

Insurance as a Solution for Reducing Risks Arising from the Operation of Artificial Intelligence Systems

Seyed Amirali Hosseini* 

Ph.D, Private Law, Faculty of Law and
Political Science, Karaj Branch, Islamic
Azad University, Karaj, Iran

Received: 08/June/2025

Accepted: 29/Dec/2025

ISSN: 2345-3583
eISSN: 2476-6232

1. Introduction

Artificial intelligence (AI) has now permeated nearly all aspects of human life. Looking toward the future, it can be said that its scope of influence will expand to such an extent that it may fully replace many human functions. Despite the rapid expansion and continuous improvement of AI technologies across various sectors, there remains a significant gap in addressing the legal liability challenges arising from the operation of these technologies.

This article aims to examine the concept of “AI insurance” as a potential solution for mitigating liabilities associated with artificial intelligence—an approach that simultaneously promotes innovation

* Corresponding Author: Amirali.hosseini@iau.ac.ir

How to Cite: Seyed Amirali Hosseini, “Insurance as a Solution for Reducing Risks Arising from the Operation of Artificial Intelligence Systems”, *Journal Private Law Research*, (2026), Vol. 14, No. 55, 227 -267. Doi: [10.22054/jplr.2025.86264.2930](https://doi.org/10.22054/jplr.2025.86264.2930)

and safety. The primary objective is to establish a framework that not only encourages continuous development but also proactively prevents potential harm and, in the event of damage, ensures full compensation.

Research Questions

1. Is it possible to insure AI systems?
2. What are the main obstacles to insuring AI systems?
3. How can practical solutions overcome these obstacles?

2. Literature Review

The risks arising from artificial intelligence necessitate the development of new policies or the establishment of new insurance infrastructures. None of these proposals have yet received full approval from the legal and insurance communities, and insurance policies covering this technology remain in an experimental phase. In 1996, Karnow proposed one of the earliest models for AI insurance. According to this proposal, only registered AI systems would be covered by insurance, and programmers would be required to obtain certification and pay premiums for their AI systems prior to distribution and sale. Consequently, manufacturers would be obligated to purchase liability insurance policies to cover damages to third-parties caused by AI systems.

A more recent proposal concerns the use of AI in the medical field. This approach argues that a well-designed AI liability insurance scheme could reduce risks and uncertainties for stakeholders, thereby safeguarding the interests of patients, physicians, and hospitals. Numerous proposals have also been presented regarding mandatory insurance for autonomous vehicles.

However, Iranian law has not yet specifically addressed the issue of insuring AI systems. Therefore, this research examines the impact of the insurance industry on artificial intelligence and the feasibility of providing insurance coverage for damages resulting from AI operations. Given that scholars and legislators have not yet provided a satisfactory solution to the issue of liability arising from AI, this study explores the role of insurance in controlling and mitigating damages caused by artificial intelligence.

3. Research Methodology

This study employs a descriptive-analytical method to examine the insurability of AI systems and the impact of the insurance industry on artificial intelligence given the existing infrastructure. The article proposes solutions to overcome the obstacles faced by the insurance industry in insuring AI systems, with the aim of encouraging development and innovation, proactively preventing potential harm, and ensuring full compensation in the event of injury or damage.

4. Results and Discussion

The insurance industry is currently undergoing a necessary transformation to align itself with disruptive technologies. This transformation requires considerable time and effort to design insurance policies tailored to emerging risks. Such a complex shift is accompanied by numerous challenges and may encounter multiple obstacles that create uncertainty regarding its effectiveness. Nevertheless, the growing demand for efficient insurance policies—particularly in the field of artificial intelligence—is likely to motivate insurers and policyholders to collaboratively seek solutions tailored to these specific risks. Insurers are naturally inclined to develop

coverage that promises profitability; therefore, they will likely adopt a cautious approach toward new AI-related insurance products, especially given the unpredictable nature of potential damages resulting from AI operations. Determining accurate premiums remains a major challenge, as assessing risks associated with AI technologies involves inherent uncertainties. Insurers must adopt strategic approaches to distribute these risks effectively. In this context, concepts such as “insurance pools” become significant, as they enable collective agreements among insurers to share risks arising from emerging technologies and contribute to market stabilization.

One of the key factors influencing the adoption of insurance policies for AI systems is the question of who exercises primary control over the technology. Depending on the circumstances and the type of system, the responsibility for obtaining insurance may fall on manufacturers or users. A common concern is that many individuals and businesses may delay purchasing insurance coverage until it becomes a legal requirement.

The challenges of AI insurance extend beyond the inherent difficulties of the insurance industry itself. These challenges include the unpredictable and often opaque nature of AI decision-making, as well as complex liability issues that may hinder the development of coherent insurance frameworks. The multilayered and intricate characteristics of AI have generated numerous disputes and difficulties in efforts to formulate effective liability solutions. Although the insurance industry has not yet fully grasped the implications of artificial intelligence, there is growing awareness that traditional insurance policies require modification and adaptation to effectively address emerging technological advancements. This necessity is particularly evident in the Iranian insurance market, where

even older challenges—such as cybersecurity-related issues—have not yet been fully resolved.

Given the tangible consumer demand for AI-based insurance and the rapid pace of AI development, the need for the insurance industry to keep pace with these changes is increasingly apparent. Individuals and businesses seek deterrence and reassurance; insurance provides a sense of security and assures customers that they will be protected against unforeseen threats. When designing AI-related insurance products, careful attention must be paid to the specific characteristics of AI systems, the nature of their operations, and the associated risks. Each policy must be crafted with great precision and tailored to the unique needs of each client.

5. Conclusion

At first glance, the function of insurance may be perceived merely as a tool for compensating losses and reducing risk for the policyholder. However, its deeper impact can serve as an incentive for manufacturers to actively pursue risk-prevention and loss-mitigation strategies. In this way, insurance can play a regulatory role—one that, while providing necessary security, also creates a supportive environment for sustained innovation.

Despite the many challenges ahead, the insurance industry possesses the capacity to overcome these obstacles, particularly if supported by influential institutions. Consequently, the role of policymakers and regulatory authorities is crucial. Supervisory bodies—whether through legislation or by acting as reinsurers—can play a significant role in establishing the necessary infrastructure and incentives to support the development of insurance products aligned with the AI ecosystem.

Keywords: Artificial Intelligence, Civil Liability Insurance, Insurance Prevention and Deterrence, Behavior Regulation, Moral Hazard.



بیمه به عنوان راهکاری برای کاهش ریسک‌های ناشی از عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی

دانش‌آموخته دکتری حقوق خصوصی، دانشکده حقوق و علوم سیاسی،
واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

* سید امیرعلی حسینی 

چکیده

با وجود گسترش و توسعه هوش مصنوعی در تمامی جنبه‌های زندگی انسان‌ها، مشکلات مربوط به مسئولیت ناشی از عملکرد هوش مصنوعی همچنان حل نشده باقی مانده است. یکی از مهم‌ترین راهکارها برای حل این مشکلات، بیمه مسئولیت سیستم‌های هوش مصنوعی است. بیمه قادر است به عنوان یک ابزار نظارتی و حاکمیت، ضمن هدایت رفتار نهادهای مرتبط با بیمه، در حل مسائل پیچیده مسئولیتی نیز راهگشا باشد. این پژوهش با بهره‌گیری از روش توصیفی-تحلیلی، به بررسی بیمه‌پذیری سیستم‌های هوش مصنوعی و تأثیر صنعت بیمه بر هوش مصنوعی با وجود زیرساخت‌های کنونی اختصاص دارد. این مقاله راهکارهایی در جهت حل موانع صنعت بیمه برای بیمه سیستم‌های هوش مصنوعی به نحوی که در عین تشویق به توسعه و نوآوری، به صورت پیشگیرانه مانع بروز خسارات و در صورت بروز آسیب و خسارات، به طور کامل جبران شود، ارائه می‌کند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد بیمه‌پذیری هوش مصنوعی با موانعی مواجه است اما این موانع می‌تواند از طریق راهکارهایی مانند تنظیم‌گری دولت‌ها، بیمه‌های اتکایی، اوراق بهادار بیمه‌ای، بیمه اجباری و صندوق جبران خسارت بر طرف شود. از این جهت بیمه هوش مصنوعی نقش تنظیم‌گری را ایفا کرده و در کنار دیگر قوانین می‌تواند موجب پیشگیری از بروز خسارات شود، ضمن آن که جبران ریسک‌های ناشی از این خسارات صرفاً بر تولیدکنندگان تحمیل نشود.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، بیمه مسئولیت مدنی، پیشگیری و بازدارندگی بیمه، تنظیم رفتار، مخاطرات اخلاقی.

مقدمه

سیستم‌های هوش مصنوعی به سرعت در تمامی قسمت‌های زندگی انسان از جمله خودروهای خودران، سیستم‌های تشخیص پزشکی، ربات‌های جراح، حمل و نقل دریایی، الگوریتم‌های معامله‌گر و ... در حال توسعه هستند. این پیشرفت‌ها و نوآوری‌ها مسائل مختلف و پیچیده حقوقی را ایجاد می‌کنند. سیستم‌های هوش مصنوعی قادر به تصمیم‌گیری هستند و اعمالی را انجام می‌دهند که از طریق یادگیری است و این اعمال توسط برنامه‌نویسان برنامه‌ریزی نشده است و حتی ممکن است توسط کاربران و تولیدکنندگان آنان نیز قابل پیش‌بینی نباشد.^۱ هر چند خصوصیت یادگیری هوش مصنوعی شگفتی‌های بی‌شماری با خود به ارمغان آورده که اندیشه خدمت به انسان و فراهم کردن موجبات آسایش حداکثری را می‌پروراند، ناخواسته زیان‌هایی را نیز به بار می‌آورد. دامنه ضررهایی مثل ورود آسیب جسمانی به بیمار تحت عمل جراحی ربات، تصادفات خودروهای خودران، زیان‌های مالی وارد شده به سرمایه‌گذار در نتیجه پیش‌بینی غیرواقعی الگوریتم‌های تحلیل‌گر و ... می‌تواند بسیار گسترده باشد.^۲

هوش مصنوعی پیچیده‌تر، مستقل‌تر و پیش‌بینی‌ناپذیرتر از دیگر کالاهای پیچیده مدرن است و نه تنها صرف ایجاد مسئولیت برای شخص کاربر کافی نیست، بلکه مسئولیت طراحان و سازندگان آن نیز نمی‌تواند حقوق کامل آسیب‌دیده را جبران کند. در آینده، هوش مصنوعی به نقطه‌ای خواهد رسید که استقلال، عدم پیش‌بینی و خلاقیتش در امور به اندازه‌ای می‌رسد که کاربر و سازنده آن به آسانی ضمن ارائه ادله عدم تقصیر و عدم انتساب علت، از مسئولیت مبرا می‌شوند.^۳ در این خصوص مطالعات گسترده‌ای در جهان صورت گرفته اما تاکنون هیچ راه‌حلی که مورد وفاق و اجماع باشد میان محققان و اندیشمندان شکل نگرفته است. از این‌رو برخی پیشنهاد می‌کنند بیمه سیستم‌های هوش مصنوعی در کنار نظام مسئولیتی مناسب، می‌تواند در کاهش چالش‌های مسئولیتی ناشی از عملکرد هوش مصنوعی مناسب باشد.

1. Maarten Herbosch, "Liability for AI Agents", North Carolina Journal of Law & Technology, Vol. 26, Issue 3, (2025), P. 394.

۲. هانیه ذاکری‌نیا و زهرا غلامپور، «الگوریتم‌های معقول و متعارف و تقویت نظریه قابلیت انتساب مسئولیت مدنی هوش مصنوعی»، حقوق فناوری‌های نوین، دوره ۵، شماره ۹، (۱۴۰۳)، ص ۱۵۷.

۳. میلاد حاجی اسماعیلی، «چالش‌های مسئولیت مدنی هوش مصنوعی در نظام حقوقی ایران؛ با نگاهی به مقررات گذاری در اتحادیه اروپا»، نشریه علمی دولت و حقوق، دوره ۵، شماره ۱ - شماره پیاپی ۱۵، (۱۴۰۳)، ص ۸۲.

بیمه، یک نهاد مهم اقتصادی است که نه تنها خطر را میان بیمه‌گذاران متعدد منتقل و توزیع نموده بلکه به واسطه کنترل‌های قراردادی رفتار بیمه‌گذاران، در نهایت به کاهش خطر منجر شده و افزون بر آرامش ذهنی بیمه‌گذاران، رشد اقتصادی را برای جامعه به ارمغان می‌آورد.^۱ بیمه، نقش‌های مهم دیگری را در کاهش و مدیریت ریسک ایفا می‌کند. در عصر فناوری امروزی، هیچ چیز به اندازه سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نیاز به کاهش و مدیریت ریسک ندارد. ورود فناوری‌های جدید به بازارهای تجاری، چالش‌های جدیدی را برای نظام‌های حقوقی ایجاد می‌کند. از این‌رو زمان لازم است تا هر سیستم جدید با قوانین مسئولیتی هماهنگ شود^۲ و همین امر در مورد هوش مصنوعی و بیمه نیز صادق است. در واقع بیمه با فراهم کردن چارچوبی ایمن برای نوآوران جدید به پیشرفت و توسعه فناوری در جامعه کمک می‌کند. در حال حاضر، شرکت‌های بیمه در جهان به طور فعال ضمن بهره‌از سیاست‌های مرسوم خود، سیاست‌های خاصی برای پوشش بیمه فناوری‌های نوظهور ارائه می‌دهند. نمونه آن سیاست خاص در خصوص فناوری نانو به نام LexNanoShield است که توسط شرکت بیمه لکسینگتون ارائه شده است. این شرکت سیاست ابزارهای مدیریت ریسک و پیشگیری از ضرر را برای کمک به بیمه‌گذاران در مدیریت خطرات مرتبط با فناوری نانو فراهم می‌کند. سایر فناوری‌های نوظهور، به خصوص خودروهای خودران، نگرانی‌هایی را برای امنیت و تقاضا برای پوشش بیمه جدید ایجاد کرده‌اند.^۳

خطرات ناشی از هوش مصنوعی نیاز به ایجاد یک سیاست جدید یا ایجاد زیرساخت‌های بیمه ای جدید دارد. هیچ یک از این پیشنهادات تاکنون مورد تایید کامل جامعه حقوقی و بیمه‌ای قرار نگرفته است و سیاست‌های پوشش دهنده بیمه‌ای این فناوری یک روند در حال آزمایش است. در سال ۱۹۹۶، کارنو یکی از اولین پیشنهادات برای بیمه هوش مصنوعی را پیشنهاد کرد و مطابق آن، فقط سیستم‌های هوش مصنوعی ثبت شده، تحت پوشش بیمه قرار گیرند و برنامه‌نویسان ملزم به دریافت گواهینامه هستند، حق بیمه برای سیستم‌های هوش مصنوعی خود قبل از توزیع و فروش آن را بپردازند. بنابراین تولیدکنندگان مکلف به خرید بیمه‌نامه مسئولیت برای پوشش خسارات

۱. مجتبی اشراقی آرانی، «تحلیل اقتصادی موانع کارایی قرارداد بیمه با تأملی بر راهکارهای حقوق بیمه ایران»، فصلنامه دیدگاه‌های حقوق قضائی، دوره ۲۵، شماره ۸۹ - شماره پیاپی ۸۹، (۱۴۰۱)، ص ۴۱.

