



Review and Ranking of Factors Affecting the Adoption of Blockchain Technology in Khorramshahr Port

- Sepehr Ghorbani**  * | Department of Industrial Management, Faculty of Strategic Management, Imam Hossein University, Tehran, Iran
- Hamed Rezaee**  | Department of Industrial Management, Faculty of Strategic Management, Imam Hossein University, Tehran, Iran
- Homayun Yousefi**  | Department of Maritime Transportation, Faculty of Economics and Management, University of Marine Sciences and Technology, Khorramshahr, Iran

Abstract

As a low-cost and high-efficiency transportation service, maritime logistics has become the main method of trade and transportation in the world. One of the technologies that has had a significant impact on the development and adaptation of supply chain management in recent years is blockchain technology. Based on this, the main goal of the present research is to identify the factors influencing the adoption of blockchain technology in maritime and port logistics management in Khorramshahr port. This research is of applied research type, and in terms of the nature of the method, it is a descriptive survey type. The community studied are experts in the field of blockchain technology and maritime logistics management, as well as university professors. It should be noted that the sample size in this research is equal to 30 people. In order to identify the factors affecting the acceptance of blockchain technology in maritime and port logistics management in Arvand Free Zone with the help of AHP method, hierarchical analysis techniques were used after expert approval, and then Expert Choice software was used to analyze the data. Using this software, after analyzing the questionnaires, the ranks of each of the criteria were presented. Therefore,

*Corresponding Author: sepehrjan110@gmail.com

How to Cite: Ghorbani, S., Rezaee, H., Yousefi, H. (2023). Review and Ranking of Factors Affecting the Adoption of Blockchain Technology in Khorramshahr Port. *Marine and Port Servicesch*, 1(1), 179-206.

the criterion of perceived usefulness with a weight of 0.244 was ranked 1st and perceived quality was ranked 2nd with a weight of 0.214. Also, the cyber security sub-criterion was the most important and the traceability sub-criterion was ranked second.

Keywords: Blockchain technology logistics maritime logistics Khorramshahr port maritime transport. AHP.

بررسی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین در بندر خرمشهر

سپهر قربانی * ID * دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

حامد رضایی ID دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

همایون یوسفی ID دانشیار، گروه حمل‌ونقل، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

چکیده

لجستیک دریایی به‌عنوان یک سرویس حمل‌ونقل کم‌هزینه و با راندمان بالا، به اصلی‌ترین روش تجارت و حمل‌ونقل در جهان تبدیل شده است و هر ساله ۹۰ درصد تجارت جهانی را حمل می‌کند. یکی از فناوری‌هایی که در سال‌های اخیر تأثیر محسوسی در توسعه و انطباق بیشتر مدیریت زنجیره تأمین داشته است، فناوری بلاک‌چین است. بر این اساس هدف اصلی تحقیق حاضر، شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین در مدیریت لجستیک دریایی و بندری در بندر خرمشهر بیان شده است. این تحقیق از نظر هدف، از نوع تحقیقات کاربردی می‌باشد و از نظر ماهیت روش این تحقیق توصیفی از نوع پیمایشی است. جامعه مورد مطالعه تحقیق حاضر، خبرگان و صاحب‌نظران در حوزه فناوری بلاک‌چین و مدیریت لجستیک دریایی و همچنین اساتید دانشگاه می‌باشند که حجم نمونه در این تحقیق برابر ۳۰ نفر در نظر گرفته شده است. به‌منظور شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین در مدیریت لجستیک دریایی و بندری در منطقه آزاد اروند با کمک روش AHP، پس از تأیید خبرگان از تکنیک‌های تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده گردیده و سپس جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Expert Choice استفاده که این نرم‌افزار پس از تجزیه و تحلیل پرسشنامه‌ها، رتبه هر یک از معیارها را ارائه نمود؛ بنابراین، معیار سودمندی ادراک‌شده با وزن ۰/۲۴۴ در رتبه ۱، کیفیت ادراک‌شده با وزن ۰/۲۱۴ در رتبه ۲، سهولت استفاده با وزن ۰/۲۰۶ در رتبه ۳، قیمت ادراک‌شده با وزن ۰/۱۷۰ در رتبه ۴ و ریسک ادراک‌شده با وزن ۰/۱۶۵ در رتبه ۵ قرار گرفت. همچنین زیر معیار امنیت سایبری از بیشترین اهمیت برخوردار بوده و زیر معیار قابلیت ردیابی در اولویت دوم قرار گرفت.

کلیدواژه‌ها: فناوری بلاک‌چین، لجستیک، لجستیک دریایی، بندر خرمشهر، حمل‌ونقل دریایی، تحلیل سلسله‌مراتبی.

مقدمه

لجستیک دریایی به‌عنوان یک سرویس حمل‌ونقل کم‌هزینه و با راندمان بالا، به اصلی‌ترین روش تجارت و حمل‌ونقل در جهان تبدیل شده است و هر ساله ۹۰ درصد تجارت جهانی را حمل می‌کند (وانگ^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). همراه با توسعه تجارت بین‌الملل و جهانی‌شدن، لجستیک دریایی با تعمیق مشارکت جهانی بسیار مهم می‌شود، اگرچه در یک محیط پرتلاطم فزاینده انجام می‌شود. علاوه بر این، به دلیل تقاضاهای متنوع و عرضه بیش‌ازحد بازار حمل‌ونقل، رقابت برای خدمات حمل‌ونقل شدیدتر شده است (یانگ^۲، ۲۰۱۹). در این بین، کانتینری‌سازی و تجاری‌سازی، رقابت بین بندری را تشدید کرده است. برای مقامات بندری، اپراتور پایانه‌ها و شرکت‌های خطوط خطی مهم است که از رقبای برای به دست آوردن مزیت رقابتی متمایز شوند (قربانی و یوسفی، ۱۳۹۹). با این حال، خدمات حمل‌ونقل دریایی شامل ذینفعان پیچیده است و باید با تعداد زیادی اسناد حمل‌ونقل سروکار داشته باشد که روند تحویل کالا از یک طرف به طرف دیگر را مختل می‌کند (ژانگ^۳ و

* نویسنده مسئول: sepehrjan110@gmail.com

1. Wang
2. Yang
3. Zhang

همکاران، ۲۰۱۸). به طور سنتی، یک محموله ساده از کالاهای یخچالی از شرق آفریقا به اروپا شامل نزدیک به ۳۰ سازمان، از جمله بیش از ۲۰۰ تعامل و مبادلات مختلف بین آنها است. برای مقابله با این، فناوری بلاکچین^۴ به تدریج در لجستیک جهانی زنجیره تأمین حمل و نقل به کار گرفته شده است، زیرا به افزایش کارایی خدمات، دیجیتالی کردن سوابق دریایی، ردیابی وضعیت محموله در زمان واقعی، بهبود شفافیت لجستیک و کاهش زمان ترخیص در گمرک کمک می‌کند. فناوری بلاکچین دارای چندین مزیت است که به شرح زیر می‌باشد. اولاً، به عنوان یک مخزن توزیع شده، اشتراک گذاری شده و رمزگذاری شده، تحت تأثیر تغییرات و آسیب‌های پایگاه داده قرار نمی‌گیرد، کپی‌هایی از کل داده‌ها را نگه‌داشته و به دارندگان مجوز اجازه می‌دهد به داده‌های قابل اعتماد دسترسی داشته باشند. دوم، امکان حسابرسی هم‌زمان را فراهم می‌کند و بهینه‌سازی بلادرنگ را برای شرکا و سازمان‌ها ممکن می‌سازد. سوم، فرآیند تصمیم‌گیری را در هر سطحی از زنجیره تأمین تسهیل می‌کند. در حالی که هنوز به طور کامل در صنعت دریایی پراکنده نشده است (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱).

شکی نیست که مدیران بندرهای جهانی متوجه شده‌اند که بلاکچین می‌تواند امنیت، یکپارچگی و کارایی لجستیک بندر را بهبود بخشد و اقداماتی را برای استفاده از این فناوری انجام داده‌اند. به عنوان مثال، بندر آنتورپ اعلام کرده است که در حال اجرای یک پروژه آزمایشی با تمرکز بر سیستم لجستیک خود کار است. آن‌ها به دنبال فناوری جدیدی هستند که بتواند اتوماسیون را فراهم کند و فرآیند عملیات لجستیک کانتینر بندر را ساده کند و اکنون انتظار می‌رود این سیستم از طریق بلاکچین تکمیل شود (چاچوروفسکی و همکاران، ۲۰۱۹).

