتباط با مشتری	٤/۲۵۰	۰/۷۸٦	۷/۱۰۹	۰/۰۰۱
	چابک	نرخ پاسخگویی	۳/۷۵۰	۰/۷۸٦	٤/۲٦۵	۰/۰۰۱
		انعطاف‌پذیری	٤/٦۵۰	۰/٤۸۹	۱۵/۰۷۹	۰/۰۰۱
		سرعت انتقال فرآورده	۳/۷۵۰	۰/۹۱۰	۳/٦۸٤	۰/۰۰۱
	سبز	قابلیت لجستیک معکوس	٤/٤۵۰	۰/٦۸٦	۹/٤٤۸	۰/۰۰۱
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای	٤/۰۵۰	۱/۲۳٤	۳/۸۰٤	۰/۰۰۱
		موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده	۳/۷۵۰	۰/۹٦۷	۳/٤۷۰	۰/۰۰۱
		شهرت	٤/۵۵۰	۰/٦۸٦	۱۰/۱۰۰	۰/۰۰۱
		پاسخگویی اجتماعی	۳/۹۰۰	۰/۹۱۲	٤/٤۱٤	۰/۰۰۱
	تاب‌آوری	قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره	٤/۱۵۰	۰/۷٤۵	٦/۹۰۲	۰/۰۰۱
		ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	۳/٦۵۰	۰/۸۱۳	۳/۵۷۷	۰/۰۰۱
		منبع‌یابی انعطاف‌پذیر	۳/۹۰۰	۱/۱۱۹	۳/۵۹٦	۰/۰۰۱
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی	٤/٤۵۰	۰/۸۸۷	۷/۳۱۰	۰/۰۰۱
		انحراف فرآورده و قاچاق سوخت*	٤/۷۰۰	۰/۵۷۱	۱۳/۳۰۹	۰/۰۰۱
خطوط لوله	ناب	هزینه	٤/۱۵۰	۱/۱۳۷	٤/۵۲٤	۰/۰۰۱
		کاهش میزان عیوب	٤/٦۰۰	۰/۷۵٤	۹/٤۹۱	۰/۰۰۱
	چابک	ایمنی	٤/۷۵۰	۰/٤٤٤	۱۷/٦۱٦	۰/۰۰۱
		کیفیت انتقال	٤/۷۰۰	۰/٤۷۰	۱٦/۱۷۰	۰/۰۰۱
		به‌موقع بودن	٤/٦۵۰	۰/٦۷۱	۱۱/۰۰۰	۰/۰۰۱
		سرعت انتقال فرآورده	٤/٦۵۰	۰/۵۸۷	۱۲/۵٦۸	۰/۰۰۱
	سبز	سازگاری زیست‌محیطی	٤/۰۵۰	۱/۳۱۷	۳/۵٦٦	۰/۰۰۱
		مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)	٤/٤۵۰	۰/۵۱۰	۱۲/۷۰٤	۰/۰۰۱
		طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی	٤/۱۰۰	۰/۸۵۲	۵/۷۷۲	۰/۰۰۱
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای	۳/۹۰۰	۱/۱۱۹	۳/۵۹٦	۰/۰۰۱
		موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده	٤/٤۵۰	۰/٦۸٦	۹/٤٤۸	۰/۰۰۱
		شهرت	٤/۲۰۰	۱/۰۵٦	۵/۰۸۰	۰/۰۰۱
	تاب‌آوری	ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی	٤/۲۵۰	۱/۰۷۰	۵/۲۲۵	۰/۰۰۱
		انحراف فرآورده و قاچاق سوخت*	٤/۱۵۰	۱/۰٤۰	٤/۹٤۵	۰/۰۰۱

باتوجه‌به جدول شماره٤ ونتایج راند سوم دلفی، تمامی شاخص‌های راند دوم وهمچنین شاخص جدید اضافه شده در راند سوم، توسط خبرگان در راند سوم دلفی تایید شدند. همچنین با توجه به بازخوردهای گرفته‌شده از خبرگان و جستجوهای بیشتر پژوهشگر مولفه وشاخص جدیدی به پرسشنامه برای توزیع مجدد اضافه نشد. در راند سوم ضریب هماهنگی کندال محاسبه شده ۰/۷۳۱ بود؛ که تنها ۰/۰۰۳ نسبت به راند دوم افزایش یافته‌است و این افزایش معنی‌دار نبود. بنابراین راندهای دلفی به پایان و اجماع نظر خبرگان اعلام شد. نهایتاً شاخص‌های تأثیرگذار بر پس از اجرا و بررسی ۳ راند دلفی اجرا شده به شرح جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵. نتیجه نهایی ۳ راند دلفی در شناسایی عوامل ومولفه‌های مؤثر بر شیوه‌های اثربخش انتقال سوخت در زنجیره‌تأمین

