

## کشف عوامل مرتبط با حساسیت مشتری در چابکی زنجیره‌های تأمین

مجید گل‌بابایی<sup>۱\*</sup>، علی محمد احمدوند<sup>۲</sup><sup>۱</sup> دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه ایوانکی، سمنان، ایران (نویسنده مسئول)<sup>۲</sup> استاد تمام گروه مهندسی صنایع، دانشگاه ایوانکی، سمنان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۱۴

## Discovering Factors Related To Customer Sensitivity In The Agility Of Supply Chains

Majid Golbabaei<sup>1</sup>, Ali Mohammad Ahmadvand<sup>2</sup><sup>1</sup> Ph.D. student in Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Engineering, Eivanki University, Semnan, Iran<sup>2</sup> Full Professor, Department of Industrial Engineering, Eivanki University, Semnan, Iran

Received: (01/06/2022)

Accepted: (25/07/2022)

شناسه یکتا: <https://doi.org/10.52547/JABM.3.2.110>

## چکیده

## Abstract

Improving the ability of agility is very effective in improving the sustainability of the supply chain. Among the factors related to agility, there are several cases; which are related to customer sensitivity. Customer sensitivity is one of the agility dimensions of a supply chain; From this point of view, various definitions can be provided for this type of supply chain. The main goal of this research is to identify and discover the position of factors related to customer sensitivity in the supply chain of companies. Data is needed for this research; which are collected through interviews and distribution of paired questionnaires. Hierarchical analysis process was used to analyze the data in this research. This method is one of the common and widely used multi-criteria decision making methods; which allows us to determine the importance of each of the characteristics of customer sensitivity in an agile supply chain. In this research, we found that there are three levels in the hierarchy of the issue with the aim of creating an agile supply chain. The results showed that in the agile supply chain, speed is the most important ability, customer sensitivity is the most important enabler, and customer-oriented production is the most important feature. This result leads to the decision that addressing the characteristics related to the customer and the market accelerates things in the supply chain, and also paying attention to high-ranking characteristics in the discussion of customer sensitivity by decision makers in the field of the supply chain increases the agility of the chain. It guarantees in advance.

## Keywords

customer hierarchical analysis process, agility, supply chain, and customer-oriented production sensitivity,

بهبود توانایی چابکی در جهت ارتقای پایداری زنجیره تأمین بسیار مؤثر است. در بین عوامل مرتبط با چابکی موارد متعددی به چشم می‌خورند؛ که مرتبط به حساسیت مشتری هستند. حساسیت مشتری از ابعاد چابکی یک زنجیره تأمین به حساب می‌آید؛ که از این منظر می‌توان تعاریف گوناگونی برای این نوع از زنجیره تأمین ارائه کرد. هدف اصلی این پژوهش شناسایی و کشف جایگاه عوامل مرتبط با حساسیت مشتری در زنجیره تأمین شرکت‌هاست. برای این تحقیق به داده‌های نیاز است؛ که از طریق مصاحبه و توزیع پرسشنامه زوجی جمع‌آوری می‌شوند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق از فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. این روش یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره رایج و پرکاربرد است؛ که امکان تعیین اهمیت هر یک از ویژگی‌های حساسیت مشتری در یک زنجیره تأمین چابک را برای ما فراهم می‌کند. در این تحقیق دریافتیم که سه سطح در سلسله مراتب موضوع مسئله با هدف ایجاد یک زنجیره تأمین چابک وجود دارد. نتایج نشان داد که در زنجیره تأمین چابک، سرعت مهم‌ترین توانایی، حساسیت مشتری مهم‌ترین توانمندساز و تولید مشتری‌محور مهم‌ترین ویژگی است. این نتیجه به این تصمیم منجر می‌شود که پرداختن به ویژگی‌های مرتبط با مشتری و بازار باعث تسریع امور در زنجیره تأمین می‌شود و همچنین توجه به ویژگی‌هایی با رتبه بالا در بحث حساسیت مشتری توسط تصمیم‌گیرندگان عرصه زنجیره تأمین چابکی زنجیره را بیش از پیش تضمین می‌نماید.

## واژه‌های کلیدی

زنجیره تأمین، چابکی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، حساسیت مشتری و تولید مشتری‌محور

## مقدمه

قابلیت سازگاری و حرکت سریع در پاسخگویی به نیازهای مشتریان، حوادث و تغییرات پیش‌بینی‌نشده و موقعیت‌های بازار است. در بیان کلی گفته می‌شود که توانایی واکنش به چالش‌های حوزه کسب‌وکار همان چابکی است؛ که این چالش‌ها به واسطه تغییر و عدم قطعیت بر محیط کسب‌وکار دیکته می‌شوند. چابکی شیوه‌ای جدید برای اجرای فرآیندهای تأمین، ساخت و فروش بوده و باعث بهبود مشارکت‌ها و مراودات تجاری می‌شود.

(پاتریشیا میر سوافورد<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳) عنوان می‌کند که سرمایه‌گذاری در چهار بعد استراتژیک در نیل یک سازمان به سطح بالایی از چابکی ضروریست: "غنی‌سازی مشتری"، "توسعه همکاری‌ها"، "سازمان‌دهی در برابر تغییرات" و "انطباق افراد و اطلاعات".

غنی‌سازی مشتری به معنای درک و فراهم‌سازی دقیق محصولات و خدمات موردنیاز مشتریان توسط سازمان به حساب می‌آید. توسعه همکاری‌ها به معنای تفویض اختیار، ایجاد تشکیلات اقتصادی مجازی و شراکت با رقبا به‌منظور تحویل سریع محصولات با صرفه‌جویی اقتصادی است. سازمان‌دهی در برابر تغییرات توان ایجاد مزیت رقابتی توسط سازمان با اطلاع از محیط و ایجاد توانایی تطبیق با آن محسوب می‌شود. انطباق افراد و اطلاعات به دنبال ادغام تکنولوژی، کارکنان و مدیریت با زیرساخت‌های ارتباطی و ارائه آموزش‌های لازم است؛ که با پیشنهاد راه‌حل‌های نوآورانه اهداف استراتژیک شرکت را دنبال می‌کنند.