2. Kyle Graham, "Of Frightened Horses and Autonomous Vehicles: Tort Law and Its Assimilation of Innovations", Santa Clara L. Rev, Vol. 52, Issue 4, (2012), p. 102.

3. Lior Anat, "Innovating Liability: The Virtuous Cycle of Torts, Technology and Liability Insurance", YALE J.L & TECH. 448, Vol. 25, No.1, (2023), p. 474.

(شخص ثالث) ناشی از سیستم‌های هوش مصنوعی خواهند بود. پیشنهاد جدیدتر در این خصوص، در مورد استفاده از هوش مصنوعی در حوزه پزشکی است. این پیشنهاد اعتقاد دارد بیمه مسئولیتی هوش مصنوعی که به خوبی طراحی شود قادر خواهد بود خطرات و عدم اطمینان را برای ذینفعان آن کاهش دهد در نتیجه منافع بیمار، پزشک و بیمارستان‌ها نیز تأمین خواهد شد؛^۱ همچنین پیشنهادات بسیاری برای بیمه اجباری وسایل نقلیه خودران ارائه شده است. برخی معتقدند با افزایش استفاده از خودروهای خودران، میزان بیمه خودروها کاهش خواهد یافت چرا که این خودروها ایمنی را افزایش می‌دهند. همچنین بیمه خودروهای خودران موجب کاهش ریسک تولید کنندگان شده و آنان نوآوری را افزایش خواهند داد.^۲

در این پژوهش به تأثیر صنعت بیمه بر هوش مصنوعی و امکان ارائه پوشش بیمه توسط بیمه -گران در خسارات ناشی از عملکرد هوش مصنوعی با وجود عدم توفیق محققان و قانونگذاران در ارائه راه حل مناسب در مورد مسئولیت ناشی از هوش مصنوعی، به نقش بیمه در کنترل و کاهش خسارات وارده ناشی از هوش مصنوعی پرداخته می‌شود. مقرراتی که وضع می‌شوند باید این ویژگی را داشته باشند و به کمترین خسارت به بیشتر افراد جامعه توجه نمایند. همانگونه که برخی حقوقدانان بیان نموده‌اند، امروزه نمی‌توان مانند گذشته به اصل شخصی بودن مسئولیت تکیه نمود. بلکه در سال‌های اخیر یکی از اهداف مسئولیت مدنی، تحمیل مسئولیت بر شخصی است که بهتر می‌تواند جبران خسارت را تضمین نماید. بنابراین برای حفظ منافع جامعه می‌توان با پذیرش برخی ضررها، جامعه را از ضررهای بزرگتر رها کنید. پذیرش ضررهایی که برای دفع ضررهای بزرگتر، افراد به آن تن می‌دهند در نظام فقهی نیز مشروع و احکام ثانویه است و اجرای این احکام بر حسب قاعده تازمانی که اقتضای آن موجود است ادامه می‌یابند.^۳ مشکل مسئولیت هوش مصنوعی به‌طور کامل بدون کمک بیمه امکان‌پذیر نخواهد بود، از این جهت در این مقاله، استفاده از

1. Ariel Stern, Dora Avi Goldfarb, Timo Minssen & W. Nicholson Price II, "AI Insurance: How Liability Insurance Can Drive the Responsible Adoption of Artificial Intelligence in Health Care", New England Journal of Medicine Catalyst, Vol. 3, Issue 4, (2022), p. 2-6.

2. Mark A Geistfeld, "A Roadmap for Autonomous Vehicles: State Tort Liability, Automobile Insurance, and Federal Safety Regulation", Law & Economics Journal, Vol. 105, No.17, (2017), P. 1618.

۳. سیده هاله هاشمی و دیگران، «تحلیل خسارت متناظر در پرتو نظریه جبران جمعی خسارت»، پژوهشنامه بیمه، دوره ۱۱، شماره ۳ - شماره پیاپی ۴۱، (۱۴۰۱)، ص ۱۷۹.

زیرساخت‌های بیمه‌ای موجود برای تنظیم کاربردهای فعلی و آینده نهادهای هوش مصنوعی مورد بحث قرار می‌گیرد.

۱. مفهوم هوش مصنوعی

پیچیدگی عملکردی و ماهیتی هوش مصنوعی، تعریف آن را نیز دشوار کرده است، از این رو تعاریف متفاوتی از هوش مصنوعی وجود دارد و هیچ وفاقی راجع به این تعاریف وجود ندارد. یکی از این تعاریف کاربردی توسط «ریموند کورزویل» دانشمند فعال در این حوزه ارائه شده است: «هوش مصنوعی هنر ساخت ماشین‌هایی است که فعالیت‌ها و اعمالی را انجام می‌دهند که نیازمند هوش انسانی است».^۱ در تعاریف دیگر هوش مصنوعی بر مبنای قدرت و عملکردشان به صورت متفاوتی تعریف می‌شوند: مطابق این تعاریف ابتدا هوش مصنوعی را به قوی و محدود تقسیم می‌کنند. هوش مصنوعی محدود یا ضعیف صرفاً بر اساس برنامه‌ریزی، یک عمل را انجام می‌دهد و محدود به برنامه‌نویسی است؛ به عنوان مثال یک سیستم محدود به عنوان یک ابزار قادر به تشخیص یک بیماری از عکس‌های یک بیمار است. نمونه‌ای دیگر در این خصوص استفاده از هوش مصنوعی در شبکه‌های اجتماعی است. این سیستم‌ها با بررسی تصاویر و مطالبی که کاربران بیشتر آن را مشاهده می‌کنند تصاویر و مطالبی مشابه آن را به کاربر پیشنهاد می‌دهند. به عنوان نمونه شرکت «آکولید»^۲ که یک شرکت درمانی است با استفاده از اطلاعات سلامت مصرف‌کنندگان مانند سابقه داروهای تجویزی، اطلاعات بیومتریک و امتیازدهی ریسک، برای هر شخص به طور خاص، برنامه‌های درمانی ارائه می‌دهد.^۳ هوش مصنوعی قوی توانایی تفکر همانند انسان را دارد. البته هوش مصنوعی قوی تاکنون تولید نشده است و شرکت‌های تولید هوش مصنوعی به شدت در تلاش برای دستیابی به این فناوری هستند.

سیستم‌های هوش مصنوعی کنونی از طریق اصطلاح «یادگیری ماشین»^۴ الگوهایی را در داده‌ها تشخیص می‌دهند و با استفاده از این الگوها، به طور خودکار عملکرد خود را در طول زمان بهبود

1. Raymond, Kurzweil, *The Age of Intelligent Machines*, First Ed (United States, Cambridge Publisher, 1990) p. 156.

2. Accolade.

3. Renee Henson, "Government-Backed Insurance for Artificial Intelligence Technologies", University of Missouri School of Law Legal Studies Research Paper, Vol. 41, Issue 3, (2025), p. 570.

4. Machine Learning.

می‌بخشند. البته معنای یادگیری ماشینی هوش مصنوعی بیشتر استعاره است تا آنکه به معنای واقعی این سیستم‌ها بتوانند یاد بگیرند؛ در واقع این سیستم‌ها یادگیری انسان را تقلید و تکرار می‌کنند.^۱ با وجود این، هوش مصنوعی پیشرفته در حال حاضر از «یادگیری عمیق»^۲ بهره می‌گیرد. یادگیری عمیق یک گام فراتر از یادگیری ماشینی است و در واقع عملکردی مشابه مغز انسان ارائه می‌کند. فرآیندهای یادگیری عمیق امکان حل مسئله را به صورت بسیار پیشرفته فراهم می‌کنند، گاهی اوقات حتی فراتر از آنچه انسان‌ها قادر به انجام آن هستند.^۳

هر چند هوش مصنوعی امروزه فراتر از حد تصور پیش رفته است اما این سیستم‌ها در مواقعی به نحوی عمل می‌کنند که حتی برای تولیدکنندگان آنها هم قابل پیش‌بینی نیست این مشکل اصطلاحاً «جعبه سیاه»^۴ نام دارد. در واقع «مشکل جعبه سیاه» مانع از درک نحوه تصمیم‌گیری توسط طراحان این سیستم‌ها می‌شود. بدیهی است که این مشکل چالش‌های مهم حقوقی را به بار خواهد آورد. همچنین مشکل جعبه سیاه موانعی را برای بیمه‌پذیری ایجاد می‌کند. در واقع زمانی که نمی‌توان آسیب‌های مورد بحث را پیش‌بینی کرد، احتمالات ریسک را نمی‌توان مشخص کرد و قیمت‌گذاری دقیق حق بیمه نیز تقریباً غیرممکن می‌شود.^۵ از این رو در ادامه به بررسی این چالش و امکان برطرف کردن آن پرداخته می‌شود.

۲. بیمه‌پذیری هوش مصنوعی

بیمه‌گران برای پذیرش ریسک پوشش بیمه برای هوش مصنوعی بایستی به سه پرسش پاسخ دهند. اولاً، چه مقدار منابع مالی برای پوشش خسارات احتمالی نیاز است؟ دوم، با توجه به میزان اختصاص یافته و ریسک‌های احتمالی، حق بیمه به چه میزان تعیین شود؟ سوم، با فرض وقوع بدترین سناریو و ورود خسارات گسترده، آیا بیمه‌گر در این شرایط می‌تواند سودی کسب کند.^۶

1. Harry Surden, "Artificial Intelligence and Law: An Overview", Georgia State University Law Review, Vol. 35, Issue 1, (2019), p. 3.

2. Deep Learning.

3. Yavar Bathaee, "The Artificial Intelligence Black Box and the Failure of Intent and Causation", Harvard Journal of Law & Technology, Vol. 31, Issue 2, (2018), pp. 901–02.

4. Black Box.

5. Renee Henson, "Government-Backed Insurance for Artificial Intelligence Technologies", University of Missouri School of Law, op.cit., p. 570.

6. Michelle Boardman, "Known Unknowns: The Illusion of Terrorism Insurance", Georgetown Law Journal, Vol. 93, Issue 3, (2005), p. 812.

اول، به منظور محاسبه ریسک که از طریق برآورد حق بیمه در هر بیمه‌نامه به دست می‌آید، بیمه‌گران باید چند عنصر را ارزیابی کنند، مهم‌ترین آن‌ها احتمال وقوع حادثه و میزان ضرر مورد انتظار ناشی از حادثه مذکور است. هر چند ممکن است تصور خطرات ناشی از فعالیت‌های سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مانند «اینترنت اشیا»^۱، «بیومتریک»^۲، «بلاکچین»^۳، «محاسبات کوانتومی»^۴، «دستکاری ژنتیکی»^۵، «تشخیص چهره»^۶ و «فناوری نانو»^۷، ممکن است توسط بیمه‌گران قابل محاسبه باشند. یعنی با توجه به آن که در حال حاضر اکثر این فناوری‌ها به عنوان دستیار انسان‌ها فعالیت و توانایی آنان را تقویت می‌کنند، اما به ندرت توانایی کاملاً مستقل و جدید غیر منتظره را ایجاد کنند که غیرقابل محاسبه باشد. با این حال، این نظر با ماهیت عملکرد هوش مصنوعی کاملاً همخوانی ندارد چرا که ممکن است دامنه و میزان خسارات در نتیجه بهره از آن‌ها متغیر باشد و با توجه به نحوه بهره از این فناوری، آسیب‌های متفاوتی ایجاد شود. اما می‌توان در طول زمان این تغییرات را نظارت و مدیریت کرد.

در واقع شرکت‌های بیمه‌گر باید بتوانند ریسک‌های احتمالی مرتبط با استفاده از این فناوری‌های جدید را محاسبه کرده و حتی «بدترین سناریو»^۸ را در نظر گرفته و حق بیمه را بر مبنای این محاسبات تعیین کنند.^۹ البته ممکن است حق بیمه‌ها دقیق محاسبه نشود اما به مرور زمان این اطلاعات به‌روز شده و محاسبات دقیق‌تر خواهد شد؛ به عنوان نمونه، بیشتر محصولات جدیدی که مبتنی بر هوش مصنوعی است در بازار عرضه می‌شوند، کاملاً جدید نبوده و صرفاً قابلیت‌های جدیدی به آن‌ها اضافه شده است، در نتیجه، بیمه‌گران در حال حاضر اطلاعاتی نسبتاً مناسبی در مورد این محصولات دارند مگر آن که قابلیت‌ها بسیار جدید و متفاوت باشند. بنابراین اطلاعات اولیه بسیار ارزشمند است و مبنای محاسبه منابع لازم برای بیمه‌گران است، هر چند ممکن است در ابتدا دقیق نباشد اما به مرور زمان این اطلاعات جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل خواهند شد

1. Internet of Things.

2. Biometrics.

3. Blockchain.

4. Quantum Computing.

5. Genetically Modified Organism.

6. Facial Recognition System.

7. Nanotechnology

8. Worst-case Scenario.

9. Lior Anat, "Insurability of Artificial Intelligence Algorithms and Robots – A Different Version of the Same Policy", The Federmann Cyber Security Center – Cyber Law Program, (2019), p. 474.

