



Identifying and Analyzing the Effects of the Coronavirus on the Food Supply Chain Using a Multiple Case Study Approach

Meisam Shahbazi* , Karim Ebrahimi, Minoo Alei,

*Associate Professor, Department of Industrial Management and Technology, Farabi College, University of Tehran, Iran

(Received: 03/12/2024, Revised: 06/01/2025, Accepted: 10/03/2025, Published: 20/06/2025)

DOR: 20.1001.1.20089198.1404.27.86.4.6

ABSTRACT

This study investigated the effects of the coronavirus on the structure of the food supply chain. In this regard, using a multiple case study method, the effects of this pandemic on the supply, transportation, and inventory management systems of five large food production companies in Iran were examined, and the results were analyzed and ranked using content analysis tools and statistical tests. This study, while analyzing the effects of the coronavirus pandemic on food supply chain management, provides solutions for improving the management of this chain in critical situations. The research results were classified into 15 key propositions and tested using a single-sample t-test, and 11 Propositions were confirmed and four propositions were rejected. Accordingly, the results show that the coronavirus pandemic has caused significant changes in the supply chain, and its management requirements and methods; Among them are the need to increase supply chain transparency, reduce the number of layers in the chain, invest more in product transportation, review the product portfolio, and increase the level of available liquidity to manage chain risk in crisis situations.

Keywords: Supply Chain, Multiple Case Studies, Food Industry, Pandemics, Coronavirus

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

Publisher: Imam Hussein University

 Authors



* Corresponding Author Email: meisamshahbazi@ut.ac.ir

شناسایی و تحلیل اثرات بیماری کرونا بر زنجیره تأمین مواد غذایی با رویکرد مطالعه موردی چندگانه

میثم شهبازی^{۱*}، کریم ابراهیمی^۲، مینو عالی^۳

۱- دانشیار گروه مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، ایران، ۲- استادیار گروه مدیریت دانشکده علوم اقتصادی و اداری دانشگاه قم، قم، ایران، ۳- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی گرایش مدیریت زنجیره تأمین، دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، تهران، ایران

DOR: 20.1001.1.20089198.1404.27.86.4.6

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۳/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۱۷

چکیده

این پژوهش به بررسی تأثیرات ویروس کرونا بر ساختار زنجیره تأمین مواد غذایی پرداخته است. در این راستا، با استفاده از روش مطالعه موردی چندگانه، اثرات این بیماری همه گیر بر سامانه های تأمین، حمل و نقل و مدیریت موجودی پنج شرکت بزرگ تولید محصولات غذایی در ایران بررسی شده و نتایج، با استفاده از ابزارهای تحلیل مضمون و آزمون آماری، تحلیل و رتبه بندی شده است. این مطالعه، ضمن تحلیل تأثیرات همه گیری کرونا بر مدیریت زنجیره تأمین محصولات غذایی، راهکارهایی برای بهبود مدیریت این زنجیره در شرایط بحرانی ارائه می کند. نتایج پژوهش در قالب ۱۵ گزاره کلیدی طبقه بندی و با استفاده از آزمون t تک نمونه مورد آزمون قرار گرفت و ۱۱ گزاره تأیید و چهار گزاره رد شدند. بر این اساس نتایج نشان می دهد همه گیری کرونا باعث تغییرات قابل توجهی در زنجیره تأمین، و الزامات و روش های مدیریت آن شده؛ که از آن جمله می توان به لزوم افزایش شفافیت زنجیره تأمین، کاهش تعداد لایه های زنجیره، سرمایه گذاری بیشتر در بخش حمل و نقل محصولات، بازنگری سبد محصولات و افزایش سطح نقدینگی در دسترس به منظور مدیریت خطرپذیری^۱ زنجیره در شرایط بحران اشاره کرد.

واژه های کلیدی: زنجیره تأمین، مطالعه موردی چندگانه، صنایع غذایی، بیماری های همه گیر، کرونا

۱- مقدمه

در پاسخ به گسترش سریع بیماری کرونا، دولت ها در سراسر جهان محدودیت های تردد را اعمال کردند که منجر به افزایش بیکاری شد و مسیرهای حمل و نقل محلی و بین المللی و زنجیره تأمین را مختل کرد. در حالی که چنین تلاش هایی با هدف کاهش یا توقف گسترش چنین ویروس های همه گیری انجام شد، اما این مسئله به افزایش ناامنی غذایی انجامید، زیرا درآمد کاهش یافت و قیمت مواد غذایی افزایش پیدا کرد. البته ارتباط بین شبکه های ایمنی و امنیت غذایی، چه در کشورهای با درآمد بالاتر و چه در کشورهای کم درآمد، به خوبی مورد نقد و بررسی قرار گرفته است [۱]. بر اساس مطالعات اخیر انجام شده توسط سازمان همکاری اقتصادی و توسعه OECD که در آن به وضوح بیان شده است: «اهمیت برای زنجیره های تأمین مواد غذایی کمتر از تأثیر آن بر تولید اولیه یا تقاضای کلی غذا است. این بیماری اثرات مخربی بر شبکه پیچیده ذینفعان محصولات غذایی از مزرعه تا دست مشتریان به همراه داشته است». گفتنی است که مهمترین تأثیر همه گیری کرونا بر امنیت غذایی جهانی از طریق کاهش درآمد است که دسترسی به غذا را در

نقش تغذیه در سلامت افزایش کارایی یادگیری انسان ها و ارتباط آن با توسعه اقتصادی در پژوهش های گسترده جهانی به اثبات رسیده است؛ بنابراین در بین اولویت های اهداف توسعه هر کشور دستیابی به امنیت غذایی اهمیتی ویژه دارد. اعلامیه جهانی حقوق بشر حق دسترسی به غذا و رهایی از گرسنگی را به عنوان یکی از حقوق ذاتی انسان به رسمیت می شناسد ماده بیست و پنجم این اعلامیه تصریح می کند که همه افراد حق دارند که سطحی مناسب از زندگی را که برای سلامتی و رفاه خود و خانواده شان لازم است، از جمله غذا، تأمین کنند. باین حال، بروز برخی اتفاقات نظیر حوادث طبیعی و غیرطبیعی، جنگ، بحران های مالی و شیوع بیماری های به شدت زنجیره تأمین مواد غذایی را تحت تأثیر قرار می دهد. از ژانویه ۲۰۲۰ به بعد بسیاری از کشورهای جهان به دلیل شیوع بیماری کرونا در تأمین مواد غذایی با چالش اساسی مواجه شدند.

* رایانامه نویسنده مسئول: meisamshahbazi@ut.ac.ir

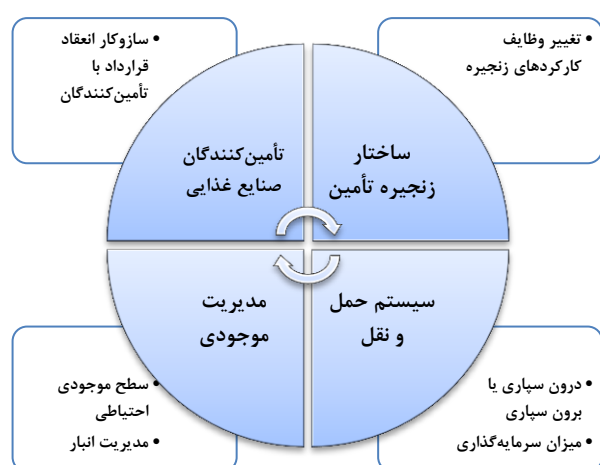
¹Risk

غذایی خانوارها است. این امر با ترکیب شاخص‌هایی مانند ضریب جینی، رشد جمعیت، و شاخص قیمت غذا برای اولین بار انجام می‌شود. به عبارت دقیق‌تر در این پژوهش از منظر زنجیره تأمین به تأثیرپذیری چهار محور اساسی که مدل مفهومی پژوهش را شکل می‌دهند تمرکز شده است؛ این محورها عبارتند از:

ساختار زنجیره تأمین صنایع غذایی: در این محور، به چگونگی ساختار، کارکردها و موجودیت‌های زنجیره تأمین صنایع غذایی پس از همه‌گیری کرونا پرداخته شده است. این که کارکردهای تأمین، تولید، توزیع و پخش زنجیره تأمین صنایع غذایی چه تأثیراتی از همه‌گیری کرونا می‌پذیرد در این محور مدنظر قرار گرفته است. تأمین‌کنندگان مواد اولیه صنایع غذایی: سازوکار مدیریت ارتباط با تأمین‌کنندگان، استراتژی تسهیم ریسک با تأمین‌کنندگان، نوع قرارداد با تأمین‌کنندگان در زمان کرونا در این بخش مورد بحث قرار می‌گیرد.

سیستم حمل‌ونقل: برون‌سپاری یا درون‌سپاری حمل‌ونقل، سازوکار همکاری با شرکت‌های حمل‌ونقل، میزان سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل و تغییرات آنها در زمان کرونا در این محور مورد بحث قرار می‌گیرد.

مدیریت موجودی: مدیریت میزان موجودی احتیاطی به‌منظور کاهش ریسک، سیاست مدیریت انبار، راهبرد نگهداشت موجودی در این قسمت مدنظر قرار می‌گیرد.



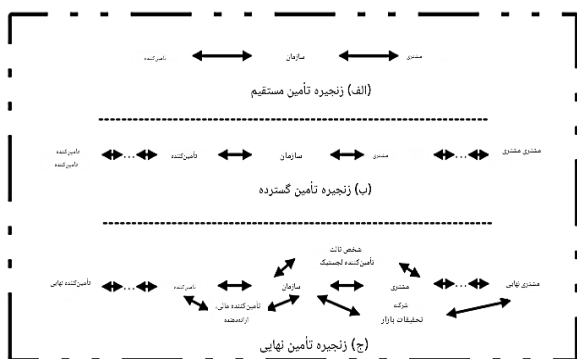
شکل (۱): مدل مفهومی پژوهش

۲- مدل مفهومی پژوهش؛ یافته‌های تحقیق

۲-۱- سوالات پژوهش

- بیماری‌های همه‌گیری بر روی تأمین‌کنندگان مواد اولیه صنایع غذایی چه تأثیراتی دارد؟

