مسئولیت مدنی ناشی از تصادم در کشتی های بدون سرنشین

چکیده

ظهور کشتی‌های بدون سرنشین، تحولی بنیادین در ساختار مسئولیت مدنی ناشی از تصادمات دریایی پدید آورده است. حذف عامل انسانی از فرآیند ناوبری، در حالی نوید کاهش خطاهای رایج انسانی را می‌دهد که وابستگی این کشتی‌ها به سامانه‌های پیچیده رایانه‌ای، الگوریتم‌های برنامه‌ریزی‌شده و اپراتورهای کنترل از راه دور، پرسش‌های نوینی را درباره تعیین مسئولیت حقوقی در تصادمات دریایی مطرح می‌سازد. در چنین شرایطی، اگرچه نقش مالک کشتی در کشتی‌های بدون سرنشین همچنان تا حدی پایدار باقی مانده، اما مفاهیمی چون "تقصیر کاپیتان" یا "خطای خدمه" دیگر پاسخ‌گوی شرایط خاص این فناوری نوین نیستند؛ و از این رو، مسئولیت اشخاصی مانند اپراتورهای کنترل از راه دور و توسعه دهندگان هوش مصنوعی نیازمند بازنگری حقوقی دقیق‌تری است.

پژوهش حاضر، که به روش تحقیق توصیفی–تحلیلی و با تمرکز بر انطباق کشتی‌های بدون سرنشین با الزامات کنوانسیون بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا نگاشته شده، با نقد نظام‌های موجود، دو الگوی متفاوت مسئولیت را متناسب با سطح خودمختاری این کشتی‌ها پیشنهاد می‌کند. در خصوص کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور، "نظام مسئولیت پویا" مطرح می‌شود؛ مدلی که مسئولیت را نه بر مبنای شخص، بلکه بر اساس "موقعیت تصمیم" و به‌صورت مرحله‌ای میان مالک، اپراتور و توسعه‌دهنده هوش مصنوعی توزیع می‌کند. در مقابل، برای کشتی‌های کاملاً خودران، الگوی "مسئولیت محض با حق رجوع" مناسب‌تر تلقی شده است؛ بدین معنا که مالک در برابر اشخاص ثالث مسئولیت محض دارد، اما پس از جبران خسارت می‌تواند در صورت اثبات نقص طراحی یا عملکرد سامانه، علیه توسعه‌دهنده هوش مصنوعی اقدام کند. این دو مدل در مجموع می‌کوشند تعادل میان حمایت مؤثر از زیان‌دیدگان و حفظ انگیزه نوآوری فناورانه را برقرار سازند.

در نهایت، پژوهش حاضر با تأکید بر ناتوانی رژیم‌های سنتی مسئولیت مدنی در پاسخ به چالش‌های ساختاری کشتی‌های بدون سرنشین، نتیجه می‌گیرد که عدالت در عصر دریانوردی با بازتعریف مفاهیم بنیادین حقوق دریایی از جمله "فاعل زیان" در پرتو نقش‌های داده‌محور و تصمیم‌یار هوش مصنوعی محقق می گردد. همچنین، اصلاحات آینده باید متضمن تدوین استانداردهای حرفه‌ای برای اپراتورهای ساحلی، ایجاد نظام گواهی صلاحیت فناورانه برای توسعه‌دهندگان سامانه‌های هوش مصنوعی دریایی، و گسترش دامنه‌ی بیمه‌های P&I به خطاهای الگوریتمی و نقص‌های نرم‌افزاری و در نهایت، ایجاد صندوق‌های مشترک جبران خسارت فناورانه در سطح بین‌المللی یا منطقه‌ای باشد؛ چراکه تنها در پرتو چنین تغییراتی، نظام حقوقی دریایی می‌تواند پاسخ‌گوی واقعیت پیچیده‌ی مسئولیت در عصر کشتی های بدون سرنشین باشد.

واژگان کلیدی: کشتی های بدون سرنشین، مسئولیت مدنی، تصادمات دریایی، اصلاح مقررات دریایی، نظام مسئولیت پویا، نظام مسئولیت محض با حق رجوع، کنوانسیون بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا

پذیرفته شده در انتظار انتشار نسخه ویراستاری نشده | Accepted | Awaiting Publication | Draft Version Unedited

مقدمه

حقوق حمل‌ونقل دریایی همواره به‌عنوان یکی از حوزه‌های سنتی و محافظه‌کار در نظام‌های حقوقی شناخته شده است. با این حال، در مواجهه با پیشرفت فناوری و ظهور هوش مصنوعی، انعطاف‌پذیری خود را تا حد امکان حفظ کرده است. امروزه، علی‌رغم تردیدهایی که در مورد کارایی و عملکرد هوش مصنوعی در سیستم‌های حمل‌ونقل دریایی وجود دارد، حرکت به سمت کشتی‌های بدون سرنشین و خودمختار با سرعتی چشمگیر در حال انجام است. این روند نشان می‌دهد که صنعت حمل‌ونقل دریایی سنتی چگونه می‌تواند در واکنش به ورود نسل جدیدی از ماشین‌آلات هوشمند و پیشرفته، دستخوش تغییرات اساسی و بنیادین شود.

پروژه‌های تحقیقاتی متعددی که در زمینه کشتی‌های بدون سرنشین در حال انجام هستند، نشان می‌دهند که معرفی این فناوری‌های نوین، فرصت‌های تازه‌ای را برای بازتعریف روش‌های طراحی و عملکرد کشتی‌های سنتی فراهم می‌آورد. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های این تحول، ورود بازیگران جدید به عرصه دریانوردی و تغییر در نحوه توزیع وظایف و مسئولیت‌ها در کشتی‌های بدون سرنشین است. این مسئله، علاوه بر تأثیرات فنی، ابعاد حقوقی گسترده‌ای را نیز به همراه خواهد داشت که مستلزم بررسی دقیق و تدوین قوانین جدید در این حوزه است.

یکی از مزیت‌های عمده پیدایش کشتی‌های بدون سرنشین در صنعت دریانوردی، این است که این‌گونه کشتی ها، علت شماره یک در وقوع تصادمات دریایی یعنی خطای انسانی را تا حد زیادی کاهش خواهد داد (Deketelaere,2017 & Crewtoo,2019). در واقع پرونده‌های دادگاه حاکی از این واقعیت هستند که در عمده تصادمات دریایی قبلی، قریب به اتفاق آنها بواسطه خطای انسانی اتفاق افتاده است (Hare,2009). با این وجود درخصوص ظهور کشتی‌های بدون سرنشین با توجه به سطوح مختلف خودمختاری[1] همچنان تردید هایی بر سر امکان روی دادن خطا های انسانی به صورت غیر مستقیم وجود دارد و امکان حذف کامل خطای انسانی امری دور از دسترس است.

---

[1] IMO سطوح خودمختاری را به شکل زیر دسته‌بندی کرده است:[4]

- سطح نخست: کشتی‌هایی که مجهز به سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری و عملکرد خودکار هستند. حضور خدمه همچنان الزامی است، اما برخی وظایف بدون مداخله مستقیم انسان انجام می‌شود. در صورت بروز وضعیت اضطراری، امکان اعمال کنترل مستقیم توسط دریانوردان وجود دارد.
- سطح دوم: کشتی‌هایی که عملیات و مدیریت آن‌ها از راه دور کنترل می‌شود؛ با این حال خدمه همچنان در کشتی حضور دارند تا در صورت نیاز، هدایت فنی، تعمیرات یا کنترل مستقیم را بر عهده گیرند.
- سطح سوم: کشتی‌هایی که به‌طور کامل از راه دور هدایت و مدیریت می‌شوند، بدون آنکه هیچ دریانوردی بر روی آن‌ها حضور داشته باشد.

