



Research Article

Vol. 16, No. 2, 2025, p. 330 - 361



Supply Chain Management with Lean and Agile Approaches Applying: System Dynamics

N. Faregh¹, SM. Zanjirchi^{2*}, A. Morovati Sharifabadi³, H. Zare Ahmadabadi⁴

1. Ph.D. Student of Industrial Management, Department of Management Science, Yazd University, Yazd, Iran
2. Professor, Department of Management Science, Yazd University, Yazd, Iran.
3. Associate Professor, Department of Management Science, Yazd University, Yazd, Iran.
4. Associate Professor, Department of Management Science, Yazd University, Yazd, Iran.

(* - Corresponding Author Email: zanjirchi@yazd.ac.ir)

<https://orcid.org/0000-0002-7540-235X>

<https://doi.org/10.22067/tmj.2024.89099.1588>

Received: 2024/07/27	How to cite this article: Faregh, N.; Zanjirchi, SM.; Morovati Sharifabadi, A., & Zare Ahmadabadi, H. (20). Supply Chain Management with Lean and Agile Approaches Applying System Dynamics. <i>Transformation Management Journal</i> . 16(2): 330-361. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/tmj.2024.89099.1588
Revised: 2024/09/26	
Accepted: 2024/12/31	
Available Online: 2024/12/31	

1- INTRODUCTION

Due to the contradictions of lean and agile approaches and meanwhile, their synergy, choosing, combining, and implementing these approaches with specific goals, strategies, and limitations is a key challenge for supply chain managers. The current research aimed to develop a dynamic system for implementing lean and agile approaches in the supply chain.

2- THEORETICAL FRAMEWORK

Supply chain management includes the planning and management of all activities involved in the supply chain and is considered a vital factor in the competitiveness of organizations. Lean and agile approaches are among the popular approaches in supply chain management. Lean philosophy seeks to eliminate waste and reduce costs based on more output with fewer resources according to customers' needs. Governing lean thinking and principles in the value stream is called lean supply chain management. Quick response to changes in demand, in terms of volume and variety, is called agility. The concept of this approach refers to choosing the right strategy in conditions of uncertainty and providing products and services to customers at the right time and place. Empowering new competencies to respond quickly and effectively to the market is called agile supply chain management. These two approaches have different drivers, prerequisites, and strategies, and each one pursues a specific goal.

3- METHODOLOGY

The present study is in the category of qualitative-quantitative research. Based on the stages of research in the conceptual development stage, the model is placed in the category of qualitative research. At this stage, by content analysis of the research background, factors affecting the selection of agile and lean approaches have been identified. This stage includes four main steps: problem definition, data collection, analysis, and presentation of the final model. In the quantitative stage, using the system dynamics method, using the factors obtained from the first stage and lean and agile strategies, a model has been presented to evaluate the performance and choose the appropriate strategies in different conditions. Causal models and state flow have been drawn and model evaluation tests, structure evaluation, and sensitivity analysis have been done to confirm the model validity. Finally, different scenarios have been simulated and analyzed in this model. The information required for modeling and simulating the model has been collected from the Yazd Rubber Industries Complex.

4- RESULTS & DISCUSSION

In the qualitative stage and after content analysis by reviewing articles and zigzag coding, 106 codes from 31 studies were identified as open codes. In this study, it was done. By repeatedly reviewing the identified primary codes and comparing them, the codes with common content and concepts were classified under one concept. In this way, 40 subgroups were extracted. Finally, these codes were classified into 17 groups and 4 general levels of environmental, organization-related, product-related, and functional factors. After extracting the influencing factors on the selection of lean and agile approaches, the flow model has been presented and evaluated in Vansim software. After obtaining the valid model, by changing different variables and scenario analysis, approaches have been analyzed in three different scenarios. A comparison of selected scenarios and policies for each condition shows that, as a strategic strategy, eliminating waste is a priority in all scenarios.

5- CONCLUSIONS & SUGGESTIONS

The current research has theoretical and practical implications. This research is a response to the need for a systematic and comprehensive framework of vital factors in choosing appropriate agile and lean approaches. In this article, the knowledge available in the literature about the agile and lean approach in the supply chain is organized to develop a model for choosing appropriate approaches. On the other hand, organizations do not need fixed degrees of leanness or agility in different situations. The presented dynamic model can examine specific strategies of lean and agile approaches in different conditions and finally provide certain degrees of lean and agility. In the situation that in previous studies, the combination of these two approaches is usually discussed and less attention is paid to the effect of conditions on the level of leanness and agility. Although this study tried to present a dynamic model for choosing lean and agile strategies with a comprehensive look at all conditions, due to the existence of other approaches such as resilient and green, future studies may

examine other effective factors and strategies to present a more comprehensive model.

Keywords: Supply Chain Management, Lean, Agile, System Dynamics, Content Analysis



مدیریت زنجیره تأمین با رویکردهای ناب و چابک:

کاربرد پویایی‌های سیستم

نجمه فارغ

دانشجوی دکتری رشته مدیریت صنعتی، گروه علوم مدیریت، دانشگاه یزد، یزد، ایران

سید محمود زنجیرچی*

استاد گروه علوم مدیریت، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

علی مروتی شریف‌آبادی

دانشیار، گروه علوم مدیریت، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

حبیب زارع احمدآبادی

دانشیار، گروه علوم مدیریت، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

<https://doi.org/10.22067/tmj.2024.89099.1588>

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

مدیریت زنجیره تأمین با انتخاب، ترکیب و اجرای رویکردهای ناب و چابک به علت تضادها و استراتژی‌های متفاوت هریک و از سوی دیگر هم‌افزایی آن‌ها یکی از چالش‌های اساسی مدیران است. پژوهش حاضر با هدف توسعه سیستمی برای انتخاب رویکردهای ناب و چابک در زنجیره تأمین انجام شده است و شامل دو مرحله می‌باشد. در مرحله کیفی با رویکرد تحلیل محتوا و بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردهای چابک و ناب گردآوری شده است. فرایند جمع‌آوری داده‌ها و کدگذاری به صورت زیگزاگی تا رسیدن به اشباع نظری انجام شده است. نهایتاً این کدها در ۱۷ گروه و در ۴ سطح کلی عوامل محیطی، عوامل مرتبط با سازمان، عوامل مرتبط با محصول و عوامل عملکردی طبقه‌بندی شده است. در مرحله کمی و با بهره‌گیری از روش پویایی‌های سیستم، با استفاده از عوامل به دست آمده از مرحله اول و استراتژی‌های ناب و چابک، مدلی جهت ارزیابی عملکرد و انتخاب استراتژی‌های مناسب در شرایط مختلف ارائه شده است. مدل‌های علی و معلولی و حالت-جریان ترسیم شده و تست ارزیابی مدل، ارزیابی ساختار و تحلیل حساسیت نیز جهت تأیید اعتبار مدل انجام گرفته است. نهایتاً سناریوهای مختلف در این مدل شبیه‌سازی و بررسی شده است. مدل پویای ارائه شده قادر است در شرایط مختلف استراتژی‌های از رویکردهای ناب و چابک را بررسی نموده و نهایتاً درجات خاصی از نابی و چابکی را ارائه دهد. اطلاعات مورد نیاز برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی مدل از مجتمع صنایع لاستیک یزد گردآوری شده است.

کلیدواژه‌ها: مدیریت زنجیره تأمین، ناب، چابک، پویایی‌های سیستم، تحلیل محتوا.

* نویسنده مسئول:

zanjirchi@yazd.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۶

صفحات: ۳۳۰-۳۶۱

مقدمه

به تمامی فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و خدمات از مواد اولیه تا مشتری نهایی، زنجیره تأمین می‌گویند. مدیریت زنجیره تأمین شامل برنامه‌ریزی تمام فعالیت‌های درگیر در این زنجیره برای موفقیت کسب و کار است؛ بنابراین برای مدیران زنجیره تأمین، انتخاب و اجرای یک استراتژی بهینه برای درک و رضای خواسته‌های مشتری و بهبود عملکرد ضروری است. تغییرات سریع فناوری (Carvalho; Duarte, 2011)، عدم اطمینان در تقاضای مشتریان (Lotfi & Saghiri, 2017)، پراکندگی جغرافیایی (Amiri; Hosseini Dehshiri & Yousefi Hanoomarvar, 2018)، کاهش سطح موجودی، افزایش پیچیدگی، دشواری هماهنگی و پاندی‌ها و بلایای طبیعی (Negri; Cagno; Colicchia & Sarkis, 2021) زمینه بروز سطح بالایی از عدم اطمینان در زنجیره‌های تأمین را فراهم کرده است که موجب افزایش آسیب‌پذیری زنجیره تأمین شده است. در این میان چندین رویکرد مدیریتی از جمله رویکردهای ناب و چابک به زنجیره‌های تأمین کمک می‌کنند تا با حفظ پویایی به تأمین نیازهای ذی‌نفعان و حفظ شرایط رقابتی بپردازند (Abdollahi; Razmi & Arvan, 2014). این در حالی است که انتخاب و اجرای آن‌ها می‌تواند منجر به چالش‌های متعددی برای مدیران گردد (Carvalho et al., 2011). از نظر راهبردی، انتخاب، ترکیب و اجرای این رویکردها، اهمیت بسیاری دارد، زیرا هر یک از آن‌ها نیاز به استراتژی‌های متفاوتی دارند و هدف خاصی را دنبال می‌کنند. درحالی‌که هدف رویکرد چابک، افزایش سود با توجه به نیاز مشتری با تمرکز بر عوامل محیطی و بازار است، رویکرد ناب بر ایجاد ارزش افزوده برای مشتری با حداقل کردن اتلاف‌ها تمرکز دارد (Cabral; Grilo & Cruz-machado, 2012). از سوی دیگر، اگرچه تضادهایی بین این رویکردها وجود دارد، پژوهش‌ها و تجارب سازمانی نشان می‌دهد که این رویکردها قابلیت ادغام و هم‌افزایی را نیز دارند و می‌توانند با یکدیگر سازگار باشند. برای مثال کاروالهو، آزاودو و کروز ماچادو (۲۰۱۴) به مطالعه موازنه بین رویکردهای مدیریت زنجیره تأمین در چهار شرکت همکار در زنجیره تأمین خودرو در پرتغال پرداختند. در این مطالعه مجموعه‌ای از استراتژی‌های مربوط به هر رویکرد، انتخاب و اثر آن‌ها بر عملکرد زنجیره تأمین از جمله، انعطاف‌پذیری، کیفیت، تحویل و هزینه‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که همه سازمان‌ها به سطح یکسانی از چابکی نیاز ندارند یا لازم نیست همه سازمان‌ها تمام استراتژی‌های ناب را به‌طور کامل اجرا کنند، برخی می‌توانند ناب‌تر یا برخی چابک‌تر باشند.