معرض خطر قرار می‌دهد [۲]. زنجیره تأمین، شبکه‌ای از تسهیلات و مراکز توزیع است که وظایف تهیه و تدارک مواد خام، تبدیل آن به محصولات نهایی و واسطه‌ای و توزیع محصولات نهایی به مشتریان را انجام می‌دهد. زنجیره تأمین در سازمان‌های تولیدی و خدماتی وجود دارند، هر چند که پیچیدگی زنجیره تأمین ممکن است از صنعتی به صنعت دیگر و از شرکتی به شرکت دیگر به شدت تغییر کند [۳]. از طرفی، بحران‌های فراگیر مانند همه‌گیری بیماری ویروس کرونا تأثیر شدیدی بر روی شرکت‌های مشغول در حوزه صنعت کشاورزی/غذایی کشورهای مختلف داشت. برخی از شرکت‌ها با داشتن مدیران نخبه و متخصص توانستند این بحران را پشت سر بگذارند اما بسیاری از شرکت‌ها دلیل نداشتن برنامه‌ریزی استراتژیک مناسب با ضررهای مالی زیادی مواجه شدند. در ۳۰ ژانویه ۲۰۲۰، سازمان جهانی بهداشت (WHO) شیوع یک بیماری ویروسی جدید را به‌عنوان یک نگرانی بین‌المللی برای سلامت عمومی اعلام کرد و در ۱۱ فوریه ۲۰۲۰، WHO نام بیماری ناشی از ویروس جدید را کرونا گذاشت. WHO (۲۰۲۱) بیان کرد که شیوع این بیماری، تنها یک بحران بهداشت عمومی نیست، بلکه بحرانی است که هر بخش را تحت تأثیر قرار خواهد داد. بنابراین، هر بخش و هر فردی باید در این مبارزه مشارکت داشته باشد. در نتیجه بحران کووید-۱۹، طرح‌های واکنشی برای کارگران مواد غذایی برای ارائه راهنمایی برای تداوم عملیات در تأسیسات فرآوری مواد غذایی و مدیریت ویروس کرونا در صنایع غذایی ایجاد شد. به ویژه صنایع تبدیلی گوشت و طیور را می‌توان به عنوان زیرساخت حیاتی در صنایع غذایی و کشاورزی تعریف کرد. این طرح شامل سلسله مراتبی از الزامات کنترل برای نظافت، بهداشت، ضد عفونی کردن تأسیسات، غربالگری و نظارت بر کارگران برای مدیریت کارکنان بیمار و برنامه‌های آموزشی برای کارگران و سرپرستان برای جلوگیری از شیوع ویروس کرونا بود [۴]. پیچیدگی شوک‌های همه‌گیری این نوع ویروس، با این واقعیت همراه بود که محصولات خاص مختلف به طور بسیار متفاوتی تحت تأثیر تأثیرات مرتبط با این بیماری همه‌گیر قرار گرفتند. از جمله چالش‌های به وجود آمده می‌توان به خرید با هراس، از دست دادن مراکز خدمات غذایی، و در نهایت، اختلالات قابل توجه کارخانه فرآوری و تولید محصولات غذایی اشاره نمود. به عنوان یک نکته دیگر، ثابت شد که شیوع کووید-۱۹ باعث یک فاجعه اقتصادی جهانی با عواقب شدید بر هر نوع زنجیره تأمین و هر بخش در سراسر جهان شد. با این حال، تفاوت‌هایی در خصوص میزان و مدت تأثیر، و میزان بازیابی توان اصلی در بین بخش‌ها قابل مشاهده است. اما صنایع غذایی، و بهداشت و آموزش به‌عنوان بخش‌هایی شناخته می‌شوند که از همه‌گیری کرونا تأثیر قابل توجهی پذیرفته‌اند [۵]. نوآوری این پژوهش در ارزیابی جامع اثر پاندمی کووید-۱۹ بر پایداری و امنیت



شکل (۳): مد، زنجیره تأمین، [۷]

بر اساس شکل سه، متنز^۲ و همکارانش (۲۰۰۱) زنجیره تأمین را به سه نوع تقسیم‌بندی می‌کند: زنجیره تأمین خطی یا مستقیم، زنجیره تأمین توسعه‌یافته، و زنجیره تأمین نهایی؛ زنجیره تأمین مستقیم با قراردادن شرکت تولیدی در میان زنجیره به‌عنوان واسط بین تأمین‌کننده و مشتری تعریف می‌شود. زنجیره تأمین توسعه‌یافته، تأمین‌کننده تأمین‌کننده و مشتری مشتری را به‌عنوان دو کارکرد ابتدایی و انتهایی به زنجیره اضافه می‌کند و زنجیره تأمین نهایی، کارکردهای دیگری مانند لجستیک، تحقیقات بازار و فعالیت‌های مالی را نیز لحاظ می‌نماید.

زنجیره تأمین به عنوان ترکیبی از فرایندها باهدف برآورده سازی تقاضای مشتریان است که شامل تمام موجودیت های زنجیره مانند تأمین کنندگان، تولیدکنندگان، حمل و نقل، انبارها، خرده فروشان و مشتریان است [۸]. بر این اساس، یک زنجیره تأمین شامل تمام اجزایی است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم در برآوردن نیازهای مشتری دخیل هستند. این نه تنها شامل تولیدکنندگان و تأمین کنندگان می شود، بلکه عوامل حمل و نقل، انبارها، خرده فروشان و حتی مشتریان را نیز شامل می شود. بنابراین مدیریت زنجیره تأمین را به عنوان شبکه ای از مشاغل به هم پیوسته می بینند که به ارائه محصولات و خدمات به مشتریان اختصاص دارد. در نتیجه، مدیریت زنجیره تأمین شامل حمل و نقل، ذخیره سازی مواد خام و محصولات نهایی، از نقطه اولیه تا تحویل نهایی است [۹].

بنابراین، در یک تعریف جامع و شامل می توان مدیریت زنجیره تأمین را این گونه تعریف کرد:

سامانه‌ای است که به‌منظور ایجاد هماهنگی کارآمد و هم‌افزا میان تعدادی از حلقه‌ها، کنشگران، نقش‌آفرینان و موجودیت‌ها ایجاد شده و این موجودیت‌ها با ایفای کارکردهای تأمین، تبدیل و تولید، توزیع، و حمل‌ونقل، طی جریان‌های مستقیم و معکوس فیزیکی، مالی و اطلاعات برای خلق یا افزایش ارزش دریافتی مصرف‌کنندگان فعالیت می‌کند.

- بیماری‌های همه‌گیری بر روی ساختار زنجیره تأمین صنایع غذایی چه تأثیری دارد؟

- بیماری‌های همه‌گیری بر روی سیستم حمل‌ونقل زنجیره تأمین صنایع غذایی چه تأثیری دارد؟

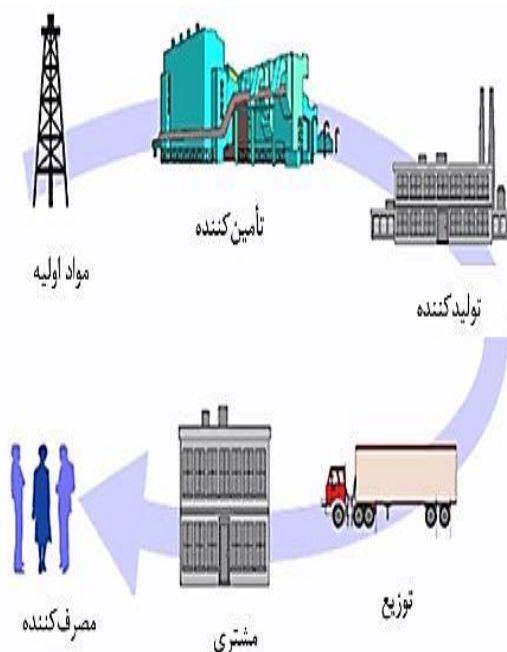
- بیماری‌های همه‌گیری بر روی مدیریت موجودی صنایع غذایی چه تأثیراتی دارد؟

۲-۲- مبانی نظری و ادبیات پژوهش

٢-٢-١- مدیریت زنجیره تأمین

به‌طور کلی زنجیره تأمین^۱، زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه ماده اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی به مصرف‌کننده را شامل می‌شود. به عبارت دیگر زنجیره تأمین شامل جریان‌های مختلفی است که برای بهبود کارایی و هماهنگی بین تأمین‌کنندگان و مشتریان طراحی شده‌اند [۶].

شکل زیر نمای کلی زنجیره تأمین را نمایش می‌دهد.



شکل (۲): نمای کلی زنجیره تأمین [۶]

اگرچه تعاریف متعددی از زنجیره تأمین ارائه شده، اما دراین خصوص همان گونه که در شکل دو قابل مشاهده است، بیشتر تمرکز بر ایجاد یک پیوند و ارتباط وسیع بین تأمین کنندگان، سازمان ها و مشتریان است.

² Mentzer

¹ Supply chain

۲-۲-۲- مدیریت مواد غذایی

بلندمدت و پیامدهای زیست محیطی فعالیت‌های زراعی توجه داشته باشد [۱۵].

۲-۳- پیشینه پژوهش

تحقیقات انجام شده در حوزه زنجیره تأمین و به طور مشخص محصولات غذایی در محورهای موضوعی مختلف قابل ارائه هستند. یکی از این محورها موضوع مکان‌یابی و مسیریابی است. گاویندان^۱ و همکاران (۲۰۱۴) مسئله دوسطحی مکان‌یابی مسیریابی وسایل نقلیه چندگانه با پنجره زمانی برای بهینه‌سازی یک شبکه پایدار زنجیره تأمین غذای فاسدشدنی در نظر گرفتند و یک رویکرد جدید ترکیبی چندهدفه برای حل آن پیشنهاد کردند [۱۶].

به عنوان یک مطالعه دیگر در این محور، می‌توان به مختاری نژاد و همکاران (۲۰۱۵) اشاره کرد که مسئله مکان‌یابی-مسیریابی و زمان بندی وسایل نقلیه همگن با انبار عبوری چند گانه و ارسال مستقیم محموله از تأمین کننده به مشتری را مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها یک مدل دو مرحله‌ای و یک الگوریتم ژنتیک برای حل مسئله مورد نظر، ارائه کردند [۱۷].

