

Providing a supply chain sustainability model using blockchain technology based on an innovative strategy in the food industry

sayyed mohammad reza davoodi*¹

1. Assistant Professor. Department of Management ,Dehaghan Branch, Islamic Azad University, Dehaghan, Iran

*. Corresponding Author: smrdavoodi@ut.ac.ir

Received: 27 May 2024

Revised: 13 September 2024

Accepted: 14 September 2024

Abstract

The aim of the current research is to provide a supply chain sustainability model using blockchain technology based on an innovative strategy in the food industry. This study is cross-sectional and mixed research in terms of practical purpose, in terms of time frame of data collection. The participants of the qualitative part include theoretical and experimental experts, 21 of whom were selected in a purposeful way until reaching theoretical saturation. In the quantitative part, the views of 135 managers and experts of companies active in the country's food industry were used. The data collection tools are semi-structured interviews and questionnaires. The validity of the qualitative part was evaluated and confirmed according to Lincoln and Goba's view. The reliability of the qualitative part was estimated as 0.652 based on the Holstein formula. To measure the validity of the questionnaire, convergent validity and divergent validity, combined reliability and Cronbach's alpha were used. Data analysis was done in the qualitative part with the foundation data method and MAXQDA software, and in the quantitative part with the partial least squares method and SMART PLS software. Based on the paradigm model of the research, it was determined that the causal conditions (stable suppliers, sustainable management, sustainable culture and customer orientation) affect the central phenomenon (sustainability of the supply chain). Background conditions (Blockchain technical platforms and Blockchain management platforms) provide the necessary platform and together with intervening conditions (Blockchain obstacles in the supply chain) affect strategies and actions (innovative strategy). Finally, it was found that the mentioned strategy leads to consequences (environmental sustainability, economic sustainability and social sustainability).

Keywords: supply chain sustainability, blockchain technology, innovative strategy, food industry.

Citation: Davoodi, S. M. R. (2024). Providing a supply chain sustainability model using blockchain technology based on an innovative strategy, *Journal of Technology Development Management*, 12(1), 80-108, <https://doi.org/10.22104/jtdm.2024.6899.3316>

ارائه الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی

نوآورانه در صنایع غذایی

سید محمدرضا داودی^{*}

۱. استادیار، گروه مدیریت، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران

* نویسنده مسئول: smrdavoodi@ut.ac.ir

پذیرش: ۲۴ شهریور ۱۴۰۳

بازنگری: ۲۳ شهریور ۱۴۰۳

دریافت: ۰۷ خرداد ۱۴۰۳

چکیده

هدف پژوهش حاضر ارائه الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه در صنعت غذا است. این مطالعه از نظر هدف کاربردی، از نظر بازه زمانی گردآوری داده‌ها مقطعی و پژوهشی آمیخته می‌باشد. مشارکت‌کنندگان بخش کیفی شامل خبرگان نظری و تجربی است که ۲۱ نفر به شیوه هدفمند و تا دستیابی به اشباع نظری انتخاب شدند. در بخش کمی نیز از دیدگاه ۱۳۵ نفر از مدیران و کارشناسان شرکت‌های فعال در صنایع غذایی کشور استفاده شد. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته و پرسشنامه می‌باشد. روایی بخش کیفی مطابق با دیدگاه لینکلن و گوبا ارزیابی و تایید شد. پایایی بخش کیفی، براساس فرمول هولستی ۰/۶۵۲ برآورد شد. برای سنجش روایی پرسشنامه از روایی همگرا و روایی واگرا، میزان پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی با روش داده بنیاد و نرم‌افزار MAXQDA و در بخش کمی با روش حداقل مربعات جزئی و نرم‌افزار SMART PLS انجام شد. براساس الگوی پارادایمی پژوهش مشخص گردید شرایط علی (تأمین‌کنندگان پایدار، مدیریت پایدار، فرهنگ پایداری و مشتری‌مداری) بر پدیده محوری (پایداری زنجیره تأمین) تاثیر می‌گذارند. شرایط زمینه‌ای (بسترهای فنی بلاک‌چین و بسترهای مدیریتی بلاک‌چین) بستر لازم را فراهم می‌آورد و به همراه شرایط مداخله‌گر (موانع بلاک‌چین در زنجیره تأمین) بر راهبردها و اقدامات (استراتژی نوآورانه) تاثیر می‌گذارند. در نهایت مشخص گردید راهبرد مذکور به پیامدها (پایداری زیست‌محیطی، پایداری اقتصادی و پایداری اجتماعی) منجر می‌شود.

کلمات کلیدی: پایداری زنجیره تأمین، فناوری بلاک‌چین، استراتژی نوآورانه، صنایع غذایی.

مقدمه

با توجه به رشد سریع محصولات صنعتی برای پاسخگویی به تقاضای روزافزون مشتریان و افزایش آلودگی زیست‌محیطی و همچنین وجود محدودیت منابع طبیعی، پژوهشگران بسیاری به بررسی ابعاد مختلف پایداری از جمله ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی پرداخته‌اند. اینک با توسعه زنجیره تأمین سبز و در نظرگیری مسائل اقتصادی و اجتماعی، پایداری زنجیره تأمین در کسب‌وکارها مورد اهتمام ویژه‌ای قرار گرفته است (رفعیان‌اصفهانی و همکاران، ۱۴۰۲). از آنجا که حرکت به سوی زنجیره تأمین پایدار، قابلیت اطمینان را نیز افزایش می‌دهد بنابراین بسیاری از شرکت‌ها به این سو حرکت کرده‌اند. زنجیره تأمین پایدار برای صرفه‌جویی در هزینه، به دلیل کاهش ضایعات بسته‌بندی، کاهش هزینه‌های ایمنی و سلامت، محیط کاری بهتر، هزینه پایین جابه‌جایی نیروی کار، هزینه پایین نیروی کار، راهنمایی در شکل‌دادن به مقررات آینده، زمان هدایت کوتاه‌تر و کیفیت محصول بهتر بسیار کارآمد است. مدیریت زنجیره تأمین پایدار^۱ (SSCM) یک عامل کلیدی در کسب مزیت رقابتی است که بکارگیری و پیاده‌سازی آن به منابع و دانش تخصصی تازه‌ای نیاز دارد که در فرایندهای سنتی زنجیره تأمین وجود ندارند. بنابراین سازمان‌ها و زنجیره‌های تأمین آنها نیازمند الگوهای جدیدی هستند که الزامات مربوط با ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی را پوشش دهند (سیمز^۲ و همکاران، ۲۰۲۳).

یکی از فناوری‌هایی که تاثیر شگرفی در مدیریت زنجیره تأمین دارد، فناوری بلاکچین است. فناوری بلاکچین بر چابکی و قابلیت مهندسی مجدد زنجیره تأمین شرکت تأثیر می‌گذارد، همچنین به صورت مستقیم و غیرمستقیم توانمندی‌های زنجیره تأمین را تحت تاثیر قرار می‌دهد (بودلایی و همکاران، ۱۴۰۱). در حال حاضر، کاربرد فناوری بلاکچین در زنجیره تأمین به سرعت در حال توسعه است، چرا که مفهوم فناوری بلاکچین به تدریج در مراحل گوناگون زنجیره تأمین نفوذ می‌کند و آنها را متحول می‌سازد. فناوری بلاکچین می‌تواند به بهبود عملیات زنجیره تأمین کمک کند تا آنها را سبزتر و پایدارتر کند. لجستیک و حمل‌ونقل سبز، انبارداری سبز و مدیریت ارتباط با تأمین‌کنندگان پایدار از زمینه‌هایی است که فناوری بلاکچین به مسائل پایداری و سبز بودن زنجیره تأمین کمک می‌کند. ابزارهای مجهز به فناوری بلاکچین می‌توانند با در نظر گرفتن عواملی مانند ترافیک، بسته شدن جاده‌ها و آب‌وهوا، به بهینه‌سازی مسیرهای حمل‌ونقل کمک کنند تا میزان مسافت پیموده‌شده را کاهش دهند. راهکارهای هوشمند مصرف انرژی، همچنین می‌توانند انتشار کربن مربوط به مصرف انرژی انبار

1. Sustainable supply chain management
2. Siems

را نیز کاهش دهند. فناوری بلاک‌چین همراه با کلان داده‌ها می‌توانند به زنجیره تأمین کمک کنند تا نه تنها پایدار، بلکه در عین حال انعطاف‌پذیر شود (هان و فانگ، ۲۰۲۴).

تحولات فناوری محور و بکارگیری بلاک‌چین در زنجیره تأمین ابزارهای توانمندی را در اختیار سازمان‌ها قرار داده است تا با نوآوری در فرایندهای کاری و خدمات به تمایز در بازار دست پیدا کنند. سازمان‌ها می‌توانند با تکیه بر قابلیت‌های فناوری بلاک‌چین و با کمک استراتژی نوآورانه هم فرایندهای جاری را بهبود بخشند و هم خدماتی بدیع به مشتریان خود ارائه دهند و جایگاه خود را تثبیت نمایند. در دنیای سرشار از تحول و تغییر کنونی عامل اصلی برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین مبتنی بر بکارگیری بلاک‌چین، نوآوری سازمانی است. با کمک استراتژی نوآورانه سازمان، همگامی و حتی پیشگامی نسبت به تغییرات محیطی میسر می‌شود و سازمان می‌تواند فراتر از رقبا در زیست‌بوم رقابتی عمل کند و به مزایای بلندمدت و پایدار دست پیدا کند. به همین دلیل سازمان‌ها سرمایه‌گذاری زیادی در زمینه نوآوری سازمانی انجام داده‌اند و کوشش کرده‌اند تا با توسعه استراتژی‌های نوآورانه به استقبال فناوری بلاک‌چین در زنجیره تأمین خود بشتابند. به نظر می‌رسد استراتژی نوآوری در شرایط عدم اطمینان محیطی یک راهکار هوشمندانه برای بکارگیری بلاک‌چین در زنجیره تأمین است. به‌طور کلی در محیط پیچیده و رقابتی کنونی، تنها سازمان‌هایی می‌توانند به فعالیت خود ادامه دهند که عملکرد خود را بوسیله قابلیت‌های نوآوری تقویت نمایند. استراتژی نوآورانه سازمان، منبعی برای رقابت‌پذیری است و ارتقای عملکرد سازمان را تضمین می‌کند (سعادت و همکاران، ۱۴۰۲).

از جمله صنایعی که بحث پایداری زنجیره تأمین در آن از اهمیت بسیاری برخوردار است صنایع غذایی است. به همین خاطر بسیاری از شرکت‌های فعال در این حوزه پایداری را در راس امور اداره زنجیره تأمین خود قرار داده‌اند. این مهم بخصوص در صنایع غذایی با توجه به اهمیت استراتژیک آن در ابعاد سلامت جامعه و اقتصاد از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. چرا که صنعت غذا علاوه بر سلامت و لذت‌بخشی، سهم قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌های زندگی افراد جامعه دارد و ۱۵٪ از اشتغال بخش صنعت را نیز در بر گرفته است. رشد نگرانی‌های اجتماعی و زیست‌محیطی پیرامون تاثیرات زنجیره تأمین مواد غذایی و چالش‌های زیادی در صنعت مواد غذایی وجود دارد، منجر به فشار زیادی از ذی‌نفعان گوناگون برای بهبود عملکرد پایداری چرخه عمر محصولات این صنعت شده است (مرزبان و همکاران، ۱۴۰۲).