مسئله کلیدی در یک زنجیره تأمین، مدیریت و کنترل هماهنگ فعالیت‌ها است. مدیریت زنجیره تأمین پدیده‌ای است که این کار را به طریقی انجام می‌دهد که مشتریان بتوانند خدمت قابل اطمینان و سریع را با محصولات با کیفیت در حداقل هزینه دریافت کنند (رجب و همکاران، ۲۰۲۱). یکی از فناوری‌هایی که در سال‌های اخیر تأثیر محسوسی در توسعه و انطباق بیشتر مدیریت زنجیره تأمین داشته است، فناوری بلاکچین است (آسلام^۶ و همکاران، ۲۰۲۱). فناوری بلاکچین در حال گسترش به حوزه‌های جدیدی فراتر از امور مالی است و استفاده از آن را به عنوان یک فناوری اساسی برای چندین حوزه کاربردی در مدیریت زنجیره تأمین ثابت کرده است. در آنجا، این فناوری می‌تواند برای بهبود همکاری و شفافیت بین شرکای زنجیره تأمین مورد استفاده قرار گیرد (موسوی^۷ و همکاران، ۲۰۲۱). برنامه‌ریزی برای پذیرش زنجیره بلوکی در بسیاری از صنایع، به ویژه در زنجیره تأمین، بسیار فعال است. به اشتراک گذاری اطلاعات در زمان واقعی، امنیت سایبری، شفافیت، قابلیت اطمینان، قابلیت ردیابی و دید که همگی عملکرد زنجیره تأمین را افزایش می‌دهند (بهنکه^۸ و همکاران، ۲۰۲۰).

بلاکچین مسلماً فناوری به روز شده‌ای است که می‌تواند برای حمایت از شیوه‌های مدیریت لجستیک دریایی از طریق افزایش یکپارچگی بین تمام عملکردهای مدیریت لجستیک مورد استفاده قرار گیرد. با این حال، درک ویژگی‌های مختلف

4. Blockchain technology

5. Rejeb

6. Aslam

7. Moosavi

8. Behnke

بلاکچین و اینکه چگونه این ویژگی‌ها می‌توانند روی مدیریت لجستیک دریایی بندر خرمشهر تأثیر بگذارند، بسیار مهم است.

ادبیات نظری

فناوری بلاکچین یا زنجیره بلوکی، واژه‌ی جدید در فناوری است. در واقع، این فناوری بلاکچین است که قدرت پشت ارز دیجیتال بیت کوین است (خان^۹ و همکاران، ۲۰۲۱). بلاکچین سیستمی است از ثبت اطلاعات به گونه‌ای که تغییر، هک یا تقلب سیستم را دشوار یا غیرممکن می‌کند. یک بلاکچین اساساً یک دفتر دیجیتالی از تراکنش‌ها است که کپی شده و در کل شبکه سیستم‌های رایانه‌ای روی بلاکچین توزیع می‌شود (بهنکی و همکاران، ۲۰۲۱). در فناوری بلاکچین، ارزش با ثبت تراکنش‌ها در یک دفتر مشترک ثبت می‌شود و این اطلاعات توسط اطلاعات غیرمتمرکز با مهر زمانی شفاف و قابل حسابرسی ایمن می‌شوند (زیگلر^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۱).

عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی بلاکچین

فناوری بلاکچین یا زنجیره بلوکی به عنوان یک فناوری مخرب در زمینه‌های مختلف کسب و کار، از جمله زنجیره تأمین و مدیریت لجستیک شناخته شده است (زیگلر و همکاران، ۲۰۲۱). بلاک چین می‌تواند زنجیره‌های تأمین را با امکان تحویل سریع تر و مقرون به صرفه تر محصولات، افزایش قابلیت ردیابی محصولات، بهبود هماهنگی بین شرکا و کمک به دسترسی به منابع مالی بهبود بخشد (بوداک و کوبان^{۱۱}، ۲۰۲۱).

بلاکچین در صنعت دریایی

با سرعت فزاینده جهانی شدن طی دو دهه اخیر، تجارت دریایی بخش مهمی از تجارت جهانی را تشکیل داده است. اگرچه روند جهانی زدایی و منطقه‌ای شدن وجود دارد، حمل و نقل دریایی با توجه به کارایی و ویژگی کم هزینه‌اش همچنان اهمیت استراتژیک خود را حفظ می‌کند. با این حال، عملیات تجاری دریایی می‌تواند پیچیده و خسته کننده باشد زیرا طرفین متعدد، حجم عظیمی از اسناد حمل و نقل و انطباق با قوانین دریایی و بندهای بیمه درگیر هستند. در همین حال، اقتصاد جهان از زمان بحران مالی ۲۰۰۸ به آرامی در حال بهبود بود. با این حال، همه‌گیری کووید-۱۹ روند بهبودی را بیشتر کند می‌کند. از این رو، صنعت دریایی نیاز به سرعت بخشیدن به نرخ دیجیتالی شدن دارد تا کارایی خود را بهبود بخشد و هزینه‌های بقا و پایداری بلندمدت را کاهش دهد (باروا^{۱۲}، ۲۰۲۰).

کاربرد فناوری بلاکچین در صنعت دریایی

کاربرد فناوری بلاک چین در صنعت دریایی طیف گسترده‌ای دارد. اول، بلاک چین را می‌توان برای بهبود درجه دیجیتالی

9. Khan

10. Ziegler

11. Budak & Coban

12. Barua

شدن، در نتیجه کاهش کاغذبازی، به کار برد. میزان دیجیتالی شدن در صنعت دریایی در مقایسه با سایر صنایع نسبتاً پایین است. به دلیل ماهیت بین‌المللی و فرامرزی تجارت دریایی، روند تجارت و معاملات می‌تواند پیچیده و پرزحمت باشد (یانگ، ۲۰۱۹). حجم عظیمی از کاغذبازی‌ها در طول فرآیند تجارت و عملیات دریایی، شامل یادداشت‌های رزرو، سفارش‌های حمل‌ونقل، فهرست‌های بارگیری، بارنامه‌ها، فاکتورهای تجاری و اسناد بیمه، شامل اما نه محدود می‌شود. ذخیره‌سازی، تراکنش و مدیریت اسناد نیاز به منابع زیادی دارد و حتی ممکن است تاریخ‌های حمل‌ونقل را به تأخیر بیندازد و باعث خرابی بیشتر در پورت‌ها شود. با کمک بلاک چین، می‌توان این گونه کاغذها را به میزان قابل توجهی کاهش داد و بیشتر اسناد را می‌توان به اشتراک گذاشت، معامله کرد و به‌طور مؤثر و ایمن ذخیره کرد (هاکیوس^{۱۳} و همکاران، ۲۰۱۷).

دوم، بلاک چین را می‌توان برای ردیابی محموله و کشتی به کار گرفت. با مشارکت طرف‌های مربوطه در سراسر زنجیره ارزش عملیات دریایی (به‌عنوان مثال اپراتورهای پایانه، شرکت‌های حمل‌ونقل، حمل‌ونقل کالا و حمل‌ونقل)، به‌جای صرف زمان اضافی برای کاوش در صفحه اصلی مربوطه، می‌توان از طریق بلاک چین به اطلاعات بسیار آسان‌تر و به‌موقع‌تر دسترسی داشت (دوبرونیک^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۸).

سوم، بلاک چین می‌تواند روند نوآوری سبز در صنعت دریایی را تسریع کند. با کمک بلاک چین و سایر حسگرها، تنظیم‌کننده‌ها (به‌عنوان مثال مقامات بندری) می‌توانند به‌موقع انتشار کشتی‌ها را ردیابی و بررسی کنند. رفتار نقض هر کشتی (به‌عنوان مثال استفاده از نفت دیزل سنگین در ECA) را می‌توان از طریق بلاک چین ثبت و به‌روز کرد و به صنعت دریایی کمک می‌کند تا سازگارتر با محیط‌زیست باشد (چاچوروفسکی و همکاران، ۲۰۱۹).

