



Providing a structural model of the benefits and financial costs of a sustainable supply chain under uncertainty in manufacturing companies

Hosseinali Samiee ¹, Ahmad Mehrabian ^{2*}, Majid Ashrafi ³, Ali Khamaki ⁴

1- Department of Management, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

E-mail: ali.sam135493@gmail.com

2- Department of Industrial Management, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

(Corresponding Author) E-mail: mehrabian.project@gmail.com

3- Department of Accounting, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

E-mail: mjd_ashrafi@aliabadiau.ac.ir

4- Department of Accounting, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

E-mail: alikhamaki@gmail.com

Article Info	Extended Abstract
Article type: Research Article	Introduction In today's competitive and dynamic industrial landscape, sustainable supply chain management has emerged as a critical strategic approach to enhance organizational performance and long-term competitiveness. This study addresses the growing need to integrate sustainability into supply chain operations amid increasing environmental regulations, stakeholder pressures, and market uncertainties. The research aims to develop a structural model that identifies and categorizes the financial benefits and costs associated with sustainable supply chains under uncertain conditions, with a specific focus on manufacturing firms in Iran.
Article history: Received: 13 March 2024 Received in revised form: 30 October 2024 Acceptance: 3 November 2025 Published online: 26 June 2025	Literature Review The concept of a sustainable supply chain extends beyond traditional logistics to incorporate environmental, social, and economic dimensions. Prior research highlights the role of supply chain finance, green logistics, and risk management in achieving sustainability. Studies such as those by Vidal et al. (2022) and Wang & Jie (2020) emphasize stakeholder pressure and supply chain integration as key drivers. However, there remains a gap in comprehensive models that simultaneously address financial performance, uncertainty, and sustainability in emerging industrial contexts such as Iran.
Key words: Financial benefits and expenses, Sustainable supply chain, Uncertainty, Manufacturing companies.	Methodology This study employs an exploratory mixed-methods design. The qualitative phase involved semi-structured interviews with 30 managers from diverse manufacturing companies, selected through purposive judgmental sampling. The quantitative phase surveyed 215 companies from the Golestan Industrial Park, using a simple random sampling method based on the Cochran formula. Data collection tools included expert interviews and a structured questionnaire derived from qualitative themes. Reliability was assessed via Cronbach's alpha (0.87), test-retest (93.4%), and inter-coder agreement (77%). Validity was ensured through confirmability, transferability, and construct validity measures.
	Findings The qualitative analysis identified two main categories: 1. Financial Benefits of Sustainable Supply Chains, including: - Innovative financial information sharing - Synchronized financial decision-making - Supplier relationship management capabilities - Service performance management - Order process management - Customer relationship management - Demand management - Resource management capacity

- Time-to-market
 - Buyer credibility
 - Electronic platforms
 - Inter-organizational collaboration within the supply chain
2. Sustainable Supply Chain Financial Costs, comprising:
- Inventory financing
 - Product innovation
 - Reverse factoring
 - Cash flow incentive alignment
 - Supply chain working capital
 - Bank credit for supply chain financing
 - Supplier integration
 - Recycling management
 - Supply chain disruption risk
 - Transportation management
 - Changes in estimates and their bases

The quantitative phase validated the structural model using Confirmatory Factor Analysis (CFA) and Structural Equation Modeling (SEM) via Smart-PLS. All constructs demonstrated acceptable reliability ($CR > 0.7$, $AVE > 0.5$) and divergent validity. Path coefficients were significant at $p < 0.01$, confirming the robustness of the proposed model.

Conclusion and Recommendations

The study confirms that a structured approach to sustainable supply chain finance can enhance resilience, reduce risks, and improve financial performance under uncertainty. Key recommendations include:

- Prioritizing policies that address political, cultural, and economic changes in estimations.
- Adopting smart transportation systems to reduce costs and environmental impact.
- Engaging customers in product development to enhance quality and satisfaction.
- Selecting specialized suppliers to foster innovation and cost efficiency.
- Strengthening process integration to better manage demand uncertainty.
- Enhancing internal information sharing before extending collaboration to external supply chain partners.

Cite this article: Samiei, H. A., Mehrabian, A., Ashrafi, M., & Khamaki, A. (2025). Providing a structural model of the benefits and financial costs of a sustainable supply chain under uncertainty in manufacturing companies. *Green Management*, 5(1), 162-188.



© The Author(s).

Online ISSN: 2821-0050

Publisher: Islamic Azad University, Aliabad Katoul Branch.

<https://sanad.iau.ir/journal/jgm>

ارائه الگوی ساختاری منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکتهای تولیدی

حسینعلی سمیعی^۱، احمد مهربان^{۲*}، مجید اشرفی^۳، علی خامکی^۴

۱- گروه مدیریت، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران. رایانامه: ali.sam135493@gmail.com

۲- گروه مدیریت صنعتی، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران. (نویسنده مسئول)

رایانامه: mehrabian.project@gmail.com

۳- گروه حسابداری، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران. رایانامه: mjd_ashrafi@aliabadiu.ac.ir

۴- گروه حسابداری، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران. رایانامه: alikhramaki@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	روش تحقیق آمیخته اکتشافی است. در بخش کیفی با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند به شیوه قضاوتی با ۳۰ مدیر مصاحبه گردید که هر کدام در شرکت‌های متفاوت مشغول به کار بودند. در بخش کمی جامعه آماری شامل شرکت‌های شهرک صنعتی استان گلستان به تعداد ۴۸۹ شرکت بود که با استفاده از شیوه نمونه‌گیری تصادفی ساده براساس فرمول حجم نمونه کوکران تعداد ۲۱۵ شرکت انتخاب و پرسشنامه در اختیار مدیران قرار گرفت. ابزار تحقیق در بخش کیفی، مصاحبه با خبرگان و در بخش کمی، پرسشنامه بود. نتایج بخش کیفی نشان داد قابلیت فرآیند مدیریت فرآیند سفارش، قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با مشتری، قابلیت فرآیند مدیریت تقاضا، ظرفیت و قابلیت فرآیند مدیریت منابع، زمان عرضه به بازار، اعتبار خریدار، پلتفرم‌های الکترونیکی، هماهنگی و همکاری در زنجیره تامین برای بهبود عملکرد خدمات، همگام سازی تصمیمات مربوط به مالی، اشتراک اطلاعات نوآورانه مرتبط با مالی، قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با تامین کننده، قابلیت فرآیند مدیریت عملکرد خدمات، تعامل بخشی شرکت‌های زنجیره تامین در مقوله «منافع مالی زنجیره تامین پایدار» طبقه‌بندی شدند. مفاهیم تامین مالی موجودی، نوآوری محصول، فاکتورینگ معکوس، همسویی انگیزشی جریان نقدی، سرمایه در گردش زنجیره تامین، اعتبار بانکی برای تامین مالی زنجیره تامین، یکپارچه‌سازی تامین‌کننده، مدیریت بازیافت، ریسک اختلال زنجیره تامین، مدیریت حمل و نقل زنجیره تامین، تغییرات در برآوردها و مبنای آنها در مقوله «مخارج مالی زنجیره تامین پایدار» طبقه‌بندی شدند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۳	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۰۹	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۱۳	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۰۵	
کلمات کلیدی: منافع و مخارج مالی، زنجیره تامین پایدار، عدم قطعیت، شرکت‌های تولیدی.	

استناد: سمیعی، حسینعلی؛ مهربان، احمد؛ اشرفی، مجید؛ خامکی، علی (۱۴۰۴). ارائه الگوی ساختاری منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکت‌های تولیدی، مدیریت سبز، ۵(۱)، ۱۸۸-۱۶۲.



© نویسندگان.

<https://sanad.iau.ir/journal/jgm>

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول.

شاپا الکترونیکی: ۲۸۲۱-۰۰۵۰

مقدمه

زنجیره تامین شبکه‌ای از تأمین کنندگان، تولید کنندگان، انبار گردانان، توزیع کنندگان و مشتریان هدف هست که در طول زنجیره، جریان مواد خام، اطلاعات و پول به سادگی قابل رویت است. امروزه شیوه‌های مدیریت تولید گذشته که یکپارچگی کمتری را در فرآیندهایشان دنبال می‌کردند، کارآیی خود را از دست داده‌اند و زنجیره تامین به‌عنوان یک رویکرد یکپارچه برای مدیریت مناسب جریان مواد، کالا، اطلاعات و مالی و توانایی پاسخگویی به شرایط مطرح شده است. بسیاری از محققان باور دارند که در زمان حاضر واحد تجزیه و تحلیل در رقابت از تک‌تک شرکتها و سازمان‌ها به زنجیره‌های تامین تغییر کرده است (ویدال^۱ و همکاران، ۲۰۲۲). از طرفی، تغییرات در عرصه صنعت در سطحی وسیع‌تر و با سرعتی بیش‌تر نسبت به گذشته در حال وقوع است. این روند در کنار مسائلی مانند جهانی شدن بالا رفتن سطح انتظار مشتریان و قوانین سخت‌گیرانه محیط زیستی و اجتماعی حاکم بر فعالیت‌های صنعتی و اقتصادی، موجب افزایش هرچه بیشتر سطح رقابت در بازار ارائه خدمات و محصولات و طرح مباحث پایداری در زنجیره تامین شده است (استفانز^۲ و همکاران، ۲۰۲۲). افزایش دانش جامعه در مورد پایداری سیاست‌های دولتی و افزایش آگاهی جامعه، عملکرد پایداری به طور فزاینده‌ای در حال تبدیل شدن به یک استراتژی سازمانی مهم است. یکی از رویکردهای بهبود عملکرد سازمانی از طریق پایداری زنجیره تامین است. این رویکرد بر روی رقابت‌پذیری شرکت و عملکرد زنجیره تامین تأثیر می‌گذارد (وانگ و جی^۳، ۲۰۲۰).

مدیران به شدت علاقه‌مند به ایجاد ارزش برای سهامداران و جریان‌ات نقدی دارند. لحاظ کردن مفهوم پایداری در طراحی شبکه زنجیره تامین، با توجه به اثرات رو به رشد جمعیت جهانی و در نتیجه آن افزایش فعالیت‌های انسانی، به موضوع مهمی برای سازمان‌ها، دولت‌ها و مردم به ویژه دوستداران محیط زیست تبدیل شده است (زارعی و همکاران، ۱۴۰۱). مدیریت زنجیره تامین با سازماندهی مواد و اطلاعات در سراسر سازمان، با استفاده از امکانات، یعنی فروشندگان، تولید محصولات و کانال‌های توزیع مرتبط است (خلیلی و همکاران، ۱۴۰۱). شرکت‌هایی که در فعالیت‌های اقتصادی اعم از تولیدات صنعتی و کشاورزی مشغولند، از یک سو از منابع طبیعی استفاده کرده و به آنها وابسته‌اند و از سوی دیگر، ماهیت فرآیند آنها به گونه‌ای است که به طور بالقوه محیط زیست را آلوده می‌کنند. بنابراین، چنانچه به پیامدها و مسائل زیست محیطی انجام اینگونه فعالیت‌ها توجه نشود، باید هزینه‌های کلانی برای رفع خسارت و ضایعات ناشی از عدم توجه به این موضوع خود داشته باشند. از طرف دیگر، با توجه به مسائل اقتصادی پیش روی سازمان‌ها، تنها توجه به مسائل

1-Vidal

2 -Stephens

3 -Wang and Jie

زیست محیطی در پیشبرد اهداف سازمان کافی به نظر نمی‌رسد. سازمان‌ها در این زمینه مایلند همزمان به شاخص‌های اقتصادی و زیست محیطی در بحث توسعه پایدار بپردازند (نگری^۱ و همکاران، ۲۰۲۱).