بلاک چین در مراحل اولیه خود قرار دارد و به منظور دستیابی به پتانسیل کامل این فناوری چندین عامل باید جهت غلبه بر محدودیت‌های این فناوری به کار گرفته شود. به عنوان مثال، کمبودهای مربوط به مقیاس پذیری بلاک چین باید رفع شود، همچنان که تعداد کاربران و اندازه پلت فرم‌های بلاک چین افزایش می‌یابد، حریم خصوصی و امنیت درون شبکه‌های بلاک چین باید افزایش یافته، کارایی محاسباتی و مصرف انرژی شبکه‌های بلاک چین باید بهبود یافته، مدل‌های اجماع کارآمدتر و قراردادهای هوشمند باید طراحی شده، نیروی کاری آینده باید در زمینه این فناوری آموزش ببینند و ابعاد اجتماعی و انسانی باید بهتر درک شود. با این حال، در این بخش، با توجه به فرصت‌های ارائه شده توسط بلاک چین و صنعت چهارم، باید شکاف‌های تحقیقاتی در حوزه زنجیره تأمین را برطرف سازیم.

همچنین بررسی منابع ما نشان دهنده کمبود مطالعات علمی در زمینه موضوعات مهم زنجیره تأمین و بلاک چین است. در حالی که مفاهیم و اصول متنوعی می‌تواند به منظور حل شکاف تحقیقاتی مذکور، شیوه‌ای را دسته بندی نمود که جامعه علمی بتواند شرایطی را برای صنعت چهارم نوظهور برای بهره بردن از اهداف زنجیره تأمین تحت ۵ جریان تحقیقاتی اصلی ایجاد کند که نیازمند موارد زیر است: (۱) توسعه شاخص‌های عملکرد جدید و روش‌های ارزیابی چرخه عمر، (۲) توسعه تکنیک‌های تصمیم‌گیری داده محور، (۳) بررسی مطالعات موردی جدید و بهترین شیوه‌ها، (۴) بررسی نقش طراحی محصول، و (۵) آنالیز مداخلات انسان و ماشین.

لذا پژوهش حاضر از به‌روزترین مطالعات در ایران در زمینه الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین در صنعت غذا است و در صدد آن است تا با استفاده از فناوری بلاک‌چین، کاستی‌های موجود در زنجیره تأمین را کاهش و سبب توسعه استفاده از این فناوری در صنعت غذایی شود. از مهم‌ترین عوامل نوآوری در این تحقیق آن است تا کنون در ایران بر موضوع ارائه الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه در صنعت غذا با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) صورت نگرفته است و از منظر موضوعی و روش تحقیقی نیز دارای نوآوری است. به دیگر عبارت، نوآوری این پژوهش، در پوشش گپ تحقیقاتی در این زمینه است.

در مجموع باید گفت پایداری به عنوان رویکرد کنونی حاکم بر زنجیره تأمین در سایه تحول دیجیتال و رشد فناوری نیازمند بازنگری اساسی است چرا که استعانت از تازه‌های فناوری می‌تواند قابلیت‌ها و توانمندی‌های ویژه‌ای برای نیل به اهداف پایداری فراهم آورد. فناوری بلاک‌چین به عنوان سرآمد فناوری‌های کنونی می‌تواند تحولی انقلابی در مدیریت زنجیره تأمین به‌همراه آورد و رسیدن به پایداری را تسهیل و تسریع نماید. از سوی دیگر

پایداری زنجیره تأمین در صنایع غذایی کشور به یک مساله کانونی بدل شده است. به لحاظ کاربردی مطالعات نشان می‌دهد که صنایع غذایی ایران، با چالش‌های جهانی پایداری، نظیر تغذیه جمعیت در حال رشد، تغییر اقلیم، تأمین امنیت غذایی و کاهش اثرات اجتماعی و محیط‌زیستی در بهره‌گیری از منابع محدود مواجه است. بنابراین، صنایع غذایی ایران نیازمند تغییر در کل زنجیره تأمین است تا علاوه بر اثربخشی هزینه‌ها، از پایداری زیست‌محیطی و اجتماعی نیز برخوردار گردد. پایداری نحله فکری و پارادایم حال و آینده زنجیره تأمین است که بویژه در صنایع غذایی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. محصولات غذایی بخش بزرگی از سبد خرید خانوار ایرانی را تشکیل می‌دهند و از سوی دیگر نظر به ارزش غذایی بالایی که دارند باید بیشتر مورد توجه قرار گیرد. پایداری زنجیره تأمین صنایع غذایی با سلامت و معیشت خانواده ایرانی عجین است لذا این مساله باید در کانون توجه سیاست‌گذاران، فعالان صنعت و پژوهشگران دانشگاهی قرار گیرد. به لحاظ نظری نیز خلاء پژوهشی عدیده‌ای در زمینه پایداری زنجیره تأمین در صنایع غذایی وجود دارد. نظر به شکاف پژوهشی موجود، در این مطالعه بر توانمندی فناوری بلاک‌چین به عنوان کلید دستیابی به پایداری در زنجیره تأمین صنایع غذایی تاکید شده است. فناوری بلاک‌چین نیازمند پیشران‌هایی است که در صورت شناخت صحیح آنها می‌تواند پیامدهای قابل‌اعتنایی به همراه داشته باشد. مطالعه حاضر به این پرسش کلیدی پاسخ می‌دهد که الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه در صنایع غذایی چگونه است؟

مبانی نظری

زنجیره تأمین پایدار

«پایداری» در کاربرد تازه آن نخستین بار بوسیله باربارا وارد^۱ و رنه دوبو^۲ به سال ۱۹۷۲ در کتابی با عنوان «تنها یک زمین^۳» مطرح شد و پس از آن به سال ۱۹۷۳ در موسسه جهانی محیط‌زیست و توسعه^۴ (IIED) مفهوم‌سازی و معرفی گردید. در این مفهوم جدید پایداری براساس ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بازتعریف شد (ساترواید^۵، ۲۰۰۶). جنبش پایداری خیلی زود مفاهیم گوناگون سازمانی از جمله مدیریت زنجیره تأمین را نیز در بر گرفت. «مدیریت زنجیره تأمین پایدار» به عنوان مدیریت جریان مواد، اطلاعات و هماهنگی در سراسر زنجیره تأمین با در نظر گرفتن سه بعد اقتصادی، اجتماعی و محیطی تعریف می‌شود. این فرایندها شامل کل چرخه عمر

1. Barbara Ward
2. Rene Dubos
3. Only One Earth
4. International Institute for Environment and Development, IIED
5. Satterthwaite

زنجیره تأمین از خرید مواد اولیه تا طراحی و توسعه محصول و انبارداری و توزیع و تحویل کالای نهایی می‌باشد (سنگبر و همکاران، ۱۴۰۱). اکنون تولیدکنندگان و مشتریان از شفافیت، سلامت و اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های تولید محصول و ارائه خدمات آگاهی بیشتری پیدا کرده‌اند و پایداری زنجیره تأمین را در دستور کار خود قرار داده‌اند. یک زنجیره تأمین باید از زمان ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان تا فرایندهای داخلی و جریان توزیع باید شاخص‌های پایداری یعنی عوامل اقتصادی، محیطی و اجتماعی را در نظر گیرد (کیورنو^۱ و همکاران، ۲۰۲۳). تغییر در خواسته‌های مشتریان و بازار، تولیدکنندگان را وادار کرده است که دستیابی به منافع کوتاه‌مدت را به نفع الزامات محیطی و اجتماعی کنار بگذارند و بر زنجیره تأمین پایدار تمرکز کنند. اقتصاد چرخشی و لزوم استفاده دوباره از ضایعات و سربار تولید و احترام به محیط‌زیست در دستور کار کسب‌وکارها در صنایع مختلف قرار دارد (لیو^۲ و همکاران، ۲۰۲۳).

فناوری بلاک‌چین

بلاک‌چین یک فناوری در بستر نامتمرکز است که هدف اصلی ابداع آن، ایجاد انقلابی در ذخیره و نقل‌وانتقال انواع داده و پیام‌های الکترونیکی در محیطی ایمن و به‌دور از خطرهای بدافزارها و حمله‌های سایبری می‌باشد. همچنین قراردادهای هوشمند آن به جهت سازوکار ویژه‌ای که در انعقاد دارند نسبت به گونه الکترونیکی انعقاد یافته در بسترهای متمرکز و سنتی، از سرعت، دقت و امنیت بیشتری برخوردار هستند و در عین حال هزینه کمتری دارند. این ویژگی‌ها سبب شد تا این فناوری در سال ۲۰۱۶ به‌عنوان تاثیرگذارترین فناوری روز جهان از سوی نشریه تجارت دانشگاه‌ها را وارد آمریکا انتخاب شود (فرحزادی و ناصر، ۱۴۰۰). بلاک‌چین در زنجیره تأمین سازمان با تکیه بر فناوری‌های نوین موجب تسهیل ارتباطات، اعتمادپذیری، قابلیت ردیابی و تجاری‌سازی می‌گردد. بلاک‌چین می‌تواند فرایندهای گوناگون مدیریت زنجیره تأمین را ساده و خودکار کند، خطاها و اختلافات را کاهش دهد و همکاری بهتر بین سهامداران را ارتقا دهد. بلاک‌چین به‌عنوان یک فناوری نوین و پیشرفته توانمندی زیادی برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین دارد. قابلیت اعتماد این فناوری بسیار زیاد است و داده‌های ذخیره شده در آن تغییرناپذیر است. زنجیره تأمین مبتنی بر بلاک‌چین بر تولید پایدار اثرگذار است، زیرا استفاده از این فناوری، به صنعت کمک شایانی در اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات در بین شرکای زنجیره تأمین می‌نماید. البته از جمله چالش‌های پایداری زنجیره تأمین، مساله شفافیت اطلاعات، امنیت و قابلیت ردیابی است که بلاک‌چین آن را در

1. Kuwornu
2. Liu

اختیار سازمان قرار می‌دهند. همچنین نقشی کلیدی در شناسایی و جلوگیری از هرگونه فرایندها و عملکردهای ناپایداری در زنجیره تأمین ایفا می‌کند (دوان^۱ و همکاران، ۲۰۲۴).

استراتژی نوآورانه

استراتژی نوآوری اصطلاحی مدیریتی است که مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و کارکردهای بیرونی و درونی بالقوه نوآوری را پشتیبانی می‌کند. براساس تعریفی دیگر استراتژی نوآوری مجموعه‌ای از فعالیت‌های ساختارمند، فراگیر و خلاقانه بوده که در راستای پشتیبانی از رشد آتی سازمان تدوین می‌گردند. در واقع چارچوبی برای نوآوری‌ها، ایده‌ها و خلاقیت‌هاست تا تضمین شود که تلاش، انرژی و هزینه شرکت در جهت مناسب خرج می‌شود. این استراتژی باید با استراتژی کلی شرکت همسو باشد تا بیشترین اثربخشی را داشته باشد (کوه‌گیوی، ۱۴۰۱). براساس تحقیق ترزیوفسکی^۲ (۲۰۰۲) شرکت‌های می‌توانند از سه نوع استراتژی نوآوری یکپارچه، افزایشی یا آزاد استفاده کنند. طبق یافته‌های این تحقیق استراتژی نوآوری یکپارچه با همسوسازی سیستم‌ها و فعالیت در شبکه بر عملکرد سازمان تاثیر می‌گذارند. استراتژی نوآوری افزایشی، مشوق خوبی برای توسعه نوآوری پایدار است و استراتژی نوآوری آزاد برای ایجاد تغییرات در محصولات و فرایندها مناسب است. سازمان‌ها برای بقا و تداوم نقش مثبت و سازنده خود نیازمند افکار، اندیشه‌ها و نظرات نو تازه هستند تا با دریافت دیدگاه‌های نو بتوانند پویایی خود را تضمین کنند، وگرنه به زوال و نابودی محکوم خواهند شد. بنابراین شرکت‌ها باید استراتژی نوآوری را اتخاذ کنند (ترزیوفسکی، ۲۰۰۲).