چرا که در کشتی‌های کاملاً خودران (سطح چهارم)، هرچند فرآیند هدایت و تصمیم‌گیری مبتنی بر محاسبات عددی پیچیده و الگوریتم‌های پیشرفته انجام می‌شود، اما از آنجا که طراحی، کدنویسی و به‌ویژه تعیین پارامترهای تصمیم گیری در مرحله نخست توسط انسان انجام می‌گیرد، امکان حذف کامل خطای انسانی عملاً منتفی است و این خطاها ممکن است در قالب نقص الگوریتمی، تنظیمات نادرست یا داده‌های ناقص خود را در مرحله بهره‌برداری نشان دهند.

در مقابل، کشتی‌های کنترل از راه دور (سطح سوم)، به گونه‌ای طراحی شده‌اند که فاقد خدمه بوده و هدایت آنها از طریق اپراتوری انجام می‌شود که در ساحل مستقر است. نظارت و مداخله انسانی در این سطح، خود به معنای باقی ماندن بستر وقوع اشتباهات انسانی است؛ به بیان دیگر، هرچند حضور فیزیکی انسان از محیط دریایی حذف شده، اما خطای انسانی به صورت انتقال‌یافته و غیرمستقیم همچنان در فرایند بهره‌برداری نقش دارد و احتمال بروز آن منتفی نیست.

بنابراین ظهور کشتی‌های بدون سرنشین گرچه به نحو قابل توجهی از بروز خطاهای انسانی در فرآیند هدایت و بهره‌برداری کاسته است، اما هم‌زمان، زمینه‌ساز پیچیدگی‌های تازه‌ای در تعیین حدود مسئولیت مدنی شده است. برای نمونه، در فرض وقوع تصادم در کشتی های کنترل از راه دور (سطح سوم)، مسئله تعیین میزان تقصیر و اختصاص سهم مسئولیت میان عوامل درگیر ـ اعم از مالک، اپراتور، توسعه‌دهنده هوش مصنوعی ـ از مسائل چالش بر انگیز این حوزه خواهد بود. از این رو، مطالعه حاضر با هدف تحلیل و پاسخ به سوالات ذیل به نگارش در خواهد آمد:

• آیا کشتی‌های بدون سرنشین و مستقل مصداق دستورالعمل‌های قیدشده در "قواعد بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا، ۱۹۷۲ (COLREGs)" هستند یا خیر؟ و میزان پای‌بندی یا عدم تقید آن کشتی‌ها با الزامات مقرر در این کنوانسیون تا چه حدی است؟

• اگر در عملیات کشتی بدون سرنشین، سهل‌انگاری منجر به تصادم صورت گیرد مسئولیت آن برعهده کدام‌یک از طرف‌ها خواهد بود؟

لازم به ذکر است از آنجا که موضوع محوری این پژوهش، کشتی‌هایی است که به‌طور کامل عاری از حضور فیزیکی انسان بر روی عرشه هستند، تمرکز تحلیل در ادامه بر کشتی‌های بدون سرنشین سطح سوم و چهارم قرار می‌گیرد؛ سطوحی که در آن‌ها کنترل از راه دور یا سامانه‌های تصمیم‌گیری کاملاً خودکار، عملاً جایگزین نقش سنتی انسان در هدایت و فرماندهی کشتی شده است.

- سطح چهارم: کشتی‌هایی که مجهز به سامانه‌های تصمیم‌گیری مستقل هستند و بدون دخالت انسانی، مسیر، مانور و تصمیمات عملیاتی خود را اتخاذ می‌کنند.

۱- مفهوم تصادم

"تصادم[۱]" در معنای لغوی به مفهوم " به هم واکوفتن، خود را به یکدیگر زدن و برخورد دو وسیله نقلیه و ضرر وارد آمدن به آن ها " آمده است (Dehkhoda,1998: 6766). این واژه در حقوق دریایی معنای تخصصی‌تر و محدودتری پیدا می‌کند و صرفاً به برخورد دو یا چند شناور اطلاق می‌شود، مشروط بر آن‌که حداقل یکی از طرفین برخورد، وصف "کشتی" را داشته باشد. بر این اساس، تصادم می‌تواند شامل تماس بدنه دو کشتی در حال حرکت یا برخورد زمانی باشد که یکی از آن‌ها در وضعیت لنگر است و حتی در مواردی که هر دو شناور در حالت توقف کامل قرار دارند نیز عنوان حقوقی تصادم محقق می‌شود. افزون بر این، برخورد اجزای ساختاری کشتی، از جمله دکل‌ها یا سازه‌های فوقانی کشتی‌هایی که کنار یکدیگر لنگر انداخته‌اند نیز مشمول تعریف حقوقی تصادم قرار می‌گیرد (Cornu, 1996: 3).

مرور مقررات ماهوی و شکلی حاکم بر تصادم در نظام حقوقی دریایی تأکید می‌کند که قلمرو این عنوان حقوقی صرفاً محدود به برخورد میان کشتی‌هاست. به بیان دیگر، برخورد شناورها با اسکله، سکوهای حفاری، تأسیسات بندری یا هر سازه ثابت دریایی که وصف کشتی ندارد، از شمول قواعد ویژه تصادم خارج بوده و تابع نظام‌های حقوقی متفاوتی همچون قواعد عمومی مسئولیت مدنی یا مقررات خاص ایمنی سازه‌های دریایی قرار می‌گیرد (Abuata,2014: 47).

آنچه این مفهوم را در حقوق دریایی متمایز می‌سازد، آن است که تحقق تصادم نه به قصد طرفین، نه به نقش انسانی در هدایت شناور و نه به وضعیت حرکتی کشتی وابسته است؛ بلکه صرف وقوع برخورد فیزیکی میان دو کشتی برای شکل‌گیری آثار حقوقی آن کافی است. بنابراین، حتی در وضعیتی که هر دو شناور لنگر انداخته یا فاقد هرگونه حرکت باشند، برخورد میان آن‌ها همچنان تحت عنوان "تصادم" شناخته می شود (همان: ٤٨).

بر این مبنا، تصادم مفهومی صرفاً توصیفی یا فنی نیست، بلکه نقطه ورود به نظام پیچیده‌ای از سازوکارهای حقوقی در حوزه مسئولیت مدنی، بیمه و محدودیت مسئولیت به شمار می‌آید. اهمیت این مفهوم زمانی دوچندان می‌شود که آن را در بستر فناوری‌های نوین دریایی از جمله کشتی‌های بدون سرنشین و خودکار تحلیل کنیم؛ جایی که تعریف سنتی تصادم

[۱] Collision at sea

همچنان برقرار است، اما ماهیت عوامل دخیل در ایجاد آن دگرگون شده و به همین سبب، ارزیابی انتساب تقصیر و تعیین مسئولیت، نیازمند بازخوانی حقوقی دقیق‌تر و متناسب با واقعیت‌های جدید صنعت دریانوردی است.

۲- پیشینه تاریخی قوانین حاکم بر تصادم

نخستین نشانه‌های تدوین قواعد مرتبط با تصادم دریایی به دوران باستان بازمی‌گردد؛ جایی‌که در قرن ششم میلادی و در دوره امپراتور ژوستینین[۱]، دریانورد و حقوق‌دان رومی، دانپ، در مجموعه حقوقی «دیژست[۲]» نخستین‌بار از مفهوم مقصر (کولپا[۳]) در زمینه برخورد کشتی‌ها یاد کرد و مبنای انتساب مسئولیت را به خطا پیوند زد. نخستین مقررات الزام‌آور درباره تأمین خدمه کافی نیز در اسناد دریایی اوایل قرون‌وسطا مشاهده می‌شود، هرچند بیشتر محدود به بنادر بوده و فاقد ساختار جامع پیشگیری از برخورد در دریا بودند (Soyer, 2006: 48; Owen, 1977: 762).

