

Blockchain: Transforming Insurance and Maritime Law in Iran; An Analysis of the Future Opportunities and Challenges

Reza Rajabalian

PhD Student in Private Law, Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

Abdolali Mohammadi

Assistant Professor, Department of Private Law, Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran (Corresponding Author). Email: abdmohammadi1348@gmail.com

Meysam Eslami

Assistant Professor, Department of International Trade Law, Varamin Branch, Islamic Azad University, Varamin, Iran

DOI: 10.71488/cyberlaw.2025.1128315

Keywords:

Blockchain Technology, E-Commerce in Iran, Maritime Insurance Law, Maritime Transportation Law, Policy-Making

Abstract

This research examines blockchain technology and its role in Iran's insurance and maritime transport sectors. The primary objective of this study is to explore the feasibility of aligning Iran's regulations with this technology and to create the necessary legal framework for policymaking to facilitate the adoption and implementation of this technology. This research employs a descriptive-analytical method, collecting data from library sources and examining practical blockchain case studies to analyze the regulations related to this technology. The research findings indicate that blockchain, with its decentralized, transparent, and secure characteristics, can significantly improve Iran's insurance and maritime transport processes, preventing fraud and optimizing information management. Blockchain can enhance the collection, organization, and analysis of data. This technology requires special attention to legal and regulatory considerations. By analyzing the regulations and proposing new perspectives, the study aims to provide a suitable legal framework for blockchain's successful adoption and implementation. The results reflect that the current laws in Iran are consistent with blockchain and suggest the changes or improvements needed for appropriate policymaking and legislation. The localization of blockchain faces challenges such as slow adoption, the need for stakeholder collaboration, governance issues, standardization, and dependence on oracles. To overcome these challenges, the development of regulations, international coordination, and the education of legal professionals are crucial. This research seeks to provide a legal and operational framework for adopting and implementing blockchain in the insurance and maritime transport industries.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license:
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

بلاک چین: تحول آفرین در حقوق بیمه و حمل و نقل دریایی ایران؛ تحلیل فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌رو

رضا رجبعلیان

دانشجوی دکتری تخصصی رشته حقوق خصوصی، واحد ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران

عبدالعلی محمدی

استادیار، گروه حقوق خصوصی، واحد ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران (نویسنده مسئول)

پست الکترونیک: abdmohammadi1348@gmail.com

میثم اسلامی

استادیار، گروه حقوق تجارت بین الملل، واحد ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳ آبان ۱۴۰۳

تاریخ دریافت: ۱۵ مرداد ۱۴۰۳

چکیده

این پژوهش به بررسی فناوری بلاک چین و نقش آن در حقوق بیمه و حمل و نقل دریایی ایران می پردازد. هدف اصلی این پژوهش، امکان پذیری همسوسازی مقررات ایران با این فناوری و فراهم سازی زمینه های قانونی برای سیاست گذاری جهت پذیرش و اجرای این فناوری است. این پژوهش به روش توصیفی تحلیلی با گردآوری داده های کتابخانه ای و بررسی نمونه های عملی بلاک چین، به تحلیل و بررسی مقررات مرتبط با این فناوری پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می دهد که بلاک چین با ویژگی های غیرمتمرکز، شفاف و امن خود، می تواند بهبود قابل توجهی در فرآیندهای بیمه و حمل و نقل دریایی ایجاد کرده، از تقلب جلوگیری کند و مدیریت اطلاعات را بهینه سازد. بلاک چین به بهبود جمع آوری، سازماندهی و تحلیل داده ها کمک می کند. این فناوری نیازمند توجه ویژه به ملاحظات قانونی و نظارتی است. با تحلیل مقررات و ارائه دیدگاه های نو، تلاش شده تا چارچوب حقوقی مناسبی برای پذیرش و اجرای موفقیت آمیز بلاک چین ارائه شود. نتیجه پژوهش نشان می دهد قوانین فعلی ایران با بلاک چین مخالفتی ندارد و چه تغییرات یا بهبودهایی برای سیاست گذاری و قانون گذاری مناسب لازم است. بومی سازی بلاک چین با چالش هایی مانند کندی پذیرش، نیاز به همکاری ذی نفعان، مسائل حکمرانی، استاندارد سازی و وابستگی به اوراکل ها روبروست. برای غلبه بر این چالش ها، توسعه مقررات و هماهنگی های بین المللی و آموزش حقوق دانان ضروری است. این پژوهش به دنبال ارائه چارچوبی حقوقی و اجرایی برای پذیرش و پیاده سازی بلاک چین در صنعت بیمه و حمل و نقل دریایی است.

واژگان کلیدی: تجارت الکترونیکی ایران، حقوق بیمه دریایی، حقوق حمل و نقل دریایی، سیاست گذاری، فناوری بلاک چین

مقدمه

صنعت حمل و نقل دریایی نقش مهمی در تحولات اقتصاد جهانی ایفا می‌کند. (محمودی، کشاورزحداد، فقیه‌جویباری، ۱۳۸۴: ۸۸) با توجه به اینکه بیشتر تجارت جهان از طریق دریا انجام می‌شود، بهینه‌سازی این صنعت همواره مورد توجه صاحبان صنایع و سیاست‌گذاران قرار داشته است (محمودی اصل، مالکی، ۱۳۹۶: ۷۲). در این راستا، فناوری‌های نوظهور مانند بلاک‌چین می‌توانند نقشی اساسی در ارتقاء و بهبود صنعت دریانوردی ایفا کنند. بلاک‌چین به عنوان یک دفتر کل الکترونیکی عمل می‌کند که قابلیت عمومی یا خصوصی بودن را دارد. برخلاف پایگاه‌های داده معمولی که تنها اطلاعات را ذخیره می‌کنند، در بلاک‌چین هر تراکنش همراه با قوانین و مقررات مربوط به آن ثبت می‌شود (Nath, 2016: 821). این ویژگی به بخش‌هایی مانند مدیریت دارایی و بیمه امکان می‌دهد تا تراکنش‌ها را به صورت توزیع شده و غیرمتمرکز انجام دهند. به این صورت که هر تراکنش به صورت مستقل و بدون نیاز به یک مرجع مرکزی ثبت و تأیید می‌شود (Yang, 2019: 120). این امر نه تنها فرآیندهای کاری را بهبود می‌بخشد، بلکه اعتماد میان تمامی طرف‌های درگیر را نیز تقویت می‌کند، زیرا تمامی طرف‌ها به یک نسخه واحد و تغییرناپذیر از داده‌ها دسترسی دارند و می‌توانند صحت تراکنش‌ها را بررسی کنند. برای رقابتی ماندن در صنعت، باید فرصت‌ها و تهدیدهای بلاک‌چین درک شود (Akande, 2018: 9). در زمینه این پژوهش و در مقالات حقوقی فارسی، تحقیقی که این موضوع را بررسی نموده باشد ملاحظه نشد. با توجه به این خلاء، نویسنده تلاش نموده تا با درک صحیح موضوع و نیازشناسی آن، کوشش نماید فناوری بلاک‌چین را با مقررات داخلی ایران مطابقت دهد. این مقاله به بررسی تأثیرات بلاک‌چین بر حقوق بیمه و حمل و نقل دریایی ایران و تحلیل فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌رو در پیاده‌سازی آن می‌پردازد. این پژوهش به روش توصیفی تحلیلی انجام شده و به بررسی مقررات تجارت الکترونیک و انطباق آن با بلاک‌چین، با در نظر گرفتن بیمه و حمل و نقل دریایی پرداخته است. اطلاعات مورد نیاز به روش کتابخانه‌ای گردآوری و با استفاده از تحلیل کیفی مورد بررسی قرار گرفته است. سوالات اصلی این تحقیق عبارت‌اند از: چگونه فناوری بلاک‌چین می‌تواند به بهبود کارایی و شفافیت در صنعت بیمه و حمل و نقل دریایی کمک کند؟ چه فرصت‌ها و چالش‌هایی در پیاده‌سازی بلاک‌چین در این صنایع وجود دارد؟ چگونه می‌توان مقررات موجود را با فناوری بلاک‌چین تطبیق داد و چه اصلاحات قانونی لازم است؟ حمل و نقل دریایی با ویژگی‌های منحصر به فرد خود نقش بی‌بدیلی در توسعه تجارت جهانی دارد (تقی‌زاده، احمدی، ۱۳۹۴: ۴۴۴).

پذیرش فناوری بلاک‌چین در این صنعت می‌تواند به دیجیتالی‌سازی اسناد و مبادلات تجاری، افزایش کارایی، شفافیت و امنیت کمک کند (روحانی، نصیری لاریمی، مرادی، ۱۳۹۹: ۱۴۴). بلاک‌چین امکان ردیابی محموله‌ها و مدیریت اطلاعات قراردادهای فراهم می‌کند و از طریق ثبت دیجیتال اسناد و برنامه‌ها می‌تواند به کاهش تأخیر و افزایش امنیت کمک کند. امنیت فضای مجازی اهمیت بیشتری نسبت به امنیت در فضای واقعی دارد، زیرا علاوه بر حفاظت از ارزش‌ها و حریم خصوصی، شامل حفاظت از اسرار مادی و معنوی، اطلاعات حساس، پیشگیری از تخلفات و جرایم، و پیاده‌سازی قوانین و مقررات امنیتی است (نگهدار، پورقهرمانی، بیگی، ۱۴۰۲: ۴۵). در صنعت بیمه، بلاک‌چین دارای ظرفیت‌های زیادی است. استفاده از این فناوری می‌تواند فرآیندهای بیمه‌ای را بهبود بخشد و هزینه‌های رسیدگی به خسارت را کاهش دهد. سیستم‌های مبتنی بر بلاک‌چین شفاف و تغییرناپذیر هستند و می‌توانند کارایی عملیات بیمه را افزایش دهند (Gatteschi, 2018: 20).