بخش دیگری از مطالعات انجام شده در این حوزه، طراحی شبکه زنجیره تأمین است. سیولان^۲ و همکاران (۲۰۱۵) ضمن طراحی یک شبکه زنجیره حلقه‌بسته در صنعت باتری نشان دادند که مدل پیشنهادی آن‌ها، با در نظر گرفتن معیارهای مختلف ریسک و اهداف فازی، از نظر بازده محاسباتی، مدیریت عدم اطمینان و کیفیت راه حل گزینه مناسبی برای حل مشکلات شبکه زنجیره تأمین است [۱۸]. همچنین تسائو و همکاران^۳ (۲۰۱۸) یک شبکه زنجیره تأمین پایدار تحت محیط‌های غیرقطعی (با استفاده از اعداد فازی مثلثی) را طراحی کردند. آن‌ها برای این کار یک مدل ریاضی دو هدفه دوسطحی ارائه دادند. این مدل دوهدفه (حداقل کردن هزینه‌ها و حداقل کردن ریسک زنجیره پیشنهادی) در ابتدا با استفاده از حل قطعی و در نرم‌افزار گمز حل شد. سپس با استفاده از الگوریتم فراابتکاری ژنتیک نیز مدل پیشنهادی حل و نتایج حل قطعی با حل فراابتکاری مقایسه شد. آن‌ها با استفاده از داده‌های تحقیق پیشوایی و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که شبکه طراحی شده پیشنهادی از قابلیت و کارایی قابل قبول برخوردار است [۱۹]. چان^۴ و همکاران (۲۰۲۰) نیز مسئله طراحی شبکه زنجیره تأمین تحت ریسک‌های اختلال در تسهیلات و حمل و نقل را مطالعه نمودند. محققان در این پژوهش از استراتژی‌های ظرفیت تولید اضافی در تأمین‌کنندگان،

روند توسعه در دنیای امروز، توجه به مسائل اقتصادی و استفاده بهینه از منابع موجود را افزایش داده است؛ براین اساس مدیریت منابع به عنوان یکی از مهمترین اولویتها در راستای افزایش بهره‌وری خودنمایی می‌کند. منابع محدود موجود در سطح جهان و ایران، اهمیت مدیریت آن را دوچندان کرده است. کشورها از جمله ایران از یک طرف به دنبال توسعه و ایجاد زیرساخت‌های وابسته و مربوط به آن بوده و از طرف دیگر مسئله محدودیت منابع، آن‌ها را در راستای تحقق اهداف با چالش مواجه کرده است. امنیت مواد غذایی در کشورها یکی از مهم‌ترین ابعاد مدیریت منابع است؛ بنابراین به دلیل اهمیت بالای رسیدن به امنیت غذایی در کشورها، ارائه رویکردی جدید در طراحی شبکه توزیع زنجیره تأمین مواد غذایی ضروری است؛ علاوه بر این به دلیل تهدیدات جهانی مانند بیماری‌های همه‌گیر توجه به شبکه تأمین‌کنندگان، کاهش هزینه، کاهش ریسک عرضه و... یک نیاز ضروری و مهم در جامعه امروز است [۱۰]. در حوزه جوامع روستایی این قضیه اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. در حوزه توسعه روستا، لزوم ایجاد زیرساخت‌ها باهدف خدمت‌رسانی و تسهیل امور این جوامع، سیاست‌های توسعه‌ای کشور را برای ادامه سکونت، کار و تلاش و تولید ایجاب نموده، لیکن میزان محدود منابع اختصاصی، اجرای پروژه‌های این حوزه را دچار مسائل مختلفی نموده است. در این راستا، دستگاه‌ها و نهادهای ذی‌مدخل و سایر کنشگران پیرامونی می‌بایست در تهیه راهبردها و تعیین سیاست‌های جامع این بخش‌ها به سمتی حرکت کنند که برنامه‌های توسعه‌ای از جمله در بخش زیر ساخت‌های روستایی منجر به تأمین نیازمندی‌های واقعی اهالی و ایجاد در آمد و اشتغال مطمئن در این مناطق شود [۱۱]. با افزایش روزافزون جمعیت و نیاز به غذای بیشتر، کشاورزی با روش‌های مرسوم و سنتی با بازدهی کم، دیگر جوابگو نیست. طی سال‌های گذشته، با قطع درختان جنگلی و از بین بردن مراتع، سطح زیر کشت زمین‌های زراعی افزایش و با استفاده از فناوری‌های صنعتی و روش‌های نوین کشاورزی، این نیاز تا حدودی مرتفع گردید [۱۲]. پایداری با راهکارهایی مثل به حداقل رساندن کاربرد نهادهای خارجی، استفاده حداکثر از مزایای فرایندهای طبیعی و استفاده بهینه از منابع داخلی حاصل می‌شود [۱۳]. البته باید همواره توجه داشت که سیستم‌های کشاورزی ضمن افزایش بهره‌وری باید از منابع طبیعی در دسترس نیز محافظت کرده و موجب تخریب آن نشوند و یا به عبارت دیگر، پایداری آن سیستم باید همواره مد نظر باشد [۱۴]. در این راستا یک سیستم تولیدی کشاورزی را زمانی می‌توان پایدار نامید که با به کارگیری صحیح عوامل تولید، بهره‌وری کل آن سیستم نسبت به سیستم‌های دیگر بالاتر بوده و همچنین به دوام سیستم در

¹ Govindan

² Subulan

³ Tsao et al.

⁴ Chan

در راستای طراحی شبکه زنجیره تأمین سبز حلقه بسته چندمنظوره پرداختند. مدل پیشنهادی باهدف به حداقل رساندن کل هزینه‌ها، انتشار کل آلاینده دی‌اکسیدکربن و هزینه‌های مقاومتی در هر دو جهت روبه‌جلو و معکوس، به طور هم‌زمان است. نتایج عددی نشان‌دهنده عملکرد مناسب روش پیشنهادی تحت شرایط عدم قطعی است [۲۴].

بخش دیگری از مطالعات، به موضوع تاب‌آوری پرداخته‌اند؛ موضوعی که به نوعی با مسئله مورد بررسی در این تحقیق مرتبط است. به عنوان نمونه، جوادی و کارگر (۱۴۰۰) در مقاله خود به ارائه یک مدل بهینه‌سازی استوار/ چند هدفه برای طراحی شبکه زنجیره تأمین در صنایع غذایی با در نظر گرفتن استراتژی تاب‌آوری پرداختند. در این پژوهش، برای تقویت مقاومت در برابر هرگونه اختلال احتمالی از افزایش ظرفیت و ضریب استحکام به‌عنوان استراتژی‌های تاب‌آوری استفاده شد [۲۵]. کومار^۳ و همکاران (۲۰۲۲a) نیز در مقاله خود به ارزیابی توانمندسازی تاب‌آوری و آمادگی همه‌گیر در زنجیره تأمین مواد غذایی پرداختند. این مطالعه ۱۴ عامل کلیدی را برای ایجاد یک زنجیره تأمین مواد غذایی انعطاف‌پذیر شناسایی می‌کند و مهم‌ترین عوامل را در هند نشان می‌دهد [۲۶]. همچنین رینالدی و همکاران (۲۰۲۳) در مقاله خود به ارزیابی تأثیر کرونا بر فرایندهای لجستیک و زنجیره تأمین در برخی زمینه‌های صنعتی ایتالیا پرداختند. این مقاله شواهد تجربی در مورد تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ بر فرایندهای لجستیک و زنجیره تأمین پنج بخش صنعتی ایتالیا، یعنی مواد غذایی و آشامیدنی، ماشین‌سازی، صنایع مکانیک فلزی، تدارکات و حمل‌ونقل، و نساجی و مد ارائه می‌کند. نتایج نشان داد که تأثیر کووید-۱۹ بر حجم و عملکرد خدمات در بخش‌های مختلف متفاوت است: غذا و نوشیدنی و تدارکات و حمل‌ونقل به طور ضعیفی تحت تأثیر این همه‌گیری قرار گرفتند. درحالی‌که صنایع مکانیکی یا نساجی و مد بیشتر تحت تأثیر کاهش تقاضا قرار گرفتند [۵].

اردکانی^۴ و همکاران (۲۰۲۳) ضمن توجه به مفهوم پایداری در زنجیره تأمین، اثر بیماری کرونا بر عملکرد پایداری زنجیره را ارزیابی کردند. این مطالعه نشان داده است که تحت تأثیرات ناشی از بیماری همه‌گیر کرونا (۱) مدیریت عرضه و مدیریت حمل و نقل و لجستیک تأثیر مثبتی بر عملکرد پایدار زنجیره تأمین مواد غذایی داشته است. (۲) اثرات مدیریت ارتباط و مدیریت تأثیر گسترده زنجیره تأمین بر عملکرد پایداری منفی بود. و (۳) اثرات تقاضا و مدیریت تولید بر عملکرد پایدار قابل توجه نبود. بر این اساس چارچوبی پیشنهاد شده

منبع‌یابی چندگانه و نگهداری موجودی اضافی در خرده‌فروشان برای افزایش تاب‌آوری شبکه و مقابله با ریسک‌های اختلال استفاده نمودند [۲۰].

محور موضوعی دیگر که در سوابق تحقیق قابل توجه است، پرداختن به جنبه‌های سبز بودن زنجیره است. نورجانی و همکاران^۱ (۲۰۱۶) یک مدل ریاضی چندهدفه برای بهینه‌سازی زنجیره تأمین سبز افزایش ارائه دادند. آن‌ها باور داشتند که سطح صنعتی شدن کشورهای توسعه‌یافته در ارتباط با روند جهانی شدن، ایجاد چالش‌های جدید برای مدیریت زنجیره تأمین بوده است. فرایند بهینه‌سازی انجام و نتایج محاسباتی برای شناسایی مزایا و معایب هر رویکرد تحلیل شدند. این مدل در یک مطالعه موردی مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج اجازه شناسایی توانایی مدل را برای مقابله با تعرفه‌های بین هزینه‌ها و مسائل مربوط به محیط‌زیست و همچنین شناسایی محدودیت اصلی آن در هنگام رسیدگی به مسائل اندازه واقعی نشان داد [۲۱]. مرادی‌نسب و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله خود به بررسی رقابت و همکاری بین زنجیره‌های تأمین در زنجیره تأمین سبز چند منظوره نفت با استفاده از روش نظریه بازی با هدف به حداقل رساندن آلودگی و بیشینه کردن سود و اشتغال زایی پرداختند. بر اساس مدل پیشنهادی، نتایج نشان می‌دهد که در تعادل استاکلبرگ، سود دولتی را افزایش می‌دهد در حالی که سود بخش خصوصی کاهش می‌یابد. افزایش سود دولت به دلیل افزایش تقاضای دولت است. نتایج نشان می‌دهد که کل سود زنجیره تأمین نفت در تعادل نش بیشتر از تعادل استاکلبرگ است [۲۲].

همچنین گویندان^۲ و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله خود بیان می‌کنند که در دهه‌های اخیر، لجستیک معکوس از آنجاکه ارزش بازگشت محصولات را بازیابی می‌کند، نیازهای زیست‌محیطی را برآورده می‌کند و به حقوق مشتریان توجه می‌کند، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. تأمین‌کنندگان به‌عنوان اولین لایه شبکه زنجیره تأمین تأثیر زیادی در آلودگی محیط‌زیست دارند. در این مقاله یک رویکرد ترکیبی از فرایند شبکه تجزیه و تحلیل فازی (FANP)، آزمایشگاه آزمایش و ارزیابی تصمیم‌گیری فازی (FDEMATEL) و مدل‌های برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح چندمنظوره (MOMILP) برای انتخاب و سفارش مدور دایره‌ای توسعه‌یافته است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی برای طراحی شبکه‌های CLSC مقرون‌به‌صرفه و سازگار با محیط‌زیست است [۲۳]. برونوس و همکاران (۲۰۲۲) نیز در مقاله خود به ارائه یک رویکرد برنامه‌نویسی انعطاف‌پذیر - احتمالی ریاست

³ Kumar
⁴ Ardekani

¹ Nurjanni et al.
² Govindan

که به وضوح نشان دهنده رابطه بین مناطق زنجیره تأمین مختل شده و عملکرد پایدار از طریق توسعه قابلیت‌های ارکستراسیون است [۲۷].

