

# شناسایی و رتبه‌بندی آسیب‌های شبکه مدیریت زنجیره تأمین با رویکرد تحلیل فرآیند شبکه‌ای در یکی از شرکت‌های تولیدی

ناصر صفایی<sup>۱\*</sup>

علیرضا عامری نسب<sup>۲</sup>

دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۷/۳۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۱/۱۹

## چکیده

مدیریت زنجیره تأمین مجموعه‌ای از روش‌های مورد استفاده برای یکپارچگی مؤثر و کارای تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، انبارها و فروشندگان است که به منظور حداقل کردن هزینه‌های سیستم و تحقق نیازهای خدمات و همچنین کالاها به تعداد صحیح در مکان و زمان مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از این پژوهش شناسایی، بررسی و رتبه‌بندی آسیب‌های زنجیره تأمین در شرکت گلستان است. ابتدا آسیب‌ها در چهار خوشه تأمین، تولید، عرضه و پشتیبانی مورد شناسایی قرار گرفته و سپس با رویکرد تحلیل فرآیند شبکه‌ای تأثیرگذاری آسیب‌ها بر یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرند. در انتها نیز وزن هر یک از آنها محاسبه شده و رتبه‌بندی می‌گردند. استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره تحلیل فرآیند شبکه‌ای که در برگزیده تأثیرات متقابل عوامل بر یکدیگر است از جمله ویژگی‌های این تحقیق محسوب می‌شود. براساس نتایج به دست آمده مهم‌ترین این آسیب‌ها به ترتیب شامل لجستیک، توزیع، رقابت و تغییر سلیقه بازار است. در نتیجه همان‌طور که پیش‌بینی می‌شود؛ آسیب‌های لجستیک و توزیع بیشترین تأثیرگذاری بر زنجیره تأمین را دارند.

**واژه‌های کلیدی:** تحلیل فرآیند شبکه‌ای، زنجیره تأمین، شناسایی و رتبه‌بندی آسیب‌ها

## ۱- مقدمه

در دو دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی، سازمان‌ها برای افزایش توان رقابتی خود تلاش می‌کردند تا با استانداردسازی و بهبود فرآیندهای داخلی خود محصولی با کیفیت بهتر و هزینه کمتر تولید کنند. در آن زمان تفکر غالب این بود که مهندسی و طراحی قوی و نیز عملیات تولید منسجم و هماهنگ، پیش‌نیاز دستیابی به خواسته‌های بازار و در نتیجه کسب سهم بازار بیشتری است. به همین دلیل سازمان‌ها تلاش خود را بر افزایش کارایی معطوف می‌کردند. در دهه ۸۰ میلادی با افزایش تنوع در الگوهای مورد انتظار

مشتریان، سازمان‌ها به‌طور فزاینده‌ای به افزایش انعطاف‌پذیری در خطوط تولید و توسعه محصولات جدید برای رفع نیازهای مشتریان علاقه‌مند شدند. در دهه ۹۰ میلادی ضمن بهبود فرآیندهای تولید و به‌کارگیری الگوهای مهندسی مجدد، بسیاری از مدیران صنایع دریافتند که برای ادامه حضور در بازار فقط بهبود فرآیندهای داخلی و انعطاف‌پذیری در توانایی‌های شرکت کافی نیست؛ بلکه تأمین‌کنندگان قطعات و مواد نیز باید موادی با بهترین کیفیت و کمترین هزینه تولید کنند. توزیع‌کنندگان محصولات نیز باید ارتباط نزدیکی با سیاست‌های توسعه بازار تولیدکننده داشته باشند. با چنین نگرشی، رویکردهای زنجیره تأمین و مدیریت آن نیز پا به عرصه وجود نهاد. از طرف دیگر با توسعه سریع فناوری اطلاعات در سال‌های اخیر و کاربرد وسیع آن در علوم مختلف، بسیاری از فعالیت‌های اساسی مدیریت زنجیره با استفاده از روش‌های پیشرفته جدید فناورانه رشد یافت [۱].

\*۱- استادیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، نویسنده پاسخگو، پست الکترونیک: nsafaie@kntu.ac.ir، نشانی: میدان ونک، خ ملاصدرا، خ پردیس، دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی. کد پستی: ۱۹۹۹۱۴۳۳۴۴

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع دانشکده فنی مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، پست الکترونیک: alireza.ameri.87@gmail.com

سه فرآیند اصلی مدیریت زنجیره تأمین عبارت‌اند از:

**الف) مدیریت اطلاعات:** امروزه نقش و جایگاه اطلاعات برای همگان بدیهی است. گردش مناسب و انتقال صحیح اطلاعات باعث مؤثرتر و کارا تر شدن فرآیندها گشته و مدیریت آن نیز آسان‌تر می‌شود. در زنجیره تأمین موضوع هماهنگی در فعالیت‌ها بسیار اهمیت دارد؛ چنانچه اعمال مدیریت اطلاعات به شکل هماهنگ و کارا میان حلقه‌های مختلف یک زنجیره تأمین باعث خواهد شد تا تصمیم‌گیری‌ها از کیفیت، سرعت و دقت لازم برخوردار گردند.

**ب) مدیریت لجستیک:** این بخش کلیه فعالیت‌های فیزیکی از مرحله تهیه مواد خام تا محصول نهایی شامل فعالیت‌های حمل‌ونقل، انبارداری، زمان‌بندی تولید و غیره می‌شود.

**ج) مدیریت روابط:** این بخش از مهم‌ترین مباحث زنجیره تأمین است و تأثیر شگرفی بر همه زمینه‌ها در زنجیره تأمین و سطح عملکرد آن دارد. بسیاری از شکست‌های آغازین در زنجیره تأمین معلول انتقال ضعیف انتظارات و توقعات از یک طرف به طرفی دیگر است. در توسعه هر زنجیره تأمین یکپارچه، ایجاد اعتماد در میان شرکا از عناصر بحرانی و مهم برای کسب موفقیت محسوب می‌شود [۲].

هر یک از این سه فرآیند فوق پیچیدگی‌ها و آسیب‌های خاص خود را دارد که در گروه‌های مختلفی اعم از تولید، توزیع، مدیریت اطلاعات و غیره دسته‌بندی می‌شوند. شناسایی و رتبه‌بندی این آسیب‌ها با استفاده از تحلیل فرآیند شبکه‌ای<sup>۴</sup> از جمله اهداف این پژوهش به‌شمار می‌رود. چارچوب مقاله نیز به شرح زیر است:

ابتدا پس از مرور ادبیات تحقیق، با طراحی پرسشنامه و استفاده از نظر خبرگان، آسیب‌های شرکت‌های تأمین‌کننده گلستان شناسایی و تعیین شده، سپس با استفاده از تحلیل فرآیند شبکه‌ای وزن و رتبه هر یک از آسیب‌ها مشخص می‌شود. در انتها تحلیلی در رابطه با نتایج ارائه شده و ضمن مقایسه با نتایج دیگر تحقیقات، یافته‌ها اعتبارسنجی می‌شوند.