اجرای فناوری بلاک‌چین در بیمه و صنعت دریایی نیازمند قانون‌گذاری مرتبط و تطبیق با مقررات و قوانین موجود است. قانون تجارت الکترونیک ایران مصوب ۱۳۸۲ دارای ظرفیت‌هایی برای تطبیق با بلاک‌چین است، اما نیازمند اصلاحات و تدوین مواد جدیدی است تا بتواند با این فناوری هماهنگ شود. هویت‌های دیجیتال، امضای الکترونیکی و قراردادهای هوشمند از جمله مفاهیمی هستند که نیازمند تنظیم مقررات مناسب هستند. این مقاله با هدف تحلیل فرصت‌ها و چالش‌های

پیش‌رو در پیاده‌سازی فناوری بلاک‌چین در حقوق بیمه و حمل‌ونقل دریایی ایران تدوین شده است. با تحلیل مقررات موجود و ارزیابی سازگاری آن‌ها با اصول بلاک‌چین، راهکارهای حقوقی و عملی برای بهبود استفاده از این فناوری در این صنایع ارائه خواهد شد. پذیرش و استفاده بهینه از فناوری می‌تواند منافع چشمگیری به همراه داشته و به بهبود کارایی و شفافیت در صنایع کمک کند. فناوری و دانش فنی شامل تمام فرآیندها، مکانیزم‌ها، تجهیزات و روش‌های عملیاتی در صنعت می‌شود. همچنین، دانش تجربی به دانشی اطلاق می‌شود که از تجارب گذشته شرکت به‌دست‌آمده است.

این دانش تجربی نقش مهمی در انتخاب فرآیند مناسب برای بین‌المللی‌سازی دارد. بنابراین، در این تحقیق، میزان تأثیر این دانش مورد ارزیابی قرار گرفته است. در برخی فرآیندهای بین‌المللی‌سازی مانند ورود به بازارهای جدید بین‌المللی، دانش تجربی به‌عنوان یک دارایی منحصربه‌فرد و مزیت رقابتی محسوب می‌شود (سلامی، صادقی، ۱۳۸۸: ۱۷۸). فناوری‌های تحول‌آفرین با تغییر مبانی رقابت موجب تحول اساسی در صنایع و بازارهای مختلف شده و می‌تواند آینده امیدوارکننده‌ای برای صنایع از جمله بیمه و دریانوردی باشد (قلاوند، کریمی، ۱۳۹۹: ۱۲۲). این مقاله به بررسی نحوه استفاده از قراردادهای هوشمند و تحلیل داده‌ها برای بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها در این صنایع می‌پردازد و در نهایت، به ارائه راهکارهایی برای بهره‌برداری از فرصت‌های بلاک‌چین و مواجهه با چالش‌های پیش‌رو در بیمه و حمل‌ونقل دریایی می‌پردازد.

۱. بلاک چین و تحول در صنعت حمل‌ونقل دریایی

هیچ تعریف واحدی از واژه بلاک چین وجود ندارد (Blemus, 2017:10) اما می‌توان آن را به‌عنوان یک دفتر کل دیجیتال توزیع‌شده، غیرمتمرکز و مقاوم در برابر تغییر توصیف نمود. تصور کنید شرکت حمل‌ونقل دریایی (گروه) دارای یک فایل بارنامه است که شامل تاریخچه معاملاتش (دفتر کل) می‌باشد. این فایل هم‌زمان میان تمام گره‌های شبکه به اشتراک گذاشته می‌شود (توزیع‌شدن). هیچ مرجع مرکزی برای کنترل شبکه وجود ندارد (غیرمتمرکز). هنگامی که معامله جدیدی مانند حمل کالا شروع می‌شود، گره مربوطه آن را به‌تمامی گره‌های دیگر ارسال می‌کند. هر گره صحت معامله را بررسی (اثبات کار) و اگر اکثریت با آن موافقت کنند، آن معامله به دفتر کل اضافه‌شده و همه گره‌ها دفتر کل خود را به‌روزرسانی می‌کنند.

رمزگذاری اقدامات از طریق فرآیند هش کردن انجام می‌شود که در آن، داده‌ها به یک رشته منحصر به فرد از حروف و اعداد تبدیل می‌شود. این فرآیند به‌گونه‌ای طراحی شده که حتی کوچک‌ترین تغییر در متن اصلی، باعث تغییر کامل هش می‌شود. این ویژگی تضمین می‌کند که بارنامه‌های دریایی ثبت‌شده در بلاک‌چین، به‌طور مؤثری در برابر جعل و دست‌کاری محافظت شوند. فناوری بلاک‌چین از زیرساخت کلید عمومی برای احراز هویت طرفین معامله استفاده می‌کند. هر شرکت حمل‌ونقل دریایی یک کلید خصوصی و یک کلید عمومی دارد. کلید خصوصی برای امضای بارنامه‌ها و کلید عمومی برای تأیید صحت امضاها استفاده می‌شود (Ugwuokpe, 2016:101). فرستنده، بارنامه خود را با کلید خصوصی امضا و آن را به همراه هش و کلید عمومی برای گیرنده ارسال می‌کند. گیرنده می‌تواند با استفاده از کلید عمومی، صحت امضا را تأیید و از اصالت بارنامه اطمینان حاصل کند (Shope, 2020:170). بلاک‌چین‌ها می‌توانند عمومی یا خصوصی باشند. در بلاک‌چین‌های عمومی، هر فرد می‌تواند به شبکه ملحق شود و تراکنش‌ها را به‌صورت ناشناس مشاهده کند. این ویژگی موجب افزایش شفافیت و وضوح در عملیات و فعالیت‌های شبکه می‌شود. در مقابل، بلاک‌چین‌های خصوصی به کاربران مجاز محدود می‌شود که می‌توانند در محدوده تعریف شده کاربری خود به تراکنش‌ها دسترسی داشته باشند. استفاده از بلاک‌چین خصوصی در مواردی که محرمانگی برای طرفین اهمیت دارد، مناسب است. بلاک‌چین نیاز به نرم‌افزار خاص خود دارد. نرم‌افزار بلاک‌چین را می‌توان از وبسایت‌هایی که این خدمات را ارائه می‌دهند، تهیه کرد (Daley, 2024).

۱.۱. ویژگی‌ها

۱.۱.۱. **غیرمتمرکز و بدون واسطه**: بلاک‌چین شبکه‌ای است که بدون نیاز به واسطه و به صورت غیرمتمرکز طراحی شده است. ۱.۱.۲. **مقاومت**: این فناوری به دلیل ساختار توزیع‌شده، از سازوکار اجماع و هش بهره می‌برد که آن را در برابر تغییرات مقاوم می‌سازد. ۱.۱.۳. **شفافیت**: کلیه اطلاعات مربوط به تراکنش‌ها به صورت عمومی ثبت و در دسترس هستند. ۱.۱.۴. **ناشناس بودن**: طرفین معامله می‌توانند ناشناس و بدون افشای هویت تعامل داشته باشند. ۱.۱.۵. **ساختار انگیزشی**: ساختارهای انگیزشی خاص مانند پاداش استخراج بلاک، انگیزه حفظ و تداوم شبکه را توسط مشارکت‌کنندگان فراهم می‌آورد. ۱.۱.۶. **اجماع**: از سازوکار اجماع برای هماهنگی فعالیت‌ها و توافق استفاده می‌شود. ۱.۱.۷. **خودمختاری**: اجرای کدهای نرم‌افزاری مستقل از شخص ثالث کنترل بیشتری را به کاربران اعطا می‌کند. (Yang, 2019:118)

۲. کاربردهای بلاک‌چین در بیمه

با استفاده از داده‌های بیومتریک و هویت خودمختار،^۱ بلاک‌چین امکان ذخیره و تأیید هویت متقاضیان را فراهم کرده و فرآیندهای بیمه، از جمله ثبت و تأیید اصالت مدارک، را خودکار می‌سازد. همچنین، اسناد خسارات می‌توانند در بلاک‌چین ذخیره شده و پرداخت‌ها به صورت خودکار انجام گیرند (Shetty, 2022:10). این فناوری ظرفیت تحول در صنعت بیمه، به ویژه در زمینه حمل و نقل، را دارد (Sayegh, 2019:22). با ایجاد یک سیستم شفاف، امکان اشتراک‌گذاری اطلاعاتی نظیر جزئیات وسایل نقلیه، بیمه‌نامه‌ها، مطالبات، تعهدات مالی و داده‌های مرتبط برای طرفین فراهم می‌شود (Roriz, 2019:212). بدین ترتیب، زمان و هزینه‌های پردازش ادعای خسارت به حداقل می‌رسد. این فناوری همچنین قابلیت ردیابی زنجیره تأمین را داشته و در تجزیه و تحلیل داده‌های مشتریان، شخصی‌سازی بیمه و ارزیابی ریسک کمک شایانی می‌کند (رضائی، طائی‌زاده، ۱۳۹۸:۱۲).

