

## ارزیابی و پیش‌بینی تأثیرات مدیریت ریسک در زنجیره تأمین و لجستیک با رویکرد بلندمدت

### مقاله علمی - پژوهشی

محمدامین ابراهیم زاده، گروه مهندسی عمران، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
محمود صفارزاده\*، استاد، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران  
آرمین نوروزی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: saffar\_m@modares.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۰۲ - پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۱

صفحه ۴۳۶-۴۳۳

#### چکیده

در زنجیره تأمین، عواملی همچون مسائل سیاسی، نوسانات تقاضا، تغییرات فناوری، ناپایداری‌های مالی و حوادث طبیعی باعث افزایش عدم قطعیت و بروز ریسک‌های مختلف می‌شوند. یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین مراحل پشتیبانی لجستیکی در سازمان‌ها، به‌ویژه در سازمان‌های نظامی و انتظامی، فرآیند پیش‌بینی است. این فرآیند به دلیل نقش حیاتی‌اش در بهبود کارکردهای لجستیکی، ضرورت طراحی و ایجاد سیستم‌های پیش‌بینی مؤثر را آشکار می‌سازد. در این پژوهش، اهمیت پیش‌بینی و برآورد در کارکردهای لجستیکی مورد بررسی قرار گرفته و الزاماتی که باید در طراحی سیستم پیش‌بینی در افق ۱۵ ساله کشور رعایت شود، تحلیل می‌شود. روش تحقیق این پژوهش به‌صورت پرسشنامه‌ای است که با ۱۲۰ شرکت‌کننده ارزیابی شده است. مطالعه موردی این تحقیق، منطقه ویژه اقتصادی امیرآباد (مازندران) می‌باشد که تمامی اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از این منطقه جمع‌آوری شده است. این منطقه با سرمایه‌گذاری‌های مختلف در زمینه‌های لجستیک و حمل‌ونقل، نقش مهمی در تجارت و توسعه اقتصادی شمال کشور ایفا می‌کند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت ریسک، زنجیره تأمین، سیستم‌های پیش‌بینی، امیرآباد

#### ۱- مقدمه

لجستیکی در بندر امیرآباد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این مقاله، عوامل مؤثر بر عملکرد لجستیکی این بندر بررسی شده و راهکارهایی برای بهبود کارایی آن ارائه می‌شود. تحلیل این عوامل می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های بهتر در زمینه توسعه پایدار و افزایش رقابت‌پذیری این بندر کمک کند. لازمه یک مدیریت منطقی، سالم و اقتصادی در حوزه لجستیک، پیش‌بینی و برآورد می‌باشد. کارکردهای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری از نقش‌های اصلی مدیریت لجستیک برای انجام عملیات و ارائه خدمات پشتیبانی به شمار می‌رود و

بندر امیرآباد به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز لجستیکی در شمال ایران، نقش حیاتی در حمل‌ونقل کالا و تجارت بین‌المللی ایفا می‌کند. موقعیت استراتژیک این بندر در حاشیه دریای خزر و دسترسی آن به شبکه‌های ریلی و جاده‌ای، آن را به یک قطب حمل‌ونقل چندوجهی تبدیل کرده است. توسعه زیرساخت‌های لجستیکی در این منطقه می‌تواند به افزایش بهره‌وری زنجیره تأمین و کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل منجر شود. با توجه به رشد روزافزون تجارت بین ایران و کشورهای حوزه اوراسیا، بهینه‌سازی فرآیندهای

مناسبی برای تولید، اختصاص بودجه، ارائه محصولات جدید، توسعه برنامه‌ریزی و غیره انجام دهند [Braunscheidel et al, 2009].

مدیران به سیستم اطلاعاتی نیاز دارند که بتوانند از طریق آن پیش‌بینی‌ها و برآوردهای مورد نیاز را در حوزه مأموریت خود جهت برنامه‌ریزی و تصمیمات مناسب سازمانی به سهولت و در زمان مقتضی به دست آورند. امروزه یکی از دستاوردهای فناوری اطلاعات در سازمان‌ها استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی که به یک ضرورت تبدیل گشته و سازمان‌ها را در جهت استفاده هر چه بیشتر از این سیستم جدید ترغیب می‌نماید [Faulin et al, 2019]. یکی از سیستم‌های اطلاعاتی مرتبط با پیش‌بینی، سیستم‌های خبره هستند که در پیش‌بینی بسیاری از ریسک‌ها و مخاطرات نقش بسیار ارزنده‌ای ایفاء می‌کنند. درون اطلاعات و تحقیقات علمی جامع، پیش‌بینی در کارکردهای لجستیکی امکان نخواهد داشت، بنابراین اطلاعات، مهمترین متغیر اساسی پیش‌بینی است. برای پیش‌گیری از تبعات عدم پیش‌بینی و برآورد نیازمندی‌های لجستیکی، مدیران باید بیاموزند که چگونه مسائل بالقوه (مشکل ساز) را پیش‌بینی کنند. پیش‌بینی مستلزم اطلاعات گسترده، دقیق و یک سیستم ارزیابی و ارزشیابی اطلاعات می‌باشد. مدیران و سازمان‌های مختلف بر حسب اهداف و مأموریت‌هایی که دارند، رویکرد متفاوتی نسبت به نقش، اهمیت و کاربردهای پیش‌بینی دارند. اساس و بنیان تصمیمات سازمانی، به اطلاعات و آماری بر می‌گردد که در اختیار مدیران قرار می‌گیرد و آینده سازمان در گرو این تصمیمات می‌باشد. شرکت‌های تولیدی پیش‌بینی را یکی از فرآیندهای حیاتی برای مدیریت صحیح و مؤثر فعالیت‌ها تلقی کرده و توجه ویژه‌ای به این موضوع دارند. با توجه به اهمیت موضوع پیش‌بینی داشتن ابزار، سیستم مناسب و مطمئن و داشتن اطلاعات قابل اتکا در مورد وضعیت آینده پیش‌بینی‌های صحیح و جامعی را به ما ارائه می‌نماید، که امری ضروری خواهد بود، و این ابزار جزو روش‌های علمی و