با گذر زمان، اصول مرتبط با بی‌احتیاطی و سهل‌انگاری از حقوق روم وارد سنت حقوق دریایی انگلستان شد و از سده شانزدهم به تدریج در اسناد و عرف دریانوردی انعکاس یافت. پیش از تدوین قوانین مدون، معیار تشخیص تقصیر مبتنی بر عرف و رویه حرفه‌ای بود؛ اما افزایش تصادمات ناشی از گذار به کشتی‌های فلزی مجهز به موتور بخار در نیمه قرن نوزدهم، ضرورت وضع قواعد یکپارچه و الزام‌آور را آشکار کرد (Mankabady, 1978: 6). نخستین اقدام مؤثر در این زمینه، مقررات هدایت کشتی‌های بخار در سال ۱۸٤۰ در بریتانیا بود که اگرچه دامنه اجرای آن محدود بود، اما زمینه‌ساز اندیشه ضرورت استانداردسازی بین‌المللی شد (Owen, ibid: 783) .این روند در سال ۱۸٦۳ به تصویب مقرراتی انجامید که بیش از سی دولت به آن پیوستند (ibid: 759) .

تداوم این مسیر به تشکیل کنفرانس واشنگتن در سال ۱۸۸۹ و تنظیم مقررات ۱۸۹۷ انجامید و سرانجام به تدوین قواعد بین‌المللی جلوگیری از تصادم در دریا (COLREGs) منتهی شد که امروز به عنوان چارچوب جهانی هدایت ایمن کشتی‌ها شناخته می‌شود (Mandaraka, 2013: 391). پس از تشکیل سازمان بین‌المللی دریانوردی در ۱۹٤۸، فرایند اصلاح و به‌روزرسانی اسناد بنیادین همچون SOLAS و STCW ساختاریافته و نظام‌مند شد (Hill, 2003: 288) .

[۱] Justinian

[۲] the Digest

[۳] culpa

با وجود پیشرفت‌های فوق، تصادمات دریایی همچنان رخ می‌داد و همین امر زمینه‌ساز تلاش کمیته بین‌المللی دریایی (CMI) برای هماهنگی قواعد مسئولیت شد؛ تلاشی که نهایتاً به کنوانسیون چندجانبه بروکسل ۱۹۱۰ درباره برخورد کشتی‌ها انجامید (CMI, 2016: 367). این کنوانسیون، که همچنان یکی از اسناد پایه در حوزه مسئولیت ناشی از تصادم دریایی محسوب می‌شود، چارچوبی نسبتاً روشن برای تعیین تقصیر، تقسیم مسئولیت و رسیدگی به دعاوی مربوط به این حوزه فراهم کرده است. این مسیر تاریخی نشان می‌دهد که تحول قواعد تصادم نه امری دفعی بلکه فرآیندی تدریجی بوده که در پی تحول فناوری، افزایش خطرات عملیاتی و نیاز به پاسخ واحد و منصفانه در سطح بین‌المللی شکل گرفته است؛ روندی که اکنون با ظهور کشتی‌های بدون سرنشین و سامانه‌های خودمختار در آستانه مرحله‌ای تازه از بازاندیشی و بازنگری قرار دارد.

۳- قوانین بین‌المللی پیشگیری از تصادمات در دریا[۱]

قوانین بین‌المللی حال حاضر پیشگیری از تصادمات در دریا که از این به بعد با عنوان "COLREGs" از آن یاد میکنیم، مانند یک معاهده بوسیله سازمان بین‌المللی دریانوردی[۲] در سال ۱۹۷۲ تصویب و در سال ۱۹۷۷ جهت جایگزین کردن با ضوابط پیشین تصادم مصوب سال ۱۹۶۰[۳] به اجرا گذاشته شد. این مقررات که مشتمل بر پنج بخش اصلی شامل اصول عمومی، قواعد هدایت و راهبری، چراغ‌ها و علائم بصری، سیگنال‌های صوتی و نوری و بخش معافیت‌هاست از زمان تصویب تاکنون، چندین بار تحت نظارت کمیسیون امنیت دریایی[٤] دستخوش اصلاحات جزئی شده‌اند. آخرین اصلاحات عمده در سال ۲۰۱۳ تصویب و از سال ۲۰۱٦ اجرایی شد. در این تصحیحات فصل F به بندهای ۳۹، ٤۰ و ٤۱ افزوده و در آن مشخصه‌ها و ضوابط مرتبط با بازرسی‌ها و دستورالعمل اجرائی اسناد IMO ذکر شده است[٥]. در حقیقت این بخش در ابتدا واکنشی به ضعف اجرا و نبود سازوکار نظارتی برای تضمین رعایت مقررات توسط دولت‌ها بود؛ زیرا تا پیش از افزودن این بخش، COLREGs از حیث اجرا صرفاً بر تعهدات کلی دولت‌ها و اصول حسن نیت تکیه داشت، که این موضوع در عمل منجر به تفاوت‌های محسوس در سطح رعایت و پیاده‌سازی مقررات در مناطق مختلف دریایی شده بود.

اهمیت این بخش همچنین در عصر کشتی‌های بدون سرنشین بیش از پیش نمایان شده است، چراکه اجرای دقیق مقررات در چنین سامانه‌هایی نه تنها به رعایت متن، بلکه به استانداردسازی الگوریتم‌های اجتناب از برخورد، ممیزی نرم‌افزاری و

---

۱ International Regulations for Preventing Collisions at Sea(COLREGs)

۲ International Maritime Organization (IMO)

۳ International Maritime Organization (2019b) Convention on the international regulations for preventing collisions at sea, 1972 (COLREGs). IMO Conventions. International Maritime Organization, London, United Kingdom

٤ Maritime Safety Committee (MSC)

٥ International Maritime Organization (2019a) COLREG—preventing collisions at sea. Maritime safety. International Maritime Organization, London, United Kingdom

سخت‌افزاری[1]، آموزش اپراتورهای ساحلی و ایجاد گزارش‌دهی مبتنی بر داده‌های خودکار نیازمند است؛ موضوعی که بخش F این مقررات ظرفیت حقوقی لازم برای آن را ایجاد کرده است.

در وضعیت فعلی، COLREGs دامنه وسیعی از عملیات دریایی را پوشش می‌دهد و بر "تمامی کشتی‌های دریاپیما در آب‌های آزاد و آب‌های متصل به آن" اعمال می‌شود[2] و به‌دلیل پذیرش جهانی، یکی از مهم‌ترین اجزای آموزش رسمی دریانوردان به شمار می‌رود؛ زیرا تضمین ایمنی ناوبری و پیشگیری از تصادم، وابسته به اجرای صحیح آن است(Ugurlu and Perera, 2019: 142& Cicek, 2022:245). این امر در حالیست که، تفسیرپذیری برخی قواعد و نقش تصمیم‌گیری انسانی همچنان می‌تواند منشأ خطا باشد(Demirel and Bayer, 2015:20).

بدین ترتیب نظر به آن که، پیشینه حقوقی حاکم بر مقررات تصادم دریا بر پایه حضور خدمه، تشخیص انسانی، ارزیابی لحظه‌ای خطر و اعمال مهارت دریانوردی شکل گرفته است. اکنون این پرسش اساسی مطرح می‌شود که آیا این چارچوب‌ها، که بر مبنای کنترل انسانی طراحی شده‌اند، قابل اعمال بر کشتی‌های بدون سرنشین نیز هستند یا خیر؟ موضوعی که در ادامه به تفصیل به آن خواهیم پرداخت.

۴- چالش قوانین بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا[3] و کشتی‌های باری بدون سرنشین دریایی[4]

سیستم‌هایی که برای پیشگیری از تصادم های دریایی تعبیه شده‌اند، کشتی را با استفاده از تکنولوژی و مطابق با دستورالعمل های موجود در قوانین بین المللی پیشگیری از تصادمات در دریا هدایت می‌کنند (Ning and etal,2020: 8). این امر در حالیست که، با عنایت به اینکه این قوانین جهت کشتی‌های دارای سرنشین تجویز شده‌اند، بعضی از دستورالعمل‌های کنونی جهت اجرا در کشتی های بدون سرنشین مشکلاتی را به همراه دارند (Porathe, 2019: 512). از همین رو، نظر غالب آن است که هرچند نیازی به اصلاحات بنیادین در COLREGs وجود ندارد، اما به‌روزرسانی و تطبیق تدریجی مقررات با واقعیت‌های فناوری جدید ضروری است (Rivkin,2021:98).

