



تحلیلی بر توانمندسازهای کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنایع

مهدی اجلی^۱

سابقه مقاله

۱. استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۲

چکیده

در محیط کسب و کار جهانی، بقای هر سازمانی به تمرکز جدی مدیران برای بهبود کیفیت و عملکرد وابسته است. از طرفی در دهه‌های اخیر، رقابت صنایع به رقابت میان تأمین‌کنندگان آنها تغییر یافته، برای همین بهبود کیفیت سیستم مدیریت زنجیره تأمین صنایع ضروری است. این پژوهش به شناسایی و تحلیل توانمندسازهای کلیدی کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنایع کشاورزی می‌پردازد. این سیستم، پیچیده و مستلزم برنامه‌ریزی بهینه برای بهبود کیفی است. برای این منظور با مرور جامع ادبیات، مدلی مفهومی مشتمل بر ۱۳ توانمندساز کیفیت در مدیریت کیفیت زنجیره تأمین استخراج شد. روش پژوهش از نظر هدف، کاربردی، از نظر گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی و از لحاظ روش تحلیل، از نوع کیفی-کمی است. جامعه آماری شامل متخصصان و خبرگان سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنایع کشاورزی هستند که به روش نمونه‌گیری هدفمند، ۵۰ نفر انتخاب شدند. روش استخراج توانمندسازها با نظرات خبرگان، دلفی فازی است. به منظور بررسی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری توانمندسازهای شناسایی شده از تکنیک دیمتل استفاده شد.

^۱ m.ajalli@basu.ac.ir

مطابق تحلیل خروجی دلفی، ۵ توانمندساز از اهمیت بیشتری برخوردار هستند و به عنوان عوامل اثربخش تر در کیفیت سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنایع در مرحله بعدی مطالعه در نظر گرفته شدند. تحلیل نهایی دیمتل نشان داد که «تعهد مدیریت ارشد با امتیاز ۱/۱۰۳۱» و «استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل با امتیاز ۰/۹۱۳۰» تأثیرگذار بوده و «مدیریت فرآیند با امتیاز ۰/۷۴۵۰-»، «مشارکت تأمین‌کننده با امتیاز ۰/۷۵۶۵-» و «همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان با امتیاز ۰/۵۱۴۶-» تأثیرپذیر می‌باشند. همچنین «تعهد مدیریت ارشد با امتیاز مجموع ۱/۱۰۳۱» با بیشترین اهمیت (مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری) در رتبه اول قرار گرفته و «همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان با امتیاز ۳/۲۸۲۶» با اهمیت کمتر نسبت به سایرین در رتبه آخر جای گرفت. در انتهای مطالعه، پیشنهادهای کاربردی به صنایع ارائه شدند.

واژگان کلیدی: توانمندسازها، کیفیت، مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت کیفیت زنجیره تأمین، صنایع کشاورزی، دلفی فازی، دیمتل.

۱ مقدمه

کیث اولیور^۱ برای اولین بار در سال ۱۹۸۲ واژه «مدیریت زنجیره تأمین» را ابداع کرد. با این حال، مدت‌ها قبل از آن، در اوایل قرن بیستم، اندیشه زنجیره تأمین در مدیریت، به ویژه با توسعه خط تولید، از اهمیت بالایی برخوردار بود. با وجود این که دارای اهدافی مشابه مهندسی زنجیره تأمین است، اما مدیریت زنجیره تأمین بر رویکردی مرسوم‌تر به مدیریت و تجارت تمرکز دارد، در حالی که مهندسی زنجیره تأمین بر یک مدل کمی مبتنی بر مدل واحد تمرکز دارد (صادقی^۲ و همکاران، ۲۰۱۶). مدیریت زنجیره تأمین، راهبردهایی با هدف یکپارچه‌سازی همه جنبه‌های زنجیره تأمین، از تأمین مواد اولیه گرفته تا تأمین یا از سرگیری ارائه کالاها، با هدف کاهش هزینه‌های کلی اختلافات شرکای زنجیره فعلی است. مشارکت بین بخش فروش که می‌خواهد سطوح موجودی بالاتری را برای برآوردن الزامات فراهم کند و انبار که برای کمینه کردن هزینه‌های نگهداری به موجودی کمتری نیاز دارد، نمونه‌ای از این تضادها است (خاندل‌والم^۳ و همکاران، ۲۰۲۱).

¹ Keith Oliver

² Sadeghi

³ Khandelwalm

مدیریت زنجیره تأمین^۱ مفهوم مدیریت یکپارچه را به تمام سازمان‌های دخیل در زنجیره تأمین، از تأمین‌کنندگان مواد اولیه تا مشتریان نهایی، گسترش می‌دهد؛ رقابت تجاری در سطح شرکت رخ می‌دهد و یکپارچه‌سازی مؤثر کل مدیریت زنجیره تأمین می‌تواند مزیت رقابتی ایجاد کند (لامبرت^۲ و همکاران، ۱۹۹۸). مدیریت کیفیت به رویکردی متمرکز بر کیفیت اشاره دارد که تمام کارکنان را در شیوه‌های مختلف کیفیت برای جلب رضایت مشتریان و دستیابی به موفقیت بلندمدت دخیل می‌کند. گنجاندن اصول مدیریت کیفیت در مدیریت کیفیت زنجیره تأمین^۳ به بیشینه مزیت رقابتی منجر خواهد شد (رابینسون و مالهورا^۴، ۲۰۰۵).

هدف مدیریت کیفیت زنجیره تأمین حفظ پایدار کیفیت یک زنجیره تأمین است که بتواند به سرعت به نیازهای مشتریان و بازار پاسخ دهد تا محصولات و خدمات با کیفیت بالا را ارائه دهد. از اولین باری که راس^۵ (۱۹۹۸) مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را توصیف کرد، توجه زیادی به مدل‌ها و ابزارهای اندازه‌گیری مدیریت کیفیت زنجیره تأمین شده است. کیم^۶ (۲۰۰۹) نیز مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را به عنوان یک مدل بُرد-بُرد سازمان‌ها در بین زنجیره‌های تأمین برای ارائه بهترین کیفیت محصول یا خدمات به مشتریان اعلام کرد.

عرضه به‌موقع محصولات با قیمت مناسب، مصرف بهینه مواد و انرژی، کاهش ضایعات با رویکرد ضایعات صفر و پیشگیری از آلودگی‌های زیست‌محیطی، کنترل و کاهش صدا و آلاینده‌ها در محیط کار و پیشگیری از آسیب‌ها و بیماری‌های ناشی از کار و غیره از اهداف کلیدی هر سازمانی است (اجلی^۷، ۲۰۲۴). در محیط کسب‌وکار پویای امروزی، شرکت‌های تولیدی با رقابت و چالش‌های بی‌سابقه‌ای روبرو هستند. برای حفظ مزیت رقابتی، شرکت‌ها به‌طور مداوم راهبردهای مدیریت زنجیره تأمین خود را اصلاح می‌کنند تا عملکرد را بهبود بخشیده و جایگاه خود را در بازار تقویت کنند. در همین حال، با پیچیده‌تر شدن فزاینده زنجیره‌های تأمین،

¹ Supply chain management (SCM)

² Lambert

³ Supply chain quality management (SCQM)

⁴ Robinson & Malhotra

⁵ Ross

⁶ Kim

⁷ Ajalli

مسائل مربوط به کیفیت، توجه دقیقی را به خود جلب کرده‌اند. مدیریت کیفیت مؤثر زنجیره تأمین به عنوان تسریع‌کننده تقویت رقابت‌پذیری شرکت و افزایش قابل‌توجه عملکرد کلی عمل می‌کند. فراتر از تضمین کیفیت محصول، شرکت‌های تولیدی باید مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را تقویت کنند تا از تاب‌آوری زنجیره تأمین حمایت کرده و توسعه پایدار را تقویت کنند و از این طریق مزیت رقابتی پایدار را در چشم‌انداز بازار تضمین کنند که به‌طور فزاینده‌ای فشرده می‌شود. همچنین بر نقش محوری مدیریت کیفیت زنجیره تأمین به عنوان یک اولویت فوری برای شرکت‌های تولیدی تأکید شده است (لیو و جیانگ^۱، ۲۰۲۵). مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را می‌توان گسترش اصول مدیریت کیفیت از یک شرکت واحد به یک زنجیره تأمین در نظر گرفت. مطالعات متعددی گزارش داده‌اند که مدیریت کیفیت زنجیره تأمین می‌تواند به طور مثبت بر عملکرد شرکت تأثیر بگذارد (کهنعلی و تقوی^۲، ۲۰۱۰؛ زنگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۳؛ سوارس^۴ و همکاران، ۲۰۱۷؛ سیدهو^۵ و همکاران، ۲۰۱۹؛ حسین^۶ و همکاران، ۲۰۲۰؛ چن و تیسنگ^۷، ۲۰۲۲).

مطالعات دیگر بر تأیید متغیرهای خارجی متمرکز شده‌اند. به عنوان مثال، هونگ^۸ و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که مدیریت کیفیت زنجیره تأمین می‌تواند به طور مثبت بر عملکرد عملیاتی و نوآوری تأثیر بگذارد. چوی^۹ و همکاران (۲۰۲۰) روابط بین فعالیت‌های بهبود، عملکرد تجاری و مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را تحلیل کردند. زید^{۱۰} و همکاران (۲۰۲۱) رابطه بین عملکرد مدیریت کیفیت زنجیره تأمین و عملکرد تجاری را تأیید کردند و دریافتند که انتقال دانش، واسطه این رابطه است. وی. اچ. لی^{۱۱} و همکاران (۲۰۲۱) روابط مثبت بین مدیریت کیفیت زنجیره تأمین و قابلیت‌های یادگیری سازمانی و عملکرد نوآوری محصول را

¹ Liu & Jiang

² Kahnali & Taghavi

³ Zeng

⁴ Soares

⁵ Sidhu

⁶ Hussain

⁷ Chen & Tseng

⁸ Hong

⁹ Choi

¹⁰ Zaid

¹¹ V. H. Lee

برای شرکت‌های تولیدی کوچک و متوسط تأیید کردند. عبدالله^۱ و همکاران (۲۰۲۱) اثرات مدیریت کیفیت زنجیره تأمین، چابکی زنجیره تأمین و نوآوری را بر عملکرد زنجیره تأمین مشخص کردند. لیم^۲ و همکاران (۲۰۲۱) دریافتند که مدیریت کیفیت زنجیره تأمین عملکرد پایداری را بهبود می‌بخشد. در مجموع، این مطالعات اهمیت مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را نشان داده و کاربردهای عملی بیشتری را پیشنهاد می‌کنند. چن و تیسنگ (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای به تحلیل توانمندسازهای مدیریت کیفیت زنجیره تأمین پرداختند. لیو و جیانگ (۲۰۲۵) در پژوهشی به بررسی تأثیر مدیریت کیفیت زنجیره تأمین بر عملکرد شرکت با نقش تعدیل‌کننده هوش دیجیتال در کسب‌وکار تولیدی پرداختند. مطالعه حاضر به شناسایی و تحلیل توانمندسازهای کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنعت کشاورزی پرداخته است.

کشاورزی یکی از برجسته‌ترین انقلاب‌های کشاورزی را به ذهن ما می‌آورد. انقلاب کشاورزی، مجموعه‌ای از اقدامات توسعه فناوری پژوهشی است که تولید کشاورزی را در سطح جهانی بین سال‌های ۱۹۵۰ تا اواخر دهه ۱۹۶۰ افزایش داد و به ویژه از اواخر دهه ۱۹۶۰ آغاز شد (راویندران و وارسینگ^۳، ۲۰۱۶).