جدا از هیاهوی تغییرات بنیادین از طریق منابع جدید کنترل و نفوذ مبتنی بر بلاک چین و همچنین وعده کاهش چشمگیر هزینه تراکنش‌ها، فناوری بلاک چین به‌طور واقع‌بینانه این پتانسیل را دارد که رکورد اکثریت قریب به اتفاق تراکنش‌ها شود. در لاجستیک، پیگیری تراکنش‌ها یک فعالیت اصلی است. ثبت اقدامات و عملکرد گذشته و همچنین فعالیت‌های برنامه‌ریزی‌شده در این زمینه از اهمیت بالایی برخوردار است. در دنیای تجارت امروز، داده‌های تراکنش‌های یک شرکت عمدتاً به‌صورت خصوصی ذخیره می‌شوند و در بسیاری از موارد، هیچ دفتر کل فعالیت‌ها در دسترس نیست. در مقابل، این اطلاعات اغلب در بین توابع داخلی و واحدهای تجاری توزیع می‌شود که تطبیق تراکنش‌ها را به تلاشی زمان‌بر و مستعد خطا تبدیل می‌کند (یانگ، ۲۰۱۹). به‌عنوان مثال، یک معامله معمولی سهام را می‌توان در چند میکروثانیه انجام داد، با این حال، انتقال سهام می‌تواند بسیار بیشتر طول بکشد، صرفاً به این دلیل که طرفین درگیر در زنجیره تأمین به دفتر کل یکدیگر دسترسی ندارند و نمی‌توانند به‌طور خودکار تأیید کنند که دارایی‌ها هستند، در واقع مالکیت دارد و قابل انتقال است. در عوض، یک سری از واسطه‌ها به‌عنوان ضامن دارایی‌ها عمل می‌کنند، زیرا سابقه معامله از مرزهای سازمانی عبور می‌کند و دفتر کل به‌صورت جداگانه به‌روز می‌شود. در یک سیستم بلاک چین، برای تأیید یا انتقال مالکیت، نیازی به استفاده از واسطه‌های شخص ثالث نیست. در مقابل، یک سیستم مبتنی بر بلاک چین می‌تواند تراکنش‌ها را به‌صورت ایمن و قابل تأیید در عرض چند ثانیه حل و فصل کند، زیرا دفتر کل در تعداد زیادی از پایگاه‌های داده یکسان تکرار می‌شود (اسلام و

13. Hackius

14. Dobrovnik

مزیت نسبی بلاکچین در لجستیک دریایی

انتظار می‌رود کاربردهای بلاک چین در لجستیک مزیت نسبی مبتنی بر تغییرناپذیری، شفافیت و تمرکززدایی را به‌عنوان ویژگی‌های ذاتی این فناوری ارائه دهند. توانایی ردیابی منشأ کالاها یا کسب دانش بیشتر در مورد آنها در سیستم لجستیک فعلی نسبتاً محدود است. بلاک چین بستری امن برای بازیگران فراهم می‌کند تا اطلاعات مربوط به کالاها و محصولات خود را به اشتراک بگذارند و تبادل کنند (وانگ و همکاران، ۲۰۱۹). توانایی به اشتراک‌گذاری اطلاعات و اثبات به مصرف‌کنندگان که محصولات آنها از تولیدکنندگان ایمن و پایدار سرچشمه می‌گیرند می‌تواند وفاداری مشتری و در نتیجه سودآوری را افزایش دهد. به‌طور مشابه، آگاهی از اثرات زیست‌محیطی ناشی از حمل‌ونقل افزایش یافته است و ارائه‌دهندگان لجستیک گزینه‌های پایدار را معرفی کرده‌اند. با این حال، لایه‌های مختلف پیمانکاران فرعی درگیر در فرآیندهای حمل‌ونقل معمولی، تأیید استانداردهای سازگار با محیط‌زیست را دشوار می‌کند. با داشتن چنین اطلاعاتی در بلاک چین، مشتریان می‌توانند کالاها را به اولین گره در زنجیره حمل‌ونقل ردیابی کنند و بینشی از مسیر حمل‌ونقل انتخابی و انتخاب حامل ارائه دهند. مهم‌تر از آن، قراردادهای هوشمند می‌توانند مزیت نسبی ایجاد کنند زیرا پذیرش ممکن است هزینه‌های تراکنش را از طریق عملکردهای ضبط و ممیزی زنجیره بلاک و همچنین امکان اجرای خودکار پرداخت‌ها حذف یا حداقل به میزان قابل توجهی کاهش دهد. برای مثال، برنامه‌های دیجیتال سرعت بخشیدن به فرآیندهای فعلی و کاهش هزینه را تسهیل می‌کند، زیرا امکان حذف یا کاهش کاغذبازی‌های مرتبط با شیوه‌های تجاری امروزی را فراهم می‌کند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱).

از نظر سازگاری، به نظر می‌رسد که سه نوآوری مبتنی بر بلاک چین بیشترین مزایا را در هنگام پذیرش نوید می‌دهند: تأیید کالا، کاهش کاغذبازی و ردیابی سرتاسر. زنجیره‌های تأمین جهانی حاوی کالاهای با ارزش و اسناد تأییدکننده در قالب اعتبار اسنادی یا برنامه‌هایی هستند که در زمان و مکان حرکت می‌کنند، چندین بازیگر را درگیر می‌کنند و بنابراین با خطر جعل، سرقت و تغییر مواجه می‌شوند (چاچوروفسکی^{۱۵} و همکاران، ۲۰۱۹).

به‌عنوان مثال، استقرار راه‌حل‌های بلاک چین می‌تواند امکان دست‌کاری یک آیتم را به میزان قابل توجهی کاهش دهد زیرا اطلاعات موجود در بلاک چین قابل تغییر نیستند. بعلاوه، پذیرش این فناوری مدیریت اسناد اداری دست‌وپاگیر فعلی را بهبود می‌بخشد، زیرا اعتبارسنجی و کنترل محموله در حال حاضر زمان‌بر است و احتمال خطای انسانی را نیز در برمی‌گیرد. علاوه بر این، روش‌های فعلی امکان ردیابی محموله یک بسته را از طریق سیستم ردیابی داخلی شرکت در صفحه اصلی آنها فراهم می‌کند. با این حال، در حال حاضر، اطلاعات اغلب محدود به مهرهای زمانی است که بسته وارد سیستم مدیریت ارائه‌دهنده خدمات لجستیک می‌شود. ثبت یک بسته در بلاک چین امکان پیگیری حرکات در سراسر زنجیره تأمین را فراهم می‌کند و اطلاعات دقیق‌تری در مورد زمان تحویل به دست می‌آورد (یانگ، ۲۰۱۹).

بلاکچین اندازه‌گیری معتبر و مؤثر نتایج و عملکرد فرآیندهای اصلی مدیریت زنجیره تأمین را تسهیل می‌کند.

هنگامی که داده‌های ردیابی ورودی‌ها روی یک دفتر بلاکچین قرار گرفتند، غیر قابل تغییر هستند. سایر تأمین کنندگان این زنجیره نیز می‌توانند محموله‌ها، تحویل‌ها و پیشرفت را ردیابی کنند. به این ترتیب، بلاکچین باعث ایجاد اعتماد در بین تأمین کنندگان می‌شود. با حذف حسابرسان واسطه، می‌توان کارایی را افزایش داد و هزینه‌ها را کاهش داد. تأمین کنندگان فردی می‌توانند بررسی‌ها و تعادل‌های خود را بر اساس زمان واقعی انجام دهند (آلازاب و همکاران^{۱۶}، ۲۰۲۱).

بلاکچین همچنین یک روش دقیق برای اندازه‌گیری کیفیت محصول در هنگام حمل و نقل ارائه می‌دهد. به عنوان مثال، با تجزیه و تحلیل داده‌ها در مورد مسیر سفر و مدت زمان، ذینفعان در یک زنجیره تأمین می‌توانند بدانند که آیا این محصول در مکان اشتباهی قرار دارد یا اینکه برای مدت طولانی در یک مکان باقی مانده است. این امر به ویژه برای کالاهای یخچالی که نمی‌توان آن‌ها را در محیط‌های گرم نگه داشت بسیار مهم است. این پیشنهاد ارزش برای کشورهایی مانند چین که قاچاق گوشت منجر به خطرات جدی برای سلامتی و از دست دادن قابل توجه درآمد مالیاتی شده است، حتی مناسب‌تر است. به این ترتیب، راه‌حل‌های مبتنی بر بلاکچین ممکن است اطمینان بیشتری نسبت به محصولات اصلی و با کیفیت به مصرف کنندگان بدهد و به میزان قابل توجهی تمایل بیشتری برای خرید نام تجاری برای آن‌ها ایجاد کند (یانگ، ۲۰۱۹).