## ۲- ادبیات تحقیق

تشدید صحنه رقابت جهانی در محیطی که به‌طور دائم در حال تغییر است، ضرورت واکنش‌های مناسب شرکت‌های تولیدی صنعتی را دوچندان کرده که بر انعطاف‌پذیری آنها با محیط نامطمئن رقابتی تأکید دارد. سازمان‌های امروزی

- 1- Information Management
- 2- Logistic Management
- 3- Relationship Management
- 4- Analytical Network Process (ANP)

در عرصه ملی و جهانی به‌منظور کسب و حفظ جایگاهی مناسب، نیازمند بهره‌گیری از الگوی مناسب در مدیریت زنجیره تأمین در راستای تحقق مزیت رقابتی و انتظارات مشتریان هستند. مدیریت مؤثر زنجیره تأمین از عوامل اصلی بقا است و بر افزایش انطباق‌پذیری و انعطاف‌پذیری شرکت‌ها تأکید داشته و به تغییرات بازار و نیازهای مشتریان واکنش و پاسخ سریع و اثربخشی دارد [۳]. امروزه، این انعطاف‌پذیری انتظارات و توقعات مشتریان در سازمان‌های تولیدی و خدماتی را بهتر و کارا تر برآورده می‌کند. در این راستا مدیریت مؤثر زنجیره تأمین از عوامل اصلی برقراری ارتباط صحیح بین مشتری و گام‌های مختلف تولید به‌شمار می‌رود. ضمن آنکه استفاده از فناوری اطلاعات پتانسیل ایجاد ارزش افزوده را در زنجیره افزایش داده که خود موجب مشتری‌مداری بیشتر می‌شود.

## ۲-۱- مدیریت زنجیره تأمین

مدیریت زنجیره تأمین به مجموعه‌ای از روش‌های مورد استفاده برای یکپارچگی مؤثر و کارای تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، انبارها و فروشندگان اطلاق می‌شود به‌گونه‌ای که به‌منظور حداقل کردن هزینه‌های سیستم و تحقق نیازهای خدمات، کالاها به تعداد صحیح در مکان و زمان مناسب تولید و توزیع گردند. این مدیریت هماهنگی در تولید، موجودی، مکان‌یابی و حمل‌ونقل بین حلقه‌های یک زنجیره تأمین برای دستیابی به بهترین ترکیب پاسخ‌گویی و کارایی را فراهم می‌سازد [۳].

شبکه توزیع بخشی از نظام اقتصادی کشور است که به عنوان رابط بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان، متشکل از عاملینی است که با یکدیگر ارتباط متقابل داشته و عمل توزیع کالاها را انجام می‌دهند.

ارکان اساسی شبکه توزیع عبارت‌اند از:

- ۱- تولیدکنندگان و واردکنندگان کالا به شبکه
- ۲- عمده‌فروشان که واسط بین تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان نهایی (خرده‌فروشان) هستند.
- ۳- خرده‌فروشان که کالا و خدمات نهایی را به دست مصرف‌کنندگان می‌رسانند.
- ۴- مصرف‌کنندگان که کالاها را از شبکه خارج و مصرف می‌کنند [۴].

از جمله اهداف مدیریت زنجیره تأمین می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: کاهش هزینه یا کاهش موجودی‌ها، افزایش

مسئولیت پذیری در برابر مشتریان، بهبود ارتباط زنجیره تأمین، کاهش زمان چرخه تولید و بهبود هماهنگی.

سه عامل اصلی که مدیران برای موضوع مدیریت زنجیره تأمین پیگیر هستند عبارت است از:

○ انقلاب اطلاعات سنتی و الکترونیکی: ساختار در SCM<sup>۱</sup> سنتی دو طرف خرید و فروش دارد که از یک طرف اطلاعات و از طرف دیگر کالا جریان یافته و پس از گذشتن از سلسله مراتب خاص خود به دست مصرف کننده می‌رسد. در SCM الکترونیکی با مطرح شدن اینترنت ساختار سنتی فوق تغییر یافته و بخش‌های جدیدی به آن اضافه می‌شوند که از جمله اضافه شدن پایگاه‌ها، فرآیند SCM در اثر تغییر ساختار آن، دچار تغییر شده و انتظار می‌رود بخش‌هایی از آن حذف شود.

○ تقاضای مشتریان در راستای خرید محصولات و خدمات با کیفیت، با هزینه کمتر، تحویل مناسب‌تر، فناوری مدرن‌تر و طول عمر بیشتر که در نهایت به افزایش رقابت در بین تولیدکنندگان و سازندگان منجر می‌شود.

○ ضرورت ایجاد ساختاری جدید در روابط بین سازمانی.

زنجیره تأمین آسیب‌ها و ریسک‌های زیادی دارد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) تعدد مراکز تصمیم‌گیری: با توجه به اینکه در زنجیره تأمین، سازمان‌های مختلفی دخیل هستند، از این رو هماهنگی و انسجام بین این سازمان‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است.

ب) عدم اطمینان: یک منبع اصلی عدم اطمینان زنجیره تأمین پیش‌بینی تقاضاست. پیش‌بینی تقاضا از عواملی از قبیل رقابت، قیمت‌ها، شرایط فعلی، توسعه فناوری و سطح عمومی تعهد مشتریان تأثیر می‌پذیرد. دیگر عامل عدم اطمینان زنجیره تأمین، زمان تحویل است که خود به عواملی مانند نسبت خرابی ماشین‌ها در فرآیند تولید خطی، فشردگی ترافیکی در حمل‌ونقل و مشکلات کیفیت مواد که ممکن است تأخیرات تولید را ایجاد کند وابسته است.

ج) عدم هماهنگی: این نوع مشکلات هنگامی اتفاق می‌افتد که یک بخش شرکت با دیگر بخش‌ها ارتباط خوبی نداشته یا اینکه بخش‌هایی از شرکت نسبت به بعضی مسائل آگاهی ندارند و یا خیلی دیر از آنچه مورد نیاز است و یا آنچه باید اتفاق بیفتد آگاه می‌شوند. از جمله می‌توان به اثر شلاق چرمی و ذخیره فریبنده اشاره کرد.

د) ذخیره فریبنده: این گونه مشکل زمانی که مشتریان محصولی را می‌خواهند که در دسترس نیست اتفاق می‌افتد.

اگر چه در حقیقت محصول وجود دارد مثل وقتی که محصول درجایی نادرست قرار می‌گیرد یا اینکه مقدار ذخیره ناصحیح است.

لازم به ذکر است که شناخت آسیب‌های مطالعه موردی در این پژوهش برگرفته از موارد چهارگانه فوق است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت زنجیره تأمین از عوامل گسترده و متغیرهای زیادی تشکیل شده است که هماهنگی بین آنها نیاز به دقت فراوانی دارد؛ از جمله شرکت‌های خودروساز که از پیچیدگی‌های خاص خود برای اجرای درست عوامل مورد نیاز این مدیریت برخوردار است. مروری بر تحقیقات پیشین نشان می‌دهد که در این راستا آسیب‌شناسی مناسب و اتخاذ راهبردهای کاهش آنها در این زمینه انجام نگردیده است که باعث شده تولید شرکت‌ها با مشکل مواجه شود. بنابراین شناخت و رتبه‌بندی این آسیب‌ها با استفاده از یک ابزار علمی مانند تحلیل فرآیند شبکه‌ای از جمله اهداف این پژوهش است [۴].

## ۲-۲- تحلیل فرآیند شبکه‌ای ANP

توماس ال ساعتی<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) روشی را برای تصمیم‌گیری چند معیاره با نام روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای ارائه کرده است.

روش ANP به وابستگی متقابل بین عناصر بالا و پایین و همچنین همبستگی عناصر بین خودشان تأکید می‌کند. این مدل برای پر کردن خلاء عدم ایجاد ارتباطات بین عناصر و معیارها در مدل سلسله مراتبی به وجود آمد و اساس آن شکل‌دهی یک شبکه‌ای از ارتباطات و وابستگی‌ها و پیوندها بین عناصر و خوشه‌ها است.