شیوه حمل‌ونقل	مؤلفه زنجیره تأمین	شاخص
مخزن‌دار راه‌آهن	ناب	هزینه
		موقعیت مکانی
		کاهش میزان عیوب
	چابک	نرخ پاسخگویی
		ایمنی
		کیفیت انتقال
		به موقع بودن
		سرعت انتقال فرآورده
	سبز	سازگاری زیست‌محیطی
		مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)
		طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی
	پایدار	موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده
		شهرت
		پاسخگویی اجتماعی
	تاب‌آور	قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره
		ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی
		انحراف فرآورده و قاچاق سوخت
نفت‌کش‌های جاده پیما	ناب	هزینه
		موقعیت مکانی
		ارتباط با مشتری
	چابک	نرخ پاسخگویی
		انعطاف‌پذیری
		سرعت انتقال فرآورده
	سبز	قابلیت لجستیک معکوس
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای
		موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده
		شهرت
		پاسخگویی اجتماعی
	تاب‌آور	قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره
		ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی
		منبع‌یابی انعطاف‌پذیر
		قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی
		انحراف فرآورده و قاچاق سوخت
خطوط لوله	ناب	هزینه
		کاهش میزان عیوب
	چابک	ایمنی
		کیفیت انتقال
		به‌موقع بودن
		سرعت انتقال فرآورده
	سبز	سازگاری زیست‌محیطی
		مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)
		طرح‌ها و سیاست‌های پیشگیری از آلودگی
	پایدار	سیستم ارزیابی دوره‌ای
		موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده
		شهرت
	تاب‌آور	ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی
		انحراف فرآورده و قاچاق سوخت*

۵. بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که اشاره‌شد گام اول تحلیل در پژوهش پیش‌رو شناسایی معیارها وزیر معیارهای زنجیره تأمین لارج مؤثر بر انتقال فرآورده‌های نفتی بود. این گام با استفاده از تکنیک دلفی و ۳ راند نظرات خبرگان اجرا ونتایج به شرح زیر بود.

در ابتدا ۲۱ زیر معیار از ۵ معیار اصلی زنجیره تأمین شامل ناب (با ٤ زیر معیار)، چابک (با ۵ زیر معیار)، سبز (با ٤ زیر معیار)، پایدار (با ٤ زیر معیار) وپایدار (با ٤ زیر معیار) در ۳ شیوه‌ی حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، نفت‌کش‌های جاده‌پیما و خطوط لوله شناسایی شد.

پس از ۳ راند دلفی، نظرات خبرگان مبنی بر اضافه شدن ۲ زیر معیار دیگر به معیارها ورسیدن به ضریب هماهنگی کندال ۰/۷۳۱، نهایتا نتایج نشان داد که در شیوه‌های حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، نفت کش‌های جاده‌پیما وخطوط لوله در ۵ معیار اصلی زنجیره تأمین زیر معیارهای زیر شناسایی وتأیید شدند:

شیوه حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن:

معیار ناب شامل زیرمعیارهای " هزینه"، " موقعیت مکانی " و " کاهش میزان عیوب ".

معیار چابک شامل زیر معیارهای " نرخ پاسخگویی"، " ایمنی"،" کیفیت انتقال"، " به‌موقع بودن" و" سرعت انتقال فرآورده".

معیار سبز شامل زیر معیارهای " سازگاری زیست‌محیطی"، " مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)" و" طرح‌ها وسیاست‌های پیشگیری از آلودگی".

معیار پایدار شامل زیر معیارهای" موقعیت واعتبار انتقال‌دهنده"، " شهرت" و" پاسخگویی اجتماعی".

معیار تاب‌آوری شامل زیر معیارهای " قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره"، " ظرفیت استراتژیک وبافر موجودی"، " قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی" و" انحراف فرآورده و قاچاق سوخت ".

ناب بودن زنجیره تأمین در حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، اهمیت بسیاری دارد. زیرا در این شیوه حمل‌ونقل، سوخت به‌صورت مخزن‌هایی با حجم بالا حمل می‌شود وهرگونه خرابی یا ناتوانی در زنجیره تأمین، می‌تواند منجر به تأخیر در انتقال سوخت و در نتیجه، تأخیر در حرکت قطارها شود.

بنابراین، ناب بودن زنجیره تأمین در حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، می‌تواند منجر به کاهش بهره‌وری وافزایش هزینه‌های حمل‌ونقل شود. به‌علاوه، این مشکل می‌تواند منجر به کاهش اعتماد عمومی به سامانه حمل‌ونقل راه‌آهن شود. بنابراین، برای جلوگیری از این مشکلات، لازم است که زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، به‌صورت ناب و قابل‌اعتماد باشد. برای این منظور، می‌توان از فناوری‌های مدیریت زنجیره تأمین، مانند ردیابی و مانیتورینگ برای کنترل و مدیریت زنجیره تأمین استفاده کرد. همچنین، لازم است که همکاری و هماهنگی بین تأمین‌کنندگان، حامل‌ها و مشتریان بهبود یابد تا زنجیره تأمین به‌صورت بهینه و ناب اداره شود.