۲.۱. پیشگیری از تقلب

تقلب معضلی جدی در بیمه محسوب می‌شود. ایجاد و اشتراک‌گذاری سابقه، معاملات و داده‌های خارجی مشتریان می‌تواند به عنوان راهکار مقابله با تقلب شناخته شود. مثلاً اگر یک بیمه‌گذار ناگهان تعداد زیادی خسارت را ادعا کند، سامانه هوشمند می‌تواند به بیمه‌گر هشدار دهد تا بررسی‌های بیشتری را انجام دهد (Dhieb, 2020:58547).

۲.۲. تحول در تسویه حساب

در فرآیند تسویه حساب و مطالبه غرامت، مشتری ملزم به ارائه کلیه اسناد حمل کالا و ورود خسارت می‌باشد. روند اقدامات ممکن است ماه‌ها به طول انجامد. در بسیاری موارد، کارشناسان ناگزیر از سفر به محل کشتی برای بازرسی هستند. فرآیند کارشناسی و ارزیابی تا تسویه، نیازمند نظر کارشناسان مختلفی است که فرآیند را آهسته می‌نماید. با بهره‌گیری از قراردادهای هوشمند، تسویه می‌تواند در زمانی کوتاه انجام شود. یک اوراکل آب‌وهوا یا دستگاه مسیریاب می‌تواند تعیین کند آیا کشتی مسیری خطرناک را پیموده یا از منطقه‌ای با شرایط آب و هوایی نامناسب عبور کرده و این اطلاعات را به زنجیره بلاک ارسال کند. فناوری این داده‌ها را بررسی و در صورت برآورده شدن الزامات مندرج در قرارداد هوشمند، روند تسویه حساب به صورت خودکار آغاز می‌شود (Friehoff, 2020:3). با تحلیل داده‌ها و استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشینی، بیمه‌گران می‌توانند به طور مؤثر ادعاهای جعلی را شناسایی و کاهش دهند. برای مثال، اگر کشتی در حین حمل بار آسیب ببیند، در روش‌های سنتی شرکت بیمه باید شواهد مختلفی را برای تأیید صحت ادعا بررسی کند. اما با استفاده از بلاک‌چین، شرکت

^۱ - Self-Sovereign Identity (SSI)

بیمه می‌تواند به سرعت و بدون نیاز به بررسی‌های اضافی، صحت ادعا را تأیید کند. این کار به تسریع روند رسیدگی و کاهش اختلافات کمک می‌کند (Rodrigues, 2018:679).

۲.۳. مدیریت اطلاعات

بلاک‌چین می‌تواند برای ثبت و مدیریت اطلاعات محموله، کشتی و قراردادهای حمل‌ونقل استفاده شود (Panos, 2023:3). با استفاده از رمزنگاری، فقط افراد مجاز با کلید معتبر می‌توانند به اطلاعات دسترسی داشته باشند. همچنین، محموله‌ها در طول زنجیره تأمین به دقت ردیابی شده و اطلاعات دقیقی از آن‌ها ارائه می‌شود (Jović, Tijan, 2020:3). فرستنده می‌تواند اطلاعات محموله را ثبت کرده و شرکت کشتیرانی می‌تواند موقعیت و وضعیت آن را در طول سفر ردیابی کند. همچنین، اطلاعات با مقامات دولتی، گمرکی و سایر ذینفعان مجاز به اشتراک گذاشته می‌شود. بلاک‌چین می‌تواند به عنوان جایگزینی برای پایگاه‌های داده سنتی شرکت‌های بیمه عمل کند، زیرا قادر است اطلاعات و تراکنش‌های گسترده را ذخیره، به روزرسانی و نظارت کند. برخلاف پایگاه‌های داده سنتی که به زیرساخت‌ها و دیوارهای آتش پیچیده برای امنیت نیاز دارند، بلاک‌چین می‌تواند داده‌ها را به صورت متمرکز، ایمن و غیرقابل تغییر برای تمامی شرکت‌کنندگان با مجوز مناسب ارائه دهد. این فناوری به بیمه‌گران کمک می‌کند تا داده‌ها را به طور کارآمدتر جمع‌آوری، سازمان‌دهی و تحلیل کنند (Friehoff, 2020:2).

۲.۴. تحول قضایی و تجاری

بر اساس مواد ۳۴ و ۴۹ قانون اجرای احکام مدنی و ماده ۲۱ آیین‌نامه اجرای مفاد اسناد رسمی لازم‌الاجرا، هرچند محکوم‌علیه موظف به معرفی اموال خود برای اجرای حکم دادگاه است، در عمل این وظیفه معمولاً بر عهده محکوم‌له است. شفافیت اموال و دارایی‌ها از طریق فناوری بلاک‌چین می‌تواند به اجرای مؤثرتر احکام کمک کند (سلیمی خورشیدی، ولی‌زاده، ۱۴۰۱:۱۵۳). صنعت دریانوردی هنوز از روش‌های سنتی استفاده می‌کند (Panos, 2020:5) و بانک‌ها معمولاً اسناد حمل و بارنامه‌های کاغذی را به عنوان تضمین و سند مالکیت نگهداری می‌کنند، که ممکن است باعث تأخیر در تحویل محموله شود. به همین دلیل، بارنامه الکترونیکی به عنوان یک جایگزین مؤثر معرفی شده است (عرب‌احمدی، السان، نوشادی، ۱۳۹۴:۱۴۴). بارنامه الکترونیکی صرفاً یک نسخه دیجیتال از بارنامه کاغذی نیست، بلکه تلفیقی نوآورانه از چارچوب حقوقی، فناوری و رویه‌های بازرگانی بین‌المللی است. با استفاده از فناوری بلاک‌چین، اسناد حمل به صورت دیجیتال ثبت و تأیید شده و بانک تأمین‌کننده اعتبار اسنادی، اطلاعات مربوط را تأیید می‌کند. فروشنده محموله را بارگیری و اطلاعات را ثبت می‌کند و خریدار نیز اسناد حمل را تأیید می‌کند. با این روش، مالکیت محموله به خریدار منتقل شده و او می‌تواند محموله را تحویل بگیرد که منجر به بهبود کارایی معاملات خواهد شد و در مقررات داخلی نیز قانون برنامه پنجساله ششم در بند «ج» از ماده ۶۷، در خصوص حذف اسناد کاغذی قانون تجارت الکترونیک را کافی دانسته است (نوری‌یوشانلو، تیموری، ۱۴۰۱:۴۸۶). جمع‌آوری داده‌های آب و هوا از دستگاه‌های اینترنت اشیا و حضور کشتی در مناطق خطرناک می‌تواند احتمال وقوع خسارت در شرایط خاص حمل بار را بررسی کرده و امکان تعیین و پرداخت خودکار بیمه را فراهم نماید (Borselli, 2020:11).

۳. چالش‌های پذیرش بلاک‌چین در بیمه و حمل‌ونقل دریایی

بلاک‌چین ظرفیت ایجاد تغییرات بنیادین در صنعت دریایی را دارد، اما اجرای آن با چالش‌هایی مواجه است که برخی از این موارد عبارتند از: ۳.۱. پذیرش فناوری: صنعت دریایی به طور سنتی در پذیرش فناوری‌های نوین آهسته عمل می‌کند. ۳.۲. قابلیت همکاری: ظرفیت واقعی بلاک‌چین زمانی مشخص می‌شود که به عنوان زیرساخت عمومی برای اشتراک‌گذاری و دسترسی به داده‌ها به کار رود (EIOPA, 2021:21). زیرساخت‌های مختلف بلاک‌چین ممکن است از لحاظ ساختار و زبان‌های برنامه‌نویسی با یکدیگر تفاوت داشته باشند. این تفاوت‌ها می‌تواند تعامل و همکاری میان بلاک‌چین‌های مختلف را دشوار کند (Abdellatif, 2020:260). ۳.۳. حجم تراکنش‌ها: بلاک‌چین‌های عمومی ممکن است حجم زیادی تراکنش داشته

