

علمی - پژوهشی

## شناسایی و اولویت بندی موانع بکارگیری تکنولوژی بلاک چین در زنجیره تأمین پایدار

### (مورد مطالعه: شرکت های بسته بندی صنایع غذایی شهرکرد)

فرهاد فرهادی<sup>۱\*</sup>، محمد رضا فتحی<sup>۲</sup>، مرتضی کیانی هرچگانی<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه مدیریت صنعتی، موسسه آموزش عالی نور هدایت شهرکرد، شهرکرد، ایران ۲- دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی دانشگاه تهران، تهران، ایران ۳- دانشجو کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی (تولید و عملیات)، موسسه آموزش عالی نور هدایت شهرکرد، شهرکرد، ایران  
(دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۰۵، پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۰۹)

#### چکیده

هدف این پژوهش شناسایی و اولویت بندی بکارگیری موانع تکنولوژی بلاک چین در زنجیره تأمین شرکت های بسته بندی صنایع غذایی شهرکرد بود. این پژوهش کاربردی بوده که بصورت آمیخته (کیفی و کمی) می باشد. جامعه آماری پژوهش خبرگان شرکت های بسته بندی صنایع غذایی شهرکرد می باشد با استفاده از روش نمونه گیری هدفمند و استفاده از اشباع نظری تعداد ۱۰ خبره به عنوان نمونه انتخاب شد. در این راستا با استفاده از مطالعات میدانی و کتابخانه ای و روش تحلیل مضمون موانع بکارگیری بلاک چین در زنجیره تأمین پایدار شناسایی شده و به کمک روش دیمتل رتبه بندی شد. نتایج نشان داد نبود تعهد مدیریت تاثیر گذارترین عامل بر دیگر عوامل می باشد و بقیه عوامل به ترتیب موانع داخلی، عدم آشنایی کارکنان، نبود قوانین مشخص، موانع پایداری، موانع خارج از سازمان و موانع زیرساختی تاثیرپذیرترین عامل بر دیگر عوامل می باشد که خود نشان دهنده تاثیر عوامل دیگر بر این عامل می باشد.

#### کلیدواژه ها: بلاک چین، فناوری، زنجیره تأمین پایدار، بسته بندی

#### ۱- مقدمه

دغدغه اصلی هر مدیر کسب و کار سیستم زنجیره تامین، دستیابی به پایداری اقتصادی است. برای دستیابی به این هدف، آنها سیاست های مختلفی مانند فرآیند تولید چند مرحله ای، زنجیره تأمین پایدار، اثر یادگیری، فرآیند غربالگری و غیره را اتخاذ می کنند. در سال های اخیر، پایداری زیست محیطی، مسایل سبز و پایداری اجتماعی در میان محققان و مدیران زنجیره تامین به علت مقررات دولتی، انتظارات مشتری و فشار خریداران برای محصولات سبز افزایش یافته است. مفهوم مدیریت زنجیره تامین پایدار به عنوان یک فلسفه سازمانی مهم برای دستیابی به سودآوری با کاهش آثار زیست محیطی و بهبود عوامل اقتصادی و کارآیی اجتماعی در نظر گرفته می شود و به نوعی به دنبال ایجاد تعادل در بین اهداف زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی می باشد [۱].

جهانی شدن زنجیره های تامین، مدیریت و کنترل آنها را دشوارتر می کند. فناوری بلاک چین، به عنوان یک فناوری دفتر کل دیجیتال توزیع شده که شفافیت، قابلیت ردیابی و امنیت را تضمین می کند، نویدبخش کاهش برخی از مشکلات مدیریت زنجیره تامین جهانی است [۲]. فناوری بلاک چین توانایی بالقوه ای در طراحی، سازماندهی، بهره برداری و مدیریت کلی زنجیره تامین دارد و سازمان ها را در دستیابی به اهداف استراتژیک زنجیره تامین پایدار هدایت می کند. از آنجا که پایداری به منزله یکی از محرک های مهم نوآوری است، ظهور اخیر فن آوری بلاک چین نشان دهنده تاثیر تحول آفرین نوآوری دیجیتال بر پایداری زنجیره تامین است. بلاک چین یک فناوری بنیادی است که تغییری در توسعه پایداری زنجیره تامین ایجاد می کند [۳]. محصولات از طریق چندین مدل حمل و نقل در سطح بین المللی منتقل می شوند، که شامل ترکیبی از حالت های کشتی، ریلی، کامیون و هوایی است. از این رو، فناوری بلاک چین به افزایش ایمنی و کیفیت مواد غذایی در فرایند لجستیک کمک می کند.

این امر، هنگامی که با سیستم قابلیت ردیابی موجود همراه باشد، می‌تواند زنجیره ارزش چابک‌تر و ارتباط نزدیک‌تری با مشتری در مناطق ایجاد کند [۴]. رصد محصولات غذایی توسط مشتریان در زنجیره تأمین و اطمینان پیدا کردن آنها از مواد اولیه به‌کار گرفته شده مرغوب، تولید در شرکت‌های معتبر، تاریخ درست خروج از مزرعه و تولید در زمان مقرر، مدت زمان نگهداری کم در فرآیند تولید و توزیع و رساندن محصولات نهایی به‌دست مشتریان در کمترین زمان ممکن، از جمله مهمترین خواست‌های مشتریان صنایع غذایی می‌باشد که اطمینان از آنها می‌تواند در قالب به‌کارگیری فناوری بلاک‌چین و قابلیت شفاف‌سازی و ردیابی تضمین شود که این فناوری به‌دنبال دارد [۵]. از آنجا که بکارگیری این فناوری، از طریق رفع مشکلات موجود، می‌تواند به نحو مناسبی در بهبود عملکرد مدیریت زنجیره تأمین صنایع بسته‌بندی مواد غذایی، ایفای نقش نماید، بکارگیری آن ضروری می‌باشد. از جمله مهمترین الزامات بکارگیری هر فناوری، شناسایی موانع پیشروی آن می‌باشد. عدم توجه به این موانع و همچنین عدم شناخت دقیق آنها، نه تنها منجر به عدم موفقیت در پیاده‌سازی و کسب نتایج مورد انتظار خواهد شد بلکه هزینه‌های قابل توجهی را نیز بر صنایع، تحمیل خواهد نمود. برای تسهیل اجرای موفقیت آمیز فناوری بلاک‌چین، چندین چارچوب پذیرش بلاک‌چین توسعه داده شده است. با این حال، انتخاب چارچوب مناسب براساس تطابق ویژگی‌های آن با بخش تجاری ممکن است برای تصمیم‌گیرندگان چالش برانگیز باشد. مدیران صنعت بسته‌بندی شهرکرد به‌دنبال بررسی این مسأله می‌باشند که آیا سیستم‌های اطلاعاتی زنجیره تأمین فعلی می‌تواند از اطلاعات مورد نیاز برای منشا به موقع کالاها به روشی ایمن و واضح پشتیبانی کند. راه حل این مشکلات پیچیده، در بهبود شفافیت زنجیره تأمین و امنیت فرآیندها می‌باشد برای پاسخ به این مشکل مشکل ممکن است از فناوری بلوکی استفاده شود. پایداری زنجیره تأمین یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران است. به کارگیری فناوری جدید سرشار از چالش‌ها است، بلاک‌چین از این قاعده مستثنی نیست. فن‌آوری تنها زمانی می‌تواند ثمر بخش باشد که بر چالش‌های مختلفی غلبه کند. شرکای زنجیره تأمین برای بکارگیری و اجرای فن‌آوری بلاک‌چین باید این موانع را درک کنند و برای آن‌ها برنامه‌ریزی کنند از سویی فشارهای دولتی و جهانی، جامعه و مصرف‌کنندگان برای دستیابی به