و دقت آن نیز افزایش خواهد یافت. همچنین از آنجایی که سیستم‌های هوش مصنوعی در مجموع عملکردی ایمن‌تر از انسان‌ها ارائه می‌دهند،^۱ حق بیمه‌گذاران که بر اساس سیستم‌های معمولی است، باید در طول زمان کاهش یابد. به همین دلیل بیمه‌گران نیز با وجود کاهش ریسک، وضعیت بهتری خواهند داشت و بایستی محاسبات خود را بر اساس داده‌های موجود تغییر دهند.^۲

بنابراین، محاسبه خسارات بالقوه ناشی از هوش مصنوعی در ابتدا ممکن است دقیق نباشد و احتمالاً در ابتدا حق بیمه بالاتر از مقدار واقعی خواهد بود اما به تدریج دقت آن افزایش خواهد یافت. این مسأله به همکاری کاربران و تولیدکنندگان این فناوری‌ها برای ارائه داده‌ها بستگی دارد. چرا که آنان بایستی اطلاعات خود را در مورد هوش مصنوعی ارائه کنند. البته کاربران و به خصوص تولیدکنندگان ممکن است ارائه اطلاعات مهم در مورد فناوری‌های خود و نقص‌ها و ریسک‌های احتمالی این سیستم‌ها، از ترس آسیب به اعتبار تجاری، فروش کمتر یا محروم شدن از پوشش بیمه خودداری کنند.^۳ اما فرآیند بیمه مانع این اتفاق خواهد شد زیرا پنهان کردن اطلاعات به منزله ارائه اطلاعات نادرست است و نقض وظیفه افشای اطلاعات است. همانطور که ضمانت اجرای نقض وظیفه افشا در حقوق ایران، تابع حسن یا سوءنیت بیمه‌گذار است. مطابق ماده ۱۲ قانون بیمه ایران، اگر بیمه‌گذار عمداً از افشای اطلاعات خودداری ورزد، قرارداد باطل است. بنابراین اطلاعات کامل و دقیق برای ایجاد سیاست‌های بیمه‌ای دقیق ضروری هستند، چرا که مجموعه ریسک‌پذیران گسترش می‌یابد و به بیمه‌گران اجازه می‌دهد حق بیمه را به صورت دقیق تنظیم کنند.^۴

دوم، به منظور پوشش بیمه یک ریسک یا زیان خاص، بیمه‌گران باید از توانایی در توزیع ریسک اطمینان داشته باشند.^۵ به عبارت دیگر شرکت‌های بیمه تخصصی با تخصص خاص باید اطمینان حاصل کنند که ریسک‌های آن‌ها در زمینه‌ای که در آن فعالیت می‌کنند میان چند بیمه‌گر

۱. به عنوان مثال خودروها در مجموع عملکرد ایمن‌تری را در مقایسه با یک راننده انسانی ارائه می‌دهند.

2. Andrea Bertolini, "Artificial Intelligence and Civil Liability", Policy Department for Citizen's Rights and Constitutional Affairs, (2020), p. 308.

3. Lior, Anat, "Insurability of Artificial Intelligence Algorithms and Robots – A Different Version of the Same Policy", op.cit., p. 474.

۴. مرتضی حاجی‌پور و یوسف مولایی، «تعهد افشای پیش قراردادی بیمه‌گذار در حقوق ایران و انگلیس»، پژوهشنامه بیمه، دوره ۹، شماره ۲ - شماره پیاپی ۳۲، (۱۳۹۹)، ص ۲۲۷.

5. Michelle Boardman, "Known Unknowns: The Illusion of Terrorism Insurance", op.cit., p. 813.

توزیع می‌شود و این توزیع با عنوان «استخرهای بیمه»^۱ صورت می‌گیرد. «استخر بیمه‌ای» گروهی از بیمه‌گران یا بیمه‌گران اتکایی است که آنان توافق می‌کنند به صورت مشترک ریسک‌های خاصی را پوشش دهند. به عنوان مثال در حال حاضر در برخی کشورها مسئولیت حرفه‌ای و کلا و پزشکان، توسط این استخرها پوشش داده می‌شوند. از این رو برخی پیشنهاد داده‌اند برای اطمینان صنعت بیمه از این قابلیت در مورد سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نیز استفاده شود.^۲

سوم عنصر سودآوری است. در صورتی که دو عنصر قبلی برای اطمینان از بیمه شدن کافی باشد، فقدان سودآوری برای بیمه‌گران، اساساً بیمه این محصولات را منتفی خواهد کرد.^۳ با وجود ضررهای فاجعه‌بار تنها در صورتی ارائه پوشش بیمه برای شرکت‌های خصوصی سودآور است که این شکاف سودآوری پر شود. اصولاً این شکاف تنها توسط دولت‌ها پر خواهد شد. دولت‌ها تنها زمانی به بیمه‌ها کمک می‌کنند که خدمات بیمه موجب خیر و منفعت عمومی شود. با توجه به آنکه در حال حاضر و آینده، سیستم‌های هوش مصنوعی موجب سهولت و بهبود کسب و کارها و خدمات درمانی و حمل و نقل خواهد شد، به نحوی که حتی برخی از سیستم‌ها می‌توانند جایگزین وکیل و پزشک شوند. از این جهت تخصصی شدن بیمه‌نامه‌ها به تدریج موجب افزایش آگاهی از خطرات احتمالی و ایمن تر شدن محصولات خواهند شد و تقاضا برای بیمه‌نامه هوش مصنوعی توسط کاربران و تولیدکنندگان افزایش خواهد یافت.

بنابراین بیمه‌گران در ابتدا ممکن است ریسک‌های زیادی متحمل شوند، اما آنان در ازای دریافت حق بیمه مناسب، مایل به پوشش بیمه خواهند بود. شرکت‌های بیمه همچنین می‌توانند استخرهای تعیین شده جدیدی برای این فناوری‌ها ایجاد کنند که در حوزه تخصصی خود فعالیت می‌کنند و در نتیجه پوشش بیمه امکان‌پذیر خواهد شد. با وقوع حوادث بیشتر، بیمه‌گران می‌توانند اطلاعات بیشتری در مورد الگوها و میزان خطرات ناشی از هوش مصنوعی جمع‌آوری کنند. بیمه‌گران از این اطلاعات می‌توانند برای تعیین دقیق حق بیمه‌ها و سیاست‌های خود در این بازار نوظهور استفاده کنند.^۴ البته بیمه‌گران می‌توانند از قدرت هوش مصنوعی برای تعیین حق بیمه‌های

1. Insurance Pool.

2. Lior Anat, "AI Strict Liability Vis-À-Vis AI Monopolization", Science and Technology Law Review, Vol. 22, Issue 1, (2021), p. 507.

3. Michelle Boardman, "Known Unknowns: The Illusion of Terrorism Insurance", op.cit., p. 814.

4. Lior Anat, "AI Strict Liability Vis-À-Vis AI Monopolization", op.cit., p. 520.

دقیق استفاده کنند چرا که هوش مصنوعی این کار را در مدت زمان کوتاهی انجام می‌دهد. در نتیجه در این فرآیند، بیمه‌گران و بیمه‌گذاران با استفاده از بیمه، مانع توسعه و رشد این فناوری‌ها نیز نشده و به مصرف‌کننده و تولیدکننده اطمینان کافی را خواهند داد.

۲-۱. بیمه‌گذار چه کسی است؟

پرسش مهمی که در زمینه بیمه سیستم‌های هوش مصنوعی مطرح می‌شود این است که چه کسی باید مسئول خرید بیمه‌نامه‌ها باشد. در واقع سوال اینجاست که طرف مصرف‌کننده معامله (به عنوان مثال، مالک یا کاربر یک خودروی خودران) یا طرف تولید یا توزیع‌کننده معامله (به عنوان مثال، شرکت تولیدکننده خودروی خودران یا ارائه‌آن به مصرف‌کنندگان)، کدام یک باید بیمه‌نامه را خریداری نمایند. به نظر می‌رسد در صورتی که خرید بیمه‌نامه اجباری باشد، این بار باید بر دوش بخش تولیدی هوش مصنوعی قرار گیرد. یعنی تولیدکنندگان بهترین اشخاص برای اطمینان از تحقیق و توسعه مناسب برای تولید محصولات ایمن‌تر هستند. در صورتی که تولیدکننده مجبور باشد هوش مصنوعی را بیمه نماید، سطح فعالیت خود را به نحوی تنظیم می‌کند تا اطمینان حاصل کنند این سیستم‌ها به شیوه‌ای ایمن و کارآمد عمل می‌کنند؛ این فرآیند در طول زمان موجب افزایش ایمنی محصولات تولید شده و همچنین موجب می‌شود میزان حق بیمه پرداختی نیز کاهش یابد. چرا که ریسک احتمالی شرکت‌های بیمه نیز کاهش خواهد یافت.

با این توضیح در مورد شرکت‌های بزرگ تولیدکننده هوش مصنوعی مانند «گوگل»، «آی-بی‌ام»^۱ و «متا»^۲ در صورتی که مجبور به بیمه محصولات خود نشوند، تمایلی به بیمه کردن این محصولات و تولیدات نخواهند داشت.^۳ این شرکت‌ها فاقد انگیزه اقتصادی برای خرید بیمه هستند و بیمه محصولات خود را به معنای واقعی کلمه مانع سودآوری و توسعه خود می‌دانند. اما عدم تمایل سایر شرکت‌ها ممکن است به این دلیل باشد که قادر هستند خسارات کلان را بدون بیمه

1. IBM.

2. Meta.

3. Kenneth S. Abraham, "Four Conceptions of Insurance", U. Pa. L. Rev, Vol. 161, Issue 3/1, (2013), p. 407.

جبران کنند. این شرکت‌ها به قدری از توانایی مالی برخوردارند که حتی خساراتی که از توان بازار بیمه نیز خارج است را به راحتی جبران خواهند کرد.^۱

در مقابل، مصرف‌کنندگان را نیز در صورت مواقعی که کنترل بیشتری نسبت به سایر اشخاص دارند، می‌توان به تهیه بیمه‌نامه اجبار کرد. اما در بسیاری از موارد، مصرف‌کنندگان باید مخیر به خریداری بیمه‌نامه مسئولیت باشند، چرا که در صورت اجبار به بیمه ممکن است به‌طور کلی از خرید محصول صرف‌نظر کنند. به‌عنوان مثال در مورد ربات‌های خدمتکار مورد استفاده در خانه‌ها، مصرف‌کنندگان باید مخیر به تهیه بیمه‌نامه باشند. چرا که احتمال ورود خسارات توسط این سیستم‌ها کمتر است و کاربران و مالکان منطقی است که خودشان این سیستم‌ها را بیمه کنند. در واقع تا زمانی که هیچ قانونی درباره مسئولیت ناشی از عملکرد هوش مصنوعی نسبت به تولیدکنندگان اعمال نشود، منطقی است که مصرف‌کنندگان سیستم‌های خود را بیمه نمایند.^۲

البته در مورد هر کدام از سیستم‌های هوش مصنوعی، طرف مناسب برای خرید بیمه‌نامه می‌تواند متغیر باشد یا هر دو طرف همزمان نسبت به خطراتی که نسبت به آنان وجود دارد آن سیستم را بیمه کنند. صرف‌نظر از نهادی که سیستم را بیمه می‌کند یا موظف به خرید آن است، صنعت بیمه یکی از مناسب‌ترین چارچوب‌ها برای نظارت و انطباق با هوش مصنوعی است. زیرا جمع‌آوری و بررسی مداوم داده‌ها و همچنین توانایی آن در اجرای تغییرات ایمنی، سریع‌تر بوده و در نهایت موجب کارآمدی این چارچوب خواهد شد.^۳ وجود چنین سیاستی بهره‌گیری ایمن‌تر از یک فناوری جدید را امکانپذیر می‌کند. در حالت کلی در موارد شکست بازار، نهادهای تنظیم‌کننده (دولت‌ها) تمایل زیادی به الزام به پوشش بیمه اجباری دارند، همانطور که در مورد قصور پزشکی و تصادفات غیر عمدی خودرو نیز اتفاق افتاده است.^۴ اما در مواردی مانند فناوری‌های جدید که نهادهای تنظیم‌کننده، هیچ تصمیمی اتخاذ نکنند، کاربران و تولیدکنندگان به صورت اختیاری بیمه را خریداری نمایند.

1. Neil A. Doherty & Clifford, Smith, "Corporate Insurance Strategy: The Case of British Petroleum", Journal of Applied Corporate Finance, Morgan Stanley, Vol. 32, Issue 1, (2020), p. 14.

2. Lior Anat, "Innovating Liability: The Virtuous Cycle of Torts, Technology and Liability Insurance", op.cit., p. 516.

3. Omri, Ben-Shahar & Kyle D., Logue, "Outsourcing Regulation: How Insurance Reduces Moral Hazard", MICH. L. REV. 197, Vol. 111, Issue 2, (2012), p. 233.

4. Lior Anat, "Innovating Liability: The Virtuous Cycle of Torts, Technology and Liability Insurance", op.cit., p. 516.

۲-۲. امکان ریسک‌پذیری بیمه‌گر

بازار بیمه در مورد ارائه بیمه در مورد ریسک‌های جدید، ممکن است راه‌حل را پیدا کند یا از پوشش بیمه به طور کلی صرف‌نظر کند. در بسیاری از موارد شرکت‌های بیمه راه‌های جدیدی برای بیمه‌قصور پزشکی و مسئولیت محصولات یافته‌اند. در واقع می‌توان گفت با وجود مسئولیت‌های جدید، بیمه نیز گسترش و توسعه می‌یابد. با وجود این در برخی موارد شرکت‌های بیمه از بیمه مسئولیت‌های جدید پرریسک که به واسطه تصویب قوانین جدید ایجاد می‌شوند، خودداری می‌کنند. به عنوان مثال در آمریکا با وضع قوانین مسئولیت سختگیرانه و تضامنی برای اشخاصی که موجب آلودگی محیط زیست شوند، هزینه‌های هنگفتی را موجب شدند. به همین جهت بیمه‌های مسئولیت ناشی از آلودگی حذف شدند، در نتیجه می‌توان استدلال کرد که بیمه‌های مسئولیت اغلب از قوانین مسئولیت تاثیر می‌پذیرند.^۱

در مورد سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نیز از آن جهت که بحث و تغییر مداوم در مورد مسئولیت آنان موجب عدم اطمینان و عدم ارائه پوشش بیمه توسط شرکت‌های بیمه شده است، ترس از مسئولیت سخت‌گیرانه ممکن است برای شرکت‌های بیمه به وجود آید و وضعیت بیمه این سیستم‌ها با ابهام روبرو شود و شرکت‌های بیمه، ریسک پوشش بیمه این سیستم‌ها را نپذیرند. با این حال این عدم قطعیت در مورد ذینفعان مختلف متفاوت است به‌ویژه شرکت‌های کوچک تولیدکننده سیستم‌های هوش مصنوعی موجب تمایل بیشتر به خرید بیمه شده و بیمه‌گران را نیز در ازای کسب سود و سوسه خواهد کرد. بنابراین این فرآیند، ترس از مسئولیت سخت‌گیرانه منجر به ایجاد پوشش بیمه بیشتر می‌شود. البته ممکن است تعامل بیمه‌ها با دولت‌ها منجر به اصلاح و تعدیل سیاست‌ها شده که در نهایت تغییراتی در قانون مسئولیت مدنی شده و در نتیجه مجدداً منجر به گسترش بیمه شود. این فرآیند در زمینه فناوری‌های نوظهور می‌تواند تضمین کند فعالیت‌های مخاطره‌آمیز سیستم‌های هوش مصنوعی به درستی مدیریت شده و از طریق صنعت بیمه محافظت شوند.