محبی و همکاران (۱۴۰۲) مقاله علمی با عنوان ارائه مدل برنامه ریزی ریاضی برای زنجیره تأمین حلقه بسته تاب آور پایدار با در نظر گرفتن معیار پاسخگویی و اثرات غیر قطعی کووید ۱۹ که تشابه قابل توجهی با پژوهش حاضر دارد؛ آنها در این پژوهش پس از انجام مطالعات کتابخانه‌ای یک مدل زنجیره تأمین سه هدفه با لحاظ کردن اهداف پایداری و تاب‌آوری طراحی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که اعمال تاب‌آوری و پایداری منجر به استفاده بهتر از مواد، خرید مواد کمتر، بازیافت بیشتر و همچنین امحای کمتر مواد می‌شود که این به نفع زنجیره تأمین می‌باشد. از سوی دیگر با توجه به عدم قطعیت در مدل نتایج نشان می‌دهد که عدم قطعیت بر هر سه تابع هدف اثر داشته و منجر به بدتر شدن آن می‌شود [۲۸].

بخش مهمی از ریسک موجود در زنجیره تأمین مواد غذایی، به فسادپذیری این محصولات مرتبط می‌شود. مدرس و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهش خود با عنوان ارائه مدل مدیریت موجودی توسط فروشنده در زنجیره تأمین دوسطحی محصولات فاسدشدنی تحت تقاضای تصادفی به دنبال این بودند که برنامه‌ریزی برای عرضه، تولید و توزیع با رویکردی یکپارچه برای کاهش ضایعات و کمبود محصولات فاسدشدنی به گونه‌ای مورد بررسی قرار گیرد که هزینه‌های فروشنده و خرده‌فروشان در زنجیره تأمین با در نظر گرفتن سیاست موجودی مدیریت شده توسط فروشنده به کمترین حد خود برسد. نتایج پژوهش نشان داد که کاهش ضریب اطمینان در محدودیت‌های شانس می‌تواند بسیاری از هزینه‌ها را در سازمان کاهش دهد [۲۹].

چداکوسکا^۱ و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان ریسک‌های حمل‌ونقل در زنجیره‌های تأمین و چالش‌های آن پس از کرونا به شناسایی و کمی‌سازی ریسک‌ها و مدل‌سازی میزان تأثیر آنها بر ثبات زنجیره‌های تأمین پرداختند. آنها در این پژوهش ریسک‌هایی همچون تصادفات رانندگی، شرایط آب‌وهوایی، نوع حمل‌ونقل، تغییرات در قوانین و کمبود نیروی کار برای جابه‌جایی و حمل‌ونقل را در زنجیره‌های تأمین ذکر کرده و با مدل‌های کمی به تجزیه و تحلیل آنها پرداخته‌اند [۳۰].

سرانجام، تأثیر فناوری‌های روز بر مدیریت چالش‌هایی مانند نوسانات تقاضا در مدیریت زنجیره تأمین محصولات غذایی، محور موضوعی دیگری است که در سوابق تحقیق مورد توجه قرار گرفته است. از آن

جمله، اریکا^۲ و همکاران (۲۰۲۴) در مقاله خود به‌مرور پیشرفت‌های فناورانه در مدیریت زنجیره تأمین غذا پرداختند. آنها بر اساس یک مطالعه تطبیقی و مقایسه‌ای بین آمریکا و آفریقا، به این پرداختند که هر کدام از کشورهای این دو منطقه چگونه با استفاده از فناوری‌های نوظهور مانند پلتفرم‌های موبایلی زنجیره تأمین، بلاک‌چین، تحلیل داده و اینترنت اشیا بر چالش‌هایی مانند نوسان تقاضا غلبه می‌کنند [۳۱]. همچنین شارما^۳ و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان توسعه و طراحی چارچوب توانمندسازی زنجیره تأمین غذا از طریق بلاکچین ضمن بررسی چالش‌های پیش روی زنجیره تأمین صنایع غذایی، به بررسی تأثیر بلاکچین در زنجیره پرداختند. آنها در این پژوهش به شناسایی ظرفیت‌های فناوری بلاکچین برای بهبود فرایندهای زنجیره تأمین پرداختند [۳۲].

۳- روش‌شناسی پژوهش

۳-۱- راهبرد پژوهش: مطالعه موردی چندگانه

مطالعه موردی یک روش‌شناسی یا یک استراتژی پژوهشی جامع است [۳۳]. مطالعه موردی چندگانه زمانی به کار گرفته می‌شود که محقق قصد دارد از محدودیت‌های مطالعه تک‌موردی اجتناب کند [۳۴]. مطالعه موردی چندگانه، فهم عمیقی از پدیده مورد بررسی ارائه می‌دهد. این روش به محققان اجازه می‌دهد به صورت استقرایی یافته‌ها را تعمیم داده و تعدادی گزاره نظری توسعه دهند و پس از آن صحت این گزاره‌ها را تست کنند [۳۵]. مطالعه موردی چندگانه می‌تواند به شناسایی عمیق تر روابط، تعاملات و عواملی که به راحتی قابل شناسایی نیست منجر شود. به عبارت دیگر، مطالعه موردی چندگانه روشی است که با اکتشاف گزاره‌ها و تولید نظریه، به فهم عمیق‌تر مسأله کمک می‌کند [۳۶].

ماهیت مطالعه موردی چندگانه به دنبال ترکیب تکنیک‌ها، روش‌ها، راهبردها یا نظریه‌ها در سطوح مختلف است. اساساً زمانی که محقق به دنبال مطالعه یک تئوری یا پدیده جدید باشد، مطالعه موردی چندگانه پایایی و اثربخشی تحقیق را افزایش داده و از احتمالی و ذهنی بودن موارد مطالعه می‌کاهد [۳۶].

فرایند انجام روش مطالعه موردی چندگانه عبارت است از [۳۷]: در گام اول محقق به بررسی میزان تناسب روش مطالعه موردی با موضوع پژوهش می‌پردازد؛ به عبارت دیگر در این گام محقق باید اثبات کند که روش مطالعه موردی می‌تواند در تولید پاسخ مناسب و علمی به مسئله پژوهش کارآمد باشد.

² Oriekhoe
³ Sharma

¹ Chodakowska

۳. موردها فرصت کافی برای یادگیری درباره پیچیدگی بسترها فراهم آورده باشند: بر اساس این معیار، لازم است محقق فرصت کافی را برای مطالعه و مشاهده مناسب و علمی موارد مطالعه را داشته باشد؛ چرا که بازه‌های زمانی کوتاه نمی‌تواند نوسانات و پیچیدگی‌های موجود در موارد مطالعه که محقق ممکن است به دنبال آنها باشد آشکار نماید [۳۸].

بر این اساس شرکت‌های دالیا، زرماکارون، میهن، هوفرد و مهرام انتخاب شده و اطلاعات لازم بر اساس تجربه آنها در دوره کرونا گردآوری شده است.

علی‌رغم مزایای روش مطالعه موردی چندگانه، این روش با چالش‌هایی نیز روبروست که از جمله می‌توان به عدم اطمینان ناشی از ذهنیت محقق در گردآوری داده‌ها، شهودی و ذهنی بودن بخشی از اطلاعات و نظارت دشوار بر فرایند تحقیق اشاره کرد.

منابع اطلاعاتی در این مطالعه موردی مشتمل بر اسناد، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با زمان ۵۰ الی ۷۵ دقیقه، اسناد بایگانی و مشاهده مشارکتی [۳۳] بوده و برای گردآوری داده‌ها از منابع مذکور از پروتکل‌های مصاحبه، مشاهده و مستندها استفاده شد و در انتها براساس پروتکل‌ها، تمامی مشاهده‌های پژوهشگر و مصاحبه‌های ضبط شده به متن تبدیل شدند.

۳-۳- ابزار گردآوری داده: مصاحبه، پرسش‌نامه

در این پژوهش به جهت دست‌یافتن به اطلاعات غنی در مصاحبه، از روش نمونه‌گیری هدفمند بهره گرفته شد؛ لذا با ۱۷ نفر از بین افراد شاغل در پنج شرکت فعال در عرصه صنایع غذایی شامل شرکت‌های دالیا، زرماکارون، میهن، هوفرد و مهرام مصاحبه انجام گرفت؛ شاخص‌های انتخاب افراد، تجربه کاری بالای پنج سال در شرکت، تأیید سرپرست و تحصیلات مرتبط بود (توضیحات در جدول شماره یک). معیار محققان در گردآوری داده، احصای اطلاعات موارد مطالعه بوده است؛ به عبارت دیگر، اشخاص مصاحبه‌شونده به عنوان نماینده شرکت و فرد مطلع از نظام زنجیره تأمین محصولات تولیدی شرکت بوده است. به عبارت دیگر، هدف محققان دریافت اطلاعات واقعی از عملکرد شرکت در دوره کرونا بوده است و لذا منبع مصاحبه توسط شرکت هماهنگ شده است؛ محققان در خصوص اطلاعات واقعی و در سطح تحلیل زنجیره تأمین شرکت‌ها پژوهش خود را انجام دادند.

در گام دوم موارد مطالعه شناسایی و احصا می‌گردد. در این گام معیارهای انتخاب موارد مطالعه تدوین و بر اساس آن معیارها، موارد مطالعه ارزیابی و انتخاب می‌شوند.

گام سوم به گردآوری داده اختصاص دارد؛ در این گام بر اساس هدف و مسئله پژوهش، داده‌های موردنیاز از موارد مطالعه با ابزارهای مناسب مانند مصاحبه، پرسش‌نامه و یا مطالعه اسناد گردآوری می‌گردد.

در گام چهارم تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام می‌پذیرد؛ در این گام، داده‌های گردآوری‌شده، سازماندهی می‌شوند. به عبارت دیگر در این گام داده‌ها بررسی، پاک‌سازی و مدل‌سازی می‌شود تا بتوان اطلاعات مفیدی را از آنها استخراج کرده و در فرایند تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار داد.

در گام پنجم درس‌ها و نکات آموخته‌شده از بررسی موارد مطالعه استخراج می‌گردد؛ در این گام، پژوهش باید گزاره‌های مدیریتی، راهبردی و عملیاتی را برای به کارگیری و پیاده‌سازی در مسائل مشابه مسئله پژوهش تولید نماید.

مطالعه موردی زمانی به کار می‌رود که محقق تلاش کند موضوع پیچیده و کنونی‌ای را بررسی کند، ولی نتواند در رفتار ذی‌ربط تغییر ایجاد نماید [۳۸]. از این رو با توجه به اینکه پژوهش حاضر به منظور تبیین تأثیرات بیماری‌های همه گیر بر ساختار زنجیره تأمین مواد غذایی انجام شده، در آن از روش مطالعه موردی استفاده شده است.