اهداف پایداری، موجب شد که شرکت‌های بسته‌بندی مواد غذایی به‌دنبال بررسی این مسأله باشند که چگونه بلاک‌چین می‌تواند به پایداری زنجیره تأمین کمک کند. تحقیق حاضر از معدود تحقیقات در زنجیره تأمین پایدار صنعت بسته‌بندی مواد غذایی در کشور قلمداد می‌شود که موانع به‌کارگیری فناوری بلاک‌چین را در یک زنجیره تأمین پایدار را بررسی کرده است. مطالعات قبلی به چالش‌های پیاده‌سازی بلاک‌چین پرداخته‌اند، اما هیچ مطالعه قبلی به‌طور خاص صنعت بسته‌بندی را که کاملاً با صنایع زنجیره تأمین آینده متفاوت هستند، بررسی نکرده است. این پژوهش از اولین پژوهش‌هایی است که بطور شفاف و واضح بطور کلی موانع بلاک‌چین را مشخص و طبقه‌بندی می‌کند و آن موانعی که مختص بکارگیری این فناوری برای زنجیره تأمین هستند را پیشنهاد می‌دهد. موانع بکارگیری بلاک‌چین در زنجیره تأمین به‌صورت مسائل چندوجهی که نه تنها بر رابطه بین شریکان زنجیره تأمین بلکه بر کارکنان و ذینفعان شریکان، تأثیر می‌گذارند، مورد بررسی قرار می‌گیرند. باتوجه به نقش و اهمیت به‌کارگیری فناوری بلاک‌چین در زنجیره تأمین پایدار مواد غذایی به‌خصوص در شرکت‌های بسته‌بندی محصولات غذایی این پژوهش به‌دنبال پرس کردن این خلا می‌باشند و پژوهش حاضر به‌منظور شناسایی موانع بلاک‌چین در زنجیره تأمین پایدار شرکت‌های بسته‌بندی مواد غذایی شهرکرد، تدوین گردیده است و تلاش دارد تا در قالب یک مدل علت و معلولی، اولویت این موانع را نیز شناسایی کند و برای رفع این موانع پیشنهادات لازم ارائه دهد و از این طریق، بکارگیری فناوری بلاک‌چین را در زنجیره تأمین محصولات غذایی شهرکرد تسهیل نماید. بنابراین مسأله اصلی پژوهش این می‌باشد که موانع به‌کارگیری فناوری بلاک‌چین در زنجیره تأمین پایدار شرکت‌های بسته‌بندی مواد غذایی شهرکرد کدامند؟ و اولویت بندی این عوامل چگونه می‌باشد؟

## ۲- پیشینه پژوهش

فتحی و صادقی [۶] به بررسی شناسایی، رتبه بندی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره بلوکی و تعیین شدت تعاملات بین عوامل به صورت پرداختند. پژوهش نشان می‌دهد که مدیریت زنجیره تأمین پایدار با اجرای فناوری زنجیره بلوکی و با در نظر گرفتن این شش ویژگی مهم شفافیت داده‌ها، قابلیت ردیابی، کیفیت، امنیت داده‌ها، قرارداد هوشمند، عدم تمرکز کارآمدتر شود. نتیجه

قراردادهای هوشمند، ساده سازی معاملات بین المللی، جلوگیری از فساد دارای نفوذ و وابستگی زیادی هستند که علاوه بر تاثیر بر سایر معیارها از آن معیارها هم متاثر می شوند. رنجبر ملک‌شاه و همکاران [۸] پژوهشی با هدف شناسایی و رتبه‌بندی ترجیحات بازیگران زنجیره تأمین روغن نباتی کشور نسبت به ویژگی‌های فناوری بلاکچین انجام دادند. به این منظور از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. برای تعیین وزن ماتریس مقایسات زوجی، با ۱۵ کارشناس متشکل از کارشناسان علمی از رشته‌های مرتبط و همچنین کارگزاران زنجیره تأمین روغن نباتی در سال ۱۴۰۰ مصاحبه انجام گرفت. در این پژوهش، شاخص‌های اصلی بهبود مدیریت، بهبود عملکرد، امنیت داده، شفافیت، ردگیری و پدیداری و زیرشاخص‌های آنها مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل از محاسبه وزن نهایی نشان داد که زیرشاخص‌های "افزایش اعتماد بین سازمانی"، "سازگاری"، "سازگاری داده‌های ایمن" به ترتیب با وزنی معادل ۰/۴۶۷۰، ۰/۴۲۸ و ۰/۴۲۸۲ بالاترین اهمیت را داشتند. همچنین شاخص‌های "تغییرناپذیری داده‌ها"، "ارتباط نزدیک با تأمین‌کنندگان"، "سطح حریم خصوصی"، "پیش‌بینی"، "قابلیت برنامه‌ریزی استراتژیک"، "کاهش زمان بازسازی" و "انجام به موقع سفارش" به ترتیب در رده‌های بعدی قرار گرفتند. به این ترتیب مهمترین چالش در زنجیره عرضه فعلی و بهترین فرصت برای زنجیره جدید عدم اعتماد بین حلقه‌ها و فعالان می‌باشد. شیخ رضازاده طهرانی و عباسپور اسفدن [۹] پژوهشی با هدف شناسایی و اولویت بندی موانع تکنولوژی بلاک چین در مدیریت زنجیره تامین سبز در شرکت‌های شهرک صنعتی عباس آبادانجام دادند. نمونه آماری تحقیق در بخش کمی و کیفی شامل ۱۰ نفر از اعضای این شهرک است که دارای مدیران خبره و دانشی با مدرک دکترا هستند. روش نمونه‌گیری نیز تصادفی ساده است. در این پژوهش، پس از طی مراحل انجام دلفی، پرسشنامه با ۱۲ معیار طبق طیف مقایسات زوجی تدوین نهایی شد. در این تحقیق رویایی پرسشنامه‌ها به تایید خبرگان شرکت‌ها و استاد محترم راهنما رسید. در این بخش به بررسی سوالات از طریق دیمتل برای وزن دهی و اولویت بندی متغیرها پرداخته شد. نتایج نشان

گیری: این پژوهش نشان داد که شفافیت داده‌ها، عامل بسیار مهم در زنجیره تأمین پایدار است. ویژگی‌های مشخص شده در این پژوهش به تصمیمات مدیریتی برای اجرای فناوری زنجیره بلوکی در سیستم زنجیره تأمین کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که سیستم شفاف تر، به راحتی قابل ردیابی است و درنهایت عملکرد سازمان بهبود می‌یابد. رحیمی و همکاران [۵] پژوهشی با عنوان ارائه مدل ساختاری تفسیری موانع به‌کارگیری فناوری بلاکچین در زنجیره تأمین صنایع غذایی انجام دادند. به منظور دستیابی به این هدف، ابتدا مهم‌ترین موانع شناسایی شده است، سپس با استفاده از مدل سازی ساختاری تفسیری، مدلی ارائه شد که روابط بین این موانع را نشان دهد. نتایج تحقیق، موانع درون سازمانی و همچنین موانع قانونی را مهم‌ترین موانع به‌کارگیری فناوری بلاکچین در زنجیره تأمین صنایع غذایی نشان داد. بنابراین برای به‌کارگیری این فناوری، باید تمرکز اصلی مدیران بر رفع این دسته از موانع، در سطوح پایین مدل سلسله‌مراتبی ارائه شده در این تحقیق باشد. آذر و همکاران [۳] پژوهشی با عنوان فناوری بلاک چین و ارتباط آن با مدیریت زنجیره تامین پایدار انجام دادند این پژوهش بصورت مطالعه کتابخانه‌ای انجام گرفت و با بررسی تحقیقات پیشین موانع با در نظر گرفتن محدودیت داخلی و خارجی سازمان در بکارگیری یک فن آوری جدید به چهار دسته اصلی موانع درون سازمانی، موانع بین سازمانی، موانع مرتبط با سیستم، و موانع خارجی خلاصه و گروه بندی شدند. حساری و مهری [۷] به بررسی ارائه مدل زنجیره تأمین پایدار مبتنی بر فناوری بلاک چین پرداختند. جامعه آماری در این پژوهش شامل دو فاز است در فاز اول شامل متخصصان دانشگاهی و کارشناسان آگاه در حوزه بلاک چین استفاده شده. استادان دانشگاهی و پژوهشگران دارای حداقل یک مقاله در زمینه کاربرد بلاک چین در زنجیره تأمین انتخاب شده اند در این پژوهش ۱۶ معیار شناسایی شدند درنهایت با روش مدل سازی ساختار تفسیری ۱۶ معیار در غالب ۸ سطح شناسایی شدند و با توجه به تجزیه و تحلیل میک میک متغیرهای ارتباطی که شامل پایداری اجتماعی، کاهش رفتار فرصت طلبانه، اعتمادسازی، ردیابی اثر محصول، کاهش کار مجدد، ارتقا عملکرد طبیعی،