عدم قطعیت یکی از مشکلات و چالش‌های بزرگ در مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد که از دلایل پیدایش آن می‌توان به فقدان اطلاعات قطعی و دقیق و نیز پویایی و پیچیدگی اجزای زنجیره تأمین اشاره کرد. عدم قطعیت را می‌توان به عنوان اختلاف بین مقدار اطلاعات مورد نیاز برای اجرای یک کار و مقدار اطلاعاتی که واقعاً در دسترس می‌باشد تعریف کرد. در فرآیندهای تصمیم‌برنامه‌ریزی زنجیره تأمین عدم قطعیت عامل مهمی است که می‌تواند روی کارایی و اثربخشی زنجیره‌های تأمین اثر گذار باشد (سیمانگونسونگ، هندری و استیونسان^۲، ۲۰۱۲). عدم قطعیت هم به ویژگی‌های محصول بر می‌گردد و هم به نیازهای مشتریان. این عدم قطعیت به یک نرم و هنجار راه و روش کسب و کارها تبدیل شده است و این محیط جدید را نیازمند نوعی از زنجیره تأمین کرده است که از رفتار هوشمندانه‌تری برخوردار باشد (سین‌ها و سواتی^۳، ۲۰۱۴). ضمن اینکه عدم قطعیت زنجیره تأمین نشأت گرفته از پیچیدگی فزاینده شبکه‌های تأمین جهانی چالشی است که هر مدیر اجرایی با آن دست و پنجه نرم می‌کند (رشیدی و همکاران، ۱۳۹۷). از این رو در هنگام اخذ تصمیمات استراتژیک می‌بایست حتی الامکان عدم قطعیت‌های موجود در دنیای واقعی را مد نظر قرار داد تا در هنگام رخداد آن، سیستم با کمترین زیانی به کارکرد خود ادامه دهد. بدین سان، مدل‌های زنجیره تأمین بسیاری در شرایط عدم قطعیت طراحی و بهینه‌سازی شده‌اند مانند مدل زنجیره تأمین مالی طراحی شده توسط تسنگ^۴ و همکاران (۲۰۱۸)، تحت شرایط عدم اطمینان برای شناسایی کمبودهای الگوهای تأمین مالی.

همه بنگاه‌ها این موضوع را پذیرفته‌اند که شرکت‌ها به تنهایی نمی‌توانند فعالیت نمایند و برای رسیدن به اهداف خود نیاز به مشارکت و همکاری سایر اعضای زنجیره تأمین شامل تأمین‌کنندگان و مشتریان دارند (باورصاد و همکاران، ۱۳۹۵). نباید فراموش کرد که عدم قطعیت از عوامل اقتضایی است که بنگاه‌ها و به ویژه شرکت‌های تولیدی با طیف وسیعی از انواع مختلف آن مواجه هستند. سازمان‌ها در هنگام برنامه‌ریزی تولید با انواع مختلف عدم قطعیت مواجه می‌باشند (دوابودی^۵ و همکاران، ۲۰۲۱). شرکت‌های تولیدکننده از جمله شرکت‌هایی‌اند که آلودگی محیط زیست را تشدید می‌کنند، بنابراین، در این شرکت‌ها باید برنامه‌هایی تدوین شود که از بروز آلودگی‌های بیشتر جلوگیری کرده و از طرفی هزینه‌های زیادی را برای شرکت در بر نداشته باشد. از سویی، در صورتی که شرایط اقتصادی آینده به طور دقیق مشخص نباشد، تصمیم‌گیرندگان صنایع تولیدی، با ریسک مواجه خواهند بود و اگر نتوانیم چگونگی تأمین مالی و جریان‌های

1 -Negri

2 -Simangunsong, Hendry and Stevenson

3 -Sinha and Swati

4 -Teseng

5 -Dwivedi

نقدی آینده را پیش بینی و بررسی نماییم، تصمیم گیرندگان در شرایط نامطمئن قرار خواهند گرفت و نتایجی که برای آنان در آینده اتفاق خواهد افتاد ناشناخته و غیر قابل استناد خواهد بود و نتیجه تحلیل اقتصادی پروژه تغییر نماید (رضوی حاجی آقا و همکاران، ۱۳۹۲).

شرکت‌های تولیدی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه همچون ایران، یکی از بخش‌های اصلی توسعه اقتصادی می‌باشند و مطالعه آنها به موفقیت در رقابت جهانی پویا و دستیابی به مزیت رقابتی پایدار کمک قابل توجهی می‌کند چرا که در گذشته، بسیاری از فعالیت‌های بنگاه‌ها در سطح سازمان انجام می‌پذیرفت اما این فعالیت‌ها در شرایط کنونی به سطح زنجیره تامین انتقال پیدا کرده است که از آن میان می‌توان به تهیه مواد اولیه، کنترل موجودی و توزیع کالاها اشاره نمود. در ایران به دلیل کمبود مواد اولیه جهت تولید، شرکت‌های تولیدی با مشکلات سرسام‌آوری مواجه هستند. در این بین شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس این شانس را دارند که از مزایای تامین مالی توسط پذیرش در بورس تهران برخوردار باشند. با این وجود تولید یک‌طرفه در کشور، نمی‌تواند به بنگاه‌های کوچک و متوسط به ویژه در شرایط رقابتی کمکی در راستای حفظ بقا کند، چرا که باید به مساله فروش توجه کرد. متأسفانه به دلیل تورم و کمبود مواد اولیه قیمت کالاهای تولیدی با هزینه تولید بالاتری ساخته می‌شود و در حالت عادی و رقابت صنعتی، محصولات وارداتی سهم بسیار بالایی از بازار را در اختیار خود دارند چون هم با قیمت کمتری کالا را تولید و با قیمت کمتر و حاشیه سود کم با تولید انبوه به فروش می‌رسانند. شرکت‌های تولیدی در ایران مشکل فروش دارند، مشکل تامین مواد اولیه دارند و هزاران مشکل دیگر که محققین در این مقاله راه برون رفت از این مسائل را زنجیره تامین تولیدی و به ویژه تامین مالی از زنجیره می‌دانند. بنابراین این مطالعه قصد دارد تا با بررسی تامین مالی پایدار زنجیره تامین، گامی در سوی چالش پیش رو بردارد. اگر چه از زمان معرفی توسعه پایدار، در طول سال‌ها تحقیقات زیادی در این حوزه صورت گرفته است. با وجود این مطالعات نشان می‌دهد که کمبود مطالعات جامع در مورد توسعه پایدار در صنایع و همچنین شرکت‌ها و فرآیندهای عملیاتی آنها وجود دارد. در این اساس سؤال اصلی این است که الگوی ساختاری منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکت‌های تولیدی چگونه می‌باشد؟

ادبیات نظری و پیشینه تحقیق

زنجیره تامین: زنجیره تامین در طول زمان در حال رشد بوده، بنابراین جای تعجب نیست که زنجیره تامین همیشه از حوادث و تنش‌هایی مانند شرایط اقلیمی نامساعد و مانع حمل و نقل، خرابی ماشین آلات و غیره که تهدید به بی‌ثبات کردن عملکرد و به خطر انداختن عملیات و کارایی آن می‌باشد، آسیب دیده است. رویدادهای پیش‌بینی نشده با پراکندگی بیشتر زنجیره افزایش می‌یابد و خطراتی مانند اعتصابات، تروریسم جهانی، جنگ، بلایای طبیعی، بیماری‌های همه‌گیر، و عدم پذیرش توسط تامین کنندگان، از جمله مواردی است که می‌تواند جهت‌گیری زنجیره تامین را تغییر دهد و یا باعث کاهش عملکرد گردد (فتحی و همکاران، ۱۳۹۸). زنجیره تامین از تشکیل زنجیره‌ی مقادیر یک شبکه متشکل از سازمان‌های خصوصی متعهد به فراهم کردن منابع و اطلاعات برای دستیابی به اهداف

مدیریت کارآمد برای تأمین کنندگان و همچنین جریان بخش‌ها اقتباس شده است (فصیحی و همکاران، ۱۴۰۰). هدف اصلی فعالیت‌های مربوط به مدیریت زنجیره تأمین، ارضای تقاضای مشتریان است؛ به طوری که بتواند محصول مورد نظر را با حداکثر کیفیت، حداقل قیمت، و در زمان مورد نظر به مشتریان تحویل دهد. در زنجیره تأمین، به منظور بهینه کردن فرآیندهای درونی زنجیره، هر عضو باید با دیگر اعضای زنجیره هماهنگ شود (حسن پور و همکاران، ۱۴۰۰).

مدیریت زنجیره تأمین پایدار: مدیریت زنجیره تأمین پایدار عبارت است از مدیریت استراتژیک جریان‌های مواد و اطلاعات مالی از تأمین کننده تا مشتری به نحوی که منابع طبیعی، حقوق اجتماعی افراد و منابع مالی سازمان‌ها را تا حد امکان محفوظ نماید (نوری و همکاران، ۱۳۹۸). مدیریت زنجیره تأمین پایدار مدیریت جریان مواد، اطلاعات، سرمایه و همکاری، بین شرکت‌های زنجیره تأمین با توجه به توسعه سه بعد پایداری یعنی ابعاد اقتصادی، محیطی و اجتماعی می‌باشد. طراحی محصول پایدار، طراحی فرآیند و همکاری پایدار با تأمین کنندگان و همچنین مشتریان چهار بعد اصلی مدیریت زنجیره تأمین پایدار می‌باشند. با توجه به افزایش آگاهی ذینفعان از مسائل زیست محیطی و اجتماعی، علاقه مندی به پایداری در میان دانشگاهیان و متخصصان در حال افزایش است (فروغی و کیا، ۱۴۰۱). برای یکپارچگی اهداف پایداری در سطح زنجیره تأمین و سازمانی، انگیزه اولیه برای تصمیم‌های شرکت از فشارهای خارجی و مشوق‌های ذینفع (مشتریان، رقبا، دولت‌ها، سازمان‌های غیردولتی) حاصل شده و معمولاً از شرکت‌های کانونی به تأمین کنندگان آنها در فرایند گرایش به پایداری و تصحیح مفهوم زنجیره تأمین انتقال می‌یابد. پایداری به استخدام افرادی که به رفتار محیطی سازمان توجه دارند، کمک می‌کند (سلمان نژاد و همکاران، ۱۴۰۱).

عدم قطعیت: عدم قطعیت یعنی "مطمئن نبودن از نتیجه‌ی یک موقعیت خاص". در بعضی از موارد، عدم قطعیت به طور ذاتی وجود دارد، یعنی هیچ ایده‌ای از چیزهایی که ممکنه اتفاق بیفته نداریم. پس به طور خلاصه، ریسک کردن یعنی قرار گرفتن در شرایطی که می‌تونه باعث ضرر یا خطر بشه. عدم قطعیت به معنای وضعیتی که در اون از نتایج آینده مطمئن نیستید (فلین، ۲۰۱۶). فلین (۲۰۱۶)، عدم قطعیت در زنجیره تأمین را در سه دسته خرد، میانه و کالا دسته بندی نمود. در سطح خرد دارای پیچیدگی کمتری است و به عدم قطعیت در جریان‌های اطلاعات و مواد اشاره دارد که بنگاه در امور روزمره با آن روبرو می‌شود و منجر به انحراف از برنامه تولید می‌شود. عدم قطعیت در سطح خرد با اطلاعاتی سروکار دارد که بر اساس داده‌های شبکه توزیع قابل پیش‌بینی است که به عنوان نمونه، می‌توان به متغیر بودن تقاضای مشتریان اشاره نمود. عدم قطعیت در سطح میانه شامل عدم دریافت اطلاعات کافی و به موقع، عدم انتقال بدون تحریف و عدم انتقال به موقع اطلاعات می‌باشد که منجر به بروز مشکلاتی در حوزه‌های پیش‌بینی فروش، کنترل سطح

موجودی انبار، برنامه ریزی تولید، زمان‌های تحویل و پرداخت‌های به موقع می‌شود. عدم قطعیت در سطح کالا دارای پیچیدگی بیشتری است و در اثر عواملی مانند بلایاهای طبیعی، تغییرات در خواسته‌های مشتریان و تغییر شرایط اقتصادی رخ می‌دهد (فلین، ۲۰۱۶).