۳-۲- موردهای مطالعاتی

انتخاب موردهای مطالعه به صورت ملاک‌محور و بر اساس شاخصهایی مانند سهم بازار، شهرت برند، دسترس پذیری محقق، سابقه شرکت و فعالیت در صنعت غذایی انجام شده است. همچنین برای انتخاب موردها از معیارهای انتخاب استیک^۱ (۱۹۹۵) مشتمل بر موارد زیر استفاده شده است:

۱. موردها باهدف پژوهش مرتبط باشند: بر اساس این معیار لازم است محقق موارد مطالعه را به گونه‌ای انتخاب کند که هدف پژوهش محقق شوند؛ به عبارت دیگر، از میان موارد مطالعه متعدد باید آن مواردی انتخاب شود که داده‌ها و اطلاعاتی که از آن موارد استخراج می‌شود توانایی حل مسئله پژوهش را داشته باشد.

۲. موردها در قیاس با یکدیگر تنوع بافت داشته باشند: بر اساس این معیار، مشخصات موارد مطالعه از لحاظ ساختار، منابع انسانی، فرایند، راهبردها و... دارای حدی از تنوع باشند که بتوان از پایایی نتایج به دست آمده دفاع نمود.

جدول (۱): جمعیت‌شناسی پاسخ‌دهندگان

سابقه کاری پاسخ‌دهندگان			
کمتر از ۵ سال	۵ تا ۱۰ سال	۱۰ تا ۱۵ سال	بیش از ۱۵ سال

¹ Stake

این نتایج، اولویت‌بندی گزاره‌ها انجام و مؤثرترین یافته‌ها شناسایی شد.

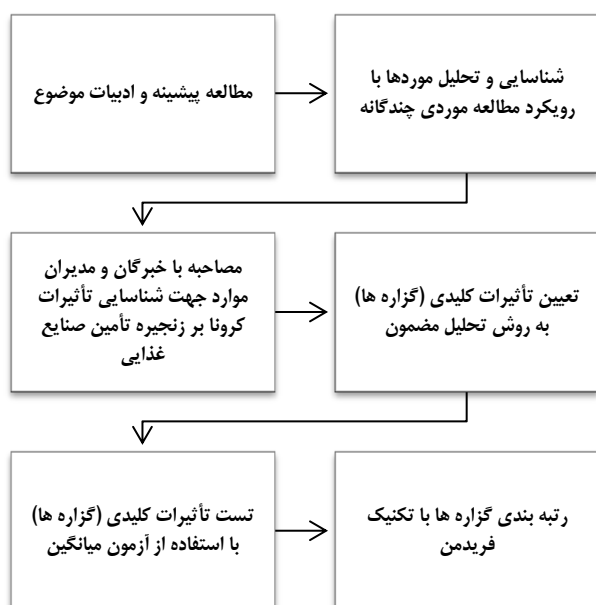
پس از اعلام پاسخ با استفاده از آزمون فریدمن در نرم‌افزار SPSS، گزاره‌ها بر اساس اهمیت رتبه‌بندی شدند. تکنیک فریدمن تکنیکی پرکاربرد و ناپارامتریک است که از آن برای مقایسه رتبه‌های چند متغیر استفاده می‌شود.

پایایی پرسش‌نامه با استفاده از معیار استاندارد رایج آلفای کرونباخ سنجش شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها از نمونه، داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS گردید و ضریب آلفای کرونباخ محاسبه و مطابق جدول (۳) تأیید شده است.

جدول (۳): محاسبه آلفا کرونباخ

متغیر	حجم نمونه	تعداد سوالات	آلفا کرونباخ
اقدامات و استراتژی‌های مختلف در مدیریت زنجیره تأمین	۳۱	۱۵	۰/۸۷۶

مراحل انجام پژوهش در شکل (۴) قابل مشاهده است:



شکل (۴): مراحل انجام پژوهش

بنابراین، با راهبرد پژوهش مطالعه موردی چندگانه، موارد مطالعه انتخاب و داده‌ها از آنها احصا و گردآوری شد؛ موارد مطالعه به دلیل انتخاب شدند. این داده‌ها توسط خبرگان مورد مصاحبه قرار گرفت و با روش تحلیل مضمون تأثیرات کلیدی کرونا بر زنجیره تأمین صنایع غذایی تعیین شد. علت اصلی انتخاب مطالعه موردی چندگانه

۲	۵	۱۲	۱۲
کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتری	تحصیلات پاسخ‌دهندگان
۱۱	۱۳	۷	
فروش و بازرگانی	تولید	تأمین مالی	زنجیره تأمین
۸	۷	۱۲	خدمات عمومی
			۱

در ادامه برای تحلیل و دسته‌بندی داده‌های متنی از روش کیفی تحلیل مضمون استفاده شد. تعداد ۱۷۳ مضمون فرعی از مصاحبه‌ها استخراج شد؛ پس از دسته‌بندی این مضامین در دسته‌های انتزاعی تر و ادغام موارد مشابه و تکراری، تعداد ۱۵ مضمون اصلی به‌عنوان گزاره‌های^۱ اصلی به دست آمدند.

نمونه‌ای از کدگذاری در جدول (۲) مشاهده می‌شود:

جدول (۲): نمونه کدگذاری و استخراج مضامین

نقل قول (کدباز)	مضمون پایه	مضمون سازمان‌دهنده	مضمون فراگیر
موجودی انبار کاهش و تقاضا بسیار افزایش یافته بود	کاهش موجودی انبار	کاهش موجودی انبار در اثر افزایش تقاضا	مدیریت سطح موجودی احتیاطی
هزینه تأمین مواد اولیه کمی افزایش یافته بود. زیرا هزینه‌های برخی از تأمین‌کنندگان شیر و سایر ملزومات، به دلیل کاهش نیروی انسانی، افزایش یافته بود.	افزایش هزینه‌های تأمین و هزینه‌های مواد اولیه	افزایش هزینه‌های تأمین مواد اولیه	افزایش پیش‌خرید اقلام پرریسک
زمان انتظار دریافت مواد اولیه در حدود ۱۰٪ افزایش داشت. بنابر این واحد تأمین، خرید و تدارکات، در فرمول درخواست‌های خود، ذخیره موجودی احتیاطی انبارها را از ۲۴ تا ۷۲ ساعت بالا بردند	افزایش زمان انتظار دریافت مواد اولیه	افزایش زمان انتظار تأمین	

برای آنکه بتوان در خصوص تعمیم نتایج حاصل از موردهای مطالعاتی به صنعت، اظهار نظر کرد، گزاره‌های حاصل در قالب پرسشنامه‌ای در معرض اظهار نظر و ارزیابی متخصصان صنعت و دانشگاه قرار گرفتند. نتایج حاصل از این پرسشنامه‌ها، ابتدا برای رد یا تأیید گزاره‌های حاصل مورد استفاده قرار گرفت؛ چهار گزاره بر اساس آزمون t تک‌نمونه رد و سایر گزاره‌ها تأیید شد. در نهایت با استفاده از

^۱ Proposition

مطالعه وانگ (۲۰۲۲) نشان می‌دهد که شرکت‌های چینی با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات، سرعت فرایندهای تأمین را افزایش دادند [۴۱]. هندفیلد و همکاران (۲۰۲۴) نیز بر استفاده از سیستم‌های دیجیتال برای کاهش وابستگی به نیروی انسانی تأکید دارند [۴۲].

گزاره سوم: افزایش حضور در شبکه‌های اجتماعی

خانه‌نشینی ناشی از همه‌گیری کرونا، اهمیت شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان ابزار تبلیغاتی و ارتباطی را افزایش داد. تولید محتوای متناسب با این فضا، تأثیر مستقیمی بر حفظ و جذب مشتریان داشت.

مطابقت با پژوهش‌ها:

ون هوک (۲۰۲۴) تأکید دارد که افزایش فعالیت در شبکه‌های اجتماعی، به رشد مشاغل مرتبط با تولید محتوا منجر شده و به‌عنوان یک راهبرد کلیدی در دوران بحران مطرح است [۴۳].

گزاره چهارم: افزایش میزان نقدینگی در دسترس

نقدینگی کافی، توانایی شرکت‌ها برای انعطاف‌پذیری در تولید و پاسخ به تقاضای مشتریان را افزایش می‌دهد. وجوه نقد کافی یا نقدشوندگی سریع، سرعت واکنش زنجیره با موقعیتهای خطرناک را تقویت می‌کند.

بر اساس مصاحبه‌ها، جریان مالی به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین جریان‌های زنجیره تأمین، نقشی کلیدی در عملکرد شرکت‌ها داشته است.

گزاره پنجم: بهینه‌سازی فرایندها و شفافیت داده‌ها

بحران کرونا نیاز به بازنگری در فرایندها و شفافیت اطلاعاتی را پررنگ‌تر کرد. به نظر می‌رسد این امر تا حدی باعث افزایش انعطاف‌پذیری و پاسخگویی زنجیره تأمین شده باشد.

مطابقت با پژوهش‌ها:

یافته‌های سوهی و تانگ^۳ (۲۰۲۴) نیز تأیید می‌کند که تغییر در فرایندها، اقدامی ضروری برای تطبیق با بحران‌های سیستمیک است [۴۴].

گزاره ششم: افزایش اهمیت استانداردهای بهداشتی

رعایت استانداردهای بهداشتی، اعتماد مشتریان را جلب کرده و به‌عنوان معیاری اساسی در ارزیابی تأمین‌کنندگان مطرح شده است. از این رو رعایت استانداردهای بهداشتی نقش مهم‌تری در دوره کرونا پیدا کرد. برخی شرکت‌ها با ارسال برخی ارزیابان به سمت تأمین‌کنندگان، از سلامت فرایند تولید مواد اولیه مطمئن می‌شدند.

به‌عنوان استراتژی پژوهش این بود که تأثیرات کرونا بر زنجیره تأمین صنایع غذایی به‌صورت عملیاتی و واقعی و به‌دور از انتزاع شناسایی گردد. در گام بعد تأثیرات کلیدی که همان گزاره‌ها هستند با روش‌های آماری مورد آزمون قرار گرفت و در نهایت با تأیید گزاره‌ها با استفاده از تکنیک فریدمن رتبه‌بندی گزاره‌ها انجام گرفت.