باشند (Shetty, 2022:12) که این موضوع می‌تواند برای سیستم‌های صدور بیمه‌نامه دریایی، که باید تراکنش‌های زیادی را پردازش کنند، چالش‌برانگیز باشد (Kar, 2021:8). ۳,۴. حکمرانی و نظارت: بلاک‌چین بدون مرجع مرکزی عمل کرده و تراکنش‌ها بدون محدودیت جغرافیایی انجام می‌شود (رضائی، طائی‌زاده، ۱۷:۱۳۹۸). این ویژگی باعث بروز چالش‌های نظارتی می‌شود، زیرا هر کشور مقررات خاص خود را برای بیمه دارد و شناسایی مرجع نظارتی مسئول در تراکنش‌های بین‌المللی دشوار است. همچنین، شناسایی و مجازات متخلفان به دلیل ماهیت غیرمتمرکز بلاک‌چین مشکل است و نیاز به همکاری بین‌المللی پیچیده و زمان‌بر دارد (Hans, 2017:7). ۳,۵. مصرف انرژی: اجرا و اعتبارسنجی تراکنش‌ها نیازمند مصرف انرژی زیاد و سخت‌افزار قدرتمند است که می‌تواند از موانع پذیرش گسترده این فناوری باشد (Gatteschi, 2018:9). ۳,۶. استانداردسازی: ایجاد استانداردهای فنی پایه و سازوکارهای مشترک برای سازگاری بلاک‌چین با سامانه‌ها و شبکه‌های بیمه ضروری است. (European Union Blockchain Observatory, 2018:20) توسعه استانداردهای مشترک برای قراردادهای هوشمند می‌تواند به شفافیت و اطمینان بیشتر در عملکرد آنها کمک کند (Blemus, 2017:14). ۳,۷. وابستگی به اوراکل‌ها: استفاده از داده‌های خارجی و ارائه‌دهندگان معتبر (اوراکل‌ها) اهمیت زیادی دارد، زیرا داده‌های نادرست می‌تواند به نتایج مالی نامطلوب یا خطرات امنیتی منجر شوند. اوراکل‌ها باید به‌طور مداوم در دسترس باشند، بدون وقفه عمل کنند و در برابر نفوذ و تهدیدات امنیتی مقاوم باشند. ۳,۸. الزامات ضد پول‌شویی و حریم خصوصی: با توجه به ماده ۱۳ قانون مبارزه با تأمین مالی تروریسم رعایت مقررات شناسایی مشتری برای مبارزه با پول‌شویی و تأمین مالی تروریسم ضروری است.

۴. راه‌حل برای چالش‌ها

۴,۱. توسعه قوانین: تدوین و تصویب مقررات ملی و بین‌المللی می‌تواند حقوق و تعهدات طرفین قراردادهای هوشمند را به‌طور واضح مشخص کند. (Blemus, 2017: 13) در حال حاضر، برای حوادث دریایی در مناطق بین‌المللی، چارچوب قانونی مشخصی برای استفاده از فناوری بلاک‌چین در صنعت بیمه وجود ندارد.

۴,۲. هماهنگی بین‌المللی: هماهنگی بین‌المللی شرکت‌های بیمه می‌تواند نیازها و الزامات مختلف ذینفعان را در استفاده از فناوری بلاک‌چین برای پردازش ادعاها برطرف کند (Alston, 2022:19) و امنیت داده‌های حساس را تضمین کند.

۴,۳. آموزش حقوقدانان: ظهور قراردادهای هوشمند نیازمند درک عمیق حقوقدانان از فناوری بلاک‌چین و زبان‌های برنامه‌نویسی مرتبط است. (Wang, 2016:5) تفسیر دقیق این قراردادها برای تطابق با مقررات بیمه دریایی و پیشگیری از اختلافات حقوقی ضروری است.

۴,۴. بهبود اجماع: اجماع بخش حیاتی بلاک‌چین است (EIOPA, 2021:21) که از تراکنش‌های جعلی جلوگیری می‌کند. اما سازوکارهای اجماع مانند اثبات کار می‌تواند انرژی‌بر و کند باشند. بنابراین، بهبود این مکانیسم‌ها برای تسهیل هماهنگی و افزایش امنیت شبکه ضروری است.

۴,۵. افزایش مقیاس‌پذیری: مقیاس‌پذیری به توانایی سامانه بلاک‌چین در حفظ عملکرد مؤثر با افزایش تعداد کاربران و تراکنش‌ها اشاره دارد (Giancaspro, 2017:19). افزایش تراکنش‌ها می‌تواند اندازه بلاک‌ها و زمان تأیید آنها را افزایش دهد که به نوبه خود، سرعت تراکنش‌ها را کاهش و هزینه‌ها را بالا می‌برد (Gatteschi, 2018:12). بنابراین، توسعه فناوری‌ها و راه‌حلی برای بهبود مقیاس‌پذیری بلاک‌چین و پردازش هم‌زمان تعداد زیادی از تراکنش‌ها و کاربران ضروری است (Kar, 2021:8).

^۱ - Self-Sovereign Identity (SSI)

۵. نمونه‌های عملی استفاده از بلاکچین

۵.۱. تریدتراست:^۱ این پلتفرم با استفاده از استانداردهای پذیرفته‌شده جهانی، امکان همکاری الکترونیکی قابل اعتماد را فراهم می‌کند. تریدتراست به کاربران اجازه می‌دهد تا اسناد را به صورت یکپارچه در پلتفرم‌های دیجیتال مختلف تبادل، تأیید و انتقال مالکیت دهند. کد منبع باز این پلتفرم رایگان است و به راحتی در هر سیستمی قابل یکپارچه‌سازی است. تریدتراست با سازمان‌های معتبری مانند مرکز تسهیل تجارت و تجارت الکترونیک سازمان ملل متحد^۲ و کنسرسیوم وب جهان‌گستر^۳ همکاری می‌کند تا اطمینان حاصل شود که روش‌های فنی آن با استانداردهای موجود همخوانی دارد. (ICC, 2020)

۵.۲. کارگواکس:^۴ این پلتفرم بارنامه بلاکچینی را ارائه می‌دهد که نسخه‌ای پیشرفته از بارنامه الکترونیکی است. هدف اصلی شرکت حذف نیاز به اسناد کاغذی در جابجایی کالا است. کارگواکس از شبکه عمومی اتریوم برای انتقال اسناد مالکیت مانند بارنامه استفاده می‌کند. اسناد بارگذاری شده در شبکه به صورت توزیع شده ذخیره و رمزگذاری می‌شوند. سپس، اسناد به توکن تبدیل شده و مالکیت آن‌ها از طریق قابلیت‌های انتقال توکن اتریوم قابل انتقال است (Smit, 2020:54). مقررات این شرکت عمدتاً توسط قراردادهای هوشمند اجرا می‌شوند (Petronilho, 2022:13). کارگواکس امکان صدور رسمی بارنامه بلاکچینی را فراهم کرده است (نوری‌یوشانلو، تیموری، ۱۴۰۱:۴۹۴).

۵.۳. ادوکس آنلاین:^۵ یک پلتفرم بلاکچینی است که برای دیجیتالی‌سازی و تسهیل تجارت بین‌المللی طراحی شده است. کاربران می‌توانند بارنامه‌های الکترونیکی را به صورت خودکار با همکاری اعضای زنجیره تأمین صادر و مدیریت کنند. این پلتفرم، اطلاعات سند را از نقطه مقصد وارد کرده و به کشور صادرکننده ارسال می‌کند، جایی که صادرکنندگان با سایر اعضای زنجیره تأمین هماهنگ می‌شوند تا اطلاعات مرتبط را اضافه کنند. در نهایت، بارنامه به صورت سند قابل حمل^۶ ذخیره، چاپ و امضا می‌شود. هر سند می‌تواند به صورت رمزنگاری شده ذخیره شود و فقط بخش‌هایی از آن که برای هر عضو مورد نیاز است با کلیدهای رمزنگاری خاص قابل دسترسی باشد. این پلتفرم توسط گروه بین‌المللی باشگاه‌های حمایت و غرامت^۷ تأیید شده و مسئولیت‌های حمل بار را تحت سیستم‌های تجارت بدون کاغذ پوشش می‌دهد. این راهکار امکان صدور و مدیریت خودکار بارنامه الکترونیکی^۸ را با همکاری اعضای زنجیره تأمین فراهم می‌کند (Panos, Kapnissis, 2020:4).

۵.۴. اورلجر:^۹ یک پلتفرم بلاکچین است که برای ردیابی کالاهای لوکس استفاده می‌شود. این شرکت با ثبت جهانی امکان ردیابی اصالت، مالکیت و منشأ کالاهای ارزشمند ایجاد کرده است (Tarr, 2018:259). با ثبت و ایجاد شناسه‌های منحصر به فرد برای هر مورد، کاربران می‌توانند مشروعیت محصولات را تأیید و از تراکنش‌های جعلی جلوگیری کنند (Shetty, 2022:10). این سیستم توانایی اتصال تمامی اعضای صنعت را دارد و اطلاعات کالا را از منبع تا مشتری نهایی ردیابی می‌کند (Sayegh, 2019:25).

۵.۵. بولرو:^{۱۰} بولرو یکی از کاربردهای عملی بلاکچین در مالی و تجارت دیجیتال است. (Bolero, 2020) کاربران آن شامل صادرکنندگان، واردکنندگان، شرکت‌های حمل و نقل و بانک‌ها هستند که باید شرایط مقررات بولرو را بپذیرند (Ugwuokpe, 2016:103). این مقررات وظایف و حقوق مشترک کاربران را تعیین کرده و اطمینان حقوقی را فراهم می‌کند (Storhaug, 2016:103).

