

<http://doi.org/10.22133/mtlj.2025.490771.1394>

Blockchain in Marine Insurance: A Juridical Analysis and Examination of International Instruments and Regulations

Reza Alian¹, Abdolali Mohammadi^{2*}, Meysam Eslami³

¹ Ph.D. Student in Private Law, Faculty of Law, Islamic Azad university, Varamin, Iran.

² Assistant Prof., Faculty of Law, Islamic Azad university, Varamin, Iran.

³ Assistant Prof., Faculty of Law, Islamic Azad university, Varamin, Iran.

Article Info	Abstract
Original Article	By offering an innovative infrastructure, blockchain has revolutionized the traditional mechanisms of marine insurance. Data registration's distributed and immutable nature has enhanced transparency and efficiency, significantly reducing reliance on paper-based documentation. Furthermore, smart contracts have enabled the automatic execution of insurance obligations, thereby minimizing legal disputes. However, implementing this technology in marine insurance faces substantial legal challenges at both national and international levels. Key among these challenges is the lack of coordination between legal systems and the ambiguities and gaps in legislation concerning regulating relationships among stakeholders. This research, employing a comparative and descriptive-analytical approach, examines the legal frameworks governing the use of blockchain in marine insurance and evaluates the feasibility of aligning this technology with existing regulations through an analysis of its practical and legal challenges at the international level. In addition to a comparative study of international standards established by organizations such as the IMO and UNCITRAL, the Iranian legal system is also examined to assess the compatibility of domestic frameworks with technological advancements in the marine insurance sector. The study's findings indicate that by adopting an expansive and adaptable interpretation of existing regulations and developing coherent and harmonized legal frameworks, the necessary conditions for effectively utilizing this technology can be established. Moreover, the coordination between national and international legal systems, the development of legal standards, and the strengthening of legislative and technical infrastructures will play a fundamental role in facilitating the acceptance and application of blockchain in the marine insurance industry.
Received: 25-11-2024	
Accepted: 31-03-2025	
Keywords: Blockchain Marine Insurance Maritime Transportation Smart Contracts Technology Law	
*Corresponding author e-mail: 1091715033@iau.ir	
How to Cite: Alian, R., Mohammadi, A., & Eslami, M. (2026). Blockchain in Marine Insurance: A Juridical Analysis and Examination of International Instruments and Regulations. <i>Modern Technologies Law</i> , 7(13), 213-236.	
Published by University of Science and Culture https://www.usc.ac.ir Online ISSN: 2783-3836	

1. Introduction

In the present era, regulating digital relationships and leveraging distributed technologies, particularly in security and transaction transparency, has become a fundamental issue in legislation. By creating distributed and immutable databases, blockchain technology plays a crucial role in ensuring security and facilitating the execution of digital contracts while enabling the removal of data centralization. This technology has established an appropriate framework for data recording and management in fields such as maritime insurance. Despite blockchain's decentralized and immutable characteristics, significant legal challenges exist, particularly in aligning with traditional regulations. This issue necessitates the revision of current legal frameworks and the formulation of legal approaches that are consistent with the principles and requirements of blockchain technology. Furthermore, the lack of coordination in international legal policies is a barrier to cross-border interactions in blockchain and smart contracts. Comparative analysis of regulations and evaluating international legal frameworks can contribute to formulating new regulations that keep pace with technological advancements. The maritime insurance industry's dependence on paper-based documentation results in inefficiencies and escalated costs. Blockchain technology, through the use of advanced encryption and smart contracts, enables the digitalization of insurance documents and optimizes procedural workflows. Additionally, it enables the accurate and secure recording of cargo and vessel information, promoting transparency and reducing legal disputes. Despite these advantages, the adoption of blockchain in maritime insurance faces challenges such as the lack of appropriate legal frameworks, ambiguity in the enforcement of smart contracts, and misalignment between domestic regulations and international standards. The primary questions explored in this study are: Do regulations enacted before the advent of blockchain technology align with its inherent features and requirements? What legal reforms and mechanisms could facilitate the development of cohesive legal frameworks that align with international regulations and meet the demands of this technology? This paper aims to analyze the various dimensions of these issues and examine the legal challenges associated with blockchain in maritime insurance and transportation. The structure of the paper is as follows: First, the applications of blockchain in maritime insurance and transportation will be explored, followed by an analysis of its legal challenges and shortcomings. Finally, recommendations will be offered, including reforms to existing regulations, implementing pilot projects, and formulating comprehensive international guidelines to align legal frameworks with blockchain technology's evolving needs and requirements. The advancement and adoption of technology have raised new legal issues that require a detailed analysis and adaptation to existing legal frameworks.

2. Methodology

This paper adopts a comparative and descriptive-analytical approach to examine the challenges and opportunities of using blockchain technology in the maritime insurance industry. The paper begins by exploring the various applications of blockchain in maritime cargo transportation and insurance. It then analyzes the legal and technical challenges of implementing blockchain in these areas. These analyses will include a comparative evaluation of national and international regulations and an examination of the scalability issues faced by blockchain networks in commercial applications. This research will thoroughly examine data from various scholarly and research sources and conduct comparative analyses of different regulatory frameworks.

Furthermore, legal recommendations will be provided to align blockchain with national and international laws and regulations. This approach offers a more comprehensive understanding of the existing challenges and opportunities. It outlines the essential foundations for developing and adopting blockchain technology in the maritime insurance industry.

3. Results and Discussion

The findings of this study indicate that blockchain technology, with its distinctive features, particularly in distributed and immutable data recording, can significantly optimize marine insurance processes. This technology improves transparency and reduces fraud within insurance systems, streamlining administrative and legal processes while minimizing risks associated with human errors or delays in processing. Using smart contracts in this field, particularly marine insurance, simplifies complex processes, enhances efficiency, and reduces costs. Furthermore, blockchain has the potential to substantially decrease costs associated with paper-based documentation and the traditional management of insurance records. Enhancing the speed of data processing throughout all phases of insurance policies, from application to claims settlement, reduces operational costs and enhances overall efficiency, thereby optimizing the effectiveness of the insurance process and ensuring compliance with contractual obligations. However, challenges such as the lack of coordination between national and international legal frameworks and the technical complexities inherent in blockchain continue to hinder its widespread adoption in the marine insurance industry. Notably, the absence of appropriate legal frameworks for implementing smart contracts and the misalignment of national laws with blockchain requirements represent significant barriers to adopting this technology. Blockchain technology effectively aligns with the provisions of the 1924 Hague Convention, which represents the first international legal framework in maritime transportation, clearly outlines the responsibilities of carriers and the conditions for the formulation of agreements. By integrating and permanently recording data from ship and container sensors, blockchain can ensure carrier responsibilities with greater accuracy and transparency. Moreover, the convention allows for the formulation of agreements without issuing a bill of lading, a process which, through blockchain-based smart contracts, can enable the automatic and precise execution of these agreements, thereby preventing potential disputes. As a result, the use of blockchain not only does not contravene the principles of this convention but also facilitates the precise recording of information and the automatic enforcement of obligations, contributing to the more effective realization of its objectives while helping to reduce legal challenges and enhance security in maritime transportation. Blockchain technology is also aligned with The Hague-Visby Rules, 1968 amendment, and can assist in the more precise enforcement of these regulations. The Hague-Visby amendment obligates the carrier to comply with its responsibilities throughout all stages of transportation and compensate for potential damages. By recording immutable information in a distributed ledger, blockchain reduces the likelihood of fraud and human error, providing reliable documentation for assessing responsibilities. This amendment further emphasizes the carrier's responsibilities and legal obligations regarding the safety and maintenance of goods, with blockchain improving transparency in the accurate recording of this information, reducing legal disputes, and enhancing stability in insurance processes. Furthermore, the amendment allows carriers to delegate rights or increase responsibilities, which blockchain-based smart contracts can automatically register, enforce, and implement these rights and responsibilities. The analyses revealed that blockchain is highly compatible with the 1978 Hamburg Convention and can enhance efficiency. Digitalizing bills of lading and transport documents through blockchain increases the security and authenticity of transactions, providing a suitable platform for facilitating payments and resolving legal disputes more swiftly. This technology is also in alignment with the UNCITRAL Model Law on Electronic Signatures, 2001, and can facilitate and accelerate cross-border transactions. Ultimately, the United Nations Convention on the Use of Electronic Communications in International Contracts is compatible with blockchain technology and can significantly enhance legal security in international contracts. By emphasizing the legal validity of electronic documents, this convention facilitates the acceptance and legitimacy of blockchain, offering considerable advantages in international industries, such as transportation and maritime insurance, through information transparency, security, and immutability.

4. Conclusions and Future Research

Based on a review of legal scholarship about maritime insurance and considering the inherent characteristics of blockchain technology in establishing decentralized and immutable infrastructures, adopting this technology can substantially enhance the efficiency and transparency of maritime insurance procedures. This technology enhances industry transparency, security, and efficiency, simplifying insurance procedures. However, the implementation of blockchain still faces numerous challenges. These challenges include legal barriers, technical issues, implementation costs, and the need for coordination with traditional infrastructures. Furthermore, the scalability limitations of blockchain networks and issues related to smart contracts represent other significant obstacles to the widespread adoption of this technology. The adoption of blockchain in maritime insurance and transportation requires a shift in mindset within the relevant organizations, increased trust within the industry, and awareness-building among stakeholders. This research highlights the importance of reforming and aligning international regulations to leverage blockchain technology effectively. Additionally, existing regulations, such as The Hague and Hague-Visby Conventions, which were comprehensive at their creation, now require updates and alignment with modern technologies. Although the Electronic Commerce Law acknowledges the validity of electronic documents in Iran, a comprehensive legal framework for adopting and implementing smart contracts and blockchain-based documents in the country's judiciary has yet to be established. In order to ensure compliance with international standards, it is imperative to revise and amend the legal frameworks governing maritime transportation, insurance, and digital commerce. Additionally, to facilitate the adoption of blockchain technology, prioritizing the development of technology law, establishing specialized regulatory bodies, and strengthening legal mechanisms to support international trade is recommended. Practical recommendations for Iran include localizing insurance regulations using international standards. To this end, it is necessary to form a specialized committee consisting of representatives from the Central Insurance of Iran, the Ports and Maritime Organization, and legal and financial entities to develop regulations for blockchain adoption, smart contract design, and the validation of digital insurance documents. Iran's maritime law must also be updated promptly to leverage blockchain capabilities. Adopting digital bills of lading and smart contracts can increase transparency, reduce corruption, and optimize maritime transportation processes. As a result, blockchain technology could play a pivotal role in enhancing Iran's legal and operational systems of insurance and maritime transportation.

To optimally utilize this technology and align Iran's insurance and maritime transportation industries with international standards, targeted reforms are essential in several areas:

A. Developing and amending legal frameworks and regulatory guidelines by localizing international standards, adopting digital bills of lading, and designing smart contracts requires joint specialized committees between the Central Insurance Organization, Iran Ports and Maritime Organization, and legal and financial bodies.

B. Updating domestic maritime transportation laws to facilitate the adoption of electronic documents and smart contracts will lead to greater transparency and reduced corruption.

C. Strengthening the capacity and specialized training of legal and technical experts through training programs and enhancing cooperation with startups and universities to create the necessary knowledge for blockchain utilization.

D. Improving infrastructure by establishing monitoring systems, validating digital contracts and documents, and expanding off-chain payment pathways to enhance the operational efficiency of insurance systems.

E. Reforming Iran's Electronic Commerce Laws, including accepting encrypted digital signatures and developing digital identity verification systems to facilitate the authentication process and digital signatures nationally and internationally.

Therefore, the practical and effective use of blockchain technology in Iran's insurance and maritime transportation industries requires the simultaneous and coordinated implementation of these recommendations, which could enhance legal security, increase efficiency, and facilitate international commercial processes.