---

[1] در این مرحله نه‌تنها عملکرد نرم افزار و هوش مصنوعی از منظر تصمیم‌گیری، واکنش، سرعت پردازش، امنیت سایبری و تابعیت از مقررات آزمایش می‌شود، بلکه تجهیزات سخت‌افزاری شامل حسگرها، سیستم‌های رادار، دوربین‌ها، لیدار، جی پی اس و پردازشگرهای عملیاتی نیز از حیث دقت، قابلیت اعتماد و مقاومت در برابر شرایط دریایی ممیزی می‌شوند. این ممیزی مشابه همان نقشی است که امروزه در بازرسی‌های رده‌بندی کشتی‌ها اما با تمرکز ویژه بر سامانه‌های هوشمند اعمال می‌شود.

[2] USCG, US DOT (2004) Navigation rules international and inland. https:// www. navcen. uscg. gov/ pdf/navru les/ navru les. pdf. Accessed 17 November 2021

[3] COLREG

[4] maritime autonomous surface ships (MASS)

از سوی دیگر، برخی صاحب‌نظران با این استدلال که نسل نخست کشتی‌های خودران و خودمختار سطحی دریایی (MASS) در سطوح سوم همچنان تحت هدایت غیرمستقیم انسان خواهد بود و توسط اپراتور های کنترل از راه دور هدایت می شود، بر این باورند که این کشتی ها باید همچنان بدون قید و شرط تابع دستورالعمل‌های جاری باشند (Perera and Bjorn,2019:5). همچنین، گروهی دیگر معتقدند که به‌جای تمرکز بر اصلاح و تغییر مقررات کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از تصادم در دریا (COLREGs)، باید بر بهبود شیوه‌های آموزشی این مقررات تمرکز کرد تا از افزایش تصادم‌های دریایی جلوگیری شود (Hirst,2020).

بنابراین چنانچه ملاحظه می گردد، اجرای مقررات COLREGs به‌عنوان یک ضرورت اساسی در توسعه و بهره‌برداری از کشتی‌های بدون سرنشین شناخته شده است. با این‌حال، راهکارهای پیشنهادی برای تطبیق این مقررات با فناوری‌های جدید همچنان در مرحله بررسی و ارزیابی قرار دارند (Blanke etal,2017).

به عنوان مثال شیوه‌نامه اجرایی کشتی‌های بدون سرنشین در بریتانیا[۱]، همانند یک راهنمای اختیاری جهت بکارگیری کشتی های بدون سرنشین و بصورت آزمایشی در انگلستان و اروپا اجرا می‌شود و هدف از تنظیم آن آزمودن شانس پذیرش کشتی های بدون سرنشین در سطح بین‌المللی می باشد(Maritime UK,2019). این سند پیشنهاد می‌کند که سیستم‌های کنترل کشتی های بدون سرنشین بایستی انعطاف‌پذیری مناسبی در تفسیر قوانین بین‌المللی پیشگیری از تصادمات در دریا داشته باشند و صداها و اشکال مناسب در عرشه کشتی را به درستی تشخیص دهند. همچنین در هنگام مواجهه با نقص‌ها و در شرایط اضطراری، توانایی رعایت جهت و سرعت مطمئنه را مطابق آنچه در دستورالعمل‌ها آمده است، داشته باشند.

همچنین در نوامبر ۲۰۲۰ وزارت ترابری و ارتباطات هلسینکی فنلاند[۲]، گزارشی را منتشر کرد که بیان میکرد قوانین بین المللی پیشگیری از تصادمات دریایی معضلاتی را در کنترل و هدایت کشتی‌های بدون سرنشین بوجود می‌آورند که نیازمند بررسی و اصلاح می باشند (Ringbom et al, 2020).این گزارش پیشنهاد میکند که کشتی های بدون سرنشین می بایست مثل هر شناور سرنشین‌دار دیگر از مقررات بین المللی پیشگیری از تصادمات دریایی تبعیت نماید و به همین منظور لازم است اولویت در طراحی سامانه‌های ناوبری این کشتی‌ها، تضمین سازگاری کامل آنها با این مقررات باشد (ibid). همچنین لازم است این قوانین با افزایش استفاده عملی از کشتی‌های بدون سرنشین در محیط های واقعی دریایی، هرچه بیشتر مورد ارزیابی و بررسی قرار داده شوند تا اطمینان حاصل گردد که این مقررات همچنان پاسخگوی الزامات ایمنی و واقعیت‌های عملی نسل جدید سامانه‌های دریانوردی هستند.

[۱] MASS UK

[۲] Helsinki, Finland

۵- تبعیت کشتی‌های بدون سرنشین از مقررات بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا

به طور کلی، چنانچه هرگونه عدم انطباق با دستور العمل های بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا، منجر به وقوع تصادم دریایی شود مبنای مسئولیت و درصد قصور طرفین با تعیین میزان سهل انگاری فرمانده یا خدمه کشتی سنجیده می شود. این امر در حالیست که با عنایت به عدم وجود فرمانده و خدمه بر روی کشتی‌های بدون سرنشین کنترل از راه دور (سطح ۳) یا کاملا خودران (سطح ٤)، این سوال مطرح می شود که آیا به طور کلی امکان مطابقت و سازگاری این کشتی ها با مقررات بین‌المللی پشگیری از تصادم در دریا وجود دارد یا خیر؟

مطابق بند الف ماده ۱ این مقررات: "این قوانین بر روی تمام کشتی‌های موجود در دریاهای آزاد و نیز تمام آب هایی که به آبهای آزاد راه دارند و امکان سفر دریایی توسط کشتی‌های دریانوردی در آنها وجود دارد، اعمال می‌شود".

از مفاد این قانون چنین بر می‌آید که همه کشتی‌ها ملزم به پیروی از COLREG ها هستند و سرنشین‌دار بودن یا بدون سرنشین و مستقل بودن تاثیری در این قضیه ندارد.

پرسشی که بعد ازین بحث، به ذهن خطور می‌کند این است که آیا کشتی‌های بدون سرنشین کنترل از راه دور و مستقل، بر اساس تعاریف موجود در اسناد و مقررات بین‌المللی دریانوردی، اساسا واجد وصف "کشتی" به شمار می‌آیند یا خیر؟

در پاسخ به این پرسش نیز باید گفت هرچند تاکنون تعریف واحد، صریح و مصوبی از واژه " کشتی" در اسناد بین‌المللی ارائه نشده است، اما بر مبنای مفاد بند (الف) ماده ۳[۱] "قواعد بین‌المللی جلوگیری از تصادم در دریا (COLREGs) "، که هر وسیله شناور قادر به حرکت و استفاده برای حمل‌ونقل دریایی را بدون اشاره به حضور یا عدم حضور خدمه، مشمول عنوان کشتی دانسته است، می‌توان نتیجه گرفت که کشتی‌های بدون سرنشین، اعم از کنترل‌شونده از راه دور یا کاملاً مستقل، نیز ذیل مفهوم "کشتی" در این قواعد قرار می‌گیرند.

با این وجود یکی از مهمترین ماده های مقررات بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا، ماده ۵ این قانون مربوط به "قوانین دیده‌بانی" می باشد. مطابق این ماده " تمام شناورها ملزم هستند در هر شرایط و در تمام اوقات، از دید و شنود مناسب برخوردار باشند به طوری که از همه تجهیزات باتوجه به مقتضیات و در شرایط مختلف برای دیده‌بانی استفاده کنند تا ارزیابی دقیق و کاملی از وضعیت کلی داخل و اطراف کشتی و پیش‌بینی احتمال خطر برخورد صورت گیرد[۲]." درواقع

---

۱. (a) "The word “vessel” includes every description of water craft, including non-displacement craft, WIG craft and seaplanes, used or capable of being used as a means of transportation on water."

2 "Every vessel shall at all times maintain a proper look-out by sight and hearing as well as by all available means appropriate in the prevailing circumstances and conditions so as to make a full appraisal of the situation and of the risk of collision."