¹- TradeTrus

²- Trade Facilitation and E-business (UN/CEFACT)

³- World Wide Web Consortium (W3C)

⁴- CargoX

⁵- EdoxOnline

⁶- Portable Document Format (PDF)

⁷- International Group of Protection and indemnity (P&I) Clubs

⁸- Electronic Bills of lading (eBOL)

⁹- Everledger

¹⁰- Bolero

(2018:51). بولرو به فروشنده و خریدار امکان انتقال دیجیتالی مالکیت کالا را می‌دهد و بانک‌ها نیز با دسترسی به اطلاعات، تراکنش‌ها را دیجیتالی پشتیبانی می‌کنند. این پروژه به‌عنوان پیشرو در اسناد تجارت الکترونیکی و بلاکچین شناخته می‌شود و بارنامه الکترونیکی آن در تسهیل معاملات اعتبار اسنادی نقش مهمی دارد. بولرو یکی از اولین پروژه‌های موفق در این زمینه است (عرب‌احمدی، السان، نوشادی، ۱۳۹۴:۱۵۴) و در حال گسترش راه‌حل ثبت بارنامه الکترونیکی خود در سراسر زنجیره تأمین است.

۶. بلاکچین و تحولات قانونی

بلاکچین تأثیرات عمیقی بر قراردادهای سازمان‌ها، و توسعه اقتصادی کشورها خواهد داشت و نیازمند برابری‌های قانونی ویژه‌ای است. برای مثال، دولت جبل‌الطارق با تصویب قوانین مناسب در تلاش است تا این کشور را به مرکزی برای فعالیت‌های بلاکچینی تبدیل کند و شرکت‌های خارجی را جذب نماید (HM Government of Gibraltar, 2017). فناوری بلاکچین با چالش‌های قانونی نیز مواجه است؛ فقدان مقررات ملی و ماهیت فرامرزی آن تعیین مرجع صالح برای رسیدگی به اختلافات را دشوار می‌کند. نظارت بر جنبه‌های خاصی از این فناوری مانند طبقه‌بندی توکن‌ها و برخورد با دارایی‌های رمزنگاری‌شده برعهده مراجع ملی است. برای پذیرش گسترده این فناوری در بخش بیمه، باید به ملاحظات قانونی، نظارتی، قابلیت همکاری، و امنیت سایبری توجه شود (Tarr, 2018:258).

در این بخش، مقررات داخلی از منظر فناوری بلاکچین بررسی و تحلیل شده است. نگارنده با این درک که در زمان تصویب آن، فناوری بلاکچین مد نظر قانونگذار نبوده، معتقد است که با نگاه به این مقررات از منظر بلاکچین، درک و پذیرش آن در حقوق ایران راحت‌تر خواهد بود. ابتدا مروری کلی بر قانون انجام شده تا دیدگاهی جامع از محتوا و ساختار آن به دست آید. سپس موادی که بیشترین ارتباط را با بلاکچین دارند نقد و بررسی شده‌اند. مطالب ارائه شده بر مبنای برداشت و درک نویسنده از فناوری بلاکچین تدوین شده و نگاهی نو از سوی این پژوهشگر است.

۶.۱. قانون تجارت الکترونیکی ایران مصوب ۱۳۸۲

بررسی مواد: برخی مفاهیم در قانون تجارت الکترونیکی ایران با اصول بلاکچین سازگار هستند. در ماده ۲، داده پیام شبیه به تراکنش در بلاکچین است. اصل ساز به مالک یا ایجاد کننده بلاک و مخاطب به دریافت کننده بلاک مربوط می‌شود. ارجاع در داده پیام نیز به پیوندهای زنجیره‌ای بلاک‌ها اشاره دارد. عبارت فناوری‌های جدید اطلاعات در این ماده نشان‌دهنده پذیرش تحولات فناوری مانند بلاکچین است. الزامات امضای الکترونیکی با امضای دیجیتال در بلاکچین مرتبط است و الزام به ذخیره‌سازی ایمن داده پیام با ذخیره‌سازی غیرمتمرکز در بلاکچین همخوانی دارد. ماده ۳، بر ضرورت توسعه هماهنگی میان کشورها تأکید دارد که با ماهیت جهانی بلاکچین همخوانی دارد. شفافیت و قابلیت ردیابی در تجارت الکترونیک به رعایت حسن نیت کمک می‌کند. ماده ۶. اموال غیرمنقول از ارزشمندترین دارایی‌ها هستند و معاملات آن‌ها نیازمند تشریفات قانونی خاصی است. جعل سند و کلاهبرداری در این زمینه رایج است. ساختار ثبتي املاک در ایران مبتنی بر اسناد فیزیکی است و تطبیق آن با داده پیام نیازمند تحولات بنیادی و زمان‌بر است. همچنین، در عرضه مواد دارویی، سلامت مصرف‌کنندگان اولویت اصلی است و نیاز به کنترل و نظارت دقیق دارد. اتکا به داده پیام در این موارد می‌تواند مخاطرات امنیتی و حقوقی ایجاد کند. به همین دلیل، داده پیام در این ماده استثنا شده است. ماده ۷. استفاده از امضای مبتنی بر بلاکچین به جای امضای الکترونیکی می‌تواند هویت امضاکنندگان را به طور قابل اعتمادی تأیید کند. ماده ۱۰: امضای رمزنگاری شده بلاکچین منحصر به هر کاربر است و در زنجیره بلوکی ذخیره می‌شود. احراز هویت کاربران با استفاده از کلیدهای عمومی و خصوصی، رمزنگاری بیومتریک یا روش‌های دیگر تأیید هویت امن صورت می‌گیرد. ماده ۱۱. ذخیره سازی امن در زنجیره بلوکی و ارائه شفافیت و ردیابی پذیری برای تمامی طرف‌های ذینفع، می‌تواند اطمینان مورد نظر مقنن در این ماده را فراهم

نماید. ماده ۱۲ تا ۱۴. شفافیت و قابلیت ردیابی فناوری به مراجع قضایی و دولتی اجازه می‌دهد تا به سادگی به تاریخچه کامل داده پیام دسترسی پیدا کنند. طرفین دعوی نیز می‌توانند این اطلاعات را از طریق پلتفرم به مراجع قضایی و دولتی ارائه نمایند. ماده ۱۷. هر ارجاع به صورت رمزنگاری شده و با هویت ارسال‌کننده مرتبط و در زنجیره بلوکی ذخیره و با هویت طرف مقابل ارتباط دارد. ماده ۱۸. اصل ساز می‌تواند با استفاده از کلید خصوصی خود، امضای دیجیتالی منحصر به فردی برای داده پیام ایجاد کند. در صورت بروز اختلاف، می‌توان آدرس بلاک‌چینی اصل ساز و سایر اطلاعات مربوط به ارسال داده پیام را به دقت بررسی و تأیید نمود. ماده ۱۹. اصل ساز می‌تواند با بهره‌گیری از ابزارهای بلاک‌چینی، روش‌های ارسال داده پیام و شرایط مربوط به آن را به صورت شفاف در زنجیره بلوکی ثبت کند. ماده ۲۱. استفاده از هش رمزنگاری و امضای دیجیتال می‌تواند به هر داده پیام هویتی منحصر به فرد و غیر قابل جعل اختصاص دهد. ماده ۲۲ و ۲۳. مخاطب با استفاده از کلید خصوصی خود، امضای دیجیتال منحصر به فردی ایجاد می‌کند. اصل ساز نیز می‌تواند با بررسی هویت بلاک‌چینی مخاطب، مانند امضای دیجیتال و هش رمزنگاری، از دریافت داده پیام توسط مخاطب اطمینان حاصل کند. ماده ۲۴. دریافت داده پیام توسط مخاطب، به‌تنهایی نشان‌دهنده صحت محتوای آن نیست. این ماده بیان می‌کند که دریافت پیام نمی‌تواند به‌طور مستقل صحت محتوا را اثبات کند، بلکه باید به‌عنوان یکی از قرائن در کنار دیگر دلایل مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، با استفاده از هویت‌های بلاک‌چینی، انکار دریافت یا ارسال پیام دشوارتر می‌شود. ماده ۳۰. این ماده بیان می‌کند که داده پیام، پس از احراز شرایطی مانند انتساب، دریافت و تصدیق، دارای آثار حقوقی مشابه یک سند معتبر خواهد بود و تابع قواعد عمومی قراردادهاست. به‌عنوان مثال، داده پیام باید شرایط قانونی برای تشکیل عقد یا انصراف از قرارداد را داشته باشد تا اثر حقوقی پیدا کند و می‌تواند به‌عنوان مدرک در مراجع قضایی مورد استفاده قرار گیرد. به‌عنوان مثال، اگر داده پیام حاوی یک ایجاب باشد، باید شرایط لازم برای تشکیل عقد را مطابق قانون مدنی داشته باشد یا در برخی موارد، زمان دریافت داده پیام ملاک شروع تعهدات طرفین یا انصراف از قرارداد خواهد بود. ماده ۳۷. با استفاده از قراردادهای هوشمند، می‌توان فرآیند انصراف را خودکار و بر اساس شرایط از پیش تعیین شده اجرا نمود. ماده ۴۶. قراردادهای هوشمند می‌توانند از اعمال شرایط غیرمنصفانه جلوگیری نمایند. به طور کلی، این قانون ظرفیت بالایی برای بهبود و ارتقای تجارت الکترونیکی در ایران دارد. برای انطباق این قانون با بلاک‌چین، نیاز به اصلاحات و تدوین مواد جدیدی وجود دارد. قانون‌گذار باید با در نظر گرفتن ظرفیت های این قانون، چارچوب حقوقی مناسبی را فراهم نماید.