با این حال پیش‌بینی آن که صنعت بیمه چه زمانی این ریسک‌ها را خواهد پذیرفت یا از این ریسک‌ها می‌گریزد، همواره امکان‌پذیر نیست. اما به‌طور کلی سه شاخص اصلی وجود دارد که

1. Kenneth S., Abraham, "Four Conceptions of Insurance", op.cit., p. 359.

می‌تواند واکنش صنعت بیمه را پیش‌بینی کند. این شاخص‌ها شامل سودآوری، تأثیر گسترده حوادث زیان‌بار به دلیل تحقق ریسک‌های مرتبط و مداخلات نظارتی حال و آینده هستند.^۱

اول، سودآوری؛ با استفاده گسترده از سیستم‌های هوش مصنوعی، نیاز به ابزارهای مدیریت ریسک وجود دارد، تنها در صورتی که سودآور باشد، صنعت بیمه راهی برای ارائه آن‌ها پیدا می‌کند. با وجود نقش مهم و گسترده هوش مصنوعی در زندگی انسان، شرکت‌های تولیدکننده فناوری و مصرف‌کنندگان برای بیمه‌گران سودآور خواهند بود. علاوه بر این، صنعت بیمه می‌تواند به کاهش خطرات در رابطه با سودآوری یک بیمه‌نامه معین از طریق بالاتر بردن حق بیمه و طیف وسیعی از محدودیت‌ها کمک کند. همچنین جمع‌آوری اطلاعات مفیدتر و کارآمدتر در خصوص سیستم‌های هوش مصنوعی، موجب شناخت بیشتر فناوری و ریسک‌های مربوط به آن و در نتیجه بیمه مسئولیت برای بیمه‌گذاران و شرکت‌های بیمه جذاب‌تر خواهد شد.

دوم، تأثیر گسترده؛ هرچه تأثیر منفی گسترده‌تر به شکل خسارات ناشی از یک سیستم هوش مصنوعی بیشتر باشد، شرکت‌های بیمه کمتر تمایل به ارائه پوشش بیمه خواهند داشت. به‌طور مثال، بیمه مسئولیت ناشی از آلودگی، بیمه سایبری و بیمه در زمینه بانکداری، به علت حجم بالای خسارات احتمالی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. در برخی موارد با گنجاندن سقف‌ها و مستثنی کردن برخی ریسک‌ها در بیمه‌نامه‌ها، ریسک‌های گسترده را کاهش داده‌اند، اما در عین حال این عمل موجب ناکارآمدی بیمه نیز خواهد شد. در مورد سیستم‌های هوش مصنوعی هم چالش خسارات گسترده وجود دارد، اما در مجموع میزان این گستردگی کمتر از سایر حوزه‌ها خواهد بود زیرا اکثر آن‌ها می‌توانند بر روی پلتفرم‌های مختلف با توجه به عملکردها و اهداف متفاوت خود عمل کنند. تولیدکنندگان همچنین می‌توانند با اطمینان از اینکه محصولاتشان بر روی پلت‌فرم‌های مختلف به صورت محافظت‌شده کار می‌کنند، از آسیب‌های گسترده جلوگیری کرده و در نتیجه خطرات را کاهش داده و توزیع کنند. همچنین بیمه‌گران نیز با تشویق موجب انگیزه تولیدکنندگان شوند و چرخه سودآوری را تکمیل نمایند.^۲

سوم، مداخله قانونی؛ همانطور که توضیح داده شد، وجود برخی قوانین می‌تواند مانعی برای ارائه پوشش بیمه توسط بیمه‌گر شود. در واقع مداخله قانونی ممکن موجب عدم سودآوری بیمه

1. Lior Anat, "Innovating Liability: The Virtuous Cycle of Torts, Technology and Liability Insurance", op.cit., p. 519.

2. Ibid. p. 508.

شود. وضع مقررات مسئولیتی که به صورت ناگهانی مسئولیتی سختگیرانه را به بیمه‌گذار وارد می‌کند، مانعی برای سودآوری بیمه‌گر محسوب می‌شود. به‌طور کلی از هرگونه مقررات مزاحم به دلیل ترس از سرکوب نوآوری جلوگیری می‌کند. اساساً مقررات بیمه‌بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که ضمن حمایت از حقوق بیمه‌گذاران، باعث کاهش رقابت و کارایی نشوند.^۱ با وجود این، همانطور که گفته شد با وجود رقابت کشورهای مختلف در توسعه هوش مصنوعی احتمال اعمال قوانین سختگیرانه می‌تواند منتفی شود، چرا که در حال حاضر کشوری که سرعت رشد کمتری در این حوزه داشته باشد رهبری جهان را از دست خواهد داد.^۲

ممکن است به مدد توافقات قراردادی برخی از موانع مزبور از پیش رو برداشته شود، اما طبیعی است که قانونگذار برای جلوگیری از شکست بازار ملزم به دخالت است و با وضع قوانین کنترل‌کننده، کارایی اقتصادی بیمه را تضمین نماید. علاوه بر این با وضع قوانین مسئولیت، قانونگذار هم می‌تواند وقوع ریسک‌های مرتبط را مدیریت کند. حتی دولت‌ها می‌توانند متصدی ارائه بیمه شوند، کما اینکه «شرکت سهامی بیمه ایران»، بزرگ‌ترین و قدیمی‌ترین شرکت بیمه در ایران و تنها شرکت دولتی در زمینه بیمه است که سهام آن کاملاً در اختیار دولت جمهوری اسلامی ایران قرار دارد یا همانند قانون بیمه ریسک‌های تروریستی در آمریکا، موجب کمک به بیمه‌گران اتکایی شوند. بنابراین، دولت‌ها و قانونگذاران قدرت بسیار زیادی برای حمایت از بیمه‌گران دارند و آنان می‌توانند این کار را با وضع قوانینی در مورد سیستم‌های هوش مصنوعی نوظهور، به محض ورود به بازار انجام دهند. قانونگذاران نقش مهمی برای تضمین در دسترس بودن و دستیابی به بیمه برای تولیدکنندگان و کاربران در هنگام توسعه و توزیع فناوری‌های جدید خواهند داشت. ایجاد زیرساخت قوی برای بیمه‌گران برای ارائه بیمه به کاربران و تولیدکنندگانی که می‌خواهند ریسک‌های مرتبط با فناوری خود را پوشش دهند، ضروری خواهد بود. در عین حال دولت و قانونگذار باید اطمینان حاصل کند این مقررات عادلانه باشد و جامعه زیر بار باقی خسارات فاجعه‌بار و ناحق نرود. بنابراین جزئیات چنین چارچوبی باید با دقت بیشتری تعیین شود.

۱. مهدی کمالی دولت‌آبادی و امیر صفری، «بررسی ابعاد گوناگون دخالت دولت در بازار بیمه»، بیستمین همایش ملی بیمه و توسعه، (۱۳۹۲).

2. Lior Anat, "Innovating Liability: The Virtuous Cycle of Torts, Technology and Liability Insurance", op.cit., p. 519.

۳. موانع صنعت بیمه جهت پوشش خسارات ناشی از عملکرد هوش مصنوعی

نظام‌های بیمه اساساً خساراتی را پوشش می‌دهند که قابل پیش‌بینی باشند. در مقابل هوش مصنوعی به عنوان فناوری نوظهور و ناشناخته موجب خطرات متعدد و غیر قابل پیش‌بینی خواهد شد. هر چند ارائه بیمه برای سیستم‌های هوش مصنوعی امنیت جامعه را افزایش خواهد داد اما عدم قابلیت پیش‌بینی خسارات ناشی از فعالیت این سیستم‌ها ممکن است ارائه پوشش بیمه را غیر ممکن یا هزینه پوشش این سیستم‌ها را بسیار افزایش دهد. بخش مهمی از این مشکل ناشی از مشکل جعبه سیاه است. به طور کلی سیستم‌های مجهز به الگوریتم‌های یادگیری عمیق که می‌توانند مسائل بسیار پیچیده را حل کنند، در عین حال بسیار مبهم و در اصطلاح ماهیت جعبه سیاه دارند. «سیستم‌های جعبه سیاه» به سیستم‌های نفوذناپذیری گفته می‌شود که تنها ورودی و خروجی‌های آن مشاهده می‌شود و هیچ گونه اطلاعی از عملکرد درونی آن‌ها در اختیار کاربر قرار ندارد. به دلیل اینکه داده‌ها، نحوه عملکرد و ساختار درونی سیستم‌های هوش مصنوعی ناشناخته و توصیف نشدنی است، نفوذ به درون این سیستم‌ها حتی برای سازندگان و طراحان اولیه این سیستم‌ها دشوار و حتی غیرممکن است و می‌توان گفت ماهیت جعبه سیاه دارند.^۱ مشکل عدم شفافیت یا جعبه سیاه، برقراری رابطه علیت یا قابلیت انتساب را دشوار می‌کند.^۲

بنابراین می‌توان گفت مهم‌ترین مانع عدم رقبت شرکت‌های بیمه‌گر برای پوشش خسارات بیمه به دلیل قابل پیش‌بینی نبودن میزان و نحوه ورود خسارات خواهد بود. زیرا اگر صدمه‌ای قابل پیش‌بینی نباشد، آنگاه نمی‌توان به راحتی ریسک آن را قیمت‌گذاری کرد و شرکت‌های بیمه نمی‌توانند هزینه‌های حق بیمه را به طور دقیق محاسبه کنند. بنیاد بیمه بر پایه توانایی پیش‌بینی آماري آسیب‌های آینده و دامنه کلی خساراتی که ممکن است به وجود آید، استوار است. نه تنها مشکل جعبه سیاه ضعف‌های «علم اکچوئری» را نمایان می‌سازد، بلکه مشکلاتی در تعیین رابطه علت و معلولی به وجود می‌آورد که به عنوان پیوندی بین عامل بالقوه و آسیب ادعایی عمل می‌کند. در واقع می‌توان گفت مشکل جعبه سیاه موجب پیچیدگی در یافتن اشخاص مسئول

۱. سید حمید امیرشاه کرمی و زهرا شاکری، «چشم‌اندازی از نظام حق اختراع در پرتو کاربرد هوش مصنوعی»، سیاست‌نامه علم و فناوری، دوره ۱۳، شماره ۲ - شماره پیاپی ۴۳، (۱۴۰۲)، ص ۴۸.

۲. مهرداد تیموری و سید سجاد کاظمی، «مسئولیت کیفری ناشی از نقض فاحش حقوق بین‌الملل بشردوستانه توسط سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار هوشمند به مثابه جنایت جنگی»، حقوق جزای بین‌الملل، دوره ۳، شماره ۲، (۱۴۰۴)، ص ۴.

آسیب خواهد بود، زیرا این مشکل مانع از شفاف‌سازی فرآیندهای تصمیم‌گیری هوش مصنوعی است. مشکل جعبه سیاه ممکن است صنعت بیمه خصوصی را از تلاش برای ایجاد سیستم‌های بیمه به‌طور خاص برای خسارات مرتبط با هوش مصنوعی بازدارد. نه تنها فناوری به سرعت در حال تحول است و به آسیب‌های بی‌سابقه‌ای منجر می‌شود، بلکه ماهیت هوش مصنوعی می‌تواند به‌قدری بدفهمیده شود که بیمه‌گذاران در پیش‌بینی این آسیب‌ها یا حتی شناسایی دسته‌های پتانسیل آسیب با چالش‌های شدید روبرو شوند. به‌عنوان نمونه ریسک‌های مرتبط با این سیاست‌ها به دلیل وابستگی جهانی به کامپیوترها و ارتباط متقابل آن‌ها بسیار زیاد است، از این‌رو خسارات حملات سایبری باعث شده است که بیمه‌گران تمایلی به ارائه پوشش بیمه نداشته باشند. در واقع یک حمله سایبری می‌تواند آسیب‌های وسیعی ایجاد کند که حتی ممکن است از خسارات ناشی از بلایای طبیعی بیشتر باشد. به‌عنوان مثال تخمین زده می‌شود هزینه‌های مربوط به حملات سایبری سالانه ۴۰۰ میلیارد دلار است، در حالی که طوفان کاترینای نیواورلئان در مجموع ۱۷۰ میلیارد دلار خسارت وارد کرد. خسارات حملات سایبری تنها به خسارات مالی محدود نمی‌شود، بلکه ممکن است حملات سایبری آسیب‌های جانی نیز ایجاد کنند، به‌عنوان مثال هکرها ممکن است بیمارستان‌ها را مورد هدف قرار دهند که منجر به تأخیر درمان بیماران گردد.^۱

از دیگر موانع بیمه هوش مصنوعی، پوشش این فناوری تحت بیمه مسئولیت محصولات است. این نوع بیمه از تولیدکنندگان در برابر خسارت‌هایی که ناشی از خدمات به اشخاص یا خسارت به اموال به دلیل استفاده از محصول ایجاد می‌شود، محافظت می‌کند. این نوع بیمه در اثر یک حادثه غیرمنتظره، پیش‌بینی نشده، غیرمعمول، ناخواسته و تصادفی فعال می‌شود. با توجه به آن که وقوع این حادثه ناشی از عیب محصول یا کالایی است که توسط بیمه‌گذار تولید و فروخته شده است، ابتدا بایستی تمامی انواع سیستم‌های هوش مصنوعی را کالا محسوب کرد. اینکه آیا نرم‌افزار، یک کالا است بحثی دارای سابقه و بدون پاسخ قطعی و خارج از موضوع و این مقاله است. برخی معتقدند چنانچه یک نرم‌افزار بر یک وسیله ملموس ارائه شود و به‌عبارت دیگر همراه با آن باشد، می‌توان آن نرم‌افزار را کالا در نظر گرفت؛ اما چنانچه نرم‌افزار برای بارگذاری بر سخت‌افزار مثلاً از طریق اینترنت ارائه شود، میل به‌عنوان کالا برای آن کمتر خواهد بود. از این‌رو گروهی معتقدند که هوش مصنوعی از صرف یک نرم‌افزار، پیشرفته‌تر است و چنانچه همراه با

1. Renee Henson, "Government-Backed Insurance for Artificial Intelligence Technologies", University of Missouri School of Law, op.cit., PP. 570, 590.

