

<http://doi.org/10.22133/MTLJ.2023.378974.1153>

International Space Law and the Use of Artificial Intelligence in Space Technologies

Hamid Kazemi

Assistant Professor in Aerospace Research Institute, Ministry of Science, Research and Technology, Tehran, Iran

Article Info

Abstract

Original Article

Received:

31-12-2022

Accepted:

15-03-2023

Keywords:

Artificial Intelligence

International Law

Space Technology

Responsibility

Liability

With the tremendous developments in space technologies in recent years, artificial intelligence is used instead of humans in decision-making. Artificial intelligence (AI) by the ability to think logically, manage its actions and correct its decisions when external conditions change without human interference. New intelligent and autonomous space technologies are being developed for various space activities. It uses for different applications such as processing of space data and information, debris removal, and exploration and extraction of natural resources in outer space. However, regulating the activities of space-faring and especially private actors in the use of AI in space technology and dispute settlement between the states have become one of new issues in international space law. Since the state's responsibility in space law is explained based on human behaviour, the issue arises that the existing international space regulations related to the state's responsibility to regulate space activities and their liability that is based on human behaviour can still be applied to the use of the new technologies or we need the new legal measures in international space law. It seems that with the extensive interpretation of Articles 6 and 7 of the Outer Space Treaty regarding state responsibility and liability, these provisions can still be considered applicable. Nevertheless, the new international space regulations can be an essential step in better determining and recognizing the state responsibility and liability of space actors that use space technologies that use AI.

*Corresponding author

e-mail: h.kazemi@ari.ac.ir

How to Cite:

Kazemi, H. (2023). International Space Law and the Use of Artificial Intelligence in Space Technologies. *Modern Technologies Law*, 4(7), 163-177.

Published by University of Science and Culture <https://www.usc.ac.ir>

Online ISSN: 2783-3836



ابعاد حقوق بین‌المللی استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی

حمید کاظمی

^۱ استادیار پژوهشگاه هوافضا، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
مقاله پژوهشی	
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۰	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۴	
واژگان کلیدی: حقوق بین‌الملل هوش مصنوعی فناوری فضایی مسئولیت	<p>با تحولات چشمگیر در فناوری‌های فضایی، به تدریج از هوش مصنوعی به جای انسان در تصمیم‌گیری‌ها استفاده شده است. هوش مصنوعی توانایی تفکر منطقی، مدیریت اعمال خود و تصحیح تصمیم‌ها در صورت تغییر در شرایط خارجی را دارد. فناوری‌های نوین فضایی هوشمند با هدف انجام فعالیت‌های گوناگون فضایی نظیر پردازش داده‌ها و اطلاعات فضایی، حذف پسماندهای فضایی، استخراج منابع طبیعی فضا و اکتشافات بدون دخالت انسانی در حال توسعه هستند. با وجود این، تنظیم فعالیت بازیگران فضایی و به‌ویژه بازیگران خصوصی و نظارت بر این فعالیت‌ها توسط دولت‌ها در استفاده از این نوع فناوری‌ها یکی از مسائل جدید در حوزه حقوق بین‌الملل فضایی شده است. از آن‌جا که تعهد دولت‌ها در چهارچوب حقوق بین‌الملل فضایی بر مبنای رفتار انسانی تبیین شده است، در مواجهه با نظارت بر عملکرد فناوری‌های فضایی هوشمند و جبران خسارت حاصل از عملکرد آن‌ها، این مسئله مطرح می‌شود که آیا مقررات بین‌المللی فضایی موجود در خصوص مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها برای نظارت بر فعالیت‌های فضایی و جبران خسارت، که مبتنی بر رفتار انسانی است، می‌تواند همچنان بر استفاده از این فناوری‌ها نیز اعمال شود یا باید مقررات فضایی نوینی تدوین شود. با تفسیر موسع مفاد ماده ۶ و ۷ معاهده فضای ماورای جو ۱۹۶۷ در باب مسئولیت دولت‌ها برای نظارت بر فعالیت‌های فضایی و همچنین مسئولیت برای جبران خسارت، می‌توان این مقررات را همچنان قابل اعمال دانست. با وجود این، به نظر می‌رسد تدوین مقررات بین‌المللی فضایی جدید به‌طور خاص می‌تواند گام مهمی در تعیین و تشخیص بهتر مسئولیت دولت‌ها برای نظارت بر استفاده بازیگران فضایی از فناوری‌های فضایی هوشمند و جبران خسارت ناشی از آن باشد.</p>
*نویسنده مسئول رایانامه: h.kazemi@ari.ac.ir	
نحوه استناددهی: کاظمی، حمید (۱۴۰۲). ابعاد حقوق بین‌المللی استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی. <i>حقوق فناوری‌های نوین</i> ، ۴(۷)، ۱۶۳-۱۷۷.	
ناشر: دانشگاه علم و فرهنگ شاپای الکترونیکی: ۳۷۸۳-۳۸۳۶	

هوش مصنوعی سیستمی رایانه‌ای است که تا حدودی شبیه به ذهن انسان عمل می‌کند و متضمن فناوری شناختی است که از ذهن انسان تقلید می‌کند. به هر میزان که هوش مصنوعی بتواند به جای انسان تصمیم بگیرد، نقش عامل انسانی کم‌رنگ‌تر می‌شود. از این رو، با توسعه بهره‌برداری از هوش مصنوعی در فناوری‌های نوین از جمله فناوری‌های فضایی، دخالت انسان در تصمیم‌گیری‌ها به تدریج کمتر شده و هوش مصنوعی قابلیت تصمیم‌گیری به جای انسان را در شرایط گوناگون پیدا کرده است (Abashidze et al., 2022, p. 1).

از شروع فعالیت‌های فضایی، از دهه ۱۹۶۰ میلادی تاکنون، استفاده از فناوری‌های فضایی مثل فضاپیماها و ماهواره‌ها یا کاربرد ربات‌های فضایی در استخراج منابع طبیعی از اجرام آسمانی معمولاً توسط فضانوردانی انجام شده است که هوش و رفتار انسانی دارند. لکن، در سال‌های اخیر، تحولات چشمگیری در فناوری‌های فضایی مخصوصاً سیستم‌های ماهواره‌ای و خدمات فضاپایه‌ای رخ داده است که از هوش مصنوعی برای تصمیم‌گیری به جای انسان در آن‌ها استفاده می‌شود. از آن‌جا که ماهیت فضاپیماها بستری مناسب برای توسعه هوش مصنوعی فراهم می‌کند و تقریباً همه فعالیت‌های فضایی نظیر سنجش‌ازدور و ارتباطات از راه دور قابلیت استفاده از هوش مصنوعی را دارند، در حال حاضر از فناوری‌های نوین فضایی هوشمند برای حذف پسماندهای فضایی، استخراج منابع طبیعی در فضا و اکتشافات استفاده می‌شود. با بهره‌گیری از این فناوری‌ها، خدمات بهتری در زمینه‌های گوناگون از جمله حمل‌ونقل، مدیریت شهرهای هوشمند، تأمین امنیت ملی و سایبری، خدمات کشاورزی، نظارت بر تغییرات آب‌وهوایی به عموم عرضه می‌شود.

علی‌رغم مزایای استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی، با گسترش خدمات فضاپایه هوشمند، چالش‌های جدیدی در عرصه فعالیت‌های فضایی پدیدار شده است. استفاده از فناوری‌های مجهز به هوش مصنوعی، به منظور کاوش در فضای ماورای جو و همچنین مشارکت در برنامه‌های کاربردی و خدمات تجاری فضایی، پیامدهای ناخواسته‌ای را در خصوص تعهدات و مسئولیت دولت‌ها به وجود خواهد آورد. این پیامدها ناشی از استفاده درست یا نادرست از چنین فناوری‌هایی است که نمی‌توان آن‌ها را نادیده گرفت. محتمل است به دلیل ناکارآمدی در عملکرد هوش مصنوعی، که مستقل از انسان تصمیم می‌گیرد، خسارت‌هایی به جان و مال افراد در روی زمین یا در فضا وارد شود. همچنین، بهره‌برداری از کاربردهای فضاپایه مجهز به هوش مصنوعی این احتمال را که حقوق مربوط به حریم خصوصی اشخاص نقض شود یا امنیت شهروندان به خطر افتد افزایش می‌یابد. با افزایش حجم داده‌ها، اطلاعات فضایی و پردازش آن‌ها از طریق هوش مصنوعی، اطلاعات زیادی به‌طور گسترده در دسترس عموم قرار می‌گیرد. در میان این اطلاعات و داده‌ها ممکن است اطلاعات محرمانه یا خصوصی اشخاص حقیقی و حقوقی نیز بدون رضایت آن‌ها افشا شود (Martin & Freeland, 2020, p. 278).

