



Applying Hesitant Fuzzy Decision-making in Evaluating Organizational Agility Levels

Seied Ali Asghar Tavasolian¹, Sadegh Abedi^{2*}, Ali Mohtashami³

¹PhD Student, Department of Industrial Management, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

²Assistant Professor, Department of Industrial Management, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

³Associate Professor, Department of Industrial Management, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.

ARTICLE INFO

Article Type:

Original Research

Received: 01.13.2023

Revised: 04.09.2023

Accepted: 05.23.2023

Keyword:

Evaluation
Hesitant Fuzzy
Organizational Agility

*Corresponding Author:

Sadegh Abedi

Email: sadegh.abedi@iau.ac.ir

ABSTRACT

One of the important issues in gas distribution companies in the country is the multi-level agility of processes in their supply chain. The service system investigated in this research included the development activities of the organization, supply network and contractors to develop gas supply projects, current operations to secure pipelines and prevent damage, as well as the development of technology to optimize the flow of gas consumption. The purpose of this research was to evaluate multi-level factors affecting organizational agility in the uncertain fuzzy decision-making environment, and therefore, the mentioned research method was applied and a descriptive survey in terms of its purpose. The software used was MATLAB 2018. The subject of this research comprised the provincial gas companies in the country, and the experts included senior organizational managers in the country's gas companies for this research. Based on the findings of this research, at the macro level of organizational agility, the four criteria of customers, process, supply network and management were effective. The customer factor was ranked first with a weight of 40%. Therefore, it is recommended that the managers of the organization take necessary action for organizational agility at the macro level concerning the adoption of strategic planning for the agility of the customers.



EXTENDED ABSTRACT

Introduction

In the future and in the competitive environment, companies and organizations should think about developing agile capabilities and using agility as a competitive advantage, according to the 173rd Meeting of the Supreme Administrative Council on the proposal of the country's management and planning organization. Based on Clause (2) of Article (115) of the Civil Service Management Law, to reform the internal structure of ministries and government institutions with an approach of making them agile, rationalizing and ordering their formations, the rules for organizing duties and general activities of the central headquarters of the ministry and government institutions are obliged to create solutions and mechanisms of agility in organizations. However, the main problem of this research is that the general research in the field of organizational agility is limited to internal departments the decision-making environment and other dimensions. It does not cover the company's environment, including the supply networks and thus does not have the necessary comprehensiveness and adequacy. On the other hand, the methods of decision-making in the fuzzy space and uncertainty and doubt as one of the most practical branches of group decision-making based on the opinions of experts have been noticed by researchers. With the help of expert knowledge, it is possible to examine different situations of a decision under conditions of doubt. The structure of the hesitant fuzzy system is derived from the mental model that experts use in solving problems in the space of uncertainty. Therefore, the main issue is what factors the agility capabilities in the field of service companies depend on at different levels in the space of uncertainty and what degree of importance these agility levels have.

Methodology

In this research, the purpose of using the fuzzy decision-making approach was to evaluate multi-level factors affecting organizational agility in a fuzzy decision-making environment. Therefore, the present research is considered applied research. This research also used a descriptive survey as the researcher attempted to investigate and study the current situation and describe the "facts and characteristics of a certain phenomenon or a certain society in an orderly and precise way". By using the methodology of quantitative and qualitative description in a library documentary study, a survey of experts in the field of organizational management was conducted. The framework of the research included the identification of different levels of agility, which was obtained from the research background. In the second step, the triangular fuzzy Likert method was used to monitor agility levels. In the third step, the hesitant fuzzy hierarchy technique was used to analyze the data, which included examining the importance of each level of agility. Fuzzy sets and systems are suitable methods for solving problems in environments with uncertainty and lack of precision in the fields of information and decision-making.

Results and discussion

The subject of this study was the provincial gas companies in the country and 12 experts including senior organizational managers in the country's gas companies who had a background in executive management or research in this field. In this research, to examine the criteria for decision-making based on the research profession, 15 key criteria in 4 levels affecting agility were identified. At this stage, a necessary opinion poll was conducted using the fuzzy Likert technique. The experts were asked to choose the degree of influence of each of the passages on agility in the form of defined qualitative options. All the criteria whose average fuzzy score was higher than 7 were selected, and to determine the weight of the criteria, the fuzzy rank chain analysis technique was used. Finally, at the macro level of organizational agility, four criteria including customers, process, supply network, and management were identified as effective.

Conclusion

According to the results of this research, at the macro level of organizational agility, four criteria including customers, process, supply network and management were effective as follows:

In the first level of supply network agility, five criteria including competitiveness, development of technical knowledge, technology compatibility, level of participation and modernization are effective, and the factor of technology compatibility with a weight of 32% was ranked first. Therefore, it is recommended that managers of the organization create the necessary mechanisms for the implementation of programs to identify and monitor new technologies for organizational agility.

- In the second level of organizational agility, the management level, three criteria including decision-making speed, risk-taking and flexibility are effective, and the decision-making speed factor was ranked first with a weight of 70%. Therefore, it is recommended that managers of the organization increase the speed of decision-making to increase organizational agility to confront possible financial and economic crises.
- In the third level of organizational agility, the process level of four criteria including speed of innovation, environmental reactions, modification and improvement, and integration are effective, and the factor of speed of innovation with a weight of 40% was ranked first. Therefore, it is recommended that managers of the organization monitor macro and international environmental trends in the form of consulting teams and implement process innovation projects for organizational agility.
- In the fourth level of organizational agility, the level of customers, three parameters including operation speed, response level, and service development are effective, and the operation speed factor was ranked first with a weight of 52%. Therefore, it is recommended that the managers of the organization invest in logistics and operations for organizational agility to prepare for quick response and flexible capabilities.



به کارگیری تصمیم‌گیری فازی مردد در ارزیابی سطوح چابکی سازمانی

سید علی اصغر توسلیان^۱، صادق عابدی^{۲*}، علی محتشمی^۳

- ۱- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد قزوین، ایران.
- ۲- استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد قزوین، قزوین، ایران.
- ۳- دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد قزوین، قزوین، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

یکی از مسائل مهم در شرکت‌های توزیع گاز در کشور، چابک‌سازی چندسطحی فرایندها در زنجیره تأمین خود است. سیستم خدماتی موردبررسی در این پژوهش شامل فعالیت‌های توسعه‌ای سازمان، شبکه تأمین و پیمانکاران برای توسعه پروژه‌های گازرسانی، عملیات‌های جاری برای ایمن‌سازی خطوط لوله و جلوگیری از خرابی و نیز توسعه فناوری برای بهینه‌سازی جریان مصرف گاز می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی چندسطحی عوامل مؤثر بر چابکی سازمانی در فضای تصمیم‌گیری فازی مردد است از این‌رو روش تحقیق مذکور از لحاظ هدف، یک تحقیق کاربردی و از نوع توصیفی، پیمایشی است. نرم‌افزار مورداستفاده متلب ۲۰۱۸ و مورد مطالعه این پژوهش شرکت‌های گاز استانی در کشور است. خبرگان شامل ۱۱ نفر مدیران ارشد سازمانی در شرکت گاز کشور در این پژوهش انتخاب گردید. با توجه به نتایج این پژوهش در سطح کلان چابکی سازمانی، چهار معیار شامل مشتریان، فرایندی، شبکه تأمین و مدیریت تأثیرگذار هستند. عامل مشتریان با وزن ۴۰ درصد در رتبه یک قرار گرفت بنابراین به مدیران سازمان پیشنهاد می‌گردد برای چابکی سازمانی در سطح کلان نسبت به اتخاذ برنامه‌ریزی‌های راهبردی در راستای چابکی سطح مشتریان اقدام لازم را صورت دهند.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۲۳

بازنگری مقاله: ۱۴۰۲/۰۱/۲۰

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۰۲

کلید واژگان:

ارزیابی

چابکی سازمانی

فازی مردد

*نویسنده مسئول: صادق عابدی

پست الکترونیکی:

sadegh.abedi@iau.ac.ir



مقدمه

در فضای کنونی، چابکی به معنای واکنش اثربخش به محیط متغیر و غیرقابل پیش‌بینی و استفاده از آن تغییرات به‌عنوان فرصت‌هایی برای پیشرفت سازمانی است. یک سازمان چابک، با اتفاقات تغییرات ناگهانی، به‌سادگی از پا در نمی‌آید. یک سازمان چابک، سریع‌السیر، سازگار و قدرتمند است و به تغییرات ناگهانی، فرصت‌های جدید بازار و نیازمندی‌های مشتری پاسخ سریع می‌دهد. سازمان چابک برای درک و پیش‌بینی تغییرات محیط کسب‌وکار طراحی شده است و در این راستا به ساختاربندی خود می‌پردازد (غمخواری، ۲۰۲۱). چابکی ممکن است به‌عنوان توانایی سریع یک سازمان در پاسخگویی به تغییر در بازار و تقاضای مشتریان تعریف شود. یکی از اهداف سازمان چابک، ایجاد رضایت برای مشتریان و کارمندان است. امروزه در دنیای رقابتی پیشرو، سازمان‌ها تغییرات اساسی را در پیرامون خود تجربه می‌کنند که بی‌توجهی به آن‌ها بقای سازمان‌ها را تهدید می‌کند. سازمان چابک، توانایی بقا و پیشرفت در یک محیط پرتلاطم و واکنش سریع نسبت به تغییرات و ایجاد محصولات و خدمات بر اساس خواست مشتری را دارد. چابکی، نیاز اساسی سازمان‌های امروز برای بقا است و نیاز یک سیستم برای ارزیابی سطح چابکی سازمان‌ها وجود دارد (سپهوند و همکاران، ۲۰۲۱). چابکی به معنای توانایی سازمان در احساس، ادراک و پیش‌بینی تغییرات موجود در محیط کسب و کار است. تحولات سریع فناوری، افزایش خطرات، جهانی‌شدن و انتظارات خصوصی‌سازی از ویژگی‌های محیطی هستند که سازمان‌های تجاری کنونی با آن‌ها مواجه‌اند. برای کسب موفقیت در این محیط، چابکی یک مزیت رقابتی را ایجاد می‌کند که می‌توان با شهرت در نوآوری و کیفیت، آن را حفظ کرد (زیتکینه و دکسنیس، ۲۰۱۸)^۱. سازمان چابک، فرایندها و افراد سازمان را با فناوری پیشرفته همگام می‌سازد، نیازهای مشتریان را بر اساس محصولات و خدمات باکیفیت خود و در یک قالب زمانی نسبتاً کوتاه رفع می‌کند. البته این وضعیت زمانی روی می‌دهد که چابکی، یک ارزش سازمانی نظام‌مند و یک راهبرد رقابتی برای رهبران تلقی شود (سندگل، ۲۰۱۴). محیط امروزی سازمان‌ها، بدون استثنا، محیطی است که به شکل دائمی و با آهنگی تند در حال دگرگونی است. برای رویارویی با تغییرات جدید، سازمان‌ها باید فراتر از سازگاری با تغییر بیاندیشند و به دنبال بهره‌گیری از فرصت‌های بالقوه باشند. از این‌رو سازمان‌ها ناچارند برای بقا و حفظ خود، شکل‌های متفاوتی به خود بگیرند که یکی از جدیدترین آن‌ها، فرم سازمان‌های چابک است. چابکی توانایی سازمان برای تغییر است تا فرصت‌هایی که براساس این تغییرات ایجاد می‌شود را مورد بهره‌برداری قرار دهد. بسیاری از خبرگان چنین ادعا می‌کنند که موفق‌ترین سازمان‌های آینده، آنهایی هستند که چابک‌ترند (المیر و نوروززاده، ۲۰۲۱). اما توسعه چابکی سازمانی بدون در نظر گرفتن نیازهای اطلاعاتی سازمان در کنار وجود حجم عظیمی از اطلاعات مربوط به مشتریان، رقبا و بازار که نیاز به تحلیل و ارزیابی دارند چندان شدنی نیست (غمخواری، ۲۰۲۱). این امر بر اهمیت قابلیت‌ها و توانمندی‌های سازمان در حیطه فناوری اطلاعات اشاره و تأکید دارد. با این وجود در مطالعه حاضر، آنچه حائز اهمیت است قابلیت‌ها و توانمندی‌های منابع انسانی سازمان‌ها در خصوص فناوری اطلاعات در راستای توسعه قابلیت‌های چابک سازمانی می‌باشد زیرا مبتنی بر مطالعات دو بخش اصلی تشکیل‌دهنده قابلیت‌های فناوری اطلاعات در یک سازمان شامل قابلیت‌های فنی و قابلیت‌های انسانی در حیطه فناوری اطلاعات می‌باشد (شاهی و کارووسکی، ۲۰۱۴)^۲. اجرای مؤثر قابلیت‌های فناوری اطلاعات از طریق توسعه نیازمندی‌های فنی و انسانی آن می‌تواند توانمندی‌های حسی سازمان در راستای شناسایی و پایش پیوسته نیازها و مقتضیات بازار و مشتریان را در راستای ارائه واکنش‌های مطلوب توسعه بخشد (ژانگ، ۲۰۱۱)^۳. سال‌ها پیش، اعتقاد بر این بود که چابکی و پاسخ‌گویی راهبردی را می‌توان از طریق فناوری‌های پیشرفته‌ای چون تولید یکپارچه مکانیزه به‌دست آورد اما در پژوهش‌های اخیر مشخص گردید که انعطاف تولید، بیش از

^۱ Žitkienė & Deksnys

^۲ Sherehiy & Karwowski

^۳ Zhang

فناوری به خود کارکنان بستگی دارد (استاچویاک و اولشکوف-شلاپکا، ۲۰۱۸)^۱. به عبارت دیگر، بدون اهرم‌سازی دانش و مهارت کارکنان نمی‌توان به چابکی دست یافت. از این رو مقوله منابع انسانی و نقش آن‌ها در زمینه چابک‌سازی سازمان‌ها از اهمیتی بالا در امر دستیابی به مزیت‌های ناشی از چابکی سازمانی برخوردار است و بررسی علل و عوامل توسعه نقش‌های کارکنان می‌تواند نقش مهمی در ارتقای چابکی کل سازمان ایفا کند. مطابق تصویب شورای عالی اداری در یکصد و هفتاد و سومین جلسه بنا به پیشنهاد سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و به استناد بند (۲) ماده (۱۱۵) قانون مدیریت خدمات کشوری، به منظور اصلاح ساختار داخلی وزارتخانه‌ها و مؤسسات دولتی با رویکرد چابک‌سازی، منطقی‌سازی و نظم‌بخشی به تشکیلات آنها، ضوابط سازماندهی وظایف و فعالیت‌های عمومی ستاد مرکزی وزارتخانه‌ها و مؤسسات دولتی را به ایجاد راهکارها و مکانیزم‌های چابک‌سازی در سازمان‌ها مکلف می‌کنند. یکی از موضوع‌های اساسی در راهبرد شرکت‌های حوزه خدمت‌رسانی، قابلیت‌های چابکی سازمانی در سطوح مختلف ارزش آفرینی می‌باشد. حال مسئله اصلی این پژوهش این است که عموم تحقیقات در حوزه چابکی سازمانی محدود به بخش‌های درون سازمانی و فضای تصمیم‌گیری قطعی می‌باشد و سایر ابعاد محیطی بنگاه از جمله شبکه تأمین را پوشش نمی‌دهد بنابراین از جامعیت و کفایت لازم برخوردار نیست. از سویی دیگر، روش‌های تصمیم‌گیری در فضای فازی و عدم قطعیت و تردید به عنوان یکی از کاربردی‌ترین شاخه‌های تصمیم‌گیری گروهی بر مبنای نظرات خبرگان مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. در کشور، پژوهش‌های کمتری در شرایط عدم قطعیت با استفاده از تصمیم‌گیری فازی مورد بررسی شده است. بنابراین، این پژوهش گام مهمی برای گسترش دانش در خصوص ارزیابی چابکی در سازمان‌ها به شمار می‌رود. به کمک دانش خبرگی می‌توان حالات مختلف یک تصمیم‌گیری در شرایط تردید را بررسی کرد. ساختار سیستم فازی مورد، برگرفته از مدل ذهنی است که خبرگان در مواجهه با حل مسائل از آن در فضای عدم قطعیت استفاده می‌کنند. بنابراین مسئله اصلی این است که قابلیت‌های چابکی در حوزه شرکت خدماتی در سطوح مختلف به چه عواملی در فضای عدم قطعیت وابسته هستند و این سطوح چابکی چه درجه اهمیتی دارند. چارچوب اجرای پژوهش حاضر، شامل شناسایی سطوح مختلف چابکی و ارزیابی آن در فضای تصمیم‌گیری مورد می‌باشد.

ادبیات و پیشینه تحقیق

(شمسی‌گوشکی و همکاران، ۲۰۲۳) در مقاله خود تحت عنوان «شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های چابکی نیروی انسانی در صنعت بیمه استان کرمان» بیان کردند امروزه نیروی انسانی تبدیل به مزیت رقابتی برتر در سازمان‌ها شده است. چابکی نیروی انسانی می‌تواند باعث برتری یک سازمان بر سازمان‌های دیگر شود. بر این اساس، هدف این پژوهش، شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های چابکی نیروی انسانی در صنعت بیمه است. این پژوهش از نوع ترکیبی است. جامعه آماری این پژوهش، کارکنان فعال در صنعت بیمه استان کرمان هستند. نمونه آماری در فاز کیفی و کمی ۸ نفر از خبرگان این صنعت انتخاب گردید. در فاز کیفی با رویکرد تحلیل مضمون مؤلفه‌های چابکی نیروی انسانی، شناسایی و پایایی و روایی ابزار تأیید شد. در فاز کمی با رویکرد دیمتل فازی، مؤلفه‌های چابکی نیروی انسانی اولویت‌بندی گردید. یافته‌های کیفی نشان داد که شانزده کد باز در شش کد محوری و کدهای محوری نیز در سه کد انتخابی شامل ویژگی‌های فردی، سازمانی و اجتماعی دسته‌بندی شد. کدهای باز منتخب چابکی نیروی انسانی (به عنوان ورودی فاز کمی) شامل دانش فنی، انگیزه، آموزش‌پذیری، ارتباطات مؤثر، هوش هیجانی، انطباق‌پذیری، کار تیمی، خلاقیت و نوآوری و توانایی تحلیل می‌شود. یافته‌های کمی نشان داد این مؤلفه‌ها به ترتیب اولویت شامل خلاقیت و نوآوری، توانایی تحلیل، هوش هیجانی، انگیزه، کار تیمی، دانش فنی، آموزش‌پذیری، ارتباطات مؤثر و انطباق‌پذیری می‌شوند. همچنین یافته‌ها نشان

^۱ Stachowiak & Oleśków-Szłapka

داد آموزش‌پذیری، ارتباطات مؤثر و انطباق‌پذیری در گروه متغیرهای علت، هوش هیجانی، کار تیمی، خلاقیت و نوآوری و توانایی تحلیل در گروه متغیرهای معلول و دانش فنی و انگیزه در دسته متغیرهای خنثی قرار دارند.

(پیردستان و آقایی‌پور، ۲۰۲۱) تأثیر چابک‌سازی سازمانی بر بهبود عملکرد کارکنان را بررسی کرده‌اند. پژوهش به روش توصیفی همبستگی اجرا گردیده و نمونه آماری شامل ۳۶ نفر از کارکنان شرکت آب و فاضلاب روستایی استان چهارمحال و بختیاری بوده است. نتایج نشان داد که بین چابک‌سازی سازمانی و رفتار کارآفرینانه کارکنان تأثیر معناری وجود دارد.

(وحدتی و ناغمی، ۲۰۲۰) در پژوهش خود تحت عنوان تأثیر کارآفرینی استراتژیک بر چابکی سازمانی با میانجیگری تسهیم دانش (مورد مطالعه: گروه کاله) بیان کرد هدف از این پژوهش تأثیر کارآفرینی استراتژیک بر چابکی سازمانی با میانجی‌گری تسهیم دانش (مورد مطالعه: گروه کاله) است. این پژوهش بر اساس طرح پژوهش از نوع توصیفی می‌باشد. و از آن‌جا که پژوهش حاضر اطلاعات را از محیط واقعی جمع‌آوری کرده یک پژوهش پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش ۲۰۱ نفر از کارکنان این شرکت است. نمونه آماری ۱۲۷ نفر از کارکنان این شرکت است. نتایج نشان داد کلیه فرضیات تأیید شده است و فرضیه اصلی مبنی بر تأثیر کارآفرینی استراتژیک بر چابکی سازمانی با میانجیگری تسهیم دانش نیز تأیید شد.