پیشینه تحقیق

بوداک و همکاران، (۲۰۲۱)، به ارزیابی تأثیر فناوری بلاک چین بر زنجیره تأمین با استفاده از نقشه‌های شناختی پرداختند. در این مطالعه از روش‌های نقشه‌های شناختی^{۱۷}، نقشه شناختی فازی عدم اطمینان^{۱۸} و نقشه شناختی فازی زبانی احتمالی استفاده شده است. این مطالعه با توسعه روش‌های نقشه شناختی برای اندازه‌گیری و بررسی تأثیر فناوری بلاک چین بر زنجیره تأمین برای اولین بار کمک نمود. با استفاده از روش‌های نقشه‌برداری شناختی پنج سناریو در نظر گرفته شده، پیش‌بینی‌های آتی از نظر مدیریت زنجیره تأمین تعیین شد.

آسلام و همکاران، (۲۰۲۱)، با بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بلاک چین در شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین: مطالعه‌ای بر اساس صنعت نفت، دریافتند که مقدار همبستگی ۰,۴۳۳ است که نشان می‌دهد شیوه‌های SCM و عملکرد عملیاتی همبستگی معنی‌داری دارند. نتایج نشان می‌دهد که شیوه‌های زنجیره تأمین با مقدار ضریب ۰,۵۷۳ و $p < 0.05$ تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد عملیاتی دارند.

هونگ و هالس^{۱۹}، (۲۰۲۱)، به بررسی عملکرد بلاک چین در مدیریت زنجیره تأمین: کاربرد در شرکت‌های یکپارچه‌سازی بلاک چین پرداختند. در این تحقیق با مرور ادبیات برای یافتن عوامل مرتبط، تحلیل عاملی برای اعتبارسنجی عوامل و نظریه DEMATEL برای یافتن روابط علت و معلولی بین معیارهای عملکرد، یک مدل ارزیابی عملکرد جامع یکپارچه شامل ۴ معیار و ۲۵ زیر معیار دریافتند. بر اساس یافته‌های ارائه شده، عملکردهای عمده زیر را می‌توان به شرح زیر اولویت بندی کرد: (۱) رضایت مشتری، (۲) بهبود نگرش مشتری نسبت به فرآیندها/محصولات سبز، (۳) اعتماد مشتری و (۴)

16. Alazab

17. Cognitive maps (CM)

18. hesitant fuzzy cognitive map (HFCM)

19. Hong, L., & Hales

ارتباط با مشتری. رضایت مشتری به عنوان مهم ترین عامل توانمند شناخته شد که نشان می دهد این بعد ضروری ترین بعد است. در رتبه بندی، بهبود نگرش مشتری نسبت به تولید/فرایندهای سبز بالاترین رتبه را دارد و پس از آن اعتماد مشتری قرار دارد. کوپروز^{۲۰} و همکاران، (۲۰۲۱)، به بررسی مقاله ای با هدف بررسی رفتار پذیرش فناوری بلاک چین (BCT) و موانع احتمالی در زمینه عملیات برزیل و مدیریت زنجیره تأمین پرداختند. مدل پیشنهادی تحقیق با متخصصان زنجیره تأمین و با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) تأیید گردید. یافته ها نشان داد که شرایط تسهیل کننده، اعتماد، نفوذ اجتماعی و امید به تلاش، حیاتی ترین سازه هایی هستند که مستقیماً بر پذیرش فناوری بلاک چین تأثیر می گذارند.

الازاب و همکاران، (۲۰۲۱)، در مقاله ای با عنوان، «فناوری بلاک چین در مدیریت زنجیره تأمین: مطالعه تجربی عوامل مؤثر بر پذیرش / پذیرش کاربر» با استفاده از داده های یک نظرسنجی بین بخشی از ۴۴۹ صنعت، عواملی که مانع یا تسهیل پذیرش بلاک چین در زنجیره تأمین می شود بررسی نمودند. با استفاده از مدل سازی معادلات ساختاری (PLS-SEM)، نشان داده شد که موفقیت سیستم اطلاعات، تناسب کار با فناوری و نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از مدل های فناوری به طور مثبت بر عوامل کلیدی مؤثر بر تمایل کارکنان زنجیره تأمین برای پذیرش بلاک چین تأثیر می گذارد. نتایج نشان داد که نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از عامل تأثیر اجتماعی فناوری تأثیر معنی داری بر قصد پذیرش بلاک چین ندارد، در حالی که اعتماد بین سازمانی تأثیر معناداری بر رابطه بین نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از بعد فناوری دارد.

یاودا^{۲۱} و همکاران، (۲۰۲۰)، نقش مهم برخی از علیت هایی را نشان می دهند که به ادغام بلاکچین با زنجیره تأمین و در نهایت، دستیابی به پایداری منجر می شود. ایمنی و متمرکز نبودن داده ها، قابلیت دسترسی، قوانین و سیاست ها، اسناد و مدارک، مدیریت داده ها و کیفیت، مواردی است که بلاکچین به توسعه استراتژی کمک می کند.

بهنگه و همکاران، (۲۰۲۰)، به این نتیجه رسیدند که بلاکچین، فناوری مفیدی است؛ زیرا به اشتراک گذاری داده های بیشتر میان اعضای زنجیره تأمین منجر می شود. با این حال، شرایط مرزی باید پیش از استفاده از فناوری بلاکچین برآورده شود. این یافته ها نشان می دهد زنجیره تأمین پیش از استفاده از بلاکچین باید سازمان دهی شود.

کولاک^{۲۲} و همکاران، (۲۰۲۰)، یک مدل ارزیابی چند معیاره بر اساس مجموعه های فازی برای فناوری بلاک چین در مدیریت زنجیره تأمین ارائه نمودند. در این مقاله، تناسب فناوری بلاک چین در مدیریت زنجیره تأمین با توجه به بخش های مختلف با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره^{۲۳} بر اساس مجموعه های فازی ارزیابی شده است. روش تصمیم گیری چند معیاره پیشنهادی شامل روش دلفی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی^{۲۴} و تکنیک فازی مردد برای اولویت سفارش با شباهت به راه حل ایدئال است. وزن معیارهای اصلی و فرعی از طریق روش HF-AHP به دست آمده و در نهایت بخش های جایگزین بر اساس نتایج روش HF-TOPSIS رتبه بندی شده اند. یافته ها نشان داد که شرایط تسهیل کننده، آمادگی فناوری و

20. Queiroz

21. Yavdav

22. Çolak

23. multi criteria decision making (MCDM)

24. hesitant fuzzy Analytic Hierarchy Process (HF-AHP)

تمایل به فناوری تأثیر مثبتی بر قصد استفاده از بلاکچین برای مدیریت زنجیره تأمین دارند و پشتیبانی نظارتی تأثیر شرایط تسهیل کننده را تعدیل می کند.

لیونگ^{۲۵} و همکاران، (۲۰۲۰)، پذیرش بلاک چین در عملیات و مدیریت زنجیره تأمین در میان شرکت های کوچک و متوسط مالزی بررسی نمودند. در این تحقیق، داده های تجربی از ۱۹۴ شرکت کوچک و متوسط با استفاده از یک رویکرد غیرخطی PLS-ANN بررسی و رتبه بندی شدند. فشار رقابتی، پیچیدگی، هزینه و نسبی تأثیرات قابل توجهی بر قصد رفتاری دارد. پویایی بازار، حمایت نظارتی و حمایت مدیریت ارشد پیش بینی کننده های ناچیز بودند. نتایج نشان داد، شرکت های کوچک و متوسط اغلب فاقد منابع برای سرمایه گذاری های فن آوری هستند، اما برای ساده سازی فرآیندهای کسب و کار برای بهینه سازی بازده با الزامات مشابهی مواجه هستند و بلاک چین به دلیل ویژگی های تغییرناپذیری، شفافیت و امنیت که پتانسیل ایجاد انقلابی در کسب و کارها را دارد، گزینه ای مناسب برای پایداری SMEها است.