با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش‌های فراوانی در رابطه با این دو رویکرد صورت گرفته است. در برخی از پژوهش‌ها به بررسی تفاوت این دو رویکرد و عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردهای ناب و چابک پرداخته

شده است. از سوی دیگر بسیاری از پژوهش‌ها به بررسی محرک‌ها، توانمندسازها، پیش‌نیازها و عوامل موفقیت و شکست رویکردهای ناب و چابک پرداختند. گروهی دیگر از پژوهشگران با استفاده از روش‌های متنوع از جمله روش‌های آماری، ریاضی، تحلیلی یا شبیه‌سازی به ترکیب رویکردهای چابک و ناب پرداخته‌اند.

بررسی این پژوهش‌ها بیانگر این واقعیت است که با توجه به تفاوت دو رویکرد ناب و چابک و چالش‌های گوناگون در ترکیب و یا انتخاب هریک از این دو رویکرد، ابتدا لازم است تا عوامل تأثیرگذار بر انتخاب این رویکردها شناسایی گردند. از سوی دیگر بررسی تأثیر خطی و غیرخطی این عوامل بر استراتژی‌ها و عملکرد سازمان در طول زمان باید مورد بررسی قرار گیرد. در طی این فرایند نه تنها باید تمامی شرایط تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها را مورد توجه قرار داد بلکه باید با دیدی عمیق و کل‌نگر به اثرات عوامل مختلف و استراتژی‌ها بر کل سیستم، تصمیم‌گیری نمود؛ بنابراین برای تصمیم‌گیری نیاز به ابزاری است که علاوه بر اینکه قادر به درک پویایی‌های سیستم و اثرات مثبت و منفی شرایط و استراتژی‌ها بر یکدیگر است، با ارزیابی تمامی شرایط و برهم‌کنش‌ها قادر به ارائه بهترین ترکیب اقتضایی باشد؛ بنابراین سؤال اصلی شناسایی عوامل تأثیرگذار بر انتخاب و اجرای موفق رویکردهای ناب و چابک و چگونگی اثرگذاری این عوامل است.

تاکنون در رابطه با مدیریت زنجیره تأمین با رویکردهای ناب و چابک مدل‌های ایستا زیادی کار شده اما آنچه این پژوهش را از دیگر پژوهش‌ها مجزا می‌کند، شناسایی و ارائه مدلی پویا از عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکردهای ناب و چابک، شبیه‌سازی و بررسی اثرات سناریوهای مختلف بر آن است. در این راستا ابتدا سعی شده با تحلیل محتوا و در مروری نظام‌مند تمامی عوامل مؤثر در انتخاب رویکردهای ناب و چابک شناسایی گردد. در مرحله دوم با رویکرد پویایی‌های سیستم با درک عمیق از کل سیستم و تعامل بین اجزای متنوع آن از جمله عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردها و استراتژی‌های ناب و چابک به شبیه‌سازی مدل پرداخته شده است. این مدل به عنوان یک سیستم قادر است با ارزیابی رویکردهای چابک و ناب در شرایط مختلف ترکیبی از بهترین استراتژی‌ها را برای اجرا به مدیران و تصمیم‌گیران پیشنهاد دهد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مدیریت زنجیره تأمین

مدیریت زنجیره تأمین شامل برنامه‌ریزی و مدیریت تمام فعالیت‌های درگیر در زنجیره تأمین است و به عنوان عاملی حیاتی در رقابت‌پذیری سازمان‌ها در نظر گرفته می‌شود. با توجه به چشم‌انداز زنجیره،

اندازه‌گیری عملکرد، تعریف و کنترل فرایندهای مدیریتی امری حیاتی محسوب می‌شود. در این راستا مدیران دائماً در حال توسعه بهترین استراتژی‌ها برای بهبود عملکرد نهاد خود هستند؛ در این میان چندین رویکرد مدیریتی از جمله رویکردهای ناب و چابک در ادبیات موضوع وجود دارد. هر یک از این رویکردها دارای هدف، استراتژی‌ها و محدودیت‌ها و ویژگی‌هایی هستند که آن‌ها را از یکدیگر متمایز می‌نماید. رویکردهای مدیریتی اثر مستقیم بر ویژگی‌های زنجیره تأمین مانند سطح ادغام، سطح موجودی و زمان تأخیر تولید و حمل و نقل دارند و عملکرد زنجیره را تغییر می‌دهند (Carvalho et al., 2011).

رویکرد ناب

فلسفه ناب به دنبال حذف اتلاف‌ها و کاهش هزینه بر اساس خروجی بیش‌تر با منابع کم‌تر با توجه به نیاز مشتریان است (Tortorella; Miorando & Marodin, 2017). حاکم کردن تفکر و اصول ناب در جریان ارزش را مدیریت زنجیره تأمین ناب می‌نامند. زنجیره تأمین ناب، زنجیره‌ای است که با بهبود مستمر، مراحل غیر ارزش‌افزوده و اتلاف‌ها را حذف کند و منجر به افزایش عملکرد گردد (Ruiz-Benitez; López & Real, 2018). تولید به‌هنگام، مدیریت کیفیت جامع، روابط بلندمدت با تأمین‌کننده، حداقل موجودی، کاهش زمان راه‌اندازی و چرخه و نرخ بالاتر استفاده از منابع اقدامات مؤثر در رویکرد ناب است (Bezuidenhout, 2016).

رویکرد چابک

پاسخگویی سریع به تغییرات تقاضا، از نظر حجم و تنوع را چابکی می‌نامند (Agarwal; Shankar & Tiwari, 2007). مفهوم این رویکرد به انتخاب استراتژی مناسب در شرایط عدم اطمینان و ارائه محصول و خدمت به مشتریان در زمان و مکان مناسب اشاره دارد (Piya; Shamsuzzoha; Khadem & Al-Hinai, 2020). توانمندسازی شایستگی‌های جدید به‌منظور واکنش سریع و اثربخش به بازار را مدیریت زنجیره تأمین چابک می‌نامند. زنجیره‌های تأمین چابک می‌توانند به تغییرات ناگهانی و غیرقابل پیش‌بینی که برای اولین بار رخ می‌دهد نیز واکنش مناسب نشان دهند.

پیشینه پژوهش

مطالعات بسیاری در رابطه با مدیریت زنجیره تأمین ناب و چابک انجام شده است. در برخی از پژوهش‌ها به بررسی عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردهای ناب و چابک و تفاوت این دو رویکرد پرداخته شده است. برای نمونه، فیشر (۱۹۹۷)، انتخاب رویکرد ناب یا چابک برای مدیریت زنجیره تأمین را منوط به نوع

محصول (محصولات کاربردی یا نوآورانه) می‌داند. لی (۲۰۰۲) ادعا می‌کند که استراتژی ناب یا چابک را می‌توان با تعیین ویژگی‌های عرضه و تقاضا (در حال تکامل در مقابل عرضه پایدار) برگزید. در برخی از پژوهش‌ها مانند مطالعه هالگرن و اولهاگر (۲۰۰۹) به عوامل داخلی و خارجی که محرک اصلی انتخاب رویکردهای ناب و چابک هستند، اشاره شده است. جذابیت تمایز و رهبری هزینه به‌عنوان عوامل اصلی در انتخاب رویکردهای ناب و چابک در این مطالعه هستند. کاروالهو، دوارت و ماچادو (۲۰۱۱) به بررسی تفاوت‌ها و شباهت‌های رویکردهای مدیریت زنجیره تأمین از جمله رویکردهای ناب و چابک پرداختند و تضاد و همگرایی آن‌ها را بر عملکرد زنجیره تأمین مورد ارزیابی قرار دادند. در مطالعه میسون، نیلور و توپل (۲۰۰۰) تنوع محصولات و تغییر در تقاضا به‌عنوان عوامل اصلی در مهندسی مجدد و انتخاب استراتژی‌های ناب و چابک ذکر شدند. در این مطالعه استاندارد بازار در رابطه با سطح سرویس و قیمت نیز به‌عنوان یکی از عوامل مهم در تصمیم‌گیری و انتخاب رویکرد مناسب اشاره شده است.

در گروه دیگری از مطالعات، پژوهشگران به بررسی عوامل موفقیت و شکست اجرای رویکردها، پیش‌نیازها، محرک‌ها یا توانمندسازهای لازم جهت اجرای موفقیت‌آمیز رویکردها پرداخته‌اند. برای مثال، گارسیا بوئندیا و دیگران (۲۰۲۰) به بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت و شکست اجرای رویکرد ناب پرداخته‌اند. آن‌ها منابع انسانی، عوامل عملیاتی، عوامل استراتژیک، عوامل مرتبط با تأمین‌کنندگان و مشتریان و عوامل اقتصادی را مهم‌ترین عوامل در موفقیت اجرای رویکرد ناب در سازمان‌ها معرفی کردند. در مطالعه‌ای دیگر واسکوئز بوستلو، اولاً و فرناندز (۲۰۰۶) به معرفی محرک‌ها و توانمندسازهای چابکی پرداختند. آشفتگی محیطی به‌عنوان محرک و عواملی از جمله مهندسی هم‌زمان، مدیریت دانش و ادغام در زنجیره به‌عنوان توانمندسازها شناسایی شدند. اوج‌ها (۲۰۲۱) عواملی مانند کیفیت تأمین‌کننده، برنامه کسب‌وکار، مدیریت تقاضا و تمرکز بر مشتری را از جمله توانمندسازهای سازمانی برای نابی برشمرده است. هومدان و دیگران (۲۰۲۰) توانمندسازهای چابکی را به چهار دسته اصلی حساسیت بازار، منبع‌یابی استراتژیک، فرهنگ تغییر سازمانی و همسویی استراتژیک تقسیم کردند.

بررسی این پژوهش‌ها بیانگر این موضوع است که اگرچه مطالعاتی با عناوین مختلف از جمله تفاوت رویکردهای ناب و چابک، محرک‌ها، عوامل موفقیت و شکست، پیش‌نیازها، توانمندسازهای نابی و چابکی صورت گرفته است، با این حال پژوهشی جامع از عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکرد مناسب با در نظر گرفتن تمام این موارد در پیشینه موضوع وجود ندارد، پژوهشی که با در نظر گرفتن تمامی این موارد و نگاهی عمیق به بررسی کلیه عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها پردازد.