حقوق فناوری های نوین

<http://doi.org/10.22133/mtlj.2025.490771.1394>

بلاک چین در بیمه دریایی: تحلیل حقوقی و بررسی اسناد و مقررات بین المللی

رضا علیان^۱ ID، عبدالعلی محمدی^۲ ID، میثم اسلامی^۳ ID

^۱ دانشجوی دکتری تخصصی، گروه حقوق خصوصی، واحد ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

^۲ استادیار، گروه حقوق خصوصی، واحد ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

^۳ استادیار، گروه حقوق تجارت بین الملل، واحد ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
مقاله پژوهشی	
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۵	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۱۱	
واژگان کلیدی: بلاک چین بیمه دریایی حمل و نقل دریایی قراردادهای هوشمند حقوق فناوری	بلاک چین با ارائه زیرساختی نوین، موجب تحول در سازوکارهای سنتی بیمه دریایی شده است. ثبت توزیع شده و تغییرناپذیر داده ها، شفافیت و کارآمدی را افزایش داده و وابستگی به اسناد کاغذی را به طور درخور توجهی کاهش داده است. علاوه بر این، استفاده از قراردادهای هوشمند امکان اجرای خودکار تعهدات بیمه ای را فراهم کرده و در نتیجه، اختلافات حقوقی را به حداقل رسانده است. با این حال، پیاده سازی این فناوری در بیمه دریایی با چالش های حقوقی چشمگیری در سطوح ملی و بین المللی مواجه است. از مهم ترین این چالش ها، می توان به نبود هماهنگی میان نظام های حقوقی، ابهامات و خلأ های تقنینی در تنظیم روابط میان ذی نفعان اشاره کرد. این پژوهش با رویکرد تطبیقی و توصیفی - تحلیلی، چهارچوب های حقوقی حاکم بر استفاده از بلاک چین در بیمه دریایی را بررسی کرده و با تحلیل چالش های اجرایی و ابعاد حقوقی آن در سطح بین المللی، امکان انطباق این فناوری با مقررات موجود را ارزیابی می کند. علاوه بر مطالعه تطبیقی استانداردهای بین المللی ارائه شده توسط نهادهایی همچون سازمان بین المللی دریانوردی و آنسیرال، نظام حقوقی ایران نیز بررسی شده است تا میزان سازگاری چهارچوب های داخلی با تحولات فناورانه در این زمینه ارزیابی شود. یافته های پژوهش نشان می دهد که با اتخاذ تفسیری موسع و تطبیق پذیر از مقررات موجود و تدوین چهارچوب های حقوقی منسجم و هماهنگ، می توان شرایط لازم برای بهره برداری کارآمد از این فناوری را فراهم کرد. همچنین، هماهنگی میان نظام های حقوقی ملی و بین المللی، توسعه استانداردهای قانونی و تقویت زیرساخت های تقنینی و فنی، در تسهیل پذیرش و بهره برداری از بلاک چین در صنعت بیمه دریایی نقش اساسی خواهد داشت.
* نویسنده مسئول رایانامه: 1091715033@iau.ir	
نحوه استناددهی: علیان، رضا، محمدی، عبدالعلی، و اسلامی، میثم (۱۴۰۵). بلاک چین در بیمه دریایی: تحلیل حقوقی و بررسی اسناد و مقررات بین المللی. حقوق فناوری های نوین، ۷(۱۳)، ۲۱۳-۲۳۶.	

ناشر: دانشگاه علم و فرهنگ <https://www.usc.ac.ir>

شاپای الکترونیکی: ۲۷۸۳-۳۸۳۶

تحولات و پیشرفت‌های اقتصاد جهانی تأثیرات عمیقی در حوزه‌های مختلف اقتصادی و حقوقی داشته است (Hossein-zadeh, 2008, p. 88). یکی از مهم‌ترین این تحولات، فناوری بلاک‌چین است که با ایجاد زیرساختی توزیع شده و تغییرناپذیر برای ثبت اطلاعات، کاربردهای گسترده‌ای در صنایع مختلف یافته است (Savelyev, 2017, p. 22). ویژگی‌های منحصر به فرد بلاک‌چین، از جمله استفاده از رمزنگاری پیشرفته و سازوکارهای اجماع توزیع شده، باعث شده است که این فناوری به‌طور گسترده در بخش‌های مختلف به‌کار گرفته شده و ساختارهای سنتی را دگرگون کند. به این ترتیب، بلاک‌چین با فراهم‌سازی بستری امن، غیرمتمرکز و شفاف برای ثبت داده‌ها، زمینه‌ساز تحولاتی اساسی در نظام‌های اقتصادی و حقوقی شده است (Jozdani & Mozaffari, 2019, p. 4). در سفرهای دریایی، کشتی، بار و حتی مسافران در معرض انواع خطرات و خسارات احتمالی قرار می‌گیرند (Ramadan-zadeh et al., 2015, p. 49). بیمه دریایی به‌عنوان یکی از قدیمی‌ترین انواع بیمه، نقشی کلیدی در حمایت از کشتی و کالا در برابر مخاطرات دریا ایفا می‌کند (Abu Ata, 2006, P. 4). با این حال، فرایندهای سنتی صدور بیمه‌نامه و جبران خسارات در بیمه دریایی معمولاً پیچیده، زمان‌بر و پرهزینه است. یکی از صنایعی که تحت تأثیر فناوری بلاک‌چین قرار گرفته، صنعت بیمه دریایی است (Jain et al., 2018, p. 95).

بلاک‌چین با بهره‌گیری از قراردادهای هوشمند و حذف واسطه‌ها توانسته است این فرایندها را ساده‌تر، سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر کرده و اسناد مرتبط را به‌صورت امن و غیرمتمرکز مدیریت کند. برای نمونه، شرکت‌هایی مانند مارسک و آی‌بی‌ام با به‌کارگیری پلتفرم‌های توزیع شده مبتنی بر بلاک‌چین توانسته‌اند وقوع تقلب‌های بیمه‌ای را کاهش دهند. با وجود مزایای مذکور، بهره‌گیری از فناوری‌هایی نظیر بلاک‌چین، به‌ویژه در حوزه بیمه دریایی، با چالش‌های حقوقی مواجه است. چهارچوب‌های قانونی و مقررات موجود، که عمدتاً به‌طور مستقل در سطوح ملی و بین‌المللی توسعه یافته‌اند، فاقد هماهنگی و انسجام لازم هستند. این امر چالش‌هایی در اجرای مؤثر و نظارت دقیق بر قوانین ایجاد می‌کند. ماهیت نوآورانه قراردادهای هوشمند، سؤالاتی را درخصوص اعتبار حقوقی، قابلیت اجرای تعهدات و تفسیر مفاد آن‌ها در چهارچوب قواعد و اصول سنتی حقوق قراردادهای مطرح می‌سازد. افزون‌براین، محدودیت‌های فنی نظیر مقیاس‌پذیری شبکه‌های بلاک‌چین به‌عنوان مانعی در مسیر گسترش کاربرد این فناوری عمل کرده و دغدغه‌های حقوقی و مقرراتی را تشدید می‌کند. مجموع این چالش‌ها، ضرورت تدوین چهارچوب‌های حقوقی منسجم و استانداردهای فنی مناسب را آشکار می‌سازد و بر اهمیت همکاری بین‌المللی و تدوین مقررات هماهنگ تأکید می‌کند تا پذیرش اسناد دیجیتال و سوابق مبتنی بر بلاک‌چین در بیمه دریایی تسهیل شود. براین اساس، پرسش‌های اصلی پژوهش حاضر چنین است: آیا مقررات فعلی، که پیش از ظهور فناوری بلاک‌چین تدوین شده‌اند، با ویژگی‌ها و نیازهای این فناوری سازگارند؟ همچنین، چه اصلاحات قانونی و سازوکارهایی به ایجاد چهارچوب‌های حقوقی منسجم و هم‌راستایی مقررات بین‌المللی با الزامات این فناوری کمک می‌کنند؟ هدف این مقاله، تحلیل ابعاد مختلف موضوع، بررسی چالش‌های حقوقی کاربرد بلاک‌چین در بیمه و حمل‌ونقل دریایی و ارائه راهکارهایی برای تطبیق مقررات بین‌المللی با الزامات این فناوری است. شایان ذکر است که تاکنون در ادبیات حقوقی فارسی، پژوهشی جامع، که ابعاد حقوقی به‌کارگیری بلاک‌چین در بیمه دریایی را با توجه به مقررات بین‌المللی بررسی کند، انجام نشده است. ساختار مقاله به شرح زیر است: ابتدا کاربردهای بلاک‌چین در صنعت بیمه و حمل‌ونقل دریایی بررسی می‌شود. سپس چالش‌ها و کاستی‌های حقوقی و مقرراتی مرتبط با این فناوری تحلیل خواهند شد. درنهایت، پیشنهادهایی همچون اصلاح مقررات موجود، اجرای پروژه‌های آزمایشی و تدوین دستورالعمل‌های جامع در سطح بین‌المللی ارائه می‌شود. این اقدامات با هدف هم‌راستاکردن چهارچوب‌های قانونی با نیازهای نوین و الزامات فناوری بلاک‌چین طراحی شده‌اند. به‌طورکلی، پیشرفت فناوری و پذیرش گسترده آن، سؤالات و مسائل حقوقی جدیدی را مطرح کرده است که نیازمند تحلیل دقیق و تطبیق با قوانین موجود است (Mohammadzadeh et al., 2023, p. 27).

۱. نقش فناوری بلاک چین در افزایش کارآمدی بیمه دریایی

سامان‌دهی روابط دیجیتال و بهره‌گیری از فناوری‌های توزیع شده از مسائل اصلی در قانون‌گذاری معاصر به‌شمار می‌آید (Ghanad, 2009, p. 150). در همین راستا، ظهور فناوری بلاک چین موجب دگرگونی در مدیریت اطلاعات و تنظیم روابط قراردادی شده است. بلاک چین با ایجاد پایگاه‌های داده توزیع شده و غیرقابل دستکاری، نقش اساسی در تنظیم قراردادهای الکترونیکی ایفا می‌کند. این فناوری تراکنش‌ها را به صورت امن و تغییرناپذیر ثبت و از تمرکزگرایی داده‌ها جلوگیری می‌کند (Shaygan Fard et al., 2019, p. 2). بلاک چین شامل زنجیره‌ای از بلوک‌های داده است که به صورت رمزگذاری شده ذخیره و توسط گره‌های شبکه تأیید می‌شوند. سازوکار رمزنگاری آن به گونه‌ای است که هرگونه تغییر در داده‌ها موجب تغییر کد هش می‌شود و امکان تقلب را به حداقل می‌رساند (Amponsah et al., 2021, p. 448). امنیت و شفافیت بلاک چین این فناوری را به بستری مطمئن برای مدیریت داده‌ها و اجرای قراردادهای دیجیتال تبدیل کرده است. بلاک چین در قالب عمومی یا خصوصی ارائه می‌شود (Jain et al., 2018, p. 96). اگرچه بلاک چین عمومی برای پروژه‌های باز و شفاف مناسب است، در بیمه‌های دریایی که نیازمند کنترل اطلاعات هستند، بلاک چین خصوصی ترجیح داده می‌شود (Yeung, 2019, p. 6). شرکت‌های بیمه می‌توانند از این فناوری برای ثبت و پیگیری قراردادهای بیمه‌ای و اطلاعات محموله‌ها بهره‌برداری کنند تا فقط افراد مجاز به این داده‌ها دسترسی داشته باشند (Borselli, 2020, p. 11). چالش اصلی بیمه‌های دریایی همچنان وابستگی به اسناد کاغذی است که به کندی فرایندها، افزایش هزینه‌ها و امکان تقلب می‌انجامد. این فناوری با بهره‌گیری از رمزنگاری پیشرفته و قراردادهای هوشمند امکان دیجیتالی‌سازی اسناد بیمه‌ای را فراهم کرده و فرایندهای مربوطه را تسهیل می‌کند (Zarkalam, 2016, p. 45). همچنین این فناوری امکان ثبت دقیق و امن اطلاعات محموله‌ها و کشتی‌ها را فراهم می‌آورد (Shetty et al., 2022, p. 2). برای مثال، در صورت ثبت اطلاعات بیمه‌نامه در بلاک چین، هرگونه تغییر غیرمجاز در داده‌ها به دلیل تغییر در کد هش شناسایی، تشخیص و رد می‌شود که موجب افزایش شفافیت و کاهش اختلافات حقوقی می‌گردد (Panos et al., 2020, p. 3). در حوزه حمل‌ونقل دریایی، جایگزینی بارنامه‌های سنتی با بارنامه‌های الکترونیکی مبتنی بر بلاک چین از اقدامات نوین در دیجیتالی‌سازی اسناد است. این بارنامه‌ها وظایف سنتی را به صورت دیجیتال، امن و کارآمد انجام داده و وابستگی به رویه‌های کاغذی را کاهش می‌دهند (Arab Ahmadi et al., 2015, p. 144). با وجود این مزایا، نبود چهارچوب مشخص برای پذیرش اسناد دیجیتال، ابهام در اجرای قراردادهای هوشمند و ناهماهنگی مقررات داخلی با استانداردهای بین‌المللی از جمله موانع به کارگیری بلاک چین در بیمه دریایی به‌شمار می‌آیند.