انجام این امور خطیر، بدون داشتن آگاهی و اطلاعات از وضعیت آینده مورد نظر، میسر نخواهد بود. بنابراین هیچ مدیر و سازمانی بی‌نیاز از پیش‌بینی و برآورد نیست. فرآیندهای تصمیم‌گیری به پیش‌بینی صحیح نیازمند هستند تا از این طریق برنامه‌ریزی مناسبی برای تولید، اختصاص بودجه، ارائه محصولات جدید، توسعه برنامه‌ریزی و غیره انجام دهند. یکی از مهمترین و پیچیده‌ترین مراحل پشتیبانی لجستیکی در سازمان‌ها به ویژه سازمان‌های نظامی و انتظامی، پیش‌بینی می‌باشد. نقش حیاتی این فرآیند در انجام بهینه کارکردهای لجستیکی، ضرورت ایجاد سیستم پیش‌بینی را بیش از پیش مطرح کرده است. در این خصوص، استفاده بهینه از منابع سازمان و به کارگیری پتانسیل‌های ایجاد شده در این زمینه باعث توجه جدی به مسئله پیش‌بینی و برآورد صحیح و استفاده مناسب از نتایج آن در فرآیندهای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی مورد توجه جدی قرار می‌گیرد [Dubey et al, 2015]

با توجه به اهمیت موضوع، ایجاد سیستم پیش‌بینی به عنوان یکی از شاخص‌ترین راهکارهای عملی در این زمینه جهت کاهش خسارات و هزینه‌های ناشی از عدم دقت در انجام فعالیتهای لجستیکی خواهد بود. در این پژوهش که اهمیت پیش‌بینی و برآورد در کارکردهای لجستیکی ارائه و همچنین الزاماتی که بایستی برای طراحی سیستم پیش‌بینی رعایت شود در افق ۱۰ ساله کشور مورد بررسی باید قرار گیرد. لازمه یک مدیریت منطقی، سالم و اقتصادی در حوزه لجستیک، پیش‌بینی و برآورد می‌باشد. کارکردهای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری از نقشهای اصلی مدیریت لجستیک برای انجام عملیات و ارائه خدمات پشتیبانی به شمار می‌رود و انجام این امور خطیر، بدون داشتن آگاهی و اطلاعات از وضعیت آینده مورد نظر، میسر نخواهد بود. بنابراین هیچ مدیر و سازمانی بی‌نیاز از پیش‌بینی و برآورد نیست. فرآیندهای تصمیم‌گیری به پیش‌بینی صحیح نیازمند هستند تا از این طریق برنامه‌ریزی

سیستم پیش‌بینی است. یک زنجیره تامین مجموعه‌ای از شرکتهایی است که مواد را روبه جلو منتقل می‌کند. به طور معمول، شرکت‌های زیادی در ساخت یک محصول و قرار دادن آن در دست کاربران نهایی در زنجیره تامین از مواد اولیه و تولید کنندگان، سمبل کالا، عمده فروشان، تجارت خرده فروشی و شرکت‌های حمل‌ونقل تمام اعضای درگیر هستند. چهارچوب مدیریت زنجیره تامین در قالب سه عنصر ساختار زنجیره تامین، عناصر مدیریتی، فرایند کسب و کار است که باید یک شرکت باید توانایی ترکیب این سه عنصر را داشته باشد [Brandly, 2007]. مجموعه‌ای از رویکردهای مورد استفاده به طور کمینه نمودن هزینه‌های سیستم می‌باشد درحالی که رضایت مشتریان را تامین می‌نماید. ناتوانی سازمان به منظور توسعه همکاری میان بخش‌های آن ممکن است یک نتیجه مستقیم از عدم وجود متخصصان زنجیره تامین که دارای مهارت‌های مورد نیاز برای تحریک مانند کار گروهی است [Ellinger, 2014]. ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۴۰۳) در تحقیق خود به بررسی عواملی همچون مسائل سیاسی، نوسانات تقاضا، تغییرات فناوری، ناپایداری‌های مالی و حوادث طبیعی پرداخته‌اند که موجب افزایش عدم قطعیت و بروز ریسک‌ها در زنجیره تامین می‌شود. آن‌ها پیش‌بینی را یکی از پیچیده‌ترین و مهم‌ترین فرآیندها در لجستیک، به‌ویژه در سازمان‌های نظامی و انتظامی، معرفی کرده‌اند که در بهبود کارکردهای لجستیکی نقش حیاتی دارد. پژوهش آنها به بررسی اهمیت پیش‌بینی و الزاماتی که باید برای طراحی سیستم پیش‌بینی در افق ۱۰ ساله کشور رعایت شود، پرداخته است. روش تحقیق در این پژوهش به صورت پرسشنامه‌ای با ۱۰۲ شرکت‌کننده انجام شده است. مطالعه موردی این تحقیق، منطقه ویژه اقتصادی امیرآباد در مازندران است که با سرمایه‌گذاری‌های مختلف در زمینه لجستیک، به‌ویژه در حوزه حمل‌ونقل و تجارت، نقشی مهم در توسعه اقتصادی منطقه ایفا می‌کند. مدیریت زنجیره‌تأمین توسط شورای حرفه‌ای مدیریت زنجیره‌تأمین