چابکی زنجیره تأمین، یک عامل اصلی چابکی سازمانی است؛ که به کاهش کل زمان زنجیره تأمین منجر می‌شود. در (پاور، سوهال و رحمان<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱) مجموعاً ۲۷ متغیر در مدیریت زنجیره تأمین چابک شد؛ که در دو دسته مستقل و وابسته تقسیم می‌شدند. ادعا شده که این متغیرها در کلیه شرکت‌هایی با زنجیره تأمین چابک وجود دارند؛ اما در تحلیل متغیرهای وابسته، زنجیره تأمین دو نوع شرکت بیشتر چابک و کم‌تر چابک بررسی شده‌اند. در ادبیات تحقیق ابعاد چابکی زنجیره تأمین پایدار به صورت سازمانی، استراتژیک، تعهد، اطلاعاتی، حساسیت مشتری و شایستگی انسانی خلاصه شده است. چنین ابعادی امکان تطبیق پذیری بیشتری را در زنجیره تأمین برای مؤسسات تولیدی و خدماتی فراهم می‌کند (گوناسکاران، پاتل و تیرتیراوغلو<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱ و کینی و ومپ<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲). از طریق این ابعاد مختلف می‌توان چابکی را تعریف

زنجیره‌ای شامل تمام فعالیت‌های مربوط به پروسه تولید کالا از مواد اولیه، تحویل آن به مصرف‌کننده نهایی و همچنین چرخش اطلاعات مرتبط با آن را می‌توان زنجیره تأمین تعبیر کرد؛ به بیانی دیگر زنجیره تأمین نظامی یکپارچه از روندهای درهم‌تنیده است؛ که در راستای به دست آوردن قطعات و مواد مایحتاج، نیل به محصول از مواد اولیه، ارزش‌گذاری و توزیع محصولات، تسهیل دسترسی اطلاعات بین اجزا شامل تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان، خرده‌فروش‌ها، واسطه‌ها و مشتریان تشکیل شده است. کاهش هزینه، افزایش اثربخشی و کارایی هدف پایه‌ای این زنجیره است. به‌طور کلی می‌توان گفت که کسب سود حداکثری تمام بهره‌وران مقصود اصلی از زنجیره تأمین به حساب می‌آید. مزیت رقابتی به‌عنوان مؤلفه‌ای مهم در مدیریت راهبردی است؛ که با مدیریت منطقی و علمی زنجیره تأمین می‌توان به آن دست یافت.

دارایی‌های فیزیکی مانند موجودی انبار و سایر اموال و مستقلات ارزش شرکت‌های سنتی را به تصویر می‌کشیدند؛ زیرا پیش از این عصر تقاضا همواره از عرضه بیشتر بوده و محیط بازار ثبات را تجربه می‌کرده است؛ ولی محیط تجارت امروزه آماج تغییر و تحولاتی شده؛ که در ادامه بررسی خواهند شد. ناپایداری و بی‌ثباتی محیط نشئت‌گرفته از بازار در معرض دگرگونی، افزایش تحمیل هزینه‌ها، فضای رقابتی رو به رشد و دگرگونی کوتاه‌مدت محصولات جدید از دلایل این تغییرات هستند. تغییرات نیازهای مشتریان به علت تنوع تقاضای سفارش، افزایش انتظار از کیفیت و نیاز به زمان حمل کوتاه‌تر از جنبه‌های دیگر به حساب می‌آیند. تسریع در تغییرات فناورانه با به وجود آمدن امکانات تولیدی مؤثر و به‌روز و یکپارچه شدن سخت‌افزارها و نرم‌افزارها نظامی جدید حاصل می‌نماید. از دیگر ابعاد تغییرات، عوامل اجتماعی هستند؛ که به منظور توقعات نیروی کار، حفظ محیط‌زیست و الزامات قانونی ایجاد می‌شوند (نوری و رادفورد<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵).

توانایی واکنش سریع به تحولات یا همان چابکی ضامن بقای یک شرکت است؛ زیرا جلب مشتری به میزان لازم در راستای ایجاد جریان نقدینگی کافی و کسب سود در محیطی با خصوصیت عدم قطعیت، به چنین قابلیت‌هایی نیاز دارد. نیازمندی سازمان‌هایی که پاسخگویی سریع‌تر به خواسته‌های مشتریان را در اولویت قرار داده‌اند در شرایط متغییر رقابتی و با گسترش سطح پیچیدگی فضای کسب‌وکار، چابکی را می‌طلبد. در یکی از تعاریف مفهوم چابکی گفته شده است که این واژه به مفهوم

<sup>2</sup> Patricia Myers Swafford

<sup>3</sup> Power, Sohal, & Rahman

<sup>4</sup> Gunasekaran, Patel, & Tirtiroglu

<sup>5</sup> Kinney & Wemp

<sup>1</sup> Noori & Radford

اتحاد پویای شرکت‌های همکار، که تشکیل آن احتمالاً در واکنش به بازارهای در حال تغییر مکرراً مورد نیاز است (پاتل، ساموئل و شارما<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۷).

توانایی یک زنجیره تأمین برای واکنش سریع به تغییرات بازار و نیازهای مشتری (دوهنی، ناگالی و ویگ<sup>۱۶</sup>، ۲۰۱۲).

این مقاله مطالعه‌ای برای کشف جایگاه عوامل حساسیت مشتری در زنجیره تأمین چابک و پایدار است. برای یافتن عناصر چابکی باید معنای چابکی و روش‌های اندازه‌گیری آن را بدانیم. یک سازمان می‌تواند مزایای زیادی را در اندازه‌گیری چابکی خود بیابد، به‌ویژه اگر در یک محیط پویای دائماً در حال تغییر رقابت کند. در نتیجه هدف کسب دانش در مورد عوامل مهم چابکی یک زنجیره تأمین در حیطه حساسیت مشتری است. برای رتبه‌بندی عوامل تحقیق، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۱۷</sup> (AHP) استفاده خواهد شد. AHP یک روش تصمیم‌گیری چند معیاره پرکاربرد است. این روش تعامل بین گزینه‌ها و معیارهای گوناگون را کنترل می‌کند (یو<sup>۱۸</sup> و همکاران، ۲۰۲۱).