فرآیند تحلیل شبکه‌ای به دلیل حالت عمومی AHP<sup>۳</sup> و شکل گسترده، همه ویژگی‌های مثبت آن از جمله: سادگی، انعطاف‌پذیری، به‌کارگیری معیارهای کمی و کیفی به‌طور هم‌زمان و همچنین قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها را دارد، افزون بر آن این امکان وجود دارد که ارتباطات پیچیده (وابستگی‌های متقابل و بازخورد) بین عناصر تصمیم با به‌کارگیری ساختار شبکه‌ای به جای ساختار سلسله مراتبی در نظر گرفته شود.

در واقع ANP پیوند دو بخش است:

○ سلسله مراتب کنترلی: شامل ارتباط بین هدف، معیارها و زیرمعیارها بوده و بر ارتباط درونی سیستم تأثیرگذار است.

2- Thomas L. Saaty

3- Analytical Hierarchy Process

1- Supply Chain Management (SCM)

ارتباط شبکه‌ای: شامل وابستگی بین عناصر یک خوشه و وابستگی خوشه‌های مختلف است [۵].

تفاوت‌های AHP و ANP را می‌توان به شرح زیر برشمرد: در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی روابط بین سطوح مختلف تصمیم‌گیری یک طرفه در نظر گرفته می‌شود. مزیت اصلی روش مذکور این است که سنجش سطح‌های مختلف براساس روابط آنها و نه سلسله مراتب انجام می‌شود.

اگرچه فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای نیز یک مقیاس اندازه‌گیری نسبی مبتنی بر مقایسات زوجی را به کار می‌گیرد، اما مانند فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یک ساختار اکیداً سلسله مراتبی را به مسئله تحمیل نمی‌کند بلکه مسئله تصمیم‌گیری را با به‌کارگیری دیدگاه سیستمی توأم با بازخورد، مدل‌سازی می‌کند. از جمله مفروضات فرآیند تحلیل سلسله مراتبی این است که بخش‌ها و شاخه‌های بالاتر سلسله مراتب، مستقل از بخش‌ها و سطوح پایین‌تر هستند. در صورتی که در بسیاری از تصمیم‌گیری‌ها نمی‌توان عناصر تصمیم را به‌طور سلسله مراتبی و مستقل از یکدیگر مدل‌سازی کرد. به همین جهت ساعتی پیشنهاد می‌کند که در این گونه موارد از تکنیک فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده شود.

از جمله معایب ANP می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: ۱- طراحی شبکه در این مدل بسیار پیچیده تر از طراحی سلسله مراتب است.

۲- مشکل اساسی که در این مدل وجود دارد، قسمت انجام مقایسات زوجی است که در سلسله مراتب هم وجود دارد و بنابراین یک تصمیم‌گیرنده همواره با حالت‌های دقیق نظردهی مواجه نبوده و در بسیاری از تصمیم‌گیری‌های دنیای واقعی، نمی‌تواند با قطعیت در مورد مقایسات زوجی تصمیم‌گیری کند.

برخی از مزایای ANP به شرح زیر است:

مزیت آن بر سلسله مراتب این است که فقط به ساختار سلسله مراتبی محدود نمی‌شود و با امکان مدل کردن وابستگی‌های مختلف، تصمیم‌گیری‌های صحیح‌تری را امکان‌پذیر می‌سازد.

این روش تمام وابستگی‌های بیرونی و درونی میان عناصر و خوشه‌ها را برای تحلیل در نظر می‌گیرد اما سایر روش‌ها این روابط را کمتر در نظر می‌گیرند.

گام‌های اجرای ANP به شرح زیر است:

گام اول: تشکیل ساختار شبکه‌ای

گام دوم: تشکیل ماتریس‌های مقایسه زوجی لازم و استخراج بردارهای اوزان محلی  
گام سوم: تشکیل سوپر ماتریس ناموزون  
گام چهارم: تشکیل سوپر ماتریس موزون  
گام پنجم: تشکیل سوپر ماتریس حدی [۵].

### ۳- پیشینه تحقیق

حیاتی و همکاران (۱۳۹۴) با ارائه یک مدل جامع و سلسله مراتبی برای ارزیابی ریسک، ضمن شناسایی ریسک‌های اصلی زنجیره تأمین با تکیه بر روش ساختار شکست ریسک و تعیین معیارهای اندازه‌گیری، پرسشنامه جامعی تهیه کرده و براساس آن اهمیت نسبی هر ریسک در شرکت ذوب‌آهن اصفهان را با استفاده از روش تحلیل تاکسونومی محاسبه کرده است. در این پژوهش ریسک‌های مربوط به فرآیند تأمین به عنوان بحرانی‌ترین ریسک در این مجتمع شناخته شده است [۶].

مظاهری و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به ارزیابی اهمیت ریسک‌های زنجیره تأمین با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در دو بخش سازمان‌های تولیدی دولتی و خصوصی پرداخته‌اند. با استفاده از این تحقیق می‌توان ضمن شناسایی جایگاه و اهمیت ریسک‌های زنجیره تأمین، با استفاده از تصمیم‌گیری چند معیاره آنها را اولویت‌بندی کرد [۷].

رضانی و همکاران (۱۳۹۵) به شناسایی راهبردهای پاسخ به آسیب در مدیریت زنجیره تأمین پرداخته‌اند. آنها در مقاله خود با استفاده از روش دلفی به غربال‌گری معیارهای مؤثر بر کاهش آسیب‌های تأمین، تولید، عرضه و پشتیبانی در زنجیره تأمین پرداخته و در مرحله بعد با استفاده از شبکه عصبی میزان برهم‌کنش راهبردها را در رابطه با رفع آسیب‌های زنجیره تأمین مورد بررسی قرار داده‌اند [۸].

محمدی و شجاعی (۱۳۹۵) با استفاده از رویکرد فراترکیب در زنجیره تأمین با ارائه مدل جامع مؤلفه‌های مدیریت ریسک، نتایج و دستاوردهای تحقیقات پیشین را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. فراترکیب نوعی مطالعه کیفی است که اطلاعات و یافته‌های استخراج شده از مطالعات کیفی دیگر را با موضوع مرتبط بررسی می‌کند که حاصل آن ترکیب تفسیری از یافته‌هاست. هدف این پژوهش شناسایی و طبقه‌بندی ابعاد و اجزاء مختلف پدیده مدیریت ریسک زنجیره تأمین است. در نهایت جنبه‌های مختلف

مدیریت ریسک زنجیره تأمین در قالب پنج بعد اصلی، هدفه بعد فرعی و یکصد و بیست و چهار کد مشخصه طبقه‌بندی می‌شود. سپس با استفاده از روش آنتروپی شانون جایگاه و تأثیر هر یک از کد مشخصه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مهم‌ترین ریسک‌های زنجیره تأمین با توجه به تحلیل محتوای صورت گرفته شامل ریسک‌های تأمین، تقاضا، اطلاعات، محصول و انعطاف‌پذیری و مهم‌ترین راهبردهای کاهش ریسک شامل به‌کارگیری چندین تأمین‌کننده، مشارکت و همکاری، راهبرد تأمین و محصول منعطف است [۹].

دهنوی و همکاران (۱۳۹۶) به مطالعه، ارزیابی و رتبه‌بندی راهبردهای مدیریت زنجیره تأمین سبز پرداخته‌اند. آنها در تحقیق خود با استفاده از رویکرد فازی و ماتریس مقایسات زوجی، راهبردهای سبز را اولویت‌بندی کرده و با استفاده از تحلیل شبکه‌ای وزن هر یک از راهبردها را محاسبه کرده‌اند [۱۰].

شمشیری و پیله‌وری (۱۳۹۶) به شناسایی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران پرداخته‌اند و برای تصمیم‌گیری بهتر مدیران این صنعت در حوزه مدیریت سبز، به اولویت‌بندی این عوامل با استفاده از تکنیک ANP و DEMATEL در محیط فازی اقدام کرده‌اند [۱۱].