آر سوی دیگر و با تمرکز بر روش‌شناسی پژوهش، در گروهی دیگر از مطالعات با استفاده از روش‌های متنوع به ترکیب رویکردهای چابک و ناب پرداخته شده است. برای مثال کی و دیگران (۲۰۱۷) با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری و با اطلاعات ۶۰۴ سازمان چینی به بررسی استراتژی‌های مختلف در طراحی زنجیره تأمین پرداختند. آگروال، شانکار و تیواری (۲۰۰۶) با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای اثر عواملی مانند حساسیت بازار، ادغام فرایندها، اطلاعات و انعطاف‌پذیری را بر انتخاب رویکردهای ناب، چابک و ناب-چابک بررسی کردند. در مطالعه‌ای دیگر، ویند و آراویندارج (۲۰۱۳) با استفاده از رویکرد منطق فازی به ارزیابی مدل‌های ناب و چابک در زنجیره تأمین پرداختند. مه‌رسایی، توبن و شولز-ریتر (۲۰۱۳) با استفاده از شبیه‌سازی رویداد گسسته به بررسی استراتژی‌های ناب و چابک پرداختند.

بررسی پژوهش‌ها، نشان می‌دهد علی‌رغم وجود مطالعات بسیار در زمینه رویکردهای ناب و چابک و ترکیب آن‌ها در زنجیره تأمین، اما فقدان مدلی پویا با اثرپذیری از تمام عوامل مؤثر در اجرای موفقیت‌آمیز رویکردها احساس می‌شود؛ بنابراین به نظر می‌رسد، بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش برای یافتن تمامی عوامل مؤثر و استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها برای بررسی کنش و برهم‌کنش‌ها می‌تواند ضمن پوشش کمبودهای نظری و علمی تأثیر شایانی در انتخاب رویکرد مناسب داشته باشد.

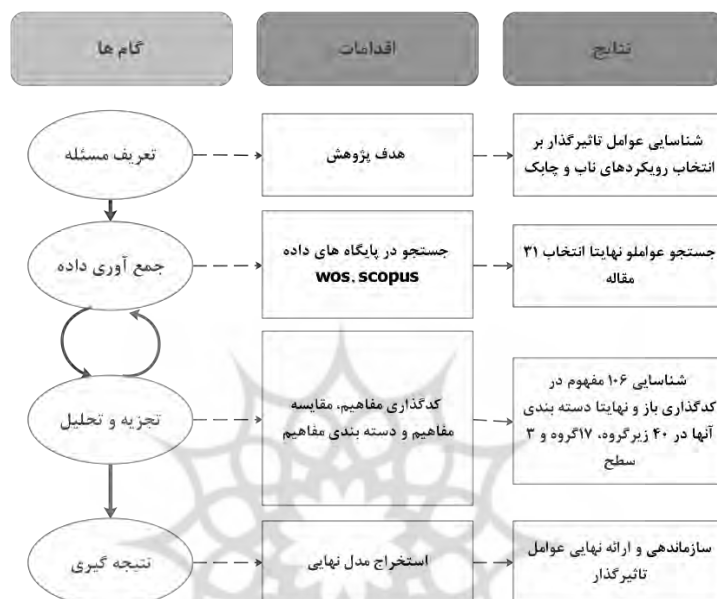
روش‌شناسی پژوهش

مطالعه حاضر در دسته تحقیقات کیفی-کمی قرار دارد. بر اساس مراحل تحقیق در مرحله توسعه مفهومی، مدل در دسته تحقیقات کیفی قرار می‌گیرد. در این مرحله با استفاده از تحلیل محتوا و بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردهای چابک و ناب گردآوری شده است. این مرحله که شامل چهار گام اصلی از تعریف مسئله تا ارائه مدل نهایی می‌باشد در مروری نظام‌مند ارائه شده است. نهایتاً ۱۷ عامل در ۴ سطح کلی عوامل محیطی، عوامل مرتبط با سازمان، عوامل مرتبط با محصول و عوامل عملکردی شناسایی شده است.

در مرحله کمی و با بهره‌گیری از روش پویایی‌های سیستم، با استفاده از عوامل به دست آمده از مرحله قبل مدلی جهت ارزیابی عملکرد و انتخاب استراتژی‌های مناسب در شرایط مختلف ارائه شده است. اطلاعات مورد نیاز برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی مدل از مجتمع صنایع لاستیک یزد گردآوری شده است. در مراحل فرمول‌نویسی و ارزیابی مدل از نظر متخصصان صنعت و دانشگاهی استفاده شده و نهایتاً مدل با استفاده از پارامترهای مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است.

تحلیل کیفی و مرور نظام‌مند عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردهای ناب و چابک

با توجه به اثرگذاری عوامل مختلف بر انتخاب رویکردهای چابک و ناب و پیچیدگی روابط بین این عوامل، رویکردهای کیفی می‌توانند ما را به نتایج بهتری رهنمون سازند. تحلیل محتوا، فرایندی کیفی و تفسیری است و هدف آن کشف مفاهیم و روابط و توضیحات نظری برای پدیده‌های موجود است. با استفاده از مراحل تحلیل محتوا به عنوان چارچوب تحلیل، برای دستیابی عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکردهای ناب و چابک، مدل ۴ مرحله‌ای زیر به کار گرفته شده است (شکل ۱).



شکل ۱: مراحل تحلیل محتوا جهت استخراج عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها

روش مورد استفاده در این پژوهش از ولفسونیکل، فورت مولر و ویلدروم (۲۰۱۳) اقتباس شده است. این روش شناسی بر این واقعیت استوار است که داده‌های تحلیل محتوا می‌توانند از هر منبعی که ممکن است حوزه مورد مطالعه را روشن کند، گردآوری شوند.

تعریف مسئله و جمع‌آوری داده‌ها

مرحله اول شامل تعیین هدف و تشخیص متابع مرتبط با هدف است. هدف پژوهش پیش رو تعیین معیارهای اثرگذار بر انتخاب رویکرد چابک یا ناب در مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد. در گام دوم،

بررسی و تحلیل سیستماتیک ادبیات جهت کشف تئوری مورد استفاده قرار گرفته است. در این راستا مقالات انتخاب شده به عنوان نقطه شروعی برای عمق یافتن عمل می کنند و برای مفهوم سازی و استخراج مدل از داده ها، مورد استفاده قرار می گیرند. در این مسیر، نویسندگان با بررسی کامل متن مقالات، کلمات، عبارات، جملات و پاراگراف های مرتبط مفاهیم را جستجو می کنند. این روش شامل تعامل مستمر بین جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها و اعمال روش های تحلیلی از کد گذاری، مقایسه و یادداشت است.

تجزیه و تحلیل داده ها و نتیجه گیری

در مرحله تجزیه و تحلیل، فرایند کد گذاری صورت می گیرد. کد گذاری رویه ای سیستماتیک است که توسط اشتراوس و کوربین (۱۹۹۰) برای کشف مفاهیم توسعه داده شده است. در این پژوهش، جستجوی مقالات با رابطه معنایی نزدیک با حوزه موضوعی پژوهش که شامل کلمات کلیدی منتخب بود، انجام شد. پایگاه های اطلاعاتی Scopus و web of science به عنوان پایگاه های اصلی و گوگل اسکولار برای اعتبار سنجی جستجوهای قبلی استفاده شد. به همین ترتیب، مقالات منتشر شده در مجلات و کنفرانس های بین المللی با داوری همتا و به زبان انگلیسی، بدون محدودیت زمانی گنجانده شدند. با توجه به اینکه در پیشینه پژوهش معیارهای انتخاب رویکردهای ناب و چابک وجود داشت، علاوه بر جستجو و انتخاب مطالعات این دسته، جستجوی مقالات با کلمات کلیدی مانند محرک های زنجیره تأمین ناب، محرک های زنجیره تأمین چابک، پیش نیازها و موانع زنجیره تأمین ناب و چابک انجام شد.

با توجه به وجود مطالعات زیاد، نویسندگان به جستجو و مطالعه مقالات مرتبط تا یک فهرست اشباع شده ادامه دادند. در این فرایند تعداد نمونه در ابتدا مشخص نشد و استخراج مقالات تا رسیدن به مفهوم اشباع شده از عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردها ادامه یافت. در این مرحله نمونه گیری به صورت هدفمند و با روش گلوله برفی تا رسیدن به اشباع نظری صورت گرفت. در این راستا مقالات مرتبط از پایگاه های داده استخراج و در نرم افزار MAXQDA 2018 وارد شد، سپس با مطالعه متن مقالات، واژه ها و عبارت هایی که به نحوی با انتخاب رویکردهای ناب و چابک در زنجیره تأمین مرتبط بود، استخراج گردید. سپس این واژه ها و عبارت ها نام گذاری شد و به هریک از آن ها کد اولیه ای اختصاص داده شد. این کار تا زمانی که هیچ مفهوم جدیدی اضافه نشود و تغییری در کدها صورت نگیرد ادامه یافت. با بررسی مقالات، نهایتاً ۱۰۶ کد از ۳۱ مطالعه به عنوان کدهای باز شناسایی گردید. در این مطالعه، فرایند جمع آوری داده ها و کد گذاری به صورت زیگزاگی و هم زمان انجام گرفت.