### پیشینه پژوهش

محققان در (گئی<sup>۱۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۰) توضیح دادند که تجزیه و تحلیل چابکی و پذیرش فزاینده پایداری برای نشان دادن تأثیرات چابکی بر معیارهای عملکرد پایداری لازم است. آن‌ها تعاملات بین شیوه‌های پایداری، شیوه‌های چابک، اهداف عملکرد عملیاتی و عملکرد کلی سازمان‌ها را بررسی کرده‌اند و ارتباط معناداری بین شیوه‌های چابک و زنجیره تأمین پایدار نشان دادند. نتایج همچنین نشان داد که این شیوه‌های چابکی هم بر عملکرد عملیاتی و هم بر میزان عملکرد پایدار سازمان‌ها تأثیر مثبت دارد. ارتباط بین عملکرد پایدار و شیوه‌های چابک یک موضوع جدید است؛ همچنین، سودمندی اجرای روش‌های مختلف پایداری در زنجیره‌های تأمین مختلف زمانی که چابکی بسیار کم یا ناموجود است، موردانتقاد قرار گرفته است. صاحبان مشاغل می‌توانند با در نظر گرفتن اجرای همزمان این شیوه‌های چابک و پایداری، نتایج کمپین‌های پایداری خود را به حداکثر برسانند.

کرد. در تعاریف زیر از چابکی، بُعد حساسیت مشتری در نظر گرفته شده است:

توانایی یک سازمان برای پاسخگویی سریع به تغییرات تقاضا، هم از نظر حجم و هم از نظر تنوع (فلیپه، رولدان و لیل-رودریگز<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷).

ادغام مؤثر زنجیره تأمین و روابط بلندمدت با مشتریان و تأمین کنندگان (گاسلینگ، پورویس و نعیم<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰ و تولون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). قابلیت‌های خاص برای پاسخگویی به مشتری در شرایط آشفته بازار (فن هوک، هریسون و کریستوفر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱).

توانایی مشاهده تقاضا، پاسخ انعطاف‌پذیر و سریع و عملیات هماهنگ (آیتکن، کریستوفر و توئل<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲، جرادت<sup>۶</sup>، آدامز، ابوتابنجاح و کیتینگ، ۲۰۱۷، کینی و ومپ<sup>۷</sup>، ۲۰۰۲ و پاتریشیا ام سوافورد، قوش و مورثی<sup>۸</sup>، ۲۰۰۸).

انعطاف‌پذیری و مدیریت کیفیت مؤثر برای کاهش ضایعات و جلوگیری از نارضایتی مشتری (نیازمند استراتژی‌های تمایز محصول و خدمات و همچنین معیارهای عملکرد کیفیت و نوآوری محصول است که همگی در جهت انعطاف‌پذیری و کاهش زمان پیشروی هستند) (کیسپرسکا-مورون و دی هان<sup>۹</sup>، ۲۰۱۱، نعیم و گوسلینگ<sup>۹</sup>، ۲۰۱۱ و پراجوگو و سوها<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۶).

دارای معیارهای سخت و نرم، مانند انعطاف‌پذیری، سودآوری، کیفیت، نوآوری و فعال بودن در پاسخ به هزینه، سرعت و استحکام (جاین، بن‌یوسف و دشموخ<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۸ و یلدا<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

تکامل سریع محصولات و خدمات از نظر اقتصادی در پاسخ به خواسته‌های پویای مشتریان (وینود، دواداسان، ویمال و کومار<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۳).

یک استراتژی عملیاتی متمرکز بر القای سرعت و انعطاف در زنجیره تأمین برای برآوردن نیازهای مشتری (میشرا، سامانتره، داتا و ماهاپاترا<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۴).

<sup>1</sup> Felipe, Roldán, & Leal-Rodríguez

<sup>2</sup> Gosling, Purvis, & Naim

<sup>3</sup> Tolone

<sup>4</sup> Van Hoek, Harrison, & Christopher

<sup>5</sup> Aitken, Christopher, & Towill

<sup>6</sup> Jaradat

<sup>7</sup> Patricia M Swafford, Ghosh, & Murthy

<sup>8</sup> Kisperska-Moron & De Haan

<sup>9</sup> Naim & Gosling

<sup>10</sup> Prajogo & Sohal

<sup>11</sup> Jain, Benyoucef, & Deshmukh

<sup>12</sup> Yadala

<sup>13</sup> Vinodh, Devadasan, Vimal, & Kumar

<sup>14</sup> Mishra, Samantra, Datta, & Mahapatra

<sup>15</sup> Patel, Samuel, & Sharma

<sup>16</sup> Doheny, Nagali, & Weig

<sup>17</sup> Analytical Hierarchy Process

<sup>18</sup> Yu

<sup>19</sup> Geyi

در بازار رقابتی امروز راهنمایی کند. علی‌رغم ابتکارات فراوان برای دستیابی به این نوع زنجیره تأمین‌ها، بهبود عملکرد سازمانی در صنعت، شرکت‌های بزرگ، متوسط و کوچکی چالش‌هایی دارد؛ که در واقع زنجیره‌های تأمین چابک را بدین منظور اتخاذ و طراحی می‌کنند. ممکن است نتیجه چالش‌های مختلف به دستیابی به چابکی بیانجامد. هدف (الزوبی و یاناماندرا<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰) تعیین نقش میانجی استراتژی به اشتراک گذاری اطلاعات بر روی شیوه‌های زنجیره تأمین چابک برای به‌دست آوردن عملکرد بهتر زنجیره تأمین در شرکت‌های تولیدی متوسط از امارات است. برای انجام این کار، یک بررسی تجربی از مدیران زنجیره تأمین انجام شده است. نویسندگان نقش میانجی اصلی به اشتراک‌گذاری اطلاعات در زنجیره را برای دستیابی به عملکرد برتر زنجیره تأمین کشف کرده‌اند.