از آن‌جا که مسئله نظارت دولت‌ها بر فعالیت‌های فضایی و جبران خسارت در حقوق بین‌الملل فضایی تبیین شده است و مسئولیت^۱ منع ارتکاب عمل متخلفانه بین‌المللی بر مبنای ماده ۶ و مسئولیت^۲ جبران خسارت بر مبنای ماده ۷ معاهده اصول ناظر بر فعالیت دولت‌ها در اکتشاف و استفاده از فضای ماورای جو از جمله ماه و سایر اجرام آسمانی ۱۹۶۷ (معاهده فضای ماورای جو) که مستلزم ارتباط بین عدم مراقبت و خسارت ناشی از رفتار انسانی است اثبات شده است، این مسئله پیش می‌آید که مسئولیت نظارت بر فعالیت بازیگران فضایی از جمله بازیگران خصوصی می‌تواند بر مبنای این مقررات مشخص و تعیین شود، در حالی که رفتار انسانی با تصمیم‌گیری هوش مصنوعی کم‌رنگ می‌شود یا کاملاً بی‌اثر خواهد شد.

در این مقاله، حقوق بین‌الملل فضایی جاری و امکان اعمال مقررات بین‌المللی بر چالش‌هایی که با استفاده از هوش مصنوعی در تعیین مسئولیت دولت‌ها برای نظارت و همچنین جبران خسارت پیش خواهد آمد بررسی می‌شود. با تفسیر موسع این مواد، با توجه به دولت ذی‌صلاح، برای فعالیت‌های فضایی در فناوری‌های فضایی که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، می‌توان همچنان مسئولیت‌هایی برای دولت‌ها تعیین کرد.

1. Responsibility
2. Liability

همچنین، تبیین مسئولیت دولت‌های متعاقد در استفاده از فناوری‌های فضایی، که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، در حقوق معاهده‌ای می‌تواند گام مهمی در حقوق بین‌المللی فضایی باشد.

رویکرد حقوق بین‌الملل فضایی به استفاده از هوش مصنوعی

به‌طورکلی، توسعه هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی در حال حاضر با فقدان مقررات بین‌المللی لازم‌الاجرا روبه‌رو است و هنوز در چهارچوب «حقوق سخت» و «حقوق نرم» فضایی به‌طور صریح و مستقیم بررسی نشده است. «حقوق نرم» فضایی، که در سال‌های اخیر نقش بسیاری در تنظیم فعالیت‌های فضایی ایفا کرده است، مقررات یا دستورالعمل‌هایی برای برخورد با دولت‌ها در خصوص احراز مسئولیت در مقابل استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی ارائه نکرده است. اگرچه در ۲۰۱۸ میلادی مسائل مربوط به استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در فضا به‌مثابه بخشی از فعالیت‌های کمیته استفاده صلح‌آمیز از فضای ماورای جو (کوپوس)^۱ مطرح شد و موضوع دستور کار در این سال به‌طور خاص استفاده از هوش مصنوعی برای پردازش تصاویر ماهواره‌ای بود، بررسی این موضوع بدون نتیجه و دستاورد حقوقی ملموس از دستور کار این کمیته خارج شد. بعد از آن نیز، تاکنون، موضوع هوش مصنوعی به‌مثابه موضوعی جداگانه و مستقل در دستور کار کوپوس قرار نگرفته است (Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, 2018).

«حقوق سخت» فضایی، که تاکنون در چهارچوب پنج معاهده بین‌المللی توسط سازمان ملل به تصویب رسیده است، حاکم بر فعالیت‌های فضایی است. از این پنج معاهده، چهار معاهده بین‌المللی فضایی – یعنی معاهده اصول ناظر بر فعالیت‌های دولت‌ها در اکتشاف و استفاده از فضا از جمله ماه و سایر اجرام آسمانی ۱۹۶۷ (معاهده فضای ماورای جو)، موافقت‌نامه مربوط به نجات فضاوردان، بازگرداندن فضاوردان و اعاده اشیای پرتاب‌شده به فضای ماورای جو ۱۹۶۸، کنوانسیون مربوط به مسئولیت بین‌المللی در خصوص خسارت ناشی از اجسام فضایی ۱۹۷۲ (کنوانسیون مسئولیت ۱۹۷۲) و کنوانسیون مربوط به ثبت اشیای پرتاب‌شده به فضای ماورای جو ۱۹۷۴ (کنوانسیون ثبت ۱۹۷۴) – لازم‌الاجرا شده‌اند و معاهده پنجم، یعنی موافقت‌نامه حاکم بر فعالیت‌های دولت‌ها بر روی ماه (و دیگر اجرام آسمانی موافقت‌نامه ماه ۱۹۷۸)، علی‌رغم گذشت بیش از ۴۵ سال از تصویب آن، هنوز لازم‌الاجرا نشده است (Masson-Zwaan & Mahulena, 2019, p. 32). این پنج معاهده حاوی مقرراتی صریح در خصوص استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی نیستند و فقط اصولی کلی را برای هرگونه فعالیت‌های فضایی بیان می‌کنند. به‌طورکلی، این اصول و قواعد کلی بیشتر ناظر بر موارد زیر هستند:

- ۱) اکتشاف و استفاده از فضای ماورای جو به نفع و سود همه کشورهای انجام شود.
- ۲) فضا مشمول تصرف و تصاحب ملی هیچ کشوری قرار نمی‌گیرد و فعالیت‌های فضایی مطابق با حقوق بین‌المللی باید انجام شود.
- ۳) فعالیت‌های فضایی باید براساس اصل همکاری و الزام برای در نظر گرفتن منافع سایر دولت‌ها در این خصوص انجام شود.
- ۴) دولت‌ها باید عموم مردم و جامعه علمی را از ماهیت، مسیر، مکان‌ها و نتایج فعالیت‌های فضایی خود آگاه کنند.
- ۵) دولت‌ها مسئول تمام فعالیت‌های ملی در عرصه بین‌الملل و در مقابل دولت‌های دیگر هستند و، در صورت ایجاد خسارت، باید خسارات را جبران کنند.

از میان اصول مذکور، از آن‌جاکه اصل مسئولیت تبیین‌شده در مقررات بین‌المللی فضایی و ناظر بر عملکرد دولت‌ها و مقررات صریح و شفاف در خصوص مسائل هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی مخصوصاً در حوزه مسئولیت وجود ندارد، می‌توان بر این نظر بود که نقطه آغازین چالش حقوقی باید استفاده از هوش مصنوعی برای تطابق قواعد و اصول مسئولیت با عملکرد هوش مصنوعی باشد. استفاده از سیستم هوش مصنوعی در فعالیت‌های فضایی باعث تغییرات تدریجی از تجزیه و تحلیل و انتخاب انسان به‌کمک رایانه و انتخاب رایانه توسط انسان به

1. The Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS)

تجزیه و تحلیل اطلاعات و خودکار ماشینی بدون نیاز به عملکرد انسانی و اتخاذ تصمیم و اجرای آن توسط هوش مصنوعی به طور مستقل شده است (Cuellar, 2017, p. 30).

چالش‌های مسئولیت بین‌المللی فضایی

استقرار و استفاده از اشیای فضایی با هوش مصنوعی، توسط بازیگران فضایی نوین در فضا، مسئله چگونگی انتساب مسئولیت بین‌المللی را به دولت‌های متعاقد نمایان ساخته است؛ چراکه اصول مسئولیت در این معاهدات در مسائلی نظیر نظارت بر فعالیت‌های فضایی، جبران خسارت به اموال و اشخاص و نهایتاً افشای داده‌ها و اطلاعات اشخاص و نقض حریم خصوصی آن‌ها در فعالیت‌های فضایی مبتنی بر رفتار انسان محور است و تطبیق آن با رفتار مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند بررسی جدید است (Stewart, 2019, p. 2). برای پاسخ به این چالش جدید، لازم است ابتدا حقوق بین‌الملل فضایی موجود بررسی شود. همچنین، باید مشخص شود که مقررات بین‌المللی موجود در خصوص مسئولیت همچنان بر پیامدهای استفاده از هوش مصنوعی نیز قابل اعمال است یا خیر.

مسئولیت در مقابل نظارت و تنظیم فعالیت‌های فضایی

معاهده فضای ماورای جو ۱۹۶۷ سازمان ملل متحد دولت‌ها را مسئول بین‌المللی فعالیت‌های فضایی شناخته است. ماده ۶ معاهده فضای ماورای جو بیان می‌دارد که «دولت‌های عضو معاهده به جهت فعالیت‌های ملی در فضای ماورای جو، شامل ماه و دیگر اجرام آسمانی، اعم از آن‌که این قبیل فعالیت‌ها توسط کارگزارهای دولتی یا نهادهای غیردولتی انجام شوند، و برای تضمین آن‌که فعالیت‌های ملی مطابق با مقررات تعیین شده در معاهده حاضر انجام می‌شوند، دارای مسئولیت بین‌المللی هستند. فعالیت‌های نهادهای غیردولتی در فضای ماورای جو، شامل ماه و دیگر اجرام آسمانی، نیازمند اجازه و نظارت مستمر دولت مقتضی عضو معاهده است. هرگاه یک سازمان بین‌المللی فعالیت‌هایی را در فضای ماورای جو، شامل ماه و دیگر اجرام آسمانی انجام دهد، مسئولیت پای‌بندی به این معاهده بر عهده آن سازمان بین‌المللی و دولت‌های عضو معاهده شرکت‌کننده در آن سازمان خواهد بود».