از آغاز هزاره سوم، زنجیره ارزش کشاورزی یا اندیشه زنجیره تأمین کشاورزی را بیشتر کسانی استفاده کرده‌اند که در کشورهای در حال توسعه در زمینه تولید محصولات کشاورزی مشغول به کار هستند. اگرچه هیچ تعریف مورد توافقی از این اصطلاح وجود ندارد، اما معمولاً برای کل طیف محصولات و خدمات مورد نیاز برای حمل‌ونقل محصول کشاورزی از مزرعه تا مشتری یا کاربر نهایی اعمال می‌شود. کتابی که مایکل پورتر در سال ۱۹۸۵ منتشر کرد، برای اولین بار کلمه زنجیره ارزش را رایج کرد (پورتر^۴، ۱۹۹۸). مفهوم نهادهایی که در امتداد یک زنجیره به هم متصل هستند تا محصولات را از طریق توالی فعالیت‌ها به مشتریان تولید و توزیع کنند،

¹ Abdallah

² Lim

³ Ravindran, & Warsing

⁴ Porter

مفهوم اصلی زنجیره ارزش کشاورزی است (هنریکسن^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). بخش زیادی از کار روی ایجاد زنجیره ارزش، به روش‌های پیوند تولیدکنندگان به کسب‌وکارها و در نتیجه به زنجیره‌های ارزش می‌پردازد (شپرد^۲، ۲۰۰۷). اگرچه نمونه‌هایی از زنجیره‌های ارزش کاملاً یکپارچه وجود دارد که شامل خرده‌مالکان نمی‌شود (به عنوان مثال، تأسیسات فرآوری چای در کنیا و سپس مخلوط کردن و بسته‌بندی چای در اروپا قبل از بازاریابی آن به عنوان ویژندهایی مانند لیپتون، بروک باند)، بیشتر زنجیره‌های ارزش در کشاورزی شامل فروش از سوی کشاورزان منفرد به شرکت‌ها می‌شود. چنین توافق‌نامه‌هایی همچنین شامل کشاورزی قراردادی است که به موجب آن کشاورز متعهد می‌شود مقادیر توافق‌شده‌ای از یک محصول یا دام را بر اساس استانداردهای کیفیت و مشخصات توزیع خریدار، اغلب با قیمت از پیش تعیین‌شده، تأمین کند. شرکت‌ها اغلب موافقت می‌کنند که با ارائه نهاده‌ها، آماده‌سازی زمین، مشاوره در مورد ترویج و حمل‌ونقل محصول به محل خود، به کشاورز کمک کنند (لیون و ماکسول^۳، ۲۰۱۱؛ خاندل‌والم و همکاران، ۲۰۲۱).

برای تحقق اهداف این پژوهش، سوالات اساسی زیر ارائه می‌شوند:

- توانمندسازهای کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنعت کشاورزی کدامند؟
- رتبه‌بندی این توانمندسازها از منظر تأثیرگذاری در بهبود کیفیت زنجیره تأمین صنعت کشاورزی به چه ترتیبی است؟
- چه توصیه‌هایی برای بهبود سیستم کیفیت زنجیره تأمین صنعت ارائه می‌شود؟

¹ Henriksen

² Shepherd

³ Lyon & Maxwell

۲ مبانی نظری، پیشینه و مدل پژوهش

۲-۱ اهمیت و ضرورت سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین

در محیط کسب‌وکار به‌شدت رقابتی امروزی، مدیریت کیفیت زنجیره تأمین اهمیت فوق‌العاده‌ای پیدا کرده است. با توجه به جهانی‌شدن و تقاضاهای بازار که به طور دائم در حال تغییر هستند، شرکت‌ها باید مدیریت کیفیت را در کل زنجیره تأمین تضمین کنند تا رقابت پایدار را حفظ و نقاط قوت مدیریت زنجیره تأمین و مدیریت کیفیت را با هم یکپارچه کنند (کوئی^۱ و همکاران، ۲۰۰۱). در حالی که مدیریت زنجیره تأمین بر همکاری بین سازمانی و ادغام اعضای زنجیره تأمین تأکید دارد، مدیریت کیفیت در درجه اول بر بهبود مستمر درون سازمانی تمرکز دارد. مدیریت کیفیت زنجیره تأمین مؤثر، طیف گسترده‌ای از یکپارچه‌سازی کیفیت را در بین شرکای زنجیره تأمین می‌طلبد (هو^۲ و همکاران، ۲۰۱۹). مدیریت کیفیت از رویکردی شرکت‌محور به رویکردی متمرکز بر زنجیره تأمین تغییر کرده است، و ایجاد یک سیستم کیفیت یکپارچه در بین اعضای زنجیره تأمین را ضروری می‌سازد (رابینسون و مالهوترا، ۲۰۰۵). پیش‌بینی می‌شود اجرای مدیریت کیفیت زنجیره تأمین باعث افزایش همکاری و اعتماد بین اعضای زنجیره تأمین شود و در نتیجه مدیریت یکپارچه‌گی زنجیره تأمین^۳ را افزایش دهد (لیو و جیانگ، ۲۰۲۵).

۲-۲ توانمندسازهای کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین

مطالعات قبلی، بسیاری از عوامل مؤثر بر کیفیت «مدیریت کیفیت زنجیره تأمین» را که در مدیریت کیفیت و مدیریت کیفیت جامع^۴ استفاده می‌شوند، شناسایی کرده‌اند. به عنوان مثال، سیلا و ابراهیم‌پور^۵ (۲۰۰۳) مروری بر مطالعات انجام شده از سال ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۰ انجام دادند

¹ Kuei

² Huo

³ Supply Chain Quality Integration (SCQI)

⁴ Total Quality Management (TQM)

⁵ Sila and Ebrahimpour

و ۱۱ عامل را برای اجرای مدیریت کیفیت جامع استخراج کردند. کیرزیوا^۱ و همکاران (۲۰۱۳) و چن و همکاران (۲۰۱۴) همکاری و مشارکت بین عناصر یک زنجیره کیفیت مواد غذایی را یافتند. کوتلو و کادایفچی^۲ (۲۰۱۴) با استفاده از نگاشت شناختی فازی، عوامل مهم اجرای مدیریت کیفیت جامع را از مطالعات انجام شده از سال ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۰ استخراج کردند. هو و ژائو^۳ (۲۰۱۸) شش عامل حیاتی مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را شناسایی کردند: کیفیت طراحی راهبردی زنجیره تأمین، تأثیر رهبری زنجیره تأمین بر کیفیت، ادغام کیفیت داخلی، سیستم‌های مدیریت کیفیت بالادستی و پایین‌دستی و سیستم فراخوان محصول. طیب^۴ و همکاران (۲۰۲۲) هفت عامل حیاتی برای اجرای مدیریت کیفیت زنجیره تأمین یافتند: تمرکز بر مشتری، رهبری، مدیریت فرآیند، روابط با تأمین‌کنندگان، اجرای کیفیت، منابع انسانی و ایمنی. تنوع زیادی در عوامل شناسایی شده در مطالعات مختلف وجود دارد که برای صنایع یا اهداف پژوهشی مختلف ضروری هستند. عوامل مؤثر بر کیفیت مدیریت کیفیت زنجیره تأمین که در مطالعات قبلی استفاده شده‌اند، در جدول ۱ فهرست شده‌اند:

جدول ۱. سوابق عوامل مؤثر بر کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین (۲۰۰۵ تا ۲۰۲۵)

شماره	عامل	نویسندگان
۱	تعهد مدیریت ارشد	طالب ^۵ و همکاران (۲۰۱۱)؛ لین ^۶ و همکاران (۲۰۱۳)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ کاور ^۷ و همکاران (۲۰۱۹)؛ چاو ^۸ و همکاران (۲۰۲۱)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛
۲	ارتباطات و مشارکت	یونگ ^۹ (۲۰۰۸)؛ کوئی و همکاران (۲۰۰۸)؛ سروف و کورکوویچ ^{۱۰} (۲۰۰۸)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛
۳	راهبرد و رهبری	فاستر ^{۱۱} (۲۰۰۵)؛ کنان و تان ^{۱۲} (۲۰۰۷)؛ کایناک و هارتلی ^۱ (۲۰۰۸)؛ یونگ (۲۰۰۸)؛ کوئی و همکاران (۲۰۰۸)؛ سروف و کورکوویچ (۲۰۰۸)؛ لین و همکاران (۲۰۱۳)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ چاو و همکاران (۲۰۲۱)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛ لیو و جیانگ (۲۰۲۵)؛

¹ Kireziova

² Kutlu and Kadaifci

³ Hu and Zhao

⁴ Tayyab

⁵ Talib

⁶ Lin

⁷ Kaur

⁸ Chau

⁹ Yeung

¹⁰ Sroufe and Curkovic

¹¹ Foster

¹² Kannan and Tan

۴	اقدامات مدیر کیفیت	فلین و فلین ^۱ (۲۰۰۵)؛ کنان و تان (۲۰۰۷)؛ یونگ (۲۰۰۸)؛ کایناک و هارتلی (۲۰۰۸)؛ کوئی و همکاران (۲۰۰۸)؛ سروف و کورکوویچ (۲۰۰۸)؛ لین و همکاران (۲۰۱۳)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛
۵	مدیریت فرآیند	فاستر (۲۰۰۵)؛ کایناک و هارتلی (۲۰۰۸)؛ کوئی و همکاران (۲۰۰۸)؛ سروف و کورکوویچ (۲۰۰۸)؛ لین و همکاران (۲۰۱۳)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ لیو و جیانگ (۲۰۲۵).
۶	انتخاب و مدیریت کیفیت تأمین‌کننده	فلین و فلین (۲۰۰۵)؛ کنان و تان (۲۰۰۷)؛ یونگ (۲۰۰۸)؛ کایناک و هارتلی (۲۰۰۸)؛ سروف و کورکوویچ (۲۰۰۸)؛ طالب و همکاران (۲۰۱۱)؛ لین و همکاران (۲۰۱۳)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ کاور و همکاران (۲۰۱۹)؛ چاو و همکاران (۲۰۲۱)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛ لیو و جیانگ (۲۰۲۵).
۷	مشارکت تأمین‌کننده	فلین و فلین (۲۰۰۵)؛ کنان و تان (۲۰۰۷)؛ یونگ (۲۰۰۸)؛ کایناک و هارتلی (۲۰۰۸)؛
۸	تمرکز بر مشتری و بازار	فاستر (۲۰۰۵)؛ کنان و تان (۲۰۰۷)؛ یونگ (۲۰۰۸)؛ کایناک و هارتلی (۲۰۰۸)؛ کوئی و همکاران (۲۰۰۸)؛ سروف و کورکوویچ (۲۰۰۸)؛ طالب و همکاران (۲۰۱۱)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ کاور و همکاران (۲۰۱۹)؛ چاو و همکاران (۲۰۲۱)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛ لیو و جیانگ (۲۰۲۵).
۹	استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل	فاستر (۲۰۰۵)؛ کایناک و هارتلی (۲۰۰۸)؛ کوئی و همکاران (۲۰۰۸)؛ سروف و کورکوویچ (۲۰۰۸)؛ لین و همکاران (۲۰۱۳)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ کاور و همکاران (۲۰۱۹)؛ چاو و همکاران (۲۰۲۱)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛
۱۰	توسعه و مدیریت منابع انسانی	فاستر (۲۰۰۵)؛ کنان و تان (۲۰۰۷)؛ کایناک و هارتلی (۲۰۰۸)؛ کوئی و همکاران (۲۰۰۸)؛ لین و همکاران (۲۰۱۳)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛
۱۱	دخیل شدن کارکنان	طالب و همکاران (۲۰۱۱)؛ کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛
۱۲	طراحی محصول و خدمت	کوتلو و کادایفچی (۲۰۱۴)؛ چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛
۱۳	همکاری و هم‌افزایی	چن و تیسنگ (۲۰۲۲)؛

۲-۳ پیشینه و مدل پژوهش

در جدول ۲ خلاصه‌ای از پیشینه مطالعات داخلی و خارجی مرتبط با موضوع پژوهش ارائه شده‌اند:

¹ Kaynak and Hartley

² Flynn and Flynn

جدول ۲. پیشینه مطالعات داخلی و خارجی

نویسندگان	روش‌ها و رویکردها	صنعت کشاورزی	نتیجه
اجلی و همکاران (۱۳۹۵)	آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف و میانگین	×	در مجموع صنعت گاز کشور از نظر عوامل مؤثر در پیاده‌سازی مدیریت کیفیت زنجیره تأمین در وضعیت مطلوبی قرار دارد. هر چند که در دو حوزه «رهبری کیفیت در زنجیره تأمین» و «رویکرد فرآیندی در مدیریت کیفیت زنجیره تأمین» در زنجیره تأمین خود، وضعیت مطلوبی ندارند که باید تقویت شود.
اجلی و قاسمیان‌صاحبی (۱۳۹۵)	تحلیل نسبت ارزیابی وزن-دهی تدریجی	×	راهبردهای کیفیت در زنجیره تأمین، سیستم‌های اطلاعات کیفیت و مدیریت کیفیت تأمین‌کنندگان به ترتیب در رتبه اول تا سوم جای گرفتند و رویکرد فرآیندی کم‌اهمیت‌ترین عامل در سنجش و پیاده‌سازی سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین در صنعت گاز شناسایی شد.
اجلی و همکاران (۱۳۹۶)	مدل سازی ساختاری تفسیری فازی و تحلیل مسیر	×	مدل ارائه شده می‌تواند چراغ راه صنعت گاز در پیاده‌سازی مدیریت کیفیت در زنجیره تأمین و دستیابی به مزایای رقابتی و تأمین هر چه بیشتر نیازهای مشتریان باشد.
آذر و همکاران (۱۳۹۶)	روش شبکه خزانه و رویکرد تحلیل محتوا	×	۳۱ سازه مبتنی بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش، در قالب هشت بُعد خوشه‌بندی شدند. این هشت بُعد نشان‌دهنده چند بُعدی بودن مفهوم کیفیت در مدیریت زنجیره تأمین هستند.
استادی و همکاران (۱۳۹۸)	فرآیند تحلیل سلسه مراتبی	×	شرکت‌های دخیل در زنجیره تأمین یک محصول باید برای پیاده‌سازی مدیریت کیفیت زنجیره تأمین محصول، بر هفت حوزه متمرکز شوند و با توجه به همبستگی این حوزه‌ها با یکدیگر، باید این هفت حوزه را هم‌زمان و با مشارکت یکدیگر توسعه داده و ارتقا بخشند. ۴۰ زیرمعیار شناسایی شده نیز در قالب نقاط بهبود و یا نقاط بحرانی، به عنوان محور هماهنگی‌های اعضای زنجیره در این زمینه محسوب شوند.
دهقان خلیل‌آباد و عارف (۱۴۰۱)	مدل‌سازی معادلات ساختاری	×	قابلیت‌ها و اقدامات مدیریت کیفیت زنجیره تأمین بر عملکرد نوآوری و عملیاتی تأثیرگذار است.
جلالی ساعی و رمضانیان (۱۴۰۱)	حداقل مربعات جزئی	×	ابعاد مدیریت کیفیت زنجیره تأمین، بر توسعه پایدار سازمانی تأثیر دارد. سازه «تمرکز بر مشتریان» دارای قوی‌ترین اثر بر توسعه اقتصادی بوده و دو سازه رهبری کیفیت زنجیره تأمین و سیستم اطلاعاتی کیفیت زنجیره تأمین بر هر سه بُعد پایداری اثر معنی‌دار دارند.
پشتیبان و همکاران	مدل‌سازی معادلات	×	مدیریت کیفیت زنجیره تأمین اثری معنادار و مستقیم بر متغیرهای عملکرد زنجیره تأمین، مدیریت زنجیره تأمین خدمات بر ساختار