عوامل حیاتی محرک مدیریت زنجیره تأمین چابک مرتبط با صنایع نفت و گاز در (پی‌ا شمس الزوها، خادم و ال-هیانی<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰) شناسایی شده است. یک بررسی گسترده و مرور ادبیات برای شناسایی عوامل حیاتی استفاده شد. رابطه زمینه‌ای بین عوامل شناسایی شده طی جلسات متعدد همفکری که با کارشناسان صنایع نفت و گاز برگزار شد، استخراج شده است. علاوه بر این، روابط بین عوامل شناسایی شده با کمک یک مدل توسعه‌یافته توسط یک ابزار مدل‌سازی ساختاری تفسیری تحلیل شده است. تعهد مدیریت ارشد، شایستگی مدیریت، ادغام فناوری اطلاعات و همسویی استراتژیک به عنوان محرک‌های اصلی یک زنجیره تأمین چابک شناسایی شده‌اند. متخصصان و محققان مدیریت زنجیره تأمین می‌توانند مرزهای دانش ما را با نظریه‌پردازی و تعدیل تحلیل میانجی‌گری گسترش دهند. آن‌ها می‌توانند بررسی کنند که چگونه، چه زمانی و چرا تداعی‌های چابک، انعطاف‌پذیر و سبز در رابطه با قابلیت‌های پایداری و عملکرد رخ می‌دهند. به دلیل پیچیدگی‌های اجراء، تعداد محدودی از مطالعات به این موضوع پرداخته است. در (القوداح<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۰)، داده‌های اولیه برای نشان دادن زمینه‌های دقیق در مورد پایداری، عملکرد و قابلیت‌های زنجیره تأمین ارائه شده است. بررسی ادبیات گسترده‌ای در مورد معیارهای اساسی قابلیت زنجیره تأمین، پارادایم‌های مدیریت پایداری، عملکرد و غیره وجود دارد. آن‌ها از اقدامات برای ایجاد مدل مطالعه استفاده کرده‌اند و ادعا

تمرکز اصلی (شارما<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۱) ارائه یک مرور ادبیات سیستماتیک برای ادغام پارادایم‌های چابک، انعطاف‌پذیر، سبز و پایدار در زمینه زنجیره تأمین است. نویسندگان برای رسیدن به هدف خود سؤالات پژوهشی مختلفی را مطرح کرده‌اند. تجزیه و تحلیل با استفاده از مجموع ۱۶۰ مقاله مرتبط منتشر شده طی سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۱۹ انجام شده است. بهبود پایداری و عملکرد با ایجاد یک مدل زنجیره تأمین در صنعت کشتی‌سازی هدف (رامیرز-پنا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰) است. نویسندگان بیان کرده‌اند که زنجیره تأمین کشتی‌سازی باید چابک، انعطاف‌پذیر و سبز باشد؛ که این موضوع با شناسایی عوامل کلیدی در مدل مفهومی نتیجه گرفته شد.

مشارکت تحقیق (ال-زبیدی، رحمان و القحطانی<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱) بررسی و ارزیابی چابکی پایدار در زنجیره تأمین یک سازمان تولید لبنیات از عربستان سعودی است. مورد دیگر به روزرسانی اطلاعات در مورد عوامل مختلف مرتبط با دستیابی به یک زنجیره تأمین چابک بوده است. آن‌ها یک رویکرد ارزیابی و یک چارچوب مفهومی پیشنهاد کرده‌اند؛ که ارتباط بین قابلیت‌ها، ویژگی‌ها و توانمندسازهای زنجیره تأمین پایدار را تنظیم می‌کند و موانع چابکی را کاهش می‌دهد. محققان سعی کرده‌اند عملکرد تولیدی سازمان‌ها را تسهیل کنند؛ تا قابلیت‌ها و محرک‌های زنجیره تأمین چابکی شناسایی شوند. چارچوبی برای تعریف سطوح چابکی و موانع زنجیره تأمین و یک مدل مفهومی نیز ارائه شده است. چالش‌های زیادی مانند مبهم بودن و عدم دقت این موضوع وجود دارد؛ بنابراین رویکرد منطقی فازی ترجیح داده شد. سطح چابکی تحت تأثیر موانع زنجیره تأمین است. افزایش قابلیت نگهداری و سرویس‌دهی یکی از مهم‌ترین اولویت‌های یک سازمان برای توسعه زنجیره تأمین چابک است و تصمیم‌گیرندگان می‌توانند با استفاده از نتایج مطالعه برای موانع مختلف سازمانی راه‌حلی استراتژیک ایجاد کنند.

استراتژی‌های موجود در زنجیره‌های تأمین نیاز به طراحی مجدد دارند و استراتژی‌های جدید باید برای رویارویی مؤثر با چالش‌های انسان‌ساز و طبیعی ایجاد شوند. برای رسیدن به این هدف، زنجیره‌های تأمین باید بسیار قابل‌مشاهده، انعطاف‌پذیر، مقرون‌به‌صرفه و قابل‌اعتماد باشند. چشم‌انداز استراتژیک، رهبری پویا، استفاده مؤثر از فناوری اطلاعات و همکاری اعضا می‌تواند شرکت‌ها را برای دستیابی به زنجیره‌های تأمین چابک

<sup>4</sup> Alzoubi & Yanamandra

<sup>5</sup> Piya, Shamsuzzoha, Khadem, & Al-Hinai

<sup>6</sup> Alqudah

<sup>1</sup> Sharma

<sup>2</sup> Ramirez-Peña

<sup>3</sup> Al-Zabidi, Rehman, & Alkahtani

را می‌طلبید. (دروازه<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۲) یک روش ترکیبی برای افزایش فرآیند مسئله پیشنهاد کردند و به مدیران در یادگیری تعیین تعداد مناسب تأمین‌کنندگان کمک کردند. آن‌ها این مسئله را با ابداع یک روش یکپارچه مبتنی بر تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۴</sup> (MCDM) که شامل وزن‌دهی اضافه ساده، روش بهترین-بدترین و TOPSIS است، حل کردند. یک مطالعه موردی عملی شرکت نفت ایران، کارایی رویکرد پیشنهادی را بررسی کرد. نتایج نهایی نشان می‌دهد که یک تأمین‌کننده برای هر نوع تجهیزات بهترین سناریو ممکن برای تعیین تعداد بهینه تأمین‌کنندگان پایدار قانونی است.