۲. چالش‌ها و راهکارهای اجرای بلاک چین در بیمه دریایی

فناوری بلاک چین با افزایش شفافیت، کاهش هزینه‌ها و تسهیل اجرای خودکار تعهدات بیمه‌ای در بیمه دریایی تأثیرگذار است؛ اما پیاده‌سازی آن با چالش‌هایی مواجه است. هماهنگ نبودن مقررات ملی و بین‌المللی، فقدان چهارچوب‌های حقوقی برای پذیرش قراردادهای هوشمند و ابهام در شناسایی و اجرای اسناد دیجیتال از موانع اصلی در گسترش کاربرد این فناوری در تعاملات بیمه‌ای به‌شمار می‌روند. در ایران نیز، نبود چهارچوب حقوقی مشخص برای اجرای قراردادهای هوشمند، فقدان نهادهای نظارتی تخصصی، ضعف زیرساخت‌های فنی و کمبود دستورالعمل‌های اجرایی، از موانع گسترش بیمه‌های مبتنی بر بلاک چین به حساب می‌آیند. برای حل این چالش‌ها، تدوین قوانین تخصصی در حوزه بیمه‌های دیجیتال، همگام‌سازی مقررات داخلی با معاهدات بین‌المللی و ایجاد نهادهای نظارتی ویژه ضروری است. در ادامه، چالش‌های اصلی بهره‌گیری از بلاک چین در بیمه دریایی بررسی و راهکارهای حقوقی و اجرایی برای توسعه آن ارائه خواهد شد.

۱-۲. چالش ۱: عدم توسعه و هم‌راستایی مقررات ملی و بین‌المللی

تفاوت در قوانین ملی، به ویژه در زمینه استفاده از فناوری‌های نوین، چالش‌های حقوقی را ایجاد کرده است. فقدان چهارچوب‌های قانونی یکپارچه و تضاد میان مقررات ملی و بین‌المللی، موجب ابهام و تأخیر در پرداخت مطالبات بیمه دریایی می‌شود (Blemus, 2017, p. 13).

۱-۲-۱. راهکارها

الف. همکاری بین‌المللی ذی‌نفعان: تشکیل کارگروه‌های مشترک میان کشورها و شرکت‌های بیمه به منظور تدوین دستورالعمل‌های هماهنگ در استفاده از فناوری بلاک‌چین ضروری به نظر می‌رسد. برای مثال، دولت جبل‌الطارق با تصویب قوانین حمایتی، تلاش می‌کند این کشور را به مرکز فعالیت‌های بلاک‌چین و جذب سرمایه‌گذاری خارجی تبدیل کند (HM Government of Gibraltar, Ministry of Commerce, 2017).

ب. توسعه استانداردهای فنی و حقوقی: تدوین مقررات فنی و حقوقی، که قابلیت تطبیق در سطح بین‌المللی را داشته باشند، ضروری به نظر می‌رسد.

ج. افزایش آگاهی و آموزش: آموزش ذی‌نفعان درباره مزایای فناوری بلاک‌چین در صنعت دریایی و نحوه استفاده صحیح از آن، گامی اساسی برای کاهش ابهامات قانونی به‌شمار می‌آید (سلیمی خورشیدی و ولی‌زاده، ۱۴۰۱، ص ۱۵۰).

د. حمایت دولتی: ارائه حمایت‌های دولتی برای توسعه و به‌کارگیری فناوری بلاک‌چین در خدمات مالی، به‌ویژه در بیمه‌های دریایی، از اهمیت بسزایی برخوردار است. کشورهایی مانند بحرین، جمهوری چک و سنگاپور با تصویب یا بررسی قوانین آنسیترال، از جایگزینی سوابق الکترونیکی، همچون بارنامه‌های دیجیتال، به جای اسناد کاغذی و حفظ اعتبار قانونی آن‌ها حمایت کرده‌اند (Panos et al., 2020, p. 5).
ه. پروژه‌های آزمایشی: اجرای پروژه‌های آزمایشی بین‌المللی امکان بررسی کاربرد فناوری بلاک‌چین در پرداخت مطالبات بیمه‌های دریایی و ارزیابی چالش‌های حقوقی و فنی آن را فراهم می‌کند.

۲-۲. چالش ۲: پیچیدگی‌های ناشی از ظهور قراردادهای هوشمند

قراردادهای هوشمند در بیمه‌های دریایی با چالش‌هایی همچون آشنانیدن فعالان صنعت دریایی با فناوری بلاک‌چین و نیاز به انعطاف‌پذیری روبه‌رو هستند. این قراردادها ممکن است در شرایط پیش‌بینی نشده مشکلاتی ایجاد کرده و به اختلافات حقوقی و کاهش کارآمد منجر شوند. بهره‌گیری مؤثر از این قراردادها مستلزم تسلط حقوق‌دانان به اصول فناوری بلاک‌چین و زبان‌های برنامه‌نویسی مرتبط است (Wang, 2016, p. 1).

۱-۲-۲. راهکارها

الف. توسعه استانداردها و دستورالعمل‌ها: این امر شامل تعیین الزامات طراحی و کدنویسی مطابق با اصول حقوقی است تا از بروز ابهامات و اختلافات جلوگیری شود.

ب. استفاده از قراردادهای هوشمند مدولار: کاهش پیچیدگی قراردادها از طریق به‌کارگیری واحدهای کوچک و مستقل، به انعطاف‌پذیری بیشتر در ساختار قرارداد منجر می‌شود؛ به‌طوری‌که هر واحد می‌تواند به‌صورت مجزا توسعه یافته و نگهداری شود (Werbach, 2018, p. 543).

ج. ایجاد روش‌های اعتبارسنجی: ایجاد سیستم‌های خودکار و غیرمتمرکز برای اعتبارسنجی، به بهبود فرایند رسیدگی به مشکلات و تضمین عملکرد صحیح قراردادهای هوشمند کمک شایانی می‌کند.

د. توسعه مهارت‌های تخصصی: سرمایه‌گذاری در آموزش و ارتقای نیروی انسانی به بهبود مهارت‌های فنی و تقویت توانمندی‌های تخصصی در این حوزه منجر خواهد شد.

ه. استفاده از ابزارهای تأیید و شبیه‌سازی: شناسایی و رفع خطاها، پیش از استقرار قراردادها در شبکه با بهره‌گیری از ابزارهای پیشرفته شبیه‌سازی و آزمایش، از جمله راهکارها به شمار می‌آید (Brophy, 2020, p. 225).

۲-۳. چالش ۳: مشکلات مرتبط با روش‌های اجماع

در فرایند اجماع، ماینرها برای حل مسائل پیچیده ریاضی و افزودن بلوک‌های جدید به بلاک چین با یکدیگر رقابت می‌کنند. این فرایند نیازمند رایانه‌های قدرتمند و مصرف بالای انرژی است که با گسترش شبکه و افزایش رقابت، هزینه‌های پردازشی و انرژی را افزایش می‌دهد. روش‌های اجماع مانند اثبات کار و اثبات سهام با چالش‌هایی همچون افزایش مصرف انرژی و تمرکز قدرت مواجه‌اند که می‌تواند کنترل شبکه را در دست تعداد محدودی از ذی‌نفعان قرار دهد. این مسئله مشابه صنعت بیمه دریایی است؛ جایی که تصمیمات کلیدی در اختیار تعداد محدودی از شرکت‌ها قرار دارد (EIOPA, 2021, p. 22).

۲-۳-۱. راهکارها

الف. طراحی سازوکارهای اجماع سفارشی: توسعه الگوریتم‌های اجماع ویژه‌ای که به‌طور خاص برای نیازهای صنعت بیمه دریایی طراحی شده‌اند فرایند تصمیم‌گیری و تأیید تراکنش‌ها را با سرعت و کارایی بالاتری انجام می‌دهند.

ب. استفاده از روش‌های اجماع ترکیبی^۱: استفاده از این روش‌ها به بهبود پرداخت مطالبات بیمه دریایی کمک می‌کند. برای مثال، ترکیب امنیت بالای اثبات کار با سرعت بیشتر اثبات سهام، در صورت طراحی مناسب، به‌طور هم‌زمان امنیت و سرعت پرداخت‌های بیمه‌ای را ارتقا می‌دهد.

۲-۴. چالش ۴: مقیاس‌پذیری

مقیاس‌پذیری به توانایی سیستم در حفظ عملکرد بهینه با افزایش کاربران و تراکنش‌ها اشاره دارد. بلاک چین، به‌ویژه در صنعت بیمه دریایی با تراکنش‌های متعدد، ممکن است با کاهش سرعت تأیید و افزایش هزینه‌ها روبه‌رو شود (Giancaspro, 2017, p. 19). این ناکارآمدی اعتماد کاربران را کاهش داده و آن‌ها را به استفاده از روش‌های سنتی سوق می‌دهد. بنابراین، بهبود مقیاس‌پذیری برای تضمین عملکرد بهینه سیستم امری ضروری است (Gatteschi et al., 2018, p. 9).

۲-۴-۱. راهکارها

الف. استفاده از روش‌های پرداخت خارج از زنجیره: انجام تراکنش‌ها خارج از زنجیره اصلی بلاک چین به کاهش بار پردازشی و هزینه‌ها کمک می‌کند و سرعت انجام تراکنش‌ها را افزایش می‌دهد.

ب. استفاده از شبکه‌های بلاک چین خصوصی: کاهش تعداد گره‌های مورد نیاز برای تأیید تراکنش‌ها در شبکه‌های بلاک چین خصوصی، مقیاس‌پذیری را بهبود می‌بخشد و عملکرد شبکه را در پردازش تراکنش‌ها تسریع می‌کند.

ج. استفاده از شاردینگ: شاردینگ شبکه بلاک چین را به بخش‌های کوچک‌تر به نام «شارد» تقسیم می‌کند تا پردازش تراکنش‌ها به‌صورت موازی و با سرعت بیشتر صورت گیرد. این روش به افزایش سرعت تأیید تراکنش‌ها کمک می‌کند؛ اما برای حفظ امنیت و هماهنگی میان شاردها نیازمند دقت بالایی است تا یکپارچگی و اعتماد شبکه حفظ شود (Amponsah et al., 2021, p. 460).

۳. مطالعه موردی نقش بلاک‌چین در بهینه‌سازی فرایندهای حمل‌ونقل و بیمه دریایی

در حمل‌ونقل دریایی، پیچیدگی‌های عملیاتی و حقوقی و حجم بالای اسناد و تبادلات میان نهادهای مختلف، ضرورت بهینه‌سازی فرایندها را بیش از پیش نمایان می‌سازد. این بهینه‌سازی نقشی کلیدی در تسهیل تجارت بین‌المللی و کاهش چالش‌های زنجیره تأمین ایفا می‌کند (Taezadeh & Rezaei, 2019, p. 15). در این راستا، شرکت دانمارکی مارسک^۱، یکی از پیشروان حوزه حمل‌ونقل دریایی، در سال ۲۰۱۷ با همکاری شرکت آی‌بی‌ام، پلتفرم تریدلنز^۲ را معرفی کرده است.

پلتفرم مجاز و متن‌باز^۳ مبتنی بر هایپرلجر فبریک، که از طریق شرکت‌های آی بی ام^۴ و دیجیتال آست^۵ راه‌اندازی شده و هم‌اکنون تحت نظارت بنیاد لینوکس مدیریت می‌شود، با معماری قابل پیکربندی و پشتیبانی از قراردادهای هوشمند (قراردادهای زنجیره‌ای)^۶، که با زبان‌های برنامه‌نویسی عمومی نوشته می‌شوند، انعطاف‌پذیری بالایی ارائه می‌دهد. این ویژگی‌ها پیاده‌سازی آسان‌تر را فراهم می‌آورد و نیاز به آموزش‌های اضافی را کاهش می‌دهد (Saraf & Sabadra, 2018, p. 1108). پلتفرم تریدلنز با ردیابی ایمن و تغییرناپذیر مکان کانتینرها، امکان پیگیری و مدیریت ریسک را برای ذی‌نفعان بیمه دریایی، از جمله صاحبان محموله‌ها و مقامات گمرکی فراهم می‌کند. این فناوری، به‌ویژه در بیمه دریایی، امنیت بالاتری ایجاد کرده و ریسک‌های مرتبط با سرقت یا خسارات احتمالی را کاهش می‌دهد (Jović et al., 2020, p. 10). همچنین با امکان ردیابی و پایش محموله‌ها و اسناد تجاری، زمان و هزینه‌های گمرکی کاهش یافته و امنیت داده‌ها افزایش می‌یابد (Kapidani et al., 2021, p. 2). علاوه‌براین، قابلیت‌هایی همچون ردیابی محموله‌ها، تأیید هویت دیجیتال و خودکارسازی پرداخت خسارت، هماهنگی میان ذی‌نفعان را بهبود می‌بخشد و هزینه‌های بیمه را کاهش می‌دهد (Sayegh & Desoky, 2019, p. 22).