بیژن پور و همکاران (۱۴۰۲) با استفاده از روش برنامه ریزی خطی عدد صحیح مختلط دوهدفه، یک شبکه بهینه زنجیره تامین جمع‌آوری و بازیافت پسماندهای شهری با لحاظ تفکیک از مبداء ارائه گردید. در طراحی زنجیره تامین علاوه بر مفهوم بازیافت، مفهوم هاب اختصاصی نیز برای هر نوع از پسماندهای تفکیک شده لحاظ گردید. توابع هدف شامل یک تابع اقتصادی برای حداقل سازی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و یک تابع هدف اجتماعی برای حداکثر سازی مقدار بازیافت می‌باشد. برای حل دقیق مسئله در مقیاس بزرگ از روش آزاد سازی لاگرانژ استفاده شد. برای صحت سنجی و تایید کارایی، مدل روی یک مطالعه موردی در شهر کرج پیاده سازی شد. با توجه به نتایج، برای افزایش میزان بازیافت در شبکه زنجیره تامین پسماند، نیاز به سرمایه گذاری‌های زیرساختی و عملیاتی بیشتر در حوزه تشکیل مراکز هاب می‌باشد. با افزایش مقدار بازیافت، آثار زیان بار زیست محیطی و تخریبی ناشی از دفن و سوزاندن مخلوط پسماندها کاهش خواهد یافت.

زارعی و همکاران (۱۴۰۱) به توسعه شبکه زنجیره تامین سبز حلقه بسته در فضای غیرقطعی پرداختند. در این پژوهش یک شبکه زنجیره تامین سبز حلقه بسته تحت شرایط عدم قطعیت طراحی شده است. در مدل ارائه شده چهار تابع هدف شامل حداقل سازی هزینه‌های شبکه، حداقل سازی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای، حداقل سازی ریسک تولیدی-فنی و حداقل سازی زمان ارسال محصولات به مشتریان به طور همزمان در نظر گرفته شده است. با استفاد از شبکه پیشنهادی می‌توان در زمینه مدیریت میزان جریان مواد اولیه، محصولات دست اول و محصولات بازگشتی بین تسهیلات، برنامه ریزی تولید برای هریک از مراکز تولید، نحوه تخصیص محصولات به هریک از تسهیلات، تعیین تعداد نیروی انسانی مورد نیاز جهت استخدام و آموزش در هریک از مراکز تولید، نحوه تخصیص ماشین آلات و تجهیزات، و همچنین مدیریت زمان با تعیین حداقل زمان قابل قبول برای ارسال محصولات به مشتریان به نحوی که شبکه دارای حداقل هزینه، حداقل میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فرایندهای عملیاتی تسهیلات و حمل و نقل و دارای کمترین ریسک تولیدی-فنی و حداقل زمان ممکن باشد، تصمیمات استراتژیکی گرفت. در این پژوهش به جهت افزایش کارایی مدل پارامترهایی همچون میزان محصول بازگشتی، نرخ بازیافت و انهدام به صورت غیرقطعی در نظر گرفته شده و جهت رفع عدم قطعیت از منطق فازی بهره گرفته شده است. در نهایت به دلیل گستردگی مدل، با استفاده از الگوریتم ژنتیک به اعتبارسنجی مدل پرداخته شده است. نتیجه حاصل از اعتبارسنجی، حاکی از کارآمدی مدل پیشنهادی در بهینه سازی شبکه زنجیره تامین سبز حلقه بسته می‌باشد.

فروغی و کیا (۱۴۰۱) در پژوهشی به طراحی یک شبکه زنجیره تأمین دارویی تحت شرایط عدم قطعیت و لجستیک معکوس پرداختند. در این مقاله، یک مدل برنامه ریزی غیرخطی عدد صحیح مختلط دو هدفه جدید با در نظر گرفتن لجستیک رو به جلو و معکوس به منظور مدیریت تولید داروهای فاسدشدنی و همچنین مدیریت توزیع پیشنهاد شد. این زنجیره تأمین چند سطحی شامل تأمین کنندگان، مراکز تولید بالقوه، مراکز توزیع بالقوه، مراکز بازیافت بالقوه، مراکز دورریز بالقوه و بازار محصولات بازیافتی همراه با فرض چند دوره‌ای و چند محصولی است. در نظر گرفتن تخفیف در خرید از تأمین کنندگان، انبارش در مراکز توزیع، عدم قطعیت در تقاضا و استفاده از کالاهای جایگزین برای جلوگیری از مواجهه با کمبود در راستای برآورده نمودن معیار اجتماعی از جمله نوآوری های این پژوهش بشمار می آید. برای حل مدل غیرخطی دوهدفه پیشنهادی شامل کمینه سازی هزینه های کل زنجیره و کمینه سازی بیشینه کمبود، از تکنیک خطی سازی و تبدیل مدل دوهدفه به مدل تک هدفه تحت شرایط عدم قطعیت فازی استفاده شد. بعد از اعتبارسنجی مدل پیشنهادی، ۱۲ نمونه مسئله بطور تصادفی و در ابعاد مختلف برای سنجش کارایی مدل تولید گردید و در نرم افزار گمز حل گردید. کارایی مدل پیشنهادی در مجموعه ی پارتو بدست آمده برای یک نمونه مسئله ی خاص نشان داده شد. نتایج آنالیز حساسیت نشان می دهد که با افزایش درصد محصولات بازیافتی تنها تابع هدف اول افزایش می یابد و تابع هدف دوم تغییری نمیکند. این مقاله می تواند به مدیران کمک کند تا از لجستیک معکوس، بازیافت محصولات فاسد شدنی و توجه به معیارهای اجتماعی به منظور کسب امتیاز رقابتی در سراسر زنجیره تأمین دارو بهره مند شوند.

خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی به طراحی یک شبکه زنجیره تأمین بنزین پایدار و تاب آور تحت شرایط عدم قطعیت اختلال (مطالعه موردی: شبکه زنجیره تأمین بنزین استان خراسان رضوی) پرداختند. روش این پژوهش، از نوع بنیادی کاربردی بود و مدل ریاضی توسعه یافته در آن، یک مدل چند هدفه احتمالی دو مرحله ای مبتنی بر سناریو بود که ریسک های اختلال در زنجیره را در قالب سناریوهای احتمالی در نظر می گیرد. اختلال های در نظر گرفته شده در این پژوهش عبارت اند از: اختلال در تأمین به دلیل تخریب ظرفیت تولید پالایشگاه ها، کاهش واردات بنزین تحت تأثیر فشارهای سیاسی، تخریب تسهیلات ذخیره سازی و افزایش ناگهانی تقاضای برخی از نقاط. به منظور یافتن جواب های استوار در مقابل تغییرات ناشی از سناریوها، از روش بهینه سازی استوار آغزاف و برای یافتن جواب های کارای مدل چندهدفه از رویکرد ترابی حسینی بهره برده شده است. کمی سازی رویکردهای پایداری شامل هزینه ایجاد شبکه، اثرهای زیست محیطی ناشی از انتشار گاز CO_2 در اثر تولید و انتقال بنزین در شبکه و اثرهای اجتماعی توسعه شبکه بر بهبود فرصت های شغلی و ارتقای وضعیت اقتصادی مناطق محلی، از یافته های مهم این پژوهش بود.

ویدال و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی فشار ذینفعان زنجیره تامین برای اتخاذ شیوه‌های زنجیره تامین پایدار: بررسی نقش جهت‌گیری‌های کارآفرینی و پایداری پرداختند. نویسندگان یک نظرسنجی از شرکت‌های آمریکایی انجام دادند که بر رابطه آنها با تامین‌کننده یا خریدار برترشان بر اساس هزینه متمرکز بود. این مطالعه از تحلیل فرآیند مشروط برای اندازه‌گیری رابطه بین فشار ذینفعان و اتخاذ شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین پایدار اجتماعی و زیست‌محیطی و همچنین اثرات تعدیل مضاعف جهت‌گیری کارآفرینی و جهت‌گیری پایداری بر این رابطه استفاده کرد. نتایج نشان داد که هر دو جهت‌گیری کارآفرینی و جهت‌گیری پایداری به طور همزمان به عنوان تعدیل‌کننده اثر فشار ذینفعان زنجیره تامین بر پذیرش شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین پایدار اجتماعی و محیطی عمل می‌کنند. با این حال، جهت‌گیری کارآفرینی تنها شرکت‌ها را تا کنون در پذیرش شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین جذب می‌کند. هنگامی که یک جهت‌گیری پایداری قوی اثر می‌گذارد، پذیرش رویه بالاتر رخ می‌دهد اما اثر فشار سهامداران ضعیف می‌شود.

استفانز و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی ارتباط جهت‌گیری اختلال زنجیره تامین با انعطاف‌پذیری زنجیره تامین و عملکرد بازار با مدل محرک - ارگانیزم - پاسخ پرداختند. از سال ۲۰۲۰، اختلالات زنجیره تامین به عنوان یک چالش همیشه مطرح شده است. قرار دادن یک شرکت در چارچوب یک محیط پرفراز و نشیب که در آن محرک‌ها پاسخ‌هایی را از سازمانی که به عنوان یک ارگانیزم رفتار می‌کند، برمی‌انگیزند. نتایج نشان داد که فرهنگ سازمانی نقش مهمی در توسعه انعطاف‌پذیری زنجیره تامین در میان‌پویایی زنجیره تامین ایفا می‌کند. عملکرد بازار نیز توسعه یافته است، اما تنها از طریق انعطاف‌پذیری زنجیره تامین. جهت‌گیری اختلال زنجیره تامین به تنهایی عملکرد بازار را بهبود نمی‌بخشد. اثرات میانجی اهمیت جهت‌گیری اختلال زنجیره تامین را برجسته می‌کند، یک جهت‌گیری استراتژیک که توانایی سازمان را برای توسعه انعطاف‌پذیری زنجیره تامین تقویت می‌کند.

نگری و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی ادغام پایداری و انعطاف‌پذیری در زنجیره تامین: مروری بر ادبیات سیستماتیک و دستور کار تحقیقاتی پرداختند. پایداری به عنوان یک چشم‌انداز استراتژیک صنعتی مهم ظهور کرده است که فراتر از مرزهای سازمانی گسترش یافته و زنجیره تامین را نیز در بر می‌گیرد. به طور همزمان، صنعت با نگرانی‌های انعطاف‌پذیری زنجیره تامین نیز مواجه شده است. تحقیق در مورد تلاقی پایداری زنجیره تامین و انعطاف‌پذیری در حال ظهور است و نتیجه تأثیرات متقابل مشاهده شده آنهاست. با این حال، سردرگمی در مورد مفاهیم، روش‌های پیاده‌سازی و اندازه‌گیری زنجیره‌های تامین پایدار و انعطاف‌پذیر همچنان وجود دارد. این مطالعه یک مرور ادبیات سیستماتیک را تکمیل می‌کند که به طور انتقادی چندین مشاهدات و جهت‌های اصلی را بررسی کرد. یافته‌ها نشان داد که مفهوم زنجیره تامین پایدار تثبیت شده است و توافق کلی در مورد مبانی نظری آن وجود

دارد. انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین نسبتاً کمتر بالغ است. پیوند و روابط بین این دو موضوع اغلب نامنسجم است: در ایجاد زنجیره تأمین پایدار و انعطاف‌پذیر سردرگمی وجود دارد. روشن نیست که چه اقداماتی می‌تواند به طور مشترک هر دو حوزه را پیش ببرد. یک تضاد عمده وجود دارد زیرا پایداری به طور کلی بر کارایی متمرکز است، در حالی که تاب‌آوری به دنبال اثربخشی است.

وانگ و جی^۱ (۲۰۲۰) به بررسی مدیریت عدم قطعیت و ریسک زنجیره تأمین در صنعت داروسازی پرداختند. استراتژی مدیریت ریسک زنجیره تأمین برای حمایت استراتژیک شرکت‌ها برای موفقیت در بلندمدت حیاتی و مهم است. بر اساس بررسی متون، قابلیت یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین به عنوان ابزار مدیریت ریسک موثر برای کاهش عدم قطعیت و ریسک زنجیره تأمین در نظر گرفته شده است. نویسندگان انواع اصلی عدم قطعیت و ریسک زنجیره تأمین دارویی را شناسایی کردند. چارچوب مفهومی بر روابط بین قابلیت یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین و عدم قطعیت و ریسک زنجیره تأمین دارویی تمرکز دارد. این بینشی در مورد مدیریت ریسک زنجیره تأمین دارویی ارائه داد.