سازمانی، مدیریت زنجیره تأمین خدمات بر فناوری اطلاعات، ساختار سازمانی بر عملکرد و فناوری اطلاعات دارد. همچنین روی نقش میانجی‌گری متغیر فناوری اطلاعات بر عملکرد باشگاه‌های لیگ برتر والیبال تأیید شد.		ساختاری	(۱۴۰۳)
بررسی اثرگذاری اعتماد و اقدامات مدیریت کیفیت زنجیره تأمین بر عملکرد نوآورانه شرکت‌ها با میانجی‌گری هم‌رسانی دانش، به مدیران و تصمیم‌گیران شرکت‌ها کمک خواهد کرد تا باتوجه به محدودیت‌ها و امکانات موجود، در جستجوی بهینه‌سازی عملکرد نوآورانه خود در شبکه‌های ارتباطی شرکت خود، با توجه به مولفه‌های مطرح‌شده باشند و راهبردهای مرتبط با آن را تدوین و پیاده‌سازی کنند.	×	مدل‌سازی معادلات ساختاری	صادقی‌پور فیروزآباد و محقر (۱۴۰۴)
تمرکز بر مشتری، مهم‌ترین عاملی بود که بر بهبود مدیریت کیفیت زنجیره تأمین تأثیر مثبت داشت. کیفیت سیستم فناوری اطلاعات و همچنین افزایش همکاری بین اعضای زنجیره تأمین نیز مهم بود. یکپارچه‌سازی فرآیند و رهبری نیز تأثیر داشت، اما مدیریت کیفیت تأمین‌کننده تأثیر معنی‌داری نشان نداد.	×	مدل‌سازی معادلات ساختاری	چائو ^۱ و همکاران (۲۰۲۱)
«قابلیت ردیابی زنجیره تأمین» می‌تواند عملکرد کیفی را به ارمغان بیاورد در حالی که «راهبرد کیفیت و رهبری مبتنی بر زنجیره تأمین» و «یکپارچه سازی و مدیریت فرآیند مبتنی بر زنجیره تأمین» لزوماً مورد نیاز هستند. «قابلیت ردیابی زنجیره تأمین» می‌تواند عملکرد اقتصادی را بهبود بخشد، در حالی که «یکپارچه سازی و مدیریت فرآیند مبتنی بر زنجیره تأمین» ضروری است و راهبرد کیفیت و رهبری مبتنی بر زنجیره تأمین» تا حدی ضروری است. علاوه بر این، مدیریت ارتباط زنجیره تأمین تا حدی برای شرکت‌ها برای به دست آوردن هر دو نوع عملکرد مورد نیاز است. این مطالعه بینش‌های نظری جدیدی را برای شرکت‌های مواد غذایی ارائه می‌کند تا رویه‌های مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را در حمایت از تحقیقات ردیابی آنها برای دستاوردهای عملکرد مرتبط پرچسته کند.	×	مدل‌سازی معادلات ساختاری	ژو ^۲ و همکاران (۲۰۲۲)
با تحلیل هفتاد و هشت مقاله، در مجموع صد و سه شیوه مدیریت کیفیت زنجیره تأمین شناسایی شد. شیوه‌های مدیریت کیفیت زنجیره تأمین شناسایی‌شده در رابطه با پیوند آنها با الف، مکان، تولید، و	×	بررسی نظام- مند ادبیات و تحلیل مضمون	برجس ^۳ و همکاران (۲۰۲۳)

¹ Chau² Zhou³ Burgess

تولیدکننده و (ب) پیوند با فرآیندهای (زیستی) تحلیل شدند.			
مدیریت دانش، کلید بهینه‌سازی جریان دانش و تسهیل تحول دیجیتال است. این مقاله با پیشنهاد یک مدل ادغامی مدیریت کیفیت زنجیره تأمین و صنعت ۳/۵ به ادبیات مدیریت زنجیره تأمین کمک می‌کند و مسیری را برای چنین یکپارچگی در بازارهای در حال توسعه پیشنهاد می‌کند. این رویکرد راهی کارآمد برای ادغام سریع و ارائه مزایای سازمانی قابل توجه برای شرکت‌ها است.	×	مدل‌سازی معادلات ساختاری	وان نگوین ^۱ و همکاران (۲۰۲۴)
مدیریت کیفیت زنجیره تأمین به طور مثبت بر عملکرد شرکت تأثیر می‌گذارد و یکپارچه‌سازی کیفیت زنجیره تأمین، راهبرد زنجیره تأمین و قابلیت زنجیره تأمین را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد. علاوه بر این، مدیریت کیفیت زنجیره تأمین به طور غیرمستقیم از طریق یکپارچه‌سازی کیفیت زنجیره تأمین و راهبرد زنجیره تأمین بر عملکرد شرکت تأثیر می‌گذارد و نقش‌های واسطه‌ای کلیدی دومی را برجسته می‌کند. همچنین مشخص شده است که هوش دیجیتال به طور قابل توجهی رابطه مدیریت کیفیت زنجیره تأمین و راهبرد زنجیره تأمین را تعدیل کرده، تعامل پویا بین این متغیرها را تقویت می‌کند و بینش‌های عملی برای بهبود عملکرد شرکت از طریق هوش دیجیتال در چارچوب‌های مدیریت کیفیت زنجیره تأمین ارائه می‌دهد.	×	مدل‌سازی معادلات ساختاری	لیو و جیانگ ^۲ (۲۰۲۵)
این مطالعه نشان می‌دهد که چگونه تجربیات محصول چای سفید با دیگران مقایسه می‌شود و درک خوانندگان از سیستم‌های مدیریت کیفیت سنتی و نوین را غنی‌تر می‌کند. یافته‌ها، بینش‌های نظری و عملی برای افزایش مدیریت کیفیت زنجیره تأمین در صنعت کشاورزی- غذایی ارائه می‌دهند.	√	نظریه داده‌بنیاد	ژونگ و جیا ^۳ (۲۰۲۵)
این پژوهش به شناسایی و تحلیل توانمندسازهای کلیدی کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنایع کشاورزی می‌پردازد.	√	دلفی فازی و دیمتل	مطالعه حاضر

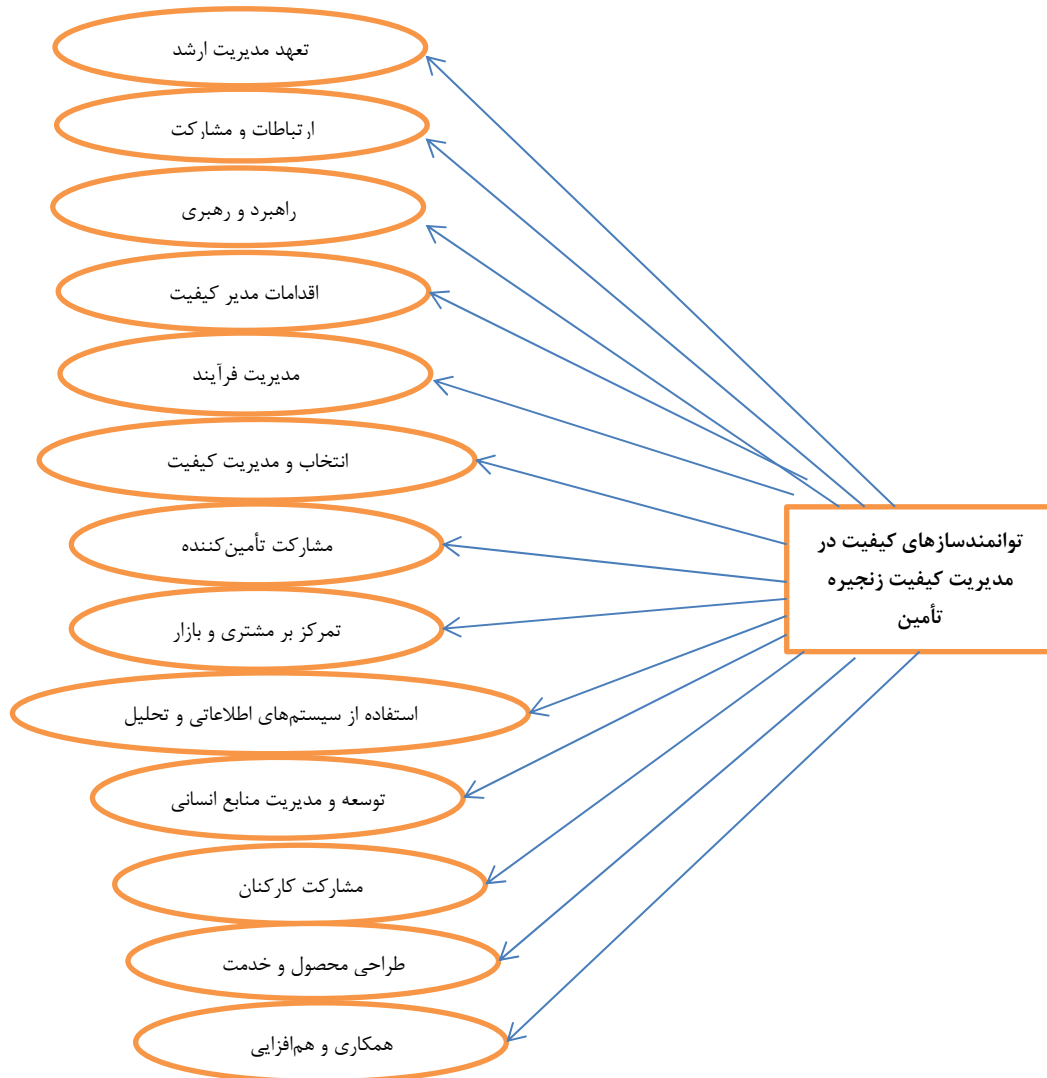
با توجه به جدول بالا آشکار می‌شود که تنها یک پژوهش خارجی به تحلیل سیستم مدیریت کیفیتی زنجیره تأمین صنعت کشاورزی- غذایی پرداخته است. در این مطالعه نیز فقط از یک رویکرد کیفی بهره گرفته شده و تحلیل توانمندسازها با فنون کمی صورت نگرفته است. اما در

¹ Van Nguyen

² Liu & Jiang

³ Zhong & Jia

مطالعه حاضر به تحلیل توانمندسازهای کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنعت کشاورزی ایران پرداخته شده است. بکارگیری رویکردی کیفی- کمی (آمیخته) نیز از مزیت‌های این پژوهش است. برای همین، ارزیابی توانمندسازها، تعیین توانمندسازهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر و رتبه‌بندی آنها از لحاظ اثربخشی بیشتر در بهبود کیفیت زنجیره تأمین صنعت کشاورزی با تکنیک دیمتل از دیگر مزیت‌های این پژوهش محسوب می‌شود. مدل اولیه پژوهش حاضر به صورت شکل ۱ ارائه می‌شود:



شکل ۱. مدل مفهومی اولیه پژوهش

۳ روش‌شناسی پژوهش

با توجه به بررسی مدل اولیه پژوهش در صنعت کشاورزی، این مطالعه از لحاظ هدف، کاربردی است. از نظر گردآوری داده‌ها، پژوهشی توصیفی-پیمایشی و از لحاظ روش تحلیل، از نوع کیفی-کمی (آمیخته) است. جامعه آماری، خبرگان و متخصصان صنعت کشاورزی در زمینه سیستم‌های کیفیت و زنجیره تأمین هستند که به دلیل نامعین بودن تعداد آنها از رویکرد نمونه‌گیری هدفمند به روش گلوله‌برفی از میان خبرگان در دسترس و متمایل به نتایج پژوهش، برای جمع‌آوری داده‌ها استفاده شد. به منظور استخراج عوامل نهایی با اثربخشی بالا از رویکرد دلفی فازی^۱ در نرم‌افزار اکسل^۲ استفاده شد. به این ترتیب پرسشنامه دلفی مشتمل بر توانمندسازها به منظور بررسی اثربخشی در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنایع کشاورزی میان ۶۲ نفر از مدیران با سابقه و با دانش (با کمینه ۱۰ سال سابقه کاری و کمینه مدرک کارشناسی ارشد) در سازمان‌های مختلف صنعت کشاورزی (جهاد کشاورزی، انجمن‌های کشاورزی، شهرک‌های کشاورزی) (جدول ۳) توزیع شد تا با اعلام نظرات به صورت زبانی (جدول ۴)، پژوهشگر را در شناسایی عوامل با اثربخشی بالا یاری دهند. پس از گردآوری نظرات نهایی ۵۰ خبره (با نرخ پاسخ‌دهی ۸۲ درصد و پذیرفتنی)، عوامل مورد توافق بیشتر استخراج شوند و به عنوان عوامل نهایی وارد مرحله بعدی مطالعه شوند. در غیر این صورت از بررسی بعدی حذف می‌شوند. در ادامه برای ارزیابی مجدد و شناسایی میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل (توانمندسازهای) استخراجی از پرسشنامه دیمتل^۳ و نظرات خبرگان بهره گرفته شد. سپس داده‌های جمع‌آوری شده با گام‌های دیمتل در نرم‌افزار اکسل تحلیل شده و توانمندسازهای با اهمیت بالا (مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری) شناسایی و رتبه‌بندی آنها مشخص می‌شوند.