خودران ارائه شود، یک کالا محسوب می‌گردد.^۱ در صورت پذیرش این تفکیک، حال پرسش این است که در مورد سایر سیستم‌ها که نرم‌افزار تلقی نشده باشند مسئولیت چگونه بررسی می‌شود. در نتیجه در حال حاضر به نظر می‌رسد بیمه‌گرها نیز برای این پرسش که هوش مصنوعی به عنوان نرم‌افزار صرف، قابلیت پوشش دارند یا خیر؟ پاسخ دقیقی را ندارند.^۲ با توجه به این مسأله، بخش مهمی از فعالیت هوش مصنوعی به صورت نرم‌افزاری و مجازی است و خسارات ناشی از فعالیت این نرم‌افزارها که ممکن است بسیار گسترده باشد، چالش مهمی محسوب خواهد شد. در نهایت مانع دیگر برای بیمه سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توان به این نکته اشاره کرد که صنعت بیمه خصوصی به تنهایی نمی‌تواند خسارات مرتبط با هوش مصنوعی را به تنهایی حمایت کند. صنعت بیمه به دلیل خسارات احتمالی گسترده و متغیر بودن نوع خسارات، با مشکلات متعددی مواجه خواهد شد. هوش مصنوعی ممکن است به زیرساخت‌های مالی، نیروگاه‌ها و سیستم‌های حمل و نقل خسارت وارد کند و به دلیل عدم آگاهی از میزان خسارات، نمی‌توان به درستی میزان حق بیمه را محاسبه کرد. از این رو بیمه‌گران با اعمال برخی محدودیت‌ها نظیر «تعیین سقف مسئولیت» و «مستثنی کردن بیشتر حوادث»، ریسک‌های خود را کاهش دهند. همین مسأله موجب ناکارآمدی بیمه‌ها خواهد شد. همچنین خسارات ناشی از عملکرد هوش مصنوعی از دستیار صوتی که راهنمایی اشتباه می‌دهد تا یک پهپاد خودمختار که موجب آسیب به تاسیسات اتمی می‌شود، متفاوت هستند. این تفاوت‌ها نیز موجب می‌شود تعیین حق بیمه دشوار شود چرا که میزان پیش‌بینی‌پذیری کاهش خواهد یافت.^۳

۴. راهکارهای تسهیل بیمه هوش مصنوعی

صنعت بیمه در جهان از اهمیت بسزایی برخوردار است و با رشد و توسعه اقتصادی و بازارهای مالی صنعت بیمه نیز توسعه یافته است. شکوفایی صنعت بیمه در گرو تنظیم و نظارت است. دلیل این امر، اهمیت توان ایفای تعهدات بیمه‌گران و رابطه نامتعادل بین بیمه‌گران و جمعیت بیمه شده است که قانون‌گذاران را به سمت این سیاست سوق می‌دهد که لازم است این بخش به نحو شایسته

۱. نوید رهبر و سبحان دهقان‌پور فراشاه، «بررسی تطبیقی مبنای مسئولیت مدنی در تصادفات وسایل نقلیه خودران»، مطالعات حقوق تطبیقی، دوره ۱۲، شماره ۲، (۱۴۰۰)، ص ۵۳۲.

2. Renee Henson, "Government-Backed Insurance for Artificial Intelligence Technologies", University of Missouri School of Law, op.cit., PP. 570, 591.

3. Ibid. p 591.

تنظیم شود. این تنظیم شامل مواردی چون بایسته‌ها و ساختار نهاد مقررات‌گذار، قوانین اعطای مجوز، نظارت مداوم در روابط بیمه‌گر و بیمه شده است.^۱ شرکت‌های بیمه به عنوان نهادهای خصوصی و سودآور، نمی‌توانند به تنهایی یا در خلاء فعالیت کنند. با خروج از رابطه سنتی بیمه‌گر و بیمه شده، اشخاص ثالث، دولت‌ها و بیمه‌گران اتکایی، می‌توانند نقشی محوری در تأمین مالی، برای بیمه هوش مصنوعی داشته باشند. این دو می‌توانند موجب بهبود و ایجاد انگیزه برای شرکت‌های خصوصی شوند.

۴-۱. تنظیم‌گری دولت‌ها

به‌طور کلی نیاز اساسی برای تنظیم‌گری از این واقعیات ناشی می‌شود که دولت پاسخگو و عهده‌دار مسئولیت خاصی است. عیناً در مورد بیمه نیز دولت بایستی چنین مسئولیتی را به عهده گیرد و نتایج موفقیت‌آمیز قراردادهای بیمه را تضمین کند.^۲ دولت‌ها برای برای بهبود عملکرد بازار در موارد شکست رقابت به وضع مقررات و اقدامات نظارتی برای حمایت از منافع عموم مردم می‌پردازند.^۳ بنابراین دولت‌ها نقش مهمی در حمایت و توانمندسازی شرکت‌های بیمه برای ارائه سیاست‌ها با «بیمه کردن ریسک» دارند. برخی حتی اعتقاد دارند سیستم‌های بیمه موفق در جهان کاملاً خصوصی نبوده‌اند و بدون حمایت دولت‌ها، موفق نمی‌شدند. سطح بالایی مشارکت دولت در مورد هوش مصنوعی عمدتاً به صورت بودجه و قانونگذاری، در مدیریت ریسک‌های مرتبط با این نوآوری می‌تواند موجب ایمنی بیشتر شود. همان‌طور که گفته شد عدم سودآوری، مهم‌ترین چالش شرکت‌های بیمه خواهد بود، اما دولت‌ها برای کمک به منافع عمومی، در حل این مشکل به بیمه‌ها کمک نمایند.

به عنوان نمونه در ایالات متحده، بیمه صنعت انرژی هسته‌ای به کمک دولت تسهیل شد. همچنین طرح دسترسی منصفانه به بیمه (FAIR) نیز در این کشور، توسط دولت تنظیم شده است.

۱. سید عبدالله جهان‌بین و محمدحسین زارعی، «نگرشی بر ضرورت‌های مقررات‌گذاری مطلوب در صنعت بیمه کشور

(با نگاهی به استانداردهای IAIS)، پژوهشنامه بیمه، دوره ۳، شماره ۴، (۱۳۹۳)، ص ۵۳۹.

۲. مهرنوش کیال و دیگران، «مطالعه تطبیقی ساختار تنظیم و نظارت بیمه در ایالات متحده آمریکا و ایران»، مطالعات حقوق تطبیقی، دوره ۱۰، شماره ۱، (۱۳۹۸)، ص ۲۹۲.

۳. لیلی نیاکان و دیگران، «بررسی نظریه‌های تنظیم‌گری در صنعت بیمه ایران»، دانشنامه حقوق اقتصادی، دوره ۳۱، شماره ۲۵ - شماره پیاپی ۲۵، (۱۴۰۳)، ص ۲۳۲.

مطابق این طرح، دولت‌ها برای املاکی که به دلیل عواملی مانند مکان، سن یا نوع ساخت، بیمه آن‌ها در معرض خطر بالا یا مشکل هستند، پوشش اولیه بیمه ارائه می‌کند. یکی از اهداف این طرح توسط دولت آمریکا، ایجاد انگیزه شرکت‌های خصوصی بیمه برای پوشش بیمه‌ای این نوع املاک بود که دولت آمریکا برای رسیدن به این هدف به شرکت‌های خصوصی یارانه اختصاص داد. بنابراین این طرح‌ها می‌توانند الگویی برای پوشش بیمه سیستم‌های هوش مصنوعی نیز قرار گیرند. این نوع مداخله با این فرض مفید خواهد بود که دولت‌ها مزایای سیستم‌های هوش مصنوعی در جامعه را درک کنند. هر چند این طرح‌ها در ابتدا تنها ممکن است به صورت اجباری کارآمدی خود را نشان دهند^۱ اما در نهایت بیمه‌گران به هر طریق ممکن، راه‌های کسب سود خود را خواهند یافت.

۲-۴. بیمه اتکایی

بیمه اتکایی قراردادی است که به موجب آن شخصی به نام بیمه‌گر اتکایی در مقابل دریافت مبلغی موسوم به حق بیمه در مقابل طرف دیگر که بیمه‌گذار اتکایی نامیده می‌شود، تعهد می‌کند چنانچه شخص اخیر در اثر وقوع حوادث معینی با خساراتی مواجه شود، خسارت و هزینه‌های احتمالی را به نسبت معینی جبران نماید. وظیفه هر بیمه‌گری، پذیرش ریسک حوادث است و این امر بدون سرمایه‌گذاری امکان‌پذیر نیست. برخی خطرات به سبب سنگین بودن میزان خسارت از طرف هر بیمه‌گری قابل پوشش نبوده و در صورت ریسک‌پذیری نیاز به بیمه‌گر دیگری به عنوان پشتوانه و حمایت‌کننده است. اینجاست که بیمه‌گر اتکایی با پذیرش بخشی از اقدامات بیمه‌گر مستقیم توانایی ریسک بیشتر و سرمایه‌گذاری پرسودتر را اعطا می‌کند.^۲ از مزایای این نوع بیمه می‌توان به سادگی عملیات اتکایی، حمایت در برابر حوادث فاجعه‌آمیز، هماهنگی خطرهای بالا رفتن ظرفیت پذیرش ریسک بیمه‌ای، مساعدت در بیمه‌گری، عدم نیاز به برداشت از اندوخته‌ها و تسهیل ورود و خروج از یک قلمرو جغرافیایی یا یک حوزه حمایت بیمه‌ای اشاره کرد.^۳ همچنین

1. Lior Anat, "Innovating Liability: The Virtuous Cycle of Torts, Technology and Liability Insurance", op.cit. p. 517.

۲. محمدخلیل صالحی مازندرانی و فضا سلیمی، «بررسی تحلیلی - تطبیقی بیمه اتکایی در فقه، حقوق ایران و اتحادیه اروپایی»، دیدگاه‌های حقوق قضایی، دوره ۱۸، شماره ۶۲، (۱۳۹۲)، ص ۴۰.

۳. همان، ص ۶۶.

بیمه‌گذار اتکایی قادر خواهد بود تا بیمه‌نامه‌هایی را تضمین کند که مقدار زیادی ریسک را پوشش دهد. عدم وجود بیمه اتکایی، بیمه‌گر را به سمت ورشکستگی سوق می‌دهد و بیمه‌شدگان آن را بدون توانایی دریافت بازپرداخت مطالبات خود می‌گذارد.

البته در مورد بیمه‌های جدید و خسارت‌های فاجعه‌بار معمولاً دولت‌ها به‌عنوان بیمه‌گر اتکایی عمل می‌کنند. یک نمونه قابل توجه از عمل دولت ایالات متحده به‌عنوان بیمه اتکایی، «قانون بیمه خطر حملات تروریستی» است^۱ که توسط کنگره ایالات متحده در سال ۲۰۰۲ تصویب شد. ماجرا از آنجا شروع شد که پس از حملات ۱۱ سپتامبر، شرکت‌های بیمه‌گر حوادث تروریستی را در بیمه‌های مسئولیتی خود مستثنی کرده‌اند. اما دولت ایالات متحده در تلاش برای تشویق بیمه‌گران، قانون ارائه پوشش‌های بیمه‌ای ناشی از خطرات حمله تروریستی، با عنوان «تريا»^۲ را وضع کرد. مطابق این قانون، بیمه‌گران پس از جبران خسارت بالای ۲۰۰ میلیون دلار، پس از تأیید حمله تروریستی توسط وزارت امور خارجه، قادر خواهند بود میزان زیادی از این خسارت را از دولت (به عنوان بیمه‌گر اتکایی) دریافت نمایند.^۳ به همین جهت بسیاری از بیمه‌گران، ریسک‌های تروریستی را نیز تحت پوشش بیمه قرار دادند و بدین ترتیب قانون «تريا» در دستیابی به هدف خود موفق شد. همچنین قانون مشابه دیگری با عنوان «کرز»^۴ برای کمک به بیمه‌گران در همه‌گیری کووید-۱۹ تصویب شد که موضوع آن نیز پرداخت خسارات توسط دولت (به عنوان بیمه‌گر اتکایی) پس از اتمام حادثه است.^۵

در ایران نیز نقش دولت به عنوان بیمه‌های اتکایی قابل توجه است. به نحوی که در سال ۱۴۰۱، بیش از ۹۰ درصد بازار اتکایی کشور بر عهده بیمه مرکزی بود.^۶ بیمه مرکزی ایران موسسه‌ای دولتی است که به منظور تنظیم و تعمیم و هدایت امر بیمه در ایران و حمایت بیمه‌گذاران و بیمه‌شدگان و صاحبان حقوق آنها و همچنین به منظور اعمال نظارت دولت بر این فعالیت طبق

1. Terrorism Risk Insurance Act (TRIA), 15 U.S.C. § 6701

2. TRIA.

3. Peter Carayannopoulos; Paul Kovacs & Darrell Leadbetter, "Insurance Securitization", Institute for Catastrophic Loss Reduction Research Paper Series, Vol. 1, No. 1, (2003), P. 5.

3. Cares.

4. Cares.

5. Pub. L. No. 116-36.

۶. فرزانه سلامت بخش، «۹۰ درصد سهم بازار بیمه اتکایی در اختیار بیمه مرکزی است/ ۶۷ درصد سهم بخش خصوصی

در صنعت بیمه»، خبرگزاری جمهوری اسلامی، (۱۴۰۱).