اسناد بالادستی مانند قانون ششم و هفتم توسعه، سند چشم‌انداز و سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی، همگی بر تقویت و توسعه توان صنایع غذایی و تولیدات کشاورزی و نزدیک به مرز خودکفایی در تأمین محصولات اساسی و کالاهای مورد نیاز مردم تاکید دارند. در بند ۹ از اصل (۴۳) قانون اساسی تصریح شده است: «تاکید بر افزایش تولیدات کشاورزی، دامی و صنعتی که نیازهای عمومی را تأمین کند و کشور را به مرحله خودکفایی برساند و از وابستگی برهاند». در این میان با توجه به این‌که پایداری زنجیره تأمین در صنایع مواد غذایی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، به خصوص در کشور به دلیل ساختار سنتی تولید صنایع غذایی این مسئله ظهور و بروز بیشتری دارد که در نتیجه آن مطالعات این حوزه بسیار محدود و شکاف اطلاعاتی و مطالعاتی وسیعی در این

1. Duan

2. Terziowski

خصوص وجود دارد. از سویی فناوری بلاک‌چین توانمندی‌ها و قابلیت‌های بسیاری برای تحول در زنجیره تأمین و حرکت به سوی پایداری برخوردار است. بکارگیری فناوری بلاک‌چین و بازمهندسی زنجیره تأمین براساس اصول هوشمندسازی نیازمند زمینه‌ها و بسترهایی است که در این مطالعه با عنوان پیشران‌های فناوری بلاک‌چین از آنها یاد شده است. در این پژوهش بر آن شدیم که پیشران‌ها و پیامدهای بکارگیری فناوری بلاک‌چین در پایداری زنجیره تأمین را در چارچوبی مشخص تبیین نماییم و آن را در صنایع غذایی مفهوم‌سازی نماییم، تا چارچوبی برای تصمیم‌گیری بهتر پیرامون پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی با کمک قابلیت‌های فناوری بلاک‌چین فراهم آوریم. ارزیابی تاثیرات زنجیره تأمین مواد غذایی بر اقتصاد، جامعه و محیط‌زیست، می‌تواند به شناسایی حوزه‌های مشکل دار و شکل‌گیری سیستم‌های مبتنی بر راه حل بهبود عملیات زنجیره تأمین به نفع توسعه پایداری منجر شود.

در جدول ۱، تعدادی از مطالعات داخلی و خارجی ارائه شده است:

جدول ۱: پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی

ردیف	نام پژوهشگر	هدف پژوهش	خلاصه پژوهش
۱	الخداری ^۱ و همکاران (۲۰۲۴)	کاهش خطر اختلالات زنجیره تأمین خاص از طریق فناوری بلاک چین	تحقیقات در همه جهات در مورد استفاده از فناوری بلاک چین در عملیات، تدارکات و مدیریت زنجیره تأمین گسترش می‌یابد. با این حال، اطلاعات کمی در مورد نقش بلاک چین در کاهش خطر اختلالات زنجیره تأمین خاص وجود دارد. بنابراین، این مطالعه بررسی می‌کند که کدام اختلالات در زنجیره تأمین را می‌توان از طریق بلاک چین کاهش داد و همچنین چگونه می‌توان این مسائل را کاهش داد. با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از بررسی ادبیات سیستماتیک پژوهش مشخص گردید که بلاک چین اختلالات مرتبط با ریسک‌های عرضه و تقاضا را کاهش می‌دهد: عدم قطعیت‌های رفتاری، امنیت ضعیف اطلاعات، خطرات تقلب و جعل، از دست دادن داده‌ها و خطاهای انسانی، ریسک‌های عملیاتی، ریسک‌های معاملاتی، خطرات بیماری‌های ناشی از غذا و عدم تقارن اطلاعاتی بلاک چین در این زمینه‌ها مفید است زیرا به عنوان یک فناوری دفتر کل توزیع شده، سیستم‌های ارتباطی زنجیره تأمین را با یک پلت فرم یکپارچه ادغام می‌کند که قابلیت‌های اشتراک گذاری و پردازش اطلاعات را بهبود می‌بخشد.

۲	واگتور ^۱ و همکاران (۲۰۲۴)	مطالعه بررسی چشم انداز بلاک چین در مدیریت زنجیره تأمین با استخراج بینش از ادبیات دانشگاهی و صنعتی	<p>یافته‌های این پژوهش، پتانسیل تحول آفرین فناوری بلاک چین را برجسته می‌کند و بینش‌های ارزشمندی را در مورد اجرای آن در بهینه سازی عملیات زنجیره تأمین ارائه می‌دهد. علاوه بر این، بر اهمیت اطلاعات منشأ محصول برای مصرف‌کنندگان تأکید می‌کند، با فناوری بلاک چین که اطمینان را ارائه می‌دهد و وفاداری مشتری را به برندهایی که شفافیت را در اولویت قرار می‌دهند، افزایش می‌دهد. متخصصان پتانسیل بلاک چین را در رسیدگی به چالش‌های خاص صنعت، مانند اطمینان از شفافیت و منشأ داده، تشخیص می‌دهند. درک مزایای به دست آمده توسط پذیرندگان اولیه می‌تواند به عنوان نقطه شروعی برای شرکت‌هایی باشد که به پذیرش بلاک چین فکر می‌کنند. فناوری بلاک چین می‌تواند منشأ محصول را تأیید کند، گواهی‌های واقعی را فعال کند و با استانداردهای تعیین شده مطابقت داشته باشد، اعتماد سهامداران و مشتریان را تقویت کند. بنابراین، پیاده‌سازی راه‌حل‌های بلاک چین می‌تواند شهرت برند و اعتماد مصرف‌کننده را با اطمینان از اصالت و کیفیت محصول افزایش دهد. بر اساس نتایج، شرکت‌ها می‌توانند استراتژی‌ها و ابتکارات خود را با نیازها و انتظارات خود هماهنگ کنند.</p>
۳	چاندان ^۲ و همکاران (۲۰۲۳)	دستیابی به اهداف توسعه پایدار سازمان ملل در زنجیره تأمین غذا با استفاده از فناوری بلاک چین	<p>مدیریت زنجیره تأمین یک موضوع مهم برای FSC به دلیل جریان اطلاعات در سراسر زنجیره تأمین است. ویژگی‌های خاص صنعت و ادغام گسترده بین بازیگران متعدد در کل زنجیره تأمین این وضعیت را تشدید می‌کند. بخش کشاورزی و غذایی یکی از پایین ترین نرخ‌های نفوذ فناوری اطلاعات برای نوآوری را دارد. در طول سی سال گذشته، فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در بخش کشاورزی و مواد غذایی معرفی شده است و به بهبود تولید و حمل و نقل مواد غذایی کمک می‌کند. با این حال، چالش‌های مختلفی مانند شفافیت، پاسخگویی، رسوایی غذایی، اعتماد و جریان ناکارآمد اطلاعات وجود دارد که زنجیره تأمین مواد غذایی همچنان در رسیدن به اهداف پایدار با آن‌ها مواجه است. پیچیدگی سیستم‌های تأمین غذا و فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی عملکرد پایدار مطلوب باید برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار سازمان ملل (SDGs) مورد بررسی قرار گیرد. بلاک چین یک فناوری دیجیتال نوظهور و مخرب است که می‌تواند حاکمیت و پایداری را در زنجیره‌های تأمین مواد غذایی یکپارچه تغییر دهد. این یک دفتر کل شفاف، تغییرناپذیر و قابل ردیابی را ارائه می‌دهد که ناهنجاری‌ها و تقلب در اطلاعات را به حداقل می‌رساند و آن را به یک راه حل بالقوه برای طراحی یک سیستم غذایی شفاف و قابل ردیابی تبدیل می‌کند. بلاک چین به طور بالقوه می‌تواند پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی را با ارائه یک سیستم شفاف ردیابی بهبود بخشد. قابلیت ردیابی مواد غذایی برای مدیریت زنجیره تأمین مواد غذایی و حفاظت از سلامت عمومی مهم است. این امکان ردیابی سریع و دقیق مواد غذایی آلوده را فراهم می‌کند که باعث شیوع بیماری‌های ناشی از غذا می‌شود و منجر به خروج مواد غذایی آلوده از بازارها می‌شود. بلاک چین می‌تواند به قابلیت ردیابی، ردیابی منشأ، شفافیت و کاهش اثرات زیست محیطی در زنجیره تأمین مواد غذایی دست یابد. همچنین به دستیابی به اهداف توسعه پایدار تعیین شده توسط سازمان ملل کمک می‌کند. با این حال، هیچ تحقیق علمی در مورد سهم بلاک چین در دستیابی به این اهداف در زنجیره تأمین مواد غذایی وجود ندارد. بنابراین، این مطالعه مروری بر ادبیات سیستماتیک و تحلیل موضوعی برای مطالعه رابطه بین پایداری FSC، بلاک چین و اهداف توسعه پایدار ارائه می‌کند.</p>