¹ Fuzzy Delphi

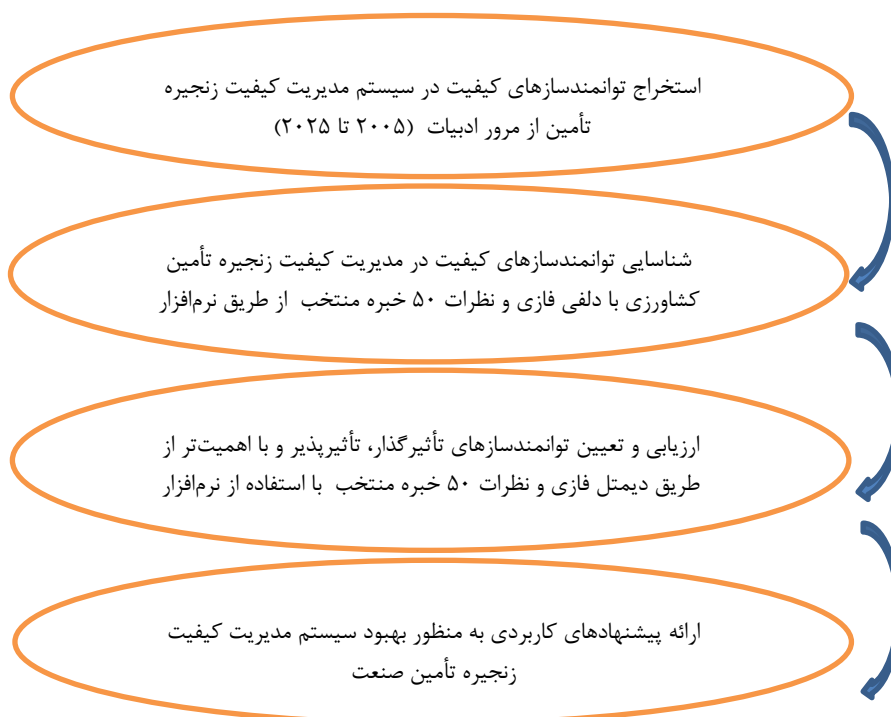
² Excel

³ Decision Making Trial And Evaluation (DEMATEL)

جدول ۳. مشخصات نمونه خبرگان

سازمان	سابقه کاری	مدرک تحصیلی
سازمان‌های جهاد کشاورزی (۲۳ نفر)	۱۱ نفر بالای ۲۵ سال	۳ نفر دکتری
	۷ نفر بین ۲۰ تا ۲۵ سال	۱۸ نفر کارشناسی ارشد
	۵ نفر بین ۱۵ تا ۲۰ سال	۲ نفر کارشناسی
انجمن‌های کشاورزی (۱۶ نفر)	۱۲ نفر بالای ۲۵ سال	۱ نفر دکتری
	۴ نفر بین ۱۵ تا ۲۵ سال	۱۵ نفر کارشناسی ارشد
شهرک‌های کشاورزی (۱۱ نفر)	۸ نفر بالای ۲۰ سال	۲ نفر دکتری
	۳ نفر بین ۱۰ تا ۲۰ سال	۹ نفر کارشناسی ارشد

در شکل ۲ مراحل اجرایی پژوهش آورده شده است:



شکل ۲. مراحل اجرایی تحقیق

در ادامه به توصیف مراحل پیاده‌سازی هر یک از رویکردها پرداخته شده است.

۳-۱ رویکرد جامع دلفی فازی^۱

این مطالعه برای مدیریت عدم قطعیت و ابهام در تصمیم‌گیری از رویکرد منطق فازی استفاده می‌کند که لطفی‌زاده^۲ (۱۹۶۵) معرفی کرده است. این مدل از اعداد فازی مثلثاتی^۳ برای کمی‌سازی نظرات کارشناسان از ارزیابی‌های زبانی استفاده می‌کند. این اعداد فازی، قضاوت‌های کارشناسان را به صورت توزیع‌های مثلثی با سه مقدار نشان می‌دهند (القحطانی و نومان^۴، ۲۰۲۴): حداقل ممکن (a)، محتمل‌ترین (b) و حداکثر ممکن (c) که در جدول ۴ به تفصیل آمده است:

جدول ۴. اصطلاحات زبانی دلفی فازی و اعداد فازی مربوطه (القحطانی و نومان، ۲۰۲۴)

کد	توصیف	اعداد فازی
NI	تأثیر ناچیز ^۵	(۰ و ۰ و ۰/۲۵)
LI	تأثیر کم ^۶	(۰ و ۰/۲۵ و ۰/۵)
MI	تأثیر متوسط ^۷	(۰/۲۵ و ۰/۵ و ۰/۷۵)
HI	تأثیر زیاد ^۸	(۰/۵ و ۰/۷۵ و ۱)
OI	تأثیر فراگیر ^۹	(۰/۷۵ و ۱ و ۱)

مدل دلفی فازی یک فرآیند تصمیم‌گیری چندمرحله‌ای است که نظر متخصصان را با منطق فازی ترکیب می‌کند تا در مورد مسائل پیچیده به اجماع نظر برسد. در این مطالعه، برای پیاده‌سازی تکنیک دلفی فازی، چندین مرحله به شرح زیر تعیین شد:

۳-۱-۱-۳ تعیین میانگین امتیاز رتبه‌بندی فازی عامل

¹ Fuzzy Delphi

² Lotfi A. Zadeh

³ Trigonometric Fuzzy Numbers (TFNs)

⁴ Alqahtani & Noman

⁵ Negligible influence

⁶ Low influence

⁷ Moderate influence

⁸ High influence

⁹ Overwhelming influence

در ابتدا، میانگین وزن‌های رتبه‌بندی فازی هر عامل تأثیرگذار در طول این مرحله تعیین می‌شود. تخمین اهمیت عامل j توسط متخصص i در میان n متخصص با استفاده از معادله (۱) محاسبه می‌شود:

$$\bar{w}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}), \text{ for } i = 1, 2, \dots, n, \text{ and } j = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

پس از آن، میانگین وزن‌های فازی (\bar{W}_{ij}) که در مرحله قبلی برای هر عامل تعیین شده‌اند، به صورت معادله (۲) محاسبه می‌شوند:

$$\bar{W}_j = (\alpha_j, \beta_j, \gamma_j) = (a_j, b_j, c_j) = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_{ij}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_{ij} \right), \text{ for } j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

۳-۱-۲-رتبه‌بندی عوامل

در این مرحله، میانگین وزن‌های فازی برای هر عامل با استفاده از معادله ۳ به وزن‌های فازی تجمیعی (W_j) تبدیل می‌شوند که مقادیر قطعی نامیده می‌شوند:

$$w_j = \frac{a_j + b_j + c_j}{3}, \text{ for } j = 1, 2, \dots, m \quad (3)$$

پس از آن، به منظور نشان دادن اهمیت هر عامل، از وزن‌های فازی تجمیع شده w_j برای رتبه‌بندی وزن‌های رتبه‌بندی استفاده می‌شود. بر اساس قضاوت‌های کارشناسی، عواملی با امتیاز ۰/۷ یا بالاتر به عنوان عوامل مؤثر در نظر گرفته شده و در پژوهش گنجانده می‌شوند. عواملی با امتیاز کمتر از ۰/۷ حذف می‌شوند (محمدفام^۱ و همکاران، ۲۰۲۲).

در این پژوهش، برای سهولت در درک چگونگی تکمیل پرسشنامه دلفی فازی، از واژگان زبانی جدول ۴ بهره گرفته شد؛ به طوری که ابتدا با یک طیف ۵ تایی لیکرت (با اعلام تأثیر ناچیز: امتیاز ۱؛ تأثیر کم: امتیاز ۲؛ تأثیر متوسط: امتیاز ۳؛ تأثیر زیاد: امتیاز ۴؛ تأثیر فراگیر: امتیاز ۵)، نظرات خبرگان جمع‌آوری شد. اما در محاسبات دلفی فازی، ارزش‌های فازی مرتبط با هر واژه زبانی در نظر گرفته شد تا دقت تحلیل نظرات افزایش یابد و ابهام‌های نظرات رفع شود. در

^۱ Mohammadfam

نهایت با دی‌فازی کردن داده‌های نهایی و مقایسه با حد آستانه، توانمندسازهای اثربخش شناسایی شدند.

۲-۳ روش دیمتل

به منظور ارزیابی، وزن‌دهی و رتبه‌بندی عوامل از نظر اهمیت، می‌توان از فنون مختلفی همانند فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (اجلی، ۲۰۲۴a؛ اجلی، ۲۰۲۵)، فرآیند تحلیل شبکه‌ای (موسوی عرب^۱ و همکاران، ۲۰۲۲)، سوارا (اجلی و همکاران، ۲۰۲۱a؛ اجلی و همکاران، ۲۰۲۱b؛ اجلی و همکاران، ۲۰۲۲؛ اجلی، ۲۰۲۴b؛ اجلی، ۲۰۲۵a؛ اجلی، ۲۰۲۵b؛ اجلی و همکاران، ۲۰۲۵c)، بهترین-بدترین (اجلی، ۲۰۲۴c)، لینمپ و ... استفاده کرد. در این مطالعه به منظور بررسی روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری میان عوامل و شناسایی عوامل با بیشترین مجموع این تأثیرات برای رتبه‌بندی از تکنیک دیمتل بهره گرفته شد. روش دیمتل را در ابتدا فونتلا و گباس^۲ در سال ۱۹۷۶ برای تحلیل و حل روابط پیچیده و تعاملی بین مشکلات مختلف توسعه دادند. این روش به افراد اجازه می‌دهد تا درک خود را از مشکلات خاص و همچنین عوامل مرتبط با مشکل، ضمن بررسی راه‌حل‌ها و راهبردهای ممکن، بهبود بخشند (تیسای و چو^۳، ۲۰۰۹؛ اجلی و همکاران، ۲۰۲۰). افراد می‌توانند روابط متقابل بین عوامل را از طریق نمودارهای علیت حاوی محورهای افقی و عمودی مطالعه کنند تا روابط علت و معلولی بین عوامل و میزان شدت تأثیرگذاری آنها را بررسی و تحلیل کنند (شیه^۴ و همکاران، ۲۰۱۰). روش دیمتل می‌تواند مدلی علی برای بررسی روابط متقابل بین عوامل ارائه دهد (تیسای و شیر^۵، ۲۰۲۲). طبق نظرات پژوهشگران، می‌توان از آن برای بررسی ارتباط و اهمیت عوامل و کمک به موضوعات مرتبط (مثلاً برای کشف عوامل بالقوه و تعیین تأثیر عوامل بر یک مورد خاص، برنامه‌ها و مسیرهای بهبود) استفاده کرد (محمدفام و همکاران، ۲۰۲۲). روش دیمتل نسبت به روش‌های سنتی، که معمولاً برای شناسایی روابط علی و رابط‌ها بین عوامل مرتبط استفاده می‌شوند، برتر

¹ Mousavi Arab

² Fontela & Gabus

³ Tsai & Chou

⁴ Shieh

⁵ Shyr

است. این عوامل بر اساس اهمیت انواع مختلف روابط، رتبه‌بندی و بر اساس درجه و شدت تأثیر بین عوامل ارزیابی می‌شوند (پلکس^۱، ۲۰۲۱). به طور کلی، روش دیمتل شامل چهار مرحله عملیاتی است (گیماه و همکاران، ۲۰۲۱). (۱) تعریف مقیاس؛ (۲) ایجاد یک ماتریس رابطه مستقیم؛ (۳) محاسبه ماتریس رابطه مستقیم نرمال شده؛ و (۴) محاسبه ماتریس رابطه مستقیم/غیرمستقیم. روابط علت و معلولی بین عوامل پیچیده سیستم به مدل‌های ساختاری قابل فهم تبدیل شده و با استفاده از ماتریس‌ها و نمودارها در دیمتل ترسیم و ارزیابی می‌شوند (میدوته-کاوالیاوسکینه^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). این روش می‌تواند علل و معلول‌ها را از رابطه علت و معلولی به دست آورد و تصمیم‌گیرنده را قادر سازد تا روابط ساختاری و روابط متقابل بین عوامل سیستم را بهتر درک کند و به تصمیم‌گیرنده اجازه می‌دهد تا ارتباط و قدرت نفوذ، درجه اهمیت و اولویت حل مسئله را ارزیابی کرده و در عین حال راه‌حل‌های بهتری را کشف کند (دیالو^۳، ۲۰۱۵).