دستورالعمل های موجود در مقررات بین المللی پیشگیری از تصادم در دریا با فرض تسلط کامل ناخدا و خدمه کشتی بر محیط اطراف خود بنا نهاده شده است (Jassal, 2016).

به طور کلی در رابطه با تبعیت کشتی های بدون سرنشین از قوانین مربوط به دیده بانی موجود در ماده ۵ این مقررات دو دیدگاه شکل گرفته است.

دیدگاه نخست آن است که کشتی‌های بدون سرنشین و مستقل، قادر به برآورده کردن الزامات موردنیاز برای اجرای کامل قوانین دیده‌بانی نیستند و در واقع از قوانین دیده‌بانی تبعیت نمی‌کنند؛ بنابراین لازم است دستورالعمل های دیده‌بانی در مقررات بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا، متناسب با اینگونه کشتی ها به روزرسانی و اصلاح شوند (Carey, 2017:15).

لیکن مطابق دیدگاه دوم، احتمال تطبیق کشتی های بدون سرنشین و مستقل با چارچوب مدنظر این قوانین وجود دارد بطوریکه با بهره‌گیری و نصب بروزترین و کاراترین تکنولوژی راداری و تجهیزات و امکانات مجهز به دوربین، شرایط لازم برای دیده‌بانی[1] مدنظر در قانون را فراهم آورند (Johansen et al,2016 :12).

با توجه به آنکه همه دستورالعمل های موجود در مجموعه مقررات بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا به‌جای آنکه انسان را مورد خطاب قرار دهد، به خود کشتی اشاره می‌کند، بنابراین به نظر می رسد دیدگاه دوم نیز قابلیت اجرایی دارد. با این وجود لازم به ذکر است، مطابق هرکدام از این دو دیدگاه، چه تصمیم بر آن باشد که این قوانین، به روز رسانی و اصلاح شوند و چه تصمیم محاکم قضایی بر آن باشد که تفسیر مقررات به نحوی صورت گیرد که پیشرفت‌های نوین تکنولوژیکی را جایگزینی مناسب برای بینایی و شنوایی انسان قلمداد نماید و در نتیجه دیده‌بانی مناسبی از لحاظ دیداری و شنیداری توسط این تجهیزات صورت گیرد (MUNIN, 2020) در هردوی این حالات، منفعت عاید طرفداران امنیت دریایی می گردد چرا که هر دو دیدگاه به نحوی در راستای ایجاد بالاترین سطح امنیت و متضمن ایجاد شرایط پیشگیری از وقوع برخورد در دریا می باشد (Zampella,2019: 170).

۶- تحول مفهومی مسئولیت در کشتی های بدون سرنشین، از مسئولیت مبتنی بر تقصیر تا مسئولیت محض

در نظام مسئولیت مدنی، مسئولیت مبتنی بر تقصیر هنگامی تحقق می‌یابد که شخص، بر اثر انجام عمل یا ترک فعلی که با معیارهای احتیاط و رفتار متعارف مغایرت دارد، موجب ورود زیان گردد (Neethling & Potgieter, 2015)، در چنین نظامی، رفتار فاعل با معیار فرضی "انسان متعارف و محتاط" سنجیده می‌شود و هرگاه این رفتار از آن معیار فاصله گرفته و منجر

[1] انواع فناوری و تجهیزات عبارتند از: رادار، لیدار، سیستم های شناسایی خودکار ، دوربین و تصویرگر حرارتی مادون قرمز، یا سنسورها و سیستم های ردیابی مشابه.

به خسارت شود، عنصر تقصیر محقق و مسئولیت قابل انتساب خواهد بود[1] (Loubser, 2018) در واقع، مبنای این نوع مسئولیت نه صرف وقوع حادثه، بلکه قابلیت سرزنش رفتار و خروج از معیار احتیاط عقلایی است. این منطق در حقوق دریایی نیز انعکاس یافته است؛ به‌گونه‌ای که در حقوق ایران و مطابق الگوی پذیرفته‌شده در کنوانسیون بروکسل ۱۹۱۰، مسئولیت در تصادم بر پایه احراز تقصیر تعیین و خسارات بر حسب سهم تقصیر طرفین تقسیم می‌شود و در صورت عدم امکان تعیین درصد تقصیر، تقسیم مساوی خسارت پیش‌بینی شده است (Asgari & Hosseini, 2014: 24).

با این حال، تحول روابط اقتصادی و سازمانی در قرون اخیر نشان داد که همواره فاعل مستقیم زیان تنها مسئول پاسخ‌گویی نیست. در بسیاری از موارد، قانون به دلیل وابستگی شغلی یا سازمانی، مسئولیت را به فرد دیگری تسری می‌دهد. این وضعیت، همان مسئولیت نیابتی است. نمونه‌ی کلاسیک آن در روابط کار مشاهده می‌شود، جایی که کارفرما در قبال خسارات ناشی از اعمال کارمند در حدود وظایف محوله مسئول شناخته می‌شود، بی‌آنکه خود مرتکب تقصیر شده باشد. در چنین شرایطی مسئولیت کارفرما بر مبنای فعل شخصی یا تقصیر شخصی نیست، بلکه بر مبانی دیگری توجیه می گردد. در حقیقت به جهت آنکه کار فرما از فعل کارگر بهره مند میگردد و بر او کنترل دارد باید خطرات ناشی از فعالیت او را نیز تحمل نماید (Kazemi, 2025: 330). همین ویژگی موجب شده است برخی نویسندگان، مسئولیت نیابتی را حلقه‌ی واسط میان نظام تقصیرمحور و نظام محض بدانند، هرچند از حیث مبنا و قلمرو تفاوت‌هایی دارند.

در حقوق دریایی سنتی نیز این الگو به‌خوبی دیده می‌شود. مسئولیت مالک کشتی در برابر اعمال ناخدا و خدمه، تجلی روشن مسئولیت نیابتی است؛ به این معنا که حتی در غیاب تقصیر مستقیم، مالک در برابر خسارات ناشی از رفتار کارکنان خود پاسخ‌گو شناخته می‌شود (Ringbom, 2020). چنین ساختاری که ریشه در اصول نیابتی دارد، از پایه‌های سنتی مسئولیت در دعاوی تصادم دریایی به شمار می‌رود و در نظام‌های حقوقی مختلف، از جمله انگلستان و ایالات متحده، پذیرفته شده است (Tetley, 2004: 221) .

اما با گسترش فناوری‌های نوین و ورود کشتی‌های بدون سرنشین، مبانی کلاسیک مسئولیت به چالش کشیده شده‌اند. در این مرحله، بحث از مسئولیت محض مطرح می‌شود؛ جایی که قانون یا منطق حقوقی اقتضا می‌کند صرف انجام فعالیتی ذاتاً پرریسک برای انتساب مسئولیت کافی باشد، حتی اگر فاعل تمامی موازین احتیاط را رعایت کرده باشد. این الگو در واقع

[1] اسناد بین‌المللی و قوانین متأثر از آن تعریف صریحی از مفهوم تقصیر ارائه نکرده‌اند. به تعبیر برخی حقوقدانان، هنگامی که تعداد قابل توجهی از دولت‌ها طی یک معاهده مهم بین‌المللی ـ با هدف حل چالش‌های عملی در حوزه تصادم ـ اصل مسئولیت مبتنی بر تقصیر را می‌پذیرند اما تعریف آن را بیان نمی‌کنند، می‌توان به‌طور منطقی چنین نتیجه گرفت که مفهوم تقصیر نزد آنان واجد معنایی مشترک و مفروض است و نگران بحث های نظری غیر مؤثر در این زمینه نیستند (Sadeghi Neshat,1991: 36).

واکنشی است به پیچیدگی‌های فنی و خطرات پیش‌بینی‌ناپذیر ناشی از فناوری‌های نو، و از همین رو در ادبیات جدید حقوقی به‌عنوان سازوکاری مؤثرتر برای تعیین مسئولیت ناشی از نقص‌های فنی تلقی می‌شود (Neethling & Potgieter, ibid).