بر مبنای ماده ۶ معاهده فضای ماورای جو، مسئولیت بین‌المللی دولت‌ها نظارت بر فعالیت‌های فضایی است، خواه این فعالیت‌ها توسط دولت انجام شوند خواه توسط نهاد خصوصی تحت تابعیت دولت. دو عنصر اساسی یعنی صدور مجوزهای لازم و نظارت بر فعالیت‌های فضایی در خصوص انتساب مسئولیت به دولت‌ها نقش اصلی را ایفا می‌کنند. فعالیت شرکت‌های خصوصی در فضای ماورای جو مستلزم کسب مجوز از و نظارت مستمر دولت متعاهدی خواهد بود که شأنیت لازم برای این مسئولیت را دارد. درحقیقت، دولت‌ها بازیگران اصلی فعالیت‌های فضایی شناخته شده‌اند، مستقل از این‌که فعالیت‌های فضایی ماهیتاً علمی یا تجاری و دولتی یا خصوصی باشند. دولت‌هایی که عضو معاهده هستند متعهد می‌شوند برای فعالیت فضایی شرکت‌های متبوع خود بر طبق قوانین ملی مجوز صادر کنند و بر عملکرد آن‌ها نظارت مستمر داشته باشند (von der Dunk, 2015, p. 1).

از یک طرف، از منطبق ماده ۶ معاهده فضای ماورای جو برمی‌آید که دولت‌ها برای نظارت بر عملکرد بخش عمومی و بخش خصوصی خود بر مبنای وقوع رفتار خطا کارانه و عمل متخلفانه از نظر بین‌المللی تعهد دارند. زمانی حقوق بین‌الملل توسط هر دولت متعاقد نقض می‌شود که فعالیت‌های فضایی نهادهای دولتی و خصوصی متبوع آن دولت بدون مجوز معتبر انجام شوند یا نظارت مستمر دولت متعاقد بر فعالیت‌های فضایی محقق نشده باشد. از طرف دیگر، از مفهوم مخالف این ماده استنباط می‌شود دولتی که به طور صحیح و مؤثر رژیم صدور مجوز و تداوم نظارت را بر نهادهای داخلی کشور خود اعمال کند مسئول شناخته نمی‌شود. بنابراین، عدم تحقق مسئولیت دولت متعاقد زمانی قابل اثبات است که، علی‌رغم مراقبت‌های لازم دولت از فعالیت‌های فضایی، فعالیت‌هایی که به خسارت منجر شده‌اند توسط بخش خصوصی به طور غیرقانونی و بدون مجوز در قلمروی آن دولت یا تحت صلاحیت دولت ثالث انجام شده باشند.

از ماده ۶ معاهده فضای ماورای جو همچنین استنباط می‌شود که دکترین عمل متخلفانه اجازه اقامه دعوی مسئولیت علیه دولتی را می‌دهد که تعهد مربوط به صدور مجوز و نظارت بر فعالیت‌های فضایی را تحت صلاحیت خود اجرا نکرده باشد، هرچند هیچ خسارتی ایجاد نشده باشد. براساس این ماده، دلیل کافی برای مسئولیت بین‌المللی دولتی که اجازه فعالیت‌های فضایی تحت صلاحیت خود را بدون نظارت صحیح و منطقی صادر می‌کند محقق می‌شود. بنابراین، رژیم معاهده‌ای حقوق فضا هیچ‌گونه تعهد مستقیمی به نهادهای غیردولتی تحمیل نمی‌کند. در مقابل، تمام مسئولیت‌ها و تعهدات را به بازیگران فضایی، یعنی دولت‌ها، تحمیل می‌کند و تصریح می‌کند که فعالیت‌های فضایی مؤسسات غیردولتی تحت محدودیت نظارت دولت‌ها است و رژیم معاهده‌ای مستقیماً بر بخش خصوصی اعمال نمی‌شود. بنابراین، اگر بازیگران فضایی تحت نظارت دولت متبوع خود فعالیت فضایی انجام ندهند و تحت صلاحیت دولت ثالث فعالیت فضایی انجام دهند، این پرسش مطرح می‌شود که کدام دولت – دولت متبوع آن بازیگران یا دولت ثالث – مسئولیت بین‌المللی این بازیگران خصوصی فضایی را به عهده دارد (Cheng, 1995, p. 307).

در حقوق بین‌الملل فضایی، درخصوص مسئولیت جبران خسارت یا مسئولیت ثبت جسم فضایی، دولت پرتابگر به ترتیب، در کنوانسیون مسئولیت ۱۹۷۲ و کنوانسیون ثبت جسم فضایی ۱۹۷۴، دولت مسئول شناخته شده است. لکن در ماده ۶ معاهده فضای ماورای جو که مربوط به نظارت بر فعالیت‌های فضایی است از این اصطلاح استفاده نشده است. این ماده به «دولت مناسب و یا دولت ذی‌صلاح»^۱ اشاره دارد و او را ملزم می‌کند اطمینان حاصل کند که فعالیت‌های فضایی نهادهای دولتی و نهادهای غیردولتی او با معاهده فضای ماورای جو مطابقت دارند. از آن‌جا که نه این ماده و نه هیچ ماده دیگری از رژیم معاهده‌ای در حقوق فضا اصطلاح «دولت ذی‌صلاح» را تعریف نکرده است، هیچ استاندارد حقوقی موردتوافقی برای تعیین «دولت ذی‌صلاح» وجود ندارد. البته، می‌توان، با تفسیر مضیق بر مبنای دو کنوانسیون مسئولیت و کنوانسیون ثبت، دولت پرتابگر را همان دولت ذی‌صلاح دانست، درحالی‌که با تفسیر موسع می‌توان دولت ذی‌صلاح را به دولت‌هایی که برای نظارت بر نهادهای متبوع خود مناسب‌تر هستند، هرچند دولت پرتابگر نباشند، تعمیم داد (Cheng, 1998, p. 7).

دولت ذی‌صلاح، خواه دولت پرتابگر باشد یا دولتی دیگر، در چهارچوب نظارت مبتنی بر استاندارد «مراقبت و سهل‌انگاری» مسئول است. دولت متعاقد بنا بر استاندارد مراقبت همچنان باید مسئولیت نظارت خود بر جسم فضایی هوشمند را اعمال کند. دولت مسئول وظیفه دارد اطمینان حاصل کند که مجوز لازم برای یک جسم فضایی هوشمند را که توسط نهادی غیردولتی پرتاب می‌شود صادر کرده و نظارت مناسب بر فعالیت آن را اعمال کرده است، صرف‌نظر از این‌که مالکیت آن یا بهره‌برداری از آن توسط یکی از اتباع او انجام بشود یا نشود. بنابراین، با تجزیه و تحلیل استاندارد مراقبت از وقوع رویداد خاصی که باعث خسارت شده است، پاسخ به این مسئله که آیا دولت ذی‌صلاح مجوزهای لازم برای فعالیت‌های انجام‌شده توسط جسم فضایی هوشمند را صادر و نظارت کافی را بر آن اعمال کرده است یا خیر متفاوت است. در این‌جا، اگر بخش عمومی یا خصوصی یک دولت در استفاده از هوش مصنوعی در فناوری فضایی نقش داشته باشد و غیر دولت پرتابگر باشد، می‌توان بر مبنای تفسیر موسع این دولت را نیز مسئول دانست، هرچند دولت پرتابگر نباشد. لکن، اگر فقط دولت پرتابگر در سطح بین‌الملل مسئول دانسته شود، باید مقررات جدیدی در حقوق فضا وضع کرد (Dennerley, 2018, p. 281).

بنابراین، رعایت استاندارد مراقبت از دولت ذی‌صلاح مستلزم اطمینان از صدور مجوز و نظارت آن دولت بر فعالیت‌های فضایی است که با استفاده از جسم فضایی هوشمند انجام می‌شود. موضوع رعایت این استاندارد بیانگر ارائه استاندارد انعطاف‌پذیر در حقوق فضا است. تعهد به «مراقبت لازم» تعهد به کسب نتیجه خاص نیست. درعوض و بیشتر، تعهدی رفتاری و تعهد به وسیله است که دولت متعاقد را ملزم می‌کند، برای جلوگیری از خسارت یا صدمه به دولت دیگر یا اتباع آن دولت، سعی مکفی و ضروری را انجام دهد. نقض این وظیفه به اقدامات دولت محدود نیست، بلکه شامل رفتار اتباع آن دولت نیز می‌شود (Messerschmidt, 2013, p. 303). با این‌حال، براساس استانداردهای

1. Appropriate State

انعطاف‌پذیر مراقبت، به نظر می‌رسد عملکرد شیء فضایی هوشمند است که تعیین می‌کند به دخالت یا نظارت انسانی نیاز است یا خیر و، اگر نیاز است، درجه و میزان مناسب این نظارت چقدر است.