۶.۲. قانون تصویب معاهده (کنوانسیون) سازمان ملل متحد راجع به استفاده از ارتباطات الکترونیکی در

قراردادهای بین‌المللی (مصوب ۱۴۰۲/۰۶/۲۹ مجلس شورای اسلامی)

این معاهده با هدف تسهیل تجارت بین‌المللی از طریق استفاده از ارتباطات الکترونیکی تدوین شده است و شامل حوزه‌های بلاک‌چین و قراردادهای هوشمند نیز می‌شود. بلاک‌چین می‌تواند به‌عنوان ابزاری قانونی برای شناسایی ارتباطات الکترونیکی و اثبات و اجرای قراردادهای الکترونیکی در چارچوب این معاهده عمل کند. این معاهده به‌طور کلی می‌تواند چارچوب حقوقی لازم برای بهره‌برداری از بلاک‌چین در تجارت بین‌المللی را فراهم آورد.

بررسی مواد:

ماده ۱: هدف اصلی معاهده تسهیل تجارت بین‌المللی با استفاده از ارتباطات الکترونیکی است و به نظر می‌رسد این معاهده قابلیت اعمال در حوزه بلاک‌چین را نیز دارد. می‌توان از هویت‌های دیجیتال مبتنی بر بلاک‌چین برای تأیید و مشخص کردن محل اقامت طرفین استفاده کرد.

ماده ۲. استثنائات و موارد مذکور در ماده مانند امور خانوادگی و بورس و مانند آن می‌توانند در ساختار بلاک چین ادغام شوند. قراردادهای هوشمند را می‌توان به گونه ای طراحی نمود تا بتوانند به طور خودکار استثنائات را تشخیص داده و اقدامات لازم را انجام دهند.

ماده ۴. واژگان این ماده را می‌توان با تعاریف بلاک‌چین تطبیق داد: ارتباط الکترونیکی و داده پیام به پیام‌هایی اشاره دارند که در بلاک‌ها ذخیره یا منتقل می‌شوند. ایجادکننده و مخاطب می‌توانند به طرفین قرارداد هوشمند یا تراکنش بلاک‌چین اشاره کنند. سامانه اطلاعاتی شامل زیرساخت‌هایی است که برای ذخیره و پردازش داده‌های قراردادهای هوشمند و تراکنش‌های بلاک‌چین استفاده می‌شود. سامانه پیام خودکار به قراردادهای هوشمند اشاره دارد که به‌طور خودکار اجرا می‌شوند. محل کسب‌وکار می‌تواند به گره‌های شبکه بلاک‌چین اشاره کند که در آن قراردادهای هوشمند یا تراکنش‌های بلاک‌چین مربوط به یک طرف خاص ذخیره یا پردازش می‌شوند.

ماده ۶. هویت دیجیتال مبتنی بر بلاک‌چین می‌تواند برای احراز هویت و تعیین محل اقامت طرفین در نظر گرفته شود. آدرس‌های بلاک‌چینی طرفین قرارداد و اطلاعات مرتبط با آن‌ها، می‌تواند معیار تعیین محل کسب و کار باشد.

ماده ۷. بر اساس این ماده، طرفین قرارداد باید مقرراتی را رعایت کنند که آن‌ها را ملزم به افشای اطلاعات خود می‌کند. طرفین مسئول اظهارات ناقص یا نادرست خود خواهند بود، حتی اگر این اظهارات از طریق ارتباطات الکترونیکی انجام شده باشد. هویت دیجیتال می‌تواند برای تأیید صحت هویت طرفین و اطلاعات ارائه شده استفاده شود. قراردادهای هوشمند می‌توانند به‌طور خودکار اطلاعات مربوط به طرفین و معاملات را ثبت و ذخیره کنند.

ماده ۸. ارتباطات و قراردادهای الکترونیکی به اندازه قراردادهای کتبی سستی معتبر و قابل اجرا هستند. بلاک‌چین می‌تواند به‌عنوان روشی قانونی برای شناسایی و اثبات این قراردادها عمل کند. طرفین مجبور به استفاده از بلاک‌چین نیستند، اما می‌توانند با توافق، از آن برای ثبت و اجرای قراردادها بهره ببرند.

ماده ۹. امضای الکترونیکی مبتنی بر بلاک‌چین می‌تواند برای امضای قراردادهای هوشمند و سایر معاملات الکترونیکی استفاده شود و سطح بالایی از امنیت و عدم انکار را فراهم آورد.

ماده ۱۰. در بلاک‌چین، ارسال زمانی است که تراکنش تحت نظارت فرستنده به شبکه افزوده شود. زمان دریافت هنگامی است که تراکنش در شبکه بلاک‌چین قابل بازیابی است (Giancaspro, 2017:5).

ماده ۱۱. دعوت به ایجاب می‌تواند به‌صورت یک تراکنش پیشنهادی یا قرارداد هوشمند برای طرف‌های معین ارسال شود. همچنین، ایجاب می‌تواند به شکل یک قرارداد هوشمند یا توکن در شبکه عمومی بلاک‌چین باشد که برای تمامی کاربران قابل دسترسی است. قراردادهای هوشمند و برنامه‌های بلاک‌چین می‌توانند به‌طور خودکار برای پذیرش ایجاب و انعقاد قرارداد در صورت برآورده شدن شرایط خاص برنامه‌ریزی شوند.

ماده ۱۲. این ماده بیانگر آن است که قراردادهای هوشمند و مبتنی بر بلاک‌چین نیز ظرفیت به رسمیت شناخته شدن را دارند و اعتبار آنها نادیده گرفته نخواهد شد (Raskin, 2016:328).

ماده ۱۴. در صورت وقوع خطا در امضای تراکنش‌ها، امکان تصحیح آن توسط همان کاربر وجود ندارد، زیرا تراکنش‌ها به‌صورت غیرقابل تغییر و حذف در بلاک‌چین ثبت می‌شوند و امکان اعراض از بخش مربوط به خطا وجود ندارد. این امر چالش‌هایی را برای اجرای ماده ۱۴ در خصوص برنامه‌های مبتنی بر بلاک‌چین به وجود می‌آورد. با توجه به شفافیت و قابلیت مشاهده اطلاعات توسط کاربران، امکان اطلاع رسانی به طرف دیگر درباره خطا وجود دارد. با این حال، اصلاح

خطاها در بلاکچین کار دشواری است. برای رفع خطاها، راه‌حل‌های فنی از جمله موارد زیر وجود دارد: الف. ایجاد یک شاخه جدید: در این روش، یک نسخه جدید از بلاکچین ایجاد می‌شود که خطا را اصلاح می‌کند (Alston, 2022:133). البته، قوانین مربوط به اعتبار بلاک‌ها به گونه‌ای تغییر می‌کند که فقط بلاک‌های جدید را تحت تأثیر قرار دهد. این امر به بلاک‌های قبلی که حاوی خطا هستند اجازه می‌دهد تا همچنان معتبر باقی بمانند، اما از ایجاد بلاک‌های جدید با همان خطا جلوگیری می‌کند. ب. معاملات معکوس: در این روش، یک معامله جدید با هدف معکوس کردن اثرات معامله قبلی که حاوی خطا است، ایجاد می‌شود. این روش برای اصلاح خطاهایی که فقط بر تعداد محدودی از تراکنش‌ها یا حساب‌ها تأثیر می‌گذارد، مناسب است (Durovic, 2019:24). ج. به‌روزرسانی قراردادهای هوشمند: در مورد خطاهایی که در قراردادهای هوشمند رخ می‌دهد، می‌توان با به‌روزرسانی قرارداد و استقرار نسخه جدید آن، خطا را اصلاح کرد.

ماده ۲۰. این ماده به بررسی ارتباط بین این معاهده و سایر معاهدات بین‌المللی مرتبط با استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادها می‌پردازد. نکات زیر حائز اهمیت است: یکی از ویژگی‌های اساسی بلاکچین، غیرقابل تغییر بودن آن است. این امر ممکن است با مفاد این معاهده که به دولت‌ها اجازه می‌دهد در صورت لزوم برخی از مفاد آن را اجرا نکنند، مغایرت داشته باشد. به نظر می‌رسد می‌توان از قراردادهای هوشمند استفاده کرد که به طور خودکار با شرایط جدید سازگار شوند. بلاکچین فاقد مرجع مرکزی است که مسئول تفسیر و اجرای مقررات باشد. برای غلبه بر این چالش، لازم است استانداردهای بین‌المللی مبتنی بر بلاکچین توسعه یابد. این استانداردها می‌توانند توسط سازمان‌های بین‌المللی تدوین شوند. همچنین، کشورها نیز باید چارچوب‌های مقررات ملی خود را برای تسهیل استفاده از بلاکچین در زمینه معاملات تجاری توسعه داده و فرآیندی برای به‌روزرسانی منظم آن ایجاد کنند.