یانگ، (۲۰۱۹)، مقاله ای با عنوان، «دیجیتالی کردن حمل و نقل دریایی: کاربردهای فن آوری بلاک چین محور، پیشرفت های آتی و قصد استفاده» ارائه نمود. این مطالعه مدل پذیرش تکنولوژی را برای شناسایی سهولت استفاده و سودمندی بلاک چین منعکس نمود. نتایج نشان داد که ترخیص گمرکی و مدیریت، دیجیتالی کردن و تسهیل تشریفات اداری، استانداردسازی و توسعه پلت فرم به طور مثبت بر قصد استفاده تأثیر می گذارد. به طور خاص، در این مقاله، دیجیتالی سازی مبتنی بر بلاکچین حمل و نقل دریایی نیز به بهبود مسیرهای آینده در فن آوری بلاک چین اشاره شده است.

روش تحقیق

در این تحقیق به توصیف وضعیت هر یک از متغیرها در جامعه آماری مورد نظر می پردازیم. بنابراین می توان این تحقیق را در زمره تحقیقات توصیفی در نظر گرفت. از آنجایی که از ابزار پرسش نامه و به صورت میدانی برای سنجش متغیرهای استفاده می نمایم می توان تحقیق را پیمایشی دانست و از طرفی به علت قابلیت کاربرد نتایج این تحقیق می تواند در گروه تحقیقات کاربردی قرار گیرد. ابزار جمع آوری اطلاعات در تحقیق حاضر پرسشنامه می باشد. در این پژوهش از پرسشنامه سلسله مراتبی استفاده شده است. در این پرسشنامه مقایسات به صورت زوجی صورت می گیرد. در این پژوهش خبرگان و صاحب نظران در حوزه فناوری بلاکچین و مدیریت لجستیک دریایی و همچنین اساتید دانشگاه به عنوان خبرگان که از نظر سن، تحصیلات، رتبه اجتماعی در سطح قابل قبولی قرار دارند، برای جامعه مورد مطالعه استفاده می شود که تعداد آنها ۳۰ نفر می باشند. حجم نمونه در این تحقیق برابر ۳۰ نفر در نظر گرفته شده است که با توجه به جامعه آماری از روش نمونه گیری سرشماری استفاده خواهد شد، یعنی تعداد جامعه آماری و نمونه آماری یکی می باشد.

در این تحقیق ابتدا به منظور بررسی و شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین در مدیریت لجستیک دریایی و بندری در منطقه آزاد اروند از پیشینه کاوی مقالات و روش فازی استفاده شده است. سپس برای تعیین اولویت ها از تحلیل سلسله مراتبی استفاده می شود و بعد از تعیین این اوزان از طریق روش AHP و با کمک نرم افزار team expert choice 11 گزینه های مطرح شده در مدل سلسله مراتبی اولویت بندی گردید.

به کارگیری روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی مستلزم چهار قدم عمده مدل سازی، قضاوت ترجیحی (مقیاسات زوجی)، محاسبات وزن های نسبی و ادغام وزن های نسبی می باشد (ساعتی^{۲۶}، ۲۰۱۶).

ساعتی در سال ۱۹۹۶ روش گسترش یافته ای تحت عنوان فرآیند تحلیل شبکه ای (AHP) را ارائه نمود. برای حل مسائل به روش AHP شبکه ای ترسیم می شود که گره های موجود در این شبکه معادل هدف، معیارها و گزینه ها مطابق نیاز ماست و بردارهای جهت دار که این گره ها را به هم وصل می کنند نیز معادل با جهت و وجود اثر گره ها بر یکدیگر است در روش AHP، وزن معیارها و مطلوبیت گزینه ها، به طور مستقیم از طریق دریافت قضاوت های افراد و با استفاده از مقایسه های زوجی به دست می آید. یکی از راه های انجام محاسبات در روش AHP این است که وزن های به دست آمده از انجام مقایسه های زوجی در ماتریسی به نام سوپرماتریس قرار گیرند. سوپرماتریس، ماتریسی از روابط بین اجزای شبکه است که از بردارهای ویژه این روابط به دست می آید. سوپرماتریس را می توان به بلوک های گوناگونی تقسیم بندی کرد؛ که هر بلوک نشان دهنده وزن به دست آمده از مقایسه زوجی سطرها (به عنوان مثال شاخص ها) با توجه به ستون ها (مثلاً گزینه ها یا شاخص ها) است (اسدآبادی^{۲۷} و همکاران، ۲۰۱۹).

پس از تشکیل سوپرماتریس اولیه که سوپرماتریس ناموزون نام دارد، در صورت نیاز ستون های این ماتریس نرمال شده و سوپرماتریس وزن دهی شده یا نرمال به دست می آید. ساعتی با استفاده از ماتریس های احتمالی و زنجیره های مارکف اثبات می کند که وزن نهایی عناصر از رابطه زیر به دست می آید.

$$W = \lim_{k \rightarrow \infty} W^{2k+1} \quad \text{رابطه ۱}$$

که در این رابطه k عدد فرد است. از حل رابطه بالا ماتریس نهایی یا ماتریس محدود شده به دست می آید. این ماتریس، ماتریسی است که تمامی اعداد هر سطر آن با هم برابر و برابر وزن معیار آمده در همان سطر است.

یافته ها

این مطالعه بر اساس دیدگاه ۳۰ نفر از خبرگان حوزه فناوری بلاکچین و مدیریت لجستیک دریایی انجام شده است. ۱۵ نفر از میان خبرگان نظری (اساتید دانشگاهی) و ۱۵ نفر نیز از میان خبرگان تجربی (مدیران صنایع دریایی) انتخاب شدند. مشخصات دموگرافیک خبرگان به شرح جدول ۱ می باشد.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک خبرگان

درصد	فراوانی	ویژگی های دموگرافیک	
٪۶۳	۱۹	مرد	جنسیت
٪۳۷	۱۱	زن	
٪۲۰	۶	کمتر از ۴۰ سال	سن
٪۴۶	۱۴	۴۰ تا ۵۰ سال	
٪۳۴	۱۰	بیش از ۵۰ سال	
٪۶۰	۱۸	کارشناسی ارشد	تحصیلات
٪۴۰	۱۲	دکتری	
٪۴۰	۱۲	۱۰ تا ۱۵ سال	سابقه کاری
٪۶۰	۱۸	بالای ۱۵ سال	
٪۱۰۰	۳۰	مجموع	

برای شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین در مدیریت لجستیک دریایی و بندری در منطقه آزاد اروند از روایی محتوایی (CVR) استفاده شده است. این شاخص توسط لاوشه ارائه شده است. جهت محاسبه این شاخص از نظرات کارشناسان متخصص در زمینه محتوای آزمون مورد نظر استفاده می شود و با توضیح اهداف آزمون برای آن ها و ارائه تعاریف عملیاتی مربوط به محتوای سؤالات به آن ها، از آن ها خواسته می شود تا هریک از سؤالات را بر اساس طیف سه بخشی لیکرت «گویه ضروری است»، «گویه مفید است ولی ضروری نیست» و «گویه ضرورتی ندارد» طبقه بندی کنند. سپس بر اساس فرمول زیر، نسبت روایی محتوایی محاسبه می شود:

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2} \quad \text{رابطه ۲}$$

در این فرمول داریم:

N: تعداد کل متخصصین

Ne: تعداد متخصصینی که گزینه ضروری را انتخاب کرده اند.

نتایج روایی محتوایی شاخص ها با استفاده از فرمول لاوشه در جدول ۲ ارائه شده است. در این مطالعه جهت اطمینان از درستی شاخص های انتخاب شده از دیدگاه ۳۰ نفر از خبرگان استفاده شده است بنابراین حداقل مقدار CVR قابل قبول ۰/۳۳ می باشد.