معیار انعطاف‌پذیر استاندارد مراقبت با رویکردی که توسط کمیسیون اروپا (EC) در خصوص هوش مصنوعی به‌طور کلی به رسمیت شناخته شده است مطابقت دارد (European Commission, White Paper on Artificial Intelligence, COM, 2020). خط‌مشی اتحادیه اروپا این است که نظارت انسانی جزء ضروری در استفاده از هوش مصنوعی است و استدلال می‌کند که نظارت انسانی تضمین می‌کند که «سیستم هوش مصنوعی استقلال انسان را تضعیف و عوارض جانبی دیگری ایجاد نمی‌کند.» «نظارت انسانی» مستلزم مشارکت مناسب انسان(ها) است که ممکن است بسته به «استفاده موردنظر از سیستم هوش مصنوعی» و «در صورت وجود» تأثیر آن در افراد و اشخاص حقوقی متفاوت باشد. همچنین، اتحادیه اروپا برخی از مظاهر نظارت انسانی را در استفاده از هوش مصنوعی برشمرده است که شامل موارد زیر می‌شوند:

- (۱) بررسی و اعتبارسنجی تصمیم هوش مصنوعی قبل یا بلافاصله پس از اجرای تصمیم.

- (۲) نظارت بر سیستم هوش مصنوعی هنگام کار و توانایی مداخله در زمان واقعی و غیرفعال کردن سیستم هوش مصنوعی.

- (۳) اعمال محدودیت‌های عملیاتی برای اطمینان از فقدان برخی تصمیم‌گیری‌ها توسط سیستم هوش مصنوعی.

بنا بر مراتب بالا، سیاست‌گذاری اروپا در خصوص ارائه چهارچوبی انعطاف‌پذیر برای موضوع خاص هوش مصنوعی در فناوری فضایی می‌تواند الگویی برای استفاده مصرح در حقوق بین‌الملل فضایی در آینده باشد. این راهبرد مشخص می‌کند که آیا عملکرد دولت ذی‌صلاح با استانداردهای مراقبت خود در خصوص یک شیء فضایی هوشمند غیردولتی، که باعث خسارت در فضای ماورای جو شده است، مطابقت دارد یا خیر. بنا بر فرض، می‌توان استاندارد «مراقبت لازم» و نظارت را برای مسئولیت دولت ذی‌صلاح در برابر خسارت حاصله از یک جسم فضایی هوشمند اتخاذ کرد. این استاندارد انعطاف‌پذیر به دولت پرتابگر، که در موارد متعدد مسئول شناخته می‌شود، اجازه می‌دهد استدلال کند که دولت اصلی متبوع بازیگر فضایی غیردولتی نقش و مسئولیت بیشتری از دولت پرتابگر دارد. بر این اساس، دولت پرتابگر می‌تواند مسئولیت را نپذیرد به استناد این که دولتی که شهروندان او در استفاده از اشیای فضایی هوشمند نقش مؤثر دارند باید، در صدور مجوزها و نظارت کافی، مراقبت‌های لازم را اعمال کند. این امر تعهد نظارتی را از دولت پرتابگر به کشور اصلی بازیگر غیردولتی فضایی تغییر می‌دهد. کوتاهی دولت متبوع بازیگر فضایی در این موضوع در اجرای صحیح استانداردهای مراقبت ممکن است، بسته به شرایط، موجب معافیت یا کاهش مسئولیت دولت پرتابگر شود.

مسئولیت برای جبران خسارت

بر مبنای ماده ۷ معاهده فضای ماورای جو، در صورت ایجاد خسارت در فعالیت‌های فضایی، باید خسارت توسط دولت مسئول در برابر دولت زیان‌دیده جبران شود. ماده ۷ این معاهده بیان می‌دارد که «هر دولت عضو معاهده، که اقدام به پرتاب می‌نماید و یا مسبب پرتاب یک جسم به فضای ماورای جو شامل ماه و دیگر اجرام آسمانی می‌شود، و هر دولت عضو، که یک شیء از قلمرو یا تأسیسات آن پرتاب می‌شود، در قبال خساراتی که شیء مزبور یا قطعات تشکیل‌دهنده آن در زمین، هوا یا فضای ماورای جو، شامل ماه و دیگر اجرام آسمانی، به دیگر دولت عضو معاهده یا اتباع حقیقی و حقوقی آن وارد می‌آورد از نظر بین‌المللی دارای مسئولیت است.»

قواعد اصلی در ماده ۷ معاهده فضای ماورای جو ۱۹۶۷ در خصوص مسئولیت برای جبران خسارت در مواد ۲ و ۳ کنوانسیون مسئولیت بین‌المللی درباره خسارات ناشی از اجسام فضایی ۱۹۷۲ به تفصیل ارائه شده است. با وجود این، ماده ۷ معاهده مذکور بسیار کلی است و مشخص نمی‌کند که جبران خسارت باید بر چه مبنا باشد. بنا بر ظاهر ماده ۷ معاهده مذکور، استنباط می‌شود که دولت پرتابگر مسئولیت مطلق دارد. کنوانسیون مسئولیت فوق موضوع مسئولیت در مقابل جبران خسارت را به‌طور مبسوط تبیین کرده و مبنای مسئولیت در مقابل خسارت‌های

وارده در فضای ماورای جو را از خسارت‌های ناشی بر روی زمین و هوا تفکیک کرده و ملاک احراز مسئولیت را محل ایجاد خسارت یعنی سطح زمین و هوای فراز زمین از یک طرف و فضای ماورای جو مثل مدارها یا اجرام سماوی از طرف دیگر قرار داده است (Lee, 2003, p. 4).

ماده ۲ کنوانسیون مسئولیت ۱۹۷۲ بیان می‌دارد که «دولت پرتاب‌کننده در مقابل خسارتی که توسط شیء فضایی وی بر روی سطح زمین یا به هواپیمای در حال پرواز وارد می‌آید مسئولیت مطلق دارد». همچنین، ماده ۳ کنوانسیون بلافاصله بیان می‌دارد که «در حالتی که خسارت در مکانی غیر از سطح زمین به شیء فضایی دولت پرتاب‌کننده یا به افراد یا اموال درون آن شیء فضایی به وسیله شیء فضایی دولت پرتاب‌کننده دیگری وارد آید، دولت اخیر در صورتی باید مسئول شناخته شود که خسارت ناشی از خطای آن دولت یا خطای افرادی باشد که در قبال آن‌ها دارای مسئولیت است».

بنا بر دو ماده فوق کنوانسیون مسئولیت، مسئولیت مثبتی بر مسئولیت مطلق (یا عینی) در قبال خسارت ناشی از شیء فضایی بر اموال و جان انسان‌ها بر روی زمین یا بر هواپیمای در حال پرواز است و مسئولیت مثبتی بر تقصیر در مقابل خسارت‌های ناشی از فضاپیما در فضای ماورای جو یا بر روی جرمی آسمانی مثل ماه به رسمیت شناخته شده است. علاوه بر این، کنوانسیون تأکید می‌کند که مسئولیت جبران خسارت فقط بر عهده دولت‌ها است؛ زیرا بازیگران غیردولتی نمی‌توانند بر اساس حقوق بین‌المللی فضایی پاسخ‌گو باشند.

با توسعه فناوری‌های فضایی و استفاده از هوش مصنوعی در آن‌ها، پتانسیل فعالیت‌ها در محیط خطرناک فضای ماورای جو پیچیده‌تر هم شده است، به طوری که انتساب و تحقق مسئولیت در قبال خسارت ناشی از استفاده از فناوری‌های فضایی، که از هوش مصنوعی استفاده می‌شود، بر مبنای دو ماده ۲ و ۳ کنوانسیون مسئولیت با چالش مواجه می‌شود. انتساب به هوش مصنوعی باید جایگزین انتساب به رفتار افرادی شود که در نقض تعهد و مسئولیت نقش داشته‌اند و این مسئله پیش خواهد آمد که آیا مقررات مندرج در معاهده فضای ماورای جو و کنوانسیون مسئولیت می‌تواند بر نقض تعهدات و خسارت‌هایی هم که توسط هوش مصنوعی به بار می‌آیند اعمال شود.

مسئولیت مطلق

بر طبق ماده ۲ کنوانسیون مسئولیت، در صورتی که جسمی فضایی باعث خسارت به افراد یا اموال در سطح زمین یا در هواپیماهای در حال پرواز شود، مسئولیت مطلق بر عهده دولت پرتابگر است. با پذیرش اصل مسئولیت مطلق که معمولاً هرگونه حق دفاع را از فرد مسئول سلب می‌کند، تفاوتی میان خسارتی که ناشی از تصمیم هوش مصنوعی است و خسارتی که ناشی از رفتار انسانی است وجود ندارد و دولت پرتابگر باید آسیب‌های وارده را بدون توسل به حق دفاع جبران کند. با وجود این، کنوانسیون مسئولیت حق «مسامحه مؤثر بر زیان، غفلت، قصور یا بی‌احتیاطی از جانب خود شخص زیان‌دیده»^۱ را برای دولت پرتابگر همچنان به رسمیت می‌شناسد.