تلر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵) به شناسایی حوزه‌های ارتقای اجرایی مدیریت زنجیره تأمین پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که شرایط داخلی سازمان، به خصوص فناوری اطلاعات و منابع انسانی، محرک‌های اصلی برای ارتقای سطح کلی این مدیریت هستند [۱۲].

لی‌لام<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) به طراحی یک زنجیره تأمین دریایی پایدار پرداخته است که برای دستیابی به آن بر نیازمندی‌های مشتری تمرکز شده است. این امر با رویکردی تحلیلی متشکل از گسترش عملکرد کیفیت و فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) برای هدایت طراحی شرکت‌های باربری به دست می‌آید. یک مسیر عمده حمل‌ونقل کانتینر به‌منظور نشان دادن و اعتبارسنجی روش، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این پژوهش نیاز اصلی مشتریان شناسایی و احصا گردیده است [۱۳].

آواشتی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله‌ای مبتنی بر رویکرد AHP-VIKOR<sup>۴</sup> یکپارچه فازی، مدلی برای

انتخاب تأمین‌کننده پایدار جهانی ارائه داده‌اند. در مرحله اول، AHP فازی برای رتبه‌بندی معیارها برای انتخاب تأمین‌کننده جهانی پایدار استفاده شده است و در مرحله دوم از روش ویکور<sup>۵</sup> فازی برای ارزیابی عملکرد عرضه‌کننده استفاده شده است. در میان پنج معیار پایداری (اقتصادی، کیفی، محیطی، اجتماعی و خطر جهانی)، نشان داده شده است که دو معیار اقتصادی و معیار خطر جهانی، به ترتیب بیشترین و کمترین وزن را به خود اختصاص داده است که این نتیجه به‌وضوح نشان می‌دهد که خطرات جهانی هنوز یک معیار عمده برای انتخاب تأمین‌کننده نیستند [۱۴].

ایسلام<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۱۷) با استفاده از تئوری مجموعه فازی به انتخاب تأمین‌کننده مناسب براساس معیارهای محیطی در طراحی برای بازیافت آب و به حداقل رساندن استفاده از آب در طول تولید، مشارکت در سیستم صدور گواهی‌نامه محیط‌زیست ISO<sup>۷</sup> 14001، پرداخته‌اند [۱۵].

همان‌طور که در تحقیقات پیشین مشاهده شده تا کنون پژوهش‌های فراوانی به بررسی و ارزیابی زنجیره تأمین و تأمین‌کنندگان اختصاص یافته است. اما هدف مقاله حاضر شناسایی، بررسی و رتبه‌بندی آسیب‌های زنجیره تأمین است. در این تحقیق آسیب‌ها در چهار خوشه تأمین، تولید، عرضه و پشتیبانی تقسیم شده است؛ چنانچه در گذشته در این موارد تحلیلی انجام نگرفته است. وجود قوانین خاص در شرکت گلستان و تنوع محصولات و به‌تبع آن تنوع در شرکت‌های تأمین‌کننده نیز موجب بروز محدودیت‌هایی در این تحقیق شده است که این پیچیدگی‌ها و تکنیک تصمیم‌گیری برای حل این مسئله نیز از جنبه‌های ویژه این پژوهش به‌شمار می‌رود.

#### ۴- شناخت آسیب‌های زنجیره تأمین

شرکت گلستان در سال ۱۳۳۲، فعالیت خود را با بسته‌بندی و توزیع چای پاکتی آغاز کرد و همواره به موازات رشد اقتصادی ایران، این شرکت نیز با هدف ارائه بهترین‌ها فعالیت‌های خود را به‌طور مستمر در جهت رشد و اعتلای صنعت و فرهنگ ایران توسعه داده است.

4- Vlse Kriterijumsk Optimizacija Kompromisno Resenje

5- VIKOR

6- Islam

7- International Organization for Standardization

1- Teller

2- Lee Lam

3- Awasthia

تأثیر می‌گذارد. در این بین صنایعی که به سمت زنجیره‌های تأمین طولانی‌تر حرکت می‌کنند، مانند صنعت مواد غذایی به واسطه برخورداری از شبکه‌ای متشکل از سازمان‌های مرتبط که در راستای کنترل، مدیریت و بهبود جریان مواد و اطلاعات از تأمین‌کننده تا مشتری نهایی با یکدیگر همکاری می‌کنند، با آسیب‌های بیشتری روبه‌رو هستند. بنابراین شناسایی و اولویت‌بندی صحیح آسیب‌ها زمینه اتخاذ تدابیر به‌موقع و کارا در هنگام وقوع خطرات را فراهم می‌سازد. هدف از پژوهش حاضر شناسایی و رتبه‌بندی آسیب‌های زنجیره تأمین در صنعت مواد غذایی ایران و به‌طور نمونه شرکت مواد غذایی گلستان است تا مدیران ارشد سازمان بتوانند با توجه به زمان و منابع محدودی که در اختیار دارند برای مقابله با هر یک از آنها، آمادگی لازم را کسب کنند.

در مقاله حاضر به پاسخ سؤالات زیر پرداخته خواهد شد. چگونه می‌توان آسیب‌های شبکه مدیریت زنجیره تأمین در شرکت گلستان را شناسایی و رتبه‌بندی کرد؟ وزن آسیب‌ها در شبکه مدیریت زنجیره تأمین شرکت گلستان چقدر است؟

با بررسی ادبیات موضوع در مورد آسیب‌های موجود در زنجیره تأمین شرکت گلستان و مرور مقالات مشابه و همچنین نظرخواهی از خبرگان شرکت، ۱۳ معیار ابتدایی در قالب چهار خوشه به شرح جدول (۱) تعیین گردیده‌اند:

جدول (۱): شناسایی آسیب‌های زنجیره تأمین

منبع	نوع آسیب‌ها	خوشه
آواشتی (۲۰۱۷)	عملکرد تأمین	خوشه A تأمین
نظر خبرگان	مالی	
نظر خبرگان	سفارش مواد	
نظر خبرگان	موجودی	خوشه B تولید
رمضانی (۱۳۹۵)	اختلال فرآیند تولید	
نظر خبرگان	کیفیت تولید	خوشه C عرضه
دهنوی (۱۳۹۶)	تغییر تقاضا	
جعفر نژاد (۱۳۹۴)	رقابت	
لی و لام (۲۰۱۵)	تغییر سلیقه بازار	
نظر خبرگان	اثر شلاقی	خوشه D پشتیبانی
تار (۲۰۱۵)	عدم هماهنگی	
زپدا (۲۰۱۶)	لجستیک	
نظر خبرگان	توزیع	

در ادامه به تشریح چند آسیب اشاره شده در جدول (۱) پرداخته می‌شود:

**آسیب موجودی:** کسری کالا در رسیدن به‌موقع سفارشات به

با چنین رویکردی در دهه ۵۰ شمسی مدیران گلستان توسعه ساختاری را در اولویت برنامه‌های خود قرار داده و با ایجاد تنوع در محصول و نام تجاری، کسب‌وکار خود را توسعه دادند. با وجود مشکلات اقتصادی و درگیری کشور در آن زمان، گلستان کوشید با نوآوری در ساخت و تولید ماشین‌آلات در داخل کشور جبران کمبودها را بنماید. همراه با ثبات اقتصادی و ارتقا توان اقتصادی کشور، شرکت زیرساخت‌های نوین فناوری و اطلاعاتی را در سازمان به‌روز و کارآمد کرده و سبد محصولات خود را به بیش از ۲۰ گروه اصلی و ۳۰۰ محصول غذایی توسعه داد و شبکه فروش و توزیع گسترده و مدرنی را با بهره‌گیری از فناوری اطلاعاتی و ارتباطی روز ایجاد کرد. دهه ۸۰ با ترسیم چشم‌انداز همکاری با مؤسسات بزرگ و معتبر بین‌المللی همراه بود. حرکت در مسیر این چشم‌انداز منجر به ورود نام‌های تجاری معتبری چون توینینگز<sup>۱</sup> به بازار ایران شد.