(غمخواری، ۲۰۲۱) توانمندسازهای سیستم‌های تولید را با استفاده از آنالیز ویکور^۱ و با استفاده از نظرات اخذشده از چند نفر از خبرگان تولید کشور، مورد بحث و بررسی قرار داده است.

(گرچی‌پور و همکاران، ۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «ارائه تحقیق علمی در خصوص راهکارهای پیشنهادی جهت ارتقای وضعیت چابکی زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران و شرکت مناطق نفت‌خیز جنوب» مفهوم‌سازی چابکی در کل زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران، تعیین مؤلفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین و طراحی ارتباطات بین مؤلفه‌ها را با استفاده از روش‌های کیفی مانند موردپژوهی، دلفی و روش‌های کمی آماری و مدل‌یابی معادلات ساختاری مد نظر قرار داده‌اند. شاخص‌های سه مؤلفه اصلی ارزیابی چابکی شامل محرک‌ها، توانمندسازها و توانایی‌ها در سه فرایند اصلی زنجیره تأمین شامل تدارکات، تولید و اکتشاف و انتقال و تحویل نفت و گاز طراحی و اعتبارسنجی شده‌اند.

(المیر و نوروززاده، ۲۰۲۱) در مقاله خود تحت عنوان «ارزیابی عوامل مؤثر بر چابکی زنجیره تأمین با روش مدلسازی ساختاری تفسیری ISM» برای ارزیابی عوامل چابکی در زنجیره تأمین ۱۲ شاخص تأثیرگذار در سه بعد تعهد و پایبندی استراتژیک، مکانیزم‌ها و زیرساخت‌ها و صلاحیت‌ها و فرهنگ‌های منابع انسانی را شناسایی کرده‌اند سپس با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)^۲ به ارزیابی عوامل و تعیین سطوح تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پرداخته شده است. نتایج نشان داد تأثیرپذیرترین معیارها در سطح اول قرار دارند که شامل سه معیار: طراحی و بهبود برنامه استراتژیک، همکاری بین اعضای زنجیره تأمین و فناوری IT می‌باشد. در واقع این سه معیار به‌صورت مستقیم از معیارهای سطح ۲ یعنی برنامه‌ریزی متناسب و ایجاد فرهنگ یادگیری تأثیر می‌پذیرند.

(غمخواری، ۲۰۲۱) در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل دینامیکی سیستم سفارش‌گذاری در زنجیره تأمین با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها» به تحلیل دینامیکی سیستم سفارش‌گذاری در زنجیره تأمین پرداخته است. این مقاله بر پایه اصول روش پویایی‌های سیستم، پس از بیان مسئله سیستم سفارش‌گذاری در زنجیره تأمین، به فرضیه‌های پویا به‌وجودآورنده مسئله موردنظر می‌پردازد. سپس مدل دینامیکی مربوط به مسئله نوسان‌ها در سیستم سفارش‌گذاری ارائه شده است. این پژوهش ابتدا متغیرهای اصلی را شناسایی و روابط آنها را در قالب حلقه‌های علی تدوین کرده و سپس با طراحی مدل اصلی و در قالب نمودار انباشت جریان تکمیل و در نرم‌افزار شبیه‌سازی کرده است.

¹ Vlse Kriterijumsk Optimizacija Kompromisno Resenje (Vikor)

² Interpretive Structural Modelling

(شیرعلی کلیشادی و همکاران، ۲۰۲۲) در مقاله خود تحت عنوان «طراحی مدل بومی جهت شناسایی گلوگاه‌های راهبردی به‌کارگیری هوش تجاری در افزایش چابکی زنجیره تأمین» بیان کردند چابک‌نبودن ساختارهای زنجیره تأمین، عامل بروز مشکلات فراوانی در بدنه سازمان‌های تولیدی و خدماتی است. هوش تجاری، ابزاری است که سازمان‌ها می‌توانند به‌منظور دستیابی به چابکی از آن استفاده کنند و از مزایای آن بهره‌مند شوند اما به‌کارگیری آن همواره با معضلاتی همراه بوده است. هدف این پژوهش، طراحی مدل بومی در راستای شناسایی گلوگاه‌های راهبردی به‌کارگیری هوش تجاری در افزایش چابکی زنجیره تأمین است. فرایند پژوهش طی دو مرحله تکمیل شده است که در مرحله اول (گام کیفی) با استفاده از نظرات خبرگان دانشگاهی و صنعتی در قالب نظریه داده‌بنیاد، گلوگاه‌های راهبردی شناسایی شده است. پس از شناسایی گلوگاه‌های راهبردی و در گام کمی پژوهش، ابتدا روابط بین عناصر گلوگاهی با استفاده از روش دیمتل، شناسایی و مدل پژوهش استخراج گردید. در ادامه به‌منظور برازش مدل مفهومی شکل گرفته، از مدل‌سازی معادلات ساختاری با روش حداقل مربعات جزئی استفاده گردید. نمونه آماری این بخش را کارکنان شرکت پگاه غرب تشکیل داده‌اند. نتایج پژوهش حاکی از شناسایی نه گلوگاه راهبردی در قالب ۲۵ زیرمقوله است. بر اساس مدل به‌دست‌آمده در این پژوهش «رتباط با مشتریان» تأثیر مثبت و معناداری بر «انعطاف‌پذیری سیستم»، «تطابق با نیازهای کسب‌وکار» و «کیفیت تسهیم اطلاعات» در شرکت پگاه دارد.

(شمسی گوشکی و نامی، ۲۰۲۳) در مقاله خود تحت عنوان «شناسایی، اولویت‌بندی و تعیین روابط مؤلفه‌های چابکی زنجیره تأمین با رویکرد دیمتل فازی در صنعت نفت و گاز استان خوزستان» بیان کردند در بازارهای به‌شدت رقابتی امروزی، حذف یا نادیده‌گرفتن منابع ایجاد تلاطم و نوسان، غیرممکن است. بنابراین، مدیران زنجیره تأمین باید عدم قطعیت را بپذیرد و به دنبال رویکردی، برای انطباق با چنین شرایطی باشند. براین اساس، هدف این تحقیق، طراحی مدل چابکی زنجیره تأمین با رویکرد 'DEMATEL' فازی در صنعت نفت و گاز استان خوزستان است. عوامل چابکی زنجیره تأمین در صنعت نفت و گاز شامل انعطاف‌پذیری، قیمت رقابتی، قابلیت اطمینان، پاسخگویی، روابط با مشتری، کیفیت، سرعت، دردسترس بودن، نوآوری و به‌روزرودن و شایستگی در نظر گرفته شد. یافته‌ها نشان داد عوامل انعطاف‌پذیری، قیمت رقابتی، کیفیت، دردسترس بودن و نوآوری و به‌روزرودن در گروه متغیرهای علت و عوامل قابلیت اطمینان، پاسخگویی، روابط با مشتری، سرعت و شایستگی در گروه متغیرهای معلول قرار دارند. یافته‌های تحلیل حساسیت نیز نشان داد با ۱۰ درصد تغییر در متغیر مستقل انعطاف‌پذیری یا پاسخگویی یا شایستگی ۱/۱ درصد میزان چابکی زنجیره تأمین افزایش می‌یابد. همچنین با ۱۰ درصد تغییر در متغیر مستقل روابط با مشتری یا سرعت یا دردسترس بودن میزان چابکی زنجیره تأمین ۱ درصد افزایش می‌یابد.

(عارف‌نژاد و همکاران، ۲۰۲۰) در پژوهش خود تحت عنوان «بررسی تأثیر استراتژی‌های ناب و چابکی زنجیره تأمین بر عملکرد زنجیره تأمین و عملکرد شرکت با نقش واسطه‌ای سیستم‌های اطلاعاتی در شرکت میناتوسعه» به بررسی تأثیر استراتژی‌های ناب و چابکی زنجیره تأمین بر عملکرد زنجیره تأمین و عملکرد شرکت پرداخته‌اند. در این پژوهش، ارتباط نابی و چابکی بر عملکرد شرکت میناتوسعه (۲) بررسی شده است و شدت تأثیر این مؤلفه‌ها بر عملکرد زنجیره تأمین و عملکرد شرکت به‌دست آمد.

(ابراهیمی‌نژاد رفسنجانی و همکاران، ۲۰۱۷) تأثیر هوش فرهنگی و هوش سازمانی بر چابکی سازمانی را بررسی کرده است. روش پژوهش توصیفی-همبستگی است. نمونه آماری شامل ۳۳۵ نفر از کارکنان دیوان محاسبات کشور می‌باشد و این نتیجه حاصل آمد که هوش سازمانی و چابکی سازمانی بر عملکرد سازمانی کارکنان دیوان محاسبات کشور تأثیر گذار است

^۱ Decision Making Trial and Evaluation

(تیموریان و ولی‌خانی، ۲۰۱۵) «تأثیر چابک‌سازی سازمانی بر بهبود عملکرد کارکنان» را بررسی کرده است. پژوهش به روش توصیفی همبستگی اجرا گردیده و نمونه آماری شامل ۳۶ نفر از کارکنان شرکت آب و فاضلاب روستایی استان چهارمحال و بختیاری بوده است. نتایج نشان داد که بین چابک‌سازی سازمانی و رفتار کارآفرینانه کارکنان تأثیر معناری وجود دارد.

(شوه و همکاران، ۲۰۱۸)^۱ در پژوهش «اندازه‌گیری چابکی به عنوان نتیجه‌گیری عملکرد» به مطالعه چابکی در شرکت‌های تولیدی تایوان پرداخته و با توجه به فشارهای متعددی که عوامل محیطی به سازمان وارد کرده‌اند، نشان دادند که نحوه واکنش سازمان‌ها به این عدم‌اطمینان‌ها معیاری برای اندازه‌گیری عملکرد آنها است. شوهی و کارووفسکی^۲ در مطالعه‌ای با عنوان «یادگیری در سازمان موجب توسعه دانش سازمانی و چابکی رهبری و چابکی سازمان می‌گردد» نشان دادند سازمان‌هایی که از چابکی بالایی برخوردار هستند، نظام مدیریت دانش و یادگیری سازمانی در ارکان آنها وجود دارد که منجر به پیش‌بینی وقایع و اتخاذ رویکرد مناسب در برابر آنها می‌شود (شوهی و کارووفسکی، ۲۰۱۴).