طبق ماده دوم کنوانسیون مسئولیت، دولت‌های پرتابگر در قبال خسارت ناشی از اشیای فضایی خود در سطح زمین کاملاً مسئول هستند. در این شرایط، هیچ مانعی برای پیگرد قانونی کشورهایی که از فناوری‌های هوش مصنوعی استفاده می‌کنند و دولت پرتابگر نیستند وجود ندارد. اصولاً پیچیدگی موضوع زمانی ظاهر می‌شود که چنین مسئولیتی را باید در چهارچوب ماده ۶ کنوانسیون مسئولیت احراز کرد که لغو قاعده سخت‌گیرانه ماده دوم را بیان می‌کند. در این ماده بیان شده است، در صورتی که «کشور پرتابگر تشخیص دهد که خسارت به طور کامل یا جزئی از سهل‌انگاری فاحش یا ناشی از فعل یا ترک فعل دولت مدعی یا اشخاص حقیقی یا حقوقی نماینده آن دولت با قصد ایجاد خسارت رخ داده است، دولت مدعی نمی‌تواند در این‌جا به زیان وارده توسط دولت مدعی علیه استناد کند؛ چراکه خود مدعی در ایجاد خسارت نقش مؤثر داشته است.

استثنای مسامحه مؤثر در زیان از مسئولیت درباره جسمی فضایی مجهز به هوش مصنوعی عملاً غیر ممکن است؛ زیرا سهل‌انگاری فاحش رفتاری است که توسط انسان و نه ماشین رخ می‌دهد. مفهوم «سهل‌انگاری فاحش» توسط کنوانسیون تعریف نشده است و فقط به «استاندارد

1. Contributory Negligence

مراقبت» اشاره شده است. برخی از دانشمندان نتیجه می‌گیرند که «سهل‌انگاری فاحش» قبل از هرچیز معیاری شخصی است و نتیجه فعالیت ذهن انسان است که اصولاً نمی‌تواند با مشخصه ماشین منطبق باشد. بنابراین، در غیاب معیارهای روشن برای بیان «استاندارد مراقبت» و با در نظر گرفتن این واقعیت که بسته به سطح پیشرفت علمی و فناوری وضع شده است، اعمال مقررات مربوطه در کنوانسیون مسئولیت برای فناوری‌های فضایی که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند با پیچیدگی بسیار همراه است و به نظر می‌رسد باید قاعده‌ای جدید در حقوق بین‌الملل فضایی وضع شود.

مسئولیت مبتنی بر تقصیر

ماده ۳ کنوانسیون مسئولیت مبنای مسئولیت در مقابل فعالیت‌های گوناگون در فضای ماورای جو را مبتنی بر تقصیر قرار داده است، لکن تعریفی از مفهوم «تقصیر» ارائه نکرده است. معیارهای روشنی برای احراز تقصیر به منظور ارزیابی آن وجود ندارد و کشورها بر مبنای نظام حقوقی خود این تعریف را موسع یا مضیق ارائه می‌دهند. احراز و اثبات خطا، در صورت تصادف دو فضاپیما در فضای ماورای جو، نسبتاً دشوار است و تاکنون در هیچ‌یک از وقایع شناخته‌شده در خصوص خسارت در فضای ماورای جو به دلیل برخورد فضاپیماها با یکدیگر به مفاد کنوانسیون مسئولیت استناد نشده است (Long, 2014, p. 8).

حال باید میزان استفاده از هوش مصنوعی منجر به آسیب و خسارت در فضای ماورای جو را به دشواری استفاده از هوش مصنوعی در فناوری در صورت تصادم دو فضاپیما اضافه کرد. اگر حدود و ثغور دخالت هوش مصنوعی مشخص شود و دخالت آن کمتر از حد متعارف باشد، دولتی که فضاپیما را هدایت می‌کند، طبق کنوانسیون مسئولیت، مسئول شناخته می‌شود. به عبارت دیگر، تعیین این نکته مهم است که در چنین فناوری‌هایی از هوش مصنوعی در چه مرحله و تا چه حد در اجرای عملیات فضایی استفاده شده است. خساراتی که ناشی از تصمیمات اتخاذشده توسط هوش مصنوعی هستند یا براساس داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی رخ داده‌اند باید ملاک قرار گیرند. این امر به تعیین حدود تأثیر مستقیم و اصلی هوش مصنوعی در فعالیت‌های فضایی بستگی دارد.

اصطلاح «اشخاص» نیز که در ماده ۳ کنوانسیون مسئولیت استفاده شده است سؤالاتی را در خصوص استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی مطرح می‌کند. اصطلاح «شخص»، همان‌طور که در ماده ۳ به کار رفته است، معمولاً به نهادی که مانند شخص حقیقی یا شخص حقوقی دارای حقوق، تکالیف و تعهدات قانونی است اشاره دارد. در تفسیر ماده ۳ کنوانسیون، مسئولیت جبران خسارت ناشی از گروه یا دسته‌ای از افراد را باید دولت پرتابگر بر عهده گیرد. در معنایی وسیع‌تر، این مسئولیت شامل همه افراد و انواع فعالیت‌های فضایی می‌شود. به‌طورکلی، از یک فرد یا شخص به‌مثابه انسان یاد می‌کنیم. در چهارچوب حقوق، اصطلاح «شخص/فرد» به‌طورکلی اشاره به هویت و ماهیتی دارد که مشمول حقوق و وظایف قانونی می‌شود.

قواعد حقوقی شرکت‌ها و مؤسسات حقوقی را شخص حقوقی فرض می‌کنند و آن‌ها را تابع وظایف و حقوق قرار می‌دهند. علاوه بر این، در برخی موارد خاص، قانون حقوق و تکالیف قانونی را برای برخی از اجسام بی‌جان مانند کشتی‌ها، زمین‌ها و کالاهای به رسمیت می‌شناسد و به آن‌ها حقوقی می‌دهد و وظایفی را بر آن‌ها تحمیل می‌کند که مشمول صلاحیت قضایی و همچنین احکامی علیه آن‌ها می‌شوند. با این حال، در همه موارد صدرا اشاره، حقوق و وظایف قانونی تحمیلی بر موجودات ساختگی مثل شرکت‌ها یا اشیای بی‌جان ناشی از اعمال یا رفتارهایی است که توسط انسان‌ها انجام می‌شود. حال این مسئله مطرح می‌شود که آیا این مبنا را باید بر مسئله هوش مصنوعی نیز حمل کرد یا نه (Solum, 1992, p. 1235).

وضع حقوق و تکالیف بر اشخاص لزوماً در خصوص اقدامات یا رفتارهایی که براساس هوش ماشینی انجام می‌شود صادق نیست. یک ماشین می‌تواند مستقلاً از اطلاعات و رفتار انسانی یاد بگیرد و براساس یادگیری و اطلاعات موجود تصمیم‌گیری کند، لکن این توانایی لزوماً با احراز شخصیت حقیقی یا حقوقی برای او برابر نیست. تصمیمات و رفتار افراد اعم از حقیقی و حقوقی در نهایت تصمیماتی است که توسط انسان گرفته

می‌شود؛ بدین معنا که تصمیم‌گیری صرفاً براساس عقل یا داده نیست، بلکه محصول عوامل گوناگون رفتار انسانی مانند هوشیاری، احساسات و اختیارات است. در صورتی که تصمیمات و رفتارهای مبتنی بر هوش مصنوعی از حوزه نظارت و مدیریت انسانی خارج باشد، بدون در نظر گرفتن عوامل گوناگون رفتار انسانی مانند هوشیاری، احساسات و اختیارات باشد، انتساب آن به رفتار انسانی مشکل و دشوار خواهد بود (Karnow, 1996, p. 190).