این تلاش و کوشش همچنان ادامه داشته و هم‌اکنون شرکت گلستان با داشتن تعداد کارکنان بیش از ۲۰۰۰ نفر و بیش از ۳۰۰ محصول با گستره فعالیت کشوری، منطقه‌ای و بین‌المللی در تلاش است تا ارتقاء کیفیت زندگی ایرانی را با توجه به ذائقه ایرانی و به‌روز کردن فرهنگ مصرف مواد غذایی محقق سازد.

چشم‌انداز، مأموریت و اهداف شرکت گلستان به شرح زیر است:

**چشم‌انداز:** گلستان می‌کوشد برندی محبوب باشد و به معیار ذائقه ایرانی تبدیل شود. برندی که گلچین بهترین محصولات آن در خدمت نیاز امروز مخاطبان خویش است.  
**مأموریت:** گلستان محصولاتی جدید و دلخواه را که متأثر از نیازهای زمان حال مصرف‌کنندگان است، فراهم می‌آورد.  
**اهداف:**

○ رعایت استانداردهای جهانی در تولید و ارائه خدمات همراه با رشد و توسعه همه‌جانبه به نحوی که در بطن خود موجب اشتغال‌زایی و کارآفرینی شود.

○ رعایت دقیق و کامل حقوق مصرف‌کنندگان و طرف‌های تجاری

○ بهره‌گیری از آخرین دستاوردهای فناوری به‌منظور ارائه خدمات مطلوب به مصرف‌کنندگان و طرف‌های تجاری  
امروزه زنجیره تأمین با آسیب‌ها و خطرات مختلفی مواجه است که کارایی آن را کاهش داده و بر عملکرد کسب‌وکار

1- Twinings

دست مشتری خلل ایجاد کرده و موجب نارضایتی می‌شود. آسیب اختلال فرآیند تولید: خرابی دستگاه یا به‌موقع نرسیدن مواد اولیه خود می‌تواند یک آسیب بزرگ در تأمین کالا و موجودی انبار تلقی شود.

آسیب اثر شلاقی: برخی مواقع شرکت‌ها به خاطر دلایل بازاریابی قیمت محصولات خود را تغییر می‌دهند. پیامد آن خریدبیشتر مشتریان در زمانی است که قیمت پایین‌تر است. این نوسانات قیمت باعث تغییر در الگوی تقاضای مشتریان می‌شود.

آسیب عدم هماهنگی: عدم هماهنگی بین واحدهای مختلف مجموعه از جمله انبار، فروش، توزیع و غیره می‌تواند یکی از موانع موجود در به‌موقع رسیدن کالا به دست مشتری باشد.

#### ۴-۱- اعتبار محتوا

اعتبار محتوا که به آن اعتبار منطقی نیز اطلاق می‌شود به این امر دلالت دارد که آیا شیوه یا ابزار جمع‌آوری داده‌ها به‌خوبی معرف همان محتوایی است که باید اندازه‌گیری شود. به سخن دیگر، در اعتبار محتوایی به توانایی یا قابلیت گویه یا شیوه جمع‌آوری داده‌ها برای پوشش کل محتوای یک سازه معین توجه می‌شود.

مطابق نظر خاکی (۱۳۸۶) [۱۶]، لاوشه یک روش پرکاربرد را برای سنجش اعتبار محتوا ابداع کرد. این روش میزان اساسی بودن یک گویه خاص را اندازه‌گیری می‌کند؛ به این ترتیب که هر گویه یا پرسش به مجموعه‌ای از ارزیابان یا داوران داده می‌شود و از آنها پرسیده می‌شود که آیا گویه موردنظر برای سنجش سازه موردنظر سودمند است یا نه؟ طبق نظر او، اگر بیش از نیمی از ارزیابان یا داوران سودمندی آن گویه را تأیید کنند، پرسش مورد نظر از اعتبار محتوا برخوردار است. هرچه میزان موافقت ارزیابان یا داوران در مورد سودمند بودن یک گویه معین بیشتر باشد، سطح اعتبار محتوا نیز بیشتر است. لاوشه با استفاده از این فرض فرمول شماره (۱) را با نام نسبت اعتبار محتوا مطرح کرد [۱۲].

$$CVR = \frac{(ne - \frac{N}{2})}{\frac{N}{2}} \quad (1)$$

متغیرهای استفاده شده در فرمول (۱) عبارت است از: CVR<sup>۱</sup> نسبت اعتبار محتواست.

ne تعداد ارزیابان یا داورانی است که بیان می‌دارند، گویه

مورد نظر اساسی یا سودمند است.

N کل تعداد ارزیابان یا داوران است [۱۲].

حداقل CVR مورد قبول برای انتخاب گویه برابر ۰/۴۹ است. ۲۰ عدد پرسشنامه شناسایی عوامل به کمک کارشناسان تکمیل شده است بنابراین برای اینکه عاملی انتخاب شود نیاز است حداقل ۱۵ نفر از کارشناسان آن عامل را با اهمیت زیاد تلقی کنند. نتایج حاصل از نظرات کارشناسان در جدول (۲) ذکر شده است.

جدول (۲): نسبت اعتبار محتوا با توجه به تعداد ارزیابان

نام گویه	تعداد ارزیابان موافق با گویه	CVR محاسبه شده	حداقل CVR مورد قبول
آسیب‌های عملکرد تأمین	۱۸	۰/۸	۰/۴۹
آسیب‌های مالی	۱۵	۰/۵	۰/۴۹
آسیب‌های سفارش مواد	۱۷	۰/۷	۰/۴۹
آسیب‌های موجودی	۱۸	۰/۸	۰/۴۹
آسیب‌های اختلال فرآیند تولید	۱۶	۰/۶	۰/۴۹
آسیب‌های کیفیت تولید	۲۰	۱	۰/۴۹
آسیب‌های تغییر تقاضا	۱۶	۰/۶	۰/۴۹
آسیب‌های رقابت	۱۷	۰/۷	۰/۴۹
آسیب‌های تغییر سلیقه بازار	۱۸	۰/۸	۰/۴۹
آسیب‌های اثر شلاقی	۱۷	۰/۷	۰/۴۹
آسیب‌های عدم هماهنگی	۲۰	۱	۰/۴۹
آسیب‌های	۱۶	۰/۶	۰/۴۹

1- Content Validity Ratio

شکل (۳): شبکه ارتباط عوامل بین خوشه‌ها

لجستیک			
آسیب‌های توزیع	۰/۷	۱۷	۰/۴۹

در مرحله بعد با توزیع پرسشنامه بین کارشناسان و تبدیل پاسخ‌ها به طیف مورداستفاده نسبت به تشکیل ماتریس مقایسات زوجی اقدام می‌شود. در اینجا از میان خوشه‌های چهارگانه فقط ماتریس مقایسات زوجی آسیب‌های عملکرد تأمین، مالی، سفارش مواد، موجودی در ارتباط با آسیب‌های توزیع، لجستیک، عدم هماهنگی در جداول (۳) تا (۶) به عنوان مثال به ترتیب ذکر شده است.