یکی از نقش‌های مهم چابکی در زنجیره‌تأمین، کاهش زمان تحویل سوخت است. با چابک کردن فرایندهای تولید، حمل‌ونقل و تحویل سوخت، می‌توان زمان تحویل را به حداقل رساند. این امر به دلیل این است که با کاهش زمان تحویل، هزینه‌های حمل‌ونقل و نگهداری سوخت کاهش می‌یابد.

همچنین، چابکی در زنجیره‌تأمین باعث می‌شود که مخازن سوخت همیشه پر باشند و نیاز به تأمین سوخت در هر لحظه رفع شود. این امر به دلیل این است که با چابک کردن زنجیره تأمین، می‌توان به‌راحتی و با سرعت بالا، سوخت را تأمین کرد و مخازن را همیشه پر نگه‌داشت.

در کل، چابکی در زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن از اهمیت بسیاری برخورداراست و می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و بهبود عملکرد کلی سیستم حمل‌ونقل کمک شایانی کند.

سبز بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن به‌منظور انتقال سوخت، نقش بسیار مهمی دارد. این مفهوم به این معناست که در هر مرحله از زنجیره تأمین، از جمله تولید، بسته‌بندی، حمل‌ونقل و توزیع، از روش‌هایی استفاده می‌شود که برای محیط‌زیست صدمه‌ای ندارد و به حفظ منابع طبیعی کمک می‌کند.

در حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، سوخت به‌صورت مخزن‌های بزرگ حمل می‌شود. اگر زنجیره تأمین سبز نباشد، این عمل باعث تولید بیشتر دی‌اکسیدکربن و دیگر آلاینده‌های هوا خواهد شد. باتوجه‌به اینکه صنعت حمل‌ونقل یکی از عوامل اصلی آلودگی هواست، سبز بودن زنجیره تأمین در این حوزه بسیار مهم است.

علاوه بر این، سبز بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن به‌منظور انتقال سوخت، به توسعه پایدار کمک می‌کند. با استفاده از روش‌های سبز، می‌توان هزینه‌های نگهداری و تعمیرات را کاهش داد و برای محیط‌زیست بهتری ایجاد کرد. همچنین، این روش‌ها به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا به‌عنوان شرکت‌های پایدار و مسئولیت‌پذیر شناخته شوند و باعث جذب مشتریان جدید شوند.

زنجیره‌تأمین پایدار، به معنای ایجاد یک سیستم پایدار در تولید، حمل‌ونقل و توزیع کالاها است که باعث کاهش هدررفت و افزایش بازدهی می‌شود. در شیوه حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن، زنجیره تأمین پایدار بسیار مهم است زیرا سوخت یکی از مهم‌ترین کالاهایی است که در این شیوه حمل‌ونقل استفاده می‌شود.

اهمیت زنجیره‌تأمین پایدار در حمل‌ونقل سوخت به دلیل موارد زیر است:

۱- کاهش هزینه‌ها: با بهبود زنجیره تأمین، هزینه‌های مربوط به حمل‌ونقل سوخت کاهش می‌یابد، زیرا هدررفت کمتر و بازدهی بیشتر خواهد بود.

۲- کاهش آلودگی: با بهبود زنجیره‌تأمین، آلودگی محیط‌زیست کمتر خواهد بود، زیرا هدررفت کمتری در حمل‌ونقل سوخت رخ می‌دهد.

۳- افزایش امنیت: با بهبود زنجیره‌تأمین، امنیت حمل‌ونقل سوخت افزایش می‌یابد، زیرا خطراتی که ممکن است در راه حمل‌ونقل رخ دهد، کاهش می‌یابد.

٤- افزایش کارایی: با بهبود زنجیره‌تأمین، کارایی حمل‌ونقل سوخت افزایش می‌یابد، زیرا هدررفت کمتر و بازدهی بیشتر خواهد بود.

بنابراین، زنجیره‌تأمین پایدار در حمل‌ونقل سوخت بسیار مهم است و باعث بهبود هزینه‌ها، کاهش آلودگی، افزایش امنیت و کارایی می‌شود.

تاب‌آوری زنجیره‌تأمین یکی از عوامل مهم در شیوه حمل‌ونقل مخزن‌دار راه‌آهن در انتقال سوخت است. زیرا هرگونه اختلال در زنجیره تأمین می‌تواند باعث تأخیر در حمل‌ونقل و تحویل سوخت به مقصد شود که این مسئله می‌تواند به مشکلات بزرگی برای صنعت حمل‌ونقل و مصرف‌کنندگان منجر شود.