بنابراین، از آن‌جا که مسئولیت مبتنی بر تقصیر، براساس ماده ۳ کنوانسیون مسئولیت بر فرض تقصیر دولت، بر رفتار اشخاص حقیقی یا حقوقی استوار است، تصمیم‌گیری توسط جسم فضایی هوشمند ممکن است منتسب به «تقصیر افراد» نباشد. بر این اساس، ارزیابی مسئولیت مبتنی بر تقصیر، براساس این ماده، در مقابل تصمیمی که توسط فضاپیمایی هوشمند گرفته می‌شود بستگی به این دارد که آیا اتخاذ چنین تصمیمی می‌تواند به دولت پرتابگر یا دولت ذی‌صلاح منتسب شود یا خیر. مسئولیت مبتنی بر تقصیر دولت متعاهد نباید صرفاً متکی بر تصمیم‌گیری به پرتاب شیء فضایی هوشمند باشد؛ زیرا پذیرش چنین مبنای گسترده‌ای برای احراز مسئولیت اساساً در توسعه و استقرار اجسام فضایی هوشمند و استفاده از آن‌ها در فضا تأثیر خواهد گذاشت. بنابراین، احراز مسئولیت در این شرایط به پاسخ به این سؤال وابسته است: زمانی که خسارت ناشی از یک جسم فضایی هوشمند باشد و نظارت انسانی در وقوع آن خسارت دخیل نباشد، چه رفتاری برای انتساب مسئولیت مبتنی بر تقصیر به یک دولت ضروری است (Kowert, 2017, p. 183)؟

با توجه به موارد فوق، از آن‌جایی که ماده ۳ کنوانسیون مسئولیت ایجاد «تقصیر دولت» یا «تقصیر اشخاص» را پیش‌بینی می‌کند، تعیین این‌که چگونه تصمیم اتخاذشده توسط یک شیء فضایی هوشمند می‌تواند تحت مفهوم تقصیر قرار گیرد دشوار است. در صورت برخورد دو فضاپیما، مسئول شناختن دولت پرتابگر در مقابل خسارت ناشی از چنین جسمی که کاملاً مستقل عمل می‌کند کاملاً مشکل‌ساز خواهد بود. برای حل این مشکل، باید موضوعات بدیع و پیچیده‌ای که در خصوص استاندارد مراقبت، پیش‌بینی‌پذیری خطر و خسارت و علت تقریبی وجود خسارت به وجود می‌آیند و عناصر اساسی برای تحقق خسارت در احراز مسئولیت هستند، با توجه به مسئله هوش مصنوعی تحلیل شوند و باید مشخص شود که چگونه یک جسم فضایی هوشمند می‌تواند بدون نیاز به عملکرد یک انسان تصمیم بگیرد.

مسئولیت برای حفاظت از داده‌ها و حفظ حریم خصوصی

به‌طورکلی، یکی از نگرانی‌های اصلی حقوق فضا در سال‌های اخیر به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها و اطلاعات افراد در فناوری‌های فضایی است که به احتمال زیاد به نقض حریم خصوصی افراد جامعه می‌انجامد. به‌عنوان مثال، داده‌های به‌دست‌آمده از طریق رصد زمین می‌تواند با استفاده از فناوری‌های هوشمند تشخیص چهره تجزیه و تحلیل شود و با داده‌های مکان و داده‌های به‌دست‌آمده از دوربین‌های امنیتی ترکیب و در نهایت این اطلاعات افشا شوند. از این‌رو، مسئله حفظ محرمانگی آن‌ها و ممنوعیت دسترسی به آن‌ها بدون مجوزهای لازم و همچنین، در صورت نادیده گرفتن این موارد، جبران خسارت به‌طور جدی مطرح می‌شود (Soroka & Kurkova, 2019, p. 135).

در بهره‌برداری‌های فضایی، استفاده از هوش مصنوعی هویت افراد را به‌مراتب بیشتر در معرض خطر قرار می‌دهد. برای نمونه، از ماهواره‌های تصویربرداری با وضوح بسیار بالا به‌منظور اسکن مناظر و خیابان‌ها، بازرسی آن‌ها، ثبت و ضبط تصاویر ساختمان‌ها، اتومبیل‌ها و غیره برای اهداف گوناگون از جمله تبلیغات عمومی استفاده می‌شود. کاربران این تصاویر ممکن است مناطق رصدشده یا افرادی را که در مجاورت آن‌جا هستند بشناسند و بتوانند آن‌ها و حرکات آن‌ها را و همچنین الگوهای اجتماعی آن‌ها را شناسایی و از این اطلاعات سوءاستفاده کنند. خطر واقعی قرار دادن این اطلاعات در محلی غیرحفاظت‌شده و احتمال سوءاستفاده از این اطلاعات به هر هدف و دلیلی محتمل و پیش‌بینی‌ناپذیر است.

ماهواره‌های فعال و پیشرفته می‌توانند در برنامه‌های مأموریتی خود با استفاده از هوش مصنوعی به پردازش داده‌ها و اطلاعات افراد بر روی خود ماهواره فعال در مدار اقدام کنند، بدون این‌که نیاز باشد این ماهواره‌ها توسط انسان‌هایی در مراکز روی زمین پردازش شوند. در این حالت،

فقط اطلاعات مرتبط به زمین منتقل می‌شوند و در نتیجه نه تنها در هزینه‌های ارتباطی با زمین و بالعکس صرفه‌جویی می‌شود، بلکه به تحلیلگران زمینی اجازه داده می‌شود بر اطلاعاتی که بیشترین اهمیت را دارند تمرکز کنند. متخصصان می‌توانند الگوریتم‌هایی را با استفاده از هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، تشخیص تصاویر و اصلاح خودکار توسعه دهند و برای کاربران این امکان را فراهم کنند که دارای‌های افراد و هرگونه نقل و انتقال آن‌ها را در هر کشوری ردیابی کنند. بنابراین، با به‌کارگیری هوش مصنوعی در پردازش داده‌ها، خطر سوءاستفاده از داده‌ها و اطلاعات فضایی بیشتر می‌شود.

همچنین، استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی توسط مراجع دولتی برای نظارت گسترده به منظور تأمین امنیت اهمیت بسیاری دارد. به لطف تصاویر ماهواره‌ای، می‌توان کشت غیرقانونی مواد مخدر در مزارع را دید و نهادهای قانونی می‌توانند بر مبنای ادله با متخلفان برخورد قضایی کنند. با وجود این، ممکن است این بهره‌برداری‌ها به نقض قوانین مرتبط با حفاظت از داده‌ها و اطلاعات افراد بینجامند. استفاده از این داده‌ها و اطلاعات فضایی می‌تواند حقوق انسان‌ها را به‌ویژه در موارد تبعیض و در زمان دخالت خودسرانه نهادهای دولتی و غیردولتی نقض کند و ردیابی از عملکرد انسان نیز یافت نشود که بتوان این اقدامات را به او منتسب کرد.

بنا بر مراتب فوق، مسئله مدیریت و نظارت بر عدم افشای اطلاعات و استفاده صحیح و قانونمند از داده‌ها و اطلاعات فضایی و احراز مسئولیت دولت‌ها در قبال حفظ حریم خصوصی افراد در چهارچوب مسئولیت دولت‌ها برای نظارت بر فعالیت‌های فضایی و جبران خسارت باید از نظر بین‌المللی بازبینی شود. از یک طرف، مقررات بین‌المللی موجود، بالاخص مواد ۶ و ۷ معاهده فضای ماورای جو ۱۹۶۷، با این شرایط تطبیق داده شود تا مشخص شود قابلیت اعمال بر این شرایط را دارند یا خیر و، از طرف دیگر، به دلیل اهمیت موضوع، باید مقررات خاص جدیدی برای استفاده از داده‌ها و اطلاعات حاصل از فناوری‌های فضایی مجهز به هوش مصنوعی وضع شود تا خلأهای حقوقی برطرف شوند (von der Dunk, 2013, p. 249).

ابتدا، برای شمول مسئولیت دولت‌ها در مقابل نظارت و خساراتی که توسط تصمیم‌گیری هوش مصنوعی در خصوص داده‌ها و اطلاعات حاصل از فناوری‌های فضایی ایجاد می‌شود، باید مقررات مندرج در معاهدات بین‌المللی فضایی بررسی شوند. همان‌طور که در بالا بیان شد، ماده ۶ و ۷ معاهده فضای ماورای جو، بدون شرط و استثنا، مسئولیت بین‌المللی را بر دولت ذی‌صلاح یا دولت پرتابگر تحمیل می‌کند. لذا، در صورت انطباق عملکرد فناوری‌های فضایی هوشمند با دولت پرتابگر یا دولت ثبت‌کننده شیء فضایی، مقررات بین‌المللی مسئولیت قابل اعمال است. با این حال، همان‌طور که در بخش قبل بیان شد، این معاهدات فضایی مسئولیت مبتنی بر تقصیر را در صورت عدم دخالت انسان در ایجاد خسارت‌ها پیش‌بینی نمی‌کنند و، به‌منظور احراز مسئولیت در مقابل نظارت بر انتشار داده‌ها و نقض حریم خصوصی افراد، احتمالاً باید از طرق دیگری جبران خسارت وارده در فضای ناشی از یک جسم فضایی هوشمند را پیگیری کند و در نظر بگیرد. اگر دولت مدعی در صدد است خسارت یا صدمه ناشی از شیء فضایی هوشمندی را جبران کند که در مفهوم «خسارت» مندرج در تعریف ماده ۱ (الف) کنوانسیون مسئولیت ۱۹۷۲ تصریح نشده است مثل خسارت حاصله از نشر داده‌ها و نقض حریم خصوصی افراد، ممکن است با تفسیر موسع ماده ۷ معاهده فضای ماورای جو حل‌شدنی باشد؛ زیرا این ماده خسارات را به خسارات مادی منحصر نکرده است.