تصور کنید یک شرکت داروسازی محموله‌ای از واکسن‌های حساس به دما را از اروپا به آسیا ارسال می‌کند. برای حفظ کیفیت واکسن‌ها، هر کانتینر به حسگرهایی مجهز است که داده‌های دما و رطوبت را به‌طور مداوم ثبت و به بلاک‌چین منتقل می‌کنند. این داده‌ها به‌صورت لحظه‌ای برای شرکت داروسازی، حمل‌ونقل و مقامات گمرکی قابل مشاهده است. قرارداد هوشمند ثبت شده در بلاک‌چین، شرایط نگهداری، مسئولیت‌ها و شرایط بیمه را مشخص می‌کند. اگر دما از محدوده مجاز خارج شود، قرارداد به‌طور خودکار به شرکت بیمه اطلاع می‌دهد و فرایند بررسی یا پرداخت خسارت آغاز می‌شود. با اتصال به سامانه گمرکی، ثبت اطلاعات برنامه به‌صورت قراردادهای هوشمند، فرایند ترخیص کالا را تسریع کرده و زمان توقف کشتی را کاهش می‌دهد. با این روش، تمامی داده‌ها قابل پیگیری و بررسی بوده و با ایجاد سابقه‌ای تغییرناپذیر، به شناسایی تخلفات و جلوگیری از تقلب در فرایند حمل‌ونقل کمک می‌کند.

۴. تحلیل تطبیقی مقررات حقوقی مرتبط با بلاک‌چین و بیمه دریایی

فناوری بلاک‌چین با تأثیرهای گسترده‌ای که بر قراردادهای ساختارهای سازمانی و توسعه اقتصادی دارد، چالش‌های حقوقی درخور توجهی را به همراه می‌آورد. با وجود افزایش شفافیت و کارایی این فناوری، منطبق نبودن قوانین سنتی با ویژگی‌های غیرمتمرکز و تغییرناپذیر آن، نیاز به اصلاح و به‌روزرسانی مقررات را آشکار می‌کند. به همین دلیل، رویکردهای حقوقی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که ضمن حفظ امنیت و حاکمیت قانونی، شرایط پذیرش و توسعه بلاک‌چین را تسهیل کنند. علاوه‌براین، امنیت سایبری یکی از موانع اساسی در پذیرش بلاک‌چین محسوب می‌شود؛ چراکه هرگونه ضعف در این حوزه، پیامدهای جدی برای کاربران و نهادهای حقوقی به همراه دارد (Tarr, 2018, p. 4). یکی از چالش‌های عمده در پذیرش بلاک‌چین، ناهماهنگی بین‌المللی در سیاست‌های قانونی است. اختلافات موجود در رویکردهای حقوقی

1. AP Moller-Maersk

2. TradeLens

3. Open Source and Permissioned Blockchain

4. IBM

5. Digital Asset Holdings

6. chaincode

کشورهای مختلف، تعاملات فرامرزی، اجرای قراردادهای هوشمند را با محدودیت‌هایی مواجه می‌سازد. در این راستا، تحلیل تطبیقی مقررات به شناسایی نقاط ضعف و فرصت‌های قانونی برای همگرایی حقوقی کمک می‌کند. این رویکرد علاوه بر تسهیل فرایند پذیرش بلاک چین در چهارچوب‌های حقوقی موجود، به تدوین مقرراتی هم‌راستا با تحولات فناوری نیز کمک می‌کند.

برای تحلیل تطبیقی مقررات، ابتدا ضروری است ساختار و محتوای مواد آن‌ها به‌دقت بررسی شود. سپس کنوانسیون‌ها و مقررات مرتبط از منظر تحلیلی و تطبیقی ارزیابی می‌شوند. در این مطالعه، با اتخاذ رویکردی تاریخی، ترتیب زمانی تصویب مقررات و تحولات آن‌ها در راستای الزامات بلاک چین بررسی خواهد شد. این رویکرد نه تنها به انسجام ساختاری پژوهش کمک می‌کند، بلکه امکان مقایسه جامع‌تری مبتنی بر تاریخ تصویب مقررات را برای پژوهشگر فراهم می‌آورد.

۱-۴. کنوانسیون بین‌المللی به‌منظور هماهنگ‌سازی برخی احکام قانونی بارنامه دریایی ۱۹۲۴

در اوایل قرن بیستم، به‌دلیل تنوع قوانین ملی و تفاوت‌های موجود در مقررات حمل‌ونقل دریایی، نیاز به یکسان‌سازی آن به‌طور جدی احساس شد. در پاسخ به این نیاز، کنوانسیون بین‌المللی موسوم به «قواعد لاهه» به تصویب رسید. این کنوانسیون نخستین چهارچوب قانونی بین‌المللی در زمینه حمل‌ونقل دریایی بود که به‌منظور تعیین مسئولیت‌های متصدیان حمل‌ونقل و حمایت از صاحبان کالا تدوین شد. پذیرش این مقررات توسط کشورها، به گسترش آن در سطح جهانی انجامید و تاکنون نیز مبنای بسیاری از مقررات ملی و بین‌المللی در این حوزه به شمار می‌رود. قانون دریایی ایران نیز تحت‌تأثیر آن تدوین شده است (Taghizadeh, 2016, p. 26).

۱-۴-۱. بررسی مواد

ماده ۳. مسئولیت‌های حمل‌کننده، مانند آماده‌سازی کشتی برای بارگیری ایمن را تعیین می‌کند. بلاک چین مسئولیت‌ها را با یکپارچه‌سازی داده‌های حسگرهای کشتی و کانتینرها مؤثرتر مدیریت می‌کند، امکان ردیابی دقیق محموله‌ها و ثبت تغییرناپذیر بارنامه‌ها را فراهم می‌آورد، از اشتباهات انسانی جلوگیری می‌کند و در زمان بروز اختلاف مستندات معتبری ارائه می‌دهد.

ماده ۶. به حمل‌کننده و صاحب کالا اجازه می‌دهد توافق‌نامه‌ای بدون بارنامه تنظیم کنند. قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاک چین، توافقات را به‌صورت خودکار و تغییرناپذیر اجرا می‌کنند. هر توافق ثبت شده در دفتر کل به‌طور خودکار شرایط قرارداد را اعمال می‌کند و از بروز اختلافات به دلیل اجرا نکردن مفاد جلوگیری می‌کند.

۲-۴. مقررات لاهه - ویزی اصلاحیه ۱۹۶۸

سه دهه پس از تصویب قواعد لاهه، نارسایی‌ها و تحولات صنعتی نیاز به بازنگری این مقررات را آشکار ساخت (Taghizadeh, ۲۰۱۵, p. ۲۸). اصلاحیه لاهه - ویزی برای رفع نواقص و تقویت چهارچوب حقوقی حمل‌ونقل دریایی تصویب شد.

۱-۲-۴. بررسی مواد

ماده ۲. حمل‌کننده را ملزم می‌کند تا در تمامی مراحل، از جمله بارگیری و جابه‌جایی، مسئولیت‌های خود را رعایت کرده و خسارات احتمالی را جبران کند. ثبت تغییرناپذیر داده‌ها در بلاک چین از تقلب جلوگیری می‌کند و احتمال خطاهای انسانی را به حداقل می‌رساند.

ماده ۳. مسئولیت‌ها و تعهدات قانونی حمل‌کننده در ایمنی و نگهداری کالا و جبران خسارت در صورت قصور را مشخص می‌کند. بلاک چین با ثبت دقیق اطلاعات و تعهدات، شفافیت مسئولیت‌ها و کاهش اختلافات را فراهم کرده و در بیمه‌های دریایی، ثبات را تضمین و هزینه اقدامات را کاهش می‌دهد.

ماده ۵. به حمل‌کننده اجازه می‌دهد حقوق خود را واگذار یا مسئولیت‌هایش را افزایش دهد. قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاک‌چین به طور خودکار حقوق، مسئولیت‌ها و تعهدات را ثبت و اجرا می‌کنند.

۳-۴. کنوانسیون سازمان ملل متحد در مورد حمل کالا از طریق دریا ۱۹۷۸ (مقررات هامبورگ)

کنوانسیون هامبورگ برای رفع کاستی‌های کنوانسیون بروکسل و توزیع عادلانه‌تر مسئولیت‌ها میان فرستنده و حمل‌کننده تدوین شده است (Faizi, Chokab & Azarmehr, 2014, p. 138). بالین حال، فناوری بلاک‌چین بهبود شفافیت، تسریع پرداخت‌های فرامرزی، کاهش اختلافات حقوقی و تسهیل اجرای قراردادهای بین‌المللی را فراهم می‌آورد.

۱-۳-۴. بررسی مواد

ماده ۴. مسئولیت حمل‌کننده از زمان تحویل کالا از فرستنده آغاز و تا تحویل آن به گیرنده ادامه دارد. با استفاده از حسگرهای اینترنت اشیا و ادغام آن‌ها در بلاک‌چین، امکان رهگیری لحظه‌ای کالا و ثبت تغییرناپذیر اطلاعات در زنجیره تأمین فراهم می‌شود. این امر به کاهش اختلافات و افزایش اعتماد طرفین در قراردادهای حمل‌ونقل منجر خواهد شد.

ماده ۵. حمل‌کننده مسئول هرگونه خسارت، تلف یا تأخیر در تحویل کالا است؛ مگر اینکه بتواند اثبات کند تمامی اقدامات معقول را انجام داده است. قراردادهای هوشمند شرایط تحویل را رمزگذاری کرده و در صورت تأخیر، به طور خودکار اقدامات جبرانی اعمال می‌کنند؛ درحالی‌که ثبت دستورالعمل‌های حمل کالا در بلاک‌چین، نظارت بر اجرای صحیح این فرایند را تسهیل می‌کند.

ماده ۱۲. مسئولیت فرستنده کالا به مواردی محدود است که ناشی از تقصیر یا غفلت او باشد. ثبت تغییرناپذیر اقدامات فرستنده در بلاک‌چین، اثبات مسئولیت یا سلب مسئولیت را آسان‌تر می‌کند و اختلافات را کاهش می‌دهد.

ماده ۱۴ تا ۱۶. بارنامه، به عنوان سند رسمی دریافت کالا و مشخصات آن، باید شامل تمام اطلاعات ضروری درباره کالا و حمل‌کننده باشد. صدور و انتقال دیجیتال بارنامه‌ها از طریق بلاک‌چین باعث کاهش جعل اسناد و افزایش امنیت معاملات خواهد شد. همچنین، امضای دیجیتال رمزنگاری شده اصالت بارنامه‌ها را تضمین می‌کند.

ماده ۱۷. فرستنده مسئول صحت اطلاعات ارائه شده برای درج در بارنامه است. ثبت تغییرناپذیر داده‌ها در بلاک‌چین باعث می‌شود که فرستنده نتواند اطلاعات نادرست ارائه کند.

ماده ۱۸. در صورتی که حمل‌کننده سندی غیر از بارنامه صادر کند، این سند مدرک اولیه قرارداد حمل به شمار می‌رود. ثبت این اسناد در دفتر کل توزیع شده مبتنی بر بلاک‌چین، جایگزینی امن و جعل‌نشدنی برای بارنامه‌های سنتی است.

ماده ۱۹. گیرنده کالا موظف است هرگونه خسارت یا فقدان را ظرف مدت مشخصی اعلام کند؛ در غیر این صورت کالا سالم تلقی می‌شود. قراردادهای هوشمند فرایند اعلام خسارت را خودکار و از بروز تأخیر در اطلاع‌رسانی جلوگیری می‌کنند.

ماده ۲۱. خواهان می‌تواند دادخواست خود را در دادگاه‌های کشورهای عضو کنوانسیون مطرح کند. ثبت احکام دادگاهی در بلاک‌چین امکان اجرای احکام و بررسی سوابق حقوقی را تسهیل می‌کند.

ماده ۲۲. کنوانسیون داوری را به عنوان یکی از روش‌های حل اختلافات در حمل‌ونقل دریایی معرفی می‌کند. ثبت مستندات داوری در بلاک‌چین و اجرای خودکار احکام از طریق قراردادهای هوشمند هزینه‌ها و زمان لازم برای حل اختلافات را کاهش می‌دهد.

ماده ۲۶. به واحد حساب استفاده شده در کنوانسیون می‌پردازد. بلاک‌چین با استفاده از ارزهای دیجیتال یا استیبل کوین‌ها، پرداخت‌های برون‌مرزی و تسویه بدهی‌ها را سریع‌تر و کارآمدتر می‌سازد.

۴-۴. قانون نمونه آنسیتال درباره امضاهای الکترونیک ۲۰۰۱

این قانون با اتخاذ رویکردی بی‌طرفانه و تأکید بر اصل هم‌ارزی عملکردی میان امضای الکترونیکی و امضای کاغذی، بستری مناسب برای تسهیل تجارت الکترونیک، به‌ویژه در سطح بین‌المللی فراهم می‌آورد. با این حال، علی‌رغم جامعیت این مقررات، ضروری است که این قانون با فناوری‌های نوظهور، مانند بلاک چین، هم‌راستا شود تا بتواند به‌طور مؤثر به نیازهای حقوقی جدید پاسخ دهد.