ماتریس مربع تأثیرات متقابل (روابط میان عوامل: شاخص‌ها یا گزینه‌ها) با بهره‌گیری از نظرات متخصصان و خبرگان به صورت شکل ۳ استخراج می‌شود:

$$X = \begin{bmatrix} 0 & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & 0 & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

شکل ۳. ماتریس تأثیرات متقابل میان عوامل

هر درایه این ماتریس نمایانگر تأثیر عامل سطری بر عامل ستونی است. معمولاً پژوهشگران از طیف ۵ تایی (۰ تا ۴) برای بیان تأثیرات متقابل بین عوامل بهره‌برند (تیسای و چو، ۲۰۲۲)، اما می‌توان از طیف‌های گسترده‌تر نظیر (۰ تا ۵)، (۰ تا ۱۰)، (۰ تا ۱۰۰) و یا طیف‌های مشابه

¹ Peleckis

² Meidute-Kavaliauskiene

³ Diallo

استفاده کرد. در صورت بهره‌گیری از نظرات بیش از یک متخصص، درایه‌های ماتریس با فرمول میانگین هندسی درایه‌های متناظر به صورت رابطه ۴ محاسبه می‌شود:

$$x_{rc} = \sqrt[p]{\prod_{e=1}^p x_{r,c,e}} \quad (4)$$

در رابطه بالا، $x_{r,c,e}$ نشان‌دهنده میزان تأثیر عامل سطری r بر عامل ستونی c و $(p, \dots, 2, 1)$ بیانگر تعداد متخصصان تکمیل‌کننده و نظردهنده در ماتریس تصمیم عوامل است. به طور خلاصه، گام‌های اجرایی این تکنیک در ادامه آورده شده است:

گام ۱: استخراج مجموع سطری ماتریس X ، تعیین بیشترین مقدار مجموع سطری و سپس محاسبه معکوس این مقدار (γ) به صورت رابطه ۵:

$$\gamma = \frac{1}{\max_{1 \leq r \leq n} (\sum_{c=1}^n x_{rc})} \quad (5)$$

گام ۲: استخراج ماتریس رابطه مستقیم نرمال شده نهایی (N) از طریق ضرب درایه‌های ماتریس رابطه مستقیم X در مقدار γ به صورت رابطه ۶:

$$N = \gamma \cdot X \quad (6)$$

گام ۳: محاسبه ماتریس رابطه مستقیم/غیرمستقیم^۱ یا ماتریس تأثیرات کلی (T) به صورت رابطه ۷:

$$T = \lim_{k \rightarrow \infty} (N + N^2 + N^3 + \dots + N^k) = N(I - N)^{-1} \quad (7)$$

برای محاسبه ماتریس T ، سه مرحله زیر طی می‌شود:

- محاسبه مقدار $I-N$ ؛
- استخراج معکوس ماتریس مرحله قبل به صورت $(I - N)^{-1}$ ؛
- ضرب ماتریس N در ماتریس مرحله قبل و استخراج ماتریس T .

¹ Direct/Indirect Relation Matrix

گام ۴: محاسبه میزان تأثیرگذاری کلی هر عامل از طریق مجموع سطری ماتریس T با رابطه ۸:

$$R_r = \sum_{c=1}^n t_{rc} \quad (r = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

گام ۵: محاسبه میزان تأثیرپذیری کلی هر عامل از طریق مجموع ستونی ماتریس T با رابطه ۹:

$$D_c = \sum_{r=1}^n t_{rc} \quad (c = 1, 2, \dots, n) \quad (9)$$

گام ۶: محاسبه میزان وابستگی کلی ($R_r + D_c$) و عدم وابستگی کلی ($R_r - D_c$) هر عامل نسبت به مجموع کل عامل‌ها.

گام ۷: ترسیم نمودار تأثیرگذاری (علت) و تأثیرپذیری (معلول) عوامل با در نظر گرفتن میزان وابستگی کلی در محور افقی و عدم وابستگی کلی در محور عمودی و استخراج اولویت عوامل.

۴ یافته‌های پژوهش

۴-۱ شناسایی توانمندسازهای کیفیت در مدیریت کیفیت زنجیره تأمین

صنایع کشاورزی

خروجی نهایی اجرای مراحل دلفی فازی در جدول ۵ ارائه شده است:

جدول ۵. خروجی نهایی دلفی فازی برای توانمندسازها

نتیجه اجماع	امتیاز نهایی متخصصان	توانمندسازها
پذیرش	۰/۸۴	تعهد مدیریت ارشد
رد	۰/۶۸	ارتباطات و مشارکت
رد	۰/۶۵	راهبرد و رهبری
رد	۰/۶۹	اقدامات مدیر کیفیت
پذیرش	۰/۷۸	مدیریت فرآیند
رد	۰/۵۹	انتخاب تأمین‌کنندگان و مدیریت کیفیت آنها
پذیرش	۰/۸۰	مشارکت تأمین‌کننده
رد	۰/۶۳	تمرکز بر مشتری و بازار

پذیرش	۰/۸۱	استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل
رد	۰/۵۵	توسعه و مدیریت منابع انسانی
رد	۰/۶۲	درگیری کارکنان
رد	۰/۶۰	طراحی محصول و خدمت
پذیرش	۰/۷۲	همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان

با توجه به نظرات اجماعی متخصصان، امتیازهای نهایی پنج توانمندساز از حد آستانه (۰/۷) بالاتر هستند و از تأثیرگذاری بیشتری نسبت به سایرین برخوردارند؛ برای همین به عنوان عوامل اثربخش‌تر در کیفیت سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنایع کشاورزی در مرحله بعدی مطالعه در نظر گرفته می‌شوند.

۴-۲ تعیین میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری (روابط علی و معلولی) توانمندسازها و رتبه‌بندی آنها در صنعت

در جدول ۶، ماتریس تأثیرات متقابل توانمندسازها با استفاده از نظرات تجمیعی خبرگان آورده شده است:

جدول ۶. ماتریس تأثیرات متقابل مستخرج از نظرات تجمیعی خبرگان

X	تعهد مدیریت ارشد	مدیریت فرآیند	مشارکت تأمین‌کننده	استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل	همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان	SUM
تعهد مدیریت ارشد (E1)	۰	۴/۹۲۳	۰	۷/۰۱۲	۳/۹۸۶	۱۵/۹۲۱
مدیریت فرآیند (E2)	۱/۹۹۹	۰	۲/۰۰۱	۲/۹۹۷	۰	۶/۹۹۷
مشارکت تأمین‌کننده (E3)	۴/۹۹۵	۰	۰	۰	۲/۰۱۵	۷/۰۱
استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل (E4)	۲/۰۰۲	۱/۹۹۹	۷/۰۰۶	۰	۵/۹۷۱	۱۶/۹۷۸
همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان (E5)	۰	۵/۹۹۱	۴/۰۰۸	۰	۰	۹/۹۹۹
					=۷	۰/۰۵۹

همانطور که در جدول بالا ملاحظه می‌شود مقدار ۷ محاسبه و در آخرین ردیف آورده شده است.

در ادامه در جدول ۷، ماتریس رابطه مستقیم نرمال شده استخراج شده است:

جدول ۷. ماتریس رابطه مستقیم نرمال شده

N	E1	E2	E3	E4	E5
E1	۰/۰۰۰۰	۰/۲۹۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۴۱۳۰	۰/۲۳۴۸
E2	۰/۱۱۷۷	۰/۰۰۰۰	۰/۱۱۷۹	۰/۱۷۶۵	۰/۰۰۰۰
E3	۰/۲۹۴۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۱۱۸۷
E4	۰/۱۱۷۹	۰/۱۱۷۷	۰/۴۱۲۷	۰/۰۰۰۰	۰/۳۵۱۷
E5	۰/۰۰۰۰	۰/۳۵۲۹	۰/۲۳۶۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰

در جدول ۸، ماتریس تفاضل ماتریس مرحله قبل از ماتریس یکه ارائه شده است:

جدول ۸. ماتریس I-N

I- N	E1	E2	E3	E4	E5
E1	۱/۰۰۰۰	-۰/۲۹۰۰	۰/۰۰۰۰	-۰/۴۱۳۰	-۰/۲۳۴۸
E2	-۰/۱۱۷۷	۱/۰۰۰۰	-۰/۱۱۷۹	-۰/۱۷۶۵	۰/۰۰۰۰
E3	-۰/۲۹۴۲	۰/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	-۰/۱۱۸۷
E4	-۰/۱۱۷۹	-۰/۱۱۷۷	-۰/۴۱۲۷	۱/۰۰۰۰	-۰/۳۵۱۷
E5	۰/۰۰۰۰	-۰/۳۵۲۹	-۰/۲۳۶۱	۰/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰

و سپس ماتریس رابطه مستقیم/غیرمستقیم (تأثیرات کلی) محاسبه و در جدول ۹ آورده شده است:

جدول ۹. ماتریس تأثیرات کلی

T	E1	E2	E3	E4	E5
E1	۰/۲۹۸۴	۰/۶۶۲۵	۰/۴۸۷۵	۰/۶۵۳۲	۰/۵۹۲۴
E2	۰/۲۷۴۸	۰/۱۹۴۵	۰/۳۲۵۹	۰/۳۲۴۳	۰/۲۱۷۳
E3	۰/۴۰۴۹	۰/۲۵۲۰	۰/۱۹۰۴	۰/۲۱۱۷	۰/۳۱۰۸
E4	۰/۴۲۰۲	۰/۴۹۱۹	۰/۷۲۶۴	۰/۲۶۰۴	۰/۶۲۸۱
E5	۰/۱۹۲۵	۰/۴۸۱۰	۰/۳۹۶۰	۰/۱۶۴۴	۰/۱۵۰۰

با توجه به جدول ۹، میزان تأثیرگذاری کلی سطری و تأثیرپذیری کلی ستونی توانمندسازها محاسبه و در جدول ۱۰ ارائه شد:

جدول ۱۰. مقادیر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری کلی

T	E1	E2	E3	E4	E5	Row
E1	۰/۲۹۸۴	۰/۶۶۲۵	۰/۴۸۷۵	۰/۶۵۳۲	۰/۵۹۲۴	۲/۶۹۴۰
E2	۰/۲۷۴۸	۰/۱۹۴۵	۰/۳۲۵۹	۰/۳۲۴۳	۰/۲۱۷۳	۱/۳۳۶۸
E3	۰/۴۰۴۹	۰/۲۵۲۰	۰/۱۹۰۴	۰/۲۱۱۷	۰/۳۱۰۸	۱/۳۶۹۷
E4	۰/۴۲۰۲	۰/۴۹۱۹	۰/۷۲۶۴	۰/۲۶۰۴	۰/۶۲۸۱	۲/۵۲۷۰
E5	۰/۱۹۲۵	۰/۴۸۱۰	۰/۳۹۶۰	۰/۱۶۴۴	۰/۱۵۰۰	۱/۳۸۴۰
Column	۱/۵۹۰۸	۲/۰۸۱۹	۲/۱۲۶۲	۱/۶۱۴۰	۱/۸۹۸۶	