۴- یافته‌های پژوهش

پس از بررسی، تجزیه و تحلیل متون و کدگذاری، تعدادی گزاره از نتایج استخراج و توسط تیم تحقیق مدون شد. سپس، چنانکه اشاره شد، این گزاره‌ها با استفاده از نظرات خبرگان ارزیابی شده و در مورد تأیید یا رد آنها برای تعمیم نتایج تصمیم‌گیری شد. با استفاده از آزمون t تک‌نمونه چهار گزاره رد و ۱۱ گزاره تأیید شد؛ گزاره‌های ردشده عبارتند از:

- رتبه‌بندی مشتریان و تمرکز بر مشتریان وفادار
 - افزایش درصد فروش نسبه و مدت‌دار
 - افزایش دفعات سفارش‌دهی
 - بازنگری در قراردادهای تأمین‌کنندگان
- گزاره‌های تأییدشده نیز از قرار زیر هستند:

گزاره اول: افزایش سطح موجودی احتیاطی در زنجیره تأمین محصولات غذایی

بحران‌های همه‌گیری مانند کرونا، زنجیره‌های تأمین را با اختلالات متعدد مواجه کردند. یکی از راهکارهای مؤثر، افزایش موجودی احتیاطی بود تا از وقفه در عرضه محصولات جلوگیری شود. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که موجودی اضافی به‌عنوان یک سپر حفاظتی، می‌تواند نقشی کلیدی در پاسخگویی به بحران‌ها ایفا کند.

مطابقت با پژوهش‌ها:

مطالعات روان و لافی^۱ (۲۰۲۳) تأکید دارند که زنجیره‌های تأمین در دوران بحران نیاز به تغییر الگوهای عملکردی دارند که از آن جمله می‌توان به افزایش موجودی به‌عنوان یک اقدام پیشگیرانه اشاره کرد [۳۹]. همچنین، اسپر^۲ (۲۰۲۳) بر اهمیت رعایت استانداردهای بهداشتی در این شرایط تأکید کرده است [۴۰].

گزاره دوم: افزایش پیش‌خرید اقلام پرریسک و کاهش دوره‌های زمانی تسویه با تأمین‌کنندگان

در شرایط بحران، تأمین اقلام حساس و پرریسک اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. کاهش دوره‌های تسویه با تأمین‌کنندگان، باعث افزایش اطمینان آن‌ها و پایداری در زنجیره می‌شود.

مطابقت با پژوهش‌ها:

^۳ Sodhi, Tang

^۱ Rowan & Laffey
^۲ Esper

تقاضایشان بالا رفت و مواد غذایی مصرفی در رستوران‌ها و فضای بیرونی با کاهش تقاضا روبه‌رو شد؛ لذا لازم بود که برنامه‌ریزی مجددی در برنامه‌های تولید، میزان سفارش مواد اولیه موردنیاز و تبلیغات و... انجام شود. در واقع لازم بود که سبد محصول مصرف‌کننده مجدد برنامه‌ریزی شود. مطابقت با پژوهش:

این یافته نیز با یافته چن و همکاران^۲ (۲۰۲۳) مطابقت دارد [۴۶]. همچنین روکوف و همکاران^۳ (۲۰۲۲) بیان کردند که بر اساس علاقه جدید مصرف‌کنندگان به مصرف کالای بسته‌بندی‌شده، کوچک شده و خانگی شرکت‌های مواد غذایی در صربستان به تغییر برنامه‌ریزی خود پرداختند [۴۷].

گزاره دهم: سرمایه‌گذاری بیشتر در حمل‌ونقل محصولات تمام‌شده

برای حفظ و بهبود عملکرد زنجیره تأمین محصولات غذایی در شرایط بحران‌هایی مانند کرونا، لازم است سرمایه‌گذاری بیشتری در حمل‌ونقل محصول تمام شده انجام شود و با شرکت‌های حمل‌ونقل، قراردادهای بلندمدت و منعطف بسته شود.

سیستم توزیع و حمل‌ونقل شرکت‌ها نقش مهمی در هزینه‌ها و میزان امنیت در تأمین مواد را بر عهده داشت. شرکت‌هایی که از سال‌ها قبل سیستم توزیع تحت مالکیت خودشان داشتند با هزینه کمتری توانستند سریع‌تر با شرایط سازگار شوند. اما شرکت‌هایی که به هر دلیلی اعم از صرفه اقتصادی یا دشواری مدیریت، سیستم حمل‌ونقل آنها برون‌سپاری شده بود در بازه کرونا با مشکل جدی مواجه شدند و بعضاً تاریخ‌های تحویل محصولات یا دریافت مواد اولیه‌شان با تأخیر مواجه می‌شد. مودیل و همکاران^۴ (۲۰۲۲) تأیید کردند که شرکت‌هایی که سیستم حمل‌ونقل خودشان را داشتند توانایی سازگاری بیشتری با شرایط بحرانی پیدا کردند و زودتر به حالت عادی برگشتند [۴۸]. این امر موردتوجه پارک و همکاران^۵ (۲۰۲۱) نیز بود [۴۹]. صرف نظر از مالکیت یا برون‌سپاری شبکه حمل و نقل، به نظر می‌رسد، سرمایه‌گذاری بیشتر در حمل و نقل مواد و محصولات، نقش قابل توجهی در مدیریت بهتر زنجیره تأمین در شرایط کرونا داشته باشد.

گزاره یازدهم: افزایش درجه مالکیت شرکت

پس از دوره همه‌گیری کرونا، درجه مالکیت شرکت بر زنجیره تأمین به‌ویژه در بخش‌های تولید، توزیع و بازاریابی و فروش افزایش یافته و این سیاست برای بهبود عملکرد زنجیره مؤثر بوده است. افزایش سرعت از اصلی‌ترین تغییر رفتارها در بین شرکت‌ها بود. همه‌گیری کرونا و پیامدهای بعد از آن اجازه تعلل و هدر دادن وقت را

سرعت تأمین کالا و انعطاف‌پذیری در این مورد هم از شاخص‌های دیگری بودند که مورد توجه بیشتری قرار گرفتند. مطابقت با پژوهش‌ها:

اسپیر (۲۰۲۳) نیز بیان می‌کند رعایت مسائل و استانداردهای بهداشتی پس از کرونا، با سخت‌گیری بیشتری از سمت مردم دنبال شد و چالش مضاعفی که شرکت‌ها با آن روبه‌رو شدند این بود که برای رعایت این استانداردهای نیروی انسانی کافی نداشتند. چرا که کارکنانشان به‌خاطر ترس از ابتلا به بیماری از حضور در سرکار منصرف شدند یا شرکت‌ها به‌خاطر دورکاری توان کمتری در استفاده از نیروهایشان داشتند.

مطالعات ازمیر^۱ و همکاران (۲۰۲۲) نیز اهمیت این عامل در دوران پساکرونا را تأیید می‌کند [۴۵].

گزاره هفتم: کاهش تعداد لایه‌های زنجیره تأمین

کاهش واسطه‌ها، به افزایش سرعت در تأمین مواد اولیه نیز در عرضه محصولات نهایی منجر می‌شود. سرعت عمل و واکنش به-هنگام یکی از ضروریات زنجیره تأمین در شرایط بحران محسوب می‌شود.

گزاره هشتم: توجه به مسئولیت اجتماعی زنجیره

سرمایه‌گذاری بیشتر در پایداری زنجیره و مسئولیت اجتماعی، می‌تواند عملکرد زنجیره تأمین را در بحران‌های مشابه حفظ کرده و بهبود دهد. به عبارت دیگر، توجه به منافع عموم جامعه و محیط‌زیست اعتماد مشتریان را افزایش داده و در نتیجه سودآوری را بهبود می‌بخشد. زنجیره تأمینی که به رعایت ملاحظات اجتماعی و زیست-محیطی شناخته شده باشد، احتمالاً در شرایط بیماری‌های همه‌گیر اعتماد بیشتری را از سوی مشتریان به خود جلب می‌کند.

در نهایت یافته‌های پژوهش نشان داد که برخی شرکت‌ها به‌منظور حفظ ثبات و پایداری زنجیره تأمینشان درصد سرمایه‌گذاری در آن را افزایش داده و برخی هزینه‌ها را با رویکرد مسئولیت اجتماعی انجام داده‌اند.

گزاره نهم: برنامه‌ریزی مجدد سبد محصول مشتری

برنامه‌ریزی مجدد سبد محصول با تمرکز بر تقویت تصویر ذهنی سلامت در مصرف‌کنندگان تأثیر مثبتی بر عملکرد زنجیره تأمین محصولات غذایی در شرایط کرونا و همه‌گیری‌های مشابه دارد. تغییر عادات و ذائقه افراد از اصلی‌ترین علل تأثیرگذار بر شرکت‌ها بود. در دوره کرونا مواد غذایی که در خانه امکان مصرف داشتند

^۲ Chen, Wang & Zhong

^۳ Rozhkov

^۴ Modgil, Gupta, Stekelorum & Laguir

^۵ Park, Kim, Roth, Beck, Kang & Tayag

^۱ Ozdemir

به طور ویژه این بیماری فشار زیادی را بر بخش تولید مواد غذایی و محصولات کشاورزی وارد ساخت و از این رو، معضل تغذیه و امنیت غذایی چالش مهمی در دوران همه‌گیری کرونا و بیماری‌های مشابه به شمار می‌رود. پژوهش حاضر در پی شناخت تأثیر بیماری‌های همه‌گیر بر ساختار زنجیره تأمین مواد غذایی صورت پذیرفت.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در هنگام بروز بحرانی فراگیر، چه اقداماتی می‌تواند زنجیره تأمین شرکت‌ها را کارا تر نماید. تأثیرات و اقدامات شناسایی شده با مدنظر قراردادن همه کارکردها و حلقه‌های زنجیره به‌ویژه سیستم‌های حمل‌ونقل، مدیریت موجودی و تأمین‌کنندگان مواد غذایی بررسی شد.

بر اساس بررسی نویسندگان، خلأ یک مطالعه عمیق که بتواند تجربیات واقعی مرتبط با زنجیره تأمین محصولات غذایی در دوره کرونا را به خوبی مستند کرده و دستاوردها و درس‌آموخته‌های آن را تحلیل و معرفی نماید، محسوس بود. از حیث نتایج تحقیق راهکارهای ارائه شده بعضاً همسو با سوابق پژوهش و بعضی نیز جدید بوده، بر موضوعات کلیدی مانند افزایش سرعت، چابکی و انعطاف‌پذیری، توجه ویژه به استانداردهای بهداشتی، سرمایه‌گذاری بیشتر در بخش حمل و نقل، تقویت پایداری و مسئولیت اجتماعی زنجیره تأمین، بهینه‌سازی فرایندها و افزایش شفافیت داده در زنجیره تأمین، افزایش حضور در شبکه‌های اجتماعی، افزایش سهم نقدینگی در دسترس از کل دارایی زنجیره تأمین، شناسایی و توجه ویژه به مشتریان وفادار و ... تمرکز کرده است. بر اساس نتایج تحقیق، این راهکارها می‌تواند تاب‌آوری زنجیره تأمین را در موقعیتهای پرریسک و بحرانی مشابه افزایش دهد.