با مرور مکرر کدهای اولیه‌ی شناسایی شده و مقایسه آن‌ها کدهای با محتوا و مفهوم مشترک تحت یک مفهوم طبقه‌بندی شدند. بدین ترتیب ۴۰ زیر گروه استخراج گردید. با مقایسه مستمر مفاهیم و زیر گروه‌ها با یکدیگر، میان زیر گروه‌ها ارتباط برقرار شد و نهایتاً، در قالب ۱۷ گروه طبقه‌بندی شدند. گروه‌ها نهایتاً به چهار دسته کلی عوامل محیطی، عوامل مرتبط با محصول، عوامل سازمانی و عوامل مرتبط با عملکرد دسته‌بندی شدند. طبقه‌بندی کدها با دو معیار همگنی درونی و ناهمگونی خارجی (Patton, 2002) بر اساس قضاوت انجام گرفت. فرایند کدگذاری به شکلی پویا، مداوم، هدفمند و شاور صورت گرفت و در نهایت ساختار کلی از عوامل ارائه شد. صحت، سودمندی و جامع بودن طبقه‌بندی توسط نویسندگان مورد ارزیابی و تأیید نهایی قرار گرفت. جدول ۱ روابط بین مفاهیم، زیر گروه‌ها، گروه‌ها و سطوح آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول (۱): گروه‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردهای ناب و چابک

سطح	گروه	زیر گروه	مفاهیم	مراجع
عوامل محیطی	چالش‌های محیطی	پویایی	تغییر در محیط کسب و کار، تغییرات در محیط رقابتی، تأمین کنندگان، رقبا، تغییرات در محیط عمومی (جامعه و فناوری). به‌روزرسانی‌های سریع فناوری، آشفتگی	(Prajogo; Mena & Nair, 2018) (Zimmermann; Ferreira & Moreira, 2020) (Arora & Sivakumar, 2014) (Zhu & Gao, 2021) (Jamali; Asl; Zolfani &) (Šaparauskas, 2017)
		پیچیدگی	پیچیدگی محیطی، خصوصیت	(Prajogo et al., 2018) (Vázquez-Bustelo; Avella & Fernández, 2007) (Gligor; Esmark & Holcomb, 2015)
		کمبود منابع	بخشندگی محیط، کمبود منابع	(Gligor et al., 2015)
		وقایع طبیعی	اختلالات طبیعی، وقایع طبیعی	(Lenort & Wicher, 2012)
	عوامل رقابتی	استانداردهای بازار	استانداردهای بازار برای زمان تأخیر و خدمات	(Zimmermann et al., 2020) (Fisher, 1997)
		جهانی‌سازی	جهانی‌شدن، درجه بین‌المللی شدن	(Walter, 2021) (Kusmantini; Haryono; Untoro & Setiawan, 2018)
	عوامل مرتبط با مشتری	تنوع تقاضا	تنوع نیازهای مشتری	(Al Humdan; Shi & Behnia, 2020) (Zhu & Gao 2021)
		عدم قطعیت تقاضا	عدم قطعیت تقاضا، پیش‌بینی پذیری تقاضا، تقاضای بازار	(Agarwal et al., 2006) (ojha, 2021) (Mao; Li; Qi & Jia, 2009) (Birhanu; Lanka & Neelakanteswara) (Rao, 2014)
		الزامات و پشتیبانی خریدار	الزامات خریدار، فشار مشتریان، فشار خرده‌فروشان، پشتیبانی خریداران	(Mason-Jones; Naylor & Towill,) (2000) (Ambe 2012)

عوامل مرتبط با تأمین کنندگان	عدم قطعیت در تأمین	عدم قطعیت عرضه، نوسانات عرضه	(Birhanu et al., 2014) (Bezuidenhout, 2004)
	استراتژی‌های تأمین کنندگان	تمایل تأمین کنندگان، تاکتیک تأمین کنندگان، ساختار بالادست، فرآیندهای خارجی بالادست، فشار تأمین کنندگان	Jajja; Kannan; Shaukat & Hassan,) (2016 (Al Humdanet al., 2020)
	سیاست‌های دولتی	سیاست‌های دولتی	(Walter, 2021)
	قوانین و سیاست‌های دولتی	قوانین و مقررات، فشارهای نظارتی	(Luthra; Garg & Haleem, 2015)
عوامل مرتبط با محصول	چرخه عمر محصول	چرخه عمر محصول	Vonderembse; Uppal; Huang &) (Dismukes, 2006 (Fisher, 1997) (Zhu & Gao, 2021)
	حجم تولید محصول	حجم تولید محصول	(Mao et al., 2009)
	تنوع محصول	تنوع محصول	(Ambe, 2012) (Vonderembse et al., 2006) (Agarwal et al., 2006) (Fisher, 1997) (Mao et al., 2009)
عوامل سازمانی	توانمندی‌های عملکردی	عملکرد گذشته	(Gligor et al., 2015) (Mao et al., 2009) (Uhrin; Moyano-Fuentes & Cámara,) (2020)
	تعهد مدیریت	سیستم اندازه‌گیری عملکرد مؤثر	Garcia-Buendia; Moyano-Fuentes;) (Maqueira-Marín & Cobo, 2021)
	تعهد مدیریت	تعهد مدیریت	(Garcia-Buendia et al., 2021) (Bezuidenhout, 2004) (Caniato; Caridi; Crippa & Moretto, 2012)
	فرهنگ	جهت‌گیری فرهنگی	(Garcia-Buendia et al., 2021) (Mao et al., 2009)
	رویکرد استراتژیک	چشم‌انداز و برنامه استراتژیک	(Ambe, 2017) (Chan; Ngai & Moon, 2017) (Zhu & Gao, 2021)
		جهت‌گیری یادگیری	(Zhu & Gao, 2021)
		گرایش کارآفرینی	(Zhu & Gao, 2021)
		استراتژی رقابتی	(Zhu & Gao, 2021) (Hallgren & Olhager, 2009)

	استراتژی تأمین	منبع یابی، انتخاب تأمین کننده، مشارکت تأمین کننده، سیاست خرید	(Ambe, 2017) (Garcia-Buendia et al., 2021) (Agarwal et al., 2006)
	استراتژی قیمت گذاری	استراتژی قیمت گذاری	(Al Humdan et al., 2020) (Ambe, 2017)
	آموزش و توسعه کارکنان	آموزش و توسعه کارکنان	(Zhu & Gao, 2021)
	گرایش فناوریانه	گرایش فناوری، تحقیق و توسعه	(Zhu & Gao, 2021)
رویکرد اطلاعاتی	دسترسی اطلاعات	دسترسی به اطلاعات جدید خارجی، عدم آگاهی، فقدان اطلاعات و درک کافی، سیستم اطلاعاتی	(Ambe, 2017) (Zhu & Gao, 2021) (Garcia-Buendia et al., 2021) (Christopher, 2000)
	اعتماد و اشتراک گذاری اطلاعات	انتشار اطلاعات، شبکه سازی، صنعت ۴.۰، بلاک چین، اعتماد	(Al Humdan et al., 2020) (Christopher, 2000)
رویکرد مشارکتی	همکاری	همکاری طراحان محصول و تأمین کنندگان، همکاری شرکا، روابط بلندمدت با مشتریان و تأمین کنندگان	(Caniato et al., 2012) (Ambe, 2012) (Mao et al., 2009) (Christopher, 2000)
	ادغام	یکپارچه سازی زنجیره ارزش، یکپارچه سازی زنجیره تأمین	(Vázquez-Bustelo et al., 2007) (Yusuf; M. Sarhadi & Gunasekaran, 1999) (Ambe, 2012)
ظرفیت منابع	سرمایه انسانی	فقدان کارشناسان، فقدان تخصص، مدیریت دانش، سرمایه انسانی	(Vázquez-Bustelo et al., 2007) (Garcia-Buendia et al., 2021)
	قدرت مالی	قدرت مالی، محدودیت های مالی، هزینه اجرا و نگهداری بالا، هزینه اولیه و جایگزینی	(Jamali et al., 2017) (Garcia-Buendia et al., 2021)
	توانمندی های زیرساختی	ویژگی ها و توانمندی ساخت، بهره وری لجستیک، قابلیت های تکنولوژیکی	(Chan; Ngai & Moon, 2017) (Garcia-Buendia et al., 2021) (Yusuf et al., 1999)
ویژگی های سازمان	موقعیت جغرافیایی	موقعیت جغرافیایی شرکت	(Ambe, 2017)
	اندازه	اندازه شرکت	(Gligor et al., 2015)
	قدمت	سن شرکت	(Gligor et al., 2015)
عملکرد	عملکرد عملیاتی	رضایت مشتری، کیفیت محصول، بهبود رقابت، سرعت تحویل، بهبود خدمات	(Mason-Jones et al., 2000) (Carvalho et al., 2011) (Ambe, 2017)
	عملکرد اقتصادی	مزایای اقتصادی، سود	(Mason-Jones et al., 2000)
عوامل عملکردی			

تجزیه و تحلیل کمی با پویایی‌های سیستم

مدل‌های شبیه‌سازی در شرایط پیچیده بر سایر مدل‌ها از جمله مدل‌های تحلیلی ارجح هستند. این بدین دلیل است که نمی‌توان بسیاری از جنبه‌های رفتاری و برهم‌کنش‌های واقعی را با مدل‌های ریاضی فرموله کرد. درحالی‌که در شبیه‌سازی با در نظر گرفتن پاره‌ای از مفروضات می‌توان به این مهم دست یافت. روش پویایی‌های سیستم یکی از ابزارهای شبیه‌سازی مبتنی بر تفکر سیستمی است. این روش با در نظر گرفتن روابط اجزای سیستم و برهم‌کنش‌های آن به پیش‌بینی رفتار سیستم در طول زمان می‌پردازد. استفاده از حلقه‌های بازخورد، روابط غیرخطی، تأخیرها و متغیرهای حالت و جریان اساس تمایز این روش از سایر روش‌ها است. روش سیستم‌های پویا با توجه به این نکته که رفتار کل سیستم می‌تواند متفاوت از رفتار اجزای آن باشد، رفتار یک سیستم پیچیده و متأثر از عوامل مختلف را ارائه می‌دهد.