مقررات این قانون گردیده است. هوش مصنوعی نیز ممکن است تحت حمایت‌های مشابهی قرار گیرد و این حمایت نیازمند ایجاد انگیزه برای دولت‌ها با توجه به منافع این سیستم‌ها، برای پوشش خطرات فاجعه‌بار آن‌ها است. حال آن که اکثر کشورهای دنیا به اهمیت توسعه هوش مصنوعی پی برده‌اند و مقامات عالی آن‌ها دستور به توسعه در مورد هوش مصنوعی داده‌اند. از این‌رو دولت‌ها انگیزه لازم و کافی برای کاهش ریسک‌های ناشی از فناوری‌های جدید دارا هستند و این ریسک‌ها می‌تواند از طریق بیمه‌های اتکایی به نحو موثری کاهش یابند.

علاوه بر دولت به عنوان بیمه‌گر اتکایی، شرکت‌هایی که به عنوان بیمه‌گر اتکایی به صورت خصوصی فعالیت می‌کنند نیز می‌توانند در کاهش نگرانی‌ها نسبت به سیستم‌های هوش مصنوعی نقش ایفا کنند و به تشویق نوآوری در مورد این فناوری‌های جدید ادامه دهند.

۳-۴. اوراق بهادار بیمه‌ای

یکی دیگر از مکانیسم‌های مالی که ممکن است در زمینه سیستم‌های هوش مصنوعی قابل استفاده باشد، اوراق بهادار بیمه‌ای است. اوراق بهادار بیمه به معنای انتقال ریسک به بازارهای سرمایه از طریق ایجاد و انتشار اوراق بهادار مالی است. برخلاف بیمه اتکایی که در آن ریسک معمولاً به یک بیمه‌گر اتکایی در صنعت بیمه منتقل می‌شود، اوراق بهادار بیمه‌ای، ریسک را به بازارهای سرمایه منتقل می‌کند.^۱

اوراق بهادار بیمه‌ای به عنوان مشتقه‌ای مالی، یکی از ابزارهای رایج در اقتصاد مالی است که متخصصان مدیریت ریسک در صنعت بیمه، با هدف تأمین مالی و انتقال ریسک به بازار سرمایه، از این اوراق استفاده می‌کنند. در اوراق بهادارسازی مرتبط با بیمه، اوراق توسط یک شرکت بیمه یا بیمه اتکایی یا یک سازمان مستقل و توسط موسسات سرمایه‌گذاری خریداری می‌شوند. ریسک اصلی این ورق یک ریسک با بالاترین احتمال رخداد خطر می‌باشد و پرداخت بهره یا سرمایه اصلی بستگی به وقوع یا شدت یک حادثه دارد. با این وجود و علی‌رغم اینکه از عمر استفاده از این اوراق در بازارهای مالی جهانی بیش از ۳۰ سال می‌گذرد، در کشور ایران به دلیل مهیا نبودن

1. Peter Carayannopoulos et al., "Insurance Securitization: Catastrophic Event Exposure and the Role of Insurance Linked Securities in Addressing Risk", op.cit. P.5.

برخی زیرساخت‌ها، برخی ابهامات در تفسیر، ماهیت پیچیده و فنی عملیات بیمه‌گری و به تبع آن پیچیدگی اوراق ILS، از این ابزار مالی در صنعت بیمه استفاده نشده است.^۱

این مکانیزم می‌تواند از طریق انتشار اوراق «قرضه فاجعه‌آمیز» صورت گیرد.^۲ در بین اوراق بهادار ریسک مرتبط با بیمه یکی از متداول‌ترین آن‌ها اوراق بهادار ریسک حادثه یا اوراق قرضه حادثه می‌باشد که برای پوشش فجایای بزرگ طبیعی بسیار متداول و موقعیت تولید و فروش آن در مقایسه با سایر دیگر ابزارها اثبات شده‌تر است. در حال حاضر بازار اوراق قرضه فاجعه‌آمیز به منبعی پایدار جهت ایجاد ظرفیت مازاد برای بیمه‌گران اولیه و بیمه‌گران اتکایی در دنیا تبدیل شده است. این بازار به طور پایدار در حال رشد بوده و رکوردهای جدیدی از حجم صدور اوراق بهادار در این بازار ثبت شده است. این نوع اوراق به عنوان مکانیزم تأمین مالی برای سوانح طبیعی بزرگ مانند زلزله، سیل و غیره استفاده می‌شوند.^۳

در این موارد معمولاً معامله توسط یک «بیمه‌گر اتکایی با هدف خاص»^۴ آغاز می‌شود که این بیمه‌گر اتکایی ابتدا اوراق قرضه را برای سرمایه‌گذاران صادر می‌کند. عایدی‌های حاصل که اغلب در سرمایه‌گذاری‌های کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری می‌شوند، در «حساب امانی» نگهداری می‌شوند. در درون اوراق قرضه فاجعه‌آمیز یک اختیار خرید قرار دارد که با وقوع یک حادثه از پیش تعیین شده، عایدی‌ها از طرف «بیمه‌گر اتکایی با هدف خاص» آزاد شده تا به بیمه‌گر برای پرداخت خسارت کمک کنند.^۵ این مکانیزم، بیمه‌گران را قادر می‌سازد تا رویدادهایی را که بیمه کردن آن‌ها به طور موثرتر و به شیوه‌ای متنوع دشوار است گسترش دهند،

۱. مجتبی منتظری شورکچالی و دیگران، «طراحی اوراق بهادار بیمه‌ای در صنعت بیمه ایران»، پژوهشنامه اقتصاد کلان، دوره ۱۹، شماره ۴۳، (۱۴۰۳)، ص ۳۷.

2. Abraham, Kenneth S., Baker, Tom, "What History Can Tell Us about the Future of Insurance and Litigation after COVID-19", 71 DEPAUL L. REV. Volume 71, Issue 2/2, (2022), P. 195.

3. Peter Carayannopoulos et al., "Insurance Securitization: Catastrophic Event Exposure and the Role of Insurance Linked Securities in Addressing Risk", op.cit. P. 5.

4. Special Purpose Reinsurance.

۵. مصطفی گرگانی و دیگران، «محاسبه نرخ بهره بهینه اوراق قرضه فاجعه‌آمیز بیمه رشته آتش‌سوزی کشور با استفاده از رویکرد نظریه مقدار کرانی»، تحقیقات مالی، دوره ۱۴، شماره ۱ - شماره پیاپی ۱، (۱۳۹۱)، ص ۱۰۲.

زیرا در بازارهای مالی جهانی پخش می‌شود. اوراق قرضه فاجعه‌آمیز هنوز به صورت گسترده در صنعت بیمه مورد استفاده قرار نمی‌گیرند و بیشتر بر بلایای طبیعی متمرکز هستند. در مورد هوش مصنوعی با توجه به آن که هوش مصنوعی که ممکن است با توجه به قابلیت‌های خود منجر به خسارات فاجعه‌بار شود، می‌توان از این مکانیزم بهره برد. به عنوان مثال هوش مصنوعی ممکن است کنترل نیروگاه‌های هسته‌ای را بر عهده داشته باشد یا آن که سدهای بسیاری را کنترل کند؛ با توجه به حساسیت موضوع، کوچکترین نقص در عمل عملکرد هوش مصنوعی ممکن است از هر بلای طبیعی خطرناک‌تر و خسارت بیشتر به مردم وارد کند. از این رو اوراق قرضه فاجعه‌آمیز می‌تواند در پوشش بیمه‌ای این فناوری‌ها نقش مهمی ایفا کند. بدین ترتیب بازارهای سرمایه می‌توانند منجر به حمایت صنعت بیمه از سیستم‌های هوش مصنوعی شوند.

۴-۴. بیمه اجباری و صندوق جبران خسارت

«بیمه اجباری» به این معناست کسانی که از فعالیت‌های طبیعی آنها ممکن است خساراتی به اشخاص وارد شود قانوناً ملزم به خرید بیمه هستند. اصولاً این نوع بیمه‌ها موجب تنظیم و مدیریت ریسک خواهد شد و امنیت به صورت گسترده‌تر ایجاد خواهد شد. بیمه اجباری نه تنها برای بیمه‌گذار بلکه برای زیان‌دیدگان نیز امنیت ایجاد می‌کند.^۱ اصولاً بیمه اجباری اهداف متفاوتی دارد، اولین هدف آن حمایت بهتر از افراد جامعه است. مراقبت‌های بهداشتی و تامین اجتماعی از این نوع حمایت‌ها محسوب می‌شود. دومین هدف، حمایت بهتر از اشخاص ثالث است که بیمه اجباری مسئولیت حرفه‌ای و بیمه مسئولیت خودرو از این نوع بیمه‌ها محسوب می‌شود. هدف سوم جلوگیری از شکست بازار است اگر شرکت‌های بیمه خصوصی منابع لازم را نداشته باشند شکست خواهند خورد. طرح‌های بیمه اجباری از شکست بازار جلوگیری می‌کنند و تضمین می‌کند که همه زیان‌دیدگان غرامت مناسبی دریافت نمایند. بیمه اجباری بلایای طبیعی و بیمه آلودگی محیط زیست برای این منظور هستند. هدف چهارم، ایجاد اعتماد عمومی به صنعت مربوطه است. بیمه سپرده فدرال و صندوق ضمانت بیمه ایالتی در آمریکا برای این منظور هستند. مطالعات زیادی در مورد بیمه اجباری به‌ویژه مطالعات مربوط به بیمه درمانی اجباری و اثرات آن وجود دارد، زیرا

۱. مهرزاد ابدالی، «بررسی کارایی بیمه اجباری وسیله تقلیه با نگاه تحلیل اقتصادی حقوق»، دوفصلنامه علمی حقوق تطبیقی، دوره ۲۰، شماره ۲۳ - شماره پیاپی ۹۴، (۱۳۹۱)، ص ۴۴.

بیمه درمانی افراد بیشتری را درگیر می‌کند و اثرات آن عمیق‌تر است. در واقع کشورهای بیشتری در جهان، بیمه سلامت همگانی را نسبت به سایر انواع بیمه اجباری، علاوه بر بیمه مسئولیت خودرو اتخاذ می‌کنند.^۱

بسیاری از صاحب‌نظران پیشنهاد کرده‌اند که طراحان یا کاربران سیستم‌های هوش مصنوعی، به خرید بیمه و یا پرداخت به صندوق‌های غرامت ملزم شوند. بر اساس این پیشنهاد درصدی از صرفه‌جویی در هزینه‌ها در ازای محافظت در برابر مسئولیت، به بیمه پرداخت یا به صندوق غرامت واریز می‌شود. حامیان این رویکرد آن را عملی‌ترین و مناسب‌ترین راه دانسته تا جایی که معتقدند مسئولیت‌پذیری در مورد هوش مصنوعی خودمختار، بدون بیمه داوطلبانه یا اجباری دوام نخواهد داشت؛^۲ همانگونه که پارلمان اروپا در طرح‌های خود بر بیمه اجباری سیستم‌های هوش مصنوعی و ایجاد صندوق غرامت تأکید کرده و این مسیر را نسبت به سایر طرح‌ها مناسب‌تر تلقی می‌کند. صندوق غرامت برای این است که اطمینان حاصل شود در مواردی که هیچ پوشش بیمه‌ای وجود ندارد، می‌توان خسارت را جبران کرد. در اینجا مناسبات اقتصادی در حقوق، مورد توجه است. هوش مصنوعی خصوصاً به دلیل قدرت و ظرفیت بالای محاسباتی، باعث کاهش شدید هزینه‌ها می‌شود. بخشی از پس‌انداز ناشی از این کاهش هزینه‌ها و سود بیشتر، برای پرداخت حق بیمه یا صندوق غرامت کنار گذاشته می‌شود و شاید با کمی از درآمد حاصله، خسارات زیان‌دیده تأمین شود. پذیرش رژیم مسئولیت مبتنی بر جبران، نتایج خوبی دارد. این روش خصوصاً جبران زیان‌های ناشی از رفتار غیرقابل پیش‌بینی را میسر می‌کند. در نتیجه، هم توسعه دهنده انگیزه دارد که الگوریتم را بازسازی کند تا این سیستم‌ها مرتکب اعمال زیان‌آور نشوند و هم زیان‌دیده، مطمئن می‌شود که خساراتش قابل جبران است. این روش، راه رسیدگی به خسارات تکنولوژی واقعاً خودمختار را هموار می‌کند. پیشنهاد شده آژانس‌هایی تشکیل شوند که مسئول وضع مقررات برای تعریف دوره‌ای هوش مصنوعی، صدور گواهینامه ایمنی و وضع قوانین برای آزمایشات لازم در محیط امن و بسته باشند. از آنجایی که هوش مصنوعی یک زمینه بسیار فنی است، قانونگذاران برای تعیین اینکه چه نوع هوش مصنوعی خطر دارد، مجهز نیستند؛ بنابراین باید وظیفه سیاست

1. Bill Chen & Dongmei Chen, The Review and Analysis of Compulsory Insurance, (2012), P. 7.

۲. محمدرضا پاسبان و دیگران، «به کارگیری هوش مصنوعی به عنوان مدیر شرکت‌های تجاری»، پژوهش حقوق خصوصی، دوره ۱۲، شماره ۴۴، (۱۴۰۲)، ص ۱۷۴.