در تبیین مبنای مسئولیت محض، دو نظریه‌ی اصلی مورد توجه است:

- نظریه‌ی بهره‌مندی از منافع اقتصادی: هرکس از فعالیتی منتفع می‌شود، باید تبعات زیان‌بار آن را نیز، حتی در صورت عدم تقصیر، تحمل کند.
- نظریه‌ی افزایش ریسک: چنانچه فعالیت شخص احتمال بروز خسارت را به‌صورت معناداری افزایش دهد، همین افزایش خطر، حتی در فرض رعایت کامل استانداردهای ایمنی، برای تحقق مسئولیت کفایت می‌کند(ibid) .

این دو نظریه در فضای دریانوردی بدون سرنشین، به‌ویژه در کشتی‌های کاملا خودران مصداقی عینی یافته‌اند. مالک کشتی که از منافع اقتصادی سرمایه‌گذاری در فناوری‌های خودران بهره‌مند می‌شود، در عین حال با افزایش ریسک‌های فنی و تصمیم‌گیری الگوریتمی مواجه است. (Banset et al. 2023; Wendehorst et al., 2022).

بنابرین در چنین شریطی، پرسش بنیادین این است که آیا نظام کنونی مبتنی بر تقصیر توان پاسخ‌گویی به پیچیدگی‌های فناوری‌های خودران را دارد یا زمان آن فرا رسیده است که دامنه‌ی مسئولیت محض به‌تدریج جایگزین نظام مبتنی بر تقصیر گردد؟ این پرسش در قلب مباحث حقوقی مرتبط با آینده‌ی مسئولیت در عصر دریانوردی بدون سرنشین قرار دارد و پاسخ به آن، مسیر آینده‌ی قانون‌گذاری، بیمه و تخصیص ریسک در صنعت دریایی را تعیین خواهد کرد.

بر این اساس، در ادامه، پژوهش به بررسی نظام‌مند و تحلیلی مسئولیت مدنی ناشی از تصادم در دو گروه از کشتی های بدون سرنشین، یعنی کشتی‌های کنترل از راه دور و کشتی‌های کاملاً خودران، می‌پردازد. در این بخش، تلاش خواهد شد تا با اتکا به اصول سنتی مسئولیت مدنی ناشی از تصادم و تحلیل اقتضائات فنی و الگوریتمی این دو نوع کشتی بدون سرنشین، حدود و مبانی مسئولیت اشخاص ذی‌نقش در هر یک از آن‌ها تبیین شود.

۷- مسئولیت ناشی از تصادم در کشتی‌های بدون سرنشین

تعیین مسئولیت در ارتباط با تصادم کشتی‌های بدون سرنشین همچنان از دشوارترین مسائل حقوقی در حوزه دریایی به شمار می‌آید. دلیل این امر آن است که از مرحله طراحی و برنامه‌ریزی تا بهره‌برداری عملیاتی، مجموعه‌ای از اشخاص و تصمیم‌ها در شکل‌گیری عملکرد کشتی نقش دارند و همین درهم‌تنیدگی، انتساب یک رفتار زیان‌بار نظیر تصادم به فاعلی مشخص را دچار پیچیدگی می‌کند.

Accepted - Awaiting Publication | Draft Version Unedited

به عبارت دیگر برخلاف تصادمات دریایی در کشتی های سنتی، که فرمانده و مالک کشتی معمولاً مسئول جبران خسارات ناشی از برخورد کشتی ها شناخته می شدند. با ورود کشتی‌های بدون سرنشین به صنعت دریانوردی، چارچوب‌های حقوقی موجود با چالش‌های جدیدی مواجه شده و دامنه مسئولیت به بازیگران دیگر گسترش پیدا کرده است. این بازیگران بسته به میزان خودمختاری کشتی های بدون سرنشین، شامل اپراتورهای کنترل از راه دور، ناظران مستقر در ساحل، طراحان مسیرهای دریایی، سازندگان کشتی و قطعات، سازندگان هوش مصنوعی و توسعه‌دهندگان نرم‌افزارهای ناوبری و کنترلی هستند که هر یک می‌توانند در وقوع یک حادثه دریایی نقش داشته باشند.

بدین منظور در این بخش از مقاله به بررسی اصول تعیین مسئولیت در تصادمات کشتی‌های بدون سرنشین کنترل از راه دور (سطح سوم) و کشتی های بدون سرنشین کاملا خودکار (سطح چهارم) پرداخته و به این پرسش پاسخ می دهیم که آیا مقررات فعلی دریایی و چارچوب‌های حقوقی موجود، قابلیت اعمال بر این کشتی‌ها را دارند یا اصلاح و تکمیل قوانین موجود، پیش‌شرط پذیرش این فناوری در صنعت دریانوردی خواهد بود. همچنین، امکان تدوین سازوکارهای حقوقی جدید برای مواجهه با این چالش‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. شایان ذکر است که یافته‌های این مطالعه در حال حاضر جنبه فرضی و پیشنهادی دارند، چراکه هنوز پیامدهای حقوقی عملیاتی‌شدن کشتی‌های بدون سرنشین کنترل از راه دور و کاملا مستقل در نظام حقوقی دریایی به‌طور دقیق مشخص نشده است.

۷- اصول تعیین مسئولیت در تصادمات کشتی‌های بدون سرنشین کنترل از راه دور[1] (سطح سوم)

۷-۱- مسئولیت اپراتور کنترل از راه دور[2] در کشتی های کنترل از راه دور

کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور، کشتی هایی هستند که فاقد خدمه‌ی حاضر بر عرشه‌اند و هدایت آن‌ها از طریق سامانه‌های ارتباطی پیشرفته[3] توسط فردی در خشکی انجام می‌شود. اپراتور از راه دور با استفاده از داده‌های زنده‌ی سنسورها، تصاویر و اطلاعات ناوبری، بر مسیر و عملکرد کشتی نظارت دارد و در شرایط اضطراری، تصمیمات عملیاتی لازم را اتخاذ می‌کند.

در نظام مسئولیت مدنی، این نوع کشتی‌ها از حیث مبنای مسئولیت، در زمره‌ی کشتی‌های دارای فرمانده انسانی قرار می‌گیرند، زیرا تصمیم‌گیری انسانی در فرایند هدایت هنوز نقش محوری دارد. تفاوت صرفاً در محل اعمال اختیار است؛ به جای

[1] Remote-Controlled MASS (Level 3)
[2] Remote Control Operator (RCO)
[3] Advanced Communication Systems

حضور فیزیکی در کشتی، فرمانده در مرکز کنترل ساحلی مستقر است. از این‌رو، اصول سنتی مسئولیت مبتنی بر تقصیر[۱] همچنان در خصوص این دسته از کشتی‌ها قابل اعمال است.

درواقع استناد به مسئولیت محض[۲] درباره‌ی کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور در این مرحله موجه نیست؛ زیرا شخص هدایت‌کننده‌ی کشتی قابل شناسایی است و اعمال او قابلیت ارزیابی بر اساس معیار رفتار متعارف[۳] را دارد. در نتیجه، از منظر حقوقی، اپراتور از راه دور در حکم "فرمانده‌ی کشتی" تلقی می‌شود و مسئولیت مستقیم حوادثی که در اثر خطا، غفلت یا تصمیم نادرست وی در هدایت کشتی رخ دهد، بر عهده‌ی او خواهد بود.