درباره مزایای این فناوری از قویترین موانع برای پذیرش بلاک چین می باشند بنابراین، مدل‌های پذیرش بلاک چین در ۵۶ مقاله بررسی شده و نتایج مطالعات با دسته‌بندی مقالات در پنج بخش اصلی شامل زنجیره تامین، صنایع، بخش مالی، ارزش‌های رمزنگاری شده و مقالات دیگر (غیر از حوزه‌های قبلی) خلاصه می‌شود. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که مدل‌های مبتنی بر مدل پذیرش فناوری، فناوری-سازمان-محیط و چارچوب‌های مفهومی جدید تمرکز اکثر مقالات منتخب بوده است. بیشتر مقالات بر پذیرش بلاک چین در زمینه‌های مختلف صنعت و حوزه‌های زنجیره تامین متمرکز شده اند. لیو<sup>۲</sup> و همکاران [۱۵] پژوهشی با عنوان چالش‌های پیاده‌سازی فناوری بلاک چین در زنجیره تامین پایدار با استفاده از روش بیزین انجام دادند. مهم‌ترین مانع در اجرای موفق فناوری بلاک‌چین، موانع بین‌سازمانی و موانع خارجی اند و موانع درون‌سازمانی با هر سه موانع دیگر یعنی موانع فنی، موانع خارجی و بین‌سازمانی در ارتباط مستقیم است. کوهی‌زاده و همکاران [۲] پژوهشی با هدف فناوری بلاک‌چین و زنجیره تامین پایدار: بررسی تئوری موانع پذیرش انجام دادند. موانع با استفاده از چارچوب-زنجیره تامین و بیرونی - فن‌آوری، سازمانی و محیط زیست بر اساس داد‌های متخصصان دانشگاهی و صنعتی استخراج شده است، و سپس با استفاده روش دیمتل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که موانع فناوری و زنجیره تامین مهمترین موانع در بین متخصصان دانشگاهی و صنعتی می باشد. ما شباهت‌ها و تفاوت‌های بین متخصصان دانشگاهی و صنعتی را از نظر درک موانع شناسایی شد.

### ۳- روش تحقیق

این پژوهش کاربردی بوده که بصورت آمیخته (کیفی و کمی) می‌باشد. در این راستا با استفاده از مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای و روش تحلیل مضمون موانع بکارگیری بلاک چین در زنجیره تامین پایدار شناسایی شده و به کمک تکنیک دیمتل رتبه‌بندی

داد موانع فنی، موانع مالی، موانع ساختاری و مدیریت نامناسب در این میان تاثیرگذارند. رحیمی و عباسی [۱۰] پژوهشی با هدف شناسایی و تدوین مدل سلسله مراتبی موانع کلیدی پیاده‌سازی فناوری بلاک‌چین در زنجیره تامین صنایع دفاعی انجام دادند، ابتدا به شناسایی مهمترین موانع پرداخته، سپس با توجه به اینکه این موانع از یکدیگر مستقل نمیباشند، با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری به ارائه مدلی که روابط بین این موانع را نشان می‌دهد، می‌پردازد. قدرت نفوذ و وابستگی موانع نیز با استفاده از تکنیک میک مک، تحلیل گردیده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که موانع درون‌سازمانی به عنوان مهمترین موانع بکارگیری فناوری بلاک‌چین در زنجیره تامین صنایع دفاعی بوده و بنابراین برای بکارگیری این فناوری، میبایست در وهله نخست، تمرکز اصلی در جهت رفع این موانع صورت پذیرد. گوویندان [۱۱] پژوهشی با عنوان شناسایی موانع فناوری بلاک چین در تولید مجدد برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار: دیدگاه تولید دایره ای استراتژی کسب و کار و محیط زیست انجام دادند. نتایج نشان می‌دهد که "مقیاس‌سازی فناوری" مانع کلیدی اجرای فناوری بلاک چین در زمینه تولید مجدد است. اجی و جها [۱۲] ۲۰ عامل توانمندسازی بلاک چین در زنجیره تامین با استفاده از بررسی ادبیات گسترده شناسایی کردند. در مرحله تاییدی، از روش دیمتل برای استخراج منطق از داده‌های جمع‌آوری شده از ۳۷ متخصص فرانسوی در مورد تأثیر توانمندسازها و وابستگی‌های متقابل آنها استفاده شد با توجه به اهمیت دسته‌های توانمندسازها، بیان شد که مزیت نسبی فناوری و فشار خارجی برجسته‌ترین دسته‌های توانمندساز هستند که بر پذیرش بلاک چین در زنجیره تامین تأثیر می‌گذارند. طاهر دوست [۱۳] به بررسی انتقادی مدل‌های پذیرش بلاک‌چین - چارچوب‌ها و برنامه‌های پذیرش فناوری بلاک چین پرداخت. ماتیواتان<sup>۱</sup> و همکاران [۱۴] پژوهشی با عنوان چالش‌های پیاده‌سازی فناوری بلاک چین در زنجیره‌های تامین صنعت غذا انجام دادند. و این موانع شناسایی شده را با روش دیمتل اولویت بندی کردند. و فقدان دانش فنی درباره بلاک چین و نبود قطعیت

<sup>۲</sup> Liu

<sup>۱</sup> Mathivathanan

شناسایی کدها به صورت باز و بدون محدودیت اقدام کردند. و براساس مفاهیم استخراج شده استخراج گردید و برای بررسی صحت نظریه یافته‌های تحقیق در اختیار ۳ نفر از خبرگان صنعتی و همچنین ۳ نفر از خبرگان دانشگاهی قرارداد شده.

#### گام سوم

در بخش کمی از روش دیمتال استفاده شده است.

#### گام های تکنیک دیمتال

۱- تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم: ( $M$ ) در این گام تاثیرگذاری معیارها دو به دو بر روی هم بررسی می شود. زمانی که از دیدگاه چند نفر استفاده می شود از میانگین حسابی نظرات استفاده می شود و  $M$  را تشکیل می دهیم. برای بررسی تاثیرگذاری معیارها بر روی هم از طیف کلامی جدول (۱) استفاده می شود:

جدول (۱): مقیاس دیمتال

عبارت کلامی	عدد متناظر
بدون تاثیر	۰
تاثیرگذاری خیلی کم	۱
تاثیرگذاری کم	۲
تاثیرگذاری زیاد	۳
تاثیرگذاری خیلی زیاد	۴

۲- نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم: جهت نرمال سازی از رابطه  $N=k*M$  استفاده می شود که در این فرمول  $k$  به صورت زیر محاسبه می شود. ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون ها محاسبه می شود. معکوس بزرگترین عدد سطر و ستون  $k$  را تشکیل می دهد.