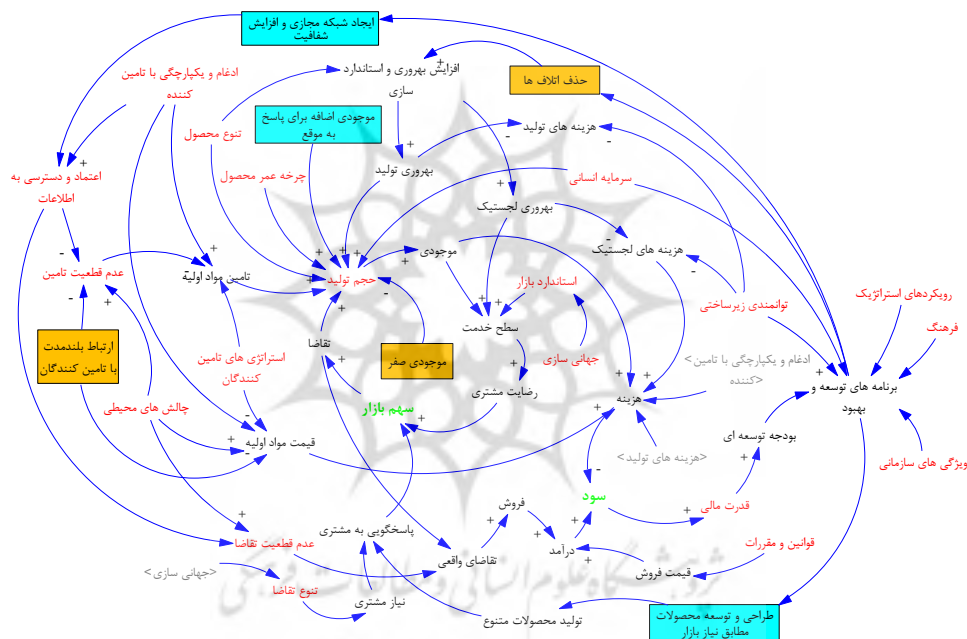
نمودار علی و معلولی

یکی از نمودارهای مورد استفاده در الگوی پویایی‌های سیستم نمودارهای علی و معلولی است. در این نمودار ارتباط بین متغیرهای مدل نمایش داده می‌شود و درک بهتری از سیستم به دست می‌آید. در این بخش مدلی از فعالیت‌های مجتمع صنایع لاستیک یزد و عوامل مختلف تأثیرگذار با رنگ قرمز تصویر شده است (شکل ۲). یکی از حلقه‌های اصلی در این نمودار، حلقه میانی شامل حجم تولید است. علاوه بر تقاضا، چرخه عمر محصول و تنوع محصولات اعم از نوآورانه یا کاربردی، ظرفیت، نیروی انسانی و میزان تأمین مواد اولیه بر مقدار تولید اثرگذارند. در این حلقه تقویت شونده با افزایش حجم تولید، موجودی افزایش می‌یابد و در ادامه با افزایش سطح خدمت و رضایت مشتری سهم بازار افزایش یافته، تقاضا نیز افزایش می‌یابد. در نهایت با افزایش تقاضا، حجم تولید افزایش خواهد یافت. از سوی دیگر افزایش موجودی منجر به افزایش هزینه‌های نگهداری شده و بر سود شرکت اثر منفی دارد. اگرچه سطح خدمت بر اساس موجودی و بهره‌وری لجستیک تعیین می‌گردد، اما استاندارد بازار مشخص‌کننده میزان اثرگذاری آن بر رضایت مشتری است که این استاندارد در شرایط جهانی‌سازی و حرکت به سمت بازارهای خارجی تغییر می‌یابد.

افزایش تقاضا می‌تواند باعث افزایش فروش و کسب درآمد بالاتر شود، اما تقاضای واقعی می‌تواند تحت شرایط عدم قطعیت متفاوت از تقاضای پیش‌بینی شده باشد. این عدم قطعیت تقاضا با افزایش چالش‌های محیطی دچار نوسانات گسترده‌تری می‌گردد. تغییر در محیط کسب و کار، به‌روزرسانی‌های سریع فناوری، آشفته‌گی محیط اجتماعی، کمبود منابع، وقایع طبیعی و همه‌گیری از جمله عوامل محیطی هستند که

شکل ۲: مدل علی و معلولی از فعالیت‌ها و عوامل مؤثر بر انتخاب رویکردها

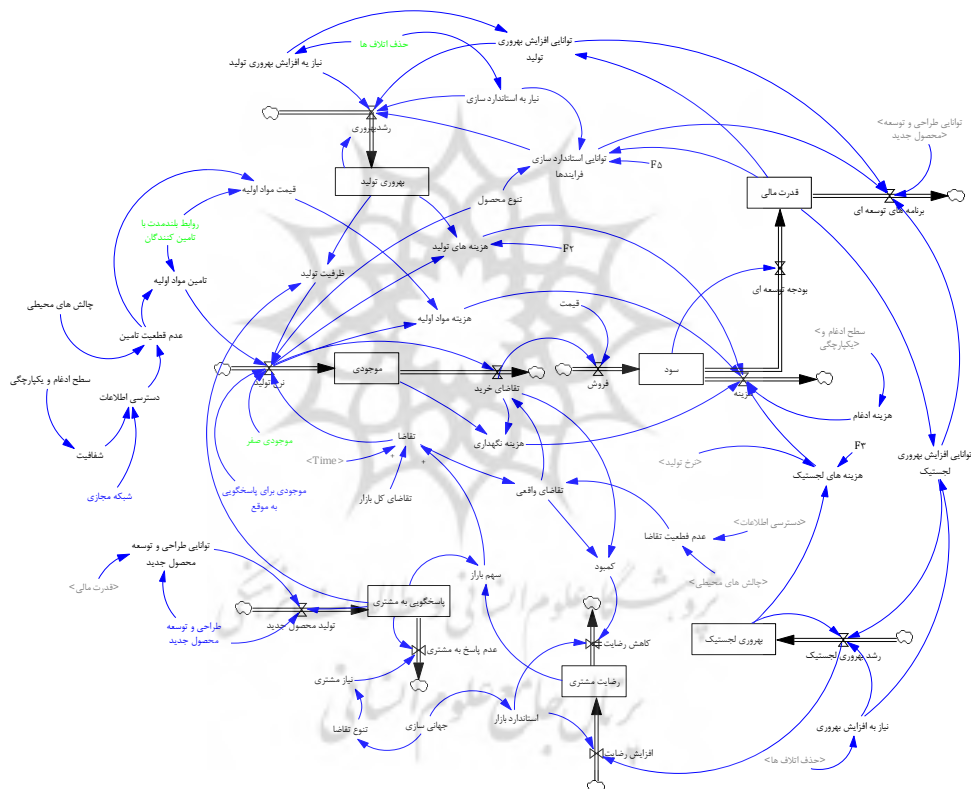
با توجه به هدف رویکردهای ناب و چابک، هریک از این دو رویکرد استراتژی‌های متفاوتی را دنبال می‌کنند. تولید به هنگام، مدیریت کیفیت جامع، روابط بلندمدت با تولیدکننده، حداقل کردن موجودی، کاهش زمان چرخه و راه‌اندازی و نرخ استفاده بالاتر از منابع اقدامات مؤثر در رویکرد ناب است (Carvalho et al., 2014). در این پژوهش با نظرسنجی از مدیران سازمان استراتژی‌های حداقل کردن موجودی، حذف اتلاف‌ها و ارتباط بلندمدت با تأمین‌کنندگان به‌عنوان استراتژی‌های ناب موردبررسی قرار گرفته‌اند. رویکرد چابک به انتخاب استراتژی مناسب در شرایط عدم اطمینان اشاره دارد (Piya et al., 2020). برای دستیابی به این هدف و با نظر مدیران، استراتژی‌های تولید محصولات متنوع، ایجاد شبکه‌های مجازی و موجودی اضافی برای پاسخگویی به مشتری به‌عنوان استراتژی‌های چابک در نظر گرفته شده است. شکل ۳ ارتباط این استراتژی‌ها را با عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها نشان می‌دهد.



شکل ۳: نمودار علی و معلولی استراتژی‌های ناب و چابک

نمودار حالت-جریان

در نمودار حالت-جریان با کمی‌سازی مدل به بررسی روابط و تعاملات بین متغیرها پرداخته می‌شود. روابط و کمیت‌های نمودار جریان که در شکل زیر ارائه شده است، بر اساس مدل علی و معلولی، ادبیات موضوع و نظر خبرگان به دست آمده است. در ساخت این نمودار از توابع عددی، فرمول‌های کمی و روابط کیفی استفاده شده است. با توجه به شکل ۴ سود، بهره‌وری تولید و لجستیک، قدرت مالی، موجودی، میزان پاسخگویی به مشتری و رضایت مشتری متغیرهای حالتی هستند که تحت تأثیر متغیرهای جریان یا نرخ تغییر می‌کنند. تأثیر بسیاری از متغیرها در فرموله کردن کمیت خود را نشان می‌دهند. برای مثال توانمندی زیرساختی بر بهره‌وری، حداکثر و حداقل تولید یا ظرفیت تولید بر هزینه لجستیک و سایر هزینه‌ها تأثیر می‌گذارد. برخی از عوامل نیز برای ساده‌تر شدن در مدل جریان حذف شده‌اند. برای مثال تأثیر قوانین و سیاست‌های دولت در قیمت لحاظ شده و تغییر قیمت می‌تواند نشان‌دهنده تأثیر این عامل باشد.



شکل ۴: نمودار حالت-جریان از فعالیت‌ها، عوامل تأثیرگذار و استراتژی‌های ناب و چابک

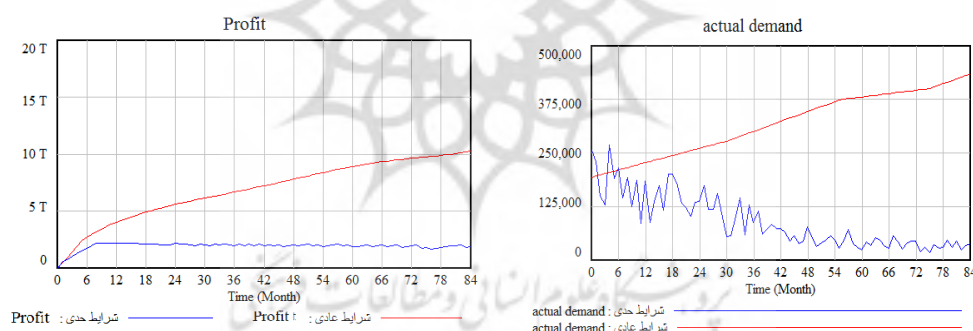
اعتبارسنجی مدل

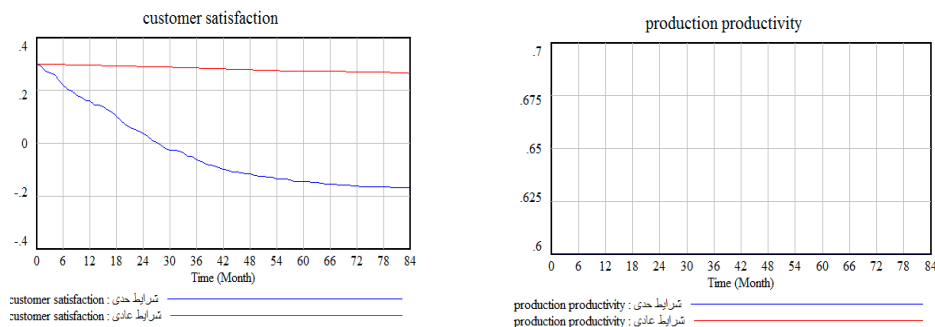
اعتبارسنجی مدل پس از فرایند مدل‌سازی به یافته‌های پژوهش اعتبار می‌بخشد. این فرایند جهت تأیید مدل و بررسی نزدیکی آن به دنیای واقعی انجام می‌گردد. در این راستا آزمون‌های زیر انجام شده است.