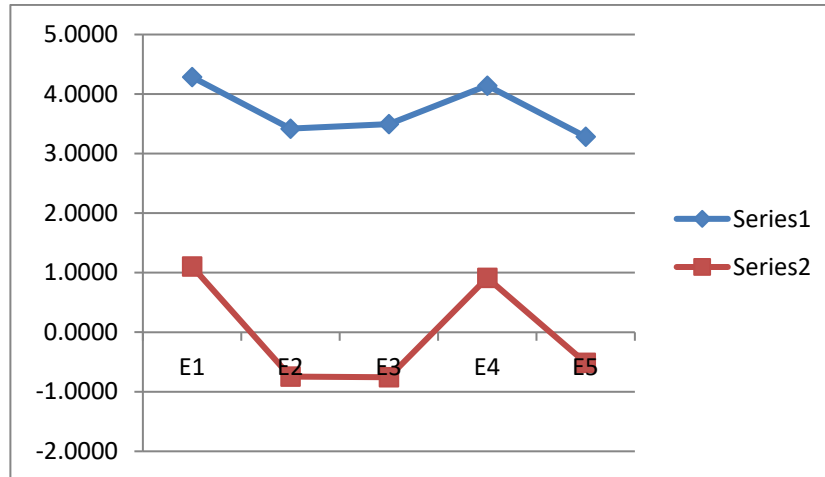
در نهایت، در جدول ۱۱، میزان وابستگی و عدم وابستگی کلی توانمندیها محاسبه شده و توانمندیهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر شناسایی می‌شوند. همچنین رتبه‌بندی توانمندیها از نظر اهمیت بالاتر در صنعت بر مبنای مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آنها استخراج می‌شود:

جدول ۱۱. توانمندیهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر و رتبه‌بندی آنها

توانمندیها	R+C	R-C	رتبه
تعهد مدیریت ارشد (E1)	۴/۲۸۴۸	۱/۱۰۳۱	۱
مدیریت فرآیند (E2)	۳/۴۱۸۷	-۰/۷۴۵۰	۴
مشارکت تأمین‌کننده (E3)	۳/۴۹۵۹	-۰/۷۵۶۵	۳
استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تجزیه و تحلیل (E4)	۴/۱۴۱۱	۰/۹۱۳۰	۲
همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان (E5)	۳/۲۸۲۶	-۰/۵۱۴۶	۵

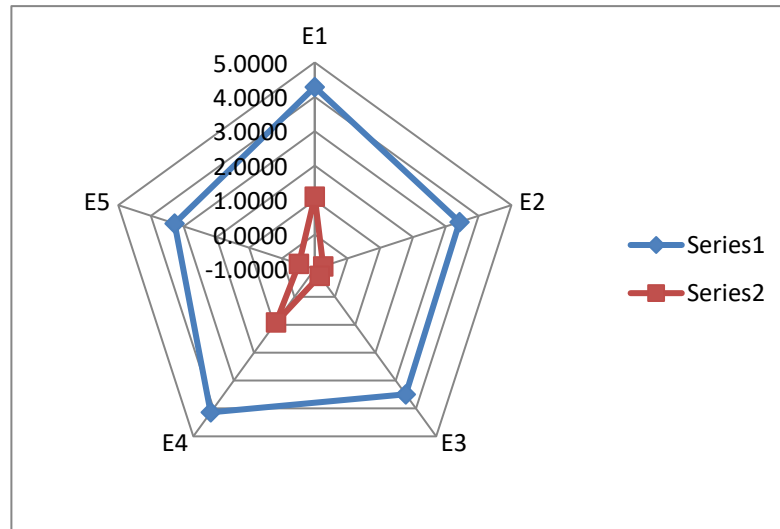
با توجه به جدول ۱۱ مشخص می‌شود که توانمندیهای «تعهد مدیریت ارشد» و «استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل» تأثیرگذار بوده و توانمندیهای «مدیریت فرآیند»، «مشارکت تأمین‌کننده»، و «همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان» توانمندیهای تأثیرپذیر می‌باشند. همچنین توانمندی «تعهد مدیریت ارشد» با بیشترین اهمیت (مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری) در رتبه اول قرار گرفته و توانمندی «همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان» با اهمیت کمتر نسبت به سایرین در رتبه آخر جای گرفت.

در شکل ۴، نمودار مقایسه‌ای مجزا از «میزان تأثیرگذاری (تفاضل سطری و ستونی توانمندی‌ها)» و «اهمیت توانمندی‌ها (مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری توانمندی‌ها)» آورده شده است:



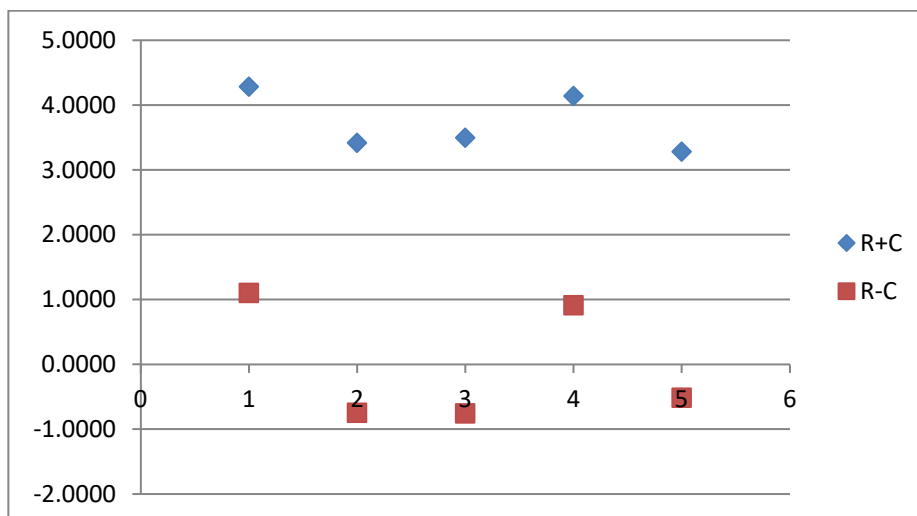
شکل ۴. نمودار مقایسه‌ای مجزا از توانمندی‌ها بر اساس میزان R+C و R-C

در شکل ۵، نمودار مقایسه‌ای از توانمندی‌ها به صورت هرم برای درک بهتر از شدت روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آنها آورده شده است:



شکل ۵. نمودار مقایسه‌ای هرمی از شدت روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری توانمندی‌ها

در شکل ۶، نمودار روابط علت و معلولی توانمندی‌ها نشان داده شده است. همانطور که مشخص است در بخش آبی رنگ نمودار، توانمندی‌های با اهمیت بیشتر در قسمت بالاتر قرار گرفته‌اند. برای همین، این توانمندی‌ها از نقش علت و معلولی بیشتری برخوردار هستند. همچنین در بخش قرمز رنگ نمودار نیز، توانمندی‌های با تأثیرگذاری بیشتر در قسمت بالاتر جای گرفته‌اند. به عبارتی این توانمندی‌ها از نقش علی بالاتری برخوردارند:



شکل ۶. نمودار علی و معلولی توانمندسازها

۵ نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کیفیت به عنوان یک عامل رقابتی محوری برای محصولات کشاورزی ظهور کرده است. به تازگی، خرده‌فروشان در زنجیره‌های تأمین کشاورزی شروع به سرمایه‌گذاری در فناوری‌هایی برای بهبود کیفیت و طراحی قراردادهایی برای تشویق کشاورزان به افزایش نیروی کار خود کرده‌اند. کشاورزان و خرده‌فروشان هزینه‌های سرمایه‌گذاری کیفیت متفاوتی را متحمل می‌شوند و این هزینه با افزایش کیفیتی که ارائه می‌دهند، افزایش می‌یابد. همزمان، خرده‌فروشان راهبرد رقابت کشاورزان را پذیرفته و از رقابت برای تحریک بهبود کیفیت محصولات کشاورزی در بین کشاورزان استفاده می‌کنند (یانگ^۱ و همکاران، ۲۰۲۴). افزایش کیفیت و ایمنی محصولات کشاورزی صادراتی و بهبود رقابت‌پذیری صادراتی، کلید ایجاد مزایای رقابتی پیشرفته در محصولات کشاورزی، توسعه یک نیروگاه تجاری و تحقیق و توسعه با

^۱ Yang

کیفیت بالای کشاورزی است (لیو^۱ و همکاران، ۲۰۲۴). پیچیدگی و جهانی شدن فزاینده زنجیره‌های تأمین مواد غذایی کشاورزی، چالش‌های مهمی را برای تضمین ایمنی و کیفیت مواد غذایی ایجاد می‌کند (پلاکانتارا و کاراکیتسیو^۲، ۲۰۲۵). از طرفی تضمین توزیع محصولات کشاورزی، محوری‌ترین حلقه در زنجیره صنعت کشاورزی است و تسریع تحول و بهبود کیفیت زنجیره تأمین محصولات کشاورزی، حیاتی‌ترین مسیر برای افزایش کارایی تولید، فرآوری و توزیع محصولات کشاورزی است (باژو^۳ و همکاران، ۲۰۲۳).

با بررسی ادبیات داخلی مشخص شد که در هیچ مطالعه‌ای به شناسایی و ارزیابی توانمندسازهای کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنایع کشاورزی ایران پرداخته نشده است. در این مطالعه، ابتدا با مرور جامع ادبیات به استخراج توانمندسازها پرداخته شد و سپس با گردآوری عقاید خبرگان صنعت و اجماع نهایی نظرات آنها با رویکرد دلفی، در نهایت پنج توانمندساز کلیدی به صورت ۱- تعهد مدیریت ارشد؛ ۲- مدیریت فرآیند؛ ۳- مشارکت تأمین‌کننده؛ ۴- استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل؛ ۵- همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان شناسایی شد. در ادامه میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری توانمندسازها با دیمتال بررسی و بر مبنای مجموع این تأثیرگذاری‌ها، رتبه‌بندی آنها از منظر اهمیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنعت انجام شد.

همانطور که مشخص شد توانمندسازهای «تعهد مدیریت ارشد» و «استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیل» به عنوان عوامل تأثیرگذار شناسایی شدند که با نتایج مطالعه چن و تیسنگ (۲۰۲۲) مطابق دارد. همچنین توانمندسازهای «مدیریت فرآیند»، «مشارکت تأمین‌کننده» و «همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان» به عنوان عامل تأثیرپذیر شناخته شد که با خروجی مطالعات: جونگ^۴ و همکاران (۲۰۱۴)، جونگ و سون (۲۰۱۶) و چن و تیسنگ (۲۰۲۲) مطابقت دارد. برای همین، گر سازمانی بفهمد که بازار و مشتری چه می‌خواهند و خدمات یا محصولاتی را برای برآوردن نیازهای آنها ارائه دهد، یک مزیت رقابتی

¹ Liu

² Plakantara & Karakitsiou

³ Baozhu

⁴ Jung

وجود خواهد داشت. از طرفی همکاری خوب تأمین‌کنندگان می‌تواند اجرای روان سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین را تسهیل کند. به طور خلاصه، چنانچه سازمان‌ها بخواهند در اجرای سیستم مدیریت کیفیت زنجیره به بیشینه تأثیر دست یابند، چیزی بیش از «اجرای مدیریت کیفیت در سازمان و سپس گسترش آن به تأمین‌کنندگان» نیاز دارند. بر اساس استخراج نتیجه نهایی روش دیمتل و مشخص شدن عوامل با مجموع تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بیشتر و اولویت آن توانمندسازها برای برنامه‌ریزی به منظور تقویت در صنعت، پیشنهادهای زیر به صنعت ارائه می‌شود:

- تعهد مدیریت ارشد: پیشنهاد می‌شود که مدیریت ارشد صنایع کشاورزی به منظور طراحی چشم‌انداز برای آینده صنعت به صورت شفاف و قانع‌کننده و ارائه یک برنامه راهبردی برای بهبود کیفیت در سیستم مدیریت کیفیت زنجیره تأمین هم‌پیمان شوند. همچنین تلاش مدیران ارشد زنجیره در ایجاد یک فرهنگ کیفیت و خط‌مشی کیفیت واحد در زنجیره تأمین، هماهنگی و نبود اختلاف میان مدیران ارشد زنجیره نسبت به چگونگی پیاده‌سازی مدیریت کیفیت در زنجیره می‌تواند مؤثر واقع شود. از طرفی اجرای برنامه مدیریت کیفیت زنجیره تأمین شامل استخدام مشاوران در صورت نیاز، استخدام و آموزش استعدادها، ایجاد انگیزه و مشارکت کارکنان، ارتقاء تجهیزات، اصلاحات طرح‌بندی و مدیریت زنجیره تأمین است. اجرای همه این فعالیت‌ها مستلزم بودجه و زمان و اولویت‌بندی توسط مدیریت ارشد است. پس از شناسایی موضوع و نحوه اجرا، مدیریت ارشد باید کارکنان و تیم‌های آموزش‌دیده با منابع کافی را به کار گیرد. این تیم باید بتواند بر تصمیم‌گیری تسلط داشته باشد. علاوه بر این، مشارکت مؤثر منابع انسانی و کارکنان سازمانی می‌تواند سازمان‌ها را قادر سازد تا از طریق مدیریت مناسب تأمین‌کنندگان، شیوه‌های کیفیت بهتر را اعمال کرده و زنجیره تأمین را بهبود بخشند. به طور خلاصه اجرای این سیستم، تنها در صورتی موفقیت‌آمیز خواهد بود که مدیریت ارشد کاملاً متعهد و فداکار باشد.
- استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و تحلیلی: پیشنهاد می‌شود که به منظور جمع‌آوری و هم‌رسانی به‌موقع داده‌ها در مورد مسائل کیفی و تحلیل بهتر به منظور توسعه سیستم کیفیت، سرمایه‌گذاری بیشتری برای بهره‌گیری از فناوری پیشرفته زنجیره بلوکی در این صنعت انجام شود. همچنین بهره‌گیری از سیستم‌ها و فناوریهای شناخته‌شده در حوزه

اطلاعات و ارتباطات، ایجاد یک سیستم اطلاعاتی با: ۱- قابلیت مستندسازی تمام فرآیندهای مرتبط با تحقق محصول در زنجیره تأمین؛ ۲- قابلیت ردیابی سوابق مربوط به کیفیت محصول در زنجیره؛ ۳- قابلیت گزارش‌دهی اطلاعات مربوط به مدیریت کیفیت محصول در زنجیره مانند هزینه‌های کیفیت؛ و ۴- ایجاد زیرساخت‌های لازم برای دسترسی اعضای زنجیره به پایگاه‌های اطلاعات و سوابق کیفی محصول/خدمت و تبادل اطلاعات با یکدیگر می‌تواند کارگشا باشد.