شد. در گام نخست این پژوهش به بررسی مطالعات و ادبیات موضوع در زمینه شناسایی موانع تکنولوژی بلاک چین در زنجیره تأمین پایدار پرداخته شد. براین اساس برخی از موانع شناسایی گردید. در مرحله دوم این مطالعه با استفاده از تکنیک تحلیل مضمون اقدام به پالایش و ترکیب شاخص‌های شناسایی شده گردیده است. پنل مورد نظر براساس ترکیبی از خبرگان شرکت با تخصص‌های زنجیره تأمین و فناوری اطلاعات تعیین گردید که مشتمل بر ۱۶ نفر بوده اما به دلیل محدودیت و دشواری دسترسی به کلیه خبرگان، می باشد با استفاده از روش نمونه گیری هدفمند و استفاده از اشباع نظری نمونه‌ای به حجم ۱۰ نفر استفاده شده است. در بخش تحلیل مضمون ابتدا با مرور پیشینه پژوهش، سؤال های مصاحبه نیمه ساخت یافته در زمینه موانع تکنولوژی بلاک چین در زنجیره تأمین پایدار تدوین شدند و در چند جلسه با حضور محققان و صاحب نظران این حوزه، صحت محتوا و کفایت آنها برای شناسایی عوامل مؤثر و تشکیل دهنده بررسی شد. در گام بعد، با شناسایی خبرگان، جلسه‌های مصاحبه با ۱۰ خبره برگزار گردید. در این مرحله کدگذاری باز و محوری انجام گرفت همچنین مصاحبه با ۴ خبره در مرحله کدگذاری انتخابی به منظور تبیین مفاهیم صورت پذیرفت. برای ابرارسنجی از روش اعتباریابی توسط اعضا (در حین مصاحبه، محققان صحت برداشت خود از گفته‌های مصاحبه شونده‌گان را کنترل می کردند و از مشارکت کنندگان درخواست می شد تا بر این برداشت، صحت بگذارند) و بازبینی توسط همکاران استفاده شد. بررسی پایایی نیز با بهره‌مندی از روش درصد توافق بین دو کدگذار (محققان) انجام گرفت که رقم ۷۸ درصد توافق، بیان کننده پایایی بخش کیفی بود. در گام آخر، پس از تنظیم و سازمان دهی داده‌ها، به تحلیل آنها پرداخته و فرایند بیرون کشیدن معنا از داده به روش کدگذاری آغاز شد. پژوهشگران برای کدگذاری مصاحبه‌ها، ابتدا فایل‌های صوتی را به متن برگرداندند، سپس با استفاده از روش تحلیل محتوای استقرایی به

جدول (۲): اطلاعات جمعیت شناختی افراد مصاحبه شده

تحصیلات	سابقه	خبره
کارشناسی ارشد	۱۳	M1
کارشناسی ارشد	۱۳	M2
کارشناسی ارشد	۱۲	M3
کارشناسی ارشد	۱۲	M4
کارشناسی ارشد	۱۵	M5
کارشناسی ارشد	۹	M6
کارشناسی ارشد	۱۲	M7
کارشناسی ارشد	۱۳	M8
کارشناسی ارشد	۱۲	M9
کارشناسی ارشد	۱۲	M10

سوال اول: موانع بکارگیری فناوری بلک چین در زنجیره تأمین پایدار شرکت‌های بسته بندی صنایع غذایی شهرکرد کدامند؟ ابتدا براساس ادبیات پژوهش و مصاحبه‌های تخصصی انجام شده مجموعه‌ای از مولفه‌ها شناسایی گردید که پس از غربال سازی مولفه‌ها ۲۳ شاخص شناسایی شد. هنگامی که مفاهیم ایجاد شدند، لازم است که تحلیلگر، آنها را تحت واژه‌هایی با قدرت تبیین بیشتر که مضمون کلی نامیده می‌شوند، گروه‌بندی کند. هنگامی که یک مضمون مشخص شد، به خاطر آوردن آن، تفکر پیرامون آن و مهم‌تر از همه تبیین ویژگی‌ها و ابعاد آن، سهولت بیشتری می‌یابد. از این رو در این مرحله، از طریق فرآیند مقایسه ای، شباهت‌ها و تفاوت‌های مفاهیم مستخرج از مصاحبه‌ها، اخبار و گزارشها، استخراج و بررسی شده و مفاهیم شبیه یکدیگر در یک مقوله یا دسته‌بندی قرار داده شدند، لازم به ذکر است که این مرحله با محوریت سوال‌هایی که در طبقه سوال‌های تئوریک جای می‌گیرند، انجام گرفته است. شکل‌گیری مضمون‌های کلی در کدگذاری باز راهنمای انتخاب پرسش‌ها در مصاحبه‌های بعدی شدند و جهت‌گیری انتخاب سوالات به سمت ترتیب و توالی مضمون‌ها سوق پیدا کرد. جدول (۳) مقوله‌های مرتبط با هر دسته از مفاهیم را معرفی می‌کند.

۳ - محاسبه ماتریس ارتباط کامل: ماتریس ارتباطات کل از رابطه  $T=N \times (I-N)^{-1}$  محاسبه می‌شود. در این رابطه I ماتریس یکه است.

۴ - ایجاد نمودار علی: در این بخش جمع عناصر سطر و ستون ماتریس ارتباط کامل (T) را محاسبه می‌کنیم و به صورت زیر تحلیل می‌کنیم:

- جمع عناصر هر سطر (D) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. (میزان تاثیر گذاری متغیرها). هر چه میزان این متغیر بیشتر باشد یعنی آن عامل تاثیر بیشتری دارد.

- جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است. (میزان تاثیرپذیری متغیرها)

- بنابراین بردار افقی (D + R) میزان تاثیر و تاثر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار D + R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد.
- بردار عمودی (D - R) قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. بطور کلی اگر D - R مثبت باشد، متغیر یک متغیر علت محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود.

در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می‌شود. در این دستگاه محور طولی مقادیر D + R و محور عرضی براساس D - R می‌باشد. موقعیت هر عامل با نقطه‌ای به مختصات (D + R, D - R) در دستگاه معین می‌شود. به این ترتیب یک نمودار گرافیکی نیز بدست خواهد آمد.

#### ۴- نتایج و بحث

در این قسمت به بیان اطلاعات جمعیت شناختی افراد مصاحبه شده، پرداخته شده است. اطلاعات مربوط به مصاحبه‌شوندگان به تفکیک سطح تحصیلات، سابقه فعالیت و حوزه فعالیت در جدول (۲) ارائه شده است.