به‌عنوان‌مثال، اگر در طول حمل‌ونقل سوخت، خطایی در زنجیره‌تأمین رخ دهد، مانند تأخیر در تحویل سوخت، یا کاهش کیفیت سوخت به دلیل نگهداری نامناسب، ممکن است باعث شود که سوخت به مقصد نرسد ودر نتیجه باعث تأخیر در فرایند تولید و تحویل محصولات شود.

بنابراین، داشتن یک زنجیره‌تأمین قابل‌اطمینان و تاب‌آور می‌تواند باعث افزایش کارایی وبهره‌وری در صنعت حمل‌ونقل و تأمین سوخت شود. همچنین، این مسئله می‌تواند باعث کاهش هزینه‌ها وبهبود سطح خدمات به مشتریان شود.

شیوه حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده پیما:

معیار ناب شامل زیر معیارهای " هزینه"، " موقعیت مکانی " و" ارتباط با مشتری".

معیار چابک شامل زیر معیارهای " نرخ پاسخگویی"، " انعطاف‌پذیری" و" سرعت انتقال فرآورده".

معیار سبز شامل زیر معیار " قابلیت لجستیک معکوس".

معیار پایدار شامل زیر معیارهای " سیستم ارزیابی دوره‌ای "، " موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده"، " شهرت" و " پاسخگویی اجتماعی".

معیار تاب‌آوری شامل زیر معیارهای " قابلیت مدیریت اختلالات غیرمنتظره"،" ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی"، " منبع‌یابی انعطاف‌پذیر "، "قابلیت استفاده از ظرفیت اضافی بدون استفاده در شرایط بحرانی" و" انحراف فرآورده و قاچاق سوخت".

زنجیره تأمین ناب در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما بسیار حائز اهمیت است. زیرا اگر زنجیره‌تأمین ناب نباشد، ممکن است به مشکلاتی در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما برخورد کنیم که می‌تواند عواقب جدی برای محیط‌زیست واقتصاد داشته باشد.

ناب بودن زنجیره تأمین به معنای داشتن یک سیستم پایدار و قابل‌اعتماد برای حمل‌ونقل نفت است. این شامل تأمین سوخت و روغن باکیفیت مناسب، تحویل به‌موقع و در مقادیر موردنیاز، حفظ کیفیت وسلامت نفت‌کش‌ها، تعمیر و نگهداری دوره‌ای نفت‌کش‌ها وزیرساخت‌های حمل‌ونقل، ارائه خدمات پس از فروش وپشتیبانی فنی، ومدیریت مؤثر ریسک‌های مربوط به حمل‌ونقل نفت است.

اهمیت ناب بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما این است که باعث می‌شود حمل‌ونقل نفت به‌صورت ایمن، سریع وباکیفیت انجام شود. این در نتیجه می‌تواند به بهبود اقتصاد کشور و حفظ محیط‌زیست کمک کند. همچنین، ناب بودن زنجیره تأمین می‌تواند به افزایش رضایت مشتریان و بهبود امتیازات شرکت‌های حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما منجر شود.

چابک بودن زنجیره‌تأمین به معنای داشتن یک سیستم پویا و قابل‌تغییر است که بتواند با تغییرات در بازار، تحولات فناوری و نیازهای مشتریان سازگار شود. در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما، چابک بودن زنجیره‌تأمین به دلیل اهمیت بالای سوخت در اقتصاد و حفظ امنیت ملی، بسیار حائز اهمیت است.

با چابک بودن زنجیره‌تأمین، می‌توان به بهبود کیفیت حمل‌ونقل، کاهش هزینه‌های لجستیک، افزایش سرعت تحویل و بهبود رضایت مشتریان دست‌یافت. این امر در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما بسیار حائز اهمیت است؛ زیرا هر تأخیر در تحویل سوخت ممکن است باعث ایجاد مشکلات جدی در صنعت حمل‌ونقل و همچنین افزایش قیمت سوخت شود.

همچنین، چابک بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما می‌تواند به بهبود امنیت حمل‌ونقل کمک کند. با داشتن یک سیستم پویا و قابل‌تغییر، می‌توان به‌سرعت به تغییرات در شرایط حمل‌ونقل ونیازهای امنیتی پاسخ داد و بهبود امنیت حمل‌ونقل را تضمین کرد.

در نهایت، چابک بودن زنجیره تأمین در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما می‌تواند به بهبود عملکرد کلی صنعت حمل‌ونقل کمک کند. با داشتن یک سیستم پویا وقابل‌تغییر، می‌توان به بهبود کارایی وبهینه‌سازی فرایندهای لجستیکی در صنعت حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما دست‌یافت.