۱-۴-۴. بررسی مواد

ماده ۲. به ارائه تعاریف امضای الکترونیکی، گواهی‌نامه، داده‌پیام، و امضاکننده می‌پردازد. در بستر بلاک چین، امضای الکترونیکی به‌عنوان معادلی برای امضای دیجیتال به کار می‌رود که از طریق آن، هویت امضاکننده و اعتبار اطلاعات موجود در داده‌پیام احراز می‌شود. گواهی‌نامه‌ها نیز برای تأیید هویت و تضمین اعتبار امضاها استفاده می‌شوند؛ درحالی‌که داده‌پیام شامل اطلاعات ذخیره شده در بلاک چین است. امضاکننده با بهره‌گیری از کلید خصوصی خود، تراکنش‌ها را امضا کرده و بدین ترتیب اصالت و صحت آن‌ها را تضمین می‌کند. این تعاریف با مبانی نظری فناوری بلاک چین مطابقت دارند.

ماده ۳. به اصل بی‌طرفی فناوری اشاره کرده و تأکید می‌کند هرگونه امضای الکترونیکی، که الزامات قانونی را برآورده سازد، معتبر و قابل قبول خواهد بود. این اصل در بستر بلاک چین اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا به کاربران اجازه می‌دهد از فناوری‌های رمزنگاری و کلیدهای خصوصی مختلف برای ایجاد و تأیید امضاها استفاده کنند.

ماده ۷. به کشورها اجازه می‌دهد معیارهای خاصی را برای اعتبار امضاها تعیین کنند. بلاک چین با ویژگی‌های غیرمتمرکز و شفاف خود، بستری مناسب برای ثبت قانونی اسناد و اعتبارسنجی امضاها الکترونیکی فراهم می‌کند. این فناوری با استفاده از قراردادهای هوشمند و مکانیزم‌های حل اختلاف غیرمتمرکز، امکان تضمین اعتبار امضاها و مدارک را فراهم می‌آورد.

ماده ۱۲. تصریح می‌کند که گواهی‌ها و امضاها الکترونیکی صادر شده در خارج از کشور، در صورت داشتن قابلیت اطمینان کافی و توافق طرفین، به رسمیت شناخته می‌شوند. این اصل، که بی‌طرفی جغرافیایی را در نظر می‌گیرد، به‌طور درخور توجهی به تسهیل تراکنش‌های برون‌مرزی از طریق بلاک چین کمک می‌کند.

۴-۵. کنوانسیون ۲۰۰۸ سازمان ملل متحد در مورد قراردادهای حمل بین‌المللی کالا از طریق دریا (مقررات روتردام)

کنوانسیون روتردام با هدف نوسازی مقررات حمل‌ونقل دریایی تدوین شد تا به چالش‌هایی رسیدگی کند که کنوانسیون‌های پیشین در مواجهه با تحولات جدید نتوانسته بودند به درستی پاسخ دهند. این کنوانسیون صرفاً اصلاحیه‌ای بر مقررات پیشین نیست؛ بلکه با گسترش دامنه خود به حمل‌ونقل چندوجهی و پذیرش اسناد الکترونیکی، رویکردی جامع و به‌روز را ارائه می‌دهد (Simaei Sarraf, 2014, p. 114).

یکی از مهم‌ترین نوآوری‌های این کنوانسیون، اتخاذ رویکرد هم‌ارزی عملکردی میان اسناد کاغذی و الکترونیکی است. براساس این اصل، اسناد الکترونیکی در حمل‌ونقل دریایی از نظر حقوقی معادل اسناد کاغذی شناخته می‌شوند. این امر به نیازهای صنعت حمل‌ونقل در عصر ارتباطات دیجیتال پاسخ می‌دهد و استفاده از اسناد الکترونیکی را تسهیل می‌کند. این تغییر، پردازش سریع‌تر اطلاعات، کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش شفافیت را در پی دارد. علاوه‌براین، کنوانسیون فرستندگان را ملزم به ارائه اطلاعات دقیق در اسناد دیجیتال کرده است و در صورت درج اطلاعات نادرست، آن‌ها را مسئول خسارات ناشی از این تخلفات می‌داند. این اصلاحات، همگام‌سازی مقررات بین‌المللی با فناوری‌های نوین را تقویت کرده و زمینه را برای استفاده گسترده‌تر از اسناد الکترونیکی در حمل‌ونقل دریایی فراهم می‌کند.

۱-۵-۴. بررسی مواد

مواد ۸ و ۹. به اعتبار حقوقی اسناد الکترونیکی حمل و نقل و نحوه صدور و انتقال آن‌ها می‌پردازند و این اسناد را هم‌ارز اسناد کاغذی در نظر می‌گیرند. طبق این مواد، مالکیت اسناد بیمه دریایی از طریق کلیدهای رمزنگاری در بلاک‌چین تأیید می‌شود و حمل‌کننده نیز بارنامه الکترونیکی را در سامانه مبتنی بر بلاک‌چین ثبت می‌کند. این رویکرد با هدف افزایش شفافیت و سرعت در مبادلات بین‌المللی، امکان دسترسی فوری مقامات مانند گمرک را فراهم کرده و فرایند ورود به بنادر و ترخیص کالاها را به‌طور خودکار و لحظه‌ای به‌روزرسانی می‌کند.

ماده ۱۰. امکان جایگزینی اسناد حمل و نقل کاغذی و الکترونیکی را با توافق حامل و دارنده سند پیش‌بینی و مقرر می‌کند که با این جایگزینی، سند قبلی بلافاصله اعتبار خود را از دست داده و سند جدید معتبر شناخته می‌شود. استفاده از بلاک‌چین در این زمینه امکان ثبت اطلاعات محموله و تأیید اعتبار آن‌ها به‌صورت رمزنگاری شده را فراهم می‌کند. با این رویکرد، فرستنده می‌تواند تأیید نهایی را از طریق سیستم‌های رمزنگاری انجام دهد و بارنامه کاغذی را به‌طور کامل با سند الکترونیکی جایگزین کند.

ماده ۱۷ تا ۲۱. مسئولیت‌های حامل را در قبال خسارت، تلف کالا، تأخیر در تحویل و عملکرد کارکنان و اشخاص وابسته به او مشخص می‌کنند. در حمل محموله‌هایی که به شرایط حمل حساس هستند، بلاک‌چین می‌تواند نقش کلیدی در تضمین ایمنی و صحت فرایند ایفا کند. برای مثال، در حمل کالاهای فاسد شدنی، بلاک‌چین امکان به‌روزرسانی لحظه‌ای وضعیت محموله را فراهم کرده و هشدارهایی به طرفین ارسال می‌کند تا بتوانند تصمیمات فوری، مانند تغییر مسیر یا استفاده از تجهیزات ذخیره‌سازی موقت، اتخاذ کنند. علاوه‌براین، قراردادهای هوشمند در صورت بروز خسارت، فرایند جبران خسارت یا ادعای بیمه را به‌طور خودکار آغاز می‌کنند.

ماده ۲۴ و ۲۶. به شرایط و مسئولیت‌های مربوط به حمل کالا روی عرشه و حمل و نقل چندوجهی می‌پردازند. در این زمینه، بلاک‌چین با ثبت و به‌روزرسانی لحظه‌ای اطلاعات مربوط به شرایط حمل بر روی عرشه، به حامل در اتخاذ تصمیمات بهتر برای حفظ ایمنی و کاهش خطر کمک می‌کند.

ماده ۲۹ و ۳۰. فرستنده را به ارائه اطلاعات دقیق، راهنمایی‌های لازم و اسناد مرتبط با محموله ملزم می‌کنند و در صورت ارائه اطلاعات ناقص یا نادرست، مسئولیت خسارت‌های احتمالی بر عهده فرستنده خواهد بود. سوابق ثبت شده در بلاک‌چین به‌عنوان منبعی معتبر و تغییرناپذیر برای ارائه اطلاعات محموله عمل می‌کنند و در صورت ارائه اطلاعات نادرست توسط فرستنده، این سوابق می‌توانند به‌عنوان مدرک قابل استناد در مراجع قضایی به کار روند. برای مثال، اگر فرستنده اطلاعات مربوط به محموله‌های خطرناک را به‌درستی اظهار نکند، سوابق بلاک‌چین به‌عنوان مدرکی قابل اطمینان برای اثبات تخلف و ارزیابی خسارت‌ها استفاده می‌شوند و در روند رسیدگی قضایی و صدور احکام قانونی نقش موثری ایفا می‌کنند.

ماده ۴۸ و ۴۹: به حق حامل برای نگهداری کالا تا زمان تسویه کامل تعهدات مالی اشاره دارند. قراردادهای هوشمند در بستر بلاک‌چین می‌توانند فرایند آزادسازی کالا را پس از پرداخت کامل به‌صورت خودکار و فوری انجام دهند و با کاهش مخاطرات مالی، سرعت و کارآمدی تجارت بین‌المللی را افزایش دهند.

۶-۴. قانون نمونه آنسیترا دربارۀ سوابق الکترونیک قابل انتقال ۲۰۱۷

قانون نمونه آنسیترا دربارۀ سوابق الکترونیکی قابل انتقال با هدف تسهیل تجارت بین‌المللی و ترویج استفاده از فناوری‌های نوین در معاملات تجاری تدوین شده است. این قانون با ایجاد چهارچوب‌های حقوقی مشخص، امکان پذیرش و استفاده گسترده از اسناد دیجیتال را فراهم کرده و امنیت و اعتبار انتقال آن‌ها را تضمین می‌کند. یکی از ویژگی‌های برجسته این قانون، اصل هم‌ارزی عملکردی است که بر برابر بودن اسناد الکترونیکی و کاغذی از نظر قانونی تأکید دارد. به‌منظور حفظ اصالت و امنیت این اسناد، الزامات امنیتی و احراز هویت، ازجمله فناوری‌های رمزنگاری پیشرفته و امضاهای الکترونیکی معتبر، در نظر گرفته شده است. پذیرش بین‌المللی این قانون، به هماهنگی کشورهای مختلف در

به‌کارگیری اسناد دیجیتال و رفع موانع قانونی در تجارت الکترونیکی کمک می‌کند. در این راستا، فناوری بلاک‌چین و سایر روش‌های امن دیجیتال می‌توانند نقش مهمی در اجرای این قانون ایفا کنند. این فناوری‌ها زیرساختی امن برای مدیریت و انتقال اسناد نظیر بارنامه‌ها و بیمه‌نامه‌ها فراهم می‌آورند و به رعایت الزامات قانونی مرتبط با حمل‌ونقل و بیمه دریایی یاری می‌رسانند.

۱-۶-۴. بررسی مواد

ماده ۲. به تعریف سوابق و اسناد الکترونیکی قابل انتقال پرداخته و شرایطی را برای پذیرش رسمی آن‌ها بیان می‌کند. این تعاریف می‌توانند به‌طور بالقوه برای فناوری‌های غیرمتمرکز از جمله بلاک‌چین نیز استفاده شوند. بدین ترتیب، با رعایت الزامات قانونی، سوابق الکترونیکی ثبت شده در فناوری‌های مبتنی بر بلاک‌چین می‌توانند به‌عنوان اسناد معتبر قانونی شناخته شوند.

ماده ۵. بر الزام افشای اطلاعات صحیح و دقیق تأکید دارد و تصریح می‌کند که این قانون تغییری در الزامات قانونی افشای هویت، مکان فعالیت یا دیگر اطلاعات ضروری ایجاد نمی‌کند. در حوزه بیمه دریایی، بلاک‌چین به‌عنوان راهکاری برای ثبت تغییرناپذیر اطلاعات می‌تواند به تحقق الزامات افشای اطلاعات کمک کند. این فناوری با حفظ شفافیت و امنیت، ریسک ادعاهای کذب و اطلاعات نادرست را کاهش داده و اعتماد بیشتری را در این حوزه ایجاد می‌کند.

ماده ۷. استفاده از اسناد الکترونیکی قابل انتقال از نظر قانونی معتبر شناخته شده و تأکید شده است که صرف الکترونیکی بودن این اسناد نباید موجب از بین رفتن اعتبار یا اثر قانونی آن‌ها شود. این ماده با فراهم ساختن مبنای قانونی برای استفاده از اسناد الکترونیکی، به توسعه فناوری‌های نوین مانند بلاک‌چین کمک می‌کند.