## جدول (۳): دسته بندی شاخص های به موانع اصلی

منبع	متن (مفهوم اولیه)	تم تفسیری	تم فراگیر
M8	عدم حمایت مدیریت ارشد از بلاک چین یکی از موانع اصلی می باشد	نبود حمایت مدیران ارشد شرکت	عدم تعهد مدیران
M3	مدیران علاقه ای به حمایت از فناوری های خیلی نوین ندارند چون معتقدند که کار بخوبی دارد انجام می شود و نیاز به تغییر نیست		
M5	مدیران شرکت وقتی پای هزینه کردن برای فناوری های جدید می آید حمایت نمیکنند		
M9	یکی از شاخص های مهم در اجرای بلاک چین داشتن پشتیبانی و مشارکت مدیران عالی رتبه و حمایت مدیریت ارشد در شرکت می باشد		
M8	هر پروژه ای بدون حمایت مدیریت ارشد آن نمی تواند موفق شود. پشتیبانی پروژه تنها از سمت مدیریت فناوری اطلاعات نمی تواند موفقیت پروژه بلاک چین را تضمین نماید. تمام مدیران ارشد اجرایی باید در فرآیند پیاده سازی مشارکت نمایند		
M6	عدم آگاهی مدیریت در خصوص بلاک چین یکی از موانع اصلی بلاک چین در زنجیره تأمین پایدار است	عدم آگاهی مدیریت در خصوص بلاک چین	عدم مشارکت مدیران
M8	مدیران باید نسبت به مزایای استقرار بلاک چین در زنجیره تأمین پایدار آگاه بوده و علاقمند به پیشرفت سیستم باشند		
M2	مدیران در دیگر شرکای زنجیره تأمین خصوصا در بخش مواد اولیه اطلاعات کمی نسبت به این فناوری دارند.		
M1	نبود قطعیت درباره مزایایی که این فناوری می تواند برای شرکت به ارمغان بیاورد موجب عدم همکاری مدیران می شود		آموزش ناکافی مدیران
M6	در شرکتهای تولیدی جهت اجرای بلاک چین، مدیران شرکت می بایست ابتدا به کسب دانش و آگاهی در این زمینه بپردازند. لذا در این زمینه آگاهی در زمینه استقرار این سیستم در شرکت ضروری است		
M1	احتمال عدم مشارکت و عدم همکاری سایر شرکتهای زنجیره تأمین وجود دارد.		
M3	باید برای مدیران سمیناری در خصوص زنجیره تأمین پایدار و بلاک چین برگزار شود		
M5	با توجه به اینکه مدیران اکثرا سنتی بوده و با مفاهیم جدید آشنایی کاملی ندارند به نظر تهیه بروشورها و جزوات در خصوص بلاک چین کمک زیادی به شناخت آنها از این فناوری می کند		آموزش ها قدیمی است
M7	مدیران شرکت آموزش هایی سنتی در خصوص تولید و زنجیره تأمین دیده اند و برخی هم حاضر نیستند بپذیرند آموزش ها قدیمی است		
M6	مدیران در خصوص پایداری در زنجیره تأمین اطلاعات کافی ندارند		
	مدیران به دلیل دغدغه های زیادی که دارند در کلاس های آموزشی مشارکت کمی داشته و آموزش های مناسب		

		برای تکنولوژی های جدید ندیده اند.	
M8	عدم نگرش مناسب مدیران	برای استقرار بلاک چین بهبود نگرش مدیران نسبت به استقرار شرط اولیه استقرار می باشد. مدیران باید با شناخت مناسب نسبت به استقرار این نوع سیستمها از استقرار و پیاده سازی حمایت کنند.	
M9		مدیران نسبت به ضرورت بکارگیری بلاک چین قانع نیستند.	
M5		مدیران سایر بخش های تولد نسبت به فناوری های جدید نگرش مناسبی ندارند.	
M7	موانع اقتصادی	به دلیل اینکه سیستم جدید و حتی در اصفهان هم من ندیدم اجرا شود برآورد دقیقی از هزینه ها نیست.	موانع پایداری
M10		این فناوری امتحان خود را بصورت کامل پس نداده است و احتمال ضرر کردن این سیستم وجود دارد.	
M1		اجرای کامل این فناوری آن هم در زنجیره تأمینی که بخواهد پایدار باشد بدون دانستن هزینه های دقیق ریسک بزرگی می باشد.	
M8		هزینه های نرم افزاری اجرای سیستم بالا بوده همچنین هزینه های استقرار و هزینه آموزش نیز بالا می باشد.	
M2		چون فناوری جدید است و زیر ساختها به طور کامل فراهم نیست من در سود دهی این فناوری شک دارم	
M7	موانع اجتماعی	رعایت موازین اخلاقی در برخورد با تأمین کنندگان و مشتریان در بلاک چین مشخص نیست.	
M3		عدم وجود روابط بلندمدت و پایدار با مشتری از معایب زنجیره تأمین در این شرکت می باشد.	
M10	موانع محیط زیست	استانداردهای لازم در خرید ماشین آلات و تجهیزات از نقطه نظر فنی و زیست محیطی اجرا نمیگردد و به نظر نمیرسد بلاک چین به این موضوع کمکی کند.	
M7		من مطمئن نیستم استفاده از فناوری های جدید مثل بلاک چین برای استفاده بهینه مصرف انرژی اثرگذار باشد	
M9		بلاک چین پیشهاد خاصی برای بازیافت محصول و لجستیک معکوس بیان نمیکند.	
M10	موانع خارج از سازمان	این فناوری امتحان خود را بصورت کامل پس نداده است و احتمال ضرر کردن این سیستم وجود دارد.	تفاوت نظر بین شرکای زنجیره تأمین
M9.		وجود دیدگاههای متفاوت در بین شرکای زنجیره تأمین	
M4		هر کدام از بخش های زنجیره تأمین در خصوص بلاک چین نظری متفاوت دارند	
M10	عدم همراهی سایر بخش های زنجیره	بسیاری از بخش های زنجیره تأمین خصوصا در قسمتهای مواد اولیه تمایلی به تغییر در رویه کار خود ندارند	
M2	های زنجیره تأمین	به دلیل هزینه های بالای فناوری های جدید احتمال عدم همکاری و همراهی بخش های خارج از سازمان وجود دارد مخصوصا اگر توجیه نشده باشند.	
M7	نبود توان مالی برخی از	بسیاری از بخش های زنجیره تأمین حتی اگر تمایل هم داشته باشند به دلیل مشکلات اقتصادی همراهی نمی کنند	



M3	توان اقتصادی تأمین کنندگان در استان ما در سطح بالایی برای بکارگیری این فناوری ها نیست	شرکای زنجیره تأمین	
M3	کمبود دانش نسبت به بلاک چین به عنوان سد محکمی برای استقرار بلاک چین می باشد	نبود آموزش کافی برای کارکنان	عدم آشنایی کارکنان با بلاک چین
M7	ارایه توضیحات پیچیده و غیر قابل درک موجب شده کارکنان درک سیستم را پیچیده بدانند		
M10	نبود دانش و درک مناسب از بلاک چین تأثیرات منفی بر زنجیره تأمین دارد.		
M1	هیچ قانون تشویقی جهت کمک به بکارگیری فناوری های جدید وجود ندارد	نبود وجود قوانین مشوق برای بلاک چین	نبود قوانین مشخص
M8	الزامات برای حرکت به سمت فناوری های نوین نیست		
M4	از چند دهه قبل تا کنون قوانین مشخصی مورد استفاده قرار گرفته اند، به سختی این قوانین می توانند با فناوری های امروزی سازگار شوند.	نبود قوانین لازم برای پشتیبانی از سیستم	
M5	به احتمال زیاد بوروکراسی های زیاد زنجیره تأمین موجب می گردد که بکارگیری فناوری های نوین زیاد اثرگذار نباشد.		
M3	قوانین شفاف برای جرایم در بستر بلاک چین وجود ندارد	عدم قوانین شفاف	
M1	قوانین کار در کشور ما در خصوص فناوری های جدید مرتب به روز رسانی نمی شود		
M4	در صورت افشای اطلاعات هیچ مرجع خاصی برای پیگیری قانونی وجود ندارد		
M7	معمولا شرکتهای سنتی در برابر پذیرش سیستم جدید مقاومت دارند.	عدم اعتقاد به اهمیت به کارگیری فناوری بلاکچین	موانع داخلی
M8	کارکنان اعتقاد دارند وقتی با روش های فعلی فروش شرکت مناسب است و شرکت ها فروش خوبی دارد نیازی به تغییر نیست.		
M6	برخی از شرکتهای زنجیره تأمین که اعتقاد به تولید سنتی دارند نسبت به به کارگیری بلاک چین اعتقادی ندارند.		
M10	هیچ تیم تخصصی در زنجیره تأمین و یا حتی خود شرکت جهت پیاده سازی این سیستم ندیده ام.	عدم وجود کارگروه پیاده سازی بلاک چین	
M3	باید کارگروهی مشخص برای بحث استقرار سیستم در سازمان شکل بگیرد که هنوز کارگروهی شکل نگرفته است.		
M7	تیم متخصصی در شرکت برای این نوع فناوری ها نیست و شرکت باید به دنبال برون سپاری و استفاده از متخصصان خارج از شرکت باشد		
M9	مطمعنا از کارکنان سوال شود در خصوص فواید این سیستم با تردید به قضیه نگاه کرده و جواب روشنی ندارند	تردید کارکنان نسبت به مزایای سیستم	
M4	با توجه به شکستهای شرکت در استقرار برخی از فناوری های جدید دنیا، احتمال اینکه کارکنان دچار یاس و ناامیدی شده باشند و با تیم تخصصی همراهی نکنند وجود دارد		