با استفاده از نظرات خبرگان کلیه آسیب‌های ذکر شده قابل قبول است. بنابراین برای تعیین وزن این آسیب‌ها از روش ANP استفاده می‌شود. علت اینکه در تحقیق حاضر از ANP به جای AHP استفاده شده در زیر شرح داده شده است:

جدول (۳): ماتریس مقایسات زوجی خوشه پشتیبانی در رابطه با عملکرد تأمین

عملکرد تأمین	عدم هماهنگی	لجستیک	توزیع
عدم هماهنگی	۱	$\frac{1}{3}$	۴
لجستیک	۳	۱	۶
توزیع	۴	$\frac{1}{6}$	۱

$$IR^1 = 0/047$$

با توجه به اینکه در زنجیره تأمین تمام عوامل به هم متصل هستند و هر عامل به عاملی دیگر وابستگی دارد از تکنیک ANP به جای AHP استفاده شده است. از آنجایی که این ۱۳ آسیب به‌طور یک زنجیره به هم متصل شده و میان آنها رابطه وجود دارد، بنابراین ساختار سلسله مراتبی در آنجا کاربردی ندارد. به‌عنوان مثال آسیب‌های سفارش مواد، مالی و اختلال فرآیند تولید به هم مرتبط هستند و در صورت تأمین نشدن منابع مالی موجب تأخیر سفارش مواد اولیه و اختلال در فرآیند تولید می‌شود. بنابراین ساختار مدل به‌طور شبکه‌ای تعریف می‌شود؛ اما در AHP هر معیار ممکن است زیرمعیار داشته باشد که عملاً در زنجیره تأمین نمی‌توان کاری انجام داد.

جدول (۴): ماتریس مقایسات زوجی خوشه پشتیبانی در رابطه با مالی

مالی	عدم هماهنگی	لجستیک	توزیع
عدم هماهنگی	۱	۳	۷
لجستیک	$\frac{1}{3}$	۱	۳
توزیع	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{3}$	۱

$$IR = 0/017$$

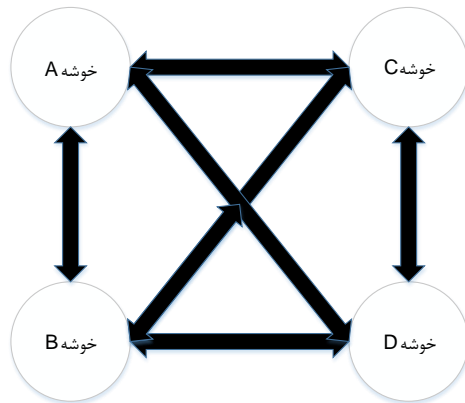
مدل شبکه‌ای از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار است و می‌توان هر کدام از آسیب‌ها را با هم مقایسه کرده و بدون نظم خاصی اولویت‌بندی و در آخر وزن‌دهی کرد، اما در AHP این امکان وجود ندارد. در نهایت این ویژگی مدل شبکه‌ای باعث شده برای اولویت‌بندی معیارها و انتخاب گزینه‌ها از روش تصمیم‌گیری ANP استفاده شود.

جدول (۵): ماتریس مقایسات زوجی خوشه پشتیبانی در رابطه با سفارش مواد

سفارش مواد	عدم هماهنگی	لجستیک	توزیع
عدم هماهنگی	۱	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
لجستیک	۲	۱	۱

#### ۲-۴- تعیین وزن معیارها با استفاده از ANP

در مرحله اول شبکه عوامل بین خوشه‌ها ترسیم می‌شود که این شبکه در شکل (۳) قابل مشاهده است.



1- Inconsistency Ratio



توزیع	۳	۱	۱	۰/۴۶
-------	---	---	---	------

$$IR=0/01$$

جدول (۶): ماتریس مقایسات زوجی خوشه پشتیبانی

در رابطه با موجودی

موجودی	عدم هماهنگی	لجستیک	توزیع	
عدم هماهنگی	۱	۵	۳	۰/۶۵
لجستیک	۱	۱	۱	۰/۱۲
توزیع	۱	۲	۱	۰/۲۳

$$IR=0/35$$

برای محاسبه نرخ ناسازگاری از تکنیک بردار ویژه و با استفاده از نرم افزار اکسل استفاده می گردد. به عنوان مثال برای محاسبه نرخ ناسازگاری در ماتریس اول مراحل زیر انجام می شود:

گام ۱: محاسبه بردار مجموع وزنی ( $A^1W^1$ ): با فرمول شماره (۲) ماتریس مقایسات زوجی ( $A$ ) در بردار وزن های نسبی ( $W$ ) ضرب می گردد. به بردار حاصل "بردار مجموع وزنی" اطلاق می شود.

$$AW = \lambda W \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0/333 & 4 \\ 3 & 1 & 6 \\ 0/25 & 0/166 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0/27 \\ 0/644 \\ 0/0851 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0/825 \\ 1/965 \\ 0/2595 \end{bmatrix}$$

گام ۲: محاسبه بزرگ ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی ( $\lambda_{max}$ ): برای محاسبه بزرگ ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی، با استفاده از فرمول شماره (۳) عناصر بردار مجموع وزنی در بردار وزن های نسبی تقسیم می شود. بیشترین وزن "مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی" اطلاق می شود.

$$\lambda_{max} = \frac{AW}{W} \quad (3)$$

$$\frac{0/825}{0/27} = 3/055$$

$$\frac{1/965}{0/644} = 3/0506$$

$$\frac{0/2595}{0/0851} = 3/049$$

$$\lambda_{max} = 3/055$$

گام ۳: محاسبه شاخص ناسازگاری<sup>۴</sup> (IR): با استفاده از فرمول شماره (۴) شاخص ناسازگاری محاسبه می شود:

$$IR = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

$$\frac{3/055 - 3}{2} = 0/0275$$

گام ۴: محاسبه نرخ ناسازگاری<sup>۵</sup> (IIR): در مرحله آخر با تقسیم شاخص ناسازگاری بر شاخص ناسازگاری تصادفی (جدول ۷) نرخ ناسازگاری با استفاده از فرمول شماره (۵) محاسبه می شود:

$$IIR = \frac{IR}{IIR} \quad (5)$$

$$\frac{0/0275}{0/058} = 0/47 \leq 0.1$$

IRI (شاخص ناسازگاری تصادفی) مقداری است که از جدول استخراج می شود. جدول شاخص ناسازگاری تصادفی (جدول ۷) براساس شبیه سازی به دست آمده است [۵].

جدول (۷): شاخص ناسازگاری تصادفی

IRI	n
۰	۱
۰	۲
۰.۵۸	۳
۰.۹	۴
۱.۱۲	۵
۱.۲۴	۶

4- Inconsistency Index

5- Inconsistency Ratio

1- Matrix

2- Weight

3- Eigen Value

۷	۱.۳۲
۸	۱.۴۱
۹	۱.۴۵
۱۰	۱.۵۱

حال با توجه به سازگار بودن ماتریس‌های مقایسات زوجی نسبت به تشکیل سوپر ماتریس و سپس سوپر ماتریس نرمال اقدام می‌شود.

در نهایت با به توان رسانیدن سوپر ماتریس نرمال، وزن هر یک از معیارها تعیین می‌گردد که سوپر ماتریس سازگار در ماتریس جدول (۸) نشان داده شده است.

وزن آسیب‌های زنجیره تأمین در جدول (۹) مشخص شده است.

در انتها پس از به دست آوردن وزن هر یک از آسیب‌ها، مطابق جدول (۱۰) آسیب‌ها رتبه‌بندی می‌گردند.

اگر نرخ ناسازگاری ۰.۱ یا کمتر باشد مقایسه‌ها سازگار است. در این مسائل اطلاع از سازگاری قضاوت‌ها به این دلیل حائز اهمیت است که احساس نشود این قضاوت‌ها به صورت تصادفی اعمال شده‌اند.