نتیجه‌گیری

در این مقاله، تأثیر فناوری بلاک‌چین بر بیمه و حمل و نقل دریایی را مورد بررسی قرار داده و فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌رو را تحلیل نمودیم. بلاک‌چین با ارائه یک دفتر کل دیجیتالی توزیع شده و غیرمتمرکز می‌تواند شفافیت، امنیت و کارآمدی را در بیمه و حمل‌ونقل دریایی به میزان قابل توجهی افزایش داده و با حذف واسطه‌ها، تسریع تصمیم‌گیری و فرآیندهای اداری، هزینه را کاهش دهد. بلاک‌چین به بهبود مدیریت اطلاعات حمل‌ونقل و امکان ردیابی دقیق و ایمن محموله‌ها کمک نموده و در نتیجه کارایی و دقت بیشتری ایجاد می‌شود. این امر به ویژه در صنعت بیمه دریایی که نیاز به اعتماد و شفافیت بالا دارد، بسیار مهم است. با این حال، چالش‌هایی نیز در راه اجرای موفقیت‌آمیز بلاک‌چین وجود دارد که باید موردتوجه قرار گیرند. تحقیقات بیشتری در زمینه توسعه زیرساخت‌های فنی و استانداردهای لازم فناوریانه مورد نیاز است. با این حال، پذیرش فرهنگی و مقاومت در برابر تغییرات، حل چالش‌های قانونی همچنان وجود دارند که باید در تحقیقات آینده مورد بررسی قرار گیرند. بررسی چالش‌های قانونی و نیاز به استانداردسازی برای پذیرش و اجرای بلاک‌چین در این صنایع ضروری است. در این مقاله نمونه‌های عملی استفاده از بلاک‌چین، مانند پلتفرم‌های ترید تراست، کارگواکس، ادوکس آنالین، اورلجر و بولرو را بررسی نمودیم. این پلتفرم‌ها با استفاده از بلاک‌چین، امکان تبادل اسناد به‌صورت الکترونیکی، مدیریت بارنامه‌های دیجیتالی، ردیابی اصالت کالاها و تسهیل معاملات را فراهم می‌کنند. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد بلاک‌چین می‌تواند به‌عنوان زیرساختی امن و قابل اعتماد برای مدیریت اطلاعات در صنایع بیمه و حمل‌ونقل دریایی عمل کند، با کاهش اسناد کاغذی و افزایش شفافیت، کارایی و دقت را بهبود بخشد. این پژوهش نقش و تأثیر قانون تصویب معاهده سازمان ملل درباره استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی و همچنین قانون تجارت الکترونیکی ایران و ارتباط آن با فناوری بلاک‌چین را بررسی کرده است. نتایج نشان می‌دهد که بلاک‌چین می‌تواند به‌عنوان ابزار قانونی برای شناسایی و اجرای قراردادهای الکترونیکی، تحولات چشمگیری در تجارت بین‌المللی ایجاد کند. پیشنهاد می‌شود تحقیقات بیشتری در انطباق و تحلیل این فناوری با حقوق اقتصادی نیز انجام شود. تحلیل از این منظر و تأثیرات اقتصادی بلاک‌چین بر بیمه و حمل و نقل دریایی می‌تواند به حاکمیت کمک کند تا بهره‌وری بیشتری از این فناوری کسب کند. تحقیقات بیشتر در زمینه یکپارچگی سیستم‌های بلاک‌چین با فناوری‌های موجود و بررسی چالش‌های مرتبط با این یکپارچگی، می‌تواند به بهبود استفاده از بلاک‌چین کمک کند. نتایج این پژوهش می‌تواند در توسعه سیاست‌ها، بهبود فرآیندهای عملیاتی و طراحی راه‌حل‌های نوآورانه برای چالش‌های موجود در صنایع بیمه و حمل‌ونقل دریایی کاربرد داشته باشد. امیدواریم این مطالعه گامی برای درک بهتر و بهره‌برداری از قابلیت‌های بلاک‌چین باشد و به تصمیم‌گیران کمک کند تا با استفاده از این فناوری، بهبودهای قابل توجهی در کارایی، شفافیت و امنیت فرآیندهای حمل و نقل دریایی ایجاد کنند. این پژوهش نشان می‌دهد که بلاک‌چین ظرفیت زیادی برای تحول در صنایع مختلف از جمله بیمه و حمل و نقل دریایی دارد. با توجه به این ظرفیت، نیاز است سازمان‌ها و شرکت‌ها با سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، به بهره‌برداری از این فناوری نوین بپردازند و با رفع چالش‌های موجود، به کارگیری بلاک‌چین را در فرآیندهای خود تسریع کنند.

منابع

۱. احمدی، افشین، و تقی زاده، ابراهیم. (۱۳۹۴). «بررسی تطبیقی حدود و مبنای مسئولیت متصدی حمل و نقل دریایی در معاهده رتردام با معاهده‌های بروکسل و هامبورگ»، مطالعات حقوق تطبیقی، دوره ۶، شماره ۲، صص ۴۴۴.
۲. عرب احمدی، مجیدرضا، السان، مصطفی، و نوشادی، ابراهیم. (۱۳۹۴). «بارنامه الکترونیکی بین المللی دریایی و کارکردهای آن»، حقوق اسلامی، دوره ۱۲، شماره ۴۶، صص: ۱۴۴-۱۵۴.
۳. فلاوند، کوروش، کریمی قهرودی، محمدرضا، و حاجی ملامیرزایی، حامد. (۱۳۹۹). «تأثیر فناوری‌های تحول‌آفرین در انتظام بخشی فضای مجازی کشور»، مطالعات راهبردی ناجا، دوره ۵، شماره ۱۸، صص: ۱۲۲-۱۲۳.
۴. محمدی اصل، محسن، و مالکی، مجتبی. (۱۳۹۶). «شدت رقابت صنعت حمل و نقل دریایی بر مدیریت کارایی شرکت کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران»، فصلنامه پژوهش های جدید در مدیریت و حسابداری، تابستان، دوره ۳، شماره ۲۶، صص ۷۲-۷۳.
۵. مهدی رضائی و علی طائی زاده. (۱۳۹۸). «تأثیر بلاک چین بر گردش اطلاعات زنجیره تامین»، علوم و فنون مدیریت اطلاعات، دوره ۵، شماره ۱، صص: ۱۲-۱۷.
۶. نگهدار، ایرج، پورقهرمانی، بابک، و بیگی، جمال. (۱۴۰۲). «ریهات‌های پیشگیری وضعی سیاست جنایی ایران در قبال نقض امنیت سایبری در پرتو اسناد بین‌المللی»، مطالعات حقوقی فضای مجازی، بهار، دوره ۱، شماره ۴، صص: ۴۵-۴۶.
۷. نوری یوشانلوئی، جعفر، و تیموری. (۱۴۰۱). «تحلیل حقوقی اعتبار بارنامه‌های مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی در تجارت نفت»، مطالعات حقوق انرژی، پاییز و زمستان ۱۴۰۱، دوره ۸، شماره ۲، صص: ۴۸۶-۴۹۴.
۸. روحانی، کارن، نصیری لاریمی، رضا، و مرادی، رامین. (۱۳۹۹). «تمتع از فناوری بلاک چین در پرتو مقررات سازمان جهانی تجارت برای مبارزه با فساد»، سیاست جهانی، دوره ۹، شماره ۳، صص: ۱۴۴-۱۴۵.
۹. سلامی، رضا، و صادقی، مهدی. (۱۳۸۸). «طراحی فرآیندی برای بین المللی سازی صنعت حمل و نقل دریایی جمهوری اسلامی ایران با رویکرد انتقال فناوری: مطالعه موردی شرکت کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران»، اقتصاد و تجارت نوین، دوره ۱، شماره ۳، صص: ۱۷۸-۱۷۹.
۱۰. سلیمی خورشیدی، فتاح، و ولی زاده، سلمان. (۱۴۰۱). «چالش‌ها و موانع عملیات مزایده الکترونیکی و سستی در نظام حقوقی ایران»، فصلنامه علمی پژوهش‌های نوین حقوق اداری، دوره ۴، شماره ۱۱، صص: ۱۵۳-۱۵۴.
۱۱. محمودی، علی، کشاورز حداد، غلامرضا، و فقیه جویباری، مجید. (۱۳۸۴). «تحلیل اهمیت صنعت حمل و نقل در اقتصاد ایران با استفاده از تکنیک داده-ستانده»، پژوهشنامه بازرگانی، دوره ۹، شماره ۳۴، صص: ۸۸-۸۹.
12. Abdellatif, Niels-Philip. N. P. (2020). "An Ethereum bill of lading under the UNCITRAL MLETR". Maastricht Journal of European and Comparative Law, Vol, 27. No, 2. P۲۶۰. DOI: [10.1177/1023263X20904316](https://doi.org/10.1177/1023263X20904316)
13. Akande, Adefisayo. (2018). "Disruptive power of blockchain on the insurance industry". Master's Thesis, University of Tartu, Institute of Computer Science, Tartu. <https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/3c8b3fee-0b5f-4b68-879c-caa7e8b3d28e/content>
14. Alston, Eric. (2022). "Blockchain and the law—legality, law-like characteristics, and legal applications," Handbook on Blockchain and Cryptocurrencies. <https://doi.org/10.4337/9781800882348.00014>
15. Blemus, Stéphane. (2017). "Law and blockchain: A legal perspective on current regulatory trends worldwide". Revue Trimestrielle de Droit Financier (Corporate Finance and Capital Markets Law Review), RTDF. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3080639
16. Bolero. (2020). Bolero's vital role in a ground-breaking international trade transaction using blockchain. Bolero (WiseTech Global Group). <https://www.bolero.net/resources/news/bolero-s-vital-role-in-a-ground-breaking-international-trade-transaction-using-blockchain>
17. Borselli, Angelo. (2020). "Smart contracts in insurance: a law and futurology perspective". In Smart Contracts in Insurance (101-125). Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-27386-6_5