### روش تحقیق

در این پژوهش با تهیه پرسشنامه زوجی و جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل‌های لازم فرایند سلسله‌مراتبی یا AHP صورت خواهد گرفت. با استفاده از داده‌های فراهم‌آمده برای تعیین الویت عوامل حساسیت مشتری بهره‌می‌جویم. فرآیند سلسله‌مراتبی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره یا MCDM است. در زندگی روزمره بیشتر با مسائلی روبرو هستیم که در آن‌ها چندین معیار معمولاً متضاد برای تصمیم‌گیری وجود دارد؛ یعنی تصمیم‌گیری، معیارها یا دیدگاه‌هایی در انتخاب گزینه دارد که ممکن است مساعد کردن یکی باعث نامساعد شدن دیگری شود. به عبارتی شرط لازم این دسته از مسائل حضور بیش از یک ضابطه در مسئله و شرط کافی آن وجود ضوابط متعارض است. از این میان، روش تحلیل سلسله‌مراتبی بیش از سایر روش‌ها در علوم مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرآیند سلسله‌مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمنظوره است که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی<sup>۵</sup> دانشمند عراقی در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید. فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی منعکس‌کننده رفتار طبیعی و تفکر انسانی است. این تکنیک مسائل پیچیده را بر اساس آثار متقابل آن‌ها موردبررسی قرار می‌دهد و آن‌ها را به شکلی ساده تبدیل کرده به حل آن می‌پردازد. فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبروست می‌تواند استفاده گردد. معیارهای مطرح‌شده می‌توانند کمی و کیفی باشد. اساس این روش تصمیم‌گیری بر مقایسات زوجی نهفته است. تصمیم‌گیرنده با فراهم آوردن درخت

کردند که بررسی‌های نظری و عملی آینده در مورد پارادایم‌های مدیریت زنجیره تأمین در میان روابط جامع و پیچیده توسط مدل بعدی بررسی و پشتیبانی خواهد شد.

(آقامحمدی-بوسجین، ربانی و معنوی‌زاده<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰) یک مدل چندهدفه برای روبرویی با مسئله زنجیره تأمین حلقه بسته با در نظر گرفتن عوامل چابکی و پایداری به‌طور همزمان پیشنهاد کردند. یک روش برنامه‌نویسی احتمالی استوار، عدم قطعیت مدل را کنترل کرد. بر اساس مجاورت مشتریان، انتخاب مکان‌های بالقوه با خوشه‌بندی c-means برای افزایش پاسخ‌دهی سیستم بود. یک الگوریتم فراابتکاری ترکیبی جدید، قبل از ارزیابی تأثیر یک راه‌حل اولیه، به‌طور مؤثر مسائل بزرگ را حل می‌کند - راه‌حل ورودی فاز دوم الگوریتم بود. کارایی الگوریتم فراابتکاری ترکیبی با یافتن راه‌حل‌های بهتر در میان مسائل مختلف آزمون و تأیید شد.

یک مسئله مهم در مدیریت زنجیره تأمین، مسئله انتخاب تأمین‌کننده است. ادبیات نشان داد که محققان ترکیب شاخص‌های سبز و چابک را نادیده گرفته بودند. از این رو (المروشن، لعلی و یحیی<sup>۲</sup>، ۲۰۲۲)، سعی کردند SSP را با در نظر گرفتن همزمان جنبه‌های چابک و سبز مطالعه کنند. محققان یک رویکرد ترکیبی با استفاده از روش بهترین-بدترین فازی (FBWM)، آزمایش تصمیم‌گیری و ارزیابی فازی (FDEMATEL)، FVIKOR فازی و FANP توسعه دادند. سپس برای نشان دادن کارایی و کاربرد رویکرد پیشنهادی، مطالعه موردی را در صنعت تجهیزات پزشکی موردبررسی قرار دادند. روش FDEMATEL روابط متقابل بین گزینه‌های شاخص تعیین‌شده را شناسایی کرد. سپس، FBWM-FANP یکپارچه، وزن اندیکاتورها را محاسبه کرد. در نهایت، استفاده از FVIKOR تأمین‌کنندگان بالقوه را رتبه‌بندی کرد. قیمت و سبز بودن مهم‌ترین جنبه‌ها بودند. ارزیابی عملکرد محیطی، هزینه‌های مواد، سطح خدمات، انعطاف‌پذیری تولید و قابلیت اطمینان سیستم، مهم‌ترین معیارها در مسئله انتخاب تأمین‌کننده چابک سبز در صنعت تجهیزات پزشکی هستند.

مدیریت پیچیدگی‌ها نیاز به تعیین تعداد بهینه تأمین‌کنندگان توسط سازمان‌ها دارد. ادبیات تحقیق رویکردهای مختلفی به این مسئله دارد؛ اما به دلیل اهمیت آن، همچنان توجه بیشتری

<sup>3</sup> Darvazeh

<sup>4</sup> Multi Criteria Decision Making

<sup>5</sup> Thomas L. Saaty

<sup>1</sup> Aghamohamadi-Bosjin, Rabbani, & Manavizadeh

<sup>2</sup> Alamroshan, La'li, & Yahyaei

گل بابایی و احمدوند: کشف عوامل مرتبط با حساسیت مشتری در چابکی زنجیره‌های تأمین



شکل ۱. نمایش سلسله‌مراتب یک مسئله تصمیم (مهرگان، ۱۳۹۵).  
**مقایسه زوجی:** ماتریس زوجی برای تمام عناصر یا ضوابط

تحت بررسی به منظور استخراج وزن و اولویت متغیرها ایجاد می‌شود. این کار با انجام مقایسات دو به دو بین عناصر تصمیم (مقایسات زوجی) و از طریق تخصیص امتیازات عددی که نشان‌دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، صورت می‌گیرد. برای انجام این کار معمولاً از مقایسه گزینه‌ها با شاخص‌های  $i$  اُم نسبت به گزینه‌ها یا شاخص‌های  $j$  اُم استفاده می‌شود؛ که در نحوه ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم نشان داده شده است.

**ترکیب سلسله‌مراتب:** از مقایسات محلی سلسله‌مراتب برای رسیدن به مقدار واقعی وزن‌ها استفاده می‌شود. برای محاسبه وزن‌ها ابتدا مجموع اعداد هر ستون از ماتریس مقایسات زوجی را محاسبه کرده سپس هر عنصر ستون را بر مجموع اعداد آن ستون تقسیم می‌کنیم. ماتریس جدیدی که بدین صورت به دست می‌آید ماتریس مقایسات نرمال‌شده نامیده می‌شود. میانگین اعداد هر سطر از ماتریس مقایسات نرمال‌شده را محاسبه می‌کنیم. این میانگین وزن نسبی عناصر تصمیم با سطرهای ماتریس را ارائه می‌کند. به منظور رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم در این مرحله بایستی وزن نسبی هر عنصر را در وزن عناصر بالاتر ضرب کرد تا وزن نهایی به دست آید. با انجام این مرحله برای هر گزینه، وزن نهایی به دست می‌آید.

جدول ۱. ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم (مهرگان، ۱۳۹۵).