تدوین‌های اساسی هوش مصنوعی را به آژانسی متشکل از متخصصان با تجربه دانشگاهی و یا صنعتی مرتبط، محول کنند. اگر نهادهای خصوصی درگیر توسعه یا بهره‌برداری از هوش مصنوعی تأیید شده، ورشکسته شوند، شاکی می‌تواند یک ادعای اداری را به چنین آژانسی برای آسیب وارد شده ارائه دهد.^۱ آژانس موظف است صندوقی را که از طریق درآمدهای آژانس یا از محل اعتبارات نهادهای قانونگذاری حکومتی تأمین می‌شود، تأسیس کند که در چنین مواردی، خسارات شاکی از محل آن پرداخت شود. شرکت‌هایی که بدون دریافت گواهینامه آژانس، هوش مصنوعی را توسعه دهند، باید در قبال آسیب‌های ناشی از آن به صورت تضامنی مسئول باشند.^۲

هرچند بیمه‌های اجباری تضمینی برای اطمینان از جبران خسارات احتمالی است، لیکن یکی از انتقادهای وارده بر بیمه اجباری این است که موجبات سهل‌انگاری افراد مسئول را به وجود آورده و اطمینان از جبران خسارت توسط نهاد بیمه از دقت آنان برای جلوگیری از بروز خسارت می‌کاهد. بیمه‌های اجباری افزایش ایجاد خطرات اخلاقی یا رفتاری است زیرا احتیاط و مراقبت‌های لازم به دلیل بیمه بودن حوادث احتمالی از بین می‌رود. در واقع خطر رفتاری تغییری است که در نتیجه پوشش بیمه مسئولیت در رفتار مسئول احتمالی قبل یا بعد از وقوع حادثه رخ می‌دهد و موجب می‌شود اشخاص تحت پوشش بیمه‌نامه‌ها اقدامات احتیاطی کمتری را نسبت به اشخاص بدون پوشش بیمه رعایت کنند.^۳ به طور قطع بیمه موجب بروز خطر رفتاری خواهد شد و بیمه اجباری این خطر را افزایش خواهد داد. البته در قوانین بیمه اجباری در مورد وسایل نقلیه راه‌حل‌هایی برای بازدارندگی مسئولیت مدنی وجود دارد.

مشکل دیگر در استفاده از این روش، مستلزم اثبات مسئولیت بیمه‌گذار بوده، امری که در پاره‌ای از موارد مشکل و حتی غیر ممکن است. در حالی که هدف از ایجاد نظام خاص جبران خسارت، حل مشکلات ناشی از دعوای مسئولیت مدنی و احقاق حقوق زیان‌دیده بوده که بیمه

۱. همان، ص ۱۷۴.

2. Matthew U, Scherer, "Of Wild Beasts and Digital Analogues: The Legal Status of Autonomous Systems", Nevada Law Journal, Vol. 19, Issue. 1, (2019), pp. 259-292.

۳. علیرضا باریکلو و نعمت‌الله سید هاشمی، «تأثیر بیمه بر بازدارندگی حقوق مسئولیت مدنی»، مطالعات حقوق تطبیقی

معاصر، دوره ۶، شماره ۱۱، (۱۳۹۵)، ص ۳۷.

اجباری در نیل به هدف فوق توفیق چندانی نیافته است.^۱ با این حال با توجه به عدم اطمینان فعلی پیرامون این سیستم‌ها اجباری کردن تمامی سیستم‌های هوش مصنوعی بعید به نظر می‌رسد. قانونگذاران و بیمه‌گران در حال حاضر فاقد دانش و منابع لازم برای ایجاد بیمه‌نامه‌های جدید هستند. آن‌ها باید اجازه رشد صنعت هوش مصنوعی را بدهند و در عین حال زیرساخت‌های پوشش ریسک را هم برای مصرف‌کنندگان و هم برای تولیدکنندگان ایجاد کنند. بیمه‌گران باید قادر به تنظیم رفتار صنعت بیمه از طریق سقف‌ها، قیمت‌گذاری مبتنی بر ریسک، فرانشیزها، محدودیت‌ها، پرداخت مشترک و غیره در بیمه‌نامه‌ها و تدوین یک بیمه‌نامه مناسب مخصوص خطرات هر سیستم هوش مصنوعی باشند. با جمع‌آوری داده‌های بیشتر، این سیاست‌ها تغییر می‌کنند تا اطلاعات اضافی را منعکس کنند. این به معنای ایجاد سیاست‌های هوش مصنوعی خاص و جدید نیست، بلکه در عوض بر اساس اطلاعاتی که از قبل در اختیار داریم و ارائه سیاست‌ها و مقررات تعدیل شده برای کاهش مخاطرات هوش مصنوعی به عنوان فناوری جدید است.

هر چند این بیمه‌ها می‌تواند به افراد کم‌درآمد کمک کند تا از عهده هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی اولیه و خسارات خودروی خود برآیند، اما ممکن است دیگران را مجبور به پرداخت مالیات بیشتر کند. از این رو برای اینکه یک دولت، بیمه اجباری را اعمال کند باید دارای مقبولیت عمومی باشد. این مقبولیت مستلزم این است که مردم احساس کنند این بیمه برای آنان سودمند است یا خیر؟ نمونه‌های شکست خورده‌ای در این مورد وجود دارد که می‌توان به شکست آلمان در بیمه بلایای طبیعی اجباری اشاره کرد. همچنین کلینتون، رئیس جمهور ایالات متحده، تلاش‌های زیادی برای طرح مراقبت‌های بهداشتی جهانی کرد، اما شکست خورد. با این حال نظرات مردم می‌تواند با آموزش و تبلیغات در مورد اهمیت و ضرورت بیمه اجباری پیشنهادی به مرور زمان تغییر کند. همانطور که اوپاما با ارائه مراقبت‌های بهداشتی برای همه آمریکایی‌ها تصویب کرد. درک نظرات مردم در مورد بیمه اجباری پیشنهادی مهم است. بدیهی است که در اکثر کشورها، هرگونه بیمه اجباری باید توسط قوانین تصویب شود.^۲

۱. هادی آقاپور حسین بیگی و دیگران، «پوشش خسارات ناشی از خطر توسعه علم در پرتوی مسئولیت مدنی»، پژوهش حقوق خصوصی، دوره ۱۰، شماره ۳۸، (۱۴۰۱)، ص ۱۴۴.

2. Bill Chen & Dongmei Chen, The Review and Analysis of Compulsory Insurance, (2012), P. 7.

بنابراین، بیمه اجباری تنها برای برخی سیستم‌ها نظیر خودروها که در گذشته هم مشمول بیمه اجباری بودند، کارآمدتر خواهد بود زیرا صرف خطر نمی‌تواند موجب اجبار به بیمه شود. برای بقیه سیستم‌ها بیمه می‌تواند اختیاری باشد. تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان، بهترین اشخاص برای اطمینان از تلاش برای یافتن شیوه‌های تحقیق و توسعه آینده برای ارائه یک محصول هوش مصنوعی ایمن‌تر هستند. اما این مانع از آن نخواهد بود که مصرف‌کنندگان در صورت تمایل، بیمه را خریداری کنند اما بیمه سیستم‌هایی که آنان کنترل بیشتری روی آن‌ها به نسبت تولیدکنندگان دارند. تغییرات در زیرساخت‌های بیمه از این جهت که کدامیک از ذی‌نفعان مسئول پوشش بیمه هستند، ضروری خواهد بود. صنعت بیمه به دلیل جمع‌آوری و بررسی مداوم داده‌ها و همچنین توانایی آن در تأثیرگذاری بر قوانین مسئولیت مدنی، بسیار با اهمیت و تأثیرگذار خواهد بود.

نتیجه‌گیری

بازار بیمه برای تطابق با فناوری‌های جدید به زمان نیاز دارد تا بتواند سیاست‌های دقیقی را برای پوشش خطرات جدید ارائه دهد. این فرآیند ضمن آنکه زمان‌بر است، چالش‌برانگیز نیز هست و ممکن است حتی موفق و کارآمد نباشد. با وجود این، زمانی که تقاضا برای یک بیمه‌نامه وجود داشته باشد که در مورد هوش مصنوعی به وضوح این نیاز حس می‌شود، در صورتی که احتمال وجود سود برای بیمه‌گر وجود داشته باشد، بیمه‌گر و بیمه‌گذار انگیزه‌ای برای یافتن راه‌حل جهت پوشش بیمه خواهند یافت. ماهیت پیچیده هوش مصنوعی موجب اختلافات بسیاری در یافتن راه‌حل مناسبی برای برطرف کردن مشکلات مسئولیتی شده است. با وجود آن که هنوز صنعت بیمه نیز با این فناوری بیگانه است اصلاح و تعدیل سیاست‌های سنتی موجود بیمه بیش از پیش احساس می‌شود. هر چند صنعت بیمه ایران حتی در مورد موضوعات قدیمی تر نظیر بیمه سائبری تصمیمی اتخاذ نکرده است اما بایستی خود را با سرعت توسعه فناوری جدید نظیر هوش مصنوعی وفق دهد. با وجود آنکه تقاضای بیمه برای هوش مصنوعی بسیار احساس می‌شود؛ چرا که مصرف‌کنندگان تمایل به کاهش ریسک دارند و تا زمانی که احساس امنیت و آسودگی آنان ایجاد نشود، این بیمه است که می‌تواند تا حدودی این احساس را به مصرف‌کنندگان دهد در صورتی که خطرات غیر پیش‌بینی به وجود آید، تا حدودی بیمه از آنان حفاظت کند. البته بیمه هوش مصنوعی باید نوع این سیستم‌ها، فعالیتی که این سیستم‌ها انجام می‌دهند، ویژگی‌های منحصر به

فرد آن‌ها و خطرات مرتبط با آن‌ها را در نظر گرفته و در هر مورد مطابق با ماهیت عملکرد آن‌ها بیمه‌نامه‌ها تنظیم گردند. شاید در نگاه اول، بیمه صرفاً پاسخگوی خسارات باشد و ریسک را برای طرفین بیمه کاهش دهد اما در نهایت می‌تواند انگیزه‌ای برای جلوگیری و کاهش خسارات برای تولیدکنندگان شود. در واقع بیمه نقش تنظیم‌گر را بازی خواهد کرد و ضمن ایجاد امنیت، نوآوری را از بین نخواهد برد. هر چند در این مسیر موانعی وجود دارد، اما صنعت بیمه از طریق نهادهای قدرتمند می‌تواند از این موانع عبور کند. بنابراین نقش تنظیم‌کنندگان بسیار مهم خواهد بود و تنظیم‌گران چه از طریق قانون و چه به‌عنوان بیمه‌گر اتکایی می‌توانند در ایجاد زیرساخت‌ها و انگیزه به شرکت‌های بیمه نقش مهمی ایفا نمایند.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Seyed Amirali Hosseini



<https://orcid.org/0009-0005-6559-3788>

منابع

مقاله‌ها

- اشراقی آرانی، مجتبی، «تحلیل اقتصادی موانع کارایی قرارداد بیمه با تأملی بر راهکارهای حقوق بیمه ایران»، فصلنامه دیدگاه‌های حقوق قضائی، دوره ۲۵، شماره ۸۹ - شماره پیاپی ۸۹، (۱۳۹۹).
- ابدالی، مهرزاد، «بررسی کارایی بیمه اجباری وسیله نقلیه با نگاه تحلیل اقتصادی حقوق»، دوفصلنامه علمی حقوق تطبیقی، دوره ۰، شماره ۲۳ - شماره پیاپی ۹۴، (۱۳۹۱).
- امیرشاه کرمی، سیدحمید، شاکری، زهرا، «چشم‌اندازی از نظام حق اختراع در پرتو کاربرد هوش مصنوعی»، سیاستنامه علم و فناوری، دوره ۱۳، شماره ۲ - شماره پیاپی ۴۳، (۱۴۰۲).
- آقاپور حسین بیگی، هادی، نوری، جعفر و نعم، مختار، «پوشش خسارات ناشی از خطر توسعه علم در پرتوی مسئولیت مدنی»، پژوهش حقوق خصوصی، دوره ۱۰، شماره ۳۸، (۱۴۰۱)، doi: 10.22054/jplr.2022.63288.2607.
- باریکلو، علیرضا، سید هاشمی، نعمت الله، «تاثیر بیمه بر بازدارندگی حقوق مسئولیت مدنی»، مطالعات حقوق تطبیقی معاصر، دوره ۶، شماره ۱۱ - شماره پیاپی ۱۱، (۱۳۹۴).
- پاسبان، محمدرضا، طوسی، عباس و مظاهری، محمدرضا، «به کارگیری هوش مصنوعی به عنوان مدیر شرکت‌های تجاری»، پژوهش حقوق خصوصی، دوره ۱۲، شماره ۴۴، (۱۴۰۲).

doi: 10.22054/jplr.2023.75192.2772.

- تیموری، مهرداد، کاظمی، سید سجاد، «مسئولیت کیفری ناشی از نقض فاحش حقوق بین‌الملل بشردوستانه توسط سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار هوشمند به مثابه جنایت جنگی»، حقوق جزای بین‌الملل، دوره ۳، شماره ۲، (۱۴۰۴).

- جهان‌بین، سید عبدالله و زارعی، محمدحسین، «نگرشی بر ضرورت‌های مقررات‌گذاری مطلوب در صنعت بیمه کشور (با نگاهی به استانداردهای IAIS)»، پژوهشنامه بیمه، دوره ۳، شماره ۴، (۱۳۹۳).

doi: 10.22056/ijir.2014.04.10.

- حاجی اسماعیلی، میلاد، «چالش‌های مسئولیت مدنی هوش مصنوعی در نظام حقوقی ایران؛ با نگاهی به مقررات‌گذاری در اتحادیه اروپا»، نشریه علمی «دولت و حقوق»، دوره ۵، شماره ۱ - شماره پیاپی ۱۵، (۱۴۰۳).

- حاجی پور، مرتضی و مولایی، یوسف، «تعهد افشای پیش قراردادی بیمه‌گذار در حقوق ایران و انگلیس»، پژوهشنامه بیمه، دوره ۹، شماره ۲ - شماره پیاپی ۳۲، (۱۳۹۹)، doi: 10.22056/ijir.2020.02.07.

- ذاکری نیا، حاتیه و غلامپور، زهرا، «الگوریتم‌های معقول و متعارف و تقویت نظریه قابلیت انتساب مسئولیت مدنی هوش مصنوعی»، حقوق فناوری‌های نوین، دوره ۵، شماره ۹، (۱۴۰۳).

doi: 10.22133/mtlj.2023.406159.1224.

- رهبر، نوید و دهقان‌پور فراشاه، سبحان، «بررسی تطبیقی مبنای مسئولیت مدنی در تصادفات وسایل نقلیه خودران»، مطالعات حقوق تطبیقی، دوره ۱۲، شماره ۲، (۱۴۰۰).

doi: 10.22059/jcl.2021.320449.634169.

- صالحی مازندرانی محمدخلیل و سلیمی، فضا، «بررسی تحلیلی- تطبیقی بیمه اتکایی در فقه، حقوق ایران و اتحادیه اروپایی»، دیدگاه‌های حقوق قضایی، دوره ۱۸، شماره ۶۲، (۱۳۹۲).