در دکترین حقوقی اما دیدگاهی مخالف نیز وجود دارد که بر تمایز جایگاه فرمانده و اپراتور تأکید دارد. استدلال این دیدگاه آن است که اپراتور، به دلیل فقدان حضور فیزیکی، نمی‌تواند تمامی وظایف فرمانده در معنای مقرراتی آن را نظیر سازماندهی خدمه، مدیریت وضعیت اضطراری، نظارت بر محموله و تضمین ایمنی فیزیکی عرشه انجام دهد. با این حال، این دیدگاه از حیث کارکردی محل تردید است. دامنه‌ی اختیارات اپراتور کنترل از راه دور، شامل نظارت مستمر بر ناوبری، ارزیابی خطرات دریایی، تصمیم‌گیری در شرایط بحرانی و تضمین انطباق با مقررات ایمنی می‌شود و از این حیث با وظایف فرمانده سنتی هم‌پوشانی دارد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که اگرچه اپراتور از نظر شکلی، فرمانده در معنای مندرج در مقررات بین‌المللی مانند کنوانسیون بین‌المللی ایمنی جان اشخاص در دریا[۴] و کنوانسیون استانداردهای آموزش، گواهینامه و نگهبانی[۵] محسوب نمی‌شود، اما از منظر آثار حقوقی و مسئولیت مدنی، در جایگاهی معادل با او قرار دارد (Ringbom,2019: 152) . در واقع، تفاوت در شیوه‌ی اعمال اختیار، ماهیت مسئولیت را تغییر نمی‌دهد. اپراتور به‌واسطه‌ی ایفای نقش تصمیم‌گیری و کنترل ایمنی، همان تکالیفی را بر عهده دارد که در حقوق دریایی کلاسیک بر دوش فرمانده گذاشته شده است.

با این وجود برخی پژوهش‌ها بر ضرورت ایجاد رژیم خاصی از مسئولیت حرفه‌ای برای اپراتورهای دریایی از راه دور تأکید کرده‌اند، مشابه نظام مسئولیت اپراتور کنترل زمینی در هوانوردی[۶] که در مقررات "ایمنی هوانوردی اتحادیه اروپا (2023)[۷] " مطرح شده است. این دیدگاه درصدد است تا خلأ مفهومی میان "فرمانده‌ی فیزیکی" و " اپراتور کنترل‌کننده از راه دور" را از طریق تعیین صلاحیت حرفه‌ای، استاندارد رفتار و نظام بیمه‌ی تخصصی پر کند (Gürses, 2023: 5) در نتیجه، در حوزه‌ی کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور، مبنای مسئولیت اپراتور همچنان "تقصیر" است، اما این تقصیر در بستر فناورانه و

---

[۱] Fault-Based Liability

[۲] Strict Liability

[۳] Standard of Reasonable Conduct

[۴] SOLAS

[۵] STCW

[۶] Ground Remote Pilot Liability

[۷] EASA

تصمیم‌گیری الکترونیکی بازتعریف می‌شود[1]. به عبارت دیگر نقش وی در تحلیل حقوقی باید نه بر پایه‌ی حضور فیزیکی، بلکه بر اساس "میزان کنترل مؤثر[2]" بر کشتی ارزیابی گردد.

۷-۲- مسئولیت مالک کشتی کنترل از راه دور

در نظام حقوقی کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور، جایگاه مالک همچنان محور اصلی مسئولیت است. هرچند هدایت عملیاتی کشتی به اپراتور سپرده شده است، اما مالک شخصی است که کشتی را تجهیز، نگهداری و بهره‌برداری می‌کند و از فعالیت آن نفع مستقیم اقتصادی می‌برد. بنابراین، مسئولیت او در قبال زیان‌های ناشی از تصادم از دو جهت عمده قابل تحلیل است:

۷-۲-۱- مسئولیت مبتنی بر تقصیر[3]

چنانچه مالک در تجهیز یا نگهداری کشتی، یا در انتخاب و نظارت بر اپراتور مرتکب قصور شود، مسئولیت مستقیم وی تحقق می‌یابد. برای مثال، اگر مالک در تأمین سامانه‌های ارتباطی ایمن کوتاهی کند، در صورت وقوع حادثه، به دلیل "تقصیر در اداره و تجهیز کشتی[4]" مسئول شناخته خواهد شد. این نوع تقصیر، در حقوق دریایی سنتی نیز شناخته شده و در پرتو فناوری‌های نوین، تنها شکل آن تغییر کرده است، نه ماهیت آن. مطابق با گزارش سازمان بین‌المللی دریانوردی در خصوص بررسی دامنه مقررات مرتبط با کشتی‌های بدون سرنشین[5] وظیفه‌ی مالک در تضمین ایمنی سامانه‌های ارتباطی، تأیید صلاحیت اپراتورها و پایش مستمر کارایی نرم‌افزارهای کنترل، از الزامات قابل واگذاری اما غیرقابل سلب مسئولیت محسوب می‌شود. در نتیجه، قصور در هر یک از این موارد می‌تواند مبنای مسئولیت مستقیم مالک قرار گیرد.

۷-۲-۲- مسئولیت نیابتی[6]

حتی در فرض فقدان تقصیر مستقیم، مالک ممکن است بر پایه‌ی نظریه‌ی مسئولیت نیابتی مسئول شناخته شود. در این تحلیل، وجود رابطه‌ی استخدامی یا نمایندگی میان مالک و اپراتور از راه دور، موجب می‌شود که رفتار خطاآمیز اپراتور به مالک منتسب گردد. در واقع، اپراتور در چارچوب اختیاراتی که از سوی مالک به او واگذار شده، نماینده‌ی اجرایی[7] وی

---

[1] Technologically-Mediated Fault
[2] Effective Control
[3] Fault-Based Liability
[4] Fault in Ship Management and Maintenance
[5] IMO, 2021, MASS Regulatory Scoping Exercise, LEG 108/INF.3
[6] Vicarious Liability
[7] Operational Representative

تلقی می‌شود. از این‌رو، هرگونه خطا، بی‌احتیاطی یا قصور اپراتور در هدایت کشتی، می‌تواند موجب تحقق مسئولیت مدنی مالک گردد(Tetley, ibid: 75).

البته باید توجه داشت که در نظام‌های حقوقی مختلف، ماهیت رابطه‌ی مالک و اپراتور می‌تواند متفاوت باشد؛ در برخی نظام‌ها استخدامی[۱] و در برخی دیگر پیمانکاری مستقل [۲] تلقی می‌شود. با این حال، معیار اصلی در تشخیص مسئولیت نیابتی، میزان "کنترل مؤثر" مالک بر نحوه انجام وظایف اپراتور است و در صورتی که اپراتور به‌عنوان پیمانکار مستقل فعالیت کند اما مالک همچنان کنترل عملیاتی مؤثر بر هدایت کشتی داشته باشد، مسئولیت نیابتی می‌تواند برقرار بماند (Mejia, 2023:543).

در نتیجه، حذف حضور فیزیکی خدمه در عرشه، به معنای زوال مسئولیت مالک نیست، بلکه تنها شیوه‌ی اعمال آن دگرگون شده است. مادامی که تصمیم‌گیری انسانی در زنجیره‌ی کنترل باقی است، مسئولیت مالک و اپراتور در چارچوب نظام‌های مبتنی بر تقصیر و نیابت قابل تحلیل است. بنابراین، گذار از خدمه‌ی فیزیکی به کنترل فناورانه، صرفاً تبدیلی در شیوه‌ی اعمال اختیار است، نه در ماهیت مبنای مسئولیت.

در نهایت، باید افزود که در ساختار حقوقی نوظهور مربوط به کشتی‌های کنترل از راه دور، مسئولیت صرفاً بین مالک و اپراتور محدود نمی‌شود و در مواردی که نقص سامانه هوشمند، خطای الگوریتمی، خرابی حسگرها یا ضعف طراحی نرم‌افزار منشأ حادثه باشد، بحث مسئولیت سازنده سخت‌افزار، توسعه‌دهنده نرم‌افزار یا ارائه‌دهنده خدمات داده و ارتباطات نیز مطرح شده و می‌تواند در کنار مسئولیت مالک و اپراتور به‌صورت مشترک یا زنجیره‌ای اعمال شود بر همین اساس، در ادامه به یکی از مهم‌ترین این حلقه‌ها، یعنی مسئولیت توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی در کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور خواهیم پرداخت.