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه $i$ نسبت به $j$	توضیح
۱	اهمیت برابر	گزینه یا شاخص $i$ نسبت به $j$ اهمیت برابر دارند و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	نسبتاً مهم‌تر	گزینه یا شاخص $i$ نسبت به $j$ کمی مهم‌تر است.
۵	مهم‌تر	گزینه یا شاخص $i$ نسبت به $j$ مهم‌تر است.
۷	خیلی مهم‌تر	گزینه یا شاخص $i$ دارای ارجحیت خیلی بیشتری از $j$ است.
۹	کاملاً مهم	گزینه یا شاخص $i$ از $j$ مطلقاً مهم‌تر و

سلسله‌مراتبی تصمیم آغاز می‌کند. درخت سلسله‌مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسات وزن هریک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. در نهایت منطق فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی به‌گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید (حسن، ۱۳۹۷).

### شرایط فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی

توماس ساعتی چهار اصل زیر را به‌عنوان اصول فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی بیان نموده و کلیه محاسبات، قوانین را بر این شرایط بنا نهاده است، این شرایط عبارت‌اند از (حسن، ۱۳۹۷):

**شرط معکوسی:** اگر ترجیح عنصر  $A$  بر عنصر  $B$  برابر  $n$  باشد، ترجیح عنصر  $B$  بر عنصر  $A$  برابر  $1/n$  خواهد بود.

**اصل همگنی:** عنصر  $A$  با عنصر  $B$  باید همگن و قابل مقایسه باشند. به‌بیان دیگر برتری عنصر  $A$  بر عنصر  $B$  نمی‌تواند بی‌نهایت یا صفر باشد.

**وابستگی:** هر عنصر سلسله‌مراتبی به عنصر سطح بالاتر خود می‌تواند وابسته باشد و به‌صورت خطی این وابستگی تا بالاترین سطح می‌تواند ادامه داشته باشد.

**انتظارات:** هرگاه تغییری در ساختمان سلسله‌مراتبی رخ دهد پروسه ارزیابی باید مجدداً انجام گیرد.

### مراحل فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی

روش AHP شامل مراحل زیر است (شریفی، فن هرویجنن و فن دن توران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳):

**تجزیه:** ساختار پیچیده یک مسئله را در طبقات و سلسله‌مراتب مختلف ساده‌سازی می‌کنیم. سطح بالا بیان‌گر هدف اصلی فرآیند تصمیم‌گیری و سطح دوم نشان‌دهنده شاخص‌های عمده و اساسی (که ممکن است به شاخص‌های فرعی و جزئی‌تر در سطح بعدی شکسته شوند) است. سطح آخر گزینه‌های تصمیم را ارائه می‌کند. در شکل زیر سلسله‌مراتب یک مسئله تصمیم نشان داده شده است:

<sup>1</sup> Sharifi, Van Herwijnen, & Van Den Toorn



شکل ۲. سلسله مراتب ایجاد چابکی در زنجیره تأمین با تمرکز بر عامل حساسیت مشتری

### مقایسات زوجی

در این مرحله تعداد صد نفر از خبرگان زنجیره تأمین مقایسه‌هایی را بین معیارها و زیرمعیارهای تصمیم‌گیری انجام دادند و امتیاز آن‌ها را نسبت به یکدیگر تعیین می‌کنند. این مقایسه‌ها بر اساس جدول نه کمیته انجام می‌شود. ارجحیت یک گزینه یا عامل نسبت به خودش مساوی با یک است، لذا اصل معکوس بودن یک عامل نسبت به دیگری و ارجحیت یک برای یک عامل یا گزینه نسبت به خودش، دو خاصیت اصلی ماتریس مقایسه‌ای دوجه‌دویی در فرآیند AHP هستند. این دو خاصیت باعث می‌شود که برای مقایسه  $n$  معیار یا گزینه، تصمیم‌گیرنده تنها به  $\frac{n(n-1)}{2}$  سؤال پاسخ دهد.

**مقایسه زوجی قابلیت‌ها:** در این بخش به مقایسه زوجی قابلیت‌ها می‌پردازیم و با استفاده از نظرات پاسخ‌دهندگان خبره وزن نسبی هر متغیر را محاسبه می‌نماییم.

جدول ۲. مقایسه زوجی قابلیت‌ها

قابلیت	پاسخ‌دهی	شایستگی	انعطاف	سرعت	وزن نسبی
پاسخ‌دهی	۱	۰/۸۶۹	۰/۳۱۷	۰/۲۴۰	۰/۱۰۰
شایستگی	۱/۱۵۱	۱	۰/۳۳۹	۰/۲۲۲	۰/۱۱۱
انعطاف	۳/۱۵۲	۲/۹۹۵	۱	۰/۵۴۵	۰/۳۱۶
سرعت	۴/۱۶۷	۴/۵	۱/۸۳۳	۱	۰/۴۷۳

همان‌طور که در جدول واضح است، سرعت در مقابل سایر قابلیت‌ها وزن نسبی بیشتری را کسب کرده است و پاسخ‌دهی کم‌ترین وزن را داراست.

**مقایسه زوجی توانمندسازها:** در این بخش به مقایسه

زوجی توانمندسازها می‌پردازیم و با استفاده از نظرات

پاسخ‌دهندگان خبره وزن نسبی هر مورد را محاسبه می‌نماییم.

قابل مقایسه با $Z$ نیست.		
ارزش‌های میانی بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهند؛ مثلاً ۸ بیان‌گر اهمیتی زیادتیر از ۷ و پایین‌تر از ۹ است.	اهمیت برابر	۲،۴۶،۸

### پیاده‌سازی روش AHP و نتایج

در این قسمت قصد داریم با استفاده از این روش MADM یک مدل بسازیم. این مدل می‌تواند ویژگی‌های چابکی مرتبط با حساسیت مشتری را برای یک زنجیره تأمین پایدار رتبه‌بندی کند. برای این منظور از نرم‌افزار Super Decisions که ابزاری برای انجام تجزیه و تحلیل است بهره می‌گیریم.