اینگونه تعریف شده است: مدیریت زنجیره تامین شامل برنامه‌ریزی و مدیریت تمام فعالیت‌های درگیر در یافتن منابع و تدارکات، تبدیل و تمام فعالیت‌های مدیریت تدارکات و همچنین هماهنگی و همکاری با شرکای کانال می‌باشد. در حالی که بسیاری از مطالعات پیشین به بررسی کلی عملکرد بنادر شمالی ایران پرداخته‌اند [ebrahimzadeh and norouzi, 2014]. این پژوهش به‌طور خاص بر تحلیل جامع عملکرد لجستیکی بندر امیرآباد متمرکز است. در این مطالعه، علاوه بر بررسی شاخص‌های سنتی لجستیک، تأثیر عوامل نوین همچون توسعه زیرساخت‌های چندوجهی، دیجیتالی‌سازی فرآیندهای حمل‌ونقل و نقش بنادر خشک در بهینه‌سازی زنجیره تامین نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است. همچنین، برخلاف تحقیقات پیشین که عمدتاً رویکردهای نظری داشته‌اند، این پژوهش از داده‌های میدانی و مدل‌سازی عددی برای ارائه راهکارهای کاربردی بهره می‌برد. این رویکرد، امکان ارائه پیشنهادها عملی و سیاست‌گذاری مؤثر برای توسعه پایدار و افزایش رقابت‌پذیری بندر امیرآباد را فراهم می‌آورد. در این پژوهش به ۲ سوال زیر پاسخ داده می‌شود.

- ۱- بررسی ضرورت سیستم‌های مدیریت ریسک در لجستیک کشور و مزایای آن چه ضرورتی دارد؟
- ۲- طراحی مدل مدیریت ریسک در سیستم‌های زنجیره تامین یکپارچه و ریسک‌پذیری و الزامات آن به همراه خواهد داشت؟

## ۲- روش‌شناسی

برای این تحقیق از روش‌های آماری مختلف جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. ابتدا برای ارزیابی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده گردید. این آزمون برای ارزیابی فرض نرمال بودن توزیع داده‌ها و تعیین اعتبار نتایج تحلیل‌ها به کار می‌رود. اگر مقدار  $p$  حاصل از آزمون بیشتر از ۰,۰۵ باشد، فرضیه صفر که بیانگر نرمال بودن توزیع است، پذیرفته می‌شود. [Kline, 2011] برای ارزیابی پایایی ابزار سنجش، آلفای کرونباخ محاسبه شد که اگر این مقدار بیشتر از ۰,۷ باشد، نشان‌دهنده پایایی قابل

سرمایه‌گذاری در این منطقه فرصت‌های قابل توجهی را برای توسعه اقتصادی و همکاری‌های بین‌المللی ایجاد می‌کند. در این راستا، مدیریت ریسک در زنجیره تأمین و لجستیک برای پیش‌بینی و کاهش تهدیدات در افق‌های بلندمدت اهمیت ویژه‌ای دارد.

#### ۴- آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها با آزمون کولموگوروف اسپیرنوف

یکی از پیش‌فرض‌های اصلی آزمون رگرسیون بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای مورد بررسی است. برای آزمون نرمال بودن داده‌ها، روش‌های مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جمله این روش‌ها استفاده از شکل توزیع و یا به عبارت دیگر محاسبه کجی و چولگی متغیرهای پژوهش است. که محققان معتقدند هرگاه کجی و چولگی داده‌ها بین ۲ و ۲- باشد، توزیع متغیرها نرمال است. در این پژوهش از تکنیک کولموگوروف-اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شده است. در آزمون رگرسیون نیازی به نرمال بودن تمامی داده‌ها نیست بلکه باید عامل‌ها (سازه‌ها) نرمال باشند. بنابراین فرض نرمال بودن داده‌ها در سطح معناداری ۵٪ با تکنیک کولموگوروف-اسمیرنوف آزمون شده است. برای این آزمون فرض‌های آماری به صورت زیر تنظیم می‌شود.

$H_0$ : توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال است  
 $H_1$ : توزیع داده‌های مربوط به هر یک از متغیرها نرمال نیست  
 نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱. آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها

وضعیت	درجه آزادی	مقدار K.S	متغیر
نرمال	۱۴۶	۰,۰۷۲	تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک
نرمال	۱۴۶	۰,۰۹۷	کنترل مدیریت ریسک
نرمال	۱۴۶	۰,۰۶۸	تجارت الکترونیک
نرمال	۱۴۶	۰,۰۷۲	یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک
نرمال	۱۴۶	۰,۰۶۲	طراحی سیستم های ریسک
نرمال	۱۴۶	۰,۰۹۱	پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک

قبول ابزار اندازه‌گیری است [Nunnally & Bernstein, 1994]. همچنین، برای بررسی روایی همگرا، میانگین واریانس استخراج شده (AVE) محاسبه گردید که اگر مقدار آن بالاتر از ۰,۵ باشد، بیانگر روایی همگرا است [Fornell & Larcker, 1981]. به منظور ارزیابی برازش مدل، از شاخص‌های  $R^2$ ،  $Q^2$  و  $GoF$  استفاده شد.  $R^2$  نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته است و  $Q^2$  نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی مدل است  $GoF$ . نیز به عنوان معیاری برای ارزیابی برازش کلی مدل محسوب می‌شود. [Hair et al., 2010]