سبز بودن زنجیره‌تأمین در شیوه حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما در انتقال سوخت، نقش بسیار مهمی در حفظ محیط‌زیست دارد. باتوجه‌به اینکه حمل‌ونقل سوخت در سطح جهان به‌عنوان یکی از عوامل اصلی آلودگی هوا وتولید گازهای گلخانه‌ای شناخته شده‌است، اجرای زنجیره‌تأمین سبز در این حوزه می‌تواند به کاهش اثرات زیانبار حمل‌ونقل سوخت کمک کند.

به‌عنوان‌مثال، اجرای زنجیره‌تأمین سبز می‌تواند شامل استفاده از خودروهای الکتریکی و سوخت‌های پایدار باشد که در مقایسه با سوخت‌های فسیلی، گازهای آلاینده ودی‌اکسیدکربن کمتری تولید می‌کنند. همچنین، استفاده از روش‌های جدید ونوین برای تصفیه سوخت وکاهش آلودگی ناشی از آن، نیز از دیگر راهکارهای زنجیره تأمین سبز در حوزه حمل‌ونقل سوخت است.

باتوجه‌به اهمیت حفظ محیط‌زیست وکاهش آلودگی هوا، اجرای زنجیره تأمین سبز در حوزه حمل‌ونقل سوخت بسیار مهم است. این اقدامات می‌توانند به کاهش اثرات زیان‌بار حمل‌ونقل سوخت کمک کنند وبهبود کیفیت هوای شهرها ومحیط‌زیست کشور کمک کنند.

زنجیره تأمین پایدار یکی از عوامل مهم در شیوه حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده پیما در انتقال سوخت است. این زنجیره شامل تمام مراحل از تولید، حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی وتوزیع سوخت است.

اهمیت پایدار بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما در انتقال سوخت بسیار زیاد است. اگر زنجیره تأمین پایدار نباشد، ممکن است به مشکلاتی مانند قطعی تأمین سوخت، کاهش کیفیت سوخت، افزایش هزینه‌های حمل‌ونقل وحتی خطرات ایمنی وزیان‌های مالی و محیطی منجر شود.

برای اینکه زنجیره‌تأمین پایدار باشد، باید به عواملی مانند تأمین منابع، حفظ کیفیت سوخت، بهبود عملکرد خودروها، استفاده از فناوری‌های نوین و مدیریت منابع طبیعی توجه شود. همچنین، باید به حفظ محیط‌زیست و کاهش اثرات زیان‌بار اقتصادی و مالی در طول زمان توجه کرد.

بنابراین، پایدار بودن زنجیره‌تأمین در شیوه حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده پیما در انتقال سوخت بسیار مهم است و برای دستیابی به این هدف، نیاز به همکاری بین صنعت، دولت و جامعه داریم.

تاب‌آور بودن زنجیره‌تأمین به معنای داشتن یک سیستم قوی و پایدار برای تأمین مواد اولیه، تولید، حمل‌ونقل، توزیع و فروش سوخت است.

نقش زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما بسیار مهم‌است. این زنجیره شامل تأمین نفت، حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی، توزیع وفروش سوخت است. درصورتی‌که هر یک از مراحل زنجیره تأمین به‌درستی انجام نشود، ممکن است با مشکلات جدی مواجه شویم. به‌عنوان مثال اگر تأمین نفت به‌درستی صورت نگیرد، پس از چند روز ممکن است سوخت در دسترس نباشد و این موضوع باعث اختلال در حمل‌ونقل و توزیع سوخت شود.

بنابراین، تاب‌آور بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل نفت‌کش‌های جاده‌پیما بسیار مهم است. این تاب‌آوری به معنای داشتن یک سیستم قوی و پایدار برای تأمین مواداولیه، تولید، حمل‌ونقل، توزیع و فروش سوخت است. این سیستم باید قابلیت پاسخگویی به تغییرات محیطی، تحریم‌های اقتصادی و سایر مشکلات را داشته باشد. به‌علاوه، باید قابلیت اطمینان و امنیت را نیز داشته باشد تا بتوان به‌صورت مداوم سوخت را به مقصد نهایی منتقل کرد.

شیوه حمل‌ونقل خطوط لوله:

معیار ناب شامل زیر معیارهای " هزینه" و" کاهش میزان عیوب ".

معیار چابک شامل زیر معیارهای " ایمنی"، " کیفیت انتقال "، " به‌موقع بودن" و" سرعت انتقال فرآورده".

معیار سبز شامل زیر معیارهای " سازگاری زیست‌محیطی"، " مدیریت کیفیت جامع محیطی (**TQEM**)" و" طرح‌ها وسیاست‌های پیشگیری از آلودگی".

معیار پایدار شامل زیر معیارهای " سیستم ارزیابی دوره‌ای"، " موقعیت و اعتبار انتقال‌دهنده" و" شهرت".

معیار تاب‌آوری شامل زیر معیارهای " ظرفیت استراتژیک و بافر موجودی" و" انحراف فرآورده و قاچاق سوخت".