- کیال، مهنوش، باقری، محمود، زارعی، محمد حسین و هاشمی، سید محمد، «مطالعه تطبیقی ساختار تنظیم و نظارت بیمه در ایالات متحده آمریکا و ایران»، مطالعات حقوق تطبیقی، دوره ۱۰، شماره ۱، (۱۳۹۸).

doi: 10.22059/jcl.2019.256710.633662.

- کمالی دولت‌آبادی، مهدی و صفری، امیر، «بررسی ابعاد گوناگون دخالت دولت در بازار بیمه»، بیستمین همایش ملی بیمه و توسعه، (۱۳۹۲)، <https://civilica.com/doc/825665>.

- گرگانی، مصطفی، اصل حداد، احمد و شهریار، بهنام، «محاسبه نرخ بهره بهینه اوراق قرضه فاجعه‌آمیز بیمه رشته آتش‌سوزی کشور با استفاده از رویکرد نظریه مقدار کرانی»، تحقیقات مالی، دوره ۱۴، شماره ۱ - شماره پیاپی ۱، (۱۳۹۱)، doi: 10.22059/jfr.2012.36637.

- نیاکان، لیلی، بهبودی راد، زینب و سوری، علی، «بررسی نظریه‌های تنظیم‌گری در صنعت بیمه ایران»، دانشنامه حقوق اقتصادی، دوره ۳۱، شماره ۲۵ - شماره پیاپی ۲۵، (۱۴۰۳).

doi: 10.22067/economlaw.2024.86713.1349.

- هاشمی، سیده هاله، ابهری، حمید و فلاح خاریکی، مهدی، «تحلیل خسارت متناظر در پرتو نظریه جبران جمعی خسارت»، پژوهشنامه بیمه، دوره ۱۱، شماره ۳ - شماره پیاپی ۴۱، (۱۴۰۱)، doi: .

doi: 10.22056/ijir.2022.03.01.

- منتظری شورکچالی، مجتبی و دیگران، «طراحی اوراق بهادار بیمه‌ای در صنعت بیمه ایران»، پژوهشنامه اقتصاد کلان، دوره ۱۹، شماره ۴۳، (۱۴۰۳)، doi: 10.22080/mrl.2024.27745.2116.

وبسایت

- سلامت بخش، فرزانه، «۹۰ درصد سهم بازار بیمه اتکایی در اختیار بیمه مرکزی است / ۶۷ درصد سهم بخش خصوصی در صنعت بیمه»، خبرگزاری جمهوری اسلامی، <https://www.irna.ir/news/84726444>، (آخرین بازدید ۱۳ خرداد ۱۴۰۴).

References

Books

- Turner, Jacob, *Robot Rules: Regulating Artificial Intelligence* (United State: Palgrave Macmillan, 2019).
- Raymond, Kurzweil, *The Age of Intelligent Machines*, First Ed (United States: Cambridge, 1990).

Articles

- Abraham, Kenneth S., “Four Conceptions of Insurance”, U. Pa. L. Rev. Vol. 161, Issue 3/1, (2013).
- Abraham, Kenneth S & Baker, Tom, “What History Can Tell Us about the Future of Insurance and Litigation after COVID-19”, 71 DEPAUL L. REV, Vol. 71, Issue 2/2, (2022), Available at: <https://ssrn.com/abstract=3990981>.
- Baker, Tom & Swedloff, Rick, “Regulation by Liability Insurance: From Auto to Lawyers Professional Liability”, UCLA Law Review, Vol. 60, No. 6, (2013).
- Bathaee, Yavar, “The Artificial Intelligence Black Box and the Failure of Intent and Causation”, Harvard Journal of Law & Technology, Vol. 31, Issue 2, (2018). <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:158988823>.
- Ben-Shahar, Omri & Logue, Kyle D, “Outsourcing Regulation: How Insurance Reduces Moral Hazard”, MICH. L. REV. 197, Vol. 111, Issue 2, (2012), Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2796642>.

- Bertolini, Andrea, “Artificial Intelligence and Civil Liability”, Policy Department for Citizen’s Rights and Constitutional Affairs, (2020).
- Boardman, Michelle, “Known Unknowns: The Illusion of Terrorism Insurance”, Georgetown Law Journal, Vol.93, Issue 3, (2005), Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=995293>.
- Carayannopoulos, Peter; Kovacs, Paul & Leadbetter, Darrell, “Insurance Securitization: Catastrophic Event Exposure and the Role of Insurance Linked Securities in Addressing Risk”, Institute for Catastrophic Loss Reduction Research Paper Series, (2003), [http:// www. iclr. org/ publicpolicysecuritizati.html](http://www.iclr.org/publicpolicysecuritizati.html).
- Chesterman, Simon, “Artificial Intelligence and the Limits of Legal Personality”, International & Comparative Law Quarterly, Vol. 69, Issue 4, (2020), Available at SSRN: [https:// ssrn. com/ abstract=3682372](https://ssrn.com/abstract=3682372).
- Chen, Bill & Chen, Dongmei, “The Review and Analysis of Compulsory Insurance”, Journal of Insurance Markets and Companies: Analyses and Actuarial Computations, Vol. 4, Issue 1, (2012), doi: 10.13140/2.1.3751.2964.
- Doherty, Neil A & Clifford Smith, “Corporate Insurance Strategy: The Case of British Petroleum”, Journal of Applied Corporate Finance, Morgan Stanley, Vol. 32, Issue 1, (2020). DOI:10.1111/jacf.12388.
- Graham, Kyle, “Of Frightened Horses and Autonomous Vehicles: Tort Law and Its Assimilation of Innovations”, Santa Clara L. Rev, Vol. 52, Issue 4, (2012), Available at: <https://ssrn.com/abstract=2008507>.
- Geistfeld, Mark A, “A Roadmap for Autonomous Vehicles: State Tort Liability, Automobile Insurance, and Federal Safety Regulation”, Law & Economics Journal, Vol. 215, No. 17, (2017), DOI:10.15779/Z38416SZ9R.
- Henson, Renee, “Government-Backed Insurance for Artificial Intelligence Technologies”, University of Missouri School of Law Legal

Studies Research Paper, Vol. 41, Issue 3, (2025), [http:// dx.doi.org/10.2139/ssrn.5226107](http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5226107).

- Herbosch, Maarten, “Liability for AI Agents”, North Carolina Journal of Law & Technology, Vol. 26, Issue 3, (2025), [http://dx. doi.org/10.2139/ssrn.5236649](http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5236649).
- Davey, James, “By Insurers, For Insurers: The UK’s Liability Regime for Autonomous Vehicles”, Journal of Tort Law, Vol. 13, Issue 2, (2020), doi: 10.1515/jtl-2020-2010.
- Lior, Anat, “Insurability of Artificial Intelligence Algorithms and Robots – A Different Version of the Same Policy”, The Federmann Cyber Security Center– Cyber Law Program, (2019), [https:// csrcl. huji. ac. il/blog/anat-liorInsurability-AI](https://csrcl.huji.ac.il/blog/anat-liorInsurability-AI) [<https://perma.cc/HGG2-DSFZ>].
- Lior, A, “AI Strict Liability Vis-À-Vis AI Monopolization”, Science and Technology Law Review, Vol. 22, Issue 1, (2021), <https://doi.org/10.52214/stlr.v22i1.8055>.
- Lior, Anat, “Innovating Liability: The Virtuous Cycle of Torts, Technology and Liability Insurance”, YALE J.L & TECH. 448, Vol. 25, (2023), Available at: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4568702>.
- Surden, Harry, “Artificial Intelligence and Law: An Overview”, Georgia State University Law Review, Vol. 35, Issue 1, (2019), Available at: <https://ssrn.com/abstract=3411869>.
- Scherer, Matthew U, “Of Wild Beasts and Digital Analogues: The Legal Status of Autonomous Systems”, Nevada Law Journal, Vol. 19, Issue 1, (2019), Available at: <https://scholars.law.unlv.edu/nlj/vol19/iss1/8>.
- Stern, Ariel Dora, Avi Goldfarb, Timo Minssen & W. Nicholson Price II, “AI Insurance: How Liability Insurance Can Drive the Responsible Adoption of Artificial Intelligence in Health Care”, New England Journal of Medicine Catalyst, Vol. 3, Issue 4, (2022), DOI: <https://doi.org/10.1056/CAT.21.0242>.

Case

- Terrorism Risk Insurance Act, (TRIA), 15 U.S.C. § 6701. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-107publ297/html/PLAW-107publ297.htm>.

In Persian

Articles

- Abdali, M., “A Comparative Study of Efficiency of Compulsory Insurance for Motor Vehicles in Perspective of Economic Analysis of Law”, Journal of Comparative Law, Vol. 0, Issue 23, (2012). [In Persian]
- Aghapour Hosein Bieghi, H., Nory Yoshanloey, J & Neam, M, “Coverage of Damages Due to the Risk of Science Development in the Light of Civil Liability”, Private Law Research, Vol. 10, Issue 38, (2022), doi: 10.22054/jplr.2022.63288.2607. [In Persian]
- Bariklou, A & Seid Hashemi, N., “The Impact of the Insurance on the Deterrence of Tort Law”, Jurisprudence and Islamic Law, Vol. 6, Issue 11, (2016). [In Persian]
- Eshraghi Arani, M., “Economic Analysis of Barriers to Efficiency of Insurance Contract with Emphasis on Solutions of Iranian Insurance Law”, The Quarterly Journal of Judicial Law Views, Vol. 25, Issue 89, (2023). [In Persian]
- Gorgani, M., ASL Hadad, A & Shahriar, B, “The Calculation of Optimal Interest Rate of Fire Insurance Catastrophe Bonds in Iran using Extreme Value Theory”. Financial Research Journal, Vol. 14, Issue 1, (2012), doi: 10.22059/jfr.2012.36637. [In Persian]
- Hajipour, M., & Molaei, Y., “Obligation of pre-contractual disclosure of the policyholder in Iranian and English Law”, Iranian Journal of Insurance Research, Vol. 9, Issue 2, (2020). [In Persian]

- Haji Esmaeili, Milad, “Challenges of Civil Responsibility of Artificial Intelligence in Iran's Legal System; A Glance at the Regulation of the European Union”, *Quarterly Journal of Law and Government*, Vol. 5, Issue 5, (2024), doi: 10.22056/ijir.2020.02.07. [In Persian]
- Hashemi, H., Abhari, H & Fallah Kharyeki, M, “Corresponding Damage Analysis in the Light of Collective Compensation Theory”, *Iranian Journal of Insurance Research*, Vol. 11, Issue 3, (2022), doi: 10.22056/ijir.2022.03.01. [In Persian]
- Jahanbin, S & zarei, M., “Reviewing the Favorite Regulatory Requirements of the Iranian Insurance Industry (Based on IAIS Standards)”, *Iranian Journal of Insurance Research*, Vol. 3, Issue 4, (2014), doi: 10.22056/ijir.2014.04.10. [In Persian]
- Kayyal, M., bagheri, M., Zarei, M. H & Hashemi, M., “A Comparative Study of Insurance Regulation and Supervision in the United States and Iran”, *Comparative Law Review*, Vol. 10, Issue 1, (2019), doi: 10.22059/jcl.2019.256710.633662. [In Persian]
- Kamali Dolatabadi, Mehdi & Safari, Amir, “Investigating the Different Dimensions of Government Intervention in the Insurance Market”, 20th National Conference on Insurance and Development, (2013).
- Montazeri Shourekchali, M., hosseini, S. S., Nassiri Aghdam, A & Mohammadi, T, “Designing Insurance Linked Securities in Iran's Insurance Industry”, *Macroeconomics Research Letter*, Vol. 19, Issue 43, (2024). doi: 10.22080/mrl.2024.27745.2116. [In Persian]
- Niakan, L., Behboodi Rad, Z & Souri, A., “Investigation of Regulation Theories in Iran’s Insurance Industry”, *Encyclopedia of Economic Law Journal*, Vol. 31, Issue 25, (2024). doi: 10.22067/ economlaw. 2024.86713.1349. [In Persian]
- Rahbar, N & Dehghanpour Farashah, S., “The Foundation of Civil Liability for Accidents Including Autonomous Vehicles: A Comparative Study”, *Comparative Law Review*, Vol. 12, Issue 2, (2021). doi: 10.22059/jcl.2021.320449.634169. [In Persian]

- Pasban, M., Toosi, A & Mazaheri, M., "Using Artificial Intelligence as a Corporate Director", Private Law Research, Vol. 12, Issue 44, (2023), doi: 10.22054/jplr.2023.75192.2772. [In Persian]
- Salehi Mazandarani M K, Salimi F., "The Comparative Research of Reinsurance in Fegh, Iran Law and European Union", Judicial Law Views Quarterly (Law Views), Vol. 18, Issue 62, (2013). [In Persian]
- Shahkarami, H & shakeri, Z., "A Perspective of the Patent Regime in the Light of the Use of Artificial Intelligence", Science and Technology Policy Letters, Vol. 13, Issue 2, (2023). [In Persian]
- Teymouri, M & Kazemi, S. S., "Criminal Liability for Gross Violations of International Humanitarian Law by Intelligent Autonomous Weapons Systems as a War Crime", International Criminal Law, Vol. 3, Issue 2, (2023). [In Persian]
- Zakerinia, H. Gholampour, Z., "Reasonable and Conventional Algorithms and Strengthening the Theory of Attribution of Civil Liability to Artificial Intelligence", New Technologies Law Journal, Vol. 5, Issue 9, (2024), doi: 10.22133/mtlj.2023.406159.1224 [In Persian]

Website

- Salamat Baksh, Farzane, "90% of Reinsurance Market Share Held by Central Insurance / 67% of Private Sector Share in the Insurance Industry", The Islamic Republic News Agency (IRNA), (2025) <https://www.irna.ir/news/84726444>, (Last Visited 3 June 2025). [In Persian]

استناد به این مقاله: حسینی، سید امیر علی، (۱۴۰۵)، «بیمه به عنوان راهکاری برای کاهش ریسک‌های ناشی از عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی»، فصلنامه پژوهش حقوق خصوصی، دوره ۱۴، شماره ۵۵، ۲۲۷-۲۶۷.

doi: 10.22054/jplr.2025.86264.2930



Private Law Research is licensed under a Creative Commons NonCommercial 4.0 International License.