الف) تست ارزیابی ساختار مدل: در این آزمون، سازگاری ساختار مدل با دانش موجود در رابطه با سیستم مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در این پژوهش متغیرهای تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها و استراتژی‌های متناسب با رویکردهای ناب و چابک بر اساس تحلیل محتوا و پیشینه پژوهش به دست آمده‌اند. از سوی دیگر ساختار مدل و روابط موجود با بهره‌گیری از خبرگان زنجیره تأمین و سازمان مورد پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. علاوه بر این ساختار کلی مدل با توجه به پیش‌فرض‌های مدل‌سازی پویایی سیستم در نرم‌افزار ونسیم بررسی و تأیید شد.

ب): تست ارزیابی پارامترها: در این تست مقادیر پارامترها بررسی می‌گردد. در این مطالعه، برازش پارامترهای مدل بر اساس نظر خبرگان زنجیره تأمین و سازمان مورد نظر و پیشینه پژوهش بررسی شد و مورد تأیید قرار گرفت.

ج) تحلیل حساسیت: در این تست رفتار منطقی سیستم در شرایط حدی مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور رفتار مدل با در نظر گرفتن متغیر چالش‌های محیطی به‌عنوان یکی از عوامل مهم تأثیرگذار به مقدار حدی یک یعنی شرایط با چالش محیطی بسیار زیاد مورد بررسی قرار گرفت. در شکل ۵ برخی از متغیرهای سیستم تحت شرایط عادی و حدی نشان داده شده است.





شکل ۵: نمودار متغیرها در شرایط حدی و عادی

رفتار شبیه‌سازی شده نشان می‌دهد با افزایش چالش‌های محیطی، تقاضای واقعی دچار نوسان شدید شده و از روند پیش‌بینی شده فاصله می‌گیرد. علاوه بر این در شرایط عدم اطمینان پیش آمده و بدون در نظر گرفتن استراتژی‌های مناسب سود دچار کاهش شدید و رضایت مشتریان نیز به گونه‌ای چشمگیر کاهش می‌یابد. این در حالی است که بهره‌وری تولید هیچ گونه تغییری نداشته و با شرایط قبل یکسان می‌باشد. این عدم تأثیر ناشی از عدم وجود رابطه بین بهره‌وری تولید و شرایط محیطی است.

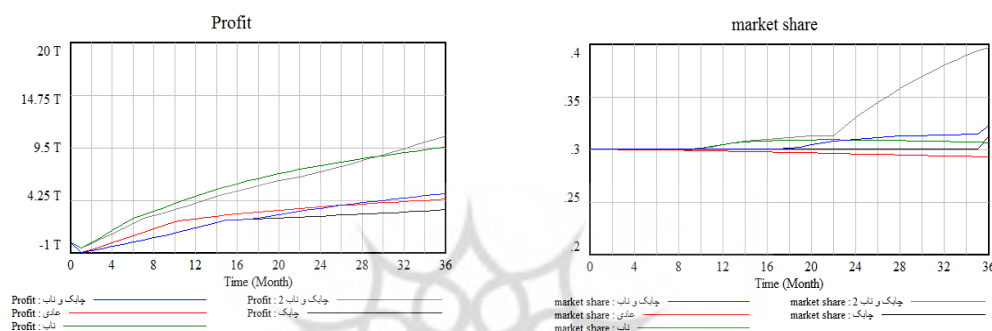
شبیه‌سازی و ارزیابی رویکردهای ناب و چابک

پس از دستیابی به مدل معتبر، می‌توان با تغییر متغیرهای مختلف و سناریوپردازی به مقایسه نتایج پرداخت. یکی از مزیت‌های اصلی شبیه‌سازی پویایی سیستم، سناریوپردازی و اخذ سیاست‌های مختلف با ارزیابی این سناریوها است.

سناریوی اول: حداقل عدم قطعیت محیطی

در سناریو اول با در نظر گرفتن حداقل تأثیرات محیطی به ارزیابی مدل پرداخته شده است و عواملی مانند چالش‌های محیطی، عدم قطعیت تقاضا و تأمین، حداقل ممکن در نظر گرفته شده‌اند سپس مدل بدون در نظر گرفتن استراتژی و با استراتژی‌های ناب و چابک اجرا شده است. مقادیر سود و سهم بازار به عنوان مهم‌ترین عوامل عملکردی در شکل ۶ نشان داده شده است. در این سناریو علاوه بر اجرای تمام استراتژی‌های ناب و چابک به عنوان یک سیاست انتخابی به ارزیابی سیاست ناب با اجرای تمام استراتژی‌ها و استراتژی پاسخگویی به نیاز مشتریان و طراحی و توسعه محصولات جدید به عنوان استراتژی چابک تحت عنوان ناب و چابک ۲ پرداخته شده است. آنچه از بررسی سیاست‌های مختلف به دست می‌آید نیاز سازمان به حرکت به سمت استراتژی‌های ناب است. با توجه به قیمت‌گذاری دستوری توسط دولت حاشیه

سود بالا نیست و سازمان برای حداکثر کردن سود باید به سمت پیاده‌سازی استراتژی‌های ناب برای حداقل کردن اتلاف‌ها و بالا بردن بهره‌وری پیش رود. از سوی دیگر با توجه به سهم پایین سازمان از کل تقاضا، استراتژی طراحی و توسعه محصولات جدید باید در دستور کار قرار گیرد که با توجه به نیاز به بودجه بالا برای پیشبرد این استراتژی، ابتدا سازمان باید با افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها قدرت مالی را افزایش دهد تا بتواند به سمت سیاست‌های جدید گام بردارد. در این شرایط ایجاد روابط بلندمدت با تأمین‌کنندگان برای کاهش هزینه مواد اولیه نیز می‌تواند سازمان را در رسیدن به اهداف یاری رساند. این در حالی است که در چنین شرایطی سازمان به گسترش شبکه‌های مجازی و پایش محیطی نیاز چندانی ندارد. علاوه بر این موجودی اضافه با توجه به شرایط پایدار تنها هزینه‌های نگهداری را افزایش می‌دهد.

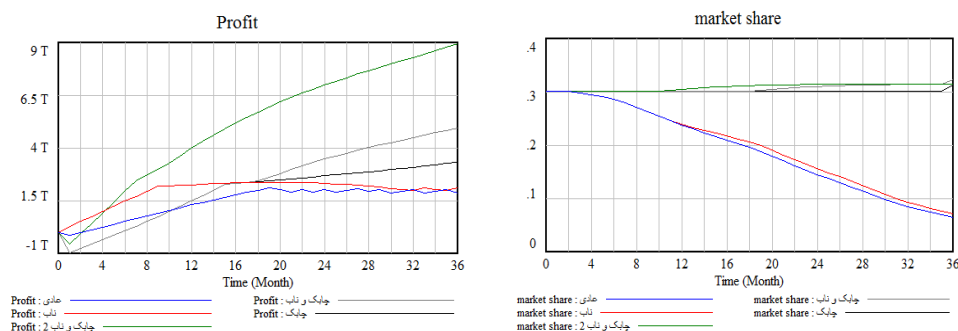


شکل ۶: متغیرهای عملکردی تحت استراتژی‌های مختلف در شرایط عدم قطعیت محیطی

سناریوی دوم: حداکثر عدم قطعیت محیطی

در شرایط عدم قطعیت و ناپایداری محیطی، عرضه و تقاضا دچار نوسات زیادی شده و کم‌تر از روند پیش‌بینی شده تبعیت می‌کنند؛ بنابراین ایجاد شبکه‌های مجازی و پایش محیطی از اولویت‌های سازمان است. موجودی اضافه نیز اگرچه هزینه‌ها را افزایش می‌دهد اما برای رویارویی با عدم قطعیت‌های موجود لازم‌الاجراست. این در حالی است که در چنین شرایطی سازمان باید تمرکز را بر حفظ شرایط موجود قرار دهد و استراتژی توسعه محصولات جدید در اولویت‌های بعدی سازمان قرار می‌گیرد؛ بنابراین استراتژی چابک و ناب ۲ بدون در نظر گرفتن استراتژی توسعه محصولات جدید در اولویت قرار می‌گیرد. با این حال شرایط فعلی سازمان از جمله بهره‌وری نه‌چندان بالا و سیاست‌های دستوری و قیمت فروش بر سود سازمان

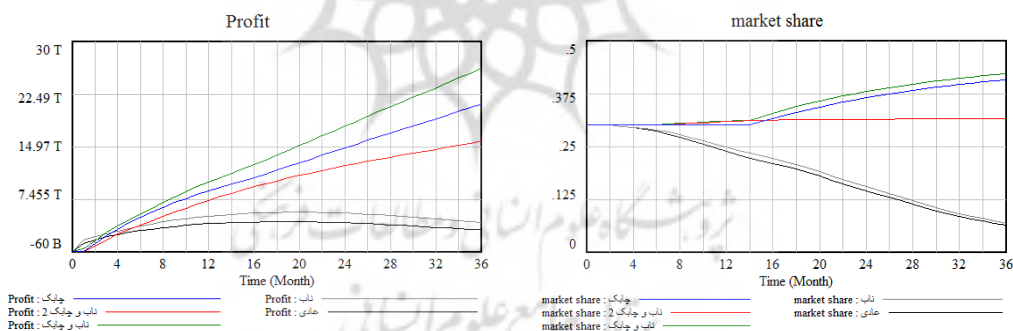
اثر مستقیم داشته و پیاده‌سازی استراتژی حذف اتلاف‌ها و افزایش بهره‌وری باید در اولویت فعالیت‌های سازمان قرار گیرد (شکل ۷).