شیوه حمل‌ونقل خطوط لوله در انتقال سوخت یکی از مهم‌ترین بخش‌های زنجیره‌تأمین است. خطوط لوله به‌عنوان یک راه‌حل اقتصادی و امن برای حمل‌ونقل سوخت از محل تولید به مقصد استفاده می‌شوند. این روش حمل‌ونقل بسیار کارآمد است؛ زیرا خطرات حمل‌ونقل به طور قابل‌توجهی کاهش می‌یابد و همچنین هزینه‌های حمل‌ونقل نیز کاهش می‌یابد.

بااین‌حال، برای اطمینان از عملکرد صحیح خطوط لوله، نیاز به یک زنجیره‌تأمین ناب و کارآمد است. این شامل مدیریت منابع، مانیتورینگ و نظارت بر عملکرد خطوط لوله، پشتیبانی فنی و تعمیرات، امنیت وحفاظت از خطوط لوله وهمچنین مدیریت ریسک‌های مرتبط با حمل‌ونقل خطوط لوله می‌شود.

بنابراین، نقش زنجیره تأمین ناب در شیوه حمل‌ونقل خطوط لوله در انتقال سوخت بسیار مهم است. این باعث می‌شود که عملکرد خطوط لوله بهبود یابد وهمچنین اطمینان حاصل شود که سوخت به مقصد خود در زمان مناسب و باکیفیت مناسب تحویل داده می‌شود.

چابک بودن زنجیره تأمین در حمل‌ونقل خطوط لوله در انتقال سوخت بسیار مهم است. زیرا این صنعت با چالش‌های زیادی روبرو است که از جمله آن‌ها می‌توان به تغییرات قیمت سوخت، تغییرات شرایط جوی، مشکلات امنیتی و غیره اشاره کرد. به‌علاوه، حمل‌ونقل سوخت به دلیل خطرات بالایی که دارد، نیازمند رعایت استانداردهای بسیار سخت و دقیق است.

با چابک بودن زنجیره‌تأمین، می‌توان به‌سرعت و با کارایی بالا به نیازهای مشتریان پاسخ داد. همچنین، با داشتن زنجیره تأمین چابک، می‌توان به‌سرعت به تغییرات بازار و شرایط جوی وامنیتی واکنش نشان داد.

به‌طورکلی، چابک بودن زنجیره تأمین در حمل‌ونقل خطوط لوله در انتقال سوخت، بهبود کیفیت و کارایی حمل‌ونقل، کاهش هزینه‌ها و افزایش سودآوری، بهبود رضایت مشتریان وافزایش اعتماد آن‌ها را به دنبال دارد.

سبز بودن زنجیره تأمین در حمل‌ونقل خطوط لوله در انتقال سوخت، به معنای استفاده از روش‌هایی است که در آن از منابع تجدیدپذیر و پایدار استفاده می‌شود و از مصرف سوخت‌های فسیلی کاسته می‌شود. این روش باعث کاهش آلودگی هوا، افزایش بهره‌وری وکاهش هزینه‌های حمل‌ونقل می‌شود.

نقش سبز بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل خطوط لوله، در بهبود عملکرد و کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل مواد سوختی بسیار مهم است. با استفاده از روش‌های سبز، مصرف سوخت کاهش‌یافته وهمچنین آلودگی هوا کاهش می‌یابد. این

روش باعث کاهش هزینه‌های نگهداری وتعمیرات خطوط لوله، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و افزایش بهره‌وری می‌شود.

اهمیت سبز بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل خطوط لوله، در کاهش اثرات زیان‌بار محیطی و افزایش پایداری منابع طبیعی است. با استفاده از روش‌های سبز، مصرف سوخت کاهش‌یافته وهمچنین آلودگی هوا کاهش می‌یابد. این روش باعث کاهش اثرات زیان‌بار محیطی و حفظ منابع طبیعی می‌شود. به‌علاوه، استفاده از منابع تجدیدپذیر در حمل‌ونقل خطوط لوله، باعث کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و افزایش امنیت انرژی در کشور می‌شود.

زنجیره‌تأمین پایدار به معنای تضمین این است که تمامی مراحل تولید، حمل‌ونقل، ذخیره‌سازی و توزیع محصولات از جمله سوخت، با رعایت استانداردهای محیط زیستی واجتماعی انجام شود. در شیوه حمل‌ونقل خطوط لوله در انتقال سوخت، زنجیره تأمین پایدار بسیار حائز اهمیت‌است.

اهمیت زنجیره‌تأمین پایدار در حمل‌ونقل خطوط لوله به دلیل موارد زیر است:

۱- کاهش آلودگی محیط‌زیست: با رعایت استانداردهای محیط زیستی در تمامی مراحل زنجیره‌تأمین، از جمله حمل و نقل، تخلیه و ذخیره سازی سوخت، آلودگی محیط‌زیست کاهش پیدا می‌کند.