(استاچوپاک و اولشکوف-شلاپکا، ۲۰۱۸) در پژوهش «مدلسازی دینامیک سیستم و تأثیر چابکی بر کیفیت تحویل محصولات» بر تحویل به‌موقع خدمات تمرکز کرده‌اند. این مقاله با استفاده از پویایی سیستم، به بررسی تأثیر چهار شیوه محبوب چابک، توسعه‌محور تست، برنامه‌نویسی جفت، مشارکت مشتری در محل و آزمایش جفت، بر کیفیت پروژه‌های تحویل می‌پردازد. مدل پویایی سیستم توسعه‌یافته، به نام الگوی تحویل مداوم پیش‌بینی‌شده، با استفاده از ادبیات پژوهش و نظرسنجی، مصاحبه‌ها، داده‌های تاریخی و قضاوت کارشناسان تهیه شده است. نتایج شبیه‌سازی نشان داد که کلیه روش‌های موردبررسی به‌جز برنامه‌نویسی جفت، تأثیر معنی‌داری بر کیفیت پروژه‌های تحویل مداوم دارد.

(کو، ۲۰۲۲)^۳ در مقاله خود تحت عنوان «ارزیابی انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین با استفاده از مدل‌سازی دینامیکی سیستم» قابلیت انعطاف‌پذیری و چابکی را در زنجیره تأمین و تولید صابون بررسی کرده است. در این مقاله از یک روش متمایز برای ارزیابی انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین از طریق مدل دینامیک سیستم (SD)^۴ استفاده شده است. تنظیمات با تغییر نرخ سفارش تغییر می‌کنند. این مدل به همراه عملکرد کلی زنجیره تأمین میزان انعطاف‌پذیری قابلیت دسترسی شرکت را نشان می‌دهد. یافته‌های پژوهش نشان‌دهنده نوسانات تقاضا به‌صورت فصلی می‌باشد.

(گوپیل و شارما، ۲۰۲۲)^۵ در پژوهش «ارزیابی چابکی مبتنی بر سی معیار» به سنجش چابکی سازمان تولید با استفاده از روش امتیازدهی پرداخته‌اند. در این مقاله یک مدل ارزیابی چابکی ۳۰ معیاره ارائه شده است که می‌تواند برای اندازه‌گیری چابکی و شناسایی خصوصیات چابک سازمان مورد استفاده قرار گیرد بنابراین عوامل ضعیف، شناسایی و پیشنهادهایی به‌منظور ارتقای چابکی سازمان پیشنهاد شده است.

(وینسیرز و رونگر، ۲۰۲۱)^۶ در پژوهش خود تحت عنوان «شناسایی مکانیسم‌های چابکی برای توسعه محصولات جدید پایه‌ای» بیان کردند شرکت‌های تولیدی از کشورهای با درآمد بالا در حال حاضر برای استفاده از فرایندهای توسعه جدید با معضل مواجه هستند تا بتوانند این مسئله را برای راه‌اندازی محصولات نوآورانه و پیچیده‌تر در زمان کوتاه‌تر به بازار عرضه کنند.

^۱ Schuh^۲ Sherehiy & Karwowski^۳ Ku^۴ Dynamical system^۵ Govil & Sharma^۶ Wencierz & Röttger

(چانگ و پارک، ۲۰۱۷)^۱ در پژوهشی به بررسی عملکرد شغلی: نقش چابکی سازمانی، استقلال محل و ویژگی‌های کار از طریق سیستم شرکت تلفن همراه پرداختند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که چابکی سازمانی بر عملکرد شغلی تأثیر معنادار دارد.

(همیمی و همکاران، ۲۰۲۱)^۲ در پژوهشی به بررسی رابطه عملکرد سازمانی و چابکی سازمانی در شرکت‌های تولیدی کوچک پرداختند. نتایج حاکی از رابطه معنادار بین عملکرد سازمانی و چابکی سازمانی است. (گابریل و همکاران، ۲۰۲۱)^۳ در پژوهش خود تحت عنوان «چارچوب بلوغ قابلیت برای چابکی» بیان می‌کنند چابکی، یک استراتژی است که به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا با پویایی و آسفتگی بازار مقابله کنند. به‌عنوان یک رویکرد پیچیده، سازمان‌ها به بلوغ نیاز دارد تا از نتایج موردانتظار به‌طور کامل بهره‌مند شوند. این پژوهش تلاش می‌کند تا بلوغ قابلیت چابکی را به‌عنوان یک مدل که می‌تواند برای تشخیص سطح چابکی که سازمان مورد استفاده قرار گیرد بررسی کند.

(ژانگ، ۲۰۱۱) نظریه‌پردازی در استراتژی‌های تولید چابک هدف وی انجام یک مطالعه موردی در انگلستان در رابطه با کاربرد سه نوع اصلی استراتژی‌های چابکی (سرعت، پاسخگویی و پیش‌کنشی) بوده است. نتایج حاکی از آن است که انتخاب استراتژی‌های چابکی به ماهیت بازار و رقابت، ویژگی‌های محصول (چرخه عمر و میزان بلوغ) و موقعیت بازار شرکت بستگی دارد.

(لین و همکاران، ۲۰۱۰)^۴ با توجه به اهمیت چابکی در سازمان‌های شبکه‌ای، به ارزیابی چابکی در این نوع از ساختار سازمانی پرداختند. به دلیل مشکلات در اندازه‌گیری چابکی ساختارهای شبکه‌ای پیشنهاد شده است از دو سنجه آنتروپی و اطلاعات متقابل، برای توصیف چابکی ساختارهای شبکه‌ای استفاده شود.

بر اساس مطالعه ادبیات پیشین و مقالات صورت‌گرفته در حوزه چابک‌سازی فرایندها در جدول ۱ محرک‌های اصلی در چابک‌سازی فرایندهای سازمانی و نیز شاخص‌های هر یک ارائه شده است. شایان ذکر است تمام محرک‌های شناسایی شده بر اساس سازمان‌های خدماتی مورد بررسی قرار گرفته است

جدول ۱. سطح‌بندی عوامل مؤثر بر چابکی سازمانی.

سطوح شناسایی شده	معیارها	منابع
سطح شبکه تأمین	رقابت‌پذیری	(گوپل و شارما، ۲۰۲۲) (وینسیرز و روتگر، ۲۰۲۱)
	توسعه دانش فنی	
	سطح مشارکت	
سطح فرایندی	تطابق فناوری	(گو، ۲۰۲۲) (استاچویاک و اولشکوف-شلاپکا، ۲۰۱۸)
	به‌هنگام‌سازی	
	سرعت نوآوری	
	واکنش‌های محیطی	
سطح مشتریان	اصلاح و بهبود	(وینسیرز و روتگر، ۲۰۲۱)
	یکپارچه‌سازی	
	سطح پاسخ‌گویی	

^۱ Chung & Park

^۲ Heimicke

^۳ Gabriel

^۴ Lin

منابع	معیارها	سطوح شناسایی شده
(همیمی و همکاران، ۲۰۲۱)	سرعت عملیات توسعه خدمات	
(کو، ۲۰۲۲)	سرعت تصمیم‌گیری	
(لین و همکاران، ۲۰۱۰)	ریسک‌پذیری انعطاف‌پذیری	سطح مدیریت

با توجه به مواردی که در پیشینه پژوهش اشاره شد و خلأهای تحقیقاتی ذکر شده، این پژوهش از تحقیقات جدیدی است که در آن چابکی در سطوح مختلف سازمانی بررسی می‌شود. در کشور پژوهش‌های کمتری در شرایط عدم قطعیت با استفاده از تصمیم‌گیری فازی مردد بررسی شده است. بنابراین، این پژوهش گام مهمی برای گسترش دانش در خصوص ارزیابی چابکی در سازمان‌ها به‌شمار می‌رود. در بیشتر پژوهش‌های انجام‌شده رویکرد آزمون فرضیه مطالعه شده است. از نظر روش پژوهش و نیز از لحاظ روش پژوهش، بیشتر تحقیقات انجام‌شده از رویکردهای آماری استفاده کرده‌اند که در این پژوهش از رویکرد فازی مردد استفاده می‌شود.

روش‌شناسی پژوهش

هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی چندسطحی عوامل مؤثر بر چابکی سازمانی در فضای تصمیم‌گیری فازی مردد می‌باشد بنابراین می‌توان گفت که تحقیق مذکور از لحاظ هدف، یک تحقیق کاربردی می‌باشد. این پژوهش را می‌توان از نوع توصیفی-پیمایشی قلمداد کرد زیرا پژوهشگر درصدد بررسی و مطالعه وضع موجود است و به توصیف واقعیت‌ها و ویژگی‌های یک پدیده یا یک جامعه معین به صورتی منظم و دقیق می‌پردازد و با استفاده از روش‌شناسی توصیف کمی و توصیف کیفی به شیوه کتابخانه‌ای، اسنادی و پیمایشی از طریق نظرسنجی از متخصصان و صاحب‌نظران در حوزه مدیریت سازمانی انجام شده است. در توصیف کیفی در این پژوهش، متغیرهای کلامی خبرگان که به‌صورت کیفی بیان شده‌اند در قالب چارچوب استاندارد تعریف‌شده تبدیل به متغیرهای کمی قابل اندازه‌گیری می‌شوند. از جمله در روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی مردد می‌توان اشاره کرد. چارچوب اجرای پژوهش شامل شناسایی سطوح مختلف چابکی است که از پیشینه پژوهش به‌دست آمده است. در گام دوم برای پایش سطوح چابکی از روش لیکرت فازی مثلثی استفاده شده است. در گام سوم برای تحلیل داده شامل بررسی اهمیت هریک از سطوح چابکی از تکنیک سلسله‌مراتبی فازی مردد استفاده شد. مجموعه‌ها و سیستم‌های فازی روش‌های مناسبی برای حل مشکلات در محیط‌های دارای عدم قطعیت و بی‌دقتی در حوزه‌های اطلاعات و تصمیم‌گیری هستند. ابزار گردآوری داده‌ها در روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، پرسش‌نامه خبره است. برای تعیین وزن معیارها و رتبه‌بندی گزینه‌ها از مقایسه زوجی استفاده می‌شود. پرسش‌نامه مورد استفاده برای تحلیل‌های سلسله‌مراتبی و تصمیم‌گیری چندمعیاره به پرسش‌نامه خبره موسوم است. برای تهیه پرسش‌نامه خبره از مقایسه زوجی عناصر استفاده می‌شود. برای هر سطح از سلسله‌مراتب یک ماتریس مقایسه زوجی تهیه می‌شود. برای امتیازدهی از مقیاس نه درجه ساعتی استفاده شده است.