نکته اساسی این است که ساختار زنجیره تأمین مواد غذایی پیشا کرونا، تفاوت‌های مهمی با ساختار پساکرونا پیدا کرده و ماندگاری شرکتها در بحران‌های همه‌گیر مشابه مستلزم شناخت، پذیرش و پیاده‌سازی این تغییرات است.

بر اساس یافته‌های تحقیق، رعایت استانداردهای بهداشتی و افزایش سرعت و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین بالاترین اولویت را در بین گزاره‌های تأیید شده دارد. هر چه سرعت واکنش زنجیره به تغییرات و تهدیدات محیطی بیشتر باشد، کمتر در معرض آسیب‌های ناشی از آن قرار گرفته و حتی در بعضی موارد، این تهدیدات برای زنجیره‌هایی که انعطاف‌پذیری و قدرت واکنش سریع دارند، در قالب فرصت ایفای نقش می‌کند. همچنین افزایش شفافیت زنجیره تأمین و استفاده از فناوری‌های روز برای تولید و تحلیل داده‌های مورد نیاز، می‌تواند ضمن افزایش کارایی و جلوگیری از اتلاف، سرعت واکنش زنجیره تأمین را نیز افزایش دهد. از این طریق، شفافیت زنجیره تأمین یک ابزار مؤثر برای آگاهی به‌هنگام از تهدیدات و بحران‌های محیطی محسوب می‌شود. هر چه اطلاعات در دسترس، دقیق‌تر

نمی‌داد؛ لذا هر تعلل و وقت‌کشی ممکن بود به از بین رفتن شرکت و از دست دادن کامل سهم بازار منتهی می‌شد. در همین راستا کاهش تعداد لایه‌های زنجیره تأمین از مواردی بود که مورد توجه تصمیم‌گیران قرار گرفت تا حدی که برخی شرکت‌ها تصمیم به مالکیت تمام زنجیره تأمین خود گرفتند و به سمت تولید و فراهم کردن تمام نیازهای خود قدم برداشتند. کاهش تعداد لایه‌های زنجیره تأمین و افزایش سرعت ناشی از آن در پژوهش قیسان و همکاران^۱ (۲۰۲۲) [۵۰] و شن و سان^۲ (۲۰۲۳) نیز مورد تأیید و تأکید قرار گرفته است. آن‌ها هم بیان داشتند در صنعت مواد غذایی یکی از استراتژی‌های تأمین مواد اولیه، مالکیت آن بوده است [۵۱]

اولویت‌بندی گزاره‌ها

گزاره‌های یاد شده پس از شناسایی، مورد آزمون قرار گرفته و سرانجام با استفاده از تکنیک فریدمن، میزان اثرگذاری آنها با استفاده از ارزیابی خبرگان رتبه‌بندی شده؛ که نتایج در جدول شماره پنج قابل مشاهده است:

جدول (۴): رتبه‌بندی گزاره‌ها براساس فریدمن

اولویت	رتبه	گزاره
۱	۱۱/۱۲	اهمیت بیشتر سرعت، انعطاف‌پذیری و رعایت استانداردهای بهداشتی
۲	۹/۸۲	بهینه‌سازی فرایندها، شفافیت داده در زنجیره تأمین و تقویت استفاده از سیستم‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات
۳	۹/۶۵	سرمایه‌گذاری بیشتر در پایداری زنجیره و مسئولیت اجتماعی
۴	۸/۷۲	افزایش حضور در شبکه‌های اجتماعی
۵	۸/۵۵	برنامه‌ریزی مجدد سبد محصول با تمرکز بر تقویت تصویر ذهنی سلامت در مصرف‌کنندگان
۶	۸/۵۳	افزایش میزان نقدینگی در دسترس
۷	۸/۰۷	سرمایه‌گذاری بیشتری در حمل‌ونقل محصول تمام شده انجام شود و با شرکت‌های حمل‌ونقل، قراردادهای بلندمدت و منعطف بسته شود.
۸	۸/۰۷	پس از دوره کرونا، تعداد لایه‌های زنجیره تأمین کاهش یافته و میزان خرید اقلام از منبع اصلی افزایش یافته است.
۹	۷/۷۸	افزایش پیش خرید اقلام پرریسک و کوتاه‌کردن دوره‌های زمانی تسویه با تأمین‌کنندگان
۱۰	۷/۵۵	درجه مالکیت شرکت بر زنجیره تأمین به‌ویژه در بخش‌های تولید، توزیع و بازاریابی و فروش
۱۱	۶/۷۸	رتبه‌بندی مشتریان و تمرکز بر مشتریان وفادار
۱۲	۶/۷۰	افزایش درصد فروش نسبی و مدت‌دار
۱۳	۶/۲۸	افزایش سطح موجودی احتیاطی در زنجیره تأمین محصولات غذایی
۱۴	۶/۲۷	بازنگری در قراردادهای تأمین‌کنندگان
۱۵	۶/۱۲	افزایش دفعات سفارش‌دهی (کاهش فاصله زمانی بین سفارش‌ها)

۵- نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر، تأثیرات بیماری‌های جهانی و همه‌گیر بر ساختار زنجیره تأمین مواد غذایی شناسایی و تحلیل شد. ویژگی بحران‌های جهانی این است که همه ابعاد زندگی انسان را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. بحران کرونا نیز طبق همین قاعده، نه‌تنها سلامتی بلکه ابعاد اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را نیز دستخوش تغییر قرار داد.

¹ Quayson, Bai & Osei

² Shen, & Sun

پیشنهاد پژوهش‌های آتی:

با توجه به محدودیتهای این تحقیق، از جمله منحصر بودن به صنعت محصولات غذایی و تمرکز بر بازارهای داخلی پیشنهاد می‌شود تحقیقات مشابهی در سایر صنایع و نیز در شرکتهای عرضه‌کننده مواد و محصولات خوراکی که در بازارهای بین‌المللی فعالیت می‌کنند انجام شود. روشن است که قلمرو بازارهای بین‌المللی، علاوه بر عوامل و راهکارهای گفته شده، برخی ریسک‌ها و راهکارهای تاب‌آوری اختصاصی خواهد داشت که با توجه به نوع مسئله و موردهای مطالعاتی، در قلمرو این تحقیق بدان پرداخته نشده است.

۶- مراجع

- [1] S. Dasgupta and E. J. Robinson, "Impact of COVID-19 on food insecurity using multiple waves of high-frequency household surveys," *Scientific Reports*, vol. 12, no. 1, pp. 1865, 2022.
- [2] M. O. Alabi and O. Ngwenyama, "Food security and disruptions of the global food supply chains during COVID-19: Building smarter food supply chains for post COVID-19 era," *British Food Journal*, vol. 125, no. 1, pp. 167–178, 2023.
- [3] D. Mathivathanan, D. Kannan, and A. N. Haq, "Sustainable supply chain management practices in Indian automotive industry: A multi-stakeholder view," *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 128, pp. 284–305, 2018.
- [4] S. Aday and M. S. Aday, "Impact of COVID-19 on the food supply chain," *Food Quality and Safety*, vol. 4, no. 4, pp. 167–180, 2020.
- [5] M. Rinaldi and E. Bottani, "How did COVID-19 affect logistics and supply chain processes? Immediate, short and medium-term evidence from some industrial fields of Italy," *International Journal of Production Economics*, vol. 262, p. 108915, 2023.
- [6] P. D. Cousins, B. Lawson, K. J. Petersen, and B. Fugate, "Investigating green supply chain management practices and performance," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 39, no. 5, pp. 767–786, 2019.
- [7] J. T. Mentzer et al., "Defining supply chain management," *Journal of Business Logistics*, vol. 22, no. 2, pp. 1–25, 2001.
- [8] P. Sarani, A. Shahraki, and S. A. Banihashemi, "Evaluating agricultural supply chain resilience using DEMATEL and SWARA approaches in a fuzzy environment (Case study: Wheat crop in the Sistan and Baluchestan Province)," *Supply Chain Management*, vol. 26, no. 82, pp. 43–53, 2024.
- [9] S. Etezadi and S. Khalili Esbouei, "An analysis of supply chain maturity models: Application of meta-synthesis method," *Supply Chain Management*, vol. 26, no. 83, pp. 79–104, 2025.
- [10] M. Nasiri Gah and S. Sahraei, "Investigating the impact of blockchain implementation in the supply chain of dairy products in Iran," *Supply Chain Management*, vol. 26, no. 82, pp. 95–102, 2024.
- [11] M. Morkunas and P. Labukas, "The evaluation of negative factors of direct payments under common agricultural policy from a viewpoint of sustainability of rural regions of the new EU member states: Evidence from Lithuania," *Agriculture*, vol. 10, no. 6, p. 228, 2020.
- [12] M. Mardani Najafabadi, A. Abdeslahi, and S. Shirzadi Laskookalayeh, "Determining the optimal cropping pattern with emphasis on proper use of sustainable agricultural disruptive inputs: Application of robust multi-objective linear fractional

باشد؛ پیش‌بینی تقاضا بادقت بیشتری صورت گیرد هزینه‌های اضافی زنجیره مثل هزینه‌های انبارداری و نگهداری محصولات اضافی نیز کاهش می‌یابد. بدین منظور استفاده از روش‌های نوین فناوری اطلاعات و رصد تقاضای مشتری ضرورت دارد.

حضور مؤثرتر در فضای مجازی، یکی از اقدامات کلیدی برای متنوع‌سازی و در نتیجه تاب‌آور کردن کانالهای عرضه محصول و نیز کانال‌های ارتباط با مشتریان است. باتوجه‌به استقرار بلندمدت خانواده‌ها و عدم امکان حضور طولانی‌مدت در محیط به جهت رعایت پروتکل‌های بهداشتی، حضور فعال در فضای مجازی به‌ویژه فعال‌سازی بخش بازاریابی دیجیتال می‌تواند در توفیق زنجیره تأمین صنایع غذایی نقش زیادی داشته باشد.

بهبود سیستم حمل‌ونقل زنجیره و سرمایه‌گذاری بیشتر در آن، به خصوص برای شرکت‌های بزرگ، راهکار مؤثری برای مدیریت دوره‌های بحران به شمار می‌رود. استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی مانند اینترنت اشیا می‌تواند در افزایش کارایی سیستم اتوماسیون خطوط تولید، افزایش سرعت و دقت فرایندهای داخلی و انعقاد قراردادهای جامع با شرکت‌های فعال در عرصه حمل‌ونقل می‌تواند در افزایش سرعت تحویل محصول به مشتری نهایی مؤثر افتد.