روش‌شناسی

روش تحقیق آمیخته است، بدین معنا که از دو روش کیفی و کمی استفاده می‌شود. در روش کیفی، متناسب با هدف این پژوهش از روش پژوهش اسنادی و تحلیل محتوای کیفی با رویکرد قیاسی و روش توصیفی-استنتاجی استفاده شده است و داده‌های مورد نیاز از طریق تحلیل کیفی متون و مصاحبه عمیق فردی، جمع‌آوری شده است. جهت به حداکثر رساندن تعمیم‌پذیری و تنوع‌پذیری، شرکت‌هایی با اندازه‌های مختلف، که در یک بخش از صنعت فعالیت می‌کنند، را براساس موقعیت‌های جغرافیایی گوناگون و نمایش سطوح مختلف عملکرد زیست‌محیطی در نظر گرفته شد. در بخش کیفی از روش نمونه‌گیری هدفمند به شیوه قضاوتی استفاده شده است. با ۳۰ مدیر مصاحبه گردید که هر کدام در شرکت‌های متفاوت مشغول به کار بودند. مدیران مصاحبه شده تصمیم‌گیرندگان کلیدی با عناوینی همچون مدیر بازاریابی، مدیر مالی و مدیر توسعه بازار بودند. مصاحبه‌ها بین ۶۰ تا ۹۰ دقیقه طول کشید و به‌وسیله نویسنده هدایت شد. در ابتدا، از مدیران سوالات عمومی درباره منافع و مخارج مالی زنجیره تأمین پایدار، اهمیت آنها در شرکت و عواملی که شرکت‌ها را به سمت پایداری سوق می‌دهد، پرسیده شد. بعد از آن با توجه به معیارهای موجود، پرسشنامه‌ای تهیه گردید. جامعه آماری شامل شرکت‌های تولیدی شهرک صنعتی استان گلستان به تعداد ۴۸۹ شرکت بود که با استفاده از شیوه نمونه‌گیری تصادفی ساده براساس فرمول حجم نمونه کوکران تعداد ۲۱۵ شرکت انتخاب و پرسشنامه در اختیار مدیران برای آزمون الگو قرار گرفت. ابزار گردآوری اطلاعات در بخش کیفی، مصاحبه با خبرگان و در بخش کمی ابزار پرسشنامه بود که براساس مضمون‌های بدست آمده از مصاحبه با خبرگان تهیه گردید. روایی در بخش کیفی از معیارهای تائیدپذیری، قابلیت اطمینان، انتقال‌پذیری، قابلیت

اعتبار و در بخش کمی از روایی محتوایی و روایی سازه بهره گرفته شد. پایایی در بخش کیفی از دو روش بازآزمون (۹۳,۴ درصد) و روش توافق درون‌موضوعی بین کدگذاران (۷۷ درصد) و در بخش کمی از ضریب آلفای کرونباخ (۸۷ درصد) بدست آمد و مورد تأیید قرار گرفت. الگوی کیفی تدوین شده موردنظر در قالب پرسشنامه به خبرگان داده شد و پس از دو مرتبه رفت و برگشت و اتفاق آراء بیش از ۹۰ درصد از خبرگان، الگوی نهایی تأیید شد. در بخش کمی با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، الگوی تدوین شده براساس دسته‌بندی مضمون‌های بدست آمده مورد بررسی قرار گرفته و برازش مدل تجربی تعیین گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار) و آمار استنباطی (مدل معادلات ساختاری و تحلیل مسیر) استفاده شده است.

یافته‌ها

سوال اول پژوهش: منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکت‌های تولیدی کدامند؟

براساس مصاحبه‌های انجام شده، کدهای بدست داده شده در خصوص منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکت‌های تولیدی در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱: کدهای استخراج شده از مصاحبه‌ها در مورد منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکت‌های تولیدی

خبره	کد استخراج شده
۱	هزینه‌های شبکه، کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش ریسک تولیدی-فنی، کاهش زمان ارسال، خرید و اجاره وسایل نقلیه، بازرسی در مراکز جمع‌آوری، تولید، خرید محصول بازگشتی، تأخیر در تأمین سفارش، نگهداری هر واحد محصول، آموزش کارکنان، تعمیرات و نگهداری، بازیافت، انهدام
۲	حداقل‌سازی هزینه، کاهش آسیب‌پذیری در مقابل وقایع، حداقل‌سازی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای، مکان‌یابی انبارها، ذخیره‌سازی در مراکز توزیع، انتخاب‌مدهای حمل و نقل، تخصیص نقاط تقاضا به مراکز توزیع در شبکه، هزینه‌های بازیابی و ذخیره‌سازی، بودجه در دسترس برای برنامه‌های پیشگیرانه و واکنشی
۳	هزینه خواب سرمایه، محدودیت فضای نگهداری، پراکندگی بازیگران در گستره جغرافیایی، شرایط قانونی اعمال شده از سوی حاکمیت، پیسود برنامه‌ریزی و هماهنگی جریان مواد و اطلاعات، موجودی محصول در انبار، دوره‌های کنترل موجودی، سفارش و تحویل محصولات با تاریخ انقضا متفاوت، ظرفیت نگهداری، تقاضای محصول
۴	پاسخگویی به تقاضای مشتریان، مدیریت زیاده به دلیل کاهش منابع طبیعی، فرایندهای مختلف بازیابی محصول، مکان‌های مراکز بازیافت ضایعات، مکان‌های تولید و توزیع
۵	مدیریت توزیع، مراکز بازیافت بالقوه، استفاده از کالاهای جایگزین برای جلوگیری از مواجهه با کمبود، گرفتن تخفیف در خرید از تأمین‌کنندگان، انبار در مراکز توزیع، انتخاب فروشنده، مدیریت موجودی زنجیره تأمین، برنامه‌ریزی تأمین-تولید-توزیع، برنامه‌ریزی حمل و نقل، برنامه‌ریزی تولید و توزیع
۶	نگهداری محصول، هزینه‌های کارخانه، سفارشات مشتری، مواد اولیه، ظرفیت تولید و توزیع، حمل و نقل، محصولات برگشتی
۷	یکپارچگی فرآیند زنجیره تأمین، دیجیتالی شدن زنجیره تأمین، عدم قطعیت تقاضا، مکانیزم‌های حکمرانی سازمانی، مؤلفه‌های قرارداد، رفتارهای تصمیم‌گیری، هماهنگی‌های نزدیک با تأمین‌کنندگان و مشتریان، افزایش سودآوری، اطلاعات در مورد نیازهای مشتریان، پیش‌بینی فروش، وضعیت سفارش‌ها، سطح موجودی کالا در انبارها، ظرفیت تولید در دسترس، زمان‌های تحویل، کیفیت
۸	تقاضای مشتری، ظرفیت تولید کارخانه، هزینه کمبود مشتری، هزینه حمل و نقل محصول، نرخ حمل و نقل، هزینه ثابت بازگشایی کارخانه، فاصله بین انبار و کارخانه، فاصله بین مشتری و کارخانه، هزینه متغیر تولید هر واحد کالا، هزینه متغیر بازسازی هر واحد محصول، میزان دی‌اکسید کربن منتشر شده ناشی از تولید و نگهداری محصول
۹	تخفیف اعمال شده توسط تأمین‌کننده مواد خام، موجودی مواد خام در انبار مراکز تولیدی و محصولات نهایی، مراکز دارای ظرفیت محدود و مشخص، تقاضای مشتریان، ظرفیت وسایل نقلیه باری، سیستم حمل و نقل، تحلیل حساسیت، هزینه مواد خام
۱۰	تغییرات در تکنولوژی، تغییرات در تقاضا، تغییرات در سیاست عمومی، دانش بازار، رویدادهای غیرمنتظره، ناسازگاری، نیازهای فرایند، تغییر در صنعت یا بازار، تغییرات فرهنگی، ظهور فناوری جدید، تغییر در قوانین و سیاست‌ها، عدم تقارن اطلاعات، مکانیسم قیمت‌گذاری، تغییر در قدرت خریداران و تأمین‌کنندگان
۱۱	دسترسی اطلاعات، گرایش به ارتباطات، اهداف مشترک، شفافیت رابطه، به اشتراک گذاری اطلاعات نوآورانه، همگام سازی تصمیمات مربوط به مالی
۱۲	اختلال در تأمین کنندگان، تصمیمات مکان‌یابی، میزان جریان بین سطوح، فروش از دست رفته، کمینه کردن هزینه‌های زنجیره تأمین
۱۳	همکاری زنجیره تأمین در فرآیند زنجیره، مشارکت مشتریان در فرآیند زنجیره، یکپارچه‌سازی بازاریابی و تحقیق و توسعه
۱۴	مکان‌یابی مجدد انبارها، بودجه سرمایه‌گذاری، سیاست بهینه بازتولید محصولات، قیمت فروش محصولات
۱۵	اطلاعات، عملکرد خدمات، ارتباط با تأمین‌کننده، قیمت و هزینه، تأمین مالی موجودی، سرمایه در گردش زنجیره تأمین، یکپارچه سازی تأمین‌کننده، ریسک جریان نقدی
۱۶	همسویی انگیزشی جریان نقدی، قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با تأمین‌کننده، قابلیت فرآیند مدیریت عملکرد خدمات، توانایی فرآیند مدیریت اطلاعات و فناوری، خطر اختلال در زنجیره تأمین، ریسک جریان نقدی، همکاری بین بخشی
۱۷	مدیریت زنجیره تأمین مالی قبل از ارسال، یکپارچه سازی تأمین‌کننده، پراکندگی وابستگی، وابستگی تلفیقی، تعامل بین بخشی، قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با مشتری
۱۸	ارائه خدمات به مشتریان، قابلیت فرآیند مدیریت تقاضا، ظرفیت و توانایی فرآیند مدیریت منابع، اعتبار خریدار، تأمین‌کنندگان برای حمایت از کار در حال انجام، تأمین مالی موجودی، نوآوری محصول، زمان عرضه به بازار
۱۹	اعتبار اسنادی، پلتفرم‌های الکترونیکی، وام بانکی برای تأمین مالی زنجیره تأمین، وضعیت سرمایه در گردش یک شرکت خریدار، موقعیت سرمایه در گردش زنجیره تأمین بالادستی، باز کردن اعتبار حساب، اعتبار

	خریدار
۲۰	تغییرات در شرایط اقتصادی، آشفته‌گی بازار، شدت رقابت، آشفته‌گی در صنعت، فناوری، بلایای طبیعی، جنگ، اقدامات تروریستی و حوادث
۲۱	سفارش‌های دریافتی جهت تولید، انعطاف پذیری در تولید محصولات متنوع، ظرفیت تولید، خدمات پشتیبانی، طراحی و تولید محصول جدید
۲۲	تقاضای واقعی بازارسفارش‌های پیش‌بینی شده مشتریان، به‌اشتراک گذاری اطلاعات، همکاری با ذینفعان، پیش‌بینی تقاضا، تعاملات با مشتریان و تأمین کنندگان
۲۳	مراکز توزیع، انتخاب تولیدکننده، انتخاب تأمین کننده مواد خام، تسهیلات تولید، مراکز توزیع و بازرسی، ظرفیت کارخانه، ظرفیت مرکز پخش، سطح رضایت مشتریان
۲۴	به‌اشتراک گذاری اطلاعات، عملکرد خدمات، مدیریت ارتباط با تأمین کننده، همگام سازی تصمیمات، وام بانکی، سرمایه در گردش
۲۵	پلتفرم های الکترونیکی، اعتبار حساب، ریسک جریان نقدی، اختلال در زنجیره تأمین
۲۶	نوآوری محصول، کیفیت محصول، اطلاعات قیمت و هزینه، زمان عرضه به بازار
۲۷	هزینه نگهداری، هزینه تولید، هزینه کمبود محصول، کیفیت قابل قبول برگشتی‌ها
۲۸	فاصله زمانی تحویل، تغییر سریع ذائقه مصرف کننده، تغییر و شکل دهی تقاضا
۲۹	فعالیت‌های تبلیغاتی، تغییر دستورات دولت، تغییر عادات خرید مصرف کننده
۳۰	دقت پیش‌بینی، بی‌ثباتی در تقاضا

پژوهشگر با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از از کدهای بدست آمده، آن‌ها را در مفهوم مشابه دسته‌بندی نموده است. در جدول ۲ ابعاد

و مؤلفه‌های الگو آورده شده است.