۴	وو ^۱ و همکاران (۲۰۲۳)	تحقیق در مورد استراتژی تأمین مالی تحت ادغام زنجیره تأمین سبز و فناوری بلاک چین	<p>مدیریت زنجیره تأمین سبز (GSCM) در حال حاضر به سطح استراتژیک بسیاری از شرکتها ارتقا یافته است. با این حال، در عمل، معرفی فناوری سبز منجر به محدودیت‌های مالی برای شرکتها می‌شود و زمانی که شرکتها استراتژی‌های تأمین مالی را اتخاذ می‌کنند، مشکلاتی مانند اطلاعات نامتقارن و اعتماد پایین وجود خواهد داشت. این مطالعه یک مدل زنجیره تأمین سبز متشکل از یک تولیدکننده با محدودیت سرمایه و یک خرده‌فروش برای مطالعه تاثیر کاربرد فناوری بلاک چین بر استراتژی تأمین مالی سازنده ایجاد می‌کند. چهار استراتژی تأمین مالی در نظر گرفته شده است: استراتژی عدم تأمین مالی، استراتژی تأمین مالی اعتبار تجاری، استراتژی تأمین مالی اعتبار بانکی و استراتژی تأمین مالی ترکیبی. از طریق تجزیه و تحلیل نظری و عددی تاثیر پارامترهای کلیدی بر استراتژی تأمین مالی تعادلی سازنده، متوجه می‌شویم که: هیچ استراتژی تأمین مالی پارتو خالص برای این تولیدکننده وجود ندارد. زمانی که کارایی سرمایه گذاری در فناوری بلاک چین کم باشد، استراتژی NF بهینه است، در حالی که زمانی که کارایی سرمایه گذاری فناوری بلاک چین بالا باشد، استراتژی TCF بهینه است. بر اساس این نتایج، زنجیره‌های تأمین سبز برای بهبود کارایی سرمایه‌گذاری فناوری بلاک چین پیشنهاد می‌شوند.</p>
۵	سجادیان و همکاران (۱۴۰۲)	تعیین رابطه علی عوامل مرتبط با بکارگیری بلاک چین در زنجیره تأمین پایدار حوزه سلامت	<p>بر اساس ادبیات تحقیق و نظرخواهی از خبرگان، پانزده متغیر از متغیرهای مرتبط با کاربرد بلاک چین در زنجیره تأمین پایدار سلامت شناسایی گردید. نتایج نشان داد که متغیر رمزگذاری داده‌ها با ضریب ۲/۰۳ بیشترین تاثیرگذاری و متغیر مقیاس پذیری با ضریب ۲/۲۰ بیشترین اثرپذیری را داشتند. از بین ۱۵ عامل، متغیر استاندارد سازی و توسعه بسترهای نرم افزاری با ضریب ۲/۹۷ بیشترین درجه مرکزیت دارد. با شناسایی عوامل اثر گذار و اثرپذیر در بکارگیری بلاک چین، مسولین بیمارستان علی ابن ابیطالب (ع) می‌توانند با پیاده سازی فناوری بلاک چین، از رمزگذاری داده‌ها که محیطی امن مهیا می‌کند، استفاده کنند و هم چنین یک سیستم هوشمندی برای راحتی بیماران در برقراری ارتباط با بیمارستان ایجاد نماید. امل اثر گذار و اثرپذیر در بکارگیری بلاک چین، مسولین بیمارستان علی ابن ابی طالب قادر خواهند بود با سرمایه گذاری بر این متغیرها زمینه کاربرد رویکرد بلا چین را مهیا نمایند.</p>
۶	بودلایی و همکاران (۱۴۰۱)	بررسی رابطه سرمایه فکری و تولید پایدار با توجه به نقش میانجی مدیریت زنجیره تأمین مبتنی بر بلاک چین و نگاشت زنجیره تأمین	<p>داده‌ها در این پژوهش از تعداد ۲۴۰ شرکت دارای فناوری و یا نوآور با کمک پرسشنامه استاندارد سارپونگ و همکاران (۲۰۲۲)، که سوالات آن اقتباس از منابع معتبر دیگر بود، جمع آوری گردید. نتایج پژوهش نشان داد که سرمایه فکری، هم به صورت مستقیم و هم از طریق مدیریت زنجیره تأمین مبتنی بر بلاک چین و نگاشت زنجیره تأمین، بر تولید پایدار تاثیر مثبتی دارد. لذا می‌توان ادعان داشت که ارتقای سرمایه فکری هم به صورت مستقیم و هم بر پایه تقویت نگاشت زنجیره تأمین و مدیریت زنجیره تأمین مبتنی بر بلاک چین در تولید پایدار نقشی بسیار تاثیر گذار خواهد داشت.</p>

<p>یکی از ویژگی‌های صنعت خودرو ایران در دوران تجدید حیات ایجاد زنجیره تأمین و مدیریت آن به وسیله خودروسازان داخلی هست. زنجیره‌های تأمین در سازمان‌های تولیدی و خدماتی وجود دارند، هر چند که پیچیدگی زنجیره ممکن است از صنعتی به صنعت دیگر و از شرکتی به شرکت دیگر شدید، تغییر کند. در حال حاضر استارت آپ‌هایی ایجاد شده اند که در زمینه زنجیره تأمین فعالیت می‌کنند. برای مدیریت زنجیره تأمین، فن آوری بلاکچین مزیت‌های قابلیت ردیابی و به صرفه بودن را به همراه دارد. بلاکچین می‌تواند برای دنبال کردن حرکت کالاها، مبدا آنها، تعداد و ... به کار رود. در نتیجه سطح جدیدی از شفافیت را با خود به ارمغان می‌آورد. همچنین ساده کردن فرآیندهایی مانند: انتقال مالکیت، بیمه، فرآیند تولید و پرداخت از دیگر مزایای این کار است.</p>	<p>رابطه فناوری بلاک چین و عملکرد مدیریت زنجیره تأمین (مورد مطالعه: شرکت ایران خودرو)</p>	<p>بخش محمدی (۱۴۰۰)</p>	<p>۷</p>
---	---	-------------------------	----------

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف یک پژوهش کاربردی-توسعه‌ای است که با هدف ارائه الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه در صنعت غذا انجام شده است. از منظر شیوه گردآوری داده‌ها نیز یک پژوهش غیرآزمایشی (توصیفی) است که با روش پیمایش مقطعی انجام گرفت. همچنین با توجه به ماهیت مساله پژوهشی از طرح پژوهش آمیخته اکتشافی یعنی کیفی-کمی استفاده شد.

جامعه مشارکت‌کنندگان بخش کیفی شامل خبرگان نظری (اساتید دانشگاهی) و خبرگان تجربی (مدیران انجمن علوم و صنایع غذایی ایران) است. جهت انتخاب خبرگان از پنج معیار کلیدی بودن، سرشناس بودن، دانش نظری، تنوع، انگیزه مشارکت استفاده شد. برای انتخاب نمونه از روش نمونه‌گیری نظری استفاده شد. فرآیند نمونه‌گیری تا رسیدن به اشباع نظری ادامه و ۲۱ نفر در بخش کیفی مشارکت کردند. جامعه آماری بخش کمی شامل مدیران و کارشناسان شرکت‌های فعال در صنایع غذایی کشور است که در انجمن علوم و صنایع غذایی ایران ثبت شده‌اند. برای برآورد حجم نمونه از قاعده تحلیل توان^۱ کوهن (۱۹۹۲) و نرم‌افزار G*Power استفاده شد. در سطح اطمینان ۹۵٪ با اندازه اثر^۲ ۰/۱۵ و توان آزمون ۸۰٪ حداقل حجم نمونه ۱۳۵ نفر برآورد شد. لازم به توضیح است چون جامعه آماری پژوهش همگن است از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده گردید تا همه افراد جامعه شانس برابری برای انتخاب شدن داشته باشند.

در این پژوهش جهت کدگذاری متون مصاحبه از روش کیفی داده بنیاد استفاده شد. این روش یکی از روش‌های کیفی است که در ارائه و خلق نظریه جدید استفاده می‌شود. نظریه‌های ایجاد شده توسط این روش، مبتنی بر تجزیه و تحلیل داده‌های دنیای واقعی است. تحلیل داده بنیاد زمانی استفاده می‌شود که پژوهشگر به دنبال شناسایی فرآیند شکل‌گیری یک پدیده در قالب یک نظریه است.

1. Power Analysis
2. Effect size

هنگامی که نظریه خاصی برای توضیح پدیده مورد نظر وجود نداشته باشد، از روش داده بنیاد استفاده می‌شود. حتی می‌توان از این روش در صورتی که نظریه‌ای هم وجود دارد استفاده نمود، با این آن نظریه بر اساس داده‌های دیگر جوامع بوده و یا به‌طور بالقوه دارای شکاف پژوهشی است، به دلیل اینکه داده‌های مورد استفاده برای استخراج آن نظریه از افراد دیگری غیر از جامعه مورد نظر {در تحقیق حاضر} جمع‌آوری شده است.

نظریه‌های ارائه شده با روش داده بنیاد، از مشارکت کنندگان و با استفاده از روش‌هایی نظیر مصاحبه‌های عمیق و نیمه ساختاریافته و مشاهده حاصل می‌شوند. بنابراین نتایج حاصله، با دقت بیشتری بر دنیای واقعی منطبق هستند.

پژوهشگر هنگامی به سراغ استفاده از بنیاد داده پردازی نظریه می‌رود که نیازمند یک نظریه یا تبیین کلی (اجمالی) از یک فرآیند است. در زمانی که نظریه‌های موجود به مشکل مورد نظر پژوهشگر یا به مشارکت کنندگان در فرآیندی که پژوهشگر در برنامه مطالعه خود دارد، نمی‌پردازند، نظریه پردازی بنیاد داده یک نظریه «تولید» می‌کند. از آنجا که این نظریه، در داده‌ها "بنیان" دارد، نسبت به نظریه‌ای که از مجموعه‌های نظریه موجود اقتباس شده و تطبیق داده می‌شود، تبیین بهتری ارائه می‌دهد؛ زیرا با موقعیت تناسب دارد، در عمل کارآمد است، همچنین افراد موجود در یک محیط را در نظر گرفته و احساسات آن‌ها را درک می‌کند و ممکن است همه پیچیدگی‌هایی را که واقعاً در فرآیند یافت می‌شود، نشان دهد.

به دلیل رویکرد استقرایی^۱ این روش، هیچ فرضیه‌ای از قبل، جهت هدایت داده‌ها ارائه نمی‌شود. در این روش، در فرایند تجزیه و تحلیل، داده‌هایی که جمع‌آوری می‌شوند، به هدایت تولید نظریه پرداخته و به کشف جدید منجر خواهند شد.

روش داده بنیاد مبتنی بر ۳ نوع کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی (گزینشی) است:

– کدگذاری باز: Open Coding

– کدگذاری محوری: Axial Coding

– کدگذاری انتخابی (گزینشی): Selective Coding

برای گردآوری داده‌های پژوهش در بخش کیفی از مصاحبه نیمه ساختاریافته و در بخش کمی از پرسشنامه محقق ساخته استفاده گردید. مصاحبه نیمه ساختاریافته شامل شش پرسش باز می‌باشد و پرسشنامه نیز شامل ۱۲ عامل اصلی و ۶۸ گویه با طیف لیکرت پنج بود.

۱. رویکرد استقرایی یعنی رسیدن از جزء به کل است. در این رویکرد، مشاهده‌ها بر رویدادهای مشخصی در یک طبقه صورت می‌گیرد و سپس بر اساس مشاهده حوادث یا رویدادها، استنباط در مورد تمام طبقه‌ها انجام می‌شود.

روایی بخش کیفی مطابق با دیدگاه لینکلن و گوبا^۱ براساس چهار معیار اعتبارپذیری، انتقال پذیری، تاییدپذیری و اطمینان پذیری از دیدگاه داوران ارزیابی و تایید شد. برای سنجش پایایی بخش کیفی، درصد توافق مشاهده شده^۲ براساس فرمول هولستی^۳ ۰/۶۵۲ برآورد شد که از ۰/۶ بیشتر بوده و مقدار قابل قبولی است. برای سنجش روایی پرسشنامه از روایی همگرا (AVE) و روایی واگرا استفاده شد. مقدار AVE برای تمامی متغیرهای باید بزرگتر از ۰/۵ باشد. برای محاسبه پایایی نیز پایایی ترکیبی (CR) و ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید. میزان پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ تمامی ابعاد باید بزرگتر از ۰/۷ باشد (حبیبی و جلال نیا، ۱۴۰۱). نتایج مربوط به هر یک از این شاخص‌ها در برآزش بیرونی مدل ارائه شده است.

در نهایت برای تحلیل داده‌ها از دو روش استفاده شد. در بخش کیفی با روش گراند تئوری، سازه‌های الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه شناسایی و الگوی پارادایمی پژوهش ترسیم گردید. در بخش کمی با روش حداقل مربعات جزئی، مدل اولیه پژوهش ارزیابی و اعتبارسنجی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی با نرم‌افزار MaxQDA و در بخش کمی با نرم‌افزار Smart PLS انجام شد.

یافته‌ها

در بخش کیفی ۲۱ نفر شامل ۷ نفر از اساتید دانشگاهی و ۱۴ نفر از مدیران انجمن علوم و صنایع غذایی ایران مشارکت کردند. از نظر تحصیلات ۷ نفر کارشناسی ارشد و ۱۴ نفر دکتری داشتند. از نظر سابقه کاری ۸ نفر بین ۱۵ تا ۲۰ سال و ۱۳ نفر نیز بالای ۲۰ سال سابقه کاری داشتند.