یافته‌های پژوهش

مورد مطالعه این پژوهش شرکت‌های گاز استانی در کشور می‌باشد و ۱۱ خبره شامل مدیران ارشد سازمانی در شرکت گاز کشور که تخصص مرتبط با موضوع چابکی را داشته است. با توجه به اینکه حداکثر تعداد خبرگان در استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری فازی گروهی ۱۱ نفر می‌باشد؛ در این پژوهش از حداکثر تعداد نفرات خبرگان استفاده شده است (آذر و رجبزاده، ۲۰۱۸). در این پژوهش انتخاب که برخی از ویژگی‌های اصلی برای انتخاب خبرگان عبارت است

از: سابقه کاری مرتبط، مدرک کارشناسی ارشد به بالا و دارای سابقه مدیریت اجرایی در امر مدیریت یا پژوهش در این زمینه است. قلمرو زمانی پژوهش سال ۱۴۰۱ و قلمروی مکانی شرکت ملی گاز ایران است. روایی پرسش‌نامه، دلالت بر این دارد که پرسش‌نامه ما تا چه حد رواست، یعنی آیا دقیقاً همان موضوع و خصیصه‌ای که مد نظر ماست را اندازه‌گیری می‌کند یا خیر. در پرسش‌نامه‌های تحلیل سلسله‌مراتبی یا روش AHP موضوعی به نام پایایی، آن‌طوری که در پرسش‌نامه‌های معمول مطرح است وجود ندارد. یعنی ما برای پرسش‌نامه مقایسه زوجی شاخص سنجش پایایی یا روایی، مانند ضریب پایایی آلفای کرونباخ نداریم بلکه به‌جای مفهوم پایایی در پرسش‌نامه‌های AHP، از مفهوم نرخ ناسازگاری استفاده می‌شود. نرخ ناسازگاری، شاخصی است که مقدار آن نشان‌دهنده تناقضات و ناسازگاری‌های احتمالی در ماتریس مقایسات زوجی است. چنانچه نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ باشد، سازگاری ماتریس مقایسات مورد تأیید و قابل قبول می‌باشد اما در صورتی که نرخ ناسازگاری بزرگ‌تر از ۰/۱ باشد، نشان‌دهنده تناقض در ارزیابی‌ها و قضاوت‌های خبرگان است. مطابق محاسبات صورت گرفته در نرم‌افزار expert choice نرخ سازگاری تمامی ماتریس‌ها کمتر از ۰/۱ محاسبه گردید بنابراین تمامی ماتریس‌ها سازگاری لازم برای تصمیم‌گیری را دارند.

بررسی معیارهای تصمیم‌گیری

بر اساس پیشینه پژوهش در جدول (۱) ۱۵ معیار کلیدی در چهار سطح تأثیرگذار بر چابکی شناسایی شد. در این مرحله از تکنیک لیکرت فازی از خبرگان نظرسنجی لازم صورت پذیرفت. از خبرگان خواسته شده است که میزان تأثیرگذار بودن هریک از معیارها را بر چابکی را به‌صورت گزینه‌های کیفی تعریف‌شده انتخاب کنند. میانگین میزان تأثیرگذاری هریک از متغیرها طبق روابط زیر محاسبه شد.

$$A^{(i)} = (a_1^i, a_2^i, a_3^i) \quad i=1,2,3,\dots,n \quad (1)$$

$$(1/n \sum a_1^{(i)}, 1/n \sum a_2^{(i)}, 1/n \sum a_3^{(i)}) \quad (2)$$

در رابطه فوق $A^{(i)}$ بیانگر دیدگاه فرد خبره i ام و A_m بیانگر میانگین دیدگاه‌های خبرگان است. مرحله بعدی، فازی‌زدایی است. فازی‌زدایی، روش تبدیل یک مجموعه اعداد فازی به مقادیر غیرفازی است. در این پژوهش از روش مقدار میانگین استفاده می‌شود. در این روش از تفکیک‌های چپ و راست که علاوه بر ساده‌بودن از همه اطلاعات تابع عضویت نیز استفاده می‌شود، برای فازی‌زدایی استفاده می‌شود. مقدار فازی‌زدایی به روش مقدار میانگین برابر است با:

$$S(A) = \frac{1}{2(S_L(A) + S_R(A))} \quad (3)$$

$$S(A) = 1/2 \left[(a_{2i} - \int_{a_{1i}}^{a_{2i}} f_{\bar{A}}(x)) + (a_{2i} - \int_{a_{2i}}^{a_{3i}} f_{\bar{A}}(x)) \right] = \frac{a_{1i} + 2a_{2i} + a_{3i}}{4}$$

در جدول ۲ میانگین امتیازات نهایی کسب‌شده هر متغیر را می‌توان مشاهده کرد.

جدول ۲. نتایج حاصل از طیف لیکرت فازی.

ردیف	معیار	میزان اهمیت			
		خیلی زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
۱	رقابت‌پذیری	۷	۵	۰	۰
۲	توسعه دانش فنی	۶	۶	۰	۰
۳	سطح مشارکت	۶	۶	۰	۰
۴	تطابق فناوری	۱۰	۲	۰	۰
۵	به‌هنگام‌سازی	۸	۲	۲	۰
۶	سرعت نوآوری	۶	۶	۰	۰
۷	واکنش‌های محیطی	۷	۵	۰	۰
۸	اصلاح و بهبود	۵	۵	۲	۰
۹	یکپارچه‌سازی	۷	۵	۰	۰
۱۰	سطح پاسخ‌گویی	۶	۶	۰	۰
۱۱	سرعت عملیات	۸	۲	۲	۰
۱۲	توسعه خدمات	۸	۲	۲	۰
۱۳	سرعت تصمیم‌گیری	۶	۶	۰	۰
۱۴	ریسک‌پذیری	۱۰	۲	۰	۰
۱۵	انعطاف‌پذیری	۷	۴	۱	۰

در جدول ۳ میانگین دیدگاه‌های خبرگان و فازی‌زدایی حاصل از آن را می‌توان مشاهده کرد:

جدول ۳. میانگین دیدگاه‌های خبرگان و فازی‌زدایی حاصل.

ردیف	معیار	اعداد فازی			
		فازی‌زدایی	a1	a2	a3
۱	رقابت‌پذیری	8.46	6.75	8.75	9.58
۲	توسعه دانش فنی	8.25	6.50	8.50	9.50
۳	سطح مشارکت	8.25	6.50	8.50	9.50
۴	تطابق فناوری	9.08	7.50	9.50	9.83
۵	به‌هنگام‌سازی	8.33	6.67	8.67	9.33
۶	سرعت نوآوری	8.25	6.50	8.50	9.50
۷	واکنش‌های محیطی	8.46	6.75	8.75	9.58
۸	اصلاح و بهبود	7.71	5.92	7.92	9.08
۹	یکپارچه‌سازی	8.46	6.75	8.75	9.58
۱۰	سطح پاسخ‌گویی	8.25	6.50	8.50	9.50
۱۱	سرعت عملیات	8.33	6.67	8.67	9.33
۱۲	توسعه خدمات	8.33	6.67	8.67	9.33
۱۳	سرعت تصمیم‌گیری	8.25	6.50	8.50	9.50
۱۴	ریسک‌پذیری	9.08	7.50	9.50	9.83
۱۵	انعطاف‌پذیری	8.29	6.58	8.58	9.42

تمامی معیارهایی که میانگین امتیاز فازی آنها بالاتر از ۷ باشد را انتخاب می‌کنیم. خبرگان در تمامی معیارها به اجماع رسیده‌اند.

تعیین وزن معیارها با استفاده از تکنیک تحلیل سلسه‌مراتبی (AHP) فازی مردد

در این پژوهش برای تعیین وزن معیارها با استفاده از تکنیک تحلیل سلسه‌مراتبی (AHP) فازی مردد استفاده شده است. از آنجایی که مسائل زندگی روزمره نسبی و مبهم هستند تا کنون ابزارهای مختلفی نظیر مجموعه‌های فازی، مجموعه‌های فازی شهودی و ... برای بیان این ابهامات در مدل‌بندی ریاضی بیان شده است اما مجموعه‌های فازی مردد، افق جدیدی برای بحث روی مسائلی که با تردید در تصمیم‌گیری مواجه هستند، ارائه می‌دهد یعنی مسائلی که خبرگان در بیان نظرات خود با ابهام مواجه هستند، این روش می‌تواند نتیجه قابل‌قبولی تصمیم‌گیری قلمداد شود. برای انجام تحلیل سلسه‌مراتبی، نخست معیارهای اصلی براساس هدف به‌صورت زوجی مقایسه شده‌اند. تکنیک AHP یک تکنیک رتبه‌بندی است و رتبه‌بندی در این تکنیک براساس مقایسه‌های زوجی صورت می‌گیرد. قوانین پایه ای در روش حل AHP فازی مردد شامل موارد زیر می‌باشد:

تعریف ۱: کران بالا و پایین در مجموعه فازی مردد به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$h^-(x) = \text{Min } h(x)$$

$$h^+(x) = \text{Max } h(x)$$

تعریف ۲: $A_{\text{env}(h)}$ یک مجموعه فازی شهودی است که به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$A_{\text{env}(h)=\{x, \mu(x), v(x)\}}$$

که در رابطه فوق داریم:

$$\mu(x) = h^-(x)$$

$$v(x) = 1 - h^+(x)$$

تعریف ۳: یک تابع عضویت فازی مثلثی به صورت $\hat{A} = (a, b, c)$ به‌عنوان مجموعه‌ای از اصلاحات زبانی فازی مردد استفاده می‌شود که در دامنه تعریف \hat{A} حداقل و حداکثر عناصر برای محاسبه A و C باید همانند اصطلاحات زبانی $\{S_1, \dots, S_j\} \in H_S$ تعیین گردد.

$$a = \text{Min}\{a_L, a_M, \dots, a_R\} = a_L^i$$

$$c = \text{Max}\{a_L, a_M, \dots, a_R\} = a_R^i$$

برای محاسبه b نیاز به محاسبه اجتماع تمامی عملگر می‌باشد.

$$b = \text{OWA}_W(a_L^i, a_M^i, a_M^{i+1}, \dots, a_M^i)$$

در جدول ۴ متغیرهای کلامی به اعداد فازی با استفاده از مقیاس داده‌شده مشاهده می‌شود.