جدول ۲. عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین

نتیجه	CVR	Ne	عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین
پذیرش	۰,۷۳	۲۶	یادگیری ساده
پذیرش	۰,۹۳	۲۹	قابل کنترل بودن
پذیرش	۰,۸۷	۲۸	روشن و قابل فهم بودن
پذیرش	۰,۹۳	۲۹	انعطاف پذیری و سازگاری بالا
پذیرش	۰,۴۰	۲۱	تسهیم اطلاعات در زمان وقوع

پذیرش	۰,۷۳	۲۶	امنیت سایبری
پذیرش	۱,۰۰	۳۰	شفافیت
پذیرش	۰,۶۰	۲۴	قابلیت اعتبار و اطمینان
پذیرش	۰,۸۰	۲۷	قابلیت ردیابی
پذیرش	۰,۹۳	۲۹	کارایی و اثربخشی بالا
پذیرش	۰,۶۷	۲۵	ریسک عملکردی پایین
پذیرش	۰,۹۳	۲۹	ریسک مالی پایین
پذیرش	۰,۷۳	۲۶	ریسک روانی پایین
پذیرش	۰,۸۰	۲۷	ریسک حریم شخصی پایین
پذیرش	۰,۷۳	۲۶	انطباق دستاوردها با انتظارات
پذیرش	۰,۴۰	۲۱	انطباق با نیازهای روز
پذیرش	۰,۵۳	۲۳	برتری نسبی پیامدها به سایر روش‌ها
پذیرش	۱,۰۰	۳۰	کیفیت مطلوب و برتر پیامدها
پذیرش	۰,۹۳	۲۹	تناسب قیمت با ارزش واقعی نتایج
پذیرش	۰,۶۰	۲۴	مناسب بودن قیمت با بودجه
پذیرش	۰,۶۷	۲۵	صرفه‌جویی نسبت به مقیاس
پذیرش	۱,۰۰	۳۰	مناسب بودن قیمت در برابر روش‌های مشابه

از آنجاکه مقدار شاخص CVR برای همه شاخص‌ها از ۰/۳۳ بزرگ‌تر به دست آمده است بنابراین تمامی شاخص‌ها برای رتبه‌بندی نهایی استفاده خواهند شد.

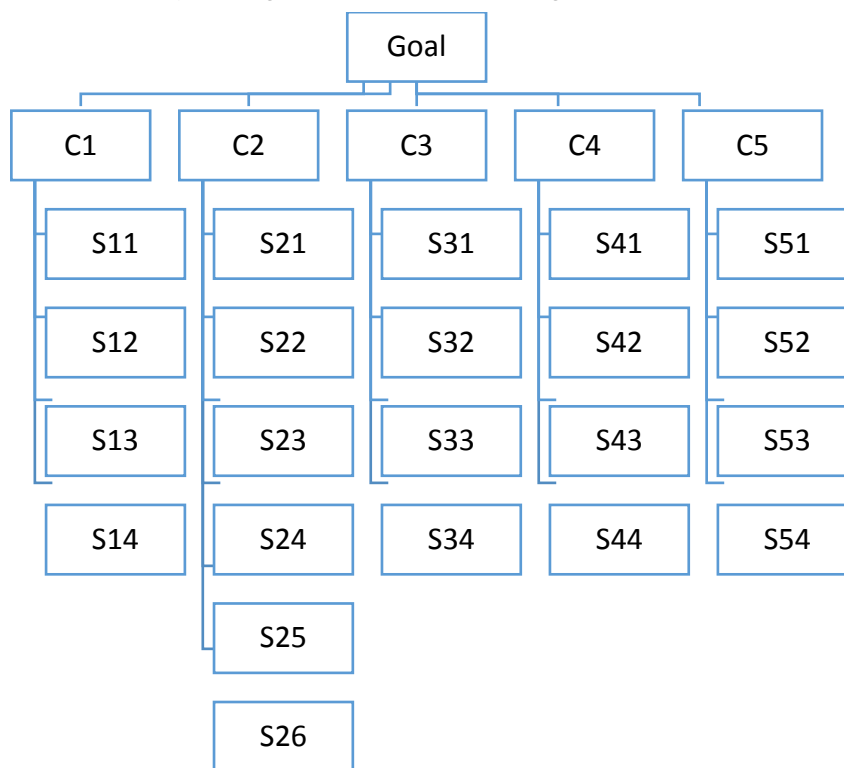
در این پژوهش برای تعیین وزن گزینه‌ها و شاخص‌های مدل از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شده است. بدین منظور مجموعه شاخص‌های شناسایی شده در قالب ۵ عامل اصلی دسته‌بندی شده‌اند که عبارت‌اند از: سهولت استفاده، سودمندی ادراک شده، ریسک ادراک شده، کیفیت ادراک شده، قیمت ادراک شده. عامل‌های اصلی با نماد G_i و زیرمعیارهای تحقیق با نماد S_{ij} در جدول ۳ نام‌گذاری شده‌اند تا در جریان تحقیق به سادگی قابل ردیابی و مطالعه باشد. الگوی سلسله‌مراتبی مدل با استفاده از تکنیک AHP در شکل ۱ ترسیم شده است.

جدول ۳. عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین

نماد	عوامل اصلی	عوامل فرعی	نماد
S11	سهولت استفاده	یادگیری ساده	C1
S12		قابل کنترل بودن	
S13		قابلیت ردیابی	
S14		انعطاف‌پذیری و سازگاری بالا	
S21	سودمندی ادراک شده	تسهیم اطلاعات در زمان وقوع	C2
S22		امنیت سایبری	
S23		شفافیت	
S24		قابلیت اعتبار و اطمینان	

نماد	عوامل اصلی	عوامل فرعی	نماد
S25		روشن و قابل فهم بودن	
S26		کارایی و اثربخشی بالا	
S31	ریسک ادراک شده	ریسک عملکردی پایین	C3
S32		ریسک مالی پایین	
S33		ریسک روانی پایین	
S34		ریسک حریم شخصی پایین	
S41	کیفیت ادراک شده	انطباق دستاوردها با انتظارات	C4
S42		انطباق با نیازهای روز	
S43		برتری نسبی پیامدها به سایر روش‌ها	
S44		کیفیت مطلوب و برتر پیامدها	
S51	قیمت ادراک شده	تناسب قیمت با ارزش واقعی نتایج	C5
S52		مناسب بودن قیمت با بودجه	
S53		صرفه جویی نسبت به مقیاس	
S54		مناسب بودن قیمت در برابر روش‌های مشابه	

شکل ۱. نمایش سلسله‌مراتبی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین



مقایسه زوجی بسیار ساده است و تمامی عناصر هر خوشه باید به صورت دوه‌دو مقایسه شوند. با استفاده از میانگین هندسی دیدگاه خبرگان تجمیع گردیده است. ماتریس مقایسه زوجی عامل‌های اصلی پذیرش فناوری بلاکچین حاصل از تجمیع دیدگاه خبرگان در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. ماتریس مقایسه زوجی عامل‌های اصلی مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین

C5	C4	C3	C2	C1	
۲,۵۰۲	۰,۶۷۹	۰,۹۸۹	۰,۷۳۴	۱	C1
۱,۲۵۰	۰,۹۱۵	۱,۸۲۴	۱	۱,۳۶۲	C2
۰,۷۸۳	۰,۹۴۳	۱	۰,۵۴۸	۱,۰۱۱	C3
۰,۸۷۱	۱	۱,۰۶۱	۱,۰۹۳	۱,۴۷۴	C4
۱	۱,۱۴۸	۱,۲۷۷	۰,۸۰۰	۰,۴۰۰	C5

گام بعدی محاسبه میانگین هندسی هر سطر برای تعیین وزن معیارها است:

$$\pi_1 = \sqrt[5]{1 \times 0.734 \times 0.989 \times 0.679 \times 2.502} = 1.043$$

به همین ترتیب میانگین هندسی سایر سطرها محاسبه شده و سپس مجموع میانگین هندسی تمامی سطرها محاسبه می‌شود. با تقسیم میانگین هندسی هر سطر بر مجموع میانگین هندسی سطرها مقدار وزن نرمال بدست می‌آید که به آن بردار ویژه نیز گفته می‌شود. خلاصه نتایج در جدول ۵ آمده است:

جدول ۵. بردار ویژه عامل‌های اصلی مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین

بردار ویژه	میانگین هندسی	C5	C4	C3	C2	C1	
۰,۲۰۶	۱,۰۴۳	۲,۵۰۲	۰,۶۷۹	۰,۹۸۹	۰,۷۳۴	۱	C1
۰,۲۴۴	۱,۲۳۲	۱,۲۵۰	۰,۹۱۵	۱,۸۲۴	۱	۱,۳۶۲	C2
۰,۱۶۵	۰,۸۳۶	۰,۷۸۳	۰,۹۴۳	۱	۰,۵۴۸	۱,۰۱۱	C3
۰,۲۱۴	۱,۰۸۳	۰,۸۷۱	۱	۱,۰۶۱	۱,۰۹۳	۱,۴۷۴	C4
۰,۱۷۰	۰,۸۵۹	۱	۱,۱۴۸	۱,۲۷۷	۰,۸۰۰	۰,۴۰۰	C5

بر اساس بردارهای ویژه به‌دست آمده:

معیار سودمندی ادراک شده با وزن ۰/۲۴۴ در رتبه ۱، معیار کیفیت ادراک شده با وزن ۰/۲۱۴ در رتبه ۲، معیار سهولت استفاده با وزن ۰/۲۰۶ در رتبه ۳، معیار قیمت ادراک شده با وزن ۰/۱۷۰ در رتبه ۴ و معیار ریسک ادراک شده با وزن ۰/۱۶۵ در رتبه ۵ قرار گرفته است.