ماده ۱۱. به الزامات قانونی مربوط به کنترل انحصاری و انتقال مالکیت اسناد الکترونیکی قابل انتقال اشاره دارد. در بستر بلاک‌چین، استفاده از کلیدهای خصوصی امکان کنترل انحصاری و ایمن بر اسناد دیجیتال قابل انتقال را فراهم می‌کند و مالکیت آن‌ها را به‌صورت امن منتقل می‌سازد. این روش، به‌ویژه در حوزه‌های حساسی مانند بیمه‌های دریایی، که انتقال دقیق و مطمئن بارنامه‌ها و بیمه‌نامه‌ها ضروری است، اهمیت ویژه‌ای دارد.

ماده ۱۴. به مفهوم محل کسب‌وکار در زمینه استفاده از اسناد الکترونیکی قابل انتقال پرداخته و تأکید می‌کند که وابستگی به مکان فیزیکی تجهیزات یا سیستم‌های دیجیتال، به‌تنهایی محل کسب‌وکار را تعیین نمی‌کند. این رویکرد انعطاف‌پذیر، به‌ویژه با پیشرفت فناوری‌های غیرمتمرکز مانند بلاک‌چین، به شرکت‌ها امکان می‌دهد بدون نیاز به مکان فیزیکی ثابت خدمات خود را ارائه دهند و به‌این ترتیب، تجارت بین‌المللی را تسهیل می‌کند.

۷-۴. مقررات متحدالشکل برای معاملات تجاری دیجیتال ۲۰۲۱

این مقررات، که اتاق بازرگانی بین‌المللی تدوین کرده‌اند، نقشی اساسی در استانداردسازی سوابق الکترونیکی، افزایش شفافیت و ارتقای امنیت در تجارت دیجیتال ایفا می‌کنند. همچنین با حل چالش‌های حقوقی و کاهش پیچیدگی‌های ناشی از فناوری‌های نوین، روند سازگاری با زیرساخت‌های مدرن مانند بلاک‌چین را تسهیل می‌کند (International Chamber of Commerce, 2021, p. 6). از جمله اهداف کلیدی این مقررات می‌توان به تسهیل دیجیتالی‌سازی تجارت مالی اشاره کرد که از طریق ترویج استفاده از سوابق الکترونیکی به‌جای اسناد کاغذی، نه تنها موجب کاهش مصرف کاغذ و حمایت از محیط‌زیست می‌شود، بلکه به پایداری تجارت مالی نیز کمک می‌کند. علاوه‌براین، با ایجاد استانداردهای حقوقی مشخص برای معاملات دیجیتال، افزایش شفافیت و کاهش ریسک‌های قانونی را نیز به همراه دارد. این مقررات همچنین قابلیت همگام‌سازی با فناوری‌های نوین مانند دفترکل توزیع شده، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، تحلیل داده‌ها، قراردادهای هوشمند و اینترنت اشیا را دارد که به افزایش کارایی و امنیت در فرایندهای مالی و تجاری کمک می‌کند. در نتیجه، این چهارچوب با ارائه استانداردهای

جهانی برای معاملات دیجیتال، موجب کاهش موانع تجاری، بهبود بهره‌وری در زنجیره تأمین مالی و هموارسازی مسیر دیجیتالی‌سازی تجارت جهانی خواهد شد.

۱-۷-۴. بررسی مواد

ماده ۲. مفاهیم کلیدی مرتبط با تراکنش‌های دیجیتال، از جمله سند الکترونیکی، امضای الکترونیکی و گیرنده اطلاعات را تعریف کرده و چهارچوب حقوقی لازم برای بهره‌گیری از این تراکنش‌ها را تبیین می‌کند. اگرچه ماده به فناوری خاصی مانند بلاک‌چین اشاره ندارد؛ اما اصول آن با فناوری‌های غیرمتمرکز سازگار است و می‌تواند در محیط‌هایی مانند بلاک‌چین به کار گرفته شود. این ماده انعطاف‌پذیری لازم را برای سازگاری با پیشرفت‌های فناوری فراهم کرده و چهارچوبی برای پذیرش انواع اسناد و تراکنش‌های الکترونیکی در تجارت بین‌المللی ارائه می‌دهد. ماده ۷. چهارچوبی را برای اعتباربخشی به سوابق الکترونیکی در تراکنش‌های دیجیتال فراهم کرده و با استفاده از بلاک‌چین به عنوان بستری امن برای انتقال مالکیت و مدیریت داده‌ها سازگار است.

ماده ۱۰. شرایط لازم برای امضای الکترونیکی مطمئن را تعیین می‌کند؛ از جمله منحصر به فرد بودن امضا نسبت به امضاکننده، احراز هویت وی، صدور آن تحت اراده انحصاری و اتصال آن به داده پیام به گونه‌ای که هرگونه تغییر به راحتی قابل شناسایی باشد. در این راستا، فناوری بلاک‌چین با استفاده از امضای دیجیتال مبتنی بر رمزنگاری، شرایط لازم برای احراز هویت، امنیت و شفافیت اسناد دیجیتال را فراهم می‌آورد.

۸-۴. قانون اسناد تجاری الکترونیکی انگلستان ۲۰۲۳

قانون اسناد تجاری الکترونیکی انگلستان با هدف به رسمیت شناختن و پذیرش اسناد الکترونیکی در معاملات تجاری، به ویژه در حوزه حمل و نقل دریایی، تصویب شد. این قانون، که مبتنی بر قانون نمونه آنسیرال است، به تسهیل تجارت بین‌المللی و افزایش شفافیت معاملات از طریق جایگزینی اسناد کاغذی با اسناد الکترونیکی کمک می‌کند. انگلستان، به عنوان یکی از قطب‌های اصلی حمل و نقل دریایی بین‌المللی، از این قانون بهره‌مند می‌شود که می‌تواند افق حقوقی و تجاری این کشور را دگرگون کند (Krebs, 2024, p. 2). از ویژگی‌های برجسته این قانون، شناسایی رسمی و برابری اسناد الکترونیکی با اسناد کاغذی است که به تحول اساسی در نحوه مدیریت اسناد در تجارت بین‌المللی منجر می‌شود. این برابری روند ثبت و انتقال مالکیت را تسهیل کرده و با افزایش سرعت و شفافیت در حمل و نقل بین‌المللی، هزینه‌های ناشی از اشتباهات و تأخیرها را به طور چشمگیری کاهش می‌دهد. این قانون با ایجاد چهارچوب‌های حقوقی پایدار، زمینه‌ساز پذیرش فناوری‌های نوین و برقراری تعادل میان استفاده از اسناد سنتی و الکترونیکی خواهد بود. با توجه به نقش کلیدی انگلستان در تجارت بین‌المللی، این قانون می‌تواند الگویی برای کشورهای دیگر باشد و موجب تحول در مقررات تجاری جهانی شود. این قانون، اگرچه بلاک‌چین را مستقیم الزامی نکرده، مسیر پذیرش و کاربرد آن را فراهم می‌کند. با شناسایی برابری اسناد الکترونیکی با کاغذی و همخوانی با الزامات بلاک‌چین برای مدیریت امن اسناد الکترونیکی، این قانون زمینه‌ساز استفاده از بلاک‌چین در تجارت بین‌المللی است. این قانون، با اصول بلاک‌چین همخوانی دارد و از مدیریت امن اسناد الکترونیکی حمایت می‌کند. انگلستان با پذیرش اسناد الکترونیکی و ایجاد چهارچوب حقوقی مناسب، آماده پذیرش فناوری‌های پیشرفته‌تری همچون بلاک‌چین در عرصه تجارت بین‌المللی است.

۵. قانون تصویب معاهده سازمان ملل متحد راجع به استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی مجلس شورای اسلامی مصوب ۱۴۰۲

هدف این کنوانسیون، ارائه راه‌حل‌های عملی برای مسائل ناشی از استفاده از وسایل ارتباط الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی است. این کنوانسیون با رفع موانع حقوقی و هم‌راستاسازی قوانین تجارت الکترونیکی، نقش اساسی در تسهیل و هماهنگ‌سازی فرایندهای تجاری در سطح بین‌المللی ایفا کرده است (Elsan & Rezaei, 2007, p. 30).

۱-۵. بررسی مواد

ماده ۱. با تأیید اعتبار حقوقی استفاده از ابزارهای الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی زمینه‌ساز پذیرش فناوری بلاک چین می‌شود. معیار تعیین‌شده برای تشخیص ماهیت بین‌المللی قرارداد براساس تفاوت محل کسب طرفین، با ویژگی‌های فرامرزی بلاک چین هم‌خوانی دارد. این کنوانسیون نه تنها مانعی برای استفاده از بلاک چین در ثبت و انتقال اسناد در حمل و نقل و بیمه دریایی ایجاد نمی‌کند، بلکه با تصریح بر مشروعیت ارتباطات الکترونیکی، جایگاه حقوقی این فناوری را تقویت و تثبیت می‌کند.

ماده ۳. با اشاره به اصل آزادی اراده طرفین قرارداد، تصریح می‌کند که طرفین می‌توانند مفاد این کنوانسیون را به طور کامل مستثنی کرده، از اثر آن‌ها عدول کنند یا تغییراتی در آن‌ها ایجاد کنند. براین اساس، طرفین قرارداد می‌توانند شرایط خاصی برای استفاده از فناوری‌های نوین، از جمله بلاک چین، تعیین کنند. این اصل به‌ویژه زمانی کاربرد دارد که طرفین قصد دارند قوانین خاص و انعطاف‌پذیرتری برای اسناد الکترونیکی در بستر بلاک چین طراحی کرده و از این فناوری برای ایجاد اسناد دیجیتال و تسهیل فرایندهای تجاری بهره‌برداری کنند.

ماده ۸. تأکید می‌کند که اعتبار یا قابلیت اجرایی یک قرارداد یا ارتباط الکترونیکی فقط به این دلیل که به شکل الکترونیکی انجام شده، انکار نشده است. براین اساس، اسناد و قراردادهای الکترونیکی ثبت شده در بلاک چین از اعتبار قانونی برخوردار خواهند بود و هیچ‌گاه به دلیل ماهیت الکترونیکی بودنشان فاقد قابلیت اجرایی نخواهند شد.

ماده ۹. تأکید می‌کند که هیچ الزام خاصی برای فرم قراردادها وجود ندارد و براین اساس، ارتباطات الکترونیکی و قراردادهای دیجیتال معتبر خواهند بود؛ مشروط بر اینکه اطلاعات آن‌ها قابل دسترسی و ارجاع در آینده باشد. این اصل با ویژگی‌های فناوری بلاک چین کاملاً هم‌راستاست. این امر از صحت و اعتبار اطلاعات از ابتدا تا انتها اطمینان می‌دهد و امکان هرگونه تغییر یا دستکاری در آن‌ها را به طور مؤثری از بین می‌برد. بررسی کنوانسیون نشان می‌دهد که این معاهده به طور واضح با فناوری‌های نوین، از جمله بلاک چین، هم‌راستاست. معاهده تأکید دارد که ارتباطات الکترونیکی می‌توانند همانند ارتباطات سنتی، دارای اعتبار و قابلیت اجرایی باشند و از پذیرش اسناد الکترونیکی و استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای انعقاد و اجرای قراردادها در سطح بین‌المللی حمایت می‌کند. این ویژگی‌ها با قابلیت‌های فناوری بلاک چین، که تأمین‌کننده شفافیت و امنیت و قابلیت پیگیری اسناد و قراردادهاست، همسوست. این معاهده به‌ویژه در صنایع بین‌المللی، مانند حمل و نقل دریایی و بیمه دریایی، زمینه‌های لازم برای استفاده از فناوری بلاک چین را فراهم می‌آورد؛ جایی که شفافیت، امنیت و قابلیت پیگیری اسناد اهمیت بسزایی دارد.

۶. پیشنهادهاى عملی برای ارتقای حقوق بیمه و حمل و نقل دریایی کالا در ایران

در دنیای امروز، صنعت بیمه و حمل و نقل دریایی تحت تأثیر فناوری‌های نوین، به‌ویژه بلاک چین، قرار دارد. ایران نیز باید به منظور هم‌راستایی با استانداردهای جهانی، اصلاحات قانونی و اجرایی مؤثری را در این زمینه انجام دهد. در این راستا، ارائه پیشنهادهاى عملی به منظور ارتقای قوانین بیمه و حمل و نقل دریایی کالا اهمیت بسیاری دارد.

۱-۶. اصلاح و تدوین چهارچوب‌های حقوقی و مقررات اجرایی

الف. بومی‌سازی مقررات بیمه‌ای با استفاده از استانداردهای بین‌المللی: برای استفاده بهینه از فناوری بلاک چین در صنعت بیمه، ضروری است مقررات بیمه‌ای ایران با استفاده از استانداردهای بین‌المللی، به‌ویژه در زمینه قراردادهای هوشمند و اسناد دیجیتال، بازنگری و بومی‌سازی شوند. در این راستا، پیشنهاد می‌شود کمیته‌ای تخصصی از نمایندگان بیمه مرکزی ایران، سازمان بنادر و دریانوردی و نهادهای حقوقی و مالی تشکیل شود تا مقرراتی را برای پذیرش بلاک چین، طراحی قراردادهای هوشمند و اعتبارسنجی اسناد دیجیتال بیمه‌ای تدوین کنند.