جدول ۴. تعریف متغیرهای کلامی.

اعداد فازی (مثلی)			کد	متغیر زبانی
L	M	U		
7	9	9	AHI	اهمیت فوق‌العاده بالا
5	7	9	VHI	اهمیت بسیار زیاد
3	5	7	ESHI	اهمیت نسبتاً بالا
1	3	5	WHI	کم‌اهمیت
1	1	3	EHI	اهمیت تقریباً یکسان
1	1	1	EE	دقیقاً برابر
0.33	1	1	ELI	کم‌اهمیت
0.2	0.33	1	WLI	اهمیت ضعیف
0.14	0.2	0.33	ESLI	اهمیت نسبتاً کم
0.11	0.14	0.2	VLI	اهمیت بسیار کم
0.11	0.11	0.14	ALI	کاملاً کم‌اهمیت

شایان ذکر است از روش میانگین هندسی برای تشکیل ماتریس تجمیع‌شده زیر مطابق رابطه زیر استفاده شده است.

$$a'_{ij} = \left(\prod_{l=1}^k a_{ijl} \right)^{\frac{1}{k}} \quad l = 1, 2, \dots, k$$

$$i, j = 1, 2, \dots, n$$

ارزیابی سطح کلان چابکی سازمانی

همان‌گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود خبرگان در مقایسات زوجی معیارهای سطح اول چابکی سازمانی و مقایسات زوجی مشتریان به فرایندی و شبکه تأمین از نظرات با هم یکسان نمی‌باشند و دو نظر متفاوت ارائه شده است بنابراین برای همگام‌سازی نظرات محدوده نظرات را در نظر می‌گیریم.

جدول ۵. ادغام نظرات در حالت تردید - سطح کلان چابکی.

سطح کلان: چابکی	مشتریان	فرایندی	شبکه تأمین	مدیریت
مشتریان	EE	ESHI, AHI	WLI, VLI	ESHI
فرایندی		EE	EHI, VLI	VLI, WLI, ALI
شبکه تأمین			EE	EHI
مدیریت				EE

به دلیل کاربرد وسیع اعداد فازی مثلی در حوزه مدیریت از این عملگر در این پژوهش استفاده شده است برای محاسبه مجموعه فازی مثلی مرتبط با اعداد فازی مردد به دلیل ابهام در تصمیم‌گیری خبرگان استفاده می‌شود. در جدول ۶ مجموعه‌های فازی مثلی به‌دست‌آمده توسط عملگر فازی از اعداد جدول ۵ ارائه می‌دهد.

جدول ۶. مقادیر مجموعه فازی مثلی مردد - سطح کلان چابکی.

سطح کلان: چابکی		مشتریان		فرایندی		شبکه تأمین		مدیریت	
1.0	1.0	1.0	3.0	7.0	9.0	0.1	0.2	1.0	5.0
0	0	1.00	0	0	0	0	0	0	0
9.0	7.0	5.0	3.0	7.0	9.0	0.1	0.2	1.0	5.0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1.0	0.2	0.1	7.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.33	0.1	0.1	فرایندی
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		4	1	
3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.1	10.0	5.0	1.0	1.0	شبکه تأمین
0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	9.0	5.0	1.0	0.20	0.1	0.1	0.1	مدیریت
0	0	0	0	0	3	9	0	0		4	1	1	

بر اساس جدول ۶ میانگین هندسی مقادیر در هر سطر محاسبه می‌شود.

جدول ۷. مقادیر میانگین هندسی سطح کلان چابکی.

U	M	L	سطح کلان: چابکی
3.00	1.77	1.11	مشتریان
1.24	0.54	0.33	فرایندی
2.34	1.14	0.61	شبکه تأمین
1.16	0.92	0.44	مدیریت

جدول ۸. وزن معیارهای سطح کلان چابکی

وزن نهایی	فازی‌زایی	وزن فازی			سطح کلان: چابکی
		U	M	L	
0.403	0.212	0.333	0.197	0.123	مشتریان
0.140	0.074	0.137	0.060	0.037	فرایندی
0.276	0.145	0.260	0.126	0.068	شبکه تأمین
0.181	0.096	0.129	0.102	0.049	مدیریت
1.000	0.527				

با توجه به جدول مقایسات زوجی، جهت محاسبه نرخ سازگاری از رابطه زیر استفاده گردید. با توجه به نرخ سازگاری که از تقسیم شاخص سازگاری بر شاخص تصادفی به دست می‌آید که این نسبت سازگاری ۰/۱ یا کمتر سازگاری در مقایسات را بیان می‌کند (مهرگان، ۲۰۰۴) $C.R=0.046$ مشاهده می‌شود کمتر از ۰/۱ است بنابراین این ماتریس موردتحلیل ثبات کامل دارد و می‌تواند مبنای محاسبه وزن‌ها قرار گیرد.

ارزیابی سطح اول چابکی - شبکه تأمین

همان‌گونه که در جدول ۹ مشاهده می‌شود خبرگان در برخی از نظرات با هم یکسان نیستند بنابراین برای همگان‌سازی نظرات، محدوده نظرات را در نظر می‌گیریم.

جدول ۹. ادغام نظرات در حالت تردید - سطح شبکه تأمین.

به‌هنگام‌سازی	سطح مشارکت	تطابق فناوری	توسعه دانش فنی	رقابت‌پذیری	سطح اول: شبکه تأمین
VLI, WLLALI	VHI	WLI, VLI	ESHI, AHI	EE	رقابت‌پذیری
VHI	ESHI	EHI, ESHI	EE		توسعه دانش فنی
VHI	EHI	EE			تطابق فناوری
EHI, ELI	EE				سطح مشارکت

به‌هنگام‌سازی	EE
---------------	----

برای محاسبه مجموعه فازی مثلی مرتبط با اعداد فازی مردد استفاده می‌شود. در جدول ۱۰ مجموعه‌های فازی مثلی به‌دست‌آمده توسط عملگر OWA از اعداد جدول ۹ را ارائه می‌دهد.

جدول ۱۰. مقادیر مجموعه فازی مثلی مردد- شبکه تأمین.

سطح اول: شبکه تأمین	رقابت‌پذیری			توسعه دانش فنی			تطابق فناوری			سطح مشارکت			به‌هنگام‌سازی		
رقابت‌پذیری	1.00	1.00	1.00	3.00	7.00	9.00	0.10	0.20	1.00	5.00	7.00	9.00	0.11	0.20	1.00
توسعه دانش فنی	0.11	0.14	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	7.00	3.00	5.00	7.00	5.00	7.00	9.00
تطابق فناوری	1.00	5.00	10.00	0.14	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
سطح مشارکت	0.11	0.14	0.20	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00
به‌هنگام سازی	1.00	5.00	9.09	0.11	0.14	0.20	0.11	0.14	0.20	1.00	1.00	3.03	1.00	1.00	1.00

برای مثال محاسبات مقایسات زوجی معیار رقابت‌پذیری به به‌هنگام‌سازی که برابر با (1 0.20 0.11) به‌صورت زیر می‌باشد. خبرگان سه نظر متفاوت در خصوص مقایسات زوجی معیار سطح یادگیری به تعهد کارکنان مطابق زیر ارائه کردند.

$$VLI = (0.11 \ 0.14 \ 0.2) \quad WLI = (0.2 \ 0.33 \ 1) \quad ALI = (0.11 \ 0.11 \ 0.14)$$

بنابراین داریم:

$$L = \text{Min}\{0.11 \ 0.2 \ 0.11\} = 0.11$$

$$U = \text{Max}\{0.2 \ 1 \ 0.14\} = 1$$

برای محاسبه M نیاز به محاسبه اجتماع تمامی عملگر OWA می‌باشد.

$$M = OWA_W(a^i_M, a^i_M, a^{i+1}_M, \dots, a^i_M) = \frac{1}{i} \sum_{i=1}^i a^i_M$$

$$M = \frac{0.14 \ 0.33 \ 0.11}{3} = 0.2$$

بر اساس جدول ۱۰ میانگین هندسی مقادیر در هر سطر محاسبه می‌شود.

$$L_{ci} = \left(\prod_{j=1}^n ci_j \right)^{1/i}$$

$$M_{ci} = \left(\prod_{j=1}^n ci_j \right)^{1/i}$$

$$U_{ci} = \left(\prod_{j=1}^n ci_j \right)^{1/i}$$

جدول ۱۱. مقادیر میانگین هندسی شبکه تأمین.

سطح اول: شبکه تأمین	L	M	U
رقابت‌پذیری	0.697	1.144	2.408
توسعه دانش فنی	1.108	1.719	2.713
تطابق فناوری	0.935	1.635	3.064
سطح مشارکت	0.281	0.491	0.582
به‌هنگام‌سازی	0.415	0.634	1.020

در گام بعدی وزن معیارها را بر اساس مقادیر میانگین هندسی بر بالاترین عدد (عدد ۹) در مقیاس فازی مردد محاسبه می‌کنیم. مرحله بعدی، فازی‌زدایی است. فازی‌زدایی، روش تبدیل یک مجموعه اعداد فازی به مقادیر غیرفازی می‌باشد. در این پژوهش از روش مقدار میانگین استفاده می‌شود. در این روش از تفکیک‌های چپ و راست (هوانگ و همکاران، ۲۰۰۹)^۱ که علاوه بر ساده‌بودن از همه اطلاعات تابع عضویت نیز استفاده می‌شود، برای فازی‌زدایی استفاده می‌شود. مقدار فازی‌زدایی به روش مقدار میانگین برابر است با:

$$S(A) = \frac{L_{1i} + 2M_{2i} + U_{3i}}{4}$$

جدول ۱۲. وزن معیارهای سطح اول چابکی - شبکه تأمین.