شکل ۲. اولویت عامل‌های اصلی مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین

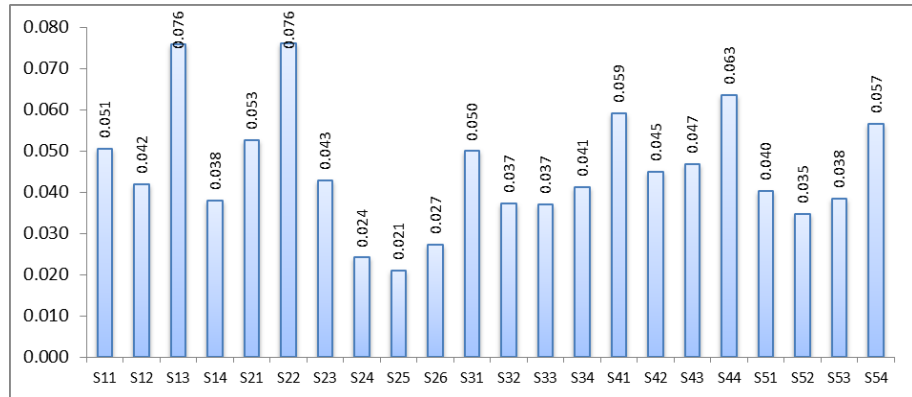
Overall Inconsistency = 0.049



نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده ۰/۰۴۹ به‌دست آمده است که کوچک‌تر از ۰/۱ می‌باشد و بنابراین می‌توان به

مقایسه‌های انجام شده اعتماد کرد. در گام دوم از تکنیک AHP مجموعه زیرمعیارهای مربوط به هر معیار به صورت زوجی در خوشه مربوط به خود مقایسه و تعیین اولویت شده است. خلاصه نتایج مقایسه زوجی زیرمعیارهای پژوهش در شکل ۳ درج شده است.

شکل ۳. اولویت نهایی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین



براین اساس وزن عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین با فرایند تحلیل سلسه‌مراتبی مشخص شد که در آن:

- امنیت سایبری (S22) با وزن ۰/۰۷۶ در اولویت ۱ قرار دارد.
- قابلیت ردیابی (S13) با وزن ۰/۰۷۶ در اولویت ۲ قرار دارد.
- کیفیت مطلوب و برتر پیامدها (S44) با وزن ۰/۰۶۳ در اولویت ۳ قرار دارد.
- انطباق دستاوردها با انتظارات (S41) با وزن ۰/۰۵۹ در اولویت ۴ قرار دارد.
- مناسب بودن قیمت در برابر روش‌های مشابه (S54) با وزن ۰/۰۵۷ در اولویت ۵ قرار دارد.
- تسهیم اطلاعات در زمان وقوع (S21) با وزن ۰/۰۵۳ در اولویت ۶ قرار دارد.
- یادگیری ساده (S11) با وزن ۰/۰۵۱ در اولویت ۷ قرار دارد.
- ریسک عملکردی پایین (S31) با وزن ۰/۰۵ در اولویت ۸ قرار دارد.
- برتری نسبی پیامدها به سایر روش‌ها (S43) با وزن ۰/۰۴۷ در اولویت ۹ قرار دارد.
- انطباق با نیازهای روز (S42) با وزن ۰/۰۴۵ در اولویت ۱۰ قرار دارد.
- شفافیت (S23) با وزن ۰/۰۴۳ در اولویت ۱۱ قرار دارد.
- قابل کنترل بودن (S12) با وزن ۰/۰۴۲ در اولویت ۱۲ قرار دارد.
- ریسک حریم شخصی پایین (S34) با وزن ۰/۰۴۱ در اولویت ۱۳ قرار دارد.
- تناسب قیمت با ارزش واقعی نتایج (S51) با وزن ۰/۰۴ در اولویت ۱۴ قرار دارد.
- صرفه‌جویی نسبت به مقیاس (S53) با وزن ۰/۰۳۸ در اولویت ۱۵ قرار دارد.
- انعطاف‌پذیری و سازگاری بالا (S14) با وزن ۰/۰۳۸ در اولویت ۱۶ قرار دارد.
- ریسک مالی پایین (S32) با وزن ۰/۰۳۷ در اولویت ۱۷ قرار دارد.

- ریسک روانی پایین (S33) با وزن ۰/۰۳۷ در اولویت ۱۸ قرار دارد.
- مناسب بودن قیمت با بودجه (S52) با وزن ۰/۰۳۵ در اولویت ۱۹ قرار دارد.
- کارایی و اثربخشی بالا (S26) با وزن ۰/۰۲۷ در اولویت ۲۰ قرار دارد.
- قابلیت اعتبار و اطمینان (S24) با وزن ۰/۰۲۴ در اولویت ۲۱ قرار دارد.
- روشن و قابل فهم بودن (S25) با وزن ۰/۰۲۱ در اولویت ۲۲ قرار دارد.

نتیجه گیری

پروژه‌های بلاکچین اغلب به عنوان راه‌حل‌هایی در زمینه حمل و نقل و زنجیره تأمین، در درجه اول برای کنترل بهتر بر جابجایی محموله و در طول زمان صرف شده برای حمل و نقل، بررسی می‌شوند. این موضوع به دلیل رسیدگی نادرست و ناقص اطلاعات در طول مسیر، یعنی عدم اطلاع‌رسانی در مورد ورود محموله، نوع، مبدأ و سایر اطلاعات نسبی برای گمرک و سایر طرف‌های دریافت‌کننده بندر یا ترمینال ایجاد می‌شود. تأخیرهای برنامه‌ریزی نشده به طور قابل توجهی بر حمل و نقل بیشتر و همچنین امنیت محموله‌ای که در معرض آسیب یا سرقت قرار می‌گیرد تأثیر می‌گذارد. این امر باعث ایجاد عدم اطمینان برای گیرنده و فرستنده می‌شود. فناوری بلاکچین دارای طیف گسترده‌ای از کاربرد است که امکان اتصال کارآمدتر زنجیره تأمین را فراهم می‌کند، تبادل و مشاهده داده‌های اثبات‌شده با مهر زمانی را فراهم می‌کند، هزینه‌های عملیاتی در لجستیک دریایی را با واسطه‌ها کاهش می‌دهد و امنیت را افزایش می‌دهد. نتایج تحقیق حاکی از آن است که با ورود بلاکچین و هوشمندی به مناطق آزاد، ورود ماینرها به مناطق آزاد تجاری-صنعتی و مناطق ویژه اقتصادی صرفاً با اخذ و ارائه مجوز ثبت سفارش و رعایت کامل مقررات باید انجام شود که در این خصوص دفتر واردات گمرک ایران بخشنامه لازم را در این خصوص صادر و به گمرکات کشور ابلاغ کرده است.

در راستای پاسخ به سؤال: «فناوری بلاکچین بر بهبود عملکرد منطقه آزاد اروند تأثیرگذار است؟» نتایج حاصل از تحقیق بیان نمود که از کاربردهای پذیرش فناوری بلاکچین در مدیریت لجستیک دریایی و بندری در منطقه آزاد اروند می‌توان به: ساخت یک مرکز مشترک نوآوری در بلاک چین، راه‌اندازی صندوق سرمایه‌گذاری صنعت بلاک چین، حمایت از ایجاد زیرساخت‌های بلاک چین، تحقیق و توسعه، تعیین مکانیسم نظارت بر بلاک چین، ایجاد خوشه صنعتی بلاک چین، ترویج اصلاحات زنجیره‌ای در پروژه‌های دولت الکترونیک در راستای تقویت و ترویج فناوری بلاک چین اشاره نمود.