کنوانسیون مسئولیت ۱۹۷۲ به‌صراحت اعلام می‌کند که یکی از اهداف اصلی تدوینش ایجاد قواعد و رویه‌های مربوط به مسئولیت در مقابل خسارات‌هایی است که ناشی از اجسام فضایی است، لکن این کنوانسیون مدعی نیست که قواعد و رویه‌های آن در هنگام ارزیابی مسئولیت‌هایی که از راه‌های دیگری غیر از کنوانسیون مسئولیت احراز می‌شوند باید مستثنا شوند. معاهده فضای ماورای جو و کنوانسیون مسئولیت هیچ‌کدام مانع جبران خسارت مطابق ماده ۷ معاهده فضای ماورای جو نیستند. این نکته با توجه به اصل کلی حقوق بین‌الملل مبنی بر این که «آنچه ممنوع نشده است مجاز است» بسیار حائز اهمیت است. به عبارت دیگر، در خصوص عملی خاص، تا زمانی که منعی وجود نداشته باشد، لازم نیست قاعده‌ای مجاز نشان داده شود. اگر طبق ماده ۷ معاهده فضای ماورای جو، در زمانی که جبران خسارتی تحت کنوانسیون مسئولیت قابل‌پی‌گیری نیست بتوان آن را جبران کرد، با تفسیر ماده ۷ معاهده فضای ماورای جو، انعطاف‌پذیری کافی برای رسیدگی به مسائل

مربوط به مسئولیت در قبال عملکرد اجسام فضایی هوشمند برای احراز مسئولیت در مقابل نظارت بر فعالیت آن‌ها و همچنین خسارت‌های احتمالی از افشای اطلاعات و نقض حریم خصوصی افراد فراهم می‌شود (Tricot & Sander, 2010, p. 323).

علی‌رغم تفسیر موسع از ماده ۷ معاهده فضای مابرای جو برای حمایت از افراد و حریم خصوصی آن‌ها، لازم است قوانین و مقررات بین‌المللی جدیدی وضع شود؛ زیرا مقررات صریح و شفاف می‌تواند در زمان بررسی اختلاف بین دولت‌ها در خصوص مسئولیت و جبران خسارت بیشتر به حل این اختلافات کمک کند. در حال حاضر، قوانین و مقررات جداگانه‌ای برای حل مشکلات مربوط به استفاده از هوش مصنوعی در پردازش داده‌ها و اطلاعات توسط برخی قانون‌گذاران در سطح منطقه‌ای و ملی تدوین شده‌اند که می‌توان از آن‌ها به مثابه الگویی در حقوق فضایی برای برخورد با تصمیم‌گیری‌های هوش مصنوعی در سطح بین‌الملل استفاده کرد. همان‌طور که گذشت، یکی از اسناد مهم و قابل توجه مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها در اتحادیه اروپا است که در سال ۲۰۱۸ لازم‌الاجرا شده است (Shaping Europe's digital future, "A European Strategy for data").

استراتژی اروپایی برای استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌ها، علاوه بر کسب اطلاعات به منظور ایجاد اقتصادی چابک، امن و پویا در جهان و بهبود تصمیم‌گیری‌ها و فراهم کردن زندگی بهتر برای همه شهروندان، بر تعیین چهارچوبی نظارتی برای آینده با ایجاد «اکوسیستمی مبتنی بر اعتماد/تضمین» قرار گرفته است. برای انجام این کار، اطمینان‌بخشی از رعایت قوانین اتحادیه اروپا، از جمله قوانین حفاظت از حقوق اساسی و حقوق مصرف‌کنندگان، به‌ویژه درباره سیستم‌های هوش مصنوعی با خطر بالایی تبیین شده است. بنابراین، مقررات اتحادیه اروپا بر اعتمادسازی بین مصرف‌کنندگان و مشاغل گوناگون در زمینه هوش مصنوعی و اطلاع‌رسانی از خطرات هوش مصنوعی متمرکز شده است (European Commission, White Paper on Artificial Intelligence, COM, 2020).

امریکا همچنین از جمله کشورهایی است که از نظر فناوری توسعه یافته است و در تلاش است اقدامات قانونی در برابر رویداد مرتبط با هوش مصنوعی را به رسمیت بشناسد و چنین اقداماتی را تنظیم و تدوین کند. به‌طورکلی، اقدامات حقوقی برای جبران خسارت ناشی از یک دستگاه یا ماشین براساس طرح دعوای سهل‌انگاری مالک یا بهره‌بردار به رسمیت شناخته شده است و، براساس نظریه مسئولیت تولیدکننده که تحقق سهل‌انگاری او مستلزم دخالت انسان است اقدام می‌شود. احراز مسئولیت تولیدکننده در خصوص نقص در طراحی یا ساخت نرم‌افزار و عدم هشدار درباره صدمات پیش‌بینی‌پذیر منطقی به نظر می‌رسد. نقص در طراحی یک محصول یا فناوری زمانی رخ می‌دهد که خطر ایجاد خسارت پیش‌بینی‌پذیر وجود داشته باشد و طراح آن بتواند با استفاده از یک طرح جایگزین منطقی از آن خطر جلوگیری کند یا احتمال بروز آن خطر را کاهش دهد. طرح ناقص تولید زمانی اتفاق می‌افتد که محصولی مطابق مشخصات و استانداردها تولید نشود. بر این اساس، عدم هشدار نیز زمانی رخ می‌دهد که طرف مسئول نتواند «دستورالعمل‌های مربوط به نحوه استفاده ایمن از نرم‌افزار» را به‌نحو مطلوب رعایت کند (Giuffrida, 2019, p. 440).

نتیجه‌گیری

استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی در ارتقای کاربردهای آن انکارناپذیر است. توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای اکتشافات فضایی و اجرای انواع جدیدی از فعالیت‌های فضایی ایجاد می‌کند. با وجود این، اجسام فضایی که توسط دولت‌ها و بازیگران خصوصی به فضا پرتاب می‌شوند روزبه‌روز از نظر فناوری پیچیده‌تر و به‌طور فزاینده‌ای به فناوری‌های هوش مصنوعی‌ای مجهز می‌شوند که فناوری‌های فضایی را قادر می‌سازند بدون دخالت انسان عمل کنند. چنین دستگاه‌هایی به‌ویژه برای نظارت بر عملکرد ماهواره‌ها به‌مثابه دستیاران فضانوردان و انجام تحقیقات هنگام بروز شرایط خطرناک برای مردم استفاده می‌شوند. استفاده از فناوری‌های فضایی مجهز به هوش مصنوعی پیامدهای ناخواسته‌ای را به همراه خواهد داشت که ناشی از استفاده یا سوءاستفاده از چنین وسایلی هستند. همان‌طور که استفاده

از هوش مصنوعی می‌تواند برای ارائه خدمات اجتماعی بسیار مفید و سودمند باشد، استفاده از این فناوری برای اهداف نادرست یا توسط افراد نادرست هم می‌تواند خسارات چشمگیری به دولت‌ها و مردم وارد کند.

حقوق فضایی باید در پی حل مسائل نظارت بر عملکرد هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی و همچنین حل احراز مسئولیت در صورت ایجاد خسارت باشد. خسارت می‌تواند هم مادی باشد مثل به خطر افتادن ایمنی و سلامت افراد، از دست دادن جان، خسارت به اموال و هم غیرمادی باشد مثل نقض حریم خصوصی، محدودیت در ابراز حق آزادی بیان، کرامات انسانی یا اقدامات تبعیض‌آمیز در امور گوناگون. حقوق فضایی، در کنار احراز مسئولیت برای نظارت بر فعالیت‌ها و مسئولیت در مقابل جبران خسارت، باید به نظارت بر ذخیره‌سازی داده‌ها و اطلاعات و همچنین حفاظت از حریم خصوصی افراد نیز توجه کند؛ به‌ویژه فقدان یک چهارچوب نظارتی خاص برای بازیگران فضایی غیردولتی که اغلب به حریم خصوصی اشخاص توجه ندارند می‌تواند به تنظیم فعالیت‌های فضایی در آینده آسیب جدی وارد کند.

معاهدات فضایی لازم‌الاجرا به موضوع استفاده از هوش مصنوعی اشاره‌ای صریح ندارند و هیچ مقررۀ بین‌المللی فضایی دیگر نیز به موضوع استفاده از هوش مصنوعی در فضا پرداخته است. فقدان مقررات بین‌المللی درباره هوش مصنوعی مشکلات پیچیده و بالقوه‌ای را در خصوص قانون قابل اجرا در حل و فصل اختلافات دولت‌ها برای تعیین مسئولیت در مقابل استفاده از هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی ایجاد می‌کند. اگر استفاده از هوش مصنوعی در فعالیت‌های فضایی یا جسمی فضایی باعث صدمه به جسم فضای دیگری شود که طبق کنوانسیون مسئولیت بین‌المللی در خصوص خسارات ناشی از اجسام فضایی قابل شناسایی باشد، مشخص نیست مقررات و قوانین ماهوی موجود، که برای تعیین موضوعات مربوط به حل و فصل سطح و کیفیت دعوا به کار می‌روند همچون استاندارد مراقبت و آنچه مسئولیت مبتنی بر تقصیر را تشکیل می‌دهد، قابل اعمال هستند یا خیر.