18. CargoX. (2024). eBL FAQ. <https://cargox.help/hc/en-us/sections/26070751145233-eBL-FAQ>. Accessed [August 2, 2024].
19. Daley, Sam. (2024, February 27). 46 blockchain companies paving the way for the future. Built In. <https://builtin.com/blockchain/blockchain-companies-roundup>. Accessed [August 2, 2024].
20. Dhieb, Najmeddine., Ghazzai, Hakim., Besbes, Hichem., and Massoud, Yehia. (2020). A secure AI-driven architecture for automated insurance systems: Fraud detection and risk measurement. IEEE Access, Vol, 8. No, 1. PP, 58546-58558. DOI:10.1109/ACCESS.2020.2983300
21. Durovic, Mateja., Janssen, André. (2019). "The formation of smart contracts and beyond: Shaking the fundamentals of contract law". Smart Contracts and Blockchain Technology: Role of Contract Law. https://www.researchgate.net/publication/327732779_The_Formation_of_Smart_Contracts_and_Beyond_Shaking_the_Fundamentals_of_Contract_Law
22. European Insurance and Occupational Pensions Authority. (2021). "Discussion paper on blockchain and smart contracts in insurance," EIOPA. Retrieved from www.eiopa.europa.eu/document-library/consultation/discussion-paper-blockchain-and-smart-contracts-insurance_en
23. European Union Blockchain Observatory and Forum. (2018). "Blockchain innovation in Europe". Retrieved from <https://amc.law/wp-content/uploads/2018/08/Blockchain-Innovation-in-Europe.pdf>
24. Friehoff, Lukas., Promotionsstudent, W. W. U., Noerr, L. L. P. (2020). "Blockchain in the Insurance Industry". LR, December Vol, 2020. No, 1. P3. https://lrz.legal/images/pdf/Blockchain_in_the_insurance_industry.pdf
25. Gatteschi, Valentina., Lamberti, Fabrizio., Demartini, Claudio., Pranteda, Chiara., Santamaria, Víctor. (2018). "Blockchain and smart contracts for insurance: Is the technology mature enough?". Future internet, Vol, 10. No, 2. PP20. <https://doi.org/10.3390/fi10020020>
26. Giancaspro, Mark. (2017). "Is a 'smart contract' really a smart idea? Insights from a legal perspective". Computer Law and Security Review, Vol, 33. No, 6. PP5-19. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.05.007>
27. Hans, Ronny., Zuber, Hendrik., Rizk, Amr., Steinmetz, R. (2017). "Blockchain and smart contracts: Disruptive technologies for the insurance market". In Proceedings of the Twenty-third Americas Conference on Information Systems (AMCIS), Boston, USA. P7. <https://core.ac.uk/download/pdf/301371768.pdf>
28. HM Government of Gibraltar. (2017). Proposals for a DLT regulatory framework published for public consultation. <https://www.fsc.gi/uploads/20170508%20DLT%20Consultation%20.pdf>
29. ICC. (2020, February 6). ICC digital initiatives for the next century of global trade. International Chamber of Commerce. <https://iccwbo.org/news-publications/news/icc-digital-initiatives-that-will-equip-business-for-the-next-century-of-global-trade> Accessed [August 2, 2024].
30. Jović, Marija., Tijan, Edvard., Žgaljić, Dražen., and Aksentijević, Saša. (2020). "Improving maritime transport sustainability using blockchain-based information exchange". Sustainability, Vol, 12. No, 21. P3. <https://doi.org/10.3390/su12218866>
31. Kar, Arpan Kumar, Navin, L. (2021). "Diffusion of blockchain in insurance industry: An analysis through the review of academic and trade literature". Telematics and Informatics, Vol, ۵۸. No, ۲۰۲۱. P۸. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101532>
32. Liu, Huiru. (2020). "Blockchain and bills of lading: Legal issues in perspective". In Maritime Law in Motion. Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-31749-2_19
33. Nath, Indranil. (2016). "Data exchange platform to fight insurance fraud on blockchain", IEEE Computer Society, December, 16th International Conference on Data Mining Workshops (ICDMW). P.821. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7836752>
34. Panos, Aristotelis., Kapnissis, George., Leligou, Helen. (2020). "The Blockchain and DLTs in the maritime industry: Potential and barriers". European Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Vol, 4. No, 5. PP3-5. <https://doi.org/10.24018/ejece.2020.4.5.243>
35. Petronilho, Francisco., Fonseca, Hugo., Zúquete, André. (2022). "The state of the art of the electronic bill of lading". F1000Research, Vol, 11. No, 991. PP13. <https://f1000research.com/articles/11-991>

36. Raskin, Max. (2016). "The law and legality of smart contracts". Geo. L. Tech. Rev. Vol, 1. No, 2. P328. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/gtltr1&div=32&id=&page=>
37. Rodrigues, Usha. (2018). "Law and the Blockchain". Iowa L. Rev. Vol, 104. No, 2. P 679. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/ilr104&div=21&id=&page=>
38. Roriz, Rui., Pereira, José Luis. (2019). "Avoiding insurance fraud: A blockchain-based solution for the vehicle sector". Procedia Computer Science, No164. P212. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.174>
39. Sayegh, Katia, Desoky, Mohamed. (2019). "Blockchain application in insurance and reinsurance", France: Skema Business School. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/327987901>
40. Shetty, Ankitha., Shetty, Adithya., Pai Rashmi Yogesh., Rao, Rohini., Bhandary, Rakshith., Shetty, Jyothi., Santosh Nayak, Tantri Keerthi Dinesh, and Komal Jenifer Dsouza. (2022). "Block chain application in insurance services: A systematic review of the evidence". SAGE Open, Vol, 12. No, 1. PP10-12. <https://doi.org/10.1177/215824402210798>
41. Shope, Mark. (2020). "The bill of lading on the blockchain: an analysis of its compatibility with international rules on commercial transactions". Minnesota Journal of Law, Science Technology, Vol, 21. No, 1. PP170. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/mjpr22&div=7&id=&page=>
42. Smit, Jason Johnathan. (2020). "Does blockchain technology offer a solution to the remaining impediments to the more widespread use of electronic negotiable bills of lading?" (Master's thesis, University of Cape Town, Faculty of Law).p54. <https://open.uct.ac.za/server/api/core/bitstreams/543d6ec3-04dd-4044-8480-05c967922e11/content>
43. Jacqueline Tan. (2020, March 26). Electronic bills of lading: An update, part I. UK P&I Club. <https://www.ukpandi.com/news-and-resources/legal-content/legal-articles/electronic-bills-of-lading-an-update-part-i> Accessed [August 2, 2024].
44. Storhaug, Arthur Thorsen. (2018). "Electronic bills of lading: A legal study of the development of eB/Ls" (Master's thesis, The University of Bergen). P51. <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=1768559&fileId=1786435>
45. Tarr, Julie-Anne. (2018). "Distributed ledger technology, blockchain and insurance: Opportunities, risks and challenges". Insurance Law Journal, Vol, 29. No, 3. PP258-259. <https://eprints.qut.edu.au/122862/>
46. The International Group of P&I Clubs. (2019, June 12). International Group circular – Bills of lading and blockchain based system. International Group of P&I Clubs. <https://www.igpandi.org/article/international-group-circular-bills-lading-and-blockchain-based-system> Accessed [August 2, 2024].
47. Ugwuokpe, Kenneth. (2016). "The bill of lading in an era of electronic commerce: legal developments and the reform options for Nigeria". Schulich School of Law, Dalhousie University, LLM Theses, Theses and Dissertations. PP.101-103. https://digitalcommons.schulichlaw.dal.ca/llm_theses
48. Wang, Brydon. (2016). "Blockchain and the law". Internet Law Bulletin, Vol, 19. No, 1. P5. <https://eprints.qut.edu.au/131441/>
49. Yang, Jung-Ho. (2019). "Applicability of blockchain based bill of lading under the Rotterdam rules and UNCITRAL model law on electronic transferable records". Journal of Korea Trade, Vol, 23. No, 6. PP118-120. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3514414