۲- افزایش امنیت: با رعایت استانداردهای امنیتی در تمامی مراحل زنجیره‌تأمین، از جمله حمل ونقل، خطرات احتمالی مانند حوادث ناگوار کاهش پیدا می‌کند.

۳- کاهش هزینه‌ها: با رعایت استانداردهای اقتصادی وبهینه‌سازی فرآیندها در تمامی مراحل زنجیره‌تأمین، هزینه‌های حمل ونقل سوخت کاهش پیدا می‌کند.

٤- افزایش اعتمادعمومی: با رعایت استانداردهای اجتماعی و شفافیت در تمامی مراحل زنجیره‌تأمین، عموم مردم به شرکت‌های حمل و نقل وتوزیع سوخت اعتماد بیشتری پیدا می‌کنند.

بنابراین، پایدار بودن زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل خطوط لوله در انتقال سوخت، به دلیل اهمیت بالای آن در کاهش آلودگی محیط‌زیست، افزایش امنیت، کاهش هزینه‌ها وافزایش اعتماد عمومی، بسیار حائز اهمیت‌است.

تاب‌آوری زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل خطوط لوله بسیار مهم است، زیرا این خطوط به‌عنوان اصلی‌ترین راه حمل‌ونقل سوخت در بسیاری از کشورها استفاده می‌شوند. در صورت بروز هرگونه مشکل در زنجیره تأمین، ممکن است حمل‌ونقل سوخت به‌صورت قطعی متوقف شود که این می‌تواند منجر به کمبود سوخت و افزایش قیمت آن شود.

عواملی مانند تحریم‌های اقتصادی، بروز بحران‌های طبیعی، تخریب تجهیزات و تهدیدات امنیتی، می‌توانند به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر زنجیره تأمین تأثیر بگذارند؛ بنابراین، برای حفظ تاب‌آوری زنجیره‌تأمین، لازم است که این خطوط با استفاده از تجهیزات و فناوری‌های جدید و مدیریت مناسب، از هرگونه مشکل پیشگیری شود.

از دیگر عوامل مهم در تاب‌آوری زنجیره‌تأمین، مدیریت منابع‌انسانی وآموزش‌وپرورش کارکنان است. کارکنان باید با تجهیزات وروش‌های حفاظتی وایمنی آشنا باشند وبه طور دوره‌ای آموزش‌های لازم را دریافت کنند. همچنین، ارتباط مستمر با تأمین‌کنندگان ومشتریان نیز برای حفظ تاب‌آوری زنجیره تأمین بسیار مهم است.

به‌طورکلی، تاب‌آوری زنجیره‌تأمین در حمل‌ونقل خطوط لوله، به‌عنوان یک عامل مهم در حفظ امنیت وپایداری سیستم حمل‌ونقل سوخت، بسیار حائز اهمیت است.

منابع فارسی وانگلیسی

(۱) امینی فر، زهرا؛ اعرابی، مجید (۱۳۹٤). ***مدیریت زنجیره تأمین پایدار و ضرورت بررسی آن***، کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت ومهندسی صنایع.

(۲) حافظنیا، محمدرضا (۱۳۸۱). ***مقدمه‌ای بر روش‌تحقیق در علوم‌انسانی***، تهران: سازمان مطالعه وتدوین کتب علوم‌انسانی دانشگاهها (سمت)، چاپ هشتم.

(۳) خاکی، غلامرضا (۱۳۹۱). ***روش‌تحقیق (با رویکرد پایانامه‌نویسی)*** تهران: فوژان، چاپ سوم.

(٤) دانایی‌فرد، حسن؛ الوانی، مهدی وآذر، عادل (۱۳۸۸). ***روش‌شناسی پژوهش‌کیفی در مدیریت: رویکردی جامع***، تهران: صفار: اشراقی، چاپ سوم.

(۵) محقر، علی؛ امین ناصری، محمدرضا (۱٤۰۰). ***تعیین وتبیین شاخصهای ارزیابی تصمیمات مجلس شورای اسلامی***، *پژوهش‌های مدیریت در ایران*،۵(۲).

(٦) مهری، بابادی؛ عزت‌اله وایران‌زاده؛ سلیمان، فتحی؛ هفشجانی، کیومرث (۱٤۰۱). ***ارائه مدلی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین لارج در صنایع نفت وگاز*** (موردمطالعه: شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب).

(۷) Kumar, A., Singh, R. K., and Modgil, S. ۲۰۱۹. Exploring the relationship between ICT, SCM practices and organizational performance in agri-food supply chain. Benchmarking, ۲۷ (۳): ۱۰۰۳-۱۰٤۱.

(۸) García GH, Ezquerro P, Tomás R, Pizarro MB, Vinielles JL, Rossi M, Mateos RM, Freyre DC, Lambert J, Teatini P, Cano EC, Erkens G, Galloway D, Hung WC, Kakar N, Sneed M, Tosi L, Wang H & Ye S., ۲۰۲۱.Mapping the global threat of land subsidence. SCIENCE ۳۷۱(٦٥۲٤): ۳٤-۳٦. DOI: ۱۰,۱۱۲٦/science.abb۸٥٤۹.