جدول ۲: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی بخش کیفی

درصد	فراوانی	ویژگی‌های جمعیت‌شناختی	
٪۳۳	۷	خبرگان نظری (اساتید دانشگاهی)	خبرگی
٪۶۷	۱۴	خبرگان تجربی (مدیران صنایع غذایی)	
٪۳۳	۷	کارشناسی ارشد	تحصیلات
٪۶۷	۱۴	دکتری	
٪۳۸	۸	۱۵ تا ۲۰ سال	سابقه کاری
٪۶۲	۱۳	بالای ۲۰ سال	
٪۱۰۰	۲۱	کل	

1. Lincoln & Guba
2. Percentage of Agreement Observation, PAO
3. Holsti

در بخش کمی نیز از دیدگاه ۱۳۵ نفر از مدیران و کارشناسان شرکت‌های فعال در صنایع غذایی کشور استفاده شد. از منظر تحصیلات ۵۴ نفر (۴۰٪) کارشناسی، ۵۰ نفر (۲۲٪) کارشناسی ارشد و ۳۱ نفر (۲۲٪) دکتری داشتند. از منظر سابقه کاری ۲۸ نفر (۲۰٪) کمتر از ۱۰ سال، ۴۵ نفر (۳۳٪) بین ۱۰ تا ۱۵ سال و ۳۵ نفر (۲۶٪) بین ۱۵ تا ۲۰ سال و ۲۷ نفر (۲۰٪) بیش از ۲۰ سال سابقه کاری داشتند.

جدول ۳: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی بخش کمی

درصد	فراوانی	ویژگی‌های جمعیت‌شناختی	
۴۰٪	۵۴	کارشناسی	تحصیلات
۳۷٪	۵۰	کارشناسی ارشد	
۲۳٪	۳۱	دکتری	
۲۱٪	۲۸	کمتر از ۱۰ سال	سابقه کاری
۳۳٪	۴۵	۱۰ تا ۱۵ سال	
۲۶٪	۳۵	۱۵ تا ۲۰ سال	
۲۰٪	۲۷	بیش از ۲۰ سال	
۱۰۰٪	۱۳۵	کل	

جهت تبیین الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاکچین مبتنی بر استراتژی نوآورانه مصاحبه‌های تخصصی نیمه‌ساختاریافته با اساتید دانشگاهی و مدیران انجمن علوم و صنایع غذایی ایران صورت گرفت. در این مرحله پیش از شروع مصاحبه ۶ سوال باز در نظر گرفته شد و در طول فرایند مصاحبه نیز مطابق پیش‌بینی سوالات جدیدی نیز مطرح گردید. نتایج مصاحبه‌ها با روش گراند تئوری مبتنی بر روش پیشنهادی اشتراوس و کوربین^۱ (۱۹۹۷) شامل کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری گزینشی انجام شد. در نهایت از طریق کدگذاری محوری به ۶ کد گزینشی، ۱۲ کد محوری و ۶۸ کد باز دست پیدا شد. شاخص‌های الگوی پژوهش مستخرج از مصاحبه‌ها به روش گراند تئوری در جدول ۴ ارائه شده است.

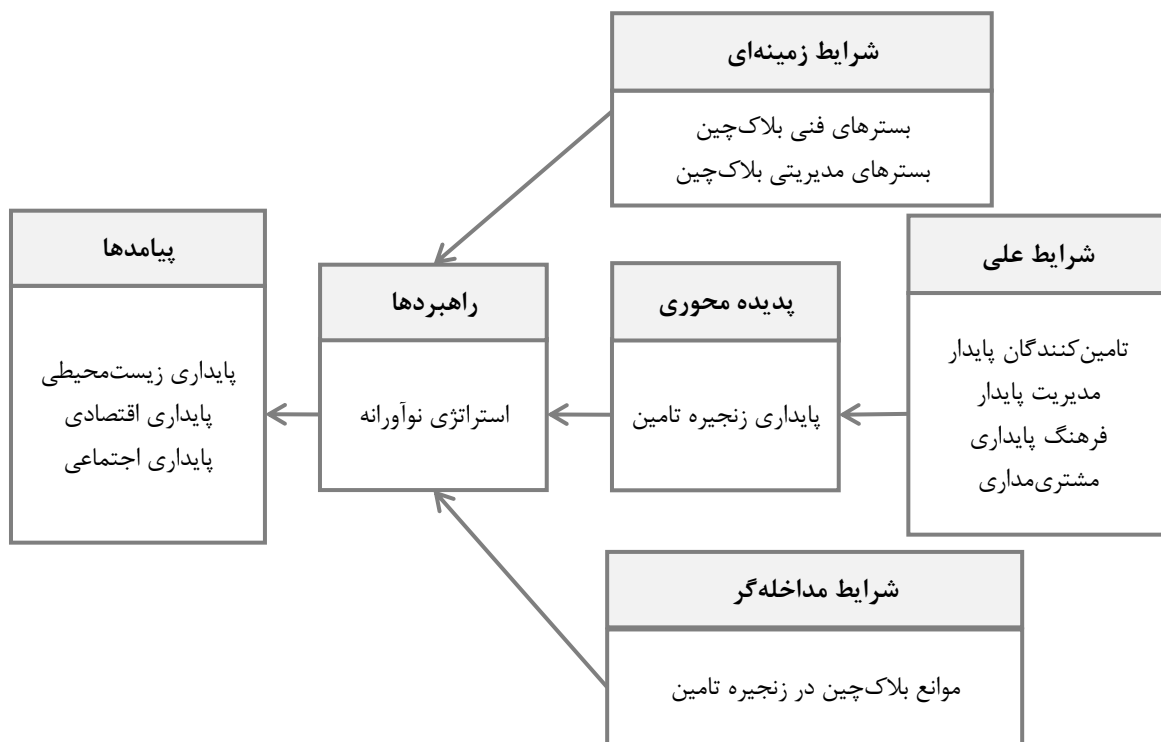
جدول ۴: کدهای الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه

کدگذاری گزینشی	کدگذاری محوری	کدگذاری باز	فراوانی کدها
شرایط علی	تأمین‌کنندگان پایدار	توانایی و قدرت مالی تأمین کننده	۳
		به‌کارگیری لجستیک معکوس	۵
		شفافیت اطلاعات (میزان ارائه اطلاعات در برابر ذینفعان)	۸
		اصول اخلاقی تأمین کننده	۱۲
		سیستم مدیریت زیست‌محیطی	۴
	مدیریت پایدار	حمایت مدیران صنایع از زنجیره تأمین پایدار	۷
		برنامه‌ریزی استراتژیک در راستای پایداری	۱۱
		ساختار صنایع غذایی انعطاف پذیر و به روز	۲
		مهندسی مجدد فرایندهای صنایع غذایی مبتنی بر پایداری	۶
		کنترل و پایش مستمر زنجیره تأمین پایدار	۹
فرهنگ پایداری	تخصیص بودجه مکفی به زنجیره تأمین پایدار	۱۳	
	استقرار فرهنگ پایداری در صنایع غذایی	۱۰	
	تقویت ارزش‌ها و باورهای مربوط به پایداری	۸	
	آموزش مسائل پایداری به منابع انسانی	۶	
	آگاهی و پاسخگویی منابع انسانی نسبت به مسائل پایداری	۱۱	
مشتری‌مداری	ایجاد جو پشتیبان از پایداری	۵	
	پاسخگویی به نیازها و خواسته‌های مشتریان	۹	
	بهینه‌سازی ارتباطات با مشتریان	۱۰	
	ایجاد تعاملات مثبت با مشتریان	۶	
	رسیدگی مستمر به شکایات مشتریان	۴	
پدیده محوری	پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی	توجه به ویژگی‌های دموگرافیک مشتریان	۸
		کاهش ضایعات تولید شده از محصولات غذایی	۱۲
		اتخاذ سازوکارهای متناسب با جذب ضایعات تولید	۱۶
		بهینه‌سازی زنجیره تأمین محصولات غذایی	۱۳
		تولید محصولات غذایی ارگانیک و طبیعی	۵
		ارتقاء کیفیت محصولات غذایی	۲۱
		افزایش سرعت دستیابی به تأمین‌کنندگان مواد اولیه	۱۸
		بهبود سرعت انتقال محصولات غذایی به مشتریان	۱۶
استفاده از سخت‌افزارهای نوین فناوری بلاک‌چین	۴		

کدگذاری گزینشی	کدگذاری محوری	کدگذاری باز	فراوانی کدها	
شرایط زمینه‌ای	بسترهای فنی بلاک‌چین	یکپارچگی و همسویی سخت‌افزارهای فناوری بلاک‌چین	۶	
		تأمین امکانات و تجهیزات فناوری بلاک‌چین در زنجیره تأمین	۱۰	
		بکارگیری نرم‌افزارهای جدید فناوری بلاک‌چین	۱۲	
		به‌روزرسانی مستمر نرم‌افزارهای فناوری بلاک‌چین	۹	
		به‌کارگیری نیروی انسانی متخصص	۲۳	
	بسترهای مدیریتی بلاک‌چین	التزام عملی مدیران در استفاده از بلاک‌چین	۱۰	
		دانش و سواد دیجیتال مدیران و منابع انسانی	۱۵	
		نگرش نوآورانه و خلاق مدیریت	۸	
		پذیرش تغییرات محیطی و همگامی با آن	۱۰	
		شایسته‌سالاری در بعد مدیریتی	۴	
شرایط مداخله‌گر	موانع بلاک‌چین در زنجیره تأمین	فقدان تجربه و تخصص مکفی در بکارگیری بلاک‌چین در زنجیره تأمین	۵	
		نبود دانش و تخصص کافی	۹	
		وجود خلاء قانونی و قوانین و مقررات ناظر	۱۵	
		امنیت سایبری و چالش حفظ حریم خصوصی	۴	
		هزینه بالای به‌کارگیری بلاک‌چین در زنجیره تأمین	۱۱	
راهبردها و اقدامات	استراتژی نوآورانه	تدوین چشم‌انداز روشن استراتژی نوآورانه جهت پایداری زنجیره تأمین	۲۱	
		طراحی ماموریت‌های نوآورانه در راستای پایداری زنجیره تأمین	۱۶	
		هدف‌گذاری بلندمدت استراتژی نوآورانه	۱۰	
		خط‌مشی‌گذاری در صنایع غذایی	۷	
		هدف‌گذاری کوتاه‌مدت استراتژی نوآورانه	۴	
		بازبینی استراتژی‌های موجود	۸	
		فرآیند و رویه‌های اجرایی استراتژی نوآورانه	۱۳	
	پایداری زیست‌محیطی	پایداری زیست‌محیطی	حمایت از تولید محصولات غذایی سبز	۱۹
			استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر	۲۶
			کاهش آلودگی محیطی و گازهای آلاینده	۳۱
پیامدها	پایداری اقتصادی	کاهش تولید مواد سمی و مخرب محیط‌زیست	۲۲	
		افزایش ماندگاری محصولات غذایی	۳۴	
	پایداری اقتصادی	کاهش هزینه‌های زنجیره تأمین	۱۷	
		افزایش سهم بازار در صنعت مواد غذایی	۱۴	
		حضور صنایع مواد غذایی در بازارهای بین‌المللی	۸	