سطح اول: شبکه تأمین	وزن فازی			وزن نهایی
	U	M	L	
رقابت‌پذیری	0.268	0.127	0.077	0.22

^۱ Huang

0.28	0.20	0.301	0.191	0.123	توسعه دانش فنی
0.32	0.20	0.340	0.182	0.104	تطابق فناوری
0.08	0.05	0.065	0.055	0.031	سطح مشارکت
0.11	0.08	0.113	0.070	0.046	به‌هنگام‌سازی
1.00	0.68				

با توجه به جدول مقایسات زوجی برای محاسبه نرخ سازگاری از رابطه زیر استفاده گردید. با توجه به نرخ سازگاری $C.R=0.016$ مشاهده می‌شود کمتر از ۰,۱ می‌باشد بنابراین این ماتریس مورد تحلیل ثبات کامل دارد و می‌تواند مبنای محاسبه وزن‌ها قرار گیرد.

ارزیابی سطح دوم چابکی - مدیریت

همان‌گونه که در جدول ۱۳ مشاهده می‌شود خبرگان در مقایسات زوجی معیارهای ریسک‌پذیری به انعطاف‌پذیری از نظرات با هم یکسان نیستند و دو نظر متفاوت ارائه شده است بنابراین برای همگان‌سازی نظرات، محدوده نظرات را در نظر می‌گیریم.

جدول ۱۳. ادغام نظرات در حالت تردید- معیار مدیریت.

سطح دوم: مدیریت	سرعت تصمیم‌گیری	ریسک‌پذیری	انعطاف‌پذیری
سرعت تصمیم‌گیری	EE	ESHI	WLI
ریسک‌پذیری	EE	ESHI, WHI	
انعطاف‌پذیری		EE	

جدول ۱۴. مقادیر مجموعه فازی مثلثی مردد- معیار مدیریت.

سطح دوم: مدیریت	سرعت تصمیم‌گیری	ریسک‌پذیری	انعطاف‌پذیری
سرعت تصمیم‌گیری	1.00	1.00	1.00
ریسک‌پذیری	0.11	0.14	0.33
انعطاف‌پذیری	0.11	0.17	0.33

$$L = \text{Min}\{3 \ 5\}=3$$

$$U = \text{Max}\{7 \ 9\}=9$$

$$M = \frac{5+7}{2} = 6$$

بر اساس جدول ۱۴ میانگین هندسی مقادیر در هر سطر محاسبه می‌شود.

جدول ۱۵. مقادیر میانگین هندسی معیار مدیریت.

سطح دوم: مدیریت	L	M	U
سرعت تصمیم‌گیری	2.080	3.476	2.408

ریسک‌پذیری	0.481	0.754	1.185
انعطاف‌پذیری	0.251	0.382	0.803

جدول ۱۶. وزن معیارهای سطح دوم چابکی - معیار مدیریت.

سطح دوم: مدیریت	وزن فازی			فازی‌زدایی	وزن نهایی
	U	M	L		
سرعت تصمیم‌گیری	0.231	0.386	0.268	0.318	0.70
ریسک‌پذیری	0.053	0.084	0.132	0.088	0.19
انعطاف‌پذیری	0.028	0.042	0.089	0.050	0.11
				0.456	1.000

با توجه به جدول مقایسات زوجی، برای محاسبه نرخ سازگاری از رابطه زیر استفاده گردید. با توجه به نرخ سازگاری $C.R=0.083$ مشاهده می‌شود کمتر از $0/1$ است بنابراین این ماتریس مورد تحلیل ثبات کامل دارد و می‌تواند مبنای محاسبه وزن‌ها قرار گیرد.

ارزیابی سطح سوم چابکی - فرایندی

همان‌گونه که در جدول ۱۷ مشاهده می‌شود خبرگان در مقایسات زوجی سرعت نوآوری به واکنش‌های محیطی و اصلاح و بهبود و مقایسات زوجی واکنش‌های محیطی به یکپارچه‌سازی و اصلاح و بهبود از نظرات با هم یکسان نیستند و دو نظر متفاوت ارائه شده است بنابراین برای همگام‌سازی نظرات، محدوده نظرات را در نظر می‌گیریم.

جدول ۱۷. ادغام نظرات در حالت تردید - معیار فرایندی.

سطح سوم: فرایندی	سرعت نوآوری	واکنش‌های محیطی	اصلاح و بهبود	یکپارچه‌سازی
سرعت نوآوری	EE	ESHI, AHI	WLI, VLI	ESHI
واکنش‌های محیطی		EE	EHI, ESHI	VLI, WLLALI
اصلاح و بهبود			EE	EHI
یکپارچه‌سازی				EE

جدول ۱۸. مقادیر مجموعه فازی مثلثی مردد - معیار فرایندی.

سطح سوم: فرایندی		سرعت نوآوری			واکنش‌های محیطی			اصلاح و بهبود			یکپارچه‌سازی		
سرعت نوآوری	1.0	1.0	1.00	3.0	7.0	9.0	0.1	0.2	1.0	5.0	7.0	9.0	
واکنش‌های محیطی	0.1	0.1	0.33	1.0	1.0	1.0	0	0	0	1	0.1	1.0	
اصلاح و بهبود	0.1	0.1	0.33	0.1	0.3	1.0	0	0	0	0	1.0	3.0	
یکپارچه‌سازی	0.1	0.1	0.20	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.0	1.0	

بر اساس جدول ۱۸ میانگین هندسی مقادیر در هر سطر محاسبه می‌شود.

جدول ۱۹. مقادیر میانگین هندسی معیار فرایندی.

سطح سوم: فرایندی	U	M	L
سرعت نوآوری	3.00	1.77	1.11
واکنش‌های محیطی	1.24	0.54	0.33
اصلاح و بهبود	2.34	1.14	0.61
یکپارچه‌سازی	1.16	0.92	0.44

جدول ۲۰. وزن معیارهای سطح سوم چابکی - معیار فرایندی.

سطح سوم: فرایندی	وزن فازی			فازی‌زدایی	وزن نهایی
	U	M	L		
سرعت نوآوری	0.123	0.197	0.333	0.212	0.403
واکنش‌های محیطی	0.037	0.060	0.137	0.074	0.140
اصلاح و بهبود	0.068	0.126	0.260	0.145	0.276
یکپارچه‌سازی	0.049	0.102	0.129	0.096	0.181
				0.527	1.000

با توجه به جدول مقایسات و نرخ سازگاری $C.R=0.046$ مشاهده می‌شود کمتر از ۰,۱ است بنابراین این ماتریس مورد تحلیل ثبات کامل دارد و می‌تواند مبنای محاسبه وزن‌ها قرار گیرد.

ارزیابی سطح چهارم - مشتریان

همان‌گونه که در جدول ۲۱ مشاهده می‌شود خبرگان در مقایسات زوجی معیارهای سرعت عملیات به توسعه خدمات از نظرات با هم یکسان نیستند و دو نظر متفاوت ارائه شده است بنابراین برای همگان‌سازی نظرات، محدوده نظرات را در نظر می‌گیریم:

جدول ۲۱. ادغام نظرات در حالت تردید - معیار مشتریان.

توسعه خدمات	سطح پاسخ‌گویی	سرعت عملیات	سطح چهارم: مشتریان
ESHI, WHI	ESHI	EE	سرعت عملیات
ESHI, WHI	EE		سطح پاسخ‌گویی
EE			توسعه خدمات

جدول ۲۲. مقادیر مجموعه فازی مثلثی مردد - معیار مشتریان.

توسعه خدمات	سطح پاسخ‌گویی			سرعت عملیات			سطح چهارم: مشتریان		
7.00	9.00	7.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	7.00
3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

سطح پاسخ گویی	0.11	0.14	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	7.00
توسعه خدمات	0.11	0.17	0.33	0.14	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00

$$L = \text{Min}\{1\} = 1$$

$$U = \text{Max}\{7\} = 7$$

$$M = \frac{4+2}{2} = 3$$

بر اساس جدول ۲۲ میانگین هندسی مقادیر در هر سطر محاسبه می‌شود.

جدول ۲۳. مقادیر میانگین هندسی معیار انطباق.

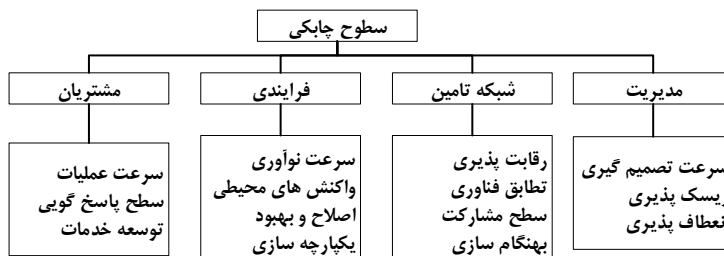
سطح چهارم: مشتریان	L	M	U
سرعت عملیات	0.080	0.476	1.980
سطح پاسخ گویی	0.481	0.754	0.135
توسعه خدمات	0.251	0.382	0.803

جدول ۲۴. ارزیابی سطح چهارم چابکی - معیار انطباق.

سطح چهارم: مشتریان	وزن فازی			فازی‌زدایی	وزن نهایی
	L	M	U		
سرعت عملیات	1.08	1.476	1.908	0.50	0.52
سطح پاسخ گویی	0.481	0.754	1.385	0.29	0.30
توسعه خدمات	0.251	0.382	0.803	0.16	0.18
				0.95	1.000

نتیجه‌گیری

در این پژوهش برای پاسخگویی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تاب‌آوری سازمانی، ابتدا پرسش‌نامه‌ای بر اساس مطالعات پژوهش با ۱۵ شاخص اولیه طراحی شد و به اعضای گروه خبره شامل افراد متخصص در شرکت‌ها ارسال شد. سپس طبق متدولوژی پانل و طیف لیکرت فازی به جمع‌آوری داده پرداخته شد. هدف این پرسش‌نامه، انتخاب دسته‌ای از عواملی است که بر ارزیابی چندسطحی عوامل مؤثر بر چابکی سازمانی در فضای تصمیم‌گیری فازی مردد مؤثر هستند. با توجه به نتایج این پژوهش در سطح کلان چابکی سازمانی چهار معیار شامل مشتریان، فرایندی، شبکه تأمین و مدیریت تأثیرگذار هستند که عامل مشتریان با وزن ۴۰ درصد در رتبه یک قرار گرفت. نتایج این پژوهش با پژوهش‌های پیشین (شاهی و کاروفسکی، ۲۰۱۴)، (استاچوپاک و اولشکوف-شلاپکا، ۲۰۱۸)، (کو، ۲۰۲۲) و (گویل و شارما، ۲۰۲۲) هم‌راستا است.