همچنین ساده‌سازی زنجیره تأمین، استفاده از زنجیره‌های مستقیم، کاهش تعداد لایه‌های واسط و افزایش درجه مالکیت یا مدیریت مستقیم بر زنجیره تأمین محصولات غذایی به‌ویژه در پایین‌دست زنجیره نیز راهکار مؤثر دیگری برای گذار موفق از دوران بیماری‌های همه‌گیر و سایر موقعیت‌های مشابه است. علاوه بر اینکه سهم پایین‌دست زنجیره از ارزش افزوده خلق شده قابل توجه است، «سرعت» به عنوان یک عامل کلیدی در شرایط بحران، در صورتی محقق می‌شود که سطح اشراف، مدیریت و حتی در صورت لزوم مالکیت زنجیره در این بخش افزایش یابد. وابستگی شرکت‌های کوچک به شبکه، فرایندها و ناوگانی که با تجمیع تقاضای مجموعه‌ای از شرکتهای فعالیت می‌کند، هر چند ممکن است کارآمدی هزینه‌ای را بهبود دهد، اما از آنجا که منجر به کندی و توقف در عملیات می‌شود، آنان را در مقابل خطرانی که در دوره‌های بحران بروز می‌کند آسیب‌پذیرتر می‌کند. این توصیه به‌ویژه در مورد اقلام گلوگاهی و پرریسک نیاز به تأکید بیشتر دارد.

بهبود روابط با تأمین‌کنندگان، و کاهش دوره‌های زمانی تسویه مالی به عنوان یکی از راهکارهای کلیدی تجویز می‌شود که می‌تواند استفاده از ظرفیت تأمین‌کنندگان را در دوره‌های بحران برای حفظ تاب‌آوری و استمرار عملیات زنجیره، ممکن سازد.

- disruptions: A study on the Brazilian food companies in the COVID-19 era,” *International Journal of Production Economics*, vol. 257, p. 108782, 2023.
- [28] P. Mohebbi, A. Alem Tabriz, M. J. Ershadi, and A. Azizi, “Presenting a mathematical programming model for a sustainable resilient closed-loop supply chain considering response criteria and the uncertain effects of COVID-19,” *Supply Chain Management*, vol. 25, no. 79, pp. 67–86, 2023.
- [29] A. Modares, N. Motahari Farimani, and F. Dehghanian, “Presenting a model for the vendor-managed inventory in a two-tier supply chain of perishable products under demand uncertainty,” *Supply Chain Management*, vol. 25, no. 81, pp. 1–15, 2024.
- [30] E. Chodakowska, D. Bazaras, E. Sokolovskij, V. Kuranovic, and L. Ustinovichius, “Transport risks in the supply chains—Post COVID-19 challenges,” *Journal of Business Economics and Management*, vol. 25, no. 2, pp. 211–225, 2024.
- [31] O. Oriekhoe, B. Ashiwaju, K. Ihemereze, U. Ikwue, and C. Udeh, “Review of technological advancement in food supply chain management: Comparison between USA and Africa,” *World Journal of Advanced Research and Review*, vol. 20, pp. 1681–1693, 2023, doi: 10.30574/wjarr.2023.20.3.2660.
- [32] T. Sharma, R. Bhatia, K. Singh, and A. Sharma, “Developing the framework of blockchain-enabled agri-food supply chain,” *Business Process Management Journal*, vol. 30, no. 1, pp. 291–316, 2024.
- [33] R. K. Yin, *Case Study Research and Applications: Design and Methods*, Sage Publications, 2018.
- [34] S. Bhat, J. Antony, M. Maalouf, G. E. V., and S. Salah, “Applications of six sigma for service quality enhancement in the UAE: A multiple case study analysis and lessons learned,” *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 14, no. 7, pp. 1492–1517, 2023.
- [35] E. G. Margherita and A. M. Braccini, “The impact of Industry 4.0 technologies and the soft side of TQM on organisational performance: A multiple case study analysis on manufacturing organisations,” *TQM Journal*, vol. 36, no. 3, pp. 812–831, 2024.
- [36] W. Liu, Y. He, Y. Liang, and M. K. Lim, “A theoretical framework for platform-to-platform cooperation: A multi-case study from China,” *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 2024.
- [37] J. W. Creswell, *30 Essential Skills for the Qualitative Researcher*, Sage Publications, 2015.
- [38] M. A. Fallah, A. Heidari, H. Aghazade, and S. M. A'arabi, “The roles of Iranian parent enterprises in creating and destroying value: A multiple case study,” *Journal of Business Management*, vol. 12, no. 2, pp. 262–284, 2020, doi: 10.22059/jibm.2019.271925.3369.
- [39] N. J. Rowan and J. G. Laffey, “Challenges and solutions for addressing critical shortage of supply chain for personal and protective equipment (PPE) arising from Coronavirus disease (COVID-19) pandemic—Case study from the Republic of Ireland,” *Science of the Total Environment*, vol. 725, p. 138532, 2020.
- [40] T. L. Esper, “Supply chain management amid the coronavirus pandemic,” *Journal of Public Policy & Marketing*, vol. 40, no. 1, pp. 101–102, 2023.
- [41] Y. Wang, J. Wang, and X. Wang, “COVID-19, supply chain disruption, and China’s hog market: A dynamic analysis,” *China Agricultural Economic Review*, vol. 12, no. 3, pp. 427–443, 2022.
- [42] R. B. Handfield, G. Graham, and L. Burns, “Coronavirus, tariffs, trade wars, and supply chain evolutionary design,” *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 40, no. 10, pp. 1649–1660, 2020.
- programming,” *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, vol. 30, no. 1, pp. 241–256, 2020.
- [13] T. Nayak and A. J. Patangray, “Biofertilizer—Beneficial for sustainable agriculture and improving soil fertility,” *Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, vol. 3, no. 2, pp. 189–194, 2015.
- [14] L. A. Scherer, P. H. Verburg, and C. J. Schulp, “Opportunities for sustainable intensification in European agriculture,” *Global Environmental Change*, vol. 48, pp. 43–55, 2018.
- [15] G. Dashti, S. Negahban, and B. Hayati, “Relationship between factor productivity and agricultural sustainability in potato farms of Ardabil Plain,” *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, vol. 25, no. 2.1, pp. 99–111, 2015.
- [16] K. Govindan, A. Jafarian, R. Khodaverdi, and K. Devika, “Two-echelon multiple-vehicle location-routing problem with time windows for optimization of sustainable supply chain network of perishable food,” *International Journal of Production Economics*, vol. 152, pp. 9–28, 2014.
- [17] M. Mokhtarinejad, A. Ahmadi, B. Karimi, and S. H. A. Rahmati, “A novel learning-based approach for a new integrated location-routing and scheduling problem within cross-docking considering direct shipment,” *Applied Soft Computing*, vol. 34, pp. 274–285, 2015.
- [18] K. Subulan, A. Baykasoglu, F. B. Ozsoydan, A. S. Tasan, and H. Selim, “A case-oriented approach to a lead/acid battery closed-loop supply chain network design under risk and uncertainty,” *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 37, no. 1, pp. 340–361, 2015.
- [19] Y. Chan, J. A. Fowe, and M. Arani, “Routing in a stochastic network with nonrecurrent incidents: Behavioral interpretation of dynamic traffic assignment,” *ASCE-ASME J. Risk Uncertainty Eng. Syst., Part A: Civ. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 04020002, 2020.
- [20] Y.-C. Tsao, V. V. Thanh, J.-C. Lu, and V. Yu, “Designing sustainable supply chain networks under uncertain environments: Fuzzy multi-objective programming,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 174, pp. 1550–1565, 2018.
- [21] K. P. Nurjanni, M. S. Carvalho, and L. Costa, “Green supply chain design: A mathematical modeling approach based on a multi-objective optimization model,” *International Journal of Production Economics*, vol. 183, pp. 421–432, 2017.
- [22] N. Moradinasab, M. R. Amin-Naseri, T. J. Behbahani, and H. Jafarzadeh, “Competition and cooperation between supply chains in multi-objective petroleum green supply chain: A game theoretic approach,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 170, pp. 818–841, 2020.
- [23] K. Govindan, H. Mina, A. Esmaeili, and S. M. Gholami-Zanjani, “An integrated hybrid approach for circular supplier selection and closed-loop supply chain network design under uncertainty,” *Journal of Cleaner Production*, vol. 242, p. 118317, 2020.
- [24] M. Boronoos, M. Mousazadeh, and S. A. Torabi, “A robust mixed flexible-possibilistic programming approach for multi-objective closed-loop green supply chain network design,” *Environmental Development and Sustainability*, vol. 23, pp. 3368–3395, 2021, doi: 10.1007/s10668-020-00723-z.
- [25] B. Javadi and A. Kargar, “Presenting a robust/multi-objective optimization model for designing supply chain networks in food industries considering resilience strategy,” in *Proc. 2nd Int. Conf. Challenges New Solutions Ind. Eng. Manage. Accounting*, Damghan, 2012.
- [26] M. Kumar, R. D. Raut, M. Sharma, V. K. Choubey, and S. K. Paul, “Enablers for resilience and pandemic preparedness in food supply chain,” *Operations Management Research*, vol. 15, no. 3–4, pp. 1198–1223, 2022.
- [27] Z. F. Ardekani, S. M. J. Sobhani, M. W. Barbosa, and P. R. de Sousa, “Transition to a sustainable food supply chain during

- [48] S. Modgil, S. Gupta, R. Stekelorum, and I. Laguir, "AI technologies and their impact on supply chain resilience during COVID-19," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 52, no. 2, pp. 130–149, 2022.
- [49] C. Y. Park, K. Kim, S. Roth, S. Beck, J. W. Kang, and M. C. Tayag, "Global shortage of personal protective equipment amid COVID-19: Supply chains, bottlenecks, and policy implications," *Future of Regional Cooperation in Asia and the Pacific*, p. 442, 2021.
- [50] M. Quayson, C. Bai, and V. Osei, "Digital inclusion for resilient post-COVID-19 supply chains: Smallholder farmer perspectives," *IEEE Engineering Management Review*, vol. 48, no. 3, pp. 104–110, 2022.
- [51] Z. M. Shen and Y. Sun, "Strengthening supply chain resilience during COVID-19: A case study of JD.com," *Journal of Operations Management*, vol. 69, no. 3, pp. 359–383, 2023.
- [43] R. I. Van Hoek, "Research opportunities for a more resilient post-COVID-19 supply chain—closing the gap between research findings and industry practice," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 44, no. 4, pp. 341–355, 2024.
- [44] M. S. Sodhi and C. S. Tang, "Supply chain management for extreme conditions: Research opportunities," *Journal of Supply Chain Management*, vol. 57, no. 1, pp. 7–16, 2024.
- [45] D. Ozdemir, M. Sharma, A. Dhir, and T. Daim, "Supply chain resilience during the COVID-19 pandemic," *Technology in Society*, vol. 68, p. 101847, 2022.
- [46] J. Chen, H. Wang, and R. Y. Zhong, "A supply chain disruption recovery strategy considering product change under COVID-19," *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 60, pp. 920–927, 2023.
- [47] M. Rozhkov, D. Ivanov, J. Blackhurst, and A. Nair, "Adapting supply chain operations in anticipation of and during the COVID-19 pandemic," *Omega*, vol. 110, p. 102635, 2022.