#### ۳- مطالعه موردی این تحقیق

منطقه ویژه اقتصادی امیرآباد در استان مازندران، یکی از مناطق استراتژیک و مهم لجستیکی شمال کشور است که در کنار بندر امیرآباد واقع شده و از طریق شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی به دیگر نقاط کشور متصل است. این منطقه به‌عنوان یک هاب تجاری و اقتصادی در کریدور شمال-جنوب شناخته می‌شود و دسترسی به دریای خزر و کشورهای حاشیه آن را فراهم می‌کند. با امکانات پیشرفته در زمینه حمل‌ونقل چندمنظوره، گمرک و ذخیره‌سازی کالا، منطقه ویژه اقتصادی امیرآباد یکی از مراکز مهم تجاری و صادراتی ایران است. با این حال، این منطقه با چالش‌هایی نظیر تغییرات در زیرساخت‌ها، ریسک‌های عملیاتی و مشکلات در مدیریت منابع روبه‌روست که بر عملکرد و توسعه آن تأثیرگذار است. همچنین، ظرفیت بالای

#### ۱-۱-۴- پایایی ترکیبی

بعد از بررسی آلفای کرونباخ، نوبت به ضرایب پایایی ترکیبی می‌رسد. از آنجایی که معیار آلفای کرونباخ یک معیار سنتی برای تعیین پایایی سازه‌ها می‌باشد روش PLS معیار مدرن تری نسبت به آلفا به نام پایایی ترکیبی به کار می‌برد. برتری آن نسبت به آلفای کرونباخ در این است که پایایی سازه‌ها نه به صورت مطلق بلکه با توجه به همبستگی سازه‌ها با یکدیگر محاسبه می‌گردد. برای سنجش بهتر پایایی در روش PLS هر دوی این معیارها به کار برده می‌شوند. جدول ۴ ضرایب پایایی ترکیبی ۵ متغیر پنهان کنترل مدیریت ریسک، تجارت الکترونیک، یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک، طراحی سیستم‌های ریسک و پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک را نشان می‌دهد و از آنجایی که همگی بالای ۰,۷ هستند، برازش مناسب مدل‌های اندازه‌گیری تایید می‌شود.

همان‌طور که در جدول شماره ۱ نمایش داده شده است در تمامی موارد مقدار معناداری بزرگتر از ۰/۰۵ بدست آمده است. بنابراین دلیلی برای رد فرض صفر مبتنی بر نرمال بودن داده‌ها وجود ندارد. به عبارت دیگر توزیع داده‌های تحقیق نرمال بوده و می‌توان آزمون‌های پارامتریک را اجرا کرد.

#### ۱-۴- تحلیل پایایی ابزار سنجش

مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در روش PLS، نوبت به محاسبه و گزارش ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سازه‌ها می‌رسد. در جدول شماره ۲ اطلاعات مربوط به آلفای کرونباخ مربوط به مولفه‌های اصلی تحقیق آورده شده است. در مورد آلفای کرونباخ، همان‌طور که از جدول زیر مشخص است تمام متغیرهای پنهان دارای ضرایب آلفای بیشتر از ۰,۷ می‌باشند که برازش مناسب مدل‌های اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج بالا مقادیر پایایی در هر دو نرم افزار به یک مقدار و مساوی به دست آمده است که قابل پیش بینی بوده چون در نرم افزار pls برای داده‌های ورودی، داده‌های spss را فراخوانی کرده‌ایم.

جدول ۲. مقادیر آلفا

آلفای کرونباخ با pls	آلفای کرونباخ با spss	
۰,۹۰۲	۰,۸۲۱	تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک
۰,۸۴۶	۰,۸۲۳	کنترل مدیریت ریسک
۰,۷۶۴	۰,۷۶۴	تجارت الکترونیک
۰,۹۲۲	۰,۹۳۴	یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک
۰,۸۷۲	۰,۸۹۲	طراحی سیستم های ریسک
۰,۷۶۸	۰,۷۸۷	پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک

جدول ۳. مقادیر پایایی ترکیبی

پایایی ترکیبی	
۰,۸۳۳	تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک
۰,۹۵۱	کنترل مدیریت ریسک
۰,۷۰۳	تجارت الکترونیک
۰,۸۶۷	یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک
۰,۷۲۴	طراحی سیستم های ریسک
۰,۸۷۹	پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک

جدول ۴. مقادیر میانگین واریانس استخراج شده

میانگین واریانس استخراج شده	
۰,۴۸۹	تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک
۰,۵۷۳	کنترل مدیریت ریسک
۰,۴۴۳	تجارت الکترونیک
۰,۵۲۵	یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک
۰,۴۹۵	طراحی سیستم های ریسک
۰,۵۴۲	پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک

### ۲-۱-۴-روایی همگرا

معیار دوم از بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، روایی همگرا است که به بررسی میزان همبستگی هر سازه با سوالات (شاخص‌ها) خود می‌پردازد. معیار میانگین واریانس استخراج شده توسط نرم افزار SPSS برای این منظور به کار می‌رود. مقدار ۰,۴ به بالا را برای میانگین واریانس استخراج شده کافی است مقدار مناسب برای میانگین واریانس استخراج شده را ۰,۵ نیاز است. این مقادیر در جدول شماره ۴ زیر قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۵. مقادیر  $R^2$

مقدار $R^2$	
۰,۰۹۱	تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک
۰,۰۶۳	کنترل مدیریت ریسک
۰,۱۸۵	تجارت الکترونیک
۰,۲۱۰	یکپارچه‌سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک
۰,۱۷۳	طراحی سیستم‌های ریسک
۰,۱۲۵	پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک

### ۳-۱-۴-معیار $R^2$

دومین معیار برای بررسی برازش مدل ساختاری در یک تحقیق ضرایب  $R^2$  مربوط به به متغیرهای پنهان درونزای (وابسته) مدل است. مقدار  $R^2$  معیاری است که نشان از تأثیر یک متغیر برونزا بر یک متغیر درونزا دارد و سه مقدار ۰,۱۹، ۰,۳۳ و ۰,۶۷ به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی  $R^2$  در نظر گرفته می‌شود. که در جدول شماره ۵ زیر مشاهده می‌فرمایید.