شکل ۱. مدل سلسله‌مراتبی چابکی سازمانی استخراج‌شده.

بنابراین به مدیران سازمان پیشنهاد می‌گردد برای چابکی سازمانی در سطح کلان نسبت به اتخاذ برنامه‌ریزی‌های راهبردی در زمینه چابکی سطح مشتریان اقدام لازم صورت گیرد.

با توجه به نتایج این پژوهش:

- در سطح اول چابکی شبکه تأمین، پنج معیار شامل رقابت‌پذیری، توسعه دانش فنی، تطابق فناوری، سطح مشارکت و به‌هنگام‌سازی تأثیرگذار هستند که عامل تطابق فناوری با وزن ۳۲ درصد در رتبه یک قرار گرفت. بنابراین به مدیران سازمان پیشنهاد می‌گردد برای چابکی سازمانی نسبت به ایجاد مکانیزم‌های لازم به‌منظور اجرای برنامه‌های شناسایی و رصد فناوری‌های جدید اقدام لازم را به‌کار گیرند.
 - در سطح دوم چابکی سازمانی، سطح مدیریت سه معیار شامل سرعت تصمیم‌گیری، ریسک‌پذیری و انعطاف‌پذیری تأثیرگذار است که عامل سرعت تصمیم‌گیری با وزن ۷۰ درصد در رتبه یک قرار گرفت بنابراین به مدیران سازمان پیشنهاد می‌گردد برای چابکی سازمانی نسبت به افزایش سرعت تصمیم‌گیری به‌منظور مواجهه احتمالی با بحران‌های مالی، اقتصادی اقدام کنند.
 - در سطح سوم چابکی سازمانی، سطح فرایندی چهار معیار شامل سرعت نوآوری، واکنش‌های محیطی، اصلاح و بهبود و یکپارچه‌سازی تأثیرگذار است که عامل سرعت نوآوری با وزن ۴۰ درصد در رتبه یک قرار گرفت. بنابراین به مدیران سازمان پیشنهاد می‌گردد برای چابکی سازمانی نسبت به پایش روندهای محیطی کلان و بین‌المللی در قالب تیم‌های مشاوره و اجرای پروژه‌های نوآوری فرایندی اقدام کنند.
 - در سطح چهارم چابکی سازمانی، سطح مشتریان سه معیار شامل سرعت عملیات، سطح پاسخ‌گویی، توسعه خدمات تأثیرگذار هستند که عامل سرعت عملیات با وزن ۵۲ درصد در رتبه یک قرار گرفت بنابراین به مدیران سازمان پیشنهاد می‌گردد برای چابکی سازمانی نسبت به سرمایه‌گذاری لجستیکی و عملیاتی با هدف آمادگی واکنش سریع و قابلیت‌های انعطاف‌پذیری اقدام شود.
- در این پژوهش، سطوح مختلف چابکی سازمانی، شناسایی و تحلیل گردید و برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود بر اساس سطوح شناسایی‌شده، واحدهای استانی را ارزیابی کنند.

References

- Arefnejad, M., Sepahvand, R., & Rahimi Aghdam, S. (2020). A Model of Organizational Agility Improvement Based on Human Resources Flexibility in Banking Industry. *Journal of Human Resource Management*, 10(1), 1-26. <https://doi.org/10.22034/jhrs.2020.155360.1111>
- Azar, A., & Rajabzadeh, A. (2018). *Applied Decision Making (MADM Approach)*. Neghah Danesh. <https://www.gisoom.com/book/11302059>

- Chung, S., & Park, J. (2017). The influence of brand personality and relative brand identification on brand loyalty in the European mobile phone market. *Canadian Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 34(1), 47-62. <https://doi.org/10.1002/cjas.1321>
- Ebrahiminejad Rafsanjani, M., Zare, F., Hoseini, S., & Rezaei, Z. (2017). The Impact of Cultural Intelligence and Organizational Intelligence on Organizational Agility (Case Study: Social Security Organization of Fars Province). *Transformation Management Journal*, 9(2), 47-65. <https://doi.org/10.22067/pmt.v9i18.56567>
- Gabriel, S., Niewoehner, N., Asmar, L., Kühn, A., & Dumitrescu, R. (2021). Integration of agile practices in the product development process of intelligent technical systems. *Procedia International College for Research in Productivity*, 100(11), 427-432. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.099>
- Ghamkhari, S. M. (2021). Providing a Model of Strategic Agility Determining its Status in Knowledge-Based Industries. *Public Organizations Management*, 9(2), 137-152. <https://doi.org/10.30473/ipom.2020.52908.4092>
- Gorjipour, S., Moradian, R., Arghish, O., & Rahimi Baghmalek, J. (2020, March 12). *Providing scientific research on proposed solutions to improve the supply chain agility of the National Iranian Oil Company and the Southern Oil-rich Regions Company* [Conference session]. Providing scientific research on proposed solutions to improve the supply chain agility of the National Iranian Oil Company and the Southern Oil-rich Regions Company, Tbilisi, Georgia. <https://civilica.com/doc/1010343/>
- Govil, N., & Sharma, A. (2022). Validation of agile methodology as ideal software development process using Fuzzy-TOPSIS method. *Advances in Engineering Software*, 168, 103125. <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2022.103125>
- Heimicke, J., Ng, G-L., Krüger, M., & Albers, A. (2021). A systematic for realizing agile principles in the process of mechatronic systems development through individual selection of suitable process models, methods and practices. *Procedia International College for Research in Productivity*, 100, 619-624. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.133>
- Huang, C. C., Liang, W. Y., & Lin, S. H. (2009). An agile approach for supply chain modeling. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 45(3), 380-397. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2008.09.013>
- Ku, E. C. S. (2022). Developing business process agility: Evidence from inter-organizational information systems of airlines and travel agencies. *Journal of Air Transport Management*, 103(4), 102247. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102247>
- Lin, Y., Desouza, K. C., & Roy, S. (2010). Measuring agility of networked organizational structures via network entropy and mutual information. *Applied Mathematics and Computation*, 216(10), 2824-2836. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2010.03.132>
- Malmir, A., & Norouzzadeh, A. (2021). The mediating role of organizational agility in relation to knowledge management and organizational development. *Journal of Police Organizational Development*, 18(1), 101-120. <https://www.magiran.com/paper/2327060>
- Mehrgan, M. R. (2004). *Advanced operational research*. Ketabe Daneshgahi. <https://www.gisoom.com/book/1284552>
- Pirdastan, M., & Aghaeipour, Y. (2021). The consequence of business analysis in increasing the agility of companies and organizations in the process of agility. *Science and Engineering Elites*, 6(6), 34-56. <https://www.sid.ir/paper/967799/en>

- Sanadgol, M. (2014). The survey of relationship between organizational agility and principals job satisfaction. *International Journal of Basic Sciences & Applied Research*, 3, 317-319. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Survey-of-Relationship-between-Organizational-Sanadgol/792701fdb24b8a6c1f0e88211077f1b6074d1e3f>
- Schuh, G., Dölle, C., Kantelberg, J., & Menges, A. (2018). Identification of Agile Mechanisms of Action As Basis for Agile Product Development. *Procedia International College for Research in Productivity*, 70(5), 19-24. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.02.007>
- Sepahvand, R., Nazarpori, A. H., Sepahvand, M., & Fathi Chgni, F. (2021). The Effect of Structural Capital on Identifying Business Opportunities with the Mediating Role of Strategic Agility (Case Study: Iranian Food Industry). *Journal of Business Management*, 13(2), 546-571. <https://doi.org/10.22059/jibm.2021.314797.4009>
- Shamsi Gooshki, S., & Nami, A. (2023). Identifying, Prioritizing and Determining the Relationships of Supply Chain Agility Components with Fuzzy DEMATEL Approach in Oil and Gas Industry in Khuzestan Province. *Quarterly Scientific Journal of National University of Skills*, 20(Special Issue), 693-714. <https://doi.org/10.48301/kssa.2022.316790.1868>
- Shamsi Gooshki, S., Sadeghi, S., & Nami, A. (2023). Identifying and Prioritizing the Components of Workforce Agility in the Insurance Industry of Kerman Province. *Quarterly Scientific Journal of National University of Skills*, 20(Special Issue), 325-348. <https://doi.org/10.48301/kssa.2022.347364.2169>
- Sherehiy, B., & Karwowski, W. (2014). The relationship between work organization and workforce agility in small manufacturing enterprises. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(3), 466-473. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2014.01.002>
- Shirali Kelishady, M., Naser Sadrabadi, A., & Andalib Ardakani, D. (2022). Designing a Native Model for Identification of Strategic Bottlenecks of Utilizing Business Intelligence for Enhancing Supply Chain Agility. *Quarterly Scientific Journal of National University of Skills*, 19(2), 203-223. <https://doi.org/10.48301/kssa.2021.293608.1604>
- Stachowiak, A., & Oleśków-Szłapka, J. (2018). Agility Capability Maturity Framework. *Procedia Manufacturing*, 17, 603-610. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.102>
- Timurian, E., & Valikhani, M. (2015, June 15). *Investigating the impact of organizational agility on improving employee performance* [Conference session]. National Conference on the Third Millennium and Humanities, Shiraz, Fars, Iran. <https://civilica.com/doc/398807/>
- Vahdati, H., & Naemi, A. M. (2020). The Relationship between Information and Communication Technology and Organizational Agility with the Mediating Role of Targeted Organizational Forgetting among the Employees. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, 27(3), 441-451. https://jsums.medsab.ac.ir/article_1319.html?lang=en
- Wiencierz, C., & Röttger, U. (2021). The change process to agile public relations. *Public Relations Review*, 47(5), 102108. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2021.102108>
- Zhang, D. Z. (2011). Towards theory building in agile manufacturing strategies—Case studies of an agility taxonomy. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 303-312. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.08.010>
- Žitkienė, R., & Deksnys, M. (2018). Organizational agility conceptual model. *Montenegrin Journal of Economics*, 14(2), 115-129. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2018.14-2.7>