شکل ۷: متغیرهای عملکردی تحت استراتژی‌های مختلف در شرایط حداکثر عدم قطعیت محیطی

سناریوی سوم: حداکثر عدم قطعیت محیطی همراه با افزایش قیمت فروش

در این سناریو اگرچه سازمان با عدم قطعیت محیطی بالا روبه‌رو است اما سیاست‌های دولت قیمت‌های بالاتری را برای فروش در بازار برای سازمان در نظر گرفته است. در چنین شرایطی با توجه به بهره‌وری پایین اگرچه استراتژی‌های ناب می‌توانند در افزایش سودآوری مؤثر باشند اما اولویت با استراتژی‌های چابکی بوده و با توجه به قدرت مالی بالا سازمان قادر است بر استراتژی توسعه محصولات جدید و افزایش سهم بازار تمرکز نماید. شرایط ناب و چابک ۲ بیانگر انتخاب این استراتژی‌ها است (شکل ۸).



شکل ۸: متغیرهای عملکردی در شرایط حداکثر عدم قطعیت محیطی همراه با افزایش قیمت فروش

مقایسه سناریوها و سیاست‌های منتخب برای هر شرایط در جدول ۲ نشان داده شده است. نگاه کلی بیانگر این موضوع است که حذف اتلاف‌ها به‌عنوان استراتژی راهبردی در تمام سناریوها در اولویت قرار دارد. حذف اتلاف یکی از اصول پایه‌ای سیستم‌های تولید ناب است. اتلاف‌های موجود در تولید، اتلاف حمل‌ونقل، منابع انسانی، دوباره‌کاری‌ها و تعمیرات از جمله مهم‌ترین اتلاف‌هایی هستند که با شناسایی و حذف آن‌ها می‌توان به بهره‌وری بالاتر دست یافت.

سیاست راهبردی دیگر طراحی و توسعه محصولات جدید و افزایش سهم بازار است. با توجه به هزینه‌های بالای توسعه محصول جدید، سازمان باید از قدرت مالی مناسبی برای سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها برخوردار باشد. در سازمان مذکور با توجه به قیمت‌گذاری دستوری و حاشیه سود پایین، تأمین این هزینه‌ها برای سازمان دشوار است. در چنین شرایطی سازمان با افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها قادر است در بلندمدت با تأمین مالی به توسعه محصول جدید پرداخته و سهم بازار خود را افزایش دهد. این در صورتی است که با قیمت‌گذاری آزاد یا افزایش قیمت توسط دولت نیز، توان و قدرت مالی سازمان برای ورود به عرصه‌های جدید باز خواهد شد.

جدول (۲): مقایسه سناریوهای مختلف بر اساس سیاست‌های منتخب

ردیف	سناریو	شاخص عملکرد	سیاست‌ها				
			حذف اتلاف‌ها	موجودی صفر	روابط با تأمین‌کنندگان	شبکه مجازی	موجودی جدید
۱	حداقل عدم قطعیت محیطی	سود سهم بازار					
۲	حداکثر عدم قطعیت محیطی	سود سهم بازار					
۳	حداکثر عدم قطعیت محیطی همراه با افزایش قیمت فروش	سود سهم بازار					

بحث و نتیجه

انتخاب، ترکیب و اجرای رویکردهای ناب و چابک یکی از چالش‌های راهبردی مدیران است. این مسئله با توجه به تضادها و شرایط متفاوت سازمان‌ها می‌تواند با حساسیت بیشتری برای تصمیم‌گیرندگان ادغام گردد؛ بنابراین برای انتخاب استراتژی‌های مناسب و موفقیت در اجرای آن‌ها نیاز است تا مدیران

مجموعه‌ای از عوامل را برای تصمیم نهایی در نظر بگیرند. از سوی دیگر با توجه به تعدد عوامل و اثرات متفاوت و پیچیده این عوامل بر یکدیگر و بر انتخاب استراتژی‌ها، تصمیم‌گیری به فرایندی دشوار تبدیل می‌گردد که با ابزارها و روش‌های ریاضی و در چهارچوب روابط خطی از دنیای واقعی فاصله می‌گیرد. مطالعات پیشین بیانگر وجود عوامل مختلف تأثیرگذار در انتخاب رویکردهاست؛ برای مثال در بسیاری از مطالعات پیشین به بررسی عوامل پیش‌نیاز و یا شکست در انتخاب رویکردها پرداخته شده است (Garcia- Buendia et al., 2021, Vázquez-Bustelo et al., 2007)؛ اما هیچ‌کدام دیدگاهی کامل از کلیه عوامل اعم از پیش‌نیازها، محرک‌ها و عوامل موفقیت و شکست را ارائه نمی‌دهند. دیدگاهی که نه تنها به عوامل محیطی و خارج از دسترس سازمان توجه کند بلکه بتوان با توجه به شرایط داخلی و سازمانی متفاوت و با نگاهی جامع به انتخاب استراتژی‌ها پرداخت.

در این مطالعه ابتدا با تحلیل محتوا و بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش، عوامل تأثیرگذار بر انتخاب و اجرای موفقیت‌آمیز رویکردهای ناب و چابک شناسایی شد. در این مرحله و با تحلیل محتوای مطالعات گذشته، ۱۰۶ مفهوم مرتبط با انتخاب رویکردهای ناب و چابک استخراج گردید. این مفاهیم برگرفته از تمامی عوامل از جمله پیش‌نیازها، عوامل محرک، عوامل موفقیت و شکست رویکردهای ناب و چابک بود. مفاهیم مستخرج در یک فرایند زیگزاگی با توجه به نظر خبرگان و بر اساس معیارهای همگنی داخلی و ناهمگنی خارجی در ۴۰ زیرگروه و ۱۷ گروه طبقه‌بندی شدند. نهایتاً این گروه‌ها با توجه به مفهوم و قرابت به چهار دسته عوامل محیطی، سازمانی، مرتبط با محصول و عملکردی تقسیم شدند. در این مرحله جدولی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها ارائه شد.

پس از تعیین عوامل مختلف تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها، روش و ابزار تصمیم‌گیری بر فرایند تصمیم‌گیری و انتخاب نهایی بسیار مؤثر است. در مطالعات پیشین از روش‌های متفاوتی برای تصمیم‌گیری استفاده شده است. روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تحلیلی، روش‌های ریاضی و آماری از جمله روش‌های پرکاربرد در این رابطه هستند (Agarwal et al., 2006). روش‌های شبیه‌سازی یکی دیگر از ابزارهای مورد استفاده در این زمینه هستند. مه‌رسایی، توبن و شولز-ریتر (۲۰۱۳) در مطالعه خود با استفاده از شبیه‌سازی رویداد گسسته به بررسی استراتژی‌های ناب و چابک پرداختند. با این حال به نظر می‌رسد این روش‌ها با نگاه ایستا به مسئله قادر به بررسی پیچیدگی‌های حاصل از تعدد عوامل و انطباق با محیط واقعی نیستند. در پویایی‌های سیستم مدل‌های توسعه‌یافته بر خلاف مدل‌های ذهنی کاملاً صریح هستند. در این روش با استفاده از الگوهای مبتنی بر تفکر سیستمی و روابط بین اجزای سیستم، رفتار سیستم در طول زمان

پیش‌بینی می‌شود. این روش ادعا می‌کند که رفتار کلی سیستم مجزا از رفتار تک‌تک اجزای آن است. مشخصه اصلی پویایی سیستم، شفاف‌سازی ساختار درونی سیستم، برای تجزیه و تحلیل بررسی روابط متقابل بین اجزای سیستم و تغییرات در روابط درون سیستم است. این روش مجموعه‌ای از ابزارها و تکنیک‌ها برای توسعه مدل‌های ریاضی از سیستم‌های اجتماعی پیچیده است که بر خلاف روش شبیه‌سازی رویداد گسسته که به دنبال مدل‌سازی نقطه به نقطه مدل است، رفتار می‌کند.

در این مطالعه و در مرحله دوم مدل پویایی از عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها و استراتژی‌های ناب و چابک برای شرکت مجتمع صنایع لاستیک یزد رسم شد. این روش با توجه به توانمندی پویایی‌های سیستم در مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده قادر به ارائه تعاملات و ارتباطات غیرخطی پیچیده است. تست ارزیابی مدل، ارزیابی ساختار و تحلیل حساسیت نیز جهت تأیید اعتبار مدل انجام گرفت. در نهایت سناریوهایی مختلف با توجه به شرایط حال حاضر سازمان که شامل عوامل سازمانی و عوامل مرتبط با محصول بود و با تغییر عوامل محیطی مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی مدل‌ها نشان داده شد که با توجه به ساختار و توانمندی‌های سازمانی و در شرایط متفاوت کدام استراتژی‌ها می‌توانند در طول زمان سازمان را به موفقیت‌های بلندمدت رهنمون سازند. علاوه بر این در این مدل استراتژی‌های متفاوت چابک و ناب مورد سنجش قرار گرفت که بیانگر این موضوع بود که سازمان در شرایط متفاوت نیاز به درجات متفاوتی از نابی و چابکی دارد.

پژوهش حاضر دارای مفاهیم نظری و کاربردی است. این پژوهش پاسخی به نیاز به چارچوبی نظام‌مند و جامع از عوامل حیاتی در انتخاب رویکردهای مناسب چابک و ناب است. در این مقاله دانش موجود در ادبیات در مورد رویکرد چابک و ناب در زنجیره تأمین جهت توسعه مدلی برای انتخاب رویکردهای مناسب سازمان‌دهی شده است. نتیجه این کار نیز بنیادی برای محققان آینده برای گسترش یافته‌های قبلی و شناسایی سایر عوامل بالقوه کمک‌کننده را مفهوم‌سازی می‌کند که برای مطالعات بیش‌تر در این زمینه مفید خواهد بود.