- مشارکت تأمین‌کننده: پیشنهاد می‌شود که مدیران بر ترجیحات بین مشتریان و تأمین‌کنندگان برای تضمین انتخاب و مشارکت موفق تأمین‌کنندگان در صنعت، تمرکز بیشتری نمایند.

- مدیریت فرآیند: پیشنهاد می‌شود تعریف بهتری از فضای طراحی محصول، فضای طراحی فرآیند، راهبرد کنترل، اعتبارسنجی فرآیند، نظارت بر فرآیند، قابلیت ردیابی، فرآیند تولید و مدیریت، استانداردسازی کیفیت فرآیند، کارایی، انعطاف‌پذیری، فراخوان‌های بهبودیافته، بهبود جریان محصول، بهبود رویکرد فرآیند، مستندسازی فرآیند، بهبود مدیریت منابع، استانداردسازی، حفظ سفارشات پشتیبان، بازیافت، استفاده مجدد، استفاده از فناوری مناسب و کاهش ضایعات مواد غذایی در زنجیره تأمین کشاورزی صورت گیرد.

- همکاری و هم‌افزایی صنایع و تأمین‌کنندگان: پیشنهاد می‌شود که رفتار مشترک و سازگار از سوی بنگاه‌های اقتصادی در بالادست و پایین‌دست زنجیره تأمین صنعت تقویت شود به طوری که منابع، اطلاعات، فناوری، تجهیزات، مدیریت، مهارت‌ها، تحقیق و توسعه، مزایای مکمل و فرصت‌های خود را با هدف تحقق مزایای واقعی یا منافع مورد انتظار آینده باهم تطبیق دهد.

در پژوهش‌های آینده می‌توان به تأثیر تحولات دیجیتالی بر بهبود کیفیت زنجیره تأمین محصولات کشاورزی پرداخت. بررسی تأثیرات ابعاد کلیدی انقلاب صنعتی چهارم از جمله هوش مصنوعی، یادگیری عمیق، اینترنت اشیا، زنجیره بلوکی و محاسبات ابری در این صنعت نیز پیشنهاد می‌شود. همچنین می‌توان بر سیستم‌های پایدار و تاب‌آور زنجیره تأمین در صنعت کشاورزی تمرکز و عوامل اثربخش در این زمینه را شناسایی و ارزیابی کرد. استفاده از رویکرد آماری «حداقل مربعات جزئی» برای شناسایی عوامل و بکارگیری رویکرد مدلسازی ساختاری

تفسیری برای تبیین و تحلیل روابط میان عوامل نیز می‌تواند موثر واقع شود. از محدودیت‌های اصلی این مطالعه می‌توان به شناسایی و ترغیب خبرگان صنعت کشاورزی در سیستم‌های کیفیت و زنجیره تأمین برای همکاری در ارائه نظرات اشاره کرد که این موضوع به عنوان چالشی در جهت اطمینان کامل از صحت داده‌های کیفی نظرات بود.

۶ مراجع

۱. اجلی، مهدی (۱۳۹۵). اولویت‌بندی مؤلفه‌های مدیریت کیفیت زنجیره تأمین با استفاده از تکنیک‌های FAHP و FDEMATEL (مورد مطالعه: صنعت گاز). فصلنامه علمی مدیریت استاندارد و کیفیت، ۶(پاییز)، ۸۸-۱۰۳.
۲. اجلی، مهدی؛ اصغری‌زاده، عزت‌الله؛ صفری، حسین؛ قاسمیان‌صاحبی، ایمن (۱۳۹۶). تحلیل روابط میان عوامل مدیریت کیفیت زنجیره‌ی تأمین صنعت گاز با رویکرد ترکیبی مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی و تحلیل مسیر. مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۵(۴۵)، ۲۷-۵۵. doi: 10.22054/jims.2017.7987
۳. اجلی، مهدی؛ اصغری‌زاده، عزت‌الله؛ صفری، حسین (۱۳۹۵). ارائه چارچوبی یکپارچه برای بهبود عملکرد صنعت‌گاز مبتنی بر سیستم‌های مدیریت کیفیت فراگیر (TQM) و مدیریت زنجیره تأمین (SCM) مدیریت زنجیره تأمین، ۱۸(۵۲)، ۳۰-۴۴.
۴. اجلی، مهدی؛ قاسمیان‌صاحبی، ایمن (۱۳۹۵). رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر مدیریت کیفیت زنجیره تأمین صنعت گاز با استفاده از تکنیک تحلیل نسبت ارزیابی وزن‌دهی تدریجی. نشریه علمی اندیشه آماد، ۱۵(۵۷)، ۱۳۵-۱۵۵.
۵. آذر، عادل؛ مرتضوی، لیلا؛ عباسی، محمد مهدی (۱۳۹۶). مفهوم‌شناسی کیفیت در مدیریت زنجیره تأمین با استفاده روش شبکه خزان. پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی و (۲)۷، ۱-۱۹.

۶. استادی، بختیار؛ پورقادر چوبر، عادل؛ مختاریان دلوئی، رضا (۱۳۹۸). اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت مدیریت کیفیت زنجیره تأمین مبتنی بر وزن‌دهی معیارها با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (موردکاوی در یک شرکت تولید کیسه گلبافت). مهندسی و مدیریت کیفیت. ۹(۱)، ۱۱-۲۶.

۷. پشتیبان، خلیل؛ اصفهانی‌نیا، اکرم؛ نودهی، محمدعلی؛ احمدی، مجتبی؛ و رضایی‌شیرازی، رضا (۱۴۰۳). بررسی تأثیر مدیریت کیفیت زنجیره تأمین بر عملکرد باشگاه‌های لیگ برتر والیبال با نقش میانجی فناوری اطلاعات. تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک، ۳(۵)، ۲۱۳-۲۲۸.

۸. جلالی ساعی، امیر؛ رمضانیان، محمدرحیم (۱۴۰۱). بررسی تأثیر ابعاد مدیریت کیفیت زنجیره تأمین بر مسیر توسعه پایدار سازمان (موردکاوی: شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی منطقه گیلان). فصلنامه علمی مدیریت استاندارد و کیفیت، ۱۲(۳)، ۱۱۳-۱۴۱.

۹. دهقان خلیل‌آباد، مژگان؛ عارف، معصومه (۱۴۰۱). بررسی تأثیر قابلیت‌ها و اقدامات مدیریت کیفیت زنجیره تأمین بر عملکرد نوآوری و عملیاتی (موردکاوی شرکت‌های صنایع غذایی مشهد). مدیریت زنجیره تأمین. ۲۳(۷۳)، ۱-۱۲.

۱۰. صادقی‌پور فیروزآباد، علیرضا؛ محقر، علی (۱۴۰۴). مطالعه اثرگذاری اعتماد و اقدامات مدیریت کیفیت زنجیره تأمین بر عملکرد نوآورانه شرکت‌های دانش‌بنیان؛ تبیین نقش میانجی اشتراک‌گذاری دانش. علوم و فنون مدیریت اطلاعات (انتشار آنلاین از ۱ فروردین ۱۴۰۴).

11. Abdallah, A. B., Alfar, N. A., & Alhyari, S. (2021). The effect of supply chain quality management on supply chain performance: The indirect roles of supply chain agility and innovation. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 51(7), 785–812.
12. Ajalli M, Soleiman Ekhtiyari N, Zandi P. A (2025c). Combined of Path Analysis-MCDM Approaches to Evaluation of Leagile Suppliers. *IJIEPR*; 36 (2) :116-129. URL: <http://ijiepr.iust.ac.ir/article-1-2153-en.html>.

13. Ajalli, M. (2024a). The optimization model for allocating reward to employees using GAHP and cluster analysis. *International Journal of Research in Industrial Engineering*, 13(4), 414-426. doi: 10.22105/riej.2024.446932.1426.
14. Ajalli, M. (2024b). Conceptual modeling of determining factors in the assessment of sustainability and resilience of the supply chain: a study of rubber industry suppliers in Iran. *Journal of Rubber Research*, 27, 259–274.
15. Ajalli, M. (2024c). A Fuzzy Delphi-BWM-TOPSIS Hybrid Approach to Assessment Suppliers Resilience. *Journal of Industrial Engineering and Management Studies*, 11(1), 181-195. doi: 10.22116/jiems.2024.472125.1571.
16. Ajalli, M. (2025a). A Combined Decision System for Critical Success Factors and Influential Parts of Blockchain Technology. *Iran J Sci*. <https://doi.org/10.1007/s40995-025-01844-8>.
17. Ajalli, M. (2025b). A hybrid approach of CFA-FAHP-SWARA-ARAS for evaluating the readiness criteria of zinc industry green suppliers in blockchain technology adopting, *Results in Engineering*, Volume 27, <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.106034>.
18. Ajalli, M., Saberifard, N., Zinati, B. (2021b). Evaluation and Ranking the Resilient Suppliers with the Combination of Decision Making Techniques, *Management and Production Engineering Review*, Volume 12, Number 3, September, pp. 129–140, DOI: 10.24425/mper.2021.137685.
19. Ajalli, M., Homayounfar M., Zinati B., Saberifard N. (2021a). Evaluating and ranking the green suppliers by combining the path analysis and decision techniques, *Logistics Thought Scientific Publication*, Volume 20, Issue 78 - Serial Number 20, December, Pages 153-183.
20. Ajalli, M., Saberifard, N., & Zinati, B. (2022). Evaluation and ranking of performance indicators in humanitarian logistics using path analysis, fuzzy DEMATEL and SWARA. *Journal of decisions and operations research*, 6(Spec. Issue). <https://doi.org/10.22105/dmor.2021.270180.1307>.
21. Ajalli, M., Safari, H. and Mozaffari, M. M. (2020). Analyzing Key Dimensions of Suppliers Resilience Using a Combined Approach of Path Analysis and Fuzzy DEMATEL. *Iranian Journal of Trade Studies*, 24(96), 61-96.
22. Alqahtani, F. M., & Noman, M. A. (2024). An Integrated Fuzzy Delphi and Fuzzy AHP Model for Evaluating Factors Affecting Human Errors in Manual Assembly Processes. *Systems*, 12(11), 479. <https://doi.org/10.3390/systems12110479>.
23. Baozhu, L., Jiaxin, C., and Xiaotian, L. (2023). Analysis of influencing factors of agricultural products supply chain quality risk based on ISM", *Proc. SPIE 12586*, Second International Conference on Green Communication,

- Network, and Internet of Things (CNIoT 2022), 1258617 (8 March 2023); <https://doi.org/10.1117/12.2670199> .
24. Burgess P.R., Sunmola F.T., Wertheim-Heck S. (2023). A review of supply chain quality management practices in sustainable food networks, *Heliyon*, Volume 9, Issue 11, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21179>.
 25. chain management (SCM): A literature review. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 36(6), 842–863.
 26. Chau, K. Y., Tang, Y. M., Liu, X. Y., Ip, Y. K., & Tao, Y. R. (2021). Investigation of critical success factors for improving supply chain quality management in manufacturing. *Enterprise Information Systems*, 15(10), 1418–1437. <https://doi.org/10.1080/17517575.2021.1880642>.
 27. Chau, K. Y., Tang, Y. M., Liu, X., Ip, Y. K., & Tao, Y. (2021). Investigation of critical success factors for improving supply chain quality management in manufacturing. *Enterprise Information Systems*, 15(10), 1418–1437. <https://doi.org/10.1080/17517575.2021.1880642>.
 28. Chen, J.-K., & Tseng, T.-C. (2022). Modeling the Quality Enablers of Supplier Chain Quality Management. *Sage Open*, 12(4). <https://doi.org/10.1177/21582440221129484> (Original work published 2022).
 29. Choi, S., Taewha, L., Yoo, H. J., & Gwang-Suk, S. (2020). A study on the impact of continuous improvement activities of defense SMEs on the SCQM and business performance. *Journal of Korean Society for Quality Management*, 48(1), 149–169.
 30. Diallo, B. (2015). Bank competition and crises revisited: New results. *Econ. Lett.*, 129, 81–86.
 31. Flynn, B. B., & Flynn, E. J. (2005). Synergies between supply chain management and quality management: Emerging implications. *International Journal of Production Research*, 43(16), 3421–3436.
 32. Foster, S. T., Jr. (2005). Towards an understanding of supply chain quality management. *Journal of Operations Management*, 26(4), 461–367.
 33. Gyimah, D.; Siganos, A.; Veld, C. (2021). Effects of financial constraints and product market competition on share repurchases. *J. Int. Financ. Mark. Inst. Money*, 74, 101392.
 34. Henriksen, L.F., Riisgaard, L., Ponte, S., Hartwich, F., Kormawa, P., (2010). *Agro-food value chain interventions in Asia*, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Vienna, Austria.
 35. Hong, J. T., Liao, Y., Zhang, Y. B., & Yu, Z. F. (2019). Supply chain quality management and firm performance in China's food industry—The moderating role of social co-regulation. *International Journal of Production Economics*, 212, 227–235.