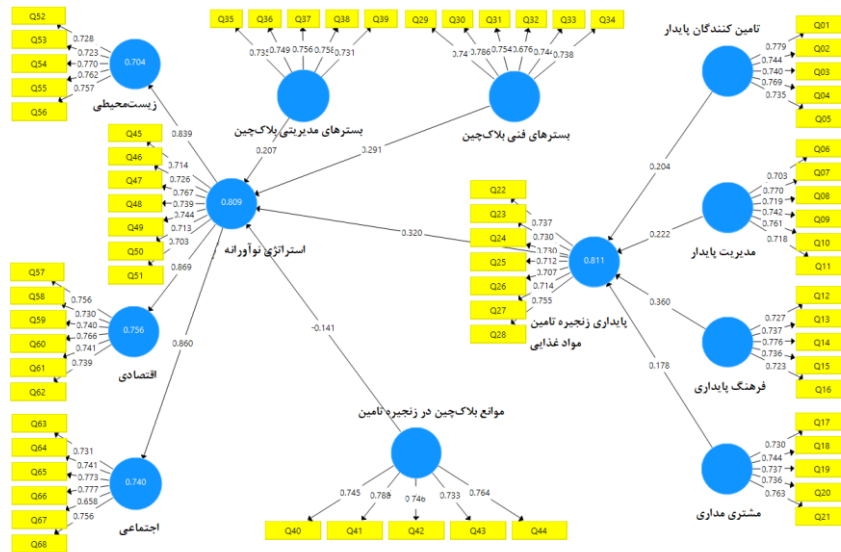
فرآوانی کدها	کدگذاری باز	کدگذاری محوری	کدگذاری گزینشی
۱۰	افزایش فروش و میزان درآمدها	پایداری اجتماعی	
۴	افزایش بازگشت سرمایه		
۹	بهبود سودآوری صنایع غذایی		
۱۱	اعتماد اجتماعی به صنایع غذایی		
۱۶	حضور در خیریه‌های اجتماع و ارائه کمک‌های مردمی		
۲۰	برگزاری و حمایت از همایش‌های اجتماعی		
۹	کمک به فعالیت‌های عام‌المنفعه		
۵	حضور فعال در مناسبات اجتماعی		
۸	عمل به مسئولیت اجتماعی		

براساس نتایج مذکور، شکل ۱ نشان‌دهنده مدل پارادایمی پژوهش می‌باشد.

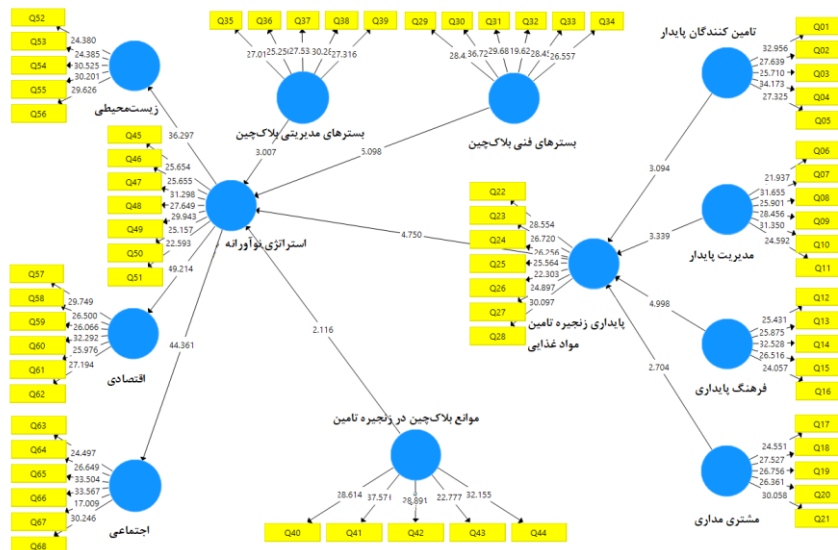


شکل ۱: الگوی پارادایمی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه

پس از ارائه مدل اولیه پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه، جهت اعتبارسنجی از روش حداقل مربعات جزئی (PLS) استفاده شد. مدل ساختاری نهائی پژوهش در شکل ۲ نمایش داده شده است. در این مدل که خروجی نرم افزار Smart PLS است خلاصه نتایج مدل در حالت تخمین استاندارد ارائه شده است. آماره t و مقدار بوت استرایپینگ برای سنجش معناداری روابط نیز در شکل ۳ آمده است.



شکل ۲: الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه



شکل ۳: معناداری الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه

بخش بیرونی مدل (مدل اندازه‌گیری) رابطه متغیرهای قابل مشاهده با متغیرهای پنهان را نشان می‌دهد. میزان رابطه سوالات با سازه‌های اصلی بوسیله بارعاملی نشان داده می‌شود. نتایج مندرج در شکل ۲ و ۳ نشان می‌دهد بارهای عاملی در تمامی موارد از ۰/۶ بیشتر است و آماره t نیز در تمامی موارد بزرگتر از ۱/۹۶ می‌باشد. بنابراین بخش اندازه‌گیری مدل از اعتبار مناسبی برخوردار است. برای اطمینان بیشتر، مدل بیرونی (اندازه‌گیری) براساس شاخص روایی همگرا، ضریب رو، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین واریانس استخراج شده (AVE) باید بزرگتر از ۰/۵ و ضریب رو، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ بزرگتر از ۰/۷ باشد. خلاصه نتایج ارزیابی برازش مدل اندازه‌گیری در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: بخش اندازه‌گیری الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه

AVE	ضریب رو (Rho)	پایایی ترکیبی (CR)	آلفای کرونباخ	سازه‌های اصلی
۰/۵۴۸	۰/۸۷۹	۰/۸۳۵	۰/۸۳۵	بسترهای فنی بلاک‌چین
۰/۵۵۶	۰/۸۶۲	۰/۸۰۱	۰/۸۰۱	بسترهای مدیریتی بلاک‌چین
۰/۵۶۸	۰/۸۶۸	۰/۸۱۰	۰/۸۱۰	تأمین‌کنندگان پایدار
۰/۵۳۳	۰/۸۸۹	۰/۸۵۴	۰/۸۵۴	استراتژی نوآورانه
۰/۵۴۸	۰/۸۷۹	۰/۸۳۶	۰/۸۳۴	پایداری اجتماعی
۰/۵۵۶	۰/۸۸۲	۰/۸۴۲	۰/۸۴۰	پایداری اقتصادی
۰/۵۶۰	۰/۸۶۴	۰/۸۰۳	۰/۸۰۳	پایداری زیست‌محیطی
۰/۵۴۸	۰/۸۵۸	۰/۷۹۳	۰/۷۹۳	فرهنگ پایداری
۰/۵۴۲	۰/۸۷۶	۰/۸۳۲	۰/۸۳۱	مدیریت پایدار
۰/۵۵۱	۰/۸۶۰	۰/۷۹۶	۰/۷۹۶	مشتری‌مداری
۰/۵۷۱	۰/۸۶۹	۰/۸۱۲	۰/۸۱۲	موانع بلاک‌چین در زنجیره تأمین
۰/۵۲۸	۰/۸۸۷	۰/۸۵۱	۰/۸۵۱	پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی

با توجه به جدول ۵ مقدار میانگین واریانس استخراج شده (AVE) بزرگتر از ۰/۵ است بنابراین روایی همگرا تایید می‌شود. ضریب رو، پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ تمامی متغیرها بزرگتر از ۰/۷ بوده بنابراین از نظر پایایی تمامی متغیرها مورد تایید است.

روابط بین سازه‌های اصلی با عنوان مدل درونی (بخش ساختاری) شناخته می‌شود. روابط میان سازه‌های اصلی (بخش ساختاری) براساس ضریب مسیر و آماره تی مورد بررسی قرار گرفت. خلاصه نتایج آزمون روابط میان سازه‌های اصلی در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶: بخش ساختاری الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاکچین مبتنی بر استراتژی نوآورانه

نتیجه	معناداری	آماره t	ضریب مسیر	رابطه
تایید	۰/۰۰۰	۵/۰۹۸	۰/۲۹۱	بسترهای فنی بلاکچین ← استراتژی نوآورانه
تایید	۰/۰۰۳	۳/۰۰۷	۰/۲۰۷	بسترهای مدیریتی بلاکچین ← استراتژی نوآورانه
تایید	۰/۰۰۲	۳/۰۹۴	۰/۲۰۴	تأمین‌کنندگان پایدار ← پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی
تایید	۰/۰۰۰	۱۴/۳۶۱	۰/۸۶۰	استراتژی نوآورانه ← پایداری اجتماعی
تایید	۰/۰۰۰	۱۹/۲۱۴	۰/۸۶۹	استراتژی نوآورانه ← پایداری اقتصادی
تایید	۰/۰۰۰	۱۶/۲۹۷	۰/۸۳۹	استراتژی نوآورانه ← پایداری زیست‌محیطی
تایید	۰/۰۰۰	۴/۹۹۸	۰/۳۶۰	فرهنگ پایداری ← پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی
تایید	۰/۰۰۱	۳/۳۳۹	۰/۲۲۲	مدیریت پایدار ← پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی
تایید	۰/۰۰۷	۲/۷۰۴	۰/۱۷۸	مشتری‌مداری ← پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی
تایید	۰/۰۳۵	۲/۱۱۶	-۰/۱۴۱	موانع بلاکچین در زنجیره تأمین ← استراتژی نوآورانه
تایید	۰/۰۰۰	۴/۷۵۰	۰/۳۲۰	پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی ← استراتژی نوآورانه

ضرایب مسیر در این بخش شدت و جهت رابطه را نشان می‌دهند و چون مقدار آماره t بزرگتر از ۱/۹۶ است نشان می‌دهد ضرایب مسیر معنادار هستند. اندازه اثر (F^2) میزان تغییراتی است که متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته می‌گذارند. در واقع این شاخص نشان می‌دهد اگر یک متغیر مستقل حذف شود چه میزان تغییراتی در متغیر وابسته ایجاد می‌شود. این شاخص توسط کوهن ارائه گردید. مقدار ۰/۰۲ (ضعیف)، ۰/۱۵ (متوسط) و ۰/۳۵ (بزرگ) در نظر گرفته می‌شود. براساس نتایج اندازه اثر متغیرهای مستقل در تمامی موارد بالای حد متوسط یعنی ۰/۱۵ و در برخی موارد حتی بیش از ۰/۳۵ یعنی قوی بدست آمد.

از شاخص ضریب تعیین^۱ (R^2) و شاخص ارتباط پیش‌بین^۲ (Q^2) برای سنجش قدرت پیش‌بینی مدل استفاده شد. این دو شاخص برای متغیرهای درونزا محاسبه می‌شوند. ضریب تعیین، بیانگر میزان تغییرات متغیرهای وابسته توسط متغیرهای مستقل است. هرچه مقدار ضریب تعیین سازه‌های درون‌زای مدل بیشتر باشد، نشان از برازش بهتر مدل است. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به عنوان مقدار ملاک برای ضعیف، متوسط و قوی بودن برازش بخش ساختاری مدل به وسیله معیار ضریب تعیین است. شاخص ارتباط پیش‌بین توسط استون و گیزر^۳ معرفی شد به همین خاطر گاهی با عنوان شاخص استون-گیزر نیز نامیده می‌شود. اگر مقدار (Q^2) مثبت باشد نشان می‌دهد که مدل از توان پیش‌بینی مناسبی برخوردار است. شاخص‌های قدرت پیش‌بینی مدل (R^2) و (Q^2) در جدول ۷ گزارش شده است.