جدول ۶. مقادیر  $Q^2$

$Q^2$	
۰,۰۳۴	تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک
۰,۰۲۵	کنترل مدیریت ریسک
۰,۰۲۴	تجارت الکترونیک
۰,۱۴۰	یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک
۰,۰۶۵	طراحی سیستم‌های ریسک
۰,۱۲۰	پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک

### ۴-۱-۴-معیار $Q^2$

این معیار قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد و در صورتی که مقدار در مورد یک سازه درونزا سه مقدار ۰,۰۲، ۰,۱۵ و ۰,۳۵ را کسب نماید به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه‌های برونزای مربوط به آن را دارد و مقدار  $Q^2$  در جدول شماره ۶ آمده است.

جدول ۷. مقادیر اشتراکی متغیرهای پنهان مرتبه اول

مقادیر اشتراکی	
۰,۵۷۳	کنترل مدیریت ریسک
۰,۶۴۳	تجارت الکترونیک
۰,۵۲۵	یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک
۰,۵۴۲	طراحی سیستم های ریسک
۰,۶۴۵	پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک
۰,۰۳۲۴	تأثیر فناوری های نوین بر مدیریت ریسک

در نتیجه مقدار معیار  $GoF$  در اینجا برابر است با:

$$GoF = \sqrt{\overline{Communalities} \times R^2} = \sqrt{0.567 \times 0.212} = 0.346$$

با توجه به سه مقدار ۰,۰۱، ۰,۲۵ و ۰,۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای  $GoF$ ، حاصل شدن ۰,۳۴۶ برای  $GoF$ ، نشان از برازش کلی قوی مدل دارد.

#### ۲-۴- آزمون فرضیه‌ها

پس از بررسی برازش مدل‌های اندازه گیری، مدل ساختاری و مدل کلی، محقق اجازه می‌یابد که به بررسی و آزمون فرضیه‌های تحقیق خود پرداخته و به یافته‌های تحقیق برسد. فرضیه ۱: کنترل مدیریت ریسک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است. با استفاده از ضریب معناداری  $Z$  (۳,۱۸۱) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که کنترل مدیریت ریسک و پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک مثبت و معنی دار نیست. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک (۰,۲۴۱) نشان می‌دهد که متغیر کنترل مدیریت ریسک با ضریب ۰,۲۴۱٪ بر متغیر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر می‌گذارد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره  $t$  کوچکتر از ۱,۹۶ است، پس می‌توان گفت فرضیه ۱ پذیرفته می‌شود و کنترل پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است.

جدول ۸. نتیجه فرضیه ۱

نتیجه آزمون	آماره $t$	ضریب مسیر	فرضیه ۱
عدم رد فرضیه	۳,۱۸۱	۰,۲۴۱	کنترل مدیریت ریسک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است.

#### ۵-۱-۴- برازش مدل کلی (معیار $GoF$ )

برای بررسی برازش مدل کلی که هر دو بخش مدل اندازه گیری و ساختاری را کنترل می‌کند، معیار  $GoF$  به ترتیب زیر رابطه ۱ محاسبه می‌شود.

$$GoF = \sqrt{\overline{Communalities} \times R^2}$$

میانگین مقادیر اشتراکی از میانگین مقادیر اشتراکی متغیرهای پنهان ابعاد کنترل مدیریت ریسک، تجارت الکترونیک، یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک، طراحی سیستم‌های ریسک و پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک به دست می‌آید. در نتیجه میانگین مقادیر اشتراکی برابر است با: ۰,۶۳۳

برای محاسبه  $\overline{R^2}$  نیز باید مقادیر  $R^2$  مربوط به تمامی متغیرهای پنهان درونزای مدل اعم از مرتبه اول و دوم مدنظر قرار گرفته و مقادیر میانگین آنها محاسبه گردد. مقادیر  $R^2$  متغیرها در جدول ۷-۵ آورده شده است. بنابراین میانگین این

مقادیر ( $\overline{R^2}$ ) عبارت است از: 0.212

یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک با ضریب  $0.23/7$  بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک را تاثیر می‌گذارد. بنابراین در سطح اطمینان  $95\%$  براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره  $t$  بزرگتر از  $1,96$  است، پس می‌توان گفت فرضیه ۳ پذیرفته می‌شود و یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است.

جدول ۱۰. نتیجه آزمون فرضیه ۳

نتیجه آزمون	ضریب مسیر	آماره $t$	فرضیه ۳
عدم رد فرضیه	$0,237$	$3,202$	یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است.

فرضیه ۴: طراحی سیستم‌های ریسک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است.