این مطالعه دارای اهمیت کاربردی در مدیریت زنجیره تأمین نیز است. در مورد موضوع مهم انتخاب رویکردهای مدیریتی، این مطالعه درک بهتر و جامع‌تری از عناصر کلیدی مورد توجه مدیران را ارائه می‌دهد. در واقعیت، انواع مختلف سازمان‌ها با ترکیب‌های متفاوتی از عوامل در موقعیت‌های مختلف روبه‌رو هستند. در ابتدا سازمان‌ها باید بر اساس موقعیت سازمانی و توانمندی‌های داخلی و با توجه به محصول تولیدی و عملکرد به بررسی شرایط کلی پرداخته و سپس با توجه به عوامل محیطی اعم از

چالش‌ها و عدم قطعیت‌ها به انتخاب بهترین استراتژی‌ها پردازند. این نگاه از این رو می‌تواند حائز اهمیت باشد؛ چنانچه در بسیاری از شرایط اگرچه محرک‌هایی جهت انتخاب رویکردی خاص وجود دارد اما سازمان‌ها بدون توجه به سایر عوامل از جمله توانمندی‌های داخلی ممکن است پا به عرصه شکست گذشته و در شرایطی بدتر از شرایط پیشین قرار گیرند. توجه به تمامی شرایط با توجه به اثرات مختلف این عوامل بهترین روش برای نزدیک شدن به پاسخ بهینه است. این در حالی است که در پژوهش‌های پیشین نگاه جامع به عوامل تأثیرگذار بر انتخاب رویکردها صورت نگرفته و در پژوهش‌های مختلف و به صورت مجزا به بررسی محرک‌ها، توانمندسازها، عوامل شکست پرداخته شده است. از سوی دیگر سازمان‌ها در شرایط متفاوت به درجات ثابتی از ناب بودن یا چابک بودن نیاز ندارند. مدل پویای ارائه شده قادر است در شرایط مختلف استراتژی‌های خاصی از رویکردهای ناب و چابک را بررسی نموده و نهایتاً درجات خاصی از نابی و چابکی را ارائه دهد. در شرایطی که در مطالعات پیشین معمولاً به ترکیب این دو رویکرد پرداخته شده و به تأثیر شرایط بر میزان ناب و چابک بودن کم‌تر توجه شده است.

اگرچه در این مطالعه تلاش شد تا مدلی پویا جهت انتخاب استراتژی‌های ناب و چابک با نگاهی جامع به تمامی شرایط ارائه گردد، اما با توجه به وجود رویکردهای دیگری مانند تاب‌آور و سبز می‌توان در مطالعات آینده با بررسی سایر عوامل مؤثر و ارائه مدلی با استراتژی‌های این رویکردها به مدل‌های جامع‌تری دست یافت.

References

- Abdollahi, M.; Razmi, J., & Arvan, M. (2014). The added parts after revision are highlighted in the passage. *Expert Systems with Applications*, 42(1), 679–690.
- Agarwal, A.; Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2006). Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. *European Journal of Operational Research*, 173(1), 211–225.
- Agarwal, A.; Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2007). Modeling agility of supply chain. *Industrial Marketing Management*, 36(4), 443–457.
- Al Humdan, E.; Shi, Y., & Behnia, M. (2020). Supply chain agility: a systematic review of definitions, enablers and performance implications.

international journal of physical distribution and logistics management, 50(2), 287–312.

Ambe, I. M. (2012). Determining an optimal supply chain strategy. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 126–147.

Ambe, I. M. (2017). Strategies of light vehicle manufacturers in South Africa based on supply chain decision drivers. *International Journal of Advanced Operations Management*, 9(3), 188–206.

Amiri, M.; Hosseini Dehshiri, S. J., & Yousefi Hanoomarvar, A. (2018). Determining the optimal combination of larg supply chain strategies using swot analysis, multi-criteria decision-making techniques and game theory. *Industrial Management Journal*, 10(2), 221–246.

Arora, A.; Arora, A., & Sivakumar, K. (2014). Relationships among supply chain strategies, organizational performance, and technological and market turbulences. *International Journal of Logistics Management*, 25(1).

Bezuidenhout, C. N. (2004). Quantifying the degree of leanness and agility at any point within a supply chain C. *The Eletronic Library*, 34(1), 1–5.

Birhanu, D.; Lanka, K., & Neelakanteswara Rao, A. (2014). A survey of classifications in supply chain strategies. *Procedia Engineering*, 97, 2289–2297.

Cabral, I.; Grilo, A., & Cruz-machado, V. (2012). A decision-making model for Lean, Agile, Resilient and Green supply chain management. *International Journal of Production Research*, April 2013, 37–41.

Caniato, F.; Caridi, M.; Crippa, L., & Moretto, A. (2012). Environmental sustainability in fashion supply chains: An exploratory case based research. *International Journal of Production Economics*, 135(2), 659–670.

Carvalho, H.; Azevedo, S., & Cruz-Machado, V. (2014). Trade-offs among lean, agile, resilient and green paradigms in supply chain management: A case study approach. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 242 LNEE, 2, 953–968.

Carvalho, H.; Duarte, S., & Machado, V. C. (2011). Lean, agile, resilient

and green: divergencies and synergies. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(2), 151–179.

Chan, A. T. L.; Ngai, E. W. T., & Moon, K. K. L. (2017). The effects of strategic and manufacturing flexibilities and supply chain agility on firm performance in the fashion industry. *European Journal of Operational Research*, 259(2), 486–499.

Christopher, M. (2000). The Agile Supply Chain: Competing in Volatile Markets. *Industrial Marketing Management*, 29(1), 37–44.

Fahimnia, B., & Jabbarzadeh, A. (2016). Marrying supply chain sustainability and resilience: A match made in heaven. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 91, 306–324.

Fisher, M. L. (1997). *What Is the Right Supply Chain for Your Product?* 99–130.

Garcia-Buendia, N.; Moyano-Fuentes, J.; Maqueira-Marín, J. M., & Cobo, M. J. (2021). 22 Years of Lean Supply Chain Management: a science mapping-based bibliometric analysis. *International Journal of Production Research*, 59(6), 1901–1921.

Gligor, D. M.; Esmark, C. L., & Holcomb, M. C. (2015). Performance outcomes of supply chain agility: When should you be agile? *Journal of Operations Management*, 33(34), 71–82.

Hallgren, M., & Olhager, J. (2009). Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(10), 976–999.

Jajja, S. M. S.; Kannan, V. R., Shaukat, A., & Hassan, S. Z. (2016). Supply Chain Strategy and the Role of Suppliers: Evidence from the Indian Sub-Continent. *Benchmarking: An International Journal*, 23(7), 1658–1676.

Jamali, G.; Asl, E. K.; Zolfani, S. H., & Šaparauskas, J. (2017). Analysing larg supply chain management competitive strategies in iranian cement industries.

Economics and Management, 20(3), 70–83.

Kusmantini, T.; Haryono, T.; Untoro, W., & Setiawan, A. I. (2018). Strategic consensus between functions and the role of supply chain technology as moderator. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11(4), 735–748.

Lee, H. L. (2002). Aligning supply chain strategies with product uncertainties. *California Management Review*, 44(3), 105–119.

Lenort, R., & Wicher, P. (2012). Agile versus resilient supply chains: Commonalities and differences. *Congress Proceedings - CLC 2012: Carpathian Logistics Congress*, 558–564.

Lotfi, M., & Saghiri, S. (2017). Disentangling resilience, agility and leanness: Conceptual development and empirical analysis. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29(1), 168–197.

Luthra, S., Garg, D., & Haleem, A. (2015). An analysis of interactions among critical success factors to implement green supply chain management towards sustainability: *An Indian perspective. Resources Policy*, 46, 37–50.

Mao, Z., Li, X., Qi, E., & Jia, F. (2009). Research on supply strategy driven factors of SDN based on product and service characteristics. 2009 IEEE/INFORMS *International Conference on Service Operations, Logistics and Informatics, SOLI 2009*, 713–717.

Mason-Jones, R., Naylor, B., & Towill, D. R. (2000). Engineering the leagile supply chain. *International Journal of Agile Management Systems*, 2(1), 54–61.

Mehrsai, A.; Thoben, K., & Scholz-Reiter, B. (2013). Bridging lean to agile production logistics using autonomous carriers in bridging lean to agile production logistics using autonomous carriers in pull-flow. *International Journal of Production Research*, December.

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*, February, 1–29.

Ojha, R. (2021). Enablers of lean for manufacturing excellence: an interpretive structural modelling and analysis. *Vision*, 26(1), 90-104. Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research and Evaluation Methods*, Sage Publications, Thousand Oaks.

Piya, S.; Shamsuzzoha, A.; Khadem, M., & Al-Hinai, N. (2020). Identification of critical factors and their interrelationships to design agile supply chain: special focus to oil and gas industries. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 21(3), 263–281.

Prajogo, D.; Mena, C., & Nair, A. (2018). The fit between supply chain strategies and practices: a contingency approach and comparative analysis. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 65(1), 168–180.

Qi, Y.; Huo, B.; Wang, Z., & Yeung, H. Y. J. (2017). The impact of operations and supply chain strategies on integration and performance. *International Journal of Production Economics*, 185, 162–174.

Ruiz-Benitez, R.; López, C., & Real, J. C. (2018). The lean and resilient management of the supply chain and its impact on performance. *International Journal of Production Economics*, 203, 190–202.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*, Sage publications.

Tortorella, G. L.; Miorando, R., & Marodin, G. (2017). Lean supply chain management: Empirical research on practices, contexts and performance. *International Journal of Production Economics*, 193, 98–112.

Uhrin, Á.; Moyano-Fuentes, J., & Cámara, S. B. (2020). Firm risk and self-reference on past performance as main drivers of lean production implementation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(3), 458–478.

Vázquez-Bustelo, D.; Avella, L., & Fernández, E. (2007). Agility drivers, enablers and outcomes: Empirical test of an integrated agile manufacturing

model. *International Journal of Operations and Production Management*, 27(12), 1303–1332.

Vinodh, S., & Aravindraj, S. (2013). Evaluation of leagility in supply chains using fuzzy logic approach. *International Journal of Production Research*, 51(4), 1186–1195.

Vonderembse, M. A.; Uppal, M.; Huang, S. H., & Dismukes, J. P. (2006). Designing supply chains: Towards theory development. *International Journal of Production Economics*, 100(2), 223–238.

Walter, A. T. (2021). Organizational agility: ill-defined and somewhat confusing? A systematic literature review and conceptualization. *In Management Review Quarterly*, 71(2).

Wolfswinkel, J. F.; Furtmueller, E., & Wilderom, C. P. M. (2013). Using grounded theory as a method for rigorously reviewing literature. *European Journal of Information Systems*, 22(1), 45–55.

Yusuf, Y. Y.; M. Sarhadi, & Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing: The drivers, concepts and attributes Y.Y. *International Journal of Production Economics*, 33–43.

Zhu, M., & Gao, H. (2021). The antecedents of supply chain agility and their effect on business performance: an organizational strategy perspective. *Operations Management Research*, 14(2), 166–176.

Zimmermann, R.; Ferreira, L. M. D. F., & Moreira, A. C. (2020). An empirical analysis of the relationship between supply chain strategies, product characteristics, environmental uncertainty and performance. *Supply Chain Management*, 25(3), 375–391.