جدول ۷: قدرت پیش‌بینی الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه

سازه‌های اصلی	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	Q2
استراتژی نوآورانه	۰/۸۰۹	۰/۸۰۷	۰/۴۰۱
پایداری اجتماعی	۰/۷۴۰	۰/۷۳۹	۰/۳۸۱
پایداری اقتصادی	۰/۷۵۶	۰/۷۵۵	۰/۳۹۳
پایداری زیست‌محیطی	۰/۷۰۴	۰/۷۰۳	۰/۳۷۰
پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی	۰/۸۱۱	۰/۸۰۹	۰/۳۹۸

برای ارزیابی برازش مدل از شاخص GOF و RMS و SRMR استفاده می‌شود. برای شاخص GoF سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی معرفی شده است. برای شاخص RMS_theta مقادیر زیر ۰/۱۲ نشانه تناسب مدل است، در حالی که مقادیر بالاتر نشان دهنده عدم تناسب است. شاخص SRMR نیز بهتر است زیر ۰/۱ و خیلی سخت‌گیرانه کمتر از ۰/۸ باشد (حبیبی و جلال‌نیا، ۱۴۰۱). در این مطالعه شاخص GOF برابر ۰/۶۴۹ بدست آمد که از ۰/۳۶ بزرگتر است. شاخص RMS_theta میزان ۰/۱۰۸ بدست آمد که از ۰/۱۲ کمتر است. شاخص SRMR نیز ۰/۰۵۴ محاسبه گردید که از ۰/۰۸ کمتر است بنابراین برازش مدل مطلوب است.

1. Coefficient of determination
2. Predictive relevance
3. Stone & Geisser

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارائه الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین مبتنی بر استراتژی نوآورانه در صنایع غذایی انجام شده است. براساس الگوی پارادایمی پژوهش مشخص گردید تأمین‌کنندگان پایدار، مدیریت پایدار، فرهنگ پایداری و مشتری‌مداری بر پایداری زنجیره تأمین تاثیر می‌گذارند.

در نتایج مطالعه لیو و همکاران (۲۰۲۳) به این مهم اشاره شده است که «... تغییر در خواسته‌های مشتریان و بازار، تولیدکنندگان را وادار کرده است که دستیابی به منافع کوتاه‌مدت را به نفع الزامات محیطی و اجتماعی کنار بگذارند و بر زنجیره تأمین پایدار تمرکز کنند.» این مهم نشان‌دهنده اهمیت بعد مشتری‌مداری در زنجیره تأمین پایدار می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد بسترهای فنی بلاک‌چین و بسترهای مدیریتی بلاک‌چین زمینه لازم را فراهم می‌آورد و موانع بلاک‌چین در زنجیره تأمین نقش مداخله‌گر را ایفا می‌کند. همچنین در نتایج مطالعه دوان و همکاران (۲۰۲۴) نیز به اهمیت به‌کارگیری بلاک‌چین در فرایندهای گوناگون مدیریت زنجیره تأمین جهت ساده‌سازی آن اشاره شده است. لذا از این فناوری می‌توان برای ردیابی زنجیره تأمین، شفافیت، قابلیت تایید و امنیت استفاده کرد.

در نهایت دستاوردهای پژوهش نشان داد استراتژی نوآورانه به پایداری زیست‌محیطی، پایداری اقتصادی و پایداری اجتماعی منجر می‌شود. شاخص‌های پایداری یعنی عوامل اقتصادی، محیطی و اجتماعی در مطالعه کیورنو و همکاران (۲۰۲۳) مورد اشاره قرار گرفته است. همچنین در نتایج مطالعه رسول وندی و همکاران (۱۴۰۳) نیز آمده است: «مدیریت زنجیره تأمین پایدار به عنوان مدیریت جریان مواد، اطلاعات و هماهنگی در سراسر زنجیره تأمین با در نظر گرفتن سه بعد اقتصادی، اجتماعی و محیطی تعریف می‌شود.»

همچنین در خصوص چالش‌های موجود در این حوزه می‌توان به عدم وجود دانش و مهارت اشاره نمود. درست است که فناوری بلاک‌چین به عنوان یک رویکرد پُرطرفدار در دنیا مطرح است، اما همچنان این مفهوم در میان بسیاری از مردم ناآشنا بوده و آگاهی کافی نسبت به آن وجود ندارد. از این رو بدیهی است که تمایل چندانی برای استفاده از این فناوری در بازارهای داخل وجود نداشته و تأمین‌کنندگان این نوع محصولات باید وقت و هزینه زیادی برای یادگیری مصرف‌کنندگان و جلب توجه آنان بپردازند.

یکی دیگر از چالش‌های اصلی تحول دیجیتال در سازمان، نداشتن تخصص در منابع انسانی است. چراکه تحول دیجیتال یک موضوع نسبتاً نوپا و بسیار تخصصی است که می‌تواند کل صنعت و فعالیت‌های در جریان آن را تحت تاثیر قرار دهد و با توجه به پیچیدگی‌هایی که در استراتژی‌های تحول دیجیتال دیده می‌شود، اگر افرادی که قصد

پیاده‌سازی آن را در صنعت دارند از مهارت و دانش و تخصص کافی در این زمینه برخوردار نباشند، به طور قطع در طول اجرای آنها با مشکل مواجه خواهند شد.

علاوه بر موارد مذکور، عدم وجود زیرساختهای مناسب یکی دیگر از چالش‌های بسیار مهمی که در رابطه با پیاده‌سازی زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین وجود دارد. ابزارهای تحلیلی قدرتمند همواره به زیر ساخت‌های قدرتمند و همین‌طور هزینه کلان نیاز دارند. عدم وجود زیرساختهای با قدرت بالا و با توان رقابتی همواره میتواند چالش بزرگی برای پیاده‌سازی زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاک‌چین بوده و از جمله دلایل شکست پروژه‌های مبتنی بر فناوریهای دیجیتال است.

براساس نتایج حاصل از پژوهش، پیشنهادات کاربردی زیر ارائه می‌شود:

درخصوص تأمین‌کنندگان پایدار پیشنهاد می‌شود، ضمن توجه به توانایی و قدرت مالی تأمین‌کننده، میزان رضایت مشتریان از تأمین‌کننده منتخب نیز در نظر گرفته شود. تأمین‌کنندگان با به‌کارگیری لجستیک معکوس و داشتن شفافیت اطلاعات (میزان ارائه اطلاعات در برابر ذینفعان) در این زمینه مقبول‌تر خواهند بود. همچنین رعایت اصول اخلاقی از سوی تأمین‌کننده و داشتن سیستم مدیریت زیست‌محیطی (از قبیل گواهی‌نامه‌های ایزو) نیز باید مدنظر مدیران صنایع غذایی قرار بگیرد. زیرا انتخاب تأمین‌کننده یکی از موضوعات بااهمیت در میان مدیران زنجیره تأمین صنایع غذایی است. پایداری زنجیره تأمین که بر جنبه‌های زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی در زنجیره تأمین تأکید دارد، به افزایش عملکرد صنعت غذایی و کسب مزیت رقابتی و ... منجر خواهد شد.

درخصوص مدیریت پایدار پیشنهاد می‌شود، با حمایت مدیران صنایع از زنجیره تأمین پایدار، به برنامه‌ریزی استراتژیک در راستای پایداری پرداخته شود. درواقع مدیریت پایدار اهداف مربوط به ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی زنجیره تأمین را جهت بهبود عملکرد صنعت، ارزیابی و نظارت می‌نماید. هرگونه عملکرد اجتماعی و زیست‌محیطی خوب با عملکرد اقتصادی، پایداری بهتر را تضمین می‌کند. با این حال، اطمینان از خوب بودن هر سه عملکرد، بهترین زنجیره تأمین پایدار را ایجاد می‌کند. لذا ساختار صنایع غذایی انعطاف‌پذیر و به روز در این حوزه حائز اهمیت است. همچنین مدیران ذی‌ربط می‌توانند با مهندسی مجدد فرایندهای صنایع غذایی مبتنی بر پایداری و کنترل و پایش مستمر زنجیره تأمین پایدار، امکان حصول اهداف مدیریتی خود را فراهم آورند. البته در این راستا، نیاز به تخصیص بودجه مکفی به زنجیره تأمین پایدار وجود دارد.

درخصوص فرهنگ پایداری پیشنهاد می‌شود، ضمن استقرار فرهنگ پایداری در صنایع غذایی، به تقویت ارزش‌ها و باورهای مربوط به پایداری نیز پرداخته شود. در این راستا، نیاز به آموزش مسائل پایداری به منابع انسانی وجود دارد. میزان آگاهی و پاسخگویی منابع انسانی نسبت به مسائل پایداری به همراه ایجاد جو پشتیبان از پایداری در پیاده‌سازی فرهنگ اثرگذار است. درواقع به‌کارگیری فرهنگ پایداری منجر به کسب رضایت و تسهیل در به‌کارگیری ابتکارات زیست‌محیطی شده و در نهایت ارتقاء عملکرد عملیاتی، شهرت و اعتبار صنعت و خلق منافع برای زنجیره تأمین را سبب می‌شود.

درخصوص پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی پیشنهاد می‌شود مدیران صنایع غذایی، ارکان مهم زیست‌محیطی نظیر کاهش ضایعات تولید شده از محصولات غذایی و اتخاذ سازوکارهای متناسب با جذب ضایعات تولید را در نظر داشته باشند. در این راستا، پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی شامل بهینه‌سازی زنجیره تأمین محصولات غذایی و تولید محصولات غذایی ارگانیک و طبیعی خواهد بود. همچنین به ارتقاء کیفیت محصولات غذایی و افزایش سرعت دستیابی به تأمین‌کنندگان مواد اولیه نیز منجر می‌شود. علاوه بر موارد مذکور، دربعد مدیریت مشتری و مداری، بهبود سرعت انتقال محصولات غذایی به مشتریان نیز قابل ذکر است. به عبارت دیگر پایداری زنجیره تأمین مواد غذایی پایدار شامل خرید سبز، تولید سبز، توزیع سبز، بازاریابی سبز و لجستیک معکوس است. زنجیره تأمین پایدار یک مفهوم گسترده است که به تنوعی از روش‌ها مربوط می‌شود که شرکت‌ها با تأمین‌کنندگانشان برای بهبود دادن و حفظ کردن عملکرد تولیدات آنها یا فرآیندهای تولید تأمین‌کنندگان، مشتریان و یا هر دو با آن کار می‌کنند.

درخصوص مشتری‌مداری پیشنهاد می‌شود، همگام با پاسخگویی به نیازها و خواسته‌های مشتریان، به بهینه‌سازی ارتباطات با مشتریان نیز پرداخته شود. مدیران با ایجاد تعاملات مثبت با مشتریان از منظر رسیدگی مستمر به شکایات آنها، می‌توانند به ارتباطی بهینه با آنها دست یابند. البته در این حیطة، توجه به ویژگی‌های دموگرافیک مشتریان نیز حائز اهمیت است. درحال حاضر، تنوع و کیفیت کالاها و خدمات موردنیاز مشتریان افزایش یافته است و مشتریان براساس این شرایط بهترین انتخاب را می‌خواهند. کارکنان به دنبال مهارت‌های نو، نقش‌های جدیدتر و انتظارات شغلی جدید هستند و سازمان‌ها باید به آن بیندیشند. این مهارت‌های جدید شامل مهارت‌های تشخیص مسئله، حل مسئله و ایجاد ارتباط بین تشخیص دهندگان و حل‌کنندگان است.