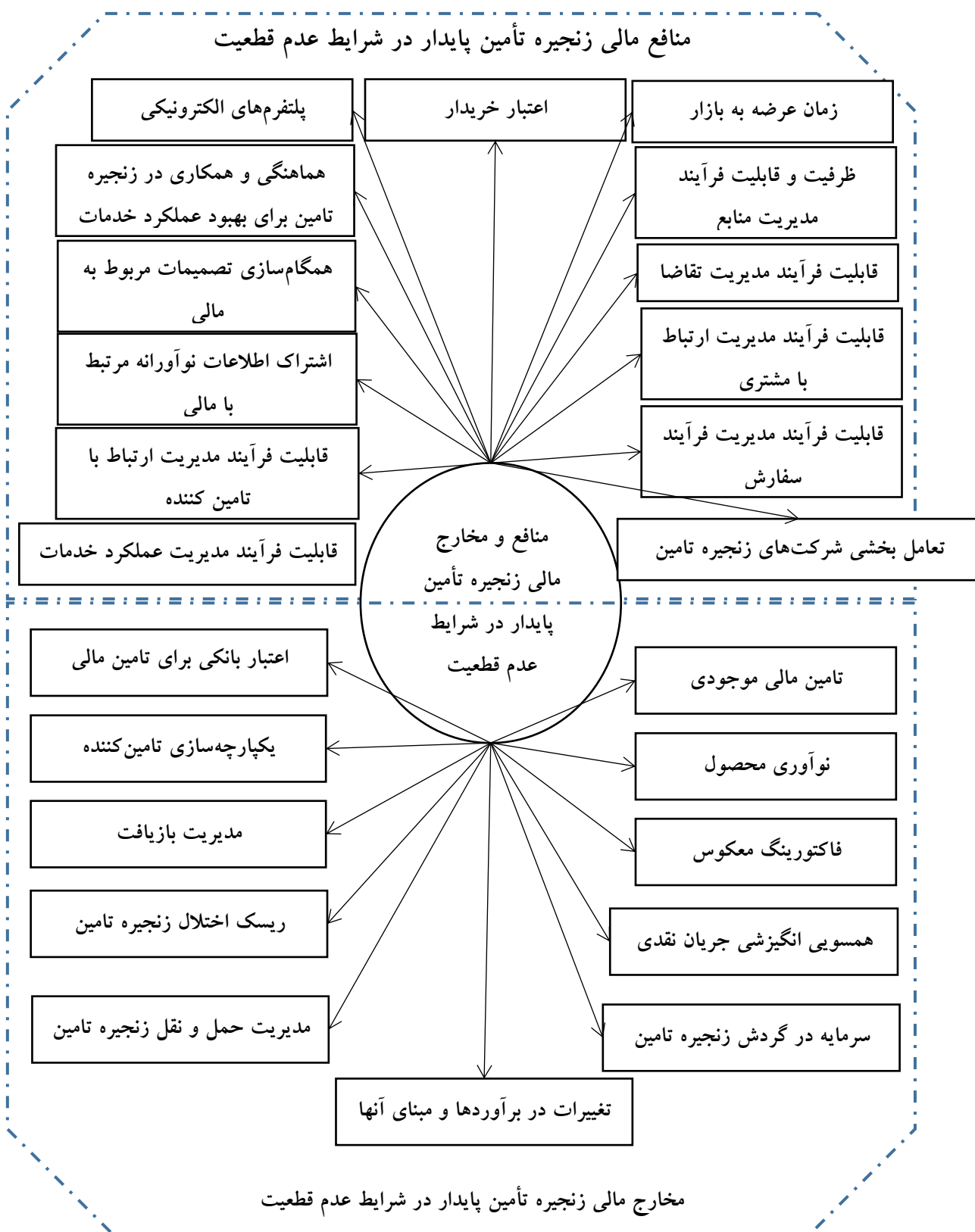
جدول ۲: ابعاد و مؤلفه‌های الگوی منافع و مخارج مالی زنجیره تأمین پایدار در شرایط عدم قطعیت

ابعاد	مؤلفه‌ها	کد
ابعاد	اشتراک اطلاعات نوآورانه مرتبط با مالی	آموزش کارکنان
		بهبود برنامه‌ریزی و هماهنگی جریان مواد و اطلاعات
		دانش بازار
		عدم تقارن اطلاعات
		دسترسی اطلاعات
		به‌اشتراک گذاری اطلاعات نوآورانه
		گرایش به ارتباطات
		توانایی فرآیند مدیریت اطلاعات و فناوری
		به‌اشتراک گذاری اطلاعات
		برنامه‌ریزی تأمین-تولید-توزیع
منافع مالی زنجیره تأمین پایدار	همگام سازی تصمیمات مربوط به مالی	برنامه‌ریزی تولید و توزیع
		رفتارهای تصمیم‌گیری
		گرفتن تخفیف در خرید از تأمین کنندگان
		مؤلفه‌های قرارداد
		تخفیف اعمال شده توسط تأمین کننده مواد خام
		ارتباط با تأمین کننده
		فرایندهای مختلف بازاریابی محصول
		مکانیزم‌های حکمرانی سازمانی
		عملکرد خدمات
		مدیریت زنجیره تأمین مالی قبل از ارسال
منافع مالی زنجیره تأمین پایدار	قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با تأمین کننده	پراکندگی بازیگران در گیر
		نگهداری محصول
		ظرفیت تولید و توزیع
		یکپارچگی فرآیند زنجیره تأمین
		هماهنگی‌های نزدیک با تأمین کنندگان و مشتریان
		همکاری زنجیره تأمین در فرآیند زنجیره
		مشارکت مشتریان در فرآیند زنجیره
		کاهش زمان ارسال
		تاخیر در تأمین سفارش
		ذخیره‌سازی در مراکز توزیع
منافع مالی زنجیره تأمین پایدار	قابلیت فرآیند مدیریت خدمات	مکان‌یابی انبارها
		تخصیص نقاط تقاضا به مراکز توزیع در شبکه
		سفارش و تحویل محصولات با تاریخ انقضا متفاوت
		تقاضای محصول
		زمان‌های تحویل
		سفارش‌های پیش‌بینی شده مشتریان
		کاهش زمان ارسال
		تاخیر در تأمین سفارش
		ذخیره‌سازی در مراکز توزیع
		مکان‌یابی انبارها
منافع مالی زنجیره تأمین پایدار	قابلیت فرآیند مدیریت سفارش	تخصیص نقاط تقاضا به مراکز توزیع در شبکه
		سفارش و تحویل محصولات با تاریخ انقضا متفاوت
		تقاضای محصول
		زمان‌های تحویل
		سفارش‌های پیش‌بینی شده مشتریان
		کاهش زمان ارسال
		تاخیر در تأمین سفارش
		ذخیره‌سازی در مراکز توزیع
		مکان‌یابی انبارها
		تخصیص نقاط تقاضا به مراکز توزیع در شبکه

پاسخگویی به تقاضای مشتریان	قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با مشتری		
اطلاعات در مورد نیازهای مشتریان			
تقاضای مشتری			
فاصله بین انبار و کارخانه			
فعالیت‌های تبلیغاتی			
ارائه خدمات به مشتریان			
تولید محصول	قابلیت فرآیند مدیریت تقاضا		
مدیریت موجودی زنجیره تأمین			
سفارشات مشتری			
عدم قطعیت تقاضا			
پیش‌بینی فروش			
وضعیت سفارش‌ها			
ظرفیت تولید در دسترس			
ظرفیت تولید کارخانه			
هزینه کمبود مشتری			
تقاضای مشتریان			
تغییرات در تقاضا			
بی ثباتی در تقاضا			
تعمیرات و نگهداری	ظرفیت و قابلیت فرآیند مدیریت منابع		
نگهداری هر واحد محصول			
محدودیت فضای نگهداری			
موجودی محصول در انبار			
دوره‌های کنترل موجودی			
ظرفیت نگهداری			
استفاده از کالاهای جایگزین برای جلوگیری از مواجهه با کمبود			
سطح موجودی کالا در انبارها			
موجودی مواد خام در انبار مراکز تولیدی و محصولات نهایی			
انتخاب فروشنده			اعتبار خریدار
اعتبار اسنادی			
باز کردن اعتبار حساب			
اعتبار حساب			
مدیریت توزیع	زمان عرضه به بازار		
زمان عرضه به بازار			
انعطاف پذیری در تولید محصولات متنوع			
دیجیتالی شدن زنجیره تأمین	پلتفرم‌های الکترونیکی		
تغییرات در تکنولوژی			
ظهور فناوری جدید			
هزینه‌های شبکه	تعامل بخشی شرکت‌های زنجیره تأمین		
بازرسی در مراکز جمع‌آوری			
شرایط قانونی اعمال شده از سوی حاکمیت			
شفافیت رابطه			
همکاری بین بخشی			
تعاملات با مشتریان و تأمین کنندگان			
افزایش سودآوری	همسویی انگیزشی جریان نقدی		
مکانیسم قیمت‌گذاری			
هزینه خواب سرمایه			
کمینه کردن هزینه‌های زنجیره تأمین			
بودجه سرمایه‌گذاری			
قیمت و هزینه			
کاهش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای	مخارج مالی زنجیره تأمین پایدار		
حداقل‌سازی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای			
میزان دی‌اکسید کربن منتشر شده ناشی از تولید و نگهداری محصول			
نوآوری محصول			
طراحی و تولید محصول جدید			
هزینه‌های بازیابی و ذخیره‌سازی			
کیفیت محصول			
بودجه در دسترس برای برنامه‌های پیشگیرانه و واکنشی			
تأمین مالی موجودی			
تولید محصول			

مواد اولیه		
هزینه متغیر تولید هر واحد کالا		
هزینه متغیر بازاری هر واحد محصول		
هزینه مواد خام		
خرید محصول بازگشتی	فاکتورینگ معکوس	
محصولات برگشتی		
سیاست بهینه بازتولید محصولات		
کیفیت قابل قبول برگشتی ها		
وام بانکی برای تامین مالی زنجیره تامین	اعتبار بانکی برای تامین مالی زنجیره تامین	
تسهیلات تولید		
وام بانکی		
وضعیت سرمایه در گردش شرکت خریدار		
موقعیت سرمایه در گردش زنجیره تامین بالادستی	سرمایه در گردش زنجیره تامین	
سرمایه در گردش		
مکان های تولید و توزیع		
انبار در مراکز توزیع		
مراکز دارای ظرفیت محدود و مشخص	یکپارچه سازی تامین کننده	
یکپارچه سازی بازاریابی و تحقیق و توسعه		
تغییر در قدرت خریداران و تأمین کنندگان		
خرید و اجاره وسایل نقلیه		
انتخاب مدهای حمل و نقل	مدیریت حمل و نقل زنجیره تامین	
برنامه ریزی حمل و نقل		
حمل و نقل		
هزینه حمل و نقل محصول		
نرخ حمل و نقل		
ظرفیت وسایل نقلیه باری		
سیستم حمل و نقل		
کاهش ریسک تولیدی-فی		
کاهش آسیب پذیری در مقابل وقایع	ریسک اختلال زنجیره تامین	
اختلال در تامین کنندگان		
خطر اختلال در زنجیره تامین		
تغییر در قوانین و سیاست ها		
تحلیل حساسیت	تغییرات در سیاست ها و منابع آنها	
تغییرات در سیاست عمومی		
تغییرات فرهنگی		
تغییر در صنعت یا بازار		
رویدادهای غیرمنتظره		
تغییر دستورات دولت		
بلایای طبیعی		
جنگ		
اقدامات تروستی و حوادث		
تغییر سریع ذائقه مصرف کننده		
تغییر و شکل دهی تقاضا		
تغییر عادات خرید مصرف کننده		
تغییرات در شرایط اقتصادی		
مدیریت زیاده به دلیل کاهش منابع طبیعی	مدیریت بازیافت	
مکان های مراکز بازیافت ضایعات		
مراکز بازیافت بالقوه		
بازیافت		
انهدام		

در شکل زیر الگوی کیفی پژوهش بر اساس مؤلفه های استخراج شده از متن مصاحبه ها و همین طور نظر تیم خبره و پیشینه تجربی ارائه شده است. در این شکل هر یک از ابعاد در الگوی نهایی جای گرفته و روابط بین آنها مشخص شده است.