بنا بر تفسیر موسع از ماده ۶ معاهده فضای ماورای جو، مسئولیت دولت‌ها در حقوق بین‌الملل فضایی در چهارچوب نظارت مبتنی بر استاندارد «مراقبت و سهل‌انگاری» در نظر گرفته می‌شود. دولت متعاقد بنا بر استاندارد مراقبت باید همچنان مسئولیت نظارت خود بر جسم فضایی را که از هوش مصنوعی استفاده می‌کند اعمال کند. دولت مسئول وظیفه دارد از صدور مجوز لازم برای پرتاب یک جسم فضایی هوشمند توسط نهادی غیردولتی و نظارت بر آن اطمینان حاصل کند؛ اگر بازیگر فضایی یک دولت در استفاده از هوش مصنوعی در فناوری فضایی نقش داشته باشد، می‌توان بر مبنای تفسیر موسع این دولت را مسئول دانست. رعایت استاندارد مراقبت از دولت ذی‌صلاح مستلزم اطمینان از صدور مجوز لازم برای فعالیت‌های فضایی انجام‌شده با استفاده از جسم فضایی هوشمند و نظارت آن دولت بر آن فعالیت‌ها است. موضوع رعایت این استاندارد بیانگر ارائه استاندارد انعطاف‌پذیر در حقوق فضا است. تعهد به «مراقبت لازم» تعهدی رفتاری است که دولت متعاقد باید اقدامات نظارتی برای جلوگیری از خسارت به دولت دیگر یا اتباع آن انجام دهد. همچنین، برای تعیین مسئولیت دولت‌ها در مقابل جبران خسارت با تفسیر موسع ماده ۷ معاهده فضای ماورای جو، علاوه بر احراز مسئولیت مطلق دولت‌ها در مقابل خسارت وارده بر اموال و اشخاص بر روی زمین و بر هواپیما که از فناوری‌های فضایی هوشمند متعلق به آن‌ها ایجاد شده است، می‌توان دولت‌ها را در مقابل رفتار و عملکرد اشخاص حقیقی و حقوقی بر مبنای تقصیری که فناوری فضایی هوشمند آن‌ها موجب خسارت در فضای ماورای جو شده است مسئول دانست. تعیین مسئولیت در مقابل آسیب ناشی از یک جسم فضایی هوشمند در فضای ماورای جو به قابلیت انتساب مسئولیت مبتنی بر تقصیر به یک دولت ارتباط دارد.

همان‌طور که بیان شد، علاوه بر امکان تفسیر موسع از مواد ۶ و ۷ معاهده فضای ماورای جو ۱۹۶۷، می‌توان از قوانین ملی فضایی برخی کشورها الگوبرداری کرد و دیگر کشورها را به تصویب این نوع قوانین ترغیب کرد. سیاست‌گذاری اروپا برای موضوع خاص هوش مصنوعی در فناوری فضایی می‌تواند الگویی برای استفاده مصرح در حقوق بین‌الملل فضایی در آینده باشد. این راهبرد عملکرد دولت ذی‌صلاح با استانداردهای مراقبت خود در خصوص یک شیء فضایی هوشمند را که باعث خسارت در فضای ماورای جو شود مطابقت می‌دهد. بنا بر فرض،

می‌توان استاندارد «مراقبت لازم» و نظارت را برای مسئولیت دولت ذی‌صلاح در برابر خسارت حاصله از یک جسم فضایی هوشمند اتخاذ کرد. این استاندارد انعطاف‌پذیر اجازه می‌دهد دولت اصلی بازیگر فضایی مسئولیت پیدا کند. از آنجا که این مقررات صراحت و شفافیت لازم برای اعمال بر موضوع هوش مصنوعی را ندارند و دولت‌های متعاقد در تصمیم‌گیری درباره هوش مصنوعی در فناوری‌های فضایی، با توجه به رشد بازیگران فضایی بخش خصوصی، نقش مؤثری ندارند، مطلوب است جامعه بین‌الملل فضایی دولت‌ها به تدوین مقررات خاص در چهارچوب حقوق نرم فضایی یعنی دستورالعمل‌ها و قطع‌نامه‌ها اقدام کند و دولت‌های متعاقد را ترغیب کند، با الگوگیری از آن‌ها، مقررات ملی فضایی مرتبط به نظارت بر بازیگران فضایی را که از هوش مصنوعی در فناوری خود استفاده می‌کنند تدوین و اجرا کنند و سپس، بعد از ایجاد رویه‌ای معین در قوانین ملی فضایی کشورها، نهادهای بین‌المللی فضایی، نظیر کوپوس، مقرراتی بین‌المللی را برای احراز مسئولیت دولتی که مسئول نظارت بر عملکرد بازیگر فضایی است تدوین کنند.

منابع

- Abashidze, A.K., Ilyashevich, M., & Latypova, A. (2022). Artificial intelligence and space law. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, 25(S3), 1-13.
- Cheng, B. (1995). International Responsibility and Liability for Launch Activities. *Air & Space Law*, 20(6), 297-310.
- Cheng, B. (1998). Article VI of The 1967 Space Treaty Revisited: "International Responsibility," "National Activities," And The Appropriate State. *Journal of Space Law*, 26(1), 7-32.
- Cuellar, M. F. (2017). A Simpler World? On Pruning Risks and Harvesting Fruits in an Orchard of Whispering Algorithms. *UCDL Review*, 51, 27-39.
- Dennerley, J. A. (2018). State Liability for Space Object Collisions: The Proper Interpretation of "Fault" for the Purposes of International Space Law. *European Journal Of International Law*, 29(1), 281-293.
- European Commission, White Paper on Artificial Intelligence-A European approach to excellence and trust, COM (2020). 65 final (Brussels, 19.2.2020) available at: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf (last visited: 2022.11.10).
- Giuffrida, I. (2019). Liability for Ai Decision-Making: Some Legal and Ethical Considerations. *Fordham L. Rev.*, 88, 439-444.
- Karnow, C. E. (1996). Liability for Distributed Artificial Intelligences. *Berkeley Technology Law Journal*,
- Kowert, W. (2017). The Foreseeability of Human-artificial Intelligence Interactions. *Texas Law Review*, 96, 181-183.
- Lee, R. j. (2003). The Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects and the Domestic Regulatory Responses to Its Implications. *Singapore Journal of International & Comparative Law*, 4(1), 1-27.
- Long, G. A. (2014). Small Satellites and State Responsibility Associated With Space Traffic Situational Awareness at 3, 1st Annual Space Traffic Management Conference "Roadmap to the Stars," Embry-Riddle Aeronautical University, Daytona Beach, Fla., Nov. 6.

- Martin, A. S., & Freeland, S. R. (2020). Artificial Intelligence—A Challenging Realm for Regulating Space Activities. *Annals of Air and Space Law*, 45, p. 275-306.
- Masson-Zwaan, T., & Mahulena, H. (2019). *Introduction to Space Law*. Kluwer Law International BV, p. 32.
- Messerschmidt, J. E. (2013). Hackback: Permitting Retaliatory Hacking by NonState Actors as Proportionate Countermeasures to Transboundary Cyberharm. *Colum. J. Transnat'l L.*, 52, 275-305.
- Report of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (2018). available at: https://www.unoosa.org/oosa/en/oosadoc/data/documents/2018/a/a7320_0.html (last visited: 2022.11.10)
- Solum, L. B. (1992). Legal Personhood for Artificial Intelligences. *NCL Rev.*, 70, 1231-1238.
- Soroka, L., & Kurkova, K. (2019). Artificial Intelligence and Space Technologies: Legal, Ethical and Technological Issues. *Advanced Space Law*, 3(1), 131-139.
- Stewart, E. (2019). Self-driving cars have to be safer than regular cars. The question is how much. In *Vox* (Vol. 17).
- Tricot, R., & Sander, B. (2010). Recent Developments: The Broader Consequences Of The International Court of Justice's Advisory Opinion On The Unilateral Declaration of Independence In Respect Of Kosovo. *Columbia Journal of Transnational Law*, 49, 321-327.
- von der Dunk, F. G. (2015). Legal aspects of navigation-The cases for privacy and liability: An introduction for non-lawyers.
- von der Dunk, F. G. (2013). Outer Space Law Principles and Privacy. In *Evidence from Earth Observation Satellites: Emerging Legal Issues*, Denise Leung and Ray Purdy (editors), Leiden: Brill (p. 243-258).