درخصوص بسترهای فنی بلاک‌چین پیشنهاد می‌شود، با استفاده از سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای نوین فناوری بلاک‌چین، زمینه لازم جهت پیاده‌سازی آن را در صنعت مواد غذایی فراهم آورند. این مهم نیاز به یکپارچگی و

همسویی سخت‌افزارهای فناوری بلاک‌چین و البته تأمین امکانات و تجهیزات فناوری بلاک‌چین در زنجیره تأمین دارد. لذا مدیران ذی‌ربط با به‌روزرسانی مستمر نرم‌افزارهای فناوری بلاک‌چین و به‌کارگیری نیروی انسانی متخصص در این زمینه قادر خواهند بود به پایداری زنجیره تأمین دست یابند.

در خصوص بسترهای مدیریتی بلاک‌چین پیشنهاد می‌شود، با در نظر گرفتن التزام عملی مدیران در استفاده از بلاک‌چین، به ارتقاء دانش و سواد دیجیتال مدیران و منابع انسانی نیز پرداخته شود. ایجاد بسترهای مدیریتی بلاک‌چین نیاز به نگرش نوآورانه و خلاق مدیریت به همراه پذیرش تغییرات محیطی و همگامی با آن دارد. لذا استقرار شایسته سالاری در بعد مدیریتی صنعت حائز اهمیت است.

در خصوص موانع بلاک‌چین در زنجیره تأمین پیشنهاد می‌شود، فقدان تجربه و تخصص مکفی در بکارگیری بلاک‌چین در زنجیره تأمین را با استخدام منابع انسانی خبره و بامهارت در این زمینه رفع نمایند. همچنین عامل مداخله‌گر نبود دانش و تخصص کافی نیز با ارائه آموزش‌های به روز و استاندارد در این حوزه قابل کنترل خواهد بود. در خصوص وجود خلاء قانونی و قوانین و مقررات ناظر و امنیت سایبری و چالش حفظ حریم خصوصی نیز مدیران ذی‌ربط باید نسبت به بازبینی قوانین و مقررات موجود و افزایش امنیت حریم خصوصی کاربران، تمهیدات لازم را ببیند. همچنین با برون‌سپاری برخی از خدمات بلاک‌چین نیز می‌توانند تاحدودی از هزینه بالای به‌کارگیری بلاک‌چین در زنجیره تأمین بکاهند.

در خصوص استراتژی نوآورانه پیشنهاد می‌شود، ضمن تدوین چشم‌انداز روشن استراتژی نوآورانه جهت پایداری زنجیره تأمین، به طراحی ماموریت‌های نوآورانه در این حوزه نیز پرداخته شود. آنچه در پایداری زنجیره تأمین حائز اهمیت است، هدف‌گذاری بلندمدت استراتژی نوآورانه و خط‌مشی‌گذاری در صنایع غذایی است که باید توسط متخصصان این حوزه انجام پذیرد. همچنین مدیران ذی‌ربط با هدف‌گذاری کوتاه‌مدت استراتژی نوآورانه و البته بازبینی استراتژی‌های موجود نیز می‌توانند به بهبود فرآیند و رویه‌های اجرایی استراتژی نوآورانه اقدام نمایند. در نهایت می‌توان ادعان داشت مدیریت زنجیره تأمین پایدار ریشه در پایداری داشته و شامل یک رویکرد گسترده به مدیریت زنجیره تأمین است. پایداری در زنجیره تأمین به معنای سوق دادن زنجیره تأمین به سمت توجه به جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی و رفع مشکلات موجود این جنبه‌ها در زنجیره تأمین سنتی است. در نهایت و با پیاده‌سازی استراتژی‌های مذکور، دستیابی به پیامدهای اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی امکان‌پذیر خواهد بود.

پیشنهادات

۱. عملیاتی‌سازی الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاکچین مبتنی بر استراتژی نوآورانه در صنعت غذا و استخراج نتایج عملیاتی پیاده‌سازی الگو در صنعت غذا به محققان آتی پیشنهاد می‌گردد.
- ۲- در بخش کمی، بجز نظرات مدیران و کارشناسان شرکت‌های فعال در صنایع غذایی کشور، نظرات سایر صاحبان نفع نیز در نظر گرفته شود.
- ۳- استفاده از تحلیل کیفی مضمون جهت شناسایی ابعاد و مضامین مربوط به الگوی پایداری زنجیره تأمین با استفاده از فناوری بلاکچین مبتنی بر استراتژی نوآورانه
- ۴- ارائه مدل با استفاده از روش‌های مدلسازی ساختاری- تفسیری و یا دیمتل فازی
- ۵- نظر به اهمیت لجستیک به‌عنوان حلقه مهمی از زنجیره تأمین؛ (چون فرایندی است که می‌تواند جابه‌جایی محصولات از تأمین‌کنندگان به تولیدکننده و سپس به فروشندگان یا توزیع‌کنندگان و در نهایت به خریداران را تسهیل نماید)، پیشنهاد می‌شود پژوهشگر آتی با نگاهی ژرف به مبحث لجستیک، به ارائه مدل پایداری زنجیره تأمین با توجه به این مهم اقدام نمایند. زیرا زنجیره تأمین مجموعه‌ای از معاملات به‌هم پیوسته است که اگر لجستیک شکست بخورد، زنجیره تأمین شکست می‌خورد و کلیه معاملات متوقف خواهد شد.

منابع

- Alkhudary, R., Queiroz, M. M., & Fénies, P. (2024, January). Mitigating the risk of specific supply chain disruptions through blockchain technology. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 25, No. 1, pp. 1-11). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/16258312.2022.2090273>
- Budlai, Hassan; Mirzaei, Mohammad Sadegh; Mohammadi Arya; Semira. (2022). Investigating the relationship between intellectual capital and sustainable production according to the mediating role of blockchain-based supply chain management and supply chain mapping. *Management Science Research*, 13(4), 116-98. (In Persian)
- Chandan, A., John, M., & Potdar, V. (2023). Achieving UN SDGs in food supply chain using blockchain technology. *Sustainability*, 15(3), 2109. <https://doi.org/10.3390/su15032109>
- Duan, K., Pang, G., & Lin, Y. (2024). Exploring the current status and future opportunities of blockchain technology adoption and application in supply chain management. *Journal of Digital Economy*, 197, 453-460. <https://doi.org/10.1016/j.jdec.2024.01.005>
- Farah Bakhsh Mohammadi, Seyedah Kiana, (2021), the relationship between blockchain technology and supply chain management performance (case study: Iran Khodro Company),

- the second international conference on management, tourism and technology*. (Conference poster, in Persian)
- Farahzadi, Aliakbar, Naser, Mahdi. (2021). The Role of BlockChain Technology in Addressing Supply Chain Challenges: *Requirements and Policies*. Roshd -e- Fanavari, 66 (17), 11-20. [10.52547/jstpi.20881.17.66.11](https://doi.org/10.52547/jstpi.20881.17.66.11) (In Persian)
- Habibi, Arash; Jalalnia, Rahela. (2022). *partial least squares*. Tehran: Narun. (In Persian)
- Han, Y., & Fang, X. (2024). Systematic review of adopting blockchain in supply chain management: bibliometric analysis and theme discussion. *International Journal of Production Research*, 62(3), 991-1016. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2236241>
- Kooh Givi, Maryam. (2022). The role of absorptive capacity in the design of business models based on the mediating role of innovation strategy. *Management Science Research*, 4(11), 192-204. (In Persian)
- Kuwornu, J. K., Khaipetch, J., Gunawan, E., Bannor, R. K., & Ho, T. D. (2023). The adoption of sustainable supply chain management practices on performance and quality assurance of food companies. *Sustainable Futures*, 5, 100103. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2022.100103>
- Liu, L., Song, W., & Liu, Y. (2023). Leveraging digital capabilities toward a circular economy: Reinforcing sustainable supply chain management with Industry 4.0 technologies. *Computers & Industrial Engineering*, 178, 109113. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109113>
- marzban, S., Shafiee, M., & Mozaffari, M. R. (2023). Performance Evaluation of sustainable supply chain of perishable products in the food industry. *Industrial Management Studies*, 21(70), 173-225. <https://doi.org/10.22054/jims.2023.69469.2806> (In Persian)
- Rafieian esfahani, M., Yazdani, B., barati, M., naghsh, A. R., & janatian, N. (2023). Drivers, Enablers and Challenges of Supply Chain Sustainability in Pharmaceutical Industry: A Systematic Review. *Supply Chain Management*, 25(78), 89-108. [20.1001.1.20089198.1402.25.78.7.9](https://doi.org/10.1001.1.20089198.1402.25.78.7.9) (In Persian)
- Rasul vandi, M., Alamtabriz, A., & Soltanpanah, H. (2024). Presenting a model of functional factors of sustainable resilience in the supply chain of Iran's auto parts industry with an export development approach. *Journal of International Business Administration*, 7(1), 45-66. [10.22034/jiba.2023.55959.2032](https://doi.org/10.22034/jiba.2023.55959.2032) (In Persian).
- saadat, A., Mahmoodzadeh, E., Bushehri, A., & Hosnavi, R. (2023). Investigating the Impact of Business Strategies on Innovative Performance (Case Study; Ministry of Defense Companies). *Journal of Improvement Management*, 17(1), 34-61. [20.1001.1.22518991.1402.17.1.3.2](https://doi.org/10.1001.1.22518991.1402.17.1.3.2) (In Persian)
- sajadiian, F., karimi takalo, S., & shoul, A. (2023). Analysis of using blockchain in the sustainable supply chain of the health sector. *Health Information Management*, 20(1), 14-21. <https://doi.org/10.48305/him.2023.41634.1103> (In Persian)

- Sangbor, M. A., Safi, M. R., & Rabieh, M. (2022). Analyzing and Prioritizing of Sustainable Supply Chain Management Enablers by Combined Approach of Meta-Synthesis Method and GTMA in Petrochemical Industry. *Industrial Management Studies*, 20(64), 1-34. <https://doi.org/10.22054/jims.2022.39256.2254>(In Persian)
- Satterthwaite, D. (2006). *Barbara ward and the origins of sustainable development* (pp. 1-76). London, UK: International Institute for Environment and Development (IIED).
- Siems, E., Seuring, S., & Schilling, L. (2023). Stakeholder roles in sustainable supply chain management: a literature review. *Journal of Business Economics*, 93(4), 747-775. <https://doi.org/10.1007/s11573-022-01117-5>
- Strauss, A., & Corbin, J. M. (1997). *Grounded theory in practice*. Sage.
- Terziovski, M. (2002). Achieving performance excellence through an integrated strategy of radical innovation and continuous improvement. *Measuring business excellence*, 6(2), 5-14. <https://doi.org/10.1108/13683040210431419>
- Vazquez Melendez, E.I., Bergey, P. and Smith, B. (2024), "Blockchain technology for supply chain provenance: increasing supply chain efficiency and consumer trust", *Supply Chain Management*, Vol. 29 No. 4, pp. 706-730. <https://doi.org/10.1108/SCM-08-2023-0383>
- Ward, B., & Dubos, R. J. (1977). Only one earth: the care and maintenance of a small planet. (*No Title*). <https://lccn.loc.gov/72169681>
- Wu, C., Xu, C., Zhao, Q., & Zhu, J. (2023). Research on financing strategy under the integration of green supply chain and blockchain technology. *Computers & Industrial Engineering*, 184, 109598. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109598>