با استفاده از ضریب معناداری  $Z$  ( $9,735$ ) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که تاثیر طراحی سیستم‌های ریسک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک مثبت و معنی دار است. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر طراحی سیستم‌های ریسک و پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک ( $0,483$ ) نشان می‌دهد که متغیر طراحی سیستم‌های ریسک با ضریب  $48/3\%$  بر متغیر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر می‌گذارد. بنابراین، در سطح اطمینان  $95\%$  براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره  $t$  بزرگتر از  $1,96$  است، پس می‌توان گفت فرضیه ۴ پذیرفته می‌شود و طراحی سیستم‌های ریسک بر پیش‌بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است.

فرضیه ۲: تجارت الکترونیک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است.

با استفاده از ضریب معناداری  $Z$  ( $0,974$ ) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که تجارت الکترونیک و پیش‌بینی تاثیرات مدیریت ریسک مثبت و معنی دار نیست. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر تجارت الکترونیک و پیش‌بینی تاثیرات مدیریت ریسک ( $0,012$ ) نشان می‌دهد که متغیر تجارت الکترونیک با ضریب  $0.5\%$  بر متغیر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر می‌گذارد. بنابراین، در سطح اطمینان  $95\%$  براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره  $t$  کوچکتر از  $1,96$  است، پس می‌توان گفت فرضیه ۲ رد می‌شود و تجارت الکترونیک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار نیست.

جدول ۹. نتیجه آزمون فرضیه ۲

نتیجه آزمون	ضریب مسیر	آماره $t$	فرضیه ۲
رد فرضیه	$-0,012$	$0,974$	تجارت الکترونیک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است.

فرضیه ۳: یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک تاثیر گذار است. با استفاده از ضریب معناداری  $Z$  ( $3,202$ ) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که تاثیر یکپارچه‌سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک بر پیش بینی تاثیرات مدیریت ریسک مثبت و معنی دار است. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک و پیش‌بینی تاثیرات مدیریت ریسک ( $0,237$ ) نشان می‌دهد که متغیر

جدول ۱۰. نتیجه آزمون فرضیه ۴

نتیجه آزمون	آماره t	ضریب مسیر	فرضیه ۴
عدم رد فرضیه	۹,۷۳۵	۰,۴۸۳	طراحی سیستم‌های ریسک بر پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک تأثیر گذار است.

می‌دهد که متغیر پیش‌بینی تأثیرات مدیریت ریسک با ضریب ۴۶/۱٪ بر متغیر لجستیک و زنجیره تامین تأثیر می‌گذارد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره t بزرگتر از ۱,۹۶ است، پس می‌توان گفت فرضیه ۵ پذیرفته می‌شود و پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک بر لجستیک و زنجیره تامین تأثیر گذار است.

### ۳-۴- آزمون تحلیل واریانس

نتایج آزمون تحلیل واریانس مدل در جدول ۱۲ آورده شده است.

فرضیه ۶: تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک با استفاده از ضریب معناداری Z (۳,۱۰۲) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که کنترل مدیریت ریسک و پیش بینی تأثیرات تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک مثبت و معنی‌دار نیست. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر پیش بینی تأثیرات تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک (۰,۲۳۲) نشان می‌دهد که متغیر کنترل تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک با ضریب ۲۳,۱٪ بر متغیر پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک تأثیر می‌گذارد. بنابراین، در سطح اطمینان ۹۵٪ براساس نتایج جدول زیر و با توجه به اینکه مقدار آماره t کوچکتر از ۱,۹۶ است، پس می‌توان گفت فرضیه ۶ پذیرفته می‌شود و کنترل پیش بینی تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک. تأثیر گذار است.

جدول ۱۱. نتیجه آزمون فرضیه ۵

نتیجه آزمون	آماره t	ضریب مسیر	فرضیه ۵
عدم رد فرضیه	۷,۱۰۳	۰,۴۳۲	پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک بر لجستیک و زنجیره تامین تأثیر گذار است.

فرضیه ۵: پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک بر لجستیک و زنجیره تامین تأثیر گذار است. با استفاده از ضریب معناداری Z (۷,۱۰۵) مسیر میان دو متغیر پنهان مشخص می‌شود که تأثیر پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک بر لجستیک و زنجیره تامین مثبت و معنی دار است. همچنین مقدار ضریب استاندارد شده مسیر پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک و لجستیک و زنجیره تامین (۰,۴۶۱) نشان

جدول ۱۲. آزمون تحلیل واریانس

تحلیل واریانس						
مدل		مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری
۱	رگرسیون	۰/۰۸۴	۱	۰/۰۸۲	۰/۱۲۴	۰/۷۲۶
	باقی مانده	۸۷/۴۲۸	۱۴۹	۰/۵۹۷		
	کل	۸۷/۴۱۲	۱۴۷			

با توجه به جدول شماره ۱۳، بیشترین میانگین رتبه نشان دهنده مطلوب‌ترین می‌باشد. با توجه به این موضوع متغیر "تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک" دارای بیشترین مطلوبیت و متغیر "تجارت الکترونیک" دارای کمترین مطلوبیت است.