(۹) Duarte, S., & Machado, V.C.(۲۰۱۱). Manufacturing paradigms in supply chain management. International Journal of Management Science and Engineering Management, ٦(٥), ۳۲۸–۳٤۲.

(۱۰) Ahmad, M. (۲۰۱۹). Evaluation of New Technologies for Reducing the Viscosity of Natural Bitumen. *Journal of Energy Resources*, ۱۲(۲), ۱٥۰-۱٦٥.

(۱۱) Mohammadi, R., & Others. (۲۰۲۱). Application of In-Pipe Heating Systems for Improved Heavy Crude Oil Transport. *Energy and Fuels Journal*, ۳٥(٤), ۱۸۲٥-۱۸۳۸.

(۱۲) Hosseini, S., & Others. (۲۰۲۲). Impact of Chemical Additives on Heavy Crude Oil Viscosity Reduction. *Journal of Petroleum Science*, ٥۸(۳), ۲۱۰-۲۲۳.

(۱۳) Rezaei, H., & Others. (۲۰۲۳). Effects of Steam Injection on Heavy Crude Oil Viscosity Reduction and Transport Efficiency. *Journal of Applied Energy*, ۹۲(۱), ۱۲۰-۱۳٥.

(۱٤) Karimi, A., & Yousefi, M. (۲۰۲۰). Utilization of Nanoparticles for Reducing the Viscosity of Natural Bitumen in Pipelines. *Journal of Nanotechnology and Energy*, ۲۲(٥), ۹٥-۱۰٥.

(۱٥) Taheri, S. (۲۰۲۲). Impact of Pre-Heating Techniques on Heavy Crude Oil Transport Efficiency. *Journal of Petroleum Technology*, ٦۷(٦), ۳٤۲-۳٥٥.

(۱٦) Naderi, A., & Others. (۲۰۲۰). Use of Multi-Phase Emulsions for Reducing Heavy Crude Oil Viscosity. *Journal of Chemical Engineering*, ٥۸(٤), ۲۰۲-۲۱٥.

(۱۷) Jafari, M. (۲۰۲۱). Environmental Additives for Viscosity Reduction in Heavy Crude Oil Pipelines. *Environmental Engineering Journal*, ۳۲(۲), ۱۱۸-۱۳۰.

(۱۸) Zarei, H., & Others. (۲۰۲۳). Analysis of New Technologies for Reducing Natural Bitumen Viscosity. *Journal of Advanced Energy Materials*, ۱۹(۳), ۱۷٥-۱۸۸.

(۱۹) Sadighi, R., & Others. (۲۰۱۹). Impact of Chemical Additives Injection Methods on Heavy Crude Oil Viscosity Reduction. *Journal of Oil & Gas Technology*, ٥٥(٦), ۲۹۰-۳۰۳.

Identifying effective methods of fuel transfer in the supply chain (Case study: National Oil Products Distribution Company)

Delaram Montazeri[۱], Babak Hajikarimi[۲], Ahmad Kalhor[۳]

فصلنامه مدل‌های کمی مدیریت، نشریهٔ علمی، سال اول، شمارهٔ اول
تابستان ۱۴۰۳

Abstract

The current research was carried out with the aim of identifying the effective methods of fuel transfer in the supply chain of the petroleum products company of Qazvin province in. The statistical population of the research was selected professors and researchers and experts in the field of transportation in the oil company during the research period. Sampling was done in the form of snowball and purposeful, and people answered the questionnaires in two stages, Delphi and hierarchical, and finally, in the Delphi part, questionnaires were collected from the community. The validity and reliability of the questionnaires were confirmed using experts' opinions and Cronbach's alpha and inconsistency coefficients. In the first step, rounds of Delphi were used to investigate the objectives of the research. First, sub-criteria from the main criteria of the supply chain, including lean (with sub-criteria), agile (with sub-criteria), green (with sub-criteria), sustainable (with sub-criteria) and sustainable (with ٤ sub-criteria). In modes of transportation, railway tanks, road tankers and pipelines were identified. After rounds of Delphi and experts' comments and adding more sub-criteria to the criteria, finally the results showed that in the transportation methods of railway tanks, road tankers and pipelines in the main criteria of the supply chain, the following criteria were identified and approved became.

Keywords: fuel transfer, supply chain, transportation method, oil

[۱] Master's student in Industrial Management, Raja University, Delaram.mtz@gmail.com.
[۲] (Corresponding author) PhD in Industrial Management, Assistant Professor, Faculty member of Raja University, imgroup@gmail.com
[۳] PhD in human resources management, assistant professor, Faculty member of Raja University, a.kalhor@raja.ac.ir