ب. همگام‌سازی مقررات داخلی با استانداردهای جهانی: پذیرش فناوری بلاک‌چین در صنعت بیمه دریایی ایران، مستلزم همگام‌سازی با استانداردهای بین‌المللی است. به‌منظور تحقق این هدف، تقویت همکاری‌های بین‌المللی، به‌ویژه در چهارچوب کنوانسیون آنسیترال، ضروری است. فقط در صورت این هم‌سویی، ایران قادر خواهد بود به‌عنوان یکی از کشورهای پیشرو در بهره‌برداری از بلاک‌چین، در صنعت بیمه شناخته شود.

۲-۶. لزوم به‌روزرسانی مقررات حمل‌ونقل دریایی

الف. بازنگری قوانین حمل‌ونقل دریایی: با توجه به تحولات فناورانه و پیشرفت‌های سریع در زمینه بلاک‌چین، ضروری است که قوانین حمل‌ونقل دریایی ایران به‌سرعت به‌روز شوند. این قوانین باید به‌گونه‌ای اصلاح شوند که از پذیرش برنامه‌های دیجیتال و قراردادهای هوشمند پشتیبانی کنند. اگرچه در این راستا در مقررات و تصمیمات حاکمیتی اقداماتی آغاز شده است، مانند قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه (بند «ج» ماده ۶۷) که بر لزوم حذف اسناد کاغذی و جایگزینی آن‌ها با اسناد الکترونیکی تأکید دارد و همچنین مکاتبه رئیس سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای با معاون اول قوه قضائیه برای حذف برنامه‌های کاغذی (به شماره ۷۱/۸۹۳۱۹ مورخ ۱۴۰۳/۰۶/۰۱) که نشان‌دهنده عزمی جدی در راستای دیجیتالی‌سازی اسناد است، با این حال هنوز دستورالعمل‌های لازم برای پیاده‌سازی این سیاست‌ها در صنعت بیمه دریایی تدوین نشده است (Nouri Youshanlouei, et al., 2023, p. 486).

ب. پذیرش برنامه‌های دیجیتال و قراردادهای هوشمند: پذیرش برنامه‌های دیجیتال و قراردادهای هوشمند می‌تواند باعث افزایش شفافیت و کاهش فساد در صنعت حمل‌ونقل دریایی شود. برای این منظور، باید قوانین حقوقی مربوط به برنامه‌ها به‌ویژه در محاکم قضائی اصلاح شوند تا این اسناد دیجیتال به‌طور رسمی به رسمیت شناخته شوند.

۳-۶. توانمندسازی و آموزش تخصصی

الف. آموزش تخصصی برای کارشناسان حقوقی و فنی: برای استفاده بهینه از فناوری بلاک‌چین در صنعت بیمه و حمل‌ونقل دریایی، ضروری است که دانش فنی و حقوقی مربوط به آن در کشور افزایش یابد. در این راستا، می‌توان با برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی، به حقوق‌دانان و کارشناسان بیمه کمک کرد تا با مفاهیم قراردادهای هوشمند و اسناد دیجیتال آشنا شوند و از طرف دیگر، متخصصان فنی نیز آموزش‌های لازم برای پیاده‌سازی و مدیریت این فناوری را کسب کنند. این اقدام به کاهش اختلافات حقوقی و بهبود عملکرد قراردادهای هوشمند کمک شایانی خواهد کرد.

ب. همکاری با استارت‌آپ‌های فناورانه بیمه‌ای و دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی: همکاری با استارت‌آپ‌های فناورانه بیمه‌ای (اینشورتک) و سرمایه‌گذاری در پژوهش‌های دانشگاهی در زمینه بلاک‌چین، به طراحی نمونه‌های کارآمد و سریع‌تر برای استفاده از این فناوری در صنعت بیمه دریایی کمک می‌کند.

۴-۶. ارتقای زیرساخت‌ها و ابزارهای فنی

الف. ایجاد سامانه‌های نظارتی و اعتبارسنجی: برای نظارت بر قراردادهای هوشمند و اسناد دیجیتال در صنعت بیمه، راه‌اندازی سامانه‌های نظارتی در بیمه مرکزی ایران ضروری است. این سامانه‌ها باید به‌طور شفاف و در دسترس، امکان بررسی صحت و اعتبار این اسناد را فراهم کنند. در این راستا، تأسیس کمیته‌های تخصصی متشکل از کارشناسان حقوقی و فناوری از بروز مشکلات حقوقی جلوگیری می‌کند.

ب. توسعه زیرساخت‌های فنی و مسیرهای پرداخت خارج از زنجیره: برای تسهیل فرایندهای بیمه‌ای، استفاده از فناوری شاردینگ در بلاک‌چین سرعت پردازش تراکنش‌ها را افزایش می‌دهد. پیشنهاد می‌شود که ایران با همکاری مراکز فناوری بیمه‌ای و بانک مرکزی، مسیرهای

پرداخت خارج از زنجیره برای پردازش بیمه نامه ها و پرداخت خسارت ها ایجاد کند. این اقدام می تواند از بار شبکه اصلی بلاک چین بکاهد و کارایی سیستم را افزایش دهد.

۵-۶. اصلاحات در قوانین تجارت الکترونیکی

الف. اصلاح قوانین تجارت الکترونیکی برای پذیرش امضاهای دیجیتال: قانون تجارت الکترونیکی ایران نیاز به اصلاح دارد تا علاوه بر پذیرش امضاهای دیجیتال رمزنگاری شده، امکان شناسایی و اعتباردهی به امضاهای غیرمتمرکز نیز فراهم شود. پذیرش امضاهای دیجیتال مبتنی بر بلاک چین در قراردادهای هوشمند و تراکنش های بیمه ای کارآمدی سیستم های حقوقی و تجاری را به طور چشمگیری افزایش می دهد.

ب. توسعه سامانه های احراز هویت دیجیتال: برای افزایش اعتبار امضاهای دیجیتال در حمل و نقل دریایی و سایر بخش های تجاری، توسعه سامانه های احراز هویت دیجیتال ضروری است. این سامانه ها باید با همکاری نهادهای مختلف، از جمله بانک مرکزی و سازمان بنادر و دریانوردی، راه اندازی شوند تا فرایند تأیید هویت و امضاهای دیجیتال در سطح بین المللی تسهیل شود. موفقیت این سامانه ها به تصویب مقررات قانونی مناسب در سطح ملی و بین المللی بستگی دارد (Jović et al., 2020, p. 8).

نتیجه گیری

یافته های این تحقیق نشان می دهد که فناوری بلاک چین با ایجاد زیرساخت های غیرمتمرکز و تغییرناپذیر، به تحول و بهینه سازی فرایندهای بیمه و حمل و نقل دریایی کمک کرده و شفافیت، امنیت و کارایی را افزایش دهد. این فناوری برای بهبود ثبت اطلاعات، کاهش تقلب، ساده سازی فرایندها و ارتقای کارآمدی در این حوزه ها ظرفیت بالایی دارد. با این حال، پیاده سازی بلاک چین همچنان با چالش هایی مانند موانع حقوقی، پیچیدگی های فنی، هزینه های پیاده سازی و نیاز به هماهنگی با زیرساخت های سنتی مواجه است. علاوه بر این، هماهنگی نبودن مقررات ملی و بین المللی، محدودیت های مقیاس پذیری و چالش های مرتبط با قراردادهای هوشمند از جمله مسائلی هستند که باید برای پذیرش گسترده این فناوری برطرف شوند. از این رو، پذیرش بلاک چین در بیمه و حمل و نقل دریایی مستلزم تغییر نگرش در سازمان های مرتبط، افزایش اعتماد در صنعت و آگاهی بخشی به فعالان این حوزه است. این تحقیق به اهمیت اصلاح و هماهنگی مقررات بین المللی برای بهره برداری مؤثر از بلاک چین اشاره دارد. بررسی قوانین موجود نشان می دهد که مقرراتی مانند کنوانسیون های بین المللی لاهه، لاهه - ویزی و هامبورگ که چهارچوب های اصلی حقوقی برای حمل و نقل دریایی هستند، هرچند برای زمان خود جامع بوده اند، اکنون نیازمند به روزرسانی و تطبیق با فناوری های نوینی همچون بلاک چین هستند. در این میان، کنوانسیون روتردام، که به حمل و نقل چندوجهی و استفاده از اسناد الکترونیکی توجه دارد، ظرفیت بالایی برای پذیرش بلاک چین در فرایندهای دریایی دارد. یافته های تحقیق نشان می دهد که اسناد الکترونیکی مبتنی بر بلاک چین جایگزینی ایمن و کارآمد برای اسناد کاغذی هستند و فرایند ترخیص و مدیریت کالا را به طور چشمگیری تسهیل می کنند. همچنین، قانون نمونه آنسیترال در زمینه امضاهای الکترونیکی و سوابق الکترونیکی قابل انتقال، با پذیرش اسناد دیجیتال، بستر حقوقی مناسبی برای انطباق بلاک چین با معاملات و بیمه های دریایی فراهم کرده است. در ایران، اگرچه قانون تجارت الکترونیک به اعتبار اسناد الکترونیکی اشاره دارد، هنوز چهارچوب حقوقی کاملی برای پذیرش و اجرای قراردادهای هوشمند و اسناد مبتنی بر بلاک چین در نظام قضایی کشور تدوین نشده است. از این رو، بازنگری و اصلاح قوانین حمل و نقل دریایی، بیمه و تجارت دیجیتال به منظور همگام سازی با استانداردهای بین المللی ضروری است. توسعه حقوق فناوری، تأسیس نهادهای نظارتی تخصصی، پذیرش رسمی قراردادهای دیجیتال مبتنی بر بلاک چین و تقویت سازوکارهای حقوقی برای حمایت از تجارت بین المللی نقش بسزایی در افزایش شفافیت، امنیت و رقابت پذیری کشور ایفا کند. ایجاد سامانه ثبت و نظارت بر قراردادهای هوشمند از اختلافات و جعل اسناد دیجیتال جلوگیری می کند. ایران با تدوین قوانین دقیق برای پذیرش و استفاده از ارزش های دیجیتال در پرداخت های بیمه ای و تجاری، کارآمدی سیستم های مالی خود را ارتقا می دهد. به همین منظور، ایجاد چهارچوب نظارتی برای پذیرش

ارزهای دیجیتال در صنعت بیمه و حمل‌ونقل دریایی، پذیرش رسمی دارایی‌های دیجیتالی مبتنی بر بلاک‌چین و ایجاد درگاه‌های پرداخت دیجیتال بر بستر آن پیشنهاد می‌شود.

علاوه‌براین، به‌منظور نظارت بر قراردادهای هوشمند و اسناد دیجیتال، ضروری است یک نهاد نظارتی تخصصی تأسیس شود که قادر به نظارت بر اجرای این قراردادها در سطوح ملی و بین‌المللی باشد. پیشنهاد می‌شود ایجاد سامانه پذیرش و استناد به اسناد دیجیتال، بانک اطلاعاتی امضاهای الکترونیکی و پلتفرم‌های آنلاین برای داوری و حل اختلافات تجاری و بیمه‌ای مبتنی بر بلاک‌چین در دستور کار قرار گیرد. امنیت سایبری در تجارت دیجیتال و بیمه دریایی نقشی اساسی ایفا می‌کند و نیازمند تدوین سازوکارهای حقوقی برای تبادل اطلاعات امنیتی با سایر کشورها به‌منظور مقابله با حملات سایبری است. در این راستا، تقویت همکاری‌های بین‌المللی و ایجاد مرکز ملی پایش و نظارت بر تهدیدات سایبری در معاملات دیجیتال ضروری به‌نظر می‌رسد.

اصلاح قوانین حمل‌ونقل و بیمه دریایی و تجارت دیجیتال در ایران و پذیرش فناوری‌های نوین، گامی اساسی در بهبود تجارت بین‌المللی و توسعه اقتصادی کشور به شمار می‌رود. برای تحقق این هدف، ضروری است اقداماتی نظیر پذیرش رسمی امضاهای دیجیتال مبتنی بر بلاک‌چین، راه‌اندازی سامانه‌های ثبت رسمی، توسعه زیرساخت‌های امنیت سایبری و پایگاه‌های داده ملی، تدوین چهارچوب حقوقی مشخص برای قراردادهای هوشمند، دیجیتالی‌سازی رویه‌های حقوقی، راه‌اندازی نهاد مستقل نظارت بر قراردادهای دیجیتال و بلاک‌چین، تقویت همکاری‌های بین‌المللی برای پذیرش اسناد دیجیتال در معاملات جهانی و حمایت از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی انجام شود. با اجرای این اصلاحات، ایران قادر است مسیر پذیرش فناوری بلاک‌چین را هموار کرده و از مزایای گسترده آن در افزایش شفافیت، امنیت و کارآمدی صنعت بیمه و حمل‌ونقل دریایی بهره‌مند شود.