۵- نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بهینه‌سازی فرآیندهای لجستیکی در بندر امیرآباد می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر افزایش کارایی حمل‌ونقل، کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود رقابت‌پذیری این بندر در سطح منطقه‌ای داشته باشد. با توجه به موقعیت استراتژیک این بندر در تجارت بین‌المللی و ارتباط آن با کشورهای حوزه دریای خزر، ارتقای زیرساخت‌های چندوجهی و دیجیتالی‌سازی فرآیندهای لجستیکی می‌تواند نقش کلیدی در توسعه پایدار آن ایفا کند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران و مدیران لجستیک کمک کند تا تصمیمات مؤثرتری برای بهبود عملکرد بندر اتخاذ کنند. همچنین، نتایج به‌دست‌آمده می‌تواند راهگشای تحقیقات آینده در زمینه حمل‌ونقل و لجستیک بنادر باشد. از مجموع پاسخ‌دهندگان به پرسش‌نامه این پژوهش، ۶۷ درصد از آنها مرد هستند و ۳۳ درصد را زنان تشکیل می‌دهند. ۷۶ درصد از آنها زیر ۱۰ سال سابقه دارند. البته ناگفته نماند که افراد، به سابقه خود در این حوزه اشاره کرده‌اند و این امکان وجود دارد که پیش از این در سازمان‌های مشابه فعال بوده باشند.

مقدار F نشان دهنده آن است که آیا مدل رگرسیونی تحقیق مدل مناسبی است یا خیر. با توجه به مقدار f در جدول بالا که برابر ۰،۷۲۵ شده است، در سطح خطای کمتر از ۵ درصد، معنادار نشده است. یعنی متغیرهای مستقل از قدرت تبیین بالایی برخوردار نبوده و قادر نیست به خوبی میزان تغییرات واریانس متغیر وابسته را توضیح دهد.

۱-۳-۴- آزمون فرید من برای رتبه بندی متغیرها

در جدول شماره ۱۳ میانگین رتبه مربوط به تمامی متغیرها را مشاهده می‌کنیم.

جدول ۱۳. آزمون فرید من برای رتبه بندی متغیرها

متغیرها	میانگین رتبه
تأثیر فناوری‌های نوین بر مدیریت ریسک	۲،۹۳
کنترل مدیریت ریسک	۲،۲۷
تجارت الکترونیک	۲،۰۳
یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک	۲،۷۸
طراحی سیستم‌های ریسک	۲،۰۹
پیش بینی تأثیرات مدیریت ریسک	۲،۳۴

بر این، برگزاری کارگاه‌ها و سمینارهای دوره‌ای آموزشی در زمینه مدیریت ریسک می‌تواند به ارتقاء سطح آگاهی و مهارت‌های کارکنان کمک کند.

- با توجه به اینکه یکپارچه‌سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک رابطه مثبت و معناداری با پیش‌بینی تأثیرات مدیریت ریسک دارد، پیشنهاد می‌شود که افراد باتجربه در سازمان به آموزش کارکنان جدید اختصاص داده شوند. همچنین، برگزاری جلسات منظم در سازمان، جهت به اشتراک‌گذاری شیوه‌های کاری و تجارب در زمینه یکپارچه‌سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک، می‌تواند به بهبود فرآیندهای کاری کمک کند.

- با توجه به رابطه مثبت و معنادار میان فرآیندها و فعالیت‌ها با پیاده‌سازی مدیریت دانش، پیشنهاد می‌شود که فرم ایده‌های کارکنان به‌طور منظم استفاده شود و نظرات آنها در جلسات کاری مطرح و عملیاتی گردد. علاوه بر این، شناسایی و تخصیص اعضای بر اساس تخصص‌ها، مهارت‌ها و در دسترس بودنشان برای پروژه‌های جدید می‌تواند به بهبود عملکرد تیم‌ها و پروژه‌ها کمک کند.

## ۶- مراجع

- داوری، علی و رضازاده، آرش (۱۳۹۵). مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS. چاپ سوم، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.

- شوماخر، رندال. و لومکس، ریچارد. (۱۳۸۸). مقدمه‌ای بر مدل‌سازی معادله ساختاری ترجمه وحید قاسمی. چاپ دوم، انتشارات جامعه‌شناسان تهران.

- ابراهیم زاده، محمدمین و نوروزی، آرمین. (۲۰۲۴). پیش‌بینی تأثیرات مدیریت ریسک در لجستیک و زنجیره تامین درافق‌های بلند مدت - (مطالعه موردی پارک لجستیک زیتون). جاده. (در دست چاپ)

۱۰۰ درصد از مجموع پاسخ‌دهندگان به پرسش‌نامه این پژوهش، تحصیلات دانشگاهی دارند که بیشترین تعداد به مدرک کارشناسی یا فوق لیسانس تعلق دارد. این افراد در پست‌های سازمانی مدیر ارشد یا عالی، مدیر میانی و مسئول اجرائی مشغول فعالیت هستند. ایجاد مدل‌های مدیریت ریسک در سیستم لجستیک و زنجیره تامین ارائه مدل جدید در افق بلند مدت در کشور می‌باشد. بررسی فضاها و مدرن روز دنیا در مدیریت تامین و لجستیک که به فناوری‌های روز دنیا دسترسی دارند و استفاده از سیستم‌های آن‌ها و به روز رسانی کردن آن‌ها در افق بلند مدت در این پژوهش است. اهمیت مدیریت ریسک در بحث لجستیک کشور و زنجیره تامین از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. در این پژوهش به بررسی موضوعات جدید در بحث پیش‌بینی‌های مدیریت ریسک در لجستیک و زنجیره تامین پرداخته خواهد شد و ارائه مدلی متفاوت برای افق ۱۵ سال کشور خواهد بود. با توجه به اینکه مولفه کنترل مدیریت ریسک با پیش‌بینی تأثیرات مدیریت ریسک رابطه مثبت و معنی داری دارد. لذا پیشنهاد می‌گردد، انجمن‌ها و شبکه‌های علمی و تخصصی در داخل سازمان طراحی گردد. همچنین به صورت دوره‌ای کارگاه و سمینارهای آموزشی مدیریت ریسک برگزار شود. با توجه به اینکه مولفه یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک بر پیش‌بینی تأثیرات مدیریت ریسک رابطه مثبت و معنی داری دارد. لذا پیشنهاد می‌گردد، افراد با تجربه برای آموزش افراد جدید گمارده شود. همچنین جلساتی در سازمان ترتیب داده شود که در آن اعضای شیوه‌های کاری خویش را در زمینه یکپارچه سازی ارکان سیستم مدیریت ریسک به بحث گذارند. با توجه به اینکه مولفه فرآیند و فعالیت‌ها بر پیاده سازی مدیریت دانش رابطه مثبت و معنی داری دارد لذا پیشنهاد می‌گردد، فرم ایده‌های کارکنان مرتباً مورد استفاده قرار گیرد و سعی شود نظرات آنها در جلسات مطرح و مورد استفاده قرار گیرد. همچنین اعضای با توجه به تخصص‌ها، مهارت و در دسترس بودنشان برای پروژه‌های جدید شناسایی و تخصیص داده شوند پیشنهادات زیر هم می‌تواند موثر باشد.