36. Hu, H. J., & Zhao, X. D. (2018). Building supply chain quality management theory from case study in China. *International Journal of Services Technology and Management*, 24(1-3), 4-20.
37. Huo, B.; Ye, Y.; Zhao, X.; Zhu, K. (2019). Supply chain quality integration: A taxonomy perspective. *Int. J. Prod. Econ.*, 207, 236-246.
38. Hussain, M., Khan, M., Ajmal, M., & Ahmad Khan, B. (2020). Supply chain quality management and organizational performance: Empirical evidence from telecom industry in the UAE. *Benchmarking: An International Journal*, 27(1), 232-249.
39. Jung, K. H., & Kim, S.W. (2014). Impact of buyer-supplier collaboration on supplier performance in supply chain quality management. *Journal of the Korean Society of Supply Chain Management*, 14(1), 75-87.
40. Jung, K. H., & Son, J. Y. (2016). An empirical study on processes of supply chain quality management by buyersupplier relationship type. *Journal of the Korean Society of Supply Chain Management*, 16(2), 169-178.
41. Kahnali, A., & Taghavi, A. (2010), Relationship between supply chain quality management practices and their effects on organisational performance. *Singapore Management Review*, 32(1), 45-68.
42. Kannan, V. R., & Tan, K. C. (2007). The impact of operational quality: A supply chain view. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(1), 9-14.
43. Kaur, M., Singh, K., & Singh, D. (2019). Synergetic success factors of total quality management (TQM) and supply
44. Kaynak, H., & Hartley, J. L. (2008). A replication and extension of quality management into the supply chain. *Journal of Operations Management*, 26(4), 468-489.
45. Khandelwalm, C., Singhal, M., Gaurav, G., Dangayach, G.S., Meena, M.L. (2021). Agriculture Supply Chain Management: A Review (2010-2020), *Materials Today: Proceedings*, Volume 47, Part 11, Pages 3144-3153, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.193>.
46. Kireziova, K., Nanyunja, J., Jacxsens, L., van der Vorst, J. G. A. J., Uyttendaele, M., & Luning, P. A. (2013). Context factors affecting design and operation of food safety management systems in the fresh produce chain. *Trends in Food Science & Technology*, 32(2), 108-127.
47. Kuei, C.H.; Madu, C.N.; Lin, C. (2001). The relationship between supply chain quality management practices and organizational performance. *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, 18, 864-872.
48. Kutlu, A. C., & Kadaifci, C. (2014). Analyzing critical success factors of total quality management by using fuzzy cognitive mapping. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(5), 561-575.

49. Lee, V. H., Foo, P. Y., Tan, G. W. H., Ooi, K. B., & Sohal, A. (2021). Supply chain quality management for product innovation performance: Insights from small and medium-sized manufacturing enterprises. *Industrial Management & Data System*, 121(10), 2118–2142.
50. Lim, A., Lee, V. H. Foo, P. Y., Ooi, K. B., & Tan, G. W. H. (2021). Unfolding the impact of supply chain quality management practices on sustainability performance: An artificial neural network approach. *Supply Chain Management - An International Journal*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2021-0129>.
51. Lin, C., Kuei, C., & Chai, K. (2013). Identifying critical enablers and pathways to high performance supply chain quality management. *International Journal of Operations & Production Management*, 33(3), 347–370.
52. Liu, Y., & Jiang, Y. (2025). The Impact of Supply Chain Quality Management on Firm Performance in Manufacturing Business: The Moderating Role of Digital Intelligence. *Sustainability*, 17(9), 4165. <https://doi.org/10.3390/su17094165>.
53. Liu, Y., Dong, Y. & Qian, W. (2024). The impact of digital transformation on the quality and safety level of agricultural exports: evidence from Chinese listed companies. *Humanit Soc Sci Commun* 11, 817. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03321-w>.
54. Liu, Y.; Jiang, Y. (2025). The Impact of Supply Chain Quality Management on Firm Performance in Manufacturing Business: The Moderating Role of Digital Intelligence. *Sustainability*, 17, 4165. <https://doi.org/10.3390/su17094165>.
55. Lyon, T.P., Maxwell, J.W., (2011). Greenwash: corporate environmental disclosure under threat of audit, *J. Econ. Manag. Strategy* 20 (1), 3–41.
56. Meidute-Kavaliauskiene, I.; Davidaviciene, V.; Karakaya, G.; Ghorbani, S. (2021). The Measurement of Organizational Social Media Integration Impact on Financial and Innovative Performance: An Integrated Model. *Sustainability*, 13, 10397.
57. Mohammadfam, I.; Khajevandi, A.A.; Dehghani, H.; Babamiri, M.; Farhadian, M. (2022). Analysis of Factors Affecting Human Reliability in the Mining Process Design Using Fuzzy Delphi and DEMATEL Methods. *Sustainability*, 14, 8168.
58. Mousavi Arab, S. A., Homayounfar, M., & Ajalli, M. (2022). Balanced performance evaluation of B2C online stores with using a hybrid fuzzy ANP and fuzzy WASPAS approach. *Journal of decisions and operations research*, 6(Special Issue), 1–14. <http://dx.doi.org/10.22105/dmor.2021.287084.1403>.
59. Peleckis, K. (2021). Application of the DEMATEL Model for Assessing IT Sector's Sustainability. *Sustainability*, 13, 13866.

60. Plakantara, S.P., Karakitsiou, A. (2025). Transforming Agrifood Supply Chains with Digital Technologies: a Systematic Review of Safety and Quality Risk Management. *Oper. Res. Forum* 6, 113. <https://doi.org/10.1007/s43069-025-00511-3>.
61. Porter, M.E. (1998). The competitive advantage of nations: with a new introduction.
62. Ravindran, A.R., Warsing Jr, D. (2016). *Supply Chain Engineering: Models and Applications*, CRC Press.
63. Robinson, C.J.; Malhotra, M.K. (2005). Defining the concept of supply chain quality management and its relevance to academic and industrial practice. *Int. J. Prod. Econ.*, 96, 315–337.
64. Sadeghi, J., Mousavi, S.M., Niaki, S.T.A. (2016). Optimizing an inventory model with fuzzy demand, back ordering, and discount using a hybrid imperialist competitive algorithm, *Appl. Math. Model.* 40 (15–16), 7318–7335.
65. Shepherd, A. (2007). Approaches to linking producers to markets, *Food Agric. Org.* 13.
66. Shieh, J.-I.; Wu, H.-H.; Huang, K.-K. (2010). A DEMATEL method in identifying key success factors of hospital service quality. *Knowl. Based Syst.*, 23, 277–282.
67. Sidhu, M. K., Singh, K., & Singh, D. (2019). Strategic impact of SCM and SCQM practices on competitive dimensions of Indian manufacturing industries. *The TQM Journal*, 31(5), 696–721.
68. Soares, A., Soltani, E., & Liao, Y. Y. (2017). The influence of supply chain quality management practices on quality performance: An empirical investigation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 22(2), 1–65.
69. Sroufe, R., & Curkovic, S. (2008). An examination of ISO 9000: 2000 and supply chain quality assurance. *Journal of Operations Management*, 26, 503–520.
70. Talib, F., Rahman, Z., & Qureshi, M. N. (2011). A study of total quality management and supply chain management practices. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60(3), 268–288.
71. Tayyab, M., Awan, M. U., Bukhari, N. I., & Sabet, E. (2022). Key determinants of quality in the pharmaceutical supply chain. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 39(2), 345–366.
72. Tsai, C.-J.; Shyr, W.-J. (2022). Using the DEMATEL Method to Explore Influencing Factors for Video Communication and Visual Perceptions in Social Media. *Sustainability*, 14, 15164. <https://doi.org/10.3390/su142215164>.

73. Tsai, W.-H.; Chou, W.-C. (2009). Selecting management systems for sustainable development in SMEs: A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP, and ZOGP. *Expert Syst. Appl.*, 36, 1444–1458.
74. Van Nguyen, T., Pham, H. T., Ha, H. M., & Tran, T. T. T. (2024). An integrated model of supply chain quality management, Industry 3.5 and innovation to improve manufacturers' performance – a case study of Vietnam, *International Journal of Logistics Research and Applications*, 27:2, 261-283, DOI: 10.1080/13675567.2022.2059457.
75. Yang, J., Xue, D. & Zhou, W. (2024). Quality Improvement through Contract Design and Competition in Agricultural Supply Chains. *J. Syst. Sci. Syst. Eng.* 33, 716–735. <https://doi.org/10.1007/s11518-024-5605-0>.
76. Yeung, A. C. L. (2008). Strategic supply management, quality initiatives, and organizational performance. *Journal of Operations Management*, 26(4), 490–502.
77. Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets, *Information and Control*, Volume 8, Issue 3, Pages 338-353, [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X).
78. Zaid, A., Sleimi, M., Saleh, M. W. A., & Othman, M. (2021). The mediating roles of knowledge transfer and supply chain quality management capabilities on organisational performance. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/VJKMS-12-2020-0226>
79. Zeng, J., Phan, C. A., & Matsui, Y. (2013). Supply chain quality management practices and performance: An empirical study. *Operational Management Research*, 6, 19–31.
80. Zhong, J., & Jia, F. (2025). Analyzing quality management in agri-food supply chains: the case of Fuding White Tea. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1–35. <https://doi.org/10.1080/13675567.2025.2468485>.
81. Zhou, X., Zhu, O., Xu, Z. (2022). ,The mediating role of supply chain quality management for traceability and performance improvement: Evidence among Chinese food firms, *International Journal of Production Economics*, Volume 254, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108630>.

Research paper

An analysis of quality enablers in the quality management system of industrial supply chain

Mehdi Ajali¹

1. Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Management & Accounting, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

Received:15/10/2025

Accepted:21/02/2026

Abstract

In the global business environment, the survival of any organization depends on the serious focus of managers to improve quality and performance. On the other hand, in recent decades, the competition of industries has changed to the competition among their suppliers, so improving the quality of the industry supply chain management system is essential. This research identifies and analyses key quality enablers in the quality management system of the agricultural industry supply chain. The supply chain of these industries is complex and requires optimal planning for the quality improvement of this system. For this purpose, a conceptual model consisting of 13 quality enablers in supply chain quality management was extracted by comprehensively reviewing the existing literature.

Methods: The research method is applied in terms of purpose, descriptive-survey in terms of data collection, and qualitative-quantitative in terms of analysis method. The statistical population includes specialists and experts in the quality management system. The method used to extract enablers with expert opinions is Fuzzy Delphi. The DEMATEL technique was used to examine the effectiveness and impact of the identified enablers.

Findings: According to the analysis of the output of Fuzzy Delphi, 5 enablers are more important than the others. Therefore they were considered as more effective factors in the quality of the industrial supply chain quality management system in the next stage of the study. The final analysis of DEMATEL showed that the enablers "senior management commitment" with a score of 1.031 and "use of information and analysis system" with a score of 0.9130 were effective, and the enablers "process management" with a score of -0.7450 and "supplier participation" with a score of -0.7565 and "cooperation and synergy between industries and suppliers" with a score of 0.5146 were influential enablers. Also, the enabler "senior management commitment" with a total score of 1.031 with the highest importance (sum of influence and impact) ranked first and the enabler "cooperation and synergy between

DOI: 10.22034/jsqm.2026.552083.1670

industries and suppliers " with a score of 3.2826 with a lower importance than the others ranked last.

Keywords: Enablers, Quality, Supply Chain Management, Supply Chain Quality Management, Agricultural Industries, Fuzzy Delphi, DEMATEL.