منابع

- ابوعطا، محمد (۱۳۸۵). نقش بیمه دریایی در جبران خسارات ناشی از تصادم کشتی ها. مطالعات حقوق خصوصی، (۷۲)، ۱-۳۷. [لینک](#)
- تقی زاده، ابراهیم (۱۳۹۵). حقوق حمل و نقل دریایی: بررسی تطبیقی مسئولیت متصدی حمل و نقل دریایی در قراردادهای حمل و نقل بین المللی کار با قوانین موضوعه ایران و حقوق اسلام، تهران: نشر مجد.
- جوزدانی، مریم و مظفری، سعید. (۱۳۹۸). پذیرش بلاک چین به عنوان یک ضرورت در تجارت الکترونیک. رویکردهای پژوهشی نوین مدیریت و حسابداری، ۳(۹)، ۸۸-۹۶. [لینک](#)
- حسین زاده، جواد (۱۳۸۷). تبیین قرارداد اختیار معامله. حقوق اسلامی، ۵(۱۹)، ۱-۳۸. [لینک](#)
- رمضان زاده، ام البنین، و عیسائی تفرشی، محمد، و شهبازی نیا، مرتضی (۱۳۹۴). شروط تحقق خسارت مشترک دریایی در مقررات یورک آنتورپ با مطالعه تطبیقی در حقوق انگلستان و ایران. پژوهش های حقوق تطبیقی، ۹(۳)، ۴۹-۷۲. [لینک](#)
- زرکلام، ستار. (۱۳۹۵). مدیریت دیجیتالی حقوق مالکیت ادبی و هنری. حقوق پزشکی، ۵ (ویژه نامه)، ۳۷-۷۵. [لینک](#)
- سلیمی خورشیدی، فتاح و ولی زاده، سلمان. (۱۴۰۱). چالش ها و موانع عملیات مزایده الکترونیکی و سنتی در نظام حقوقی ایران. پژوهش های نوین حقوق اداری، ۴(۱۱)، ۱۴۳-۱۶۷. <https://doi.org/10.22034/mral.2022.547776.1264>
- سیمایی صراف، حسین و یاری، میثم. (۱۳۹۳). تعهدات و مسئولیت های متصدی حمل و نقل دریایی در کنوانسیون روتردام؛ مطالعه تطبیقی با قانون دریایی ایران، کنوانسیون های بروکسل و هامبورگ. تحقیقات حقوقی، ۱۷(۶۶)، ۱۱۳-۱۴۴. [لینک](#)
- شایگان فرد، محمد جواد، براتی، مسعود و شمسی، کیارش. (۱۳۹۸). راهکارهایی به منظور پیاده سازی پرونده الکترونیک سلامت با استفاده از بلاک چین. پنجمین کنفرانس بین المللی وب پژوهی. تهران. [لینک](#)
- طائی زاده، علی و رضائی، مهدی. (۱۳۹۸). تأثیر بلاک چین بر گردش اطلاعات زنجیره تأمین. علوم و فنون مدیریت اطلاعات، ۵(۱)، ۳-۲۷. <https://doi.org/10.22091/stim.2019.1377>
- عرب احمدی، مجید رضا، السان، مصطفی و نوشادی، ابراهیم. (۱۳۹۴). بارنامه الکترونیکی بین المللی دریایی و کارکردهای آن. حقوق اسلامی، ۱۲(۴۶)، ۱۳۹-۱۶۶. [لینک](#)
- فیضی چکاب، غلام نبی و آذر مهر، مهسا. (۱۳۹۳). گسترش قلمرو حاکمیت قواعد دریایی روتردام ۲۰۰۹ به حمل مرکب و همزیستی آن با سایر کنوانسیون های حمل و نقل. پژوهش حقوق خصوصی، ۳(۸)، ۱۳۷-۱۷۴. [لینک](#)
- قناد، فاطمه. (۱۳۸۸). ویژگی ها و روش های عملی تجارت الکترونیک. حقوق اسلامی، ۶(۲۰)، ۱۴۹-۱۷۱. [لینک](#)
- محمد زاده، علیرضا، محمودی، اصغر، تقی زاده، ابراهیم و خسروی، حسن (۱۴۰۲). بررسی تطبیقی رمز ارزها از منظر حقوق قراردادها و حقوق بانکی. مطالعات حقوقی فضای مجازی، ۷(پاییز)، ۱۷-۲۹. [لینک](#)
- نوری یوشانلوئی، جعفر و تیموری، زهره (۱۴۰۱). تحلیل حقوقی اعتبار بارنامه های مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی در تجارت نفت. مطالعات حقوق انرژی، ۸(۲)، ۴۷۹-۴۹۸. [لینک](#)
- لسان، مصطفی و رضایی، علی (۱۳۸۶). تحلیل کلی کنوانسیون سازمان ملل متحد... پژوهشنامه بازرگانی، ۸۲(۴۵)، ۲۳-۵۵. [لینک](#)
- Amponsah, A. A., Adebayo, F. A., & Weyori, B. A. (2021). Blockchain in insurance: Exploratory analysis of prospects and threats. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(1). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120153>

- Blemus, S. (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*, (4). <https://doi.org/10.2139/ssrn.3080639>
- Borselli, A. (2020). Smart contracts in insurance: A law and futurology perspective. In A. Borselli (Ed.), *Blockchain, Fintech, and Law* (pp. 101-125). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27386-6_5
- Brophy, R. (2020). Blockchain and insurance: A review for operations and regulation. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 28(2), 215-234. <https://doi.org/10.1108/JFRC-09-2018-0127>
- EIOPA. (2021). *Discussion paper on blockchain and smart contracts in insurance*. [Link](#)
- Gatteschi, V., Lamberti, F., Demartini, C., Pranteda, C., & Santamaría, V. (2018). Blockchain and smart contracts for insurance: Is the technology mature enough? *Future Internet*, 10(2), 20. <https://doi.org/10.3390/fi10020020>
- Giancaspro, M. (2017). Is a 'smart contract' really a smart idea? Insights from a legal perspective. *Computer Law & Security Review*, 33(6), 825-835. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.05.007>
- HM Government of Gibraltar, Ministry of Commerce. (2017). *Proposals for a DLT Regulatory Framework*. Retrieved November 18, 2024, from [Link](#)
- International Chamber of Commerce. (2021). *Uniform Rules for Digital Trade Transactions (URDTT) Version 1.0*. International Chamber of Commerce Publications. [ISBN: 978-92-842-0611-7]. [Link](#)
- Jain, A., Sawant-Patil, S. T., Arora, S., & Patil, T. B. (2018). MARINE HULL INSURANCE USING PRIVATE BLOCKCHAIN, FILECOIN. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9(3). <http://dx.doi.org/10.26483/ijarcs.v9i3.5759>
- Jović, M., Tijan, E., Žgaljić, D., & Aksentijević, S. (2020). Improving maritime transport sustainability using blockchain-based information exchange. *Sustainability*, 12(21), 8866. <https://doi.org/10.3390/su12218866>
- Kapidani, N., Bauk, S., & Davidson, I. E. (2021). Developing countries' concerns regarding blockchain adoption in maritime. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(12), 1326. <https://doi.org/10.3390/jmse9121326>
- Krebs, T. (2023). Electronic bills of lading, transnational and English law: blocking the blockchain? *Uniform Law Review*, 28(3-4), 323-338. <https://doi.org/10.1093/ulr/unad022>
- Panos, A., Kapnissis, G., & Leligou, H. C. (2020). The Blockchain and DLTs in the maritime industry: Potential and barriers. *European Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 4(5). <https://doi.org/10.24018/ejece.2020.4.5.243>

- Saraf, C., & Sabadra, S. (2018, May). Blockchain platforms: A compendium. In *2018 IEEE International Conference on Innovative Research and Development (ICIRD)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICIRD.2018.8376323>
- Savelyev, A. (2017). Contract law 2.0: 'Smart' contracts as the beginning of the end of classic contract law. *Information & Communications Technology Law*, 26(2), 116-134. <https://doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>
- Sayegh, K., & Desoky, M. (2019). *Blockchain application in insurance and reinsurance*. France: Skema Business School. [Link](#)
- Shetty, A., Shetty, A. D., Pai, R. Y., Rao, R. R., Bhandary, R., Shetty, J., ... & Dsouza, K. J. (2022). Block chain application in insurance services: A systematic review of the evidence. *SAGE Open*, 12(1), 21582440221079877. <https://doi.org/10.1177/21582440221079877>
- Tarr, J. A. (2018). Distributed ledger technology, blockchain and insurance: Opportunities, risks and challenges. *Insurance Law Journal*, 29(3), 254-268. [Link](#)
- Wang, B. (2016). Blockchain and the law. *Internet Law Bulletin*, 19(1), 250-254. [Link](#)
- Werbach, K. (2018). Trust, but verify: Why the blockchain needs the law. *Berkeley Technology Law Journal*, 33(2), 487-550. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2844409>
- Yeung, K. (2019). Regulation by blockchain: The emerging battle for supremacy between the code of law and code as law. *The Modern Law Review*, 82(2), 207-239. <https://doi.org/10.1111/1468-2230.12399>

[In Persian]

- Abu Ata, M. (2006). The role of marine insurance in compensating for damages caused by ship collisions. *Faculty of Law and Political Science (University of Tehran)*, (72), 1-38. [Link](#)
- Arab Ahmadi, M., Elsan, M., & Noshadi, E. (2015). International electronic maritime bills of lading and their functions. *Islamic Law*, 12(46), 139-166. [Link](#)
- Elsan, M., & Rezaei, A. (2007). A general analysis of the United Nations convention on the use of electronic communications in international contracts (With emphasis on Iran's accession capability). *Pazhooeshnameh Bazargani*, 12(45), 23-55. [Link](#)
- Faizi Chokab, G., & Azarmehr, M. (2014). Expanding the jurisdiction of the Rotterdam 2009 maritime rules to combined transport and its coexistence with other transport conventions. *Private Law Research*, 3(8), 137-174. [Link](#)
- Ghanad, F. (2009). Features and practical methods of E-commerce. *Islamic Law (Jurisprudence and Law)*, 6(20), 149-171. [Link](#)

- Hosseinzadeh, J. (2008). Explanation of the options contract. *Islamic Law (Jurisprudence and Law)*, 5(19), 1–38. [Link](#)
- Jozdani, M., & Mozaffari, S. (2019). The adoption of blockchain as a necessity in E-commerce. *Scientific Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 3(9), 88–96. [Link](#)
- Mohammadzadeh, A., Mahmoodi, A., Taghizadeh, E., & Khosravi, H. (2023). A comparative study of cryptocurrencies from the perspectives of contract law and banking law. *Cyber Law Legal Studies*, 7, 17–29. [Link](#)
- Nouri Youshanlouei, J., & Taimouri, Z. (2022). Legal analysis of the validity of blockchain-based bills of lading in oil trade. *Energy Law Studies*, 8(2), 479–498. <https://doi.org/10.22059/jrels.2023.346301.504>
- Ramadzadeh, U., Eisaei Tafreshi, M., & Shahbazinia, M. (2015). Conditions for the realization of common marine damage in the York-Antwerp Rules with a comparative study in English and Iranian law. *Comparative Legal Studies*, 19(3), 49–72. [Link](#)
- Shaygan Fard, M. J., Barati, M., & Shamsi, K. (2019). Solutions for implementing electronic health records using blockchain. In *5th International Conference on Web Studies*. Tehran. [Link](#)
- Simaei Sarraf, H., & Yari, M. (2014). Obligations and responsibilities of maritime transport carriers in the Rotterdam convention; A comparative study with Iranian maritime law, the Brussels and Hamburg conventions. *Legal Research Studies*, 17(66), 113–144. [Link](#)
- Taezadeh, A., & Rezaei, M. (2019). The impact of blockchain on information flow in supply chains. *Quarterly Journal of Information Management Sciences and Techniques*, 5(1), 3–27. <https://doi.org/10.22091/stim.2019.1377>
- Taghizadeh, E. (2016). *Maritime Transport Law: A comparative study of the liability of maritime carriers in international transport contracts with Iranian legislation and Islamic law*. Majd Publishing.
- Zarkalam, S. (2016). Digital management of intellectual property rights. *Medical Law Journal*, (Special Issue 5), 37–75. [Link](#)

COPYRIGHTS

©2026 by the authors. Published by University of Science and Culture. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