M5	کارکنان ایرانی کلا نسبت به ورود فناوری جدید و مفید بودن آن مقاومت می کنند		
M3	ساختار زنجیره تأمین شرکت بسیار قدیمی و سنتی می باشد و برای فناوری های جدید کاربرد ندارد	نبود فناوری های مناسب برای استقرار سیستم	موانع زیر ساختی
M2	به دلیل وجود تحریم های مختلف امکان ورود فناوری ها به کشور خصوصا استان محرومی مثل چهارمحال پایین می باشد		
M6	این فناوری های جدید نیاز به زیرساختهای اینترنتی بالایی دارند که امروزه اینترنت سرعت پایینی دارد.		
M3	افرادی که حفاظت سایبری را در مفهوم بلاک چین ایجاد می کنند، به خاطر ماهیت پرتغییر این فناوری نمی توانند به راحتی بر مبحث امنیت در بلاک چین تسلط یابند.	احتمال حملات هکری	
M8	با توجه به اینکه این فناوری از خارج وارد می شود احتمال هک اطلاعات شرکت وجود دارد.		
M1	بیشتر تجهیزاتی که در زنجیره تأمین این شرکت دیده شده است سنتی و قدیمی می باشد	عدم بکارگیری تجهیزات نوین	
M5	به دلیل تحریم های سالهای اخیر شرکتهای ایرانی در چند سال اخیر خصوصا اواخر دهه ۹۰ موفق نشده اند تکنولوژی ها و تجهیزات جدیدی وارد کنند		
M4	شرکت های بسته بندی مواد غذایی از تجهیزات به روز دنیا استفاده نمی کند به نظر می رسد این فناوری نیز از فناوری های روز دنیا باشد.		
M9	این شرکت زیرساختهای مناسب مثل فناوری اطلاعات و تجهیزات مناسب را در اختیار ندارد	عدم وجود زیر ساختهای لجستیکی مناسب	
M8	سایر بخش های زنجیره تأمین از زیرساختهای کافی برای استقرار بلاک چین برخوردار نیستند		
M3	بحث اینترنت در این شرکت و فناوری در سطح بالایی نمی باشد.		

ماتریس تاثیرات دیمتل تشکیل داده می شود.

سپس با استفاده از روش میانگین حسابی نظرات هر ۷ خبره را ادغام کرده و ماتریس ارتباطات مستقیم را تشکیل داده می شود که در جدول (۴) ارائه شده است.

**گام دوم: نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم:  $N = K * M$**

این ماتریس نشان دهنده شدت نسبی حاکم بر روابط مستقیم است.

بر اساس جدول (۳) دسته بندی موانع در قالب هفت مضمون اصلی ایجاد شد که هفت مولفه اصلی عبارت است از عدم تعهد مدیران، موانع پایداری، موانع خارج از سازمان، عدم آشنایی کارکنان با بلاک چین، نبود قوانین مشخص، موانع داخلی، موانع زیر ساختی.

**گام اول: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم (M) :**

در این بخش به پیاده سازی روش دیمتل برای ۷ معیار پرداخته شد. بدین منظور ابتدا با استفاده از نظرات ۱۰ نفر از خبرگان

جدول (۴): نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

ماتریس نرمال (M)	عدم آشنایی کارکنان	موانع داخلی	موانع زیرساختی	عدم تعهد مدیران	موانع پایداری	نبود قوانین مشخص	موانع خارج از سازمان
عدم آشنایی کارکنان	۰	۰	۰/۱۵	۰	۰/۱	۰/۰۵	۰/۱
موانع داخلی	۰/۱۵	۰	۰/۱	۰	۰/۱	۰/۱۵	۰/۱
موانع زیرساختی	۰	۰/۰۵	۰	۰	۰/۰۵	۰/۰۵	۰
عدم تعهد مدیران	۰/۱۵	۰/۱	۰/۲	۰	۰/۱۵	۰/۲	۰/۲
موانع پایداری	۰	۰/۰۵	۰/۰۵	۰	۰	۰/۱	۰/۰۵
نبود قوانین مشخص	۰/۰۵	۰	۰/۱	۰	۰/۰۵	۰	۰/۱
موانع خارج از سازمان	۰	۰/۰۵	۰/۰۵	۰	۰/۰۵	۰/۰۵	۰

## گام سوم: محاسبه ماتریس ارتباط کامل

این ماتریس نشان دهنده شدت نسبی موجود از کلیه روابط مستقیم و غیر مستقیم می باشد.

جدول (۵): ماتریس ارتباط کامل

ماتریس شدت غیر مستقیم	عدم آشنایی کارکنان	موانع داخلی	موانع زیرساختی	عدم تعهد مدیران	موانع پایداری	نبود قوانین مشخص	موانع خارج از سازمان
عدم آشنایی کارکنان	۰/۰۰۷۱	۰/۰۲۰۶	۰/۰۲۳	۰	۰/۰۲۱۳	۰/۰۳۰۱	۰/۰۱۶۸
موانع داخلی	۰/۰۱۲۹	۰/۰۲۲۴	۰/۰۶۰۲	۰	۰/۰۴۳۳	۰/۰۴۱۱	۰/۰۴۴۸
موانع زیرساختی	۰/۰۱۱۶	۰/۰۰۴۸	۰/۰۱۷۸	۰	۰/۰۱۱۷	۰/۰۱۶۷	۰/۰۱۶۴
عدم تعهد مدیران	۰/۰۳۵	۰/۰۳۹۶	۰/۰۹۶۴	۰	۰/۰۷۴۸	۰/۰۸۱	۰/۰۷۱۸
موانع پایداری	۰/۰۱۴۷	۰/۰۰۸۳	۰/۰۲۴۴	۰	۰/۰۲۰۵	۰/۰۱۸۷	۰/۰۲۰۲
نبود قوانین مشخص	۰/۰۰۳۵	۰/۰۱۵۲	۰/۰۲۱	۰	۰/۰۱۹۷	۰/۰۲۲۶	۰/۰۱۲۷
موانع خارج از سازمان	۰/۰۱۲۱	۰/۰۰۷۵	۰/۰۱۸۷	۰	۰/۰۱۴۸	۰/۰۲۰	۰/۰۱۷۲

در جدول (۵) پس از محاسبه ماتریس T مجموع ستونی (R) و مجموع سطری عوامل (J) محاسبه شده و در جدول (۶) نشان داده شده است.