جدول (۸): سوپر ماتریس سازگار

نوع آسیب‌ها	عملکرد تأمین	مالی	سفارش مواد	موجودی	اختلال فرآیند تولید	کیفیت تولید	تغییر تقاضا	رقابت	تغییر سلیقه بازار	اثر شلاقی	عدم هماهنگی	لجستیک	توزیع
عملکرد تأمین	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
مالی	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112	0.112
سفارش مواد	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132
موجودی	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133	0.133
اختلال فرآیند تولید	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
کیفیت تولید	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
تغییر تقاضا	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146
رقابت	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179	0.179
تغییر سلیقه بازار	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
اثر شلاقی	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172
عدم هماهنگی	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172	0.172
لجستیک	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209	0.209
توزیع	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203	0.203
Sum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

۵- تحلیل و اعتبارسنجی آسیب‌های اولویت‌بندی شده  
با استفاده از نظرات کارشناسان و با توجه به داده‌های موجود در زنجیره تأمین شرکت گلستان، آسیب‌ها شناسایی و وزن هر یک محاسبه می‌شود. از آنجایی‌که کارشناسان شرکت اعتقاد دارند بین آسیب‌ها ارتباط وجود دارد و کم یا زیاد شدن هر یک از آسیب‌ها بر آسیب‌های دیگر تأثیرگذار است، از این‌رو با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای در دو فاز وزن نهایی آسیب‌ها استخراج می‌شود که در فاز اول وزن آسیب‌ها بدون در نظر گرفتن رابطه

بین آسیب‌ها تعیین شده و در مرحله بعد وزن نهایی و رتبه‌بندی معیارها با در نظر گرفتن رابطه متقابل بین آسیب‌ها محاسبه می‌گردد. در ادامه یافته‌های این پژوهش با آسیب‌ها و ریسک‌های شناسایی شده در پژوهش محمدی و شجاعی (۱۳۹۵) که در پیشینه تحقیقات به آن اشاره شده است مورد تطبیق و تأیید قرار گرفته است که در جدول (۱۰) ذکر شده است. در پژوهش مذکور که مرجع اعتبارسنجی ارتباطی مقاله حاضر می‌باشد از بین ۴۰۱ مقاله یافت‌شده بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ تعداد ۷۵ مقاله

برای تجزیه و تحلیل انتخاب شده است که با یک رویکرد سیستماتیک به تقسیم‌بندی و اولویت‌بندی ریسک‌ها و آسیب‌های

زنجیره تأمین به ابعاد اصلی و علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر، پیامدها و راهبردها پرداخته شده است.

جدول (۹): وزن قطعی آسیب‌ها

خوشه	نوع آسیب‌ها	وزن
خوشه A	عملکرد تأمین	۰/۱۰۲
	مالی	۰/۱۱۲
	سفارش مواد	۰/۱۳۲
	موجودی	۰/۱۳۳
خوشه B	اختلال فرآیند تولید	۰/۱۲۵
	کیفیت تولید	۰/۱۴۰
خوشه C	تغییر تقاضا	۰/۱۴۶
	رقابت	۰/۱۷۹
	تغییر سلیقه بازار	۰/۱۷۵
خوشه D	اثر شلاقی	۰/۱۷۲
	عدم هماهنگی	۰/۱۷۲
	لجستیک	۰/۲۰۹
	توزیع	۰/۲۰۳

را به مسیر نادرستی منحرف کند که منجر به از دست رفتن سهم بازار می‌شود.

جدول (۱۰): رتبه‌بندی آسیب‌ها

انواع آسیب‌ها	رتبه	تأیید شده توسط محمدی و شجاعی (۱۳۹۵)
لجستیک	۱	لجستیک: زیرساخت اطلاعاتی، ظرفیت لجستیک
توزیع	۲	توزیع: برون‌سپاری
رقابت	۳	رقابت: اقدامات رقبا، رقبای جدید و بیگانه
تغییر سلیقه بازار	۴	بازار: ریسک بازار (از دست رفتن سهم بازار، اشباع بازار)
اثر شلاقی	۵	اثر شلاقی: پیش‌بینی تقاضا، نوسان تقاضا
عدم هماهنگی	۶	هماهنگی: افزایش هماهنگی، اعتماد میان شرکاء، توسعه روابط نزدیک
تغییر تقاضا	۷	تقاضا: حجم تقاضا، خطاهای پیش‌بینی، نوسان در تقاضا، تنوع تقاضا، ریسک مشتری
کیفیت تولید	۸	کیفیت: کیفیت، ذی‌نفعان (مشتریان و تأمین‌کنندگان)
موجودی	۹	موجودی‌ها: (منسوخ شدن، موجودی ناکافی)
سفارش مواد	۱۰	مواد اولیه: کمبود ماده اولیه
اختلال فرآیند تولید	۱۱	اختلال در فرآیند: (نقص ماشین‌آلات، نبود تسهیلات)
مالی	۱۲	عوامل مالی (جریان نقدی، سرمایه‌گذاری، هزینه، عملکرد مالی، اعتبار)

رتبه‌های جدول (۱۰) بیانگر آن است که مهم‌ترین ریسک‌های زنجیره تأمین با توجه به تحلیل محتوای صورت گرفته شامل ریسک‌های تأمین، تقاضا، اطلاعات، محصول و انعطاف‌پذیری و مهم‌ترین راهبردهای کاهنده ریسک شامل به‌کارگیری چندین تأمین‌کننده، مشارکت و همکاری، راهبرد تأمین و محصول منعطف است [۹]. به عنوان مثال تحلیلی از چند آسیب در ادامه انجام شده است:

**لجستیک:** مدیریت جریان کالا، اطلاعات یا هر نوع منابع دیگر، مانند انرژی یا انسان‌ها بین محل تولید یا محل موجودی تا نقطه مصرف است که آسیب‌های آن می‌تواند عدم هماهنگی بین واحد فروش و توزیع یا خطا در گزارشات اطلاعات یا کسری کالا در انبار باشد که بیشترین آسیب متوجه آن است. **توزیع:** مکان‌یابی نادرست و نرسیدن محصول در زمان مناسب یا اطلاعات متناقض از واحد فروش است که نتیجه آن سفارش نادرست به مشتری و ناراضی بودن آن را به همراه دارد که خود یک آسیب جدی تلقی می‌شود.

**رقابت:** هزینه‌های بالا برای تبلیغات و پیش‌نگرفتن سیاست کاهش هزینه برای دستیابی به رقبا می‌تواند سازمان را با خطر مواجه کند.

**تغییر سلیقه بازار:** اگر تحقیقات بازار، تحلیل درستی از تغییر سلیقه بازار و مصرف‌کننده ارائه ندهد می‌تواند سازمان

چندین تأمین‌کننده: چند تأمین‌کننده عملیاتی، توسعه دادن تأمین‌کنندگان	۱۳	عملکرد تأمین
---	----	--------------

با افزایش آسیب‌های لجستیک و توزیع، نارضایتی مشتریان افزایش، و میزان سفارش کاهش می‌یابد. اگر عدم اطمینان در رسیدن به‌موقع کالا افزایش یابد، مقدار سفارش کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش فاکتور وابستگی به توزیع و لجستیک، مقدار سود و عملکرد زنجیره تأمین به‌طور نزولی خواهد بود.

از آنجایی که مدیریت زنجیره تأمین مواد غذایی به دلیل وجود رقابت در این صنعت از پیچیدگی‌ها و دشواری‌های بالایی برخوردار هستند، کاهش آسیب‌های این‌گونه زنجیره‌ها حائز اهمیت است. در صورتی که آسیب‌های موجود رفع یا کاهش یابد موجب افزایش کارایی و سوددهی زنجیره تأمین خواهد شد.