شکل (۱) الگوی منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکت‌های تولیدی

سوال دوم پژوهش: آیا الگوی منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکت‌های تولیدی دارای اعتبار می‌باشد؟

نتایج یافته‌های جمعیت‌شناختی نمونه نشان داد که ۷۶/۴ درصد از نمونه مورد مطالعه مرد و ۲۳/۶ درصد زن بودند. در رابطه با توزیع مدرک تحصیلی، ۶۲ درصد فوق لیسانس، ۲۳/۸ درصد دانشجوی دکتری، ۱۴/۲ درصد دارای مدرک تحصیلی دکتری بودند. از لحاظ سابقه کار، ۵۲/۵ درصد کمتر از ۱۰ سال، ۳۵/۳ درصد بین ۱۱-۲۰ سال، ۱۲/۲ درصد بین ۲۱-۳۰ سال سابقه فعالیت داشتند. برای تحلیل اطلاعات بخش کمی از نرم‌افزار *SPSS* و *Smart-PLS* استفاده شد. مدل‌سازی معادلات ساختاری از دو بخش مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری تشکیل شده است و متغیرهای مدل در دو دسته متغیرهای پنهان و آشکار تقسیم‌بندی می‌شوند که متغیرهای پنهان نیز در سطوح مختلف به کار برده می‌شوند. بخش مدل اندازه‌گیری شامل سؤالات (شاخص‌ها) هر بُعد همراه با آن بُعد است و روابط میان سؤالات و ابعاد در این بخش مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. بخش مدل ساختاری نیز حاوی تمامی سازه‌های مطرح در مدل اصلی پژوهش است و میزان همبستگی سازه‌ها و روابط میان آنها در این قسمت مورد تمرکز واقع می‌شود. برای برازش مدل اندازه‌گیری از شاخص‌های بارعاملی، پایایی ترکیبی (*CR*)، آلفای کرونباخ (*CA*)، میانگین واریانس استخراجی (*AVE*) و شاخص نیکویی برازش (*GOF*) برای مدل ساختاری استفاده شده است که نتایج آن جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳: معیار بارهای عاملی، آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و روایی و روایی همگرا

ابعاد	مؤلفه	بارهای عاملی	ضریب آلفای کرونباخ (Alpha>0.7)	ضریب پایایی ترکیبی (CR>0.7)	میانگین واریانس استخراجی (AVE>0.5)
قابلیت فرآیند مدیریت فرآیند سفارش		۰,۶۴۸	۰,۷۹۱	۰,۸۲۹	۰,۴۵۳
		۰,۵۹۲			
		۰,۵۷۸			
		۰,۵۴۱			
		۰,۵۳۵			
		۰,۵۸۵			
		۰,۵۸۲			
		۰,۵۵۱			
منافع		۰,۵۳۷	۰,۷۷۲	۰,۸۴۶	۰,۴۹۹
		۰,۶۱۸			
		۰,۵۵۱			
		۰,۵۶۲			
		۰,۵۷۶			
		۰,۵۵۸			
		۰,۵۹۷			
		۰,۵۱۰			
قابلیت فرآیند مدیریت تقاضا		۰,۵۸۴	۰,۸۰۷	۰,۸۵۶	۰,۵۵۳
		۰,۵۴۰			
		۰,۵۸۴			
		۰,۵۸۹			
		۰,۵۷۵			
		۰,۶۰۶			
		۰,۵۷۷			
		۰,۶۲۴			

ارائه الگوی ساختاری منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت در شرکت های تولیدی

			۰,۵۵۰	
			۰,۵۹۸	
			۰,۵۲۶	
			۰,۵۵۹	
			۰,۵۸۱	
			۰,۵۰۹	
			۰,۵۴۳	
۰,۵۴۱	۰,۸۱۲	۰,۷۹۳	۰,۵۲۱	ظرفیت و قابلیت فرآیند مدیریت منابع
			۰,۵۳۹	
			۰,۵۸۳	
			۰,۶۱۱	
			۰,۵۳۳	
			۰,۶۴۷	
۰,۴۳۶	۰,۸۳۱	۰,۸۰۰	۰,۷۹۱	زمان عرضه به بازار
			۰,۵۱۳	
			۰,۶۲۵	
۰,۴۹۷	۰,۸۳۰	۰,۷۹۰	۰,۶۸۴	اعتبار خریدار
			۰,۶۲۷	
			۰,۵۸۱	
			۰,۷۴۲	
۰,۴۵۵	۰,۸۴۳	۰,۸۱۱	۰,۶۸۳	پلتفرم های الکترونیکی
			۰,۵۹۱	
			۰,۶۵۳	
			۰,۵۰۱	
			۰,۵۷۶	
۰,۴۷۷	۰,۸۶۶	۰,۸۳۰	۰,۶۲۳	هماهنگی و همکاری در زنجیره تامین برای بهبود عملکرد خدمات
			۰,۶۴۶	
			۰,۵۴۴	
			۰,۵۱۴	
			۰,۵۸۳	
۰,۵۰۷	۰,۸۷۶	۰,۸۴۳	۰,۷۰۶	همگام سازی تصمیمات مربوط به مالی
			۰,۶۱۹	
			۰,۵۴۰	
			۰,۵۶۷	
			۰,۵۵۹	
			۰,۵۶۹	
۰,۴۸۷	۰,۸۷۹	۰,۸۱۹	۰,۶۷۰	اشتراک اطلاعات نوآورانه مرتبط با مالی
			۰,۵۴۰	
			۰,۵۰۶	
			۰,۶۲۶	
			۰,۴۷۱	
			۰,۶۰۷	
۰,۴۸۷	۰,۹۱۲	۰,۸۶۴	۰,۶۳۵	قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با تامین کننده
			۰,۶۵۸	
			۰,۵۸۵	
			۰,۵۳۷	
۰,۵۲۸	۰,۹۰۰	۰,۸۶۶	۰,۶۳۱	قابلیت فرآیند مدیریت عملکرد خدمات
			۰,۵۵۵	
			۰,۵۶۳	
			۰,۵۷۴	
			۰,۵۲۸	
۰,۵۰۷	۰,۸۹۹	۰,۸۴۶	۰,۵۳۵	تعامل بخشی شرکت های زنجیره تامین
			۰,۵۱۷	
			۰,۵۸۲	
			۰,۵۸۵	
			۰,۶۳۱	
۰,۵۲۵	۰,۸۹۰	۰,۸۵۵	۰,۵۶۶	تامین مالی موجودی
				مخارج

			۰,۵۸۰	
			۰,۵۶۸	
			۰,۴۹۹	
			۰,۵۶۵	
			۰,۵۵۸	
			۰,۵۳۹	
۰,۴۸۷	۰,۸۷۹	۰,۸۱۲	۰,۳۶۴	نوآوری محصول
			۰,۵۷۷	
			۰,۵۷۴	
			۰,۵۴۱	
			۰,۷۰۳	
۰,۴۲۲	۰,۹۰۲	۰,۸۶۰	۰,۶۹۸	فاکتورینگ معکوس
			۰,۵۵۴	
			۰,۷۰۹	
			۰,۵۹۸	
			۰,۵۳۷	
۰,۴۸۹	۰,۸۷۴	۰,۷۹۸	۰,۵۷۳	همسویی انگیزشی جریان نقدی
			۰,۵۴۶	
			۰,۵۷۴	
			۰,۵۷۱	
			۰,۶۷۲	
۰,۴۰۹	۰,۸۸۸	۰,۸۱۲	۰,۷۸۶	سرمایه در گردش زنجیره تامین
			۰,۵۹۷	
			۰,۶۵۷	
۰,۴۸۵	۰,۸۵۶	۰,۷۹۸	۰,۷۱۵	اعتبار بانکی برای تامین مالی زنجیره تامین
			۰,۷۱۶	
			۰,۶۳۳	
			۰,۶۶۵	
۰,۴۷۸	۰,۸۸۱	۰,۸۳۳	۰,۶۱۶	یکپارچه سازی تامین کننده
			۰,۵۷۲	
			۰,۵۸۳	
			۰,۵۱۱	
			۰,۶۳۳	
۰,۵۲۱	۰,۸۳۲	۰,۸۱۲	۰,۵۶۱	مدیریت بازیافت
			۰,۵۵۸	
			۰,۶۳۹	
			۰,۵۵۴	
۰,۵۳۷	۰,۸۸۸	۰,۸۶۳	۰,۶۲۴	ریسک اختلال زنجیره تامین
			۰,۶۲۲	
			۰,۶۶۹	
			۰,۵۰۹	
			۰,۵۱۴	
			۰,۵۱۱	
۰,۴۷۷	۰,۹۱۳	۰,۸۶۴	۰,۵۷۱	مدیریت حمل و نقل زنجیره تامین
			۰,۵۸۷	
			۰,۴۹۷	
			۰,۵۸۰	
			۰,۶۱۰	
			۰,۵۳۰	
			۰,۵۵۰	
			۰,۴۹۳	
۰,۵۲۲	۰,۸۹۴	۰,۸۳۱	۰,۵۷۲	تغییرات در برآوردها و مبنای آنها
			۰,۵۹۱	
			۰,۵۱۴	
			۰,۵۲۵	
			۰,۵۰۰	
			۰,۵۸۵	