#### گام چهارم: ماتریس عوامل علی و معلولی

جدول (۶): ماتریس عوامل علی و معلولی

نتیجه	R	J	R+J	R-J
عدم تعهد مدیران	۱/۳۹۶	۰	۱/۳۹۶	۱/۳۹۶
موانع داخلی	۰/۸۲۴	۰/۳۶۸	۱/۱۹۳	۰/۴۵۶
عدم آشنایی کارکنان	۰/۵۱۸	۰/۴۴۶	۰/۹۶۵	۰/۰۷۲
نبود قوانین مشخص	۰/۳۹۵	۰/۸۳۱	۱/۲۲۶	-۰/۴۳۵
موانع پایداری	۰/۳۵۶	۰/۷۰۶	۱/۰۶۲	-۰/۳۴۹
موانع خارج از سازمان	۰/۲۹۰	۰/۷۴۹	۱/۰۴۰	-۰/۴۵۹
موانع زیر ساختی	۰/۲۲۸	۰/۹۰۹	۱/۱۳۸	۰/۶۰۸

در جدول (۶) روابط عوامل علی و معلولی مشخص شده است. همانگونه که مشاهده می شود R میزان تاثیرگذاری عوامل بر دیگر عوامل می باشد، J نیز میزان تاثیرپذیری عوامل بر دیگر عوامل را مشخص می کند. جدول (۶) خلاصه ای از نتایج حاصل از این پژوهش را نشان می دهد با توجه به جدول نبود تعهد مدیریت تاثیر گذار ترین عامل بر دیگر عوامل می باشد و موانع زیرساختی تاثیر پذیر ترین عامل بر دیگر عوامل می باشد که خود نشان دهنده تاثیر عوامل دیگر بر این عامل می باشد.

جدول (۷): خلاصه نتایج

عامل	توضیح
عدم تعهد مدیریت	تاثیر گذار ترین عامل بر دیگر عوامل
موانع زیرساختی	تاثیر پذیر ترین عامل از دیگر عوامل

#### ۵- نتایج و پیشنهادها

هدف این پژوهش شناسایی و اولویت بندی بکارگیری موانع تکنولوژی بلاک چین در زنجیره تأمین شرکت‌های بسته بندی صنایع غذایی شهرکرد بود. در این راستا ابتدا براساس ادبیات پژوهش و مصاحبه‌های تخصصی انجام شده مجموعه‌ای از مولفه ها شناسایی گردید که پس از غربال سازی مولفه ها ۲۳ شاخص شناسایی شد. سپس موانع در قالب هفت مضمون اصلی ایجاد شد

که هفت مولفه اصلی عبارت است از عدم تعهد مدیران، موانع پایداری، موانع خارج از سازمان، عدم آشنایی کارکنان با بلاک چین، نبود قوانین مشخص، موانع داخلی، موانع زیر ساختی. نظر به اینکه فناوری بلاکچین یک فناوری نوین است که شفافیت، قابلیت ردیابی و امنیت را تضمین می کند، نویدبخش کاهش برخی از مشکلات موجود زنجیره تأمین شرکت فولاد مبارکه می باشد. به کارگیری این فناوری مانند دیگر فناوری ها به شناسایی موانع پی روی آن نیاز دارد تا بتوان با رفع این موانع، بستر اولیه و مناسبی را برای پیاده سازی آن ایجاد کرد. توجه به این نکته بسیار حائز اهمیت است که موانع به کارگیری فناوری بلاکچین اثر تسهیل کنندگی بر یکدیگر دارند و توجه نکردن به این موضوع، برای به کارگیری این فناوری در زنجیره تأمین، اثربخش نخواهد بود. به عبارتی توجه به روابط بین موانع در مدل سلسله مراتبی ای بسیار ضروری است که ارائه شده است. به همین دلیل تمرکز این تحقیق بر شناسایی موانع اصلی پیش روی این فناوری برای به کارگیری در زنجیره تأمین شرکت فولاد مبارکه بود و تلاش شد تا در قالب یک مدل سلسله مراتبی، اولویت این موانع برای رفع آنها نیز مشخص شود. نتایج نشان داد برخی از موانع قدرت نفوذ بالا و وابستگی حداقلی دارند و از اهمیت استراتژیک بالایی برخوردارند؛ در حالی که برخی دیگر، شامل موانعی است که وابستگی بالایی دارند و قبل از به کارگیری آنها، باید تمام تلاش ها برای برطرف کردن موانع محرک صورت گیرد. رحیمی و همکاران [۵] موانع

پیامدهای فناوری بلاک چین، فعالین صنعت فولاد به آگاهی و آموزش های سطح پایه نیاز داشتند. در مرحله بعد نیز افرادی که بیشتر از سایرین با این فناوری آشنا بودند، باید در زمینه منافع، مزایا و همچنین پیامدهای بالقوه به کارگیری بلاک چین آموزش می دیدند. آن ها باید درک بهتری از یک پلتفرم مستقل پیدا کنند. با توجه به عدم بلوغ فناوری بلاک چین انتخاب غلط استراتژی می تواند باعث بدبینی و شکست در توسعه این فناوری شود. مدیریت شرکت فولاد مبارکه با توجه به نوپا بودن این فناوری باید همراهی مراکز علمی و موسسات آموزشی را بپذیرد. سمیناری در خصوص فناوری بلاک چین برای مدیران برگزار گردد و مزایای استقرار برای آن ها تشریح گردد این امر منجر می گردد مدیران علاقت به بکارگیری شوند. به منظور پیاده سازی بلاک چین، شرکت های بسته بندی مواد غذایی شهرکرد باید بتواند بر مقاومت فرهنگی مشتریان نیز غلبه نماید. لازم است مشتریان این واقعیت را بپذیرند که تمام تراکنش های الکترونیکی آنها در بستر فناوری بلاک چین ایمن تر و کامل تر است شرکت های حاضر در زنجیره تأمین نیز باید به سرمایه گذاری و اصلاح پلتفرم های خود برای تبدیل به یک سازمان بلاک چین محور اقدام نمایند. خبرگان این تحقیق را صرفاً افرادی تشکیل دادند که در شرکت های بسته بندی مواد غذایی شهرکرد فعال بودند و علی رغم اینکه شناخت مناسبی نسبت به زیست بوم این سازمان و زنجیره تأمین آن داشتند، اما فاقد تجربه عملی در به کارگیری فناوری بلاک چین در زنجیره تأمین بودند. به مانند بیشتر پژوهش های انجام شده بر اساس مصاحبه، یافته های این مطالعه با اتکا به دیدگاه، تجربیات افراد و شرایط محیطی پژوهش به دست آمده و نتایج حاصل در شرایط و محیط مشابه قابل تعمیم است. در این پژوهش پویایی و دینامیک بودن در نظر گرفته نشد. در پژوهش های آینده پژوهشگران از مدل سازی دینامیک که می تواند روابط علی و پویایی را در بستر زمان تحلیل کند، استفاده کنند. مسائل سیستمی فناوری بلاک چین، که می تواند از بکار گیری آن جلوگیری کنند، توجه بیشتر در پژوهش های آتی را می طلبد و راهکارهای فنی موثر برای رفع مسائل مقیاس پذیری لازم است بیشتر مورد مطالعه قرار گیرند. پژوهش های تجربی بیشتری برای بررسی اهمیت موانع مختلف و شناسایی روابط سببی بین آنها لازم است. این پژوهش، اصول مدیریت موثر پیاده سازی بلاک چین را مشخص می کند.