برای تحقیقات آینده می‌توان به دسته‌بندی جامع‌تری از ریسک‌ها با استفاده از روش‌هایی همچون Dematel<sup>1</sup> و Vikor پرداخت. همچنین می‌توان نتایج تحقیق حاضر را با سایر ابزارهای مدیریت ریسک، مانند: FMEA<sup>2</sup> مقایسه کرد.

#### ۷- منابع

- [۱] محمدیان، مسعود، سعیدی، شهرام. "کاهش هزینه‌های تولید با شناسایی عوامل ریسک در زنجیره تأمین صنایع قطعه‌سازی خودرو تبریز با رویکرد پویایی سیستمی"، اولین مسابقه کنفرانس بین‌المللی جامع علوم مهندسی در ایران، انزلی، دبیرخانه کنفرانس، دانشگاه گیلان - دانشگاه تبریز، ص ۱، ۱۳۹۵.
- [۲] دهقانی، مسعود، اسدپور، امین. صفایی، سینا. "اثر شلاق چرمی بر تغییرپذیری تقاضا در زنجیره تأمین (مطالعه موردی: شرکت زرین‌غزال دایتی)"، اولین کنفرانس ملی مهندسی صنایع و سیستم‌ها، نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، گروه مهندسی صنایع، ص ۳-۵، ۱۳۹۱.
- [۳] میان آبادی، عباسعلی. "مدیریت زنجیره تأمین: تعریف، تاریخچه، اهداف، فرآیندها، مزایا و موانع، راهکار مدیریت"، فصلنامه پژوهش‌های کاربردی مدیریت بازار، سال دوم، شماره پنجم، ص ۴-۵، ۱۳۹۳.

**موجودی:** زمانی که فروش محصولات در دوره‌ای کوتاه انجام می‌شود لازم است که از موجودی در دست محصولات با عمر کوتاه اطمینان حاصل شود و نمایش این موجودی نقش مهمی در افزایش تقاضا خواهد داشت. طبیعت غیرقطعی تقاضا، برنامه‌ریزی و خرید نادرست از جمله عوامل افزایش ریسک در مازاد و کمبود موجودی برای محصولات با عمر کوتاه است.

#### ۶- بحث و نتیجه‌گیری

امروزه در دنیای رقابتی ضروری است تولیدکنندگان موفقیت محصول خود و رقبا را در نظر خریداران مورد سنجش و مقایسه قرار داده و اقدامات عقلانی در راستای بهبود موقعیت محصول خود از نظر خریداران به‌عمل آورند. هر رقیبی که بتواند ارزش بیشتری را با قیمت کمتری برای مشتریان فراهم سازد، می‌تواند سهم بیشتری از بازار را به خود اختصاص دهد. از این‌رو لازم است که ابعاد مهم ارزش‌آفرینی هر محصول مشخص شود و بر عواملی که از نظر مشتریان اهمیت ویژه‌ای دارد تأکید گردد. در گذشته عدم گسترش رقابت جهانی و تولید و عرضه محصولات در سطوح بسیار محدودتر باعث شده بود طراحی، ساخت و فروش محصولات بدون بروز مشکل جدی انجام پذیرد، اما امروزه با پیچیدگی روزافزون محصولات تولیدی و فروش آنها در سطح بسیار گسترده، نمی‌توان از الگوهای گذشته پیروی کرد. با استفاده از نظرات کارشناسان شرکت گلستان، آسیب‌های زنجیره تأمین مورد بررسی و ۱۳ آسیب مورد شناسایی قرار گرفت. باتوجه به تأثیرات متقابل آسیب‌ها با یکدیگر و با استفاده از تحلیل فرآیند شبکه‌ای، وزن هر یک از آسیب‌ها تعیین شد. براساس نتایج به دست آمده، مهم‌ترین آسیب‌های زنجیره تأمین شرکت گلستان به ترتیب عبارت‌اند از: لجستیک، توزیع، رقابت و تغییر سلیقه بازار که تمرکز شرکت باید بر رفع آسیب‌های فوق باشد. همان‌طور که پیش‌بینی می‌شود آسیب‌های لجستیک و توزیع بیشترین تأثیرگذاری بر زنجیره تأمین را داشته‌اند.

1- Dematel

2- Failure Mode & Effects Analysis

Economics, Volume 140, Issue 2, Pages 713-720, December 2012.

[13] Lee Lam, J., "Designing a sustainable maritime supply chain: A hybrid QFD-ANP approach", Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Volume 78, Pages 70-81, June 2015.

[14] Awasthia, A., Govindanb, K & Gold, C., "Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach", International Journal of Production Economics, Volume 195, Pages 106-117, January 2017.

[15] Islam, Sh., Tseng, M., Karia, N & Lee, C., "Assessing green supply chain practices in Bangladesh using fuzzy importance and performance approach", Resources, Conservation and Recycling, Volume 131, Pages 134-145, April 2017.

[۱۶] خاکی، غلامرضا. "روش تحقیق با رویکرد پایان‌نامه‌نویسی"، چاپ سوم، انتشارات بازتاب، ص ۲۰-۵۰. ۱۳۸۶.

[۴] ماکویی، احمد. مددی، علیرضا. "پیچیدگی در

زنجیره‌های تأمین"، تهران: اولین کنفرانس لجستیک و زنجیره تأمین، انجمن لجستیک ایران، ص ۶، ۱۳۸۳.

[۵] اصغرپور، محمدجواد. "تصمیم‌گیری‌های چند معیار"، تهران: چاپ هفتم: انتشارات دانشگاه، چاپ یازدهم، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، ص ۴۰-۸۰، ۱۳۸۸.

[۶] حیاتی، محمد. عطایی، محمد. "ارزیابی و رتبه‌بندی ریسک در زنجیره تأمین با استفاده از روش تحلیل تاکسونومی (مطالعه موردی: مجتمع ذوب‌آهن اصفهان)"، نشریه تحقیق در عملیات در کاربردهای آن (ریاضیات کاربردی)، دوره ۱۱، ص ۱۳، ۱۳۹۴.

[۷] مظاهری، علی. کرباسیان، مهدی. شیرویه زاد، هادی. "شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های زنجیره تأمین در سازمان‌های تولیدی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی"، فصلنامه مدیریت زنجیره تأمین، سال سیزدهم، شماره ۳۴، ص ۱۲، ۱۳۹۵.

[۸] رضانی، یعقوب. اسماعیلیان، غلامرضا. "شناسایی معیارها و شاخص‌های مؤثر بر چابکی زنجیره تأمین شرکت‌های تولیدکننده قطعات خودرو با استفاده از تکنیک دلفی"، چهارمین کنفرانس ملی مدیریت، اقتصاد و حسابداری، ص ۱۴، ۱۳۹۵.

[۹] محمدی، علی. شجاعی، پیام. "ارائه مدل جامع مؤلفه‌های مدیریت ریسک زنجیره تأمین: رویکرد فراترکیب"، پژوهشنامه مدیریت اجرایی علمی-پژوهشی، سال هشتم، شماره پانزدهم، ص ۱۰-۱۳، ۱۳۹۵.

[۱۰] دهنوی، حسن. دلشاد، زهرا. "ارزیابی و رتبه‌بندی راهبردهای مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از رویکرد فازی"، کنفرانس بین‌المللی رویکردهای پژوهشی در علوم انسانی و مدیریت، ص ۱۵، ۱۳۹۶.

[۱۱] شمشیری، محمد. پیلهوری، نازنین. "شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین سبز با روش ANP و کاربرد DEMATEL در محیط فازی - مطالعه موردی: گروه خودروسازی سایپا"، کنفرانس بین‌المللی زنجیره تأمین سبز، ص ۱۴، ۱۳۹۶.

[12] Teller, C & Kotzab, H., "Improving the execution of supply chain management in organizations", International Journal Production