از میان معیارهای استخراج‌شده، معیار سودمندی ادراک‌شده با وزن ۰/۲۴۴ در رتبه ۱، کیفیت ادراک‌شده با وزن ۰/۲۱۴ در رتبه ۲، سهولت استفاده با وزن ۰/۲۰۶ در رتبه ۳، قیمت ادراک‌شده با وزن ۰/۱۷۰ در رتبه ۴ و ریسک ادراک‌شده با وزن ۰/۱۶۵ در رتبه ۵ قرار گرفت. نتایج تحقیق حاضر با مطالعات کویروز و همکاران، (۲۰۱۹)، یانگ، (۲۰۱۹)، لیونگ و همکاران، (۲۰۲۰)، ونگ^{۲۸} و همکاران، (۲۰۲۰)، تسیولین^{۲۹} و همکاران، (۲۰۲۱)، پو^{۳۰} و همکاران، (۲۰۲۱)، چاچوروفسکی

و همکاران، (۲۰۱۹)، پرونجا^{۳۱} و همکاران، (۲۰۲۰)، آسلام و همکاران، (۲۰۲۱)، هم‌راستا می‌باشند. همچنین نتایج تحقیق حاضر با مطالعات، بوداک و همکاران، (۲۰۲۱)، هونگ و هالس، (۲۰۲۱)، کوپروز و همکاران، (۲۰۲۱)، هم‌خوانی ندارد. این علت عدم همخوانی شرایط تکنولوژیک متفاوت موارد مطالعه می‌باشد. نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام‌شده ۰/۰۴۹ به‌دست آمده است که کوچک‌تر از ۰/۱ می‌باشد و بنابراین می‌توان به مقایسه‌های انجام‌شده اعتماد کرد. اولویت نهایی شاخص‌ها با تکنیک AHP به‌صورت (بالا‌ترین و پایین‌ترین) زیر می‌باشد:

- امنیت سایبری با وزن ۰/۰۷۶ در بالاترین رتبه اول قرار دارد.
 - قابلیت ردیابی با وزن ۰/۰۷۶ در رتبه دوم قرار دارد.
 - کیفیت مطلوب و برتر پیامدها با وزن ۰/۰۶۳ در اولویت سوم قرار دارد.
 - روشن و قابل فهم بودن با وزن ۰/۰۲۱ در پایین‌ترین رتبه قرار دارد.
- بنابراین معیار امنیت سایبری از بیشترین اهمیت در میان تمامی شاخص‌های موجود برخوردار است. معیار قابلیت ردیابی از اولویت دوم برخوردار می‌باشد. معیار روشن و قابل فهم بودن در رتبه آخر اهمیت قرار دارد.

۱- قربانی، سپهر و یوسفی، همایون. (۱۳۹۹). بررسی مدل مناسب بندر خشک برای بندر خرمشهر، دومین کنفرانس ملی صنعت، تجارت و علوم دریایی، خرمشهر، <https://civilica.com/doc/1140295>

References

- 2- Alazab, M., Alhyari, S., Awajan, A. & Abdallah, A. B. (2021). Blockchain technology in supply chain management: an empirical study of the factors affecting user adoption/acceptance. *Cluster Computing*, 24, 83-101.
- 3- Asadabadi, M. R., Chang, E. & Saberi, M. (2019). Are MCDM methods useful? A critical review of analytic hierarchy process (AHP) and analytic network process (ANP). *Cogent Engineering*, 6(1), 1623153.
- 4- Aslam, J., Saleem, A., Khan, N. T. & Kim, Y. B. (2021). Factors influencing blockchain adoption in supply chain management practices: A study based on the oil industry. *Journal of Innovation & Knowledge*, 6(2), 124-134.
- 5- Barua, S. (2020). COVID-19 pandemic and world trade: Some analytical notes. Available at SSRN 3577627.
- 6- Behnke, K. & Janssen, M. F. W. H. A. (2020). Boundary conditions for traceability in food supply chains using blockchain technology. *International Journal of Information Management*, 52, 101969.
- 7- Budak, A. & Coban, V. (2021). Evaluation of the impact of blockchain technology on supply chain using cognitive maps. *Expert Systems with Applications*, 184, 115455.
- 8- Çolak, M., Kaya, I., Özkan, B., Budak, A. & Kardeş, A. (2020). A multi-criteria evaluation model based on hesitant fuzzy sets for blockchain technology in supply chain management. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 38(1), 935-946.
- 9- Czachorowski, K., Solesvik, M. & Kondratenko, Y. (2019). The application of blockchain technology in the maritime industry. In *Green IT Engineering: Social, Business and Industrial Applications* (pp. 561-577). Springer, Cham.
- 10- Dobrovnik, M., Herold, D. M., Fürst, E. & Kummer, S. (2018). Blockchain for and in Logistics: What to Adopt and Where to Start. *Logistics*, 2(3), 18.
- 11- Hackius, N. & Petersen, M. (2017). Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?. In *Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, Vol. 23 (pp. 3-18). Berlin: epubli GmbH.
- 12- Moosavi, J., Naeni, L. M., Fathollahi-Fard, A. M. & Fiore, U. (2021). Blockchain in supply chain management: a review, bibliometric, and network analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-15.
- 13- Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S. & Treiblmaier, H. (2021). Blockchain Technologies in Logistics and Supply Chain Management: A Bibliometric Review. *Logistics*, 5(4), 72.
- 14- Saaty, T. L. (2016). The analytic hierarchy and analytic network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-making. In *Multiple criteria decision analysis* (pp. 363-419). Springer, New York, NY.
- 15- Wang, J. & Liu, J. (2019). Carrier alliance incentive analysis and coordination in a maritime transport chain based on service competition. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 128, 333-355.
- 16- Wang, J., Liu, J., Wang, F. & Yue, X. (2021). Blockchain technology for port logistics capability: Exclusive or sharing. *Transportation Research Part B: Methodological*, 149, 347-392.
- 17- Yang, C. S. (2019). Maritime shipping digitalization: Blockchain-based technology applications, future improvements, and intention to use. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 131, 108-117.

- 18- Yadav, S. & Singh, S. P. (2020). Blockchain critical success factors for sustainable supply chain. *Resources, Conservation and Recycling*, 152, 104505.
- 19- Zhang, Q., Wang, W., Peng, Y., Zhang, J. & Guo, Z. (2018). A game-theoretical model of port competition on intermodal network and pricing strategy. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 114, 19-39.
- 20- Ziegler, Y. & Uli, V. (2021). Supply chain management and blockchain: bridging the antecedents of the technology with the status quo of use case applications. *International Journal of Value Chain Management*, 12(3), 267-284.
- 21- Leong, L. Wong, L. W., Y., Hew, J. J., Tan, G. W. H. & Ooi, K. B. (2020). Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *International Journal of Information Management*, 52, 101997.
- 22- Pu, S. & Lam, J. S. L. (2021). Blockchain adoptions in the maritime industry: a conceptual framework. *Maritime Policy & Management*, 48(6), 777-794.
- 23- Peronja, I., Lenac, K. & Glavinović, R. (2020). Blockchain technology in maritime industry. *Pomorstvo*, 34(1), 178-184.
- 24- Hong, L. & Hales, D. N. (2021). Blockchain performance in supply chain management: application in blockchain integration companies. *Industrial Management & Data Systems*.
- 25- Queiroz, M. M., Telles, R. & Bonilla, S. H. (2019). Blockchain and supply chain management integration: a systematic review of the literature. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- 26- Queiroz, M. M., Fosso Wamba, S., De Bourmont, M. & Telles, R. (2021). Blockchain adoption in operations and supply chain management: empirical evidence from an emerging economy. *International Journal of Production Research*, 59(20), 6087-6103.
- 27- Yavdav, S. & Singh, S. P. (2020). Blockchain critical success factors for sustainable supply chain. *Resources, Conservation and Recycling*, 152, 104505.

استناد به این مقاله: قربانی، سپهر، رضایی، حامد، یوسفی، همایون. (۱۴۰۲). بررسی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین در بندر خرمشهر، فصلنامه خدمات دریایی و بندری، ۱(۱)، ۱۷۹-۲۰۶.



Marine and Port Servicesch Journalis licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.