۰,۷۰۹

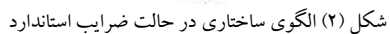
۰,۷۸۲

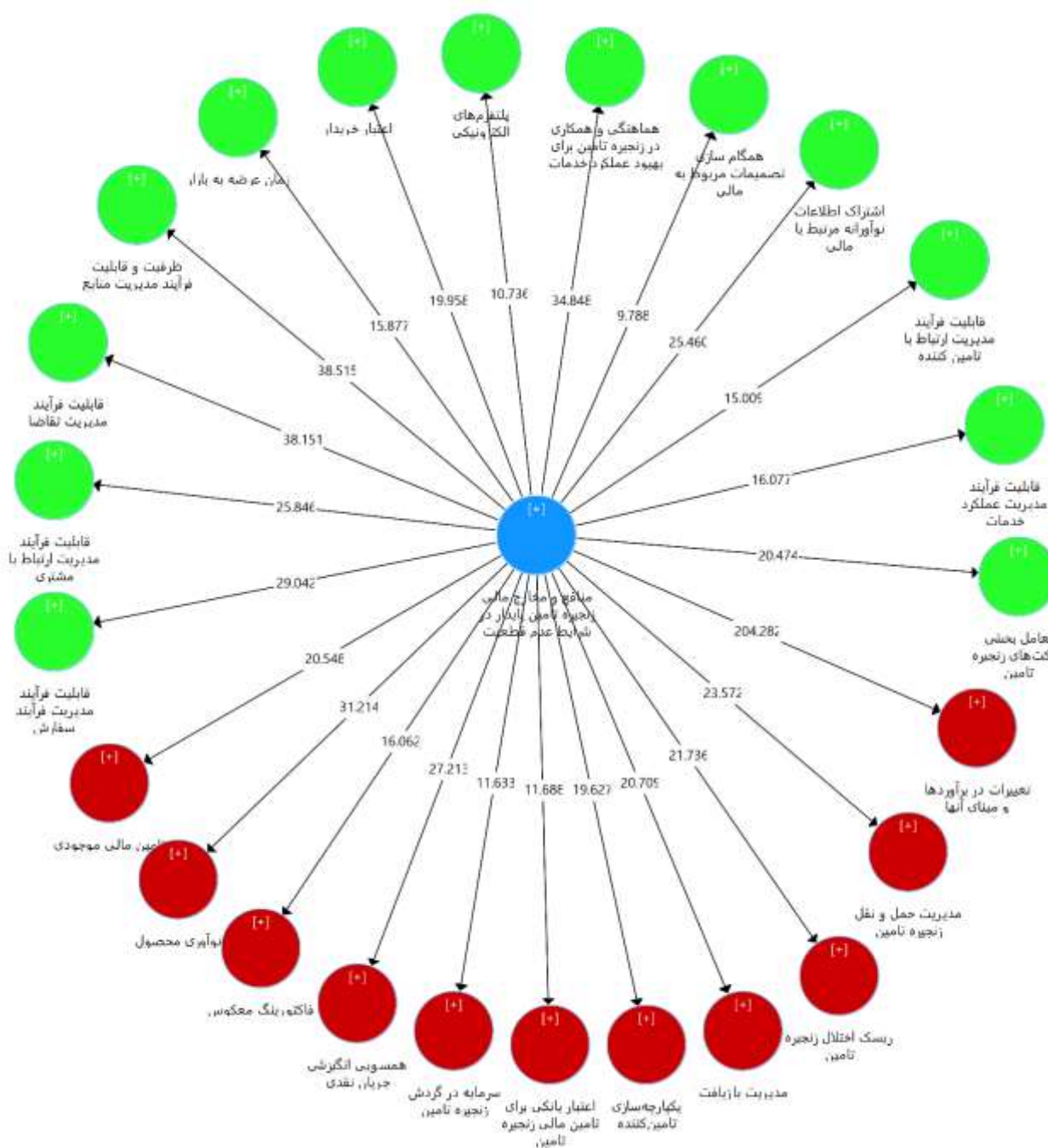
۰,۷۸۱

۰,۷۰۱

۰,۷۱۹

نتایج جدول (۴) نشان می دهد که شاخص های AVE (بیشتر از ۰/۵)، CR و CA (بیشتر از ۰/۷) در تمام سازه ها مناسب است و روایی همگرا تأیید می شود. در قسمت روایی واگرا، میزان تفاوت بین شاخص های یک سازه با شاخص های سازه های دیگر در الگو مقایسه می شود. این کار از طریق مقایسه جذر AVE هر سازه با مقادیر ضرایب همبستگی بین سازه ها محاسبه می گردد. در صورتی که سازه ها با شاخص های مربوط به خود همبستگی بیشتری داشته باشند تا با سازه های دیگر، روایی واگرای مناسب الگو تأیید می شود. برای این کار یک ماتریس باید تشکیل داد که مقادیر قطر اصلی ماتریس جذر ضرایب AVE هر سازه می باشد و مقادیر پایین قطر اصلی ضرایب همبستگی بین هر سازه با سازه های دیگر است. جذر AVE هر سازه از ضرایب همبستگی آن سازه با سازه های دیگر بیشتر شده است که این مطلب حاکی از قابل قبول بودن روایی واگرای سازه ها می باشد. بنابراین می توان گفت، مدل اندازه گیری (از نظر پایایی انعکاسی، روایی سازه های انعکاسی) از برازش مناسبی برخوردار است. بر این اساس مشخص می شود که نشانگرهای انتخابی با زیربنای عاملی طرح تحقیق، از تناسب لازم برخوردارند. در ادامه، نتایج حاصل از تکنیک معادلات ساختاری جهت بررسی الگوی ساختاری روابط و برازش آن توسط نرم افزار پی.ال.اس ارائه شده است.





شکل (۳) الگوی ساختاری در حالت ضرایب معناداری Z

جدول ۴: معیار R، ضرایب معناداری Z و سطح معناداری آن برای بررسی برازش الگوی ساختاری

مسیر	R	مقدار t	p	نتیجه
< اثرات اطلاعات نوآورانه مرتبط با مالی	۰.۸۰۵	۲۵.۴۶۰	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< اعتبار بانکی برای تامین مالی زنجیره تامین	۰.۵۷۲	۱۱.۶۸۸	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< اعتبار خریدار	۰.۷۴۵	۱۹.۹۵۸	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< تامین مالی موجودی	۰.۷۲۰	۲۰.۵۴۸	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< تعامل بخشی شرکت‌های زنجیره تامین	۰.۷۰۰	۲۰.۴۷۴	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< تغییرات در برآوردها و مبتای آنها	۰.۹۵۷	۲۰.۴۲۸۲	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< ریسک اختلال زنجیره تامین	۰.۷۴۵	۲۱.۷۳۶	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< زمان عرضه به بازار	۰.۶۹۶	۱۵.۸۷۷	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< سرمایه در گردش زنجیره تامین	۰.۶۰۲	۱۱.۶۳۳	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش
< طرفیت و قابلیت فرآیند مدیریت منابع	۰.۸۰۴	۳۸.۵۱۵	۰.۰۰۰۰ ^{۰۰}	پذیرش

پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۱۶,۰۶۲	۰,۶۶۱	<- فاکتورینگ معکوس
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۱۵,۰۰۹	۰,۶۶۹	<- قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با تامین کننده
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۲۵,۸۴۶	۰,۷۶۴	<- قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با مشتری
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۳۸,۱۵۱	۰,۸۳۶	<- قابلیت فرآیند مدیریت تقاضا
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۱۶,۰۷۷	۰,۶۵۶	<- قابلیت فرآیند مدیریت عملکرد خدمات
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۲۹,۰۴۲	۰,۷۷۹	<- قابلیت فرآیند مدیریت فرآیند سفارش
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۲۰,۷۰۹	۰,۷۱۰	<- مدیریت باز یافت
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۲۳,۵۷۲	۰,۷۵۲	<- مدیریت حمل و نقل زنجیره تامین
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۳۱,۲۱۴	۰,۷۸۱	<- نوآوری محصول
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۳۴,۸۴۸	۰,۸۱۰	<- هماهنگی و همکاری در زنجیره تامین برای بهبود عملکرد خدمات
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۲۷,۲۱۳	۰,۷۶۳	<- همسویی انگیزشی جریان نقدی
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۹,۷۸۸	۰,۵۵۳	<- همگام سازی تصمیمات مربوط به مالی
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۱۰,۷۳۶	۰,۵۶۵	<- پلتفرم های الکترونیکی
پذیرش	۰,۰۰۰ ^{۰۰}	۱۹,۶۲۷	۰,۷۱۳	<- یکپارچه سازی تامین کننده

** معنی داری کمتر از یک درصد

برازش الگوی ساختاری با استفاده از ضرایب t به این صورت است که این ضرایب باید از ۱/۹۶ بیشتر باشند تا حداقل در سطح ۹۵

درصد معنادار بودن آن را تأیید کرد. همانطور که در جدول ۵ ملاحظه می شود آماره تی برای کلیه روابط هر زیرمقیاس با سازه اصلی

بالتر از مقدار استاندارد ۱,۹۶ می باشد، بنابراین می توان گفت الگو از نظر آماری مورد تأیید است.

معیار دیگر بررسی برازش الگوی ساختاری ضرایب R^2 و شاخص Q^2 مربوط به متغیرهای مکنون درون زای (وابسته) الگو است. 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 می شود. شاخص Q^2 معیار قدرت پیش بینی الگو را مشخص می سازد و در صورتی

که مقدار Q^2 درمورد یک سازه درونزا سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵، و ۰/۳۵ باشد به ترتیب از قدرت پیش بینی ضعیف، متوسط و قوی

سازه با سازه های مربوط به آن را دارد (داوری و رضازاده، ۱۳۹۲).

جدول ۵: برازندگی الگوی منافع و مخارج مالی زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت

متغیرهای مکنون	معیار R^2	معیار Q^2	GoF
قابلیت فرآیند مدیریت فرآیند سفارش	۰,۶۰۷	۰,۱۷۰	
قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با مشتری	۰,۵۸۴	۰,۱۴۷	
قابلیت فرآیند مدیریت تقاضا	۰,۶۹۹	۰,۲۰۲	
ظرفیت و قابلیت فرآیند مدیریت منابع	۰,۶۴۶	۰,۱۵۲	
زمان عرضه به بازار	۰,۴۸۵	۰,۱۳۶	
اعتبار خریدار	۰,۵۵۵	۰,۲۶۸	
پلتفرم های الکترونیکی	۰,۳۱۹	۰,۱۷۶	
هماهنگی و همکاری در زنجیره تامین برای بهبود عملکرد خدمات	۰,۶۵۶	۰,۱۹۹	
همگام سازی تصمیمات مربوط به مالی	۰,۳۰۶	۰,۱۳۸	۰/۵۱۰
اشتراک اطلاعات نوآورانه مرتبط با مالی	۰,۶۴۸	۰,۱۳۹	
قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با تامین کننده	۰,۴۴۸	۰,۱۶۸	
قابلیت فرآیند مدیریت عملکرد خدمات	۰,۴۳۰	۰,۱۶۱	
تعامل بخشی شرکت های زنجیره تامین	۰,۴۹۰	۰,۱۵۷	
تامین مالی موجودی	۰,۵۱۸	۰,۱۵۹	
نوآوری محصول	۰,۶۱۰	۰,۱۳۰	
فاکتورینگ معکوس	۰,۴۳۶	۰,۱۳۸	
همسویی انگیزشی جریان نقدی	۰,۵۸۲	۰,۱۴۸	

۰,۱۴۳	۰,۳۶۲	سرمایه در گردش زنجیره تامین
۰,۱۵۹	۰,۳۲۷	اعتبار بانکی برای تامین مالی زنجیره تامین
۰,۱۶۴	۰,۵۰۸	یکپارچه‌سازی تامین‌کننده
۰,۱۵۱	۰,۵۰۴	مدیریت بازیافت
۰,۱۱۲	۰,۵۵۴	ریسک اختلال زنجیره تامین
۰,۱۳۳	۰,۵۶۶	مدیریت حمل و نقل زنجیره تامین
۰,۱۴۰	۰,۹۱۵	تغییرات در برآوردها و مبنای آنها

همانطور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود، همه مقادیر R^2 برای متغیرهای مکنون درون‌زا در حد متوسط هستند به جز متغیر ایجاد دفتر اخذ مجوز فناوری که در حد متوسط است، و این نشان از تأثیر متوسط متغیر برون‌زا بر دیگر متغیرهای درون‌زا دارد. شاخص Q^2 برای همه متغیرهای مکنون درون‌زا در حد متوسط است، که نشان از قدرت پیش‌بینی مدل را دارد. مقدار شاخص نیکویی برازش (GOF)، مقدار ۰/۵۱۰ به‌دست آمد. با توجه به اینکه سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط، و قوی برای GoF معرفی شده است، این شاخص در حد قوی است. بنابراین می‌توان گفت، الگوی ساختاری از اعتبار و برازش مناسبی برخوردار است.

بحث و نتیجه‌گیری

تأمین مالی زنجیره تامین رویکردی است برای دو یا چند شرکت در زنجیره تامین، از جمله ارائه دهندگان خدمات خارجی، که به طور مشترک از طریق برنامه‌ریزی، هدایت و کنترل جریان منابع مالی در سطح بین‌سازمانی ارزش ایجاد می‌کنند. تجزیه و تحلیل و درک چالش‌ها برای ایجاد استراتژی برای منافع و مخارج مالی زنجیره تامین با هدف کاهش خطرات ناشی از دست دادن رقابت، مهم است. فقدان دانش و هماهنگی بین طرف‌های زنجیره تامین درگیر در منافع و مخارج مالی زنجیره تامین ثابت شده است که منجر به ناکارآمدی آن می‌شود. منافع و مخارج مالی زنجیره تامین به هماهنگی نزدیک برای پاسخگویی مجدد به محیط در حال تغییر، دستیابی به مزیت رقابتی پایدار و برآورده کردن الزامات توسعه پایدار نیاز دارد. نتایج نشان داد قابلیت فرآیند مدیریت فرآیند سفارش، قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با مشتری، قابلیت فرآیند مدیریت تقاضا، ظرفیت و قابلیت فرآیند مدیریت منابع، زمان عرضه به بازار، اعتبار خریدار، پلتفرم‌های الکترونیکی، هماهنگی و همکاری در زنجیره تامین برای بهبود عملکرد خدمات، همگام‌سازی تصمیمات مربوط به مالی، اشتراک اطلاعات نوآورانه مرتبط با مالی، قابلیت فرآیند مدیریت ارتباط با تامین‌کننده، قابلیت فرآیند مدیریت عملکرد خدمات، تعامل بین بخشی شرکت‌های زنجیره تامین به‌عنوان منافع زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت و تامین مالی موجودی، نوآوری محصول، فاکتورینگ معکوس، همسویی انگیزشی جریان نقدی، سرمایه در گردش زنجیره تامین، اعتبار بانکی برای تامین مالی زنجیره تامین، یکپارچه‌سازی تامین‌کننده، مدیریت بازیافت، ریسک اختلال زنجیره تامین، مدیریت حمل و نقل زنجیره تامین، تغییرات در برآوردها و مبنای آنها به‌عنوان مخارج زنجیره تامین پایدار در شرایط عدم قطعیت شناسایی شدند.

این نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش ویدال و همکاران (۲۰۲۲)، استفانز و همکاران (۲۰۲۲)، نگری و همکاران (۲۰۲۱)، وانگ و جی (۲۰۲۰)، زارعی و همکاران (۱۴۰۱)، فروغی و کیا (۱۴۰۱)، خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) مطابقت دارد. ویدال و همکاران (۲۰۲۲) تأیید کردند که عملکرد زنجیره تأمین را می‌توان با تسهیل شرایط پرداخت طولانی‌تر برای خریداران و دسترسی بهتر تأمین کنندگان به تأمین مالی بهبود بخشید. با این حال، ممکن است پذیرش تأمین مالی پایدار مورد تردید باشد که به دلیل تعارضات بین ذینفعان باشد. زارعی و همکاران (۱۴۰۱) فعالیت‌های شرکت‌ها را تشریح کرد، از جمله تلاش فعالانه برای کمک به تعادل زنجیره، در حالی که رسیدگی به عملیات، تولید، مدیریت و استراتژی‌های شرکت مربوط به سهامداران است. از این رو، نیاز به تعادل در زنجیره تأمین وجود دارد، به خصوص اگر شرکت فقط بر روی تأمین مالی زنجیره تأمین تمرکز کند و تحلیل مزایا و هزینه برای توسعه بسیار مهم است. علاوه بر این، واگنر (۲۰۲۱) استدلال کرد که منافع و مخارج مالی زنجیره تأمین بر توانایی شرکت برای اتخاذ توسعه پایدار در شبکه‌های زنجیره تأمین از طریق استفاده از راه حل‌های نوآورانه تأمین مالی و ایجاد پل‌ها بین اعضای زنجیره تأمین تأثیر می‌گذارد. وانگ و جی (۲۰۲۰) بیان داشتند که دلیل فشار رقابتی، منافع و مخارج مالی زنجیره تأمین با طیف وسیعی از چالش‌های پیچیده مواجهه است. فقدان دانش و هماهنگی بین طرف‌های زنجیره تأمین در گیر در منافع و مخارج مالی زنجیره تأمین ثابت شده است که منجر به ناکارآمدی آن می‌شود. منافع و مخارج مالی زنجیره تأمین به هماهنگی نزدیک برای پاسخگویی مجدد به محیط در حال تغییر، دستیابی به مزیت رقابتی پایدار و برآورده کردن الزامات توسعه پایدار نیاز دارد. نتایج الگوی ساختاری نشان می‌دهد که برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین پایدار در شرایط عدم قطعیت، شرکت‌های تولیدی باید بر روی قابلیت‌های کلیدی مانند مدیریت فرآیند سفارش، مدیریت ارتباط با مشتری، و مدیریت تقاضا تمرکز کنند. همچنین، هماهنگی و همکاری در زنجیره تأمین و استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند به بهبود عملکرد خدمات و کاهش هزینه‌های مالی کمک کند. به طور کلی، این عوامل به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا در شرایط عدم قطعیت بهتر عمل کنند و به منافع مالی پایداری دست یابند. با توجه به نتایج حاصل از الگوی ارائه شده پیشنهاداتی ارائه گردیده است که در ذیل بدان‌ها اشاره می‌شود.

- با توجه به مؤلفه تغییرات در برآوردها و مبنای آنها که مهمترین مؤلفه محسوب می‌شود، شرکت‌ها تغییرات سیاسی، فرهنگی، رفتار مصرف کننده، اقتصادی و سایر مسائل را در نظر داشته باشند.
- برای تحویل سریع‌تر و کم هزینه‌تر، از سیستم‌های هوشمند حمل و نقل و تکنولوژی‌های جدید استفاده شود. همچنین استفاده از این نوع سیستم‌ها می‌تواند به سبزگرایی در زنجیره کمک کند.

- برای رضایت مشتریان و افزایش کیفیت محصولات، شرکت‌های فعال در صنایع از ایده‌های مشتریان در توسعه محصولات جدید استفاده کرده و نظرات آنها را در مورد محصولات و تغییرات آن جویا باشند.
- شرکت‌ها می‌توانند با انتخاب درست تأمین کنندگان متخصص و مشارکت با آنها زمینه را جهت افزایش نوآوری، کاهش هزینه‌ها و افزایش مزیت رقابتی به وجود آورند و به بهبود عملکرد خدمات خود فکر کنند.
- در هنگامی که شرکت‌ها با عدم قطعیت در حوزه تقاضا مواجه شده‌اند، به تقویت یکپارچگی فرایند اقدام نمایند.
- یکپارچگی فرایند می‌تواند به تسهیل جریان اطلاعات از مشتریان، باهدف کسب اطلاعات بیشتر در مورد تغییر نیازها و خواسته‌های مشتریان، کمک شایانی نماید. یکپارچگی فرایند با افزایش تعاملات در کلیه سطوح می‌تواند جریان اطلاعات با مشتریان را تسهیل نماید تا اطلاعات بیشتری از خواسته‌های آنها به دست بیاورد و بتواند تقاضای آینده آنها را پیش‌بینی کند. برای فراهم نمودن زمینه لازم و ایجاد پایه‌های اولیه این یکپارچگی جهت استفاده در زمان مواجه شدن با عدم قطعیت تقاضا در آینده، تدوین سیاست‌هایی نظیر مدنظر قرار دادن منفعت مشتریان و افزایش به اشتراک گذاری دوسویه اطلاعات پیشنهاد می‌شود.
- در هنگام تدوین برنامه پیاده‌سازی یکپارچگی‌ها، سیاست‌های مربوط به پیاده‌سازی یکپارچگی فرایند را با اولویت بالاتری مدنظر قرار دهند.
- هزینه به اشتراک گذاری اطلاعات در داخل شرکت کمتر از هزینه به اشتراک گذاری اطلاعات برای سایر شرکای زنجیره تأمین در خارج از شرکت می‌باشد؛ بنابراین، بهتر است شرکت‌ها ابتدا برای یکپارچگی داخلی زنجیره اقدام نمایند.

منابع

- باوردصاد، ب. و رحیمی، ف. و سلیمی فرد، ع. و قلمدر، م. ح (۱۳۹۵). بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی بر عملکرد بانک‌های مهراقصا استان خوزستان از دیدگاه کارکنان، فصلنامه توسعه اجتماعی (توسعه انسانی سابق)، دوره ۱۱، شماره ۳، ۲۴۲-۲۱۱.
- بیژن پور، محسن و احتشام راثنی، رضا و قراخانی، داود (۱۴۰۱). مدل ریاضی چند هدفه برای بهینه سازی مدیریت پسماند های شهری (مورد مطالعه: شهر کرج)، مجله مدیریت سبز، ۴(۳): ۱-۲۵.
- حسن پور، حسینعلی، طاهری، سید محمدرضا، میکائیلی، فرامرز. (۱۴۰۰). طراحی شبکه زنجیره تأمین مواد غذایی مبتنی بر رضایتمندی مشتری در شرایط عدم قطعیت. کاوش‌های مدیریت بازرگانی، ۱۳(۲۶): ۳۹۵-۴۳۱.
- خلیلی، سید محمد، پویا، علیرضا، کاظمی، مصطفی، فکور ثقیه، امیر محمد. (۱۴۰۱). طراحی یک شبکه زنجیره تأمین بنزین پایدار و تاب‌آور تحت شرایط عدم قطعیت اختلال (مطالعه موردی: شبکه زنجیره تأمین بنزین استان خراسان رضوی). مدیریت صنعتی، ۱۴(۱): ۲۷-۷۹.
- رشیدی، حسن، کرامتی زنگنه، مهتاب، قمری، فرشته. (۱۳۹۸). بررسی نقش میانجی خلق ارزش در رابطه بین مشارکت زنجیره تأمین با عملکرد سازمان‌ها، علمی اندیشه آماد، ۱۸(۶۹): ۶۱-۷۸.
- رضوی حاجی آقا، س. ح. و اکرمی، ه. و هاشمی، س. س. (۱۳۹۲). رویکرد تعاملی فازی برای حل مسئله برنامه ریزی تولید چند محصولی چند دوره ای، فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی - سال یازدهم، شماره ۳۱، ۵۳-۳۵.
- زارعی، مهسا، نصراللهی، مهدی، یوسفلی، امیر. (۱۴۰۱). توسعه شبکه زنجیره تامین سبز حلقه بسته در فضای غیرقطعی. مدل سازی در مهندسی، ۲۰(۶۸): ۱۶۵-۱۸۷.
- سلمان نژاد، مصطفی، میرغفوری، سید حبیب‌الله، عندلیب اردکانی، داوود، میرفخرالدینی، سید حیدر. (۱۴۰۱). بهینه‌سازی زنجیره تأمین بیمارستان تحت شرایط عدم قطعیت: کاربرد برنامه‌ریزی آرمانی فازی. چشم‌انداز مدیریت صنعتی، ۱۲(۱)، ۱۶۱-۱۹۱.

- فتحی، محمدرضا، بنائی، علی، و نصرالهی، مهدی. (۱۳۹۸). مدل سازی ریاضی شبکه زنجیره تأمین پایدار در وضعیت عدم قطعیت و حل آن با استفاده از الگوریتم های فراابتکاری. مهندسی و مدیریت کیفیت، ۸(۴)، ۲۹۲-۳۰۹.
- فروغی، دانیال، کیا، حمیدرضا. (۱۴۰۱). طراحی یک شبکه زنجیره تأمین دارویی تحت شرایط عدم قطعیت و لجستیک معکوس. پژوهشنامه حمل و نقل، (۰)، -.
- فضیحی، مانده، نجفی، سید اسماعیل، توکلی مقدم، رضا، حاجی آقائی کشتلی، مصطفی. (۱۴۰۰). طراحی شبکه زنجیره تأمین حلقه بسته ماهیان پرورشی سردآبی با در نظر گرفتن شرایط عدم قطعیت: مطالعه موردی شبکه زنجیره تأمین قزل آلا در مازندران. مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۹(۶۳)، ۱-۵۰.
- نوری، مجتبی، محمدی، عمران، جبل عاملی، محمد سعید. (۱۳۹۸). طراحی یک زنجیره تأمین پایدار با در نظر گرفتن عدم قطعیت در ریسک مربوط به تأمین کنندگان. نشریه پژوهش های مهندسی صنایع در سیستم های تولید، ۷(۱۴)، ۱۰۷-۱۲۵.
- Dwivedi, A., Agrawal, D., Jha, A. et al. (2021) Addressing the Challenges to Sustainable Initiatives in Value Chain Flexibility: Implications for Sustainable Development Goals. *Glob J Flex Syst Manag* 22, 179–197. <https://doi.org/10.1007/s40171-021-00288-4>
- Flynn, B. B., Koufteros, X., & Lu, G. (2016). On theory in supply chain uncertainty and its implications for supply chain integration. *Journal of Supply Chain Management*, 52(3), 3-27.
- Negri, M., Cagno, E., Colicchia, C., & Sarkis, J. (2021). Integrating sustainability and resilience in the supply chain: A systematic literature review and a research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 30 (7), 2858–2886. <https://doi.org/10.1002/bse.2776>
- Simangunsong, E. Hendry L.C. & Stevenson M. (2012) Supply-chain uncertainty: a review and theoretical foundation for future research, *International Journal of Production Research*, 50(16), 4493-4523.
- Sinha, A., & Swati, P. (2014). Supply Chain: Next generation issues and concerns. *Uncertain Supply Chain Management*, 2(1), 1-14.
- Stephens, A. R., Kang, M., & Robb, C. A. (2022). Linking Supply Chain Disruption Orientation to Supply Chain Resilience and Market Performance with the Stimulus–Organism–Response Model. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(5). Retrieved from [doi:10.3390/jrfm15050227](https://doi.org/10.3390/jrfm15050227)
- Tseng, m. l. and chiu, s. f. (2018), "Evaluating firm's green supply chain management in linguistic preferences", "Journal of Cleaner Production", 22 (3), 265-289.
- Vidal, N.G., Spetic, W., Croom, S. and Marshall, D. (2022), "Supply chain stakeholder pressure for the adoption of sustainable supply chain practices: examining the roles of entrepreneurial and sustainability orientations", *Supply Chain Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/SCM-08-2021-0370>
- Wang, M., & Jie, F. (2020). Managing supply chain uncertainty and risk in the pharmaceutical industry. *Health services management research*, 33(3), 156-164.