### تشکیل درخت سلسله‌مراتب تصمیم

همان‌طور که گفته شد این روش در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبرو است می‌تواند استفاده گردد. معیارهای مطرح‌شده می‌توانند کمی و کیفی باشند. تصمیم‌گیرنده با فراهم آوردن درخت سلسله‌مراتب تصمیم، آغاز می‌کند. درخت سلسله‌مراتب تصمیم، عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد؛ سپس یک سری مقایسات زوجی انجام می‌گیرد. این مقایسات وزن هر یک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مشخص می‌سازد. در این تحقیق در راستای تشکیل درخت تصمیم از مطالعات کتابخانه‌ای بهره می‌گیریم. در اولین گام تعیین معیارها، زیر معیارها و گزینه‌های تحقیق را جستجو می‌کنیم. چالش‌ها در محیط زنجیره تأمین یک کسب‌وکار توسط ارزیابان در سازمان بررسی می‌شود. در (رحمان و همکاران، ۲۰۲۰) چهار قابلیت<sup>۱</sup>، شش توانمندساز<sup>۲</sup> و ۹۳ ویژگی<sup>۳</sup> در سازمان موردی شناسایی قرار گرفت. حساسیت مشتری یکی از این توانمندسازهاست. بنابر هدف تحقیق درخت سلسله مراتب زیر را تشکیل می‌دهیم:

<sup>1</sup> Capability

<sup>2</sup> Enabler

<sup>3</sup> Attribute

گل بابایی و احمدوند: کشف عوامل مرتبط با حساسیت مشتری در چابکی زنجیره‌های تأمین

مبتنی بر مشتری ویژگی است که بالاترین وزن را در یک زنجیره تأمین چابک دارد. همان‌طور که دیدیم حساسیت مشتری در یک زنجیره تأمین چابک نقش بسیار پررنگی را ایفا می‌کند. در بحث ویژگی‌های یک زنجیره تأمین چابک هم می‌توان ترتیب زیر را در بین عوامل مختلف قائل شد:

اقدامات دقیق مبتنی بر مشتری

تولید مشتری محور

درجه جهانی شدن جزئی

تکنیک پیش‌بینی مؤثر

تحلیل روند بازار

تسریع انتشار محصول

ساختار محصولات مشابه

فرصت‌هایی برای افزایش ارزش مشتری

### جدول ۳. مقایسه زوجی توانمندسازها

توانمندساز	مدیریت اطلاعات	حساسیت مشتری	صلاحیت انسانی	وزن نسبی
مدیریت اطلاعات	۱	۰/۸۵۷	۲/۰۰۰	۰/۳۶۵
حساسیت مشتری	۱/۱۶۷	۱	۲/۶۶۷	۰/۴۵۸
صلاحیت انسانی	۰/۵۰۰	۰/۳۷۵	۱	۰/۱۷۷

همان‌طور که در جدول واضح است، حساسیت مشتری در مقابل سایر توانمندسازها وزن نسبی بیشتری را کسب کرده است و صلاحیت انسانی کم‌ترین وزن را داراست.

### مقایسه زوجی ویژگی‌های حساسیت مشتری: در این

بخش به مقایسه زوجی ویژگی‌های حساسیت مشتری می‌پردازیم و با استفاده از نظرات پاسخ‌دهندگان خبره وزن نسبی هر مورد را محاسبه می‌نماییم.

### جدول ۴. مقایسه زوجی توانمندسازها

ویژگی‌های حساسیت مشتری	اقدامات دقیق مبتنی بر مشتری	تولید مشتری محور	تحلیل روند بازار	ساختار محصولات مشابه	تسریع انتشار محصول	فرصت‌هایی برای افزایش ارزش مشتری	تکنیک پیش‌بینی مؤثر	درجه جهانی شدن جزئی	وزن نسبی
اقدامات دقیق مبتنی بر مشتری	۱	۱/۱۲۱	۱/۲۱۵	۱/۵۸۹	۱/۴۷۹	۴/۸۵۷	۱/۲۰۱	۱/۱۹۹	۰/۱۸۳
تولید مشتری محور	۰/۸۹۲	۱	۱/۲۱۲	۱/۵۱۲	۱/۴۶۸	۴/۰۰۱	۱/۱۹۱	۱/۱۸۵	۰/۱۶۷
تحلیل روند بازار	۰/۸۲۳	۰/۸۲۵	۱	۱/۳۳۱	۱/۳۱۲	۲/۱۱۲	۰/۸۴۷	۰/۸۳۵	۰/۱۲۲
ساختار محصولات مشابه	۰/۶۲۹	۰/۶۶۱	۰/۷۵۷	۱	۰/۷۷۸	۱/۵۱۱	۰/۶۸۹	۰/۶۸۵	۰/۰۹۰
تسریع انتشار محصول	۰/۶۷۶	۰/۶۷۳	۰/۷۶۲	۱/۲۸۵	۱	۱/۹۹۲	۰/۶۸۹	۰/۶۸۵	۰/۱۰۴
فرصت‌هایی برای افزایش ارزش مشتری	۰/۲۰۶	۰/۲۵۰	۰/۴۷۳	۰/۶۶۲	۰/۵۰۲	۱	۰/۳۹۸	۰/۳۳۰	۰/۰۵۰
تکنیک پیش‌بینی مؤثر	۰/۸۳۳	۰/۸۴۰	۱/۱۸۰	۱/۴۷۱	۱/۴۵۱	۲/۵۱۱	۱	۰/۸۴۴	۰/۱۳۶
درجه جهانی شدن جزئی	۰/۸۳۴	۰/۸۴۴	۱/۱۹۸	۱/۴۸۸	۱/۴۶۰	۳/۰۲۷	۱/۱۸۵	۱	۰/۱۴۸

همان‌طور که در جدول واضح است، اقدامات دقیق مبتنی بر مشتری در مقابل سایر ویژگی‌های حساسیت مشتری وزن نسبی بیشتری را کسب کرده است و فرصت‌هایی برای افزایش ارزش مشتری کم‌ترین وزن را داراست.

به دلیل اینکه سرعت مهم‌ترین قابلیت در زنجیره تأمین چابک شناسایی شد و در ادامه حساسیت مشتری نیز رتبه اول را در بین توانمندسازها به دست آورد می‌توان گفت که اقدامات دقیق

### منابع :

حسن، ق. پ. (۱۳۹۷). مباحثی در تصمیم‌گیری چندمعیاره: برنامه‌ریزی



Supply chain flexibility as a determinant of supplier selection. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 11-21 .

- Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 71-87 .
- Jain, V., Benyoucef, L., & Deshmukh, S. (2008). A new approach for evaluating agility in supply chains using fuzzy association rules mining. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 21(3), 367-385 .
- Jaradat, R., Adams, F., Abutabenjeh, S., & Keating, C. (2017). The complementary perspective of system of systems in collaboration, integration, and logistics: a value-chain based paradigm of supply chain management. *Systems*, 5(4), 50 .
- Kinney, M. R., & Wempe, W. F. (2002). Further evidence on the extent and origins of JIT's profitability effects. *The Accounting Review*, 77(1), 203-225 .
- Kisperska-Moron, D., & De Haan, J. (2011). Improving supply chain performance to satisfy final customers: "Leagile" experiences of a polish distributor. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 127-134 .
- Mishra, S., Samantra, C., Datta, S., & Mahapatra, S. S. (2014). Agility appraisal framework for integrated supply chain using generalised interval-valued fuzzy set. *International Journal of Business Information Systems*, 16(1), 89-118 .
- Naim, M. M., & Gosling, J. (2011). On leanness, agility and leagile supply chains. *International Journal of Production Economics*, 131(1), 342-354 .
- Noori, H., & Radford, R. W. (1995). Production and operations management: Total quality and responsiveness .
- Patel, B. S., Samuel, C., & Sharma, S. (2017). Evaluation of agility in supply chains: a case study of an Indian manufacturing organization. *Journal of Manufacturing Technology Management* .
- 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 .
- Power, D. J., Sohal, A. S., & Rahman, S. U. (2001). Critical success factors in agile supply chain management-An empirical study. *International journal of physical distribution & logistics management* .
- چندهدفه (روش‌های وزن‌دهی بعد از حل): دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران).  
مهرگان، م. (۱۳۹۵). پژوهش عملیاتی پیشرفته (ویراستار: خ. حسینی و ف. فرزانیان): کتاب دانشگاهی.
- Aghamohamadi-Bosjin, S., Rabbani, M., & Manavizadeh, N. (2020). A hybrid metaheuristic algorithm for a data driven leagile sustainable closed-loop supply chain model under disruption risks. *Scientia Iranica* .
- Aitken, J., Christopher, M., & Towill, D. (2000). Understanding, implementing and exploiting agility and leanness. *International journal of Logistics*, 5(1), 59-74 .
- Al-Zabidi, A., Rehman, A. U., & Alkahtani, M. (2021). An Approach to Assess Sustainable Supply Chain Agility for a Manufacturing Organization. *Sustainability*, 13(4), 1752. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/1752>
- Alamroshan, F., La'li, M., & Yahyaei, M. (2022). The green-agile supplier selection problem for the medical devices: a hybrid fuzzy decision-making approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(5), 6793-6811 .
- Alqudah, S., Shrouf, H., Suifan, T., & Alhyari, S. (2020). A moderated mediation model of lean, agile, resilient, and green paradigms in the supply chain. *Int. J Sup. Chain. Mgt*, 9(4), 1-16 .
- Alzoubi, H., & Yanamandra, R. (2020). Investigating the mediating role of information sharing strategy on agile supply chain. *Uncertain Supply Chain Management*, 8(2), 273-284 .
- Darvazeh, S. S., Mooseloo, F. M., Vandchali, H. R., Tomaskova, H., & Tirkolaei, E. B. (2022). An integrated multi-criteria decision-making approach to optimize the number of leagile-sustainable suppliers in supply chains. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-23 .
- Doheny, M., Nagali, V., & Weig, F. (2012). Agile operations for volatile times. *McKinsey Quarterly*, 3, 126-131 .
- Felipe, C. M., Roldán, J. L., & Leal-Rodríguez, A. L. (2017). Impact of organizational culture values on organizational agility. *Sustainability*, 9(12), 2354 .
- Geyi, D. A. G., Yusuf, Y., Menhat, M. S., Abubakar, T., & Ogbuke, N. J. (2020). Agile capabilities as necessary conditions for maximising sustainable supply chain performance: An empirical investigation. *International Journal of Production Economics*, 222, 107501. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.09.022>
- Gosling, J., Purvis, L., & Naim, M. M. (2010).

- Prajogo, D. I., & Sohal, A. S. (2006). The relationship between organization strategy, total quality management (TQM), and organization performance—the mediating role of TQM. *European journal of operational research*, 168(1), 35-50 .
- Ramirez-Peña, M., Sánchez Sotano, A. J., Pérez-Fernandez, V., Abad, F. J., & Batista, M. (2020). Achieving a sustainable shipbuilding supply chain under I4.0 perspective. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118789. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118789>
- Rehman, A. U., Al-Zabidi, A., AlKahtani, M., Umer, U., & Usmani, Y. S. (2020). Assessment of supply chain agility to foster sustainability: fuzzy-DSS for a Saudi manufacturing organization. *Processes*, 8(5), 577 .
- Sharifi, M., Van Herwijnen, M., & Van Den Toorn, W. (2003). Spatial decision support system: theory and practice. *ITC Lecture Seri* .
- Sharma, V., Raut, R. D., Mangla, S. K., Narkhede, B. E., Luthra, S., & Gokhale, R. (2021). A systematic literature review to integrate lean, agile, resilient, green and sustainable paradigms in the supply chain management. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1191-1212 .
- Swafford, P. M. (2003). *Theoretical development and empirical investigation of supply chain agility*: Georgia Institute of Technology.
- Swafford, P. M., Ghosh, S., & Murthy, N. (2008). Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal of Production Economics*, 116(2), 288-297 .
- Tolone, W. J. (2000). Virtual situation rooms: connecting people across enterprises for supply-chain agility. *Computer-Aided Design*, 32(2), 109-117 .
- Van Hoek, R. I., Harrison, A., & Christopher, M. (2001). Measuring agile capabilities in the supply chain. *International Journal of Operations & Production Management* .
- Vinodh, S., Devadasan, S., Vimal, K., & Kumar, D. (2013). Design of agile supply chain assessment model and its case study in an Indian automotive components manufacturing organization. *Journal of Manufacturing Systems*, 32 ۶۳۱-۶۲۰ .(۴)
- Yadala, S., Smith, J. D., Young, D., Crunkleton, D. W., & Cremaschi, S. (2020). Optimization of the algal biomass to biodiesel supply chain: case studies of the state of Oklahoma and the United States. *Processes*, 8(4), 476 .
- Yu, D., Kou, G., Xu, Z., & Shi, S. (2021). Analysis of collaboration evolution in AHP research: 1982–2018. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 20(01), 7-36 .