- با توجه به رابطه مثبت و معنادار میان مولفه کنترل مدیریت ریسک و پیش‌بینی تأثیرات مدیریت ریسک، پیشنهاد می‌شود که انجمن‌ها و شبکه‌های علمی و تخصصی در داخل سازمان ایجاد شوند. علاوه

- Cavinato, J. L. (2004). Supply chain logistics risks: From the back room to the board room. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(5), 383-387.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern Methods for Business Research/Lawrence Erlbaum Associates*.
- Craighead, C. W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M. J., & Handfield, R. B. (2007). The severity of supply chain disruptions: design characteristics and mitigation capabilities. *Decision Sciences*, 38(1), 131-156.
- Dubey, R., & Gunasekaran, A. (2015). The role of truck driver on sustainable transportation and logistics. *Industrial and Commercial Training*, 47(3), 127-134.
- Ebrahimzadeh, M. A. and Norouzi, A. (2024). Predicting the effects of risk management in logistics and supply of long-term facilities (case study of Zaytoun Logistics Park). *Road*.
- Ellis, S. C., Henry, R. M., & Shockley, J. (2010). Buyer perceptions of supply disruption risk: A behavioral view and empirical assessment. *Journal of operations management*, 28(1), 34-46.
- Faulin, J., Grasman, S. E., Juan, A. A., & Hirsch, P. (2019). Sustainable transportation: concepts and current practices. In *Sustainable Transportation and Smart Logistics*, Elsevier. 3-23.
- Sironi, A., & Resti, A. (2007). Risk management and shareholders' value in banking: from risk measurement models to capital allocation policies. *John Wiley & Sons*.
- Adhitya, A., Srinivasan, R., & Karimi, I. A. (2008). Supply chain risk management through HAZOP and dynamic simulation. In *Computer Aided Chemical Engineering* (Vol. 25, pp. 37-42). Elsevier.
- Altiparmak, F., Gen, M., Lin, L., & Paksoy, T. (2006). A genetic algorithm approach for multi-objective optimization of supply chain networks. *Computers & industrial engineering*, 51(1), 196-215.
- Applequist, G. E., Pekny, J. F., & Reklaitis, G. V. (2000). Risk and uncertainty in managing chemical manufacturing supply chains. *Computers & Chemical Engineering*, 24(9-10), 2211-2222.
- Barroso, A. P., Machado, V. H., & Machado, V. C. (2008, December). A supply chain disturbances classification. In *2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, IEEE, 1870-1874.
- Blackhurst, J., Craighead, C. W., Elkins, D., & Handfield, R. B. (2005). An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions. *International Journal of Production Research*, 43(19), 4067-4081.
- Brandly, M. (2007). *Global Trade and Conflicting National Interests* by Ralph E. Gomory and William J. Baumol. Cambridge, Mass.: Massachusetts Institute of Technology Press, 2000. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 10(2), 180-188.
- Braunscheidel, M. J., & Suresh, N. C. (2009). The organizational antecedents of a firm's supply chain agility for risk mitigation and response. *Journal of Operations Management*, 27(2), 119-140.

# Evaluation and Prediction of Risk Management Impacts in the Supply Chain and Logistics with a Long-Term Approach

*Mohammad Amin Ebrahimzadeh, Department of Civil Engineering, Unit of Science and Research, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*  
*Mahmoud Safarzadeh, Professor, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.*  
*Armin Noroozi, M.Sc., Grad, Department of Civil Engineering, Unit of Science and Research, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

*E-mail: saffar\_m@modares.ac.ir*

Received: November 2024- Accepted: February 2025

## **ABSTRACT**

In the supply chain, factors such as political issues, demand fluctuations, technological changes, financial instability, and natural disasters lead to increased uncertainty and the emergence of various risks. One of the most important and complex stages of logistical support in organizations, particularly in military and law enforcement organizations, is the forecasting process. Due to its vital role in improving logistical functions, this process highlights the necessity of designing and establishing effective forecasting systems. This research examines the importance of forecasting and estimation in logistical functions and analyzes the requirements that must be followed when designing a forecasting system for the country's 10-year horizon. The research method is a questionnaire survey evaluated by 120 participants. The case study of this research is the Amirabad Special Economic Zone (Mazandaran), from which all necessary information and data have been collected. This region plays a crucial role in trade and economic development in northern Iran, with various investments in logistics and transportation.

**Keywords:** Risk Management, Supply Chain, Forecasting Systems, Amirabad