درون سازمانی و همچنین موانع قانونی را از موانع مهم بکارگیری فناوری بلاک چین ذکر کردند که با نتایج این پژوهش همراستا می باشد. شیخ رضازاده طهرانی و عباسپور اسفدن [۹] نشان دادند. موانع فنی، موانع مالی، موانع ساختاری و مدیریت نامناسب در این میان تاثیرگذارند. که با نتایج این فرضیه در خصوص متغیرهای مالی، زیرساخت و موانع ساختاری و عدم تعهد مدیریت همسو می باشد. رحیمی و عباسی [۱۰] نشان داد که موانع درون سازمانی به عنوان مهمترین موانع بکارگیری فناوری بلاک چین در زنجیره تأمین صنایع دفاعی بوده که با نتایج این تحقیق در خصوص متغیر درون سازمانی همسو می باشد. گوویندان [۱۱] مقیاس سازی فناوری مانع کلیدی اجرای فناوری بلاک چین در زمینه تولید مجدد است. که با نتایج این پژوهش در خصوص متغیر زیرساخت های فناوری اطلاعات همسو می باشد. ليو و همکاران [۱۵] مهم ترین مانع در اجرای موفق فناوری بلاک چین، موانع بین سازمانی و موانع خارجی بدست آورد که با نتایج این پژوهش در خصوص متغیر موانع خارج از سازمان همسو می باشد. برای بررسی سوال دوم پژوهش از روش دیمتل برای اولویت بندی ۷ معیار پرداخته شد. نتایج نشان داد نبود تعهد مدیریت تاثیر گذار ترین عامل بر دیگر عوامل می باشد و بقیه عوامل به ترتیب موانع داخلی، عدم آشنایی کارکنان، نبود قوانین مشخص، موانع پایداری، موانع خارج از سازمان و موانع زیرساختی تاثیر پذیر ترین عامل بر دیگر عوامل می باشد که خود نشان دهنده تاثیر عوامل دیگر بر این عامل می باشد. به عبارتی تا مدیران سازمان اتکا به باورپذیری اثر آن بر عملکرد زنجیره، اطمینان حاصل نکنند واز به کارگیری آن نیز حمایت جدی نکنند، پیاده سازی آن غیرممکن خواهد بود. تعهد نداشتن مدیریت ارشد سازمان، مانع از یکپارچگی فعالیت های به کارگیری بلاک چین و فرآیندهای زنجیره تأمین می شود. فقدان آگاهی و تعهد مدیریت در زنجیره تأمین عاملی است. که تخصیص مناسب منابع و تصمیمات مالی را به چالش می کشد؛ زیرا پذیرش فناوری بلاک چین برای جمع آوری اطلاعات، به سرمایه گذاری در سخت افزار و نرم افزار جدید نیاز دارد. ذی نفعان شرکت های بسته بندی مواد غذایی شهرکرد به آموزش بیشتری در سطوح مختلف، از آشنایی مقدماتی گرفته تا اصول پیشرفته بلاک چین، نیاز دارند. در واقع مهم ترین نتیجه مطالعات فوق، نیاز به آموزش و توسعه بیشتر استانداردهای فنی برای پیشبرد پذیرش تکنولوژی بلاک چین در عرضه فولاد بود. در مرحله اول و در حوزه مزایا و

## ۶- مراجع

- [8] T. Ranjbarmolekshah, S. M. Mojavarian, S. Shirzadi Leskokalaye, and Z. Bardani Amiri, "Ranking of important indicators of blockchain technology for vegetable oil supply chain," *Economy and agricultural development*, 2021. (In Persian)
- [9] A. Sheikh Rezazadeh Tehrani and Q. Porasafdan "Identification and prioritization of blockchain technology obstacles in green supply chain management (case study: companies in Abbas Abad Industrial Town)", 6th International Conference on New Perspectives in Management, Accounting and Entrepreneurship, Tehran, 2021. (In Persian)
- [10] A. Rahimi and L. Abbasi, "Examining the obstacles facing the use of blockchain technology in the supply chain of defense industries", the second international conference on knowledge management, blockchain and economy, Tehran, 2019. (In Persian)
- [11] K. Govindan, "Tunneling the barriers of blockchain technology in remanufacturing for achieving sustainable development goals: A circular manufacturing perspective", *Business Strategy and the Environment*, pp. 1-17, 2022.
- [12] M. A. Agi and A. K. Jha "Blockchain technology in the supply chain: An integrated theoretical perspective of organizational adoption", *International Journal of Production Economics*, vol. 247, 108458, 2022.
- [13] H. Taherdoost, "A Critical Review of Blockchain Acceptance Models—Blockchain Technology Adoption Frameworks and Applications", *Computers*, vol. 11(2), pp. 24, 2022.
- [14] D. Mathivathanan, K. Mathiyazhagan, N. P. Rana, S. Khorana, and Y. K. Dwivedi, "Barriers to the adoption of blockchain technology in business supply chains: a total interpretive structural modelling (TISM) approach", *International Journal of Production Research*, pp. 1-22, 2021.
- [15] P. Liu, A. Hendalianpour, M. Hamzehlou, M. R. Feylizadeh, and J. Razmi, "Identify and rank the challenges of implementing sustainable Supply Chain Blockchain Technology using the Bayesian Best Worst Method", *Technological and Economic Development of Economy*, vol. 27 (3), pp. 656-680, 2021.
- [1] S. Azizi, "Identification and prioritization of factors affecting the performance of a sustainable supply chain", the second international conference on new developments in management, economics and accounting, Tehran, 2017. (In Persian)
- [2] M. Kouhizadeh, S. Saberi, and J. Sarkis "Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers", *International Journal of Production Economics*, vol. 231, 107831, 2021. (In Persian)
- [3] A. Azar, S. Dehghani, and F. Mansouri "Blockchain technology and its relationship with sustainable supply chain management", 5th International and National Conference on Management, Accounting and Law Studies, Tehran, 2021. (In Persian)
- [4] S. A. Sadati, R. Pakizeh, M. Arefinejad, and M. Davrpanah "Investigating the impact of blockchain for safe food supply chain management", the 6th National Conference of IRGC Defense Science and Engineering, Tehran, 2018. (In Persian)
- [5] A. Rahimi, Q. Taghizadeh, S. Mahmoudabadi "Presenting an interpretative structural model of obstacles to the use of blockchain technology in the supply chain of the food industry", *Production and Operations Management*, vol. 13(1), pp. 79-104, 2022. (In Persian)
- [6] M. R. Fathi and R. Sadeghi "Identification and ranking of the key success factors of the block chain in the sustainable supply chain of the food industry with the integrated approach of interpretive structural modeling and Fuzzy DEMATEL", *Andisheh Amad*, vol. 20(76), pp. 175-202, 2021. (In Persian)
- [7] S. Hissari and E. Mehri "Presenting a sustainable supply chain model based on blockchain technology by applying the Interpretive Structure Modeling (ISM) approach", the second industrial engineering, management, economics and accounting conference, 2021. (In Persian)

---

**Identifying and Prioritizing the Barriers to Using Blockchain Technology in the Sustainable Supply Chain (Case Study: Shahrekord Food Industry Packaging Companies)**

**Farhad Farhadi\*, Mohammad Reza Fathi, Morteza Kiani Harchegani**

\*Assistant Professor, Noor Hedayat Institute of Higher Education, Shahrkord, Iran

(Received: 24/02/2023; Accepted: 31/07/2023)

**Abstract**

*The purpose of this research was to identify and prioritize the barriers to using blockchain technology in the supply chain of food packaging companies in Shahrekord. This is an applied research that is mixed (qualitative and quantitative). The statistical population of the research is the experts of Shahrekord food industry packaging companies, using the purposeful sampling method and the use of theoretical saturation, the number of 10 experts was selected as a sample. In this regard, by using field and library studies and the method of content analysis, the obstacles to the use of blockchain in the sustainable supply chain were identified and ranked using the Dimetal technique. The results showed that the lack of management commitment is the most influential factor on other factors, and the rest of the factors are internal obstacles, lack of familiarity of employees, lack of specific rules, sustainability obstacles, obstacles outside the organization and infrastructural obstacles. It shows the effect of other factors on this factor.*

**Keywords:** Blockchain, Technology, Sustainable Supply Chain, Packaging

---

\*Corresponding Author E-mail: farhad.farhadi90@yahoo.com