۷-۳- مسئولیت توسعه‌دهنده و سازنده سامانه‌های هوش مصنوعی در کشتی‌های کنترل از راه دور

در یک تعریف کلی، "هوش مصنوعی" به هر سامانه نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری اطلاق می‌شود که قادر است رفتاری از خود بروز دهد که از منظر ناظر انسانی، واجد جلوه‌ای از هوشمندی یا تصمیم‌سازی پیچیده باشد. سامانه‌های هوش مصنوعی ممکن است صرفاً نرم‌افزاری، یا مبتنی بر سخت‌افزارهای خاص باشند، اما در هر صورت، وجود بستر سخت‌افزاری شرط تحقق و کارکرد عملی هر نوع هوش مصنوعی است و این فناوری همواره در چارچوب یک "سامانه فناوری اطلاعات"

[۱] Employment Relationship

[۲] Independent Contractual Relationship

تعریف می‌شود. در تعریف دیگری که در اسناد تقنینی اتحادیه اروپا ارائه گردیده، هوش مصنوعی به عنوان مجموعه‌ای از سامانه‌هایی معرفی شده است که با تحلیل محیط، پردازش داده‌های متعدد و اتخاذ اقدامات یا پاسخ‌های مناسب و با حفظ درجه‌ای از استقلال در تصمیم‌سازی، رفتاری هوشمندانه از خود بروز می‌دهند (Tabatabaei & Amini, 2025:186). در کشتی‌های کنترل از راه دور، سامانه‌های هوش مصنوعی بخش مهمی از فرآیند ناوبری، تشخیص خطر و تصمیم‌گیری عملیاتی را بر عهده دارند و به همین دلیل توسعه‌دهنده نرم‌افزار و سازنده سیستم‌های هوشمند، به‌ویژه در حوزه اجتناب از برخورد، مدیریت ترافیک و تحلیل داده‌های حسگر، در جایگاهی قرار می‌گیرند که دیگر نمی‌توان آن‌ها را صرفاً ارائه‌دهندگان یک فناوری جانبی دانست. اسناد تحلیلی منتشرشده از سوی اداره دریانوردی دانمارک[۱] و گزارش‌های پژوهشی کمیته بین‌المللی دریایی[۲] و مؤسسه رده‌بندی لیودز رجیستر[۳] (دفتر ثبت و ارزیابی فنی کشتی‌ها) نشان می‌دهد که در کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور، نقش این دو بازیگر به عنوان یکی از منبع اصلی ریسک فناوری در نظام مسئولیت مدنی مورد توجه قرار گرفته و به‌تدریج در کنار مالک و اپراتور کشتی، وارد زنجیره مسئولیت حقوقی می‌شوند (CMI, 2018; Lloyd's ,2024) بر مبنای تحلیل‌های جدید، نخستین سطح مسئولیت توسعه‌دهنده و سازنده، مسئولیت مبتنی بر تقصیر است. اگر الگوریتم سامانه اجتناب از برخورد براساس تفسیر ناقص از مقررات بین‌المللی جلوگیری از تصادم در دریا[۴] طراحی شده باشد، یا داده‌های آموزشی سامانه کافی نبوده و موجب رفتار غیرقابل پیش‌بینی در شرایط ترافیک دریایی شود، یا ضعف در امنیت سایبری، در طراحی، مستندسازی یا هشداردهی مشاهده شود، مسئولیت مدنی آن‌ها قابل تصور است. ادبیات پژوهشی حوزه کشتی‌های خودران سطح دریا[۵] در سال‌های اخیر این موارد را از مصادیق تقصیر دانسته است و پژوهشگران دریایی[۶] تأکید دارند که حتی اگر اپراتور نیز در صحنه حادثه حضور داشته باشد، نقص بنیادین در طراحی سامانه، قابلیت انتساب مستقیم به توسعه‌دهنده و سازنده را دارد.

با این حال، تحولات حقوقی اخیر نشان می‌دهد که مسئولیت تولیدکنندگان فناوری هوش مصنوعی فقط به الگوی سنتی تقصیر محدود نمی‌شود. اتحادیه اروپا با تصویب دستورالعمل جدید در خصوص مسئولیت تولیدکننده نسبت به محصولات معیوب[۷]، الگوریتم‌های خودیادگیر و سامانه‌های هوش مصنوعی مورد استفاده در ابزارهای ایمنی را صراحتاً "محصول" تلقی کرده و سازندگان را در صورت معیوب بودن سامانه، بدون نیاز به اثبات تقصیر، مسئول می‌داند.

---

۱ Danish Maritime Authority (2017)

۲ CMI

۳ Lloyd's Register

٤ COLREGs

٥ MASS

6 Kim (2022)& Chen (2023)

۷ Directive (EU) 2024/2853

ماده ٤ دستورالعمل مسئولیت محصولات معیوب اتحادیه اروپا بیان میدارد: " "محصول" به هر مال منقول اطلاق می‌شود، حتی اگر در مال منقول یا غیرمنقول دیگری ادغام شده یا به آن متصل شده باشد. این تعریف شامل برق، فایل‌های تولید دیجیتال و نرم‌افزار بوده و همچنین محصولاتی را در بر می‌گیرد که در ارائه یک خدمت مورد استفاده قرار می‌گیرند[۱]."

این تحول برای حوزه دریایی اهمیت ویژه دارد؛ زیرا سامانه‌های هوشمند نصب‌شده بر کشتی کنترل از راه دور، مانند سیستم تصمیم‌یار ناوبری یا نرم‌افزار اجتناب از برخورد، دقیقاً در دسته محصولاتی قرار می‌گیرند که باید "سطح ایمنی متعارف" را تضمین کنند. اگر سیستم در شرایطی که باید از وقوع تصادم جلوگیری می‌کرد، عملکرد غیرایمن داشته باشد، مالک کشتی که معمولاً در برابر اشخاص ثالث مسئول شناخته می‌شود، می‌تواند علیه توسعه‌دهنده یا سازنده، دعوای رجوع بر مبنای مسئولیت محصول معیوب مطرح کند. در واقع این مسیر رجوع، یکی از ابزارهای اصلی انتقال ریسک از بهره‌بردار به طراح فناوری محسوب می‌شود.

هم‌زمان با این تحول، قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا ۲۰۲٤[۲] نیز جایگاه توسعه‌دهندگان و سازندگان سامانه‌های هوش مصنوعی را دگرگون کرده است. این قانون که نخستین چارچوب جامع و الزام‌آور در سطح جهانی برای تنظیم و نظارت بر توسعه، عرضه و استفاده از سامانه‌های هوش مصنوعی در اتحادیه اروپاست، سامانه‌های مورد استفاده در حمل‌ونقل و ناوبری را جزء "سامانه‌های پرخطر" طبقه‌بندی می‌کند و برای طراحان آن تکالیفی چون تضمین کیفیت داده‌ها، مستندسازی، ایجاد امکان نظارت انسانی مؤثر، ثبت کامل عملکرد سامانه و شفافیت در مورد محدودیت‌های آن مقرر کرده است (Mo et al., 2025; Regulation (EU), 2024) نکته مهم آن است که گرچه این مقررات مستقیماً رژیم مسئولیت مدنی ایجاد نمی‌کنند، اما نقض این تکالیف در رژیم‌های پیشنهادی مسئولیت مدنی هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا، به‌ویژه در پیش نویس "دستورالعمل مسئولیت هوش مصنوعی[۳]"، قرینه‌ای بر تقصیر و حتی در مواردی عاملی برای جابه‌جایی بار اثبات محسوب می‌شود. هرچند این دستورالعمل هنوز به مرحله تصویب نرسیده و بخشی از حقوق لازم‌الاجرای اتحادیه اروپا محسوب نمی‌شود، اما این رویکرد تحلیلی نشان‌دهنده جهت‌گیری تقنینی اتحادیه در راستای محدود کردن استناد توسعه‌دهندگان به پیچیدگی الگوریتمی یا "مسئله جعبه‌سیاه" به‌عنوان ابزار دفع مسئولیت است؛ مسئله‌ای که پیش از این یکی از مهم‌ترین چالش‌های اثبات رابطه سببیت در تصادمات ناشی از سامانه‌های خودکار بود (European Parliament & European Commission, 2024; Kim ,2022:10). در نتیجه، تصویر جدید مسئولیت در کشتی‌های کنترل از راه دور چنین است: مالک و اپراتور همچنان نخستین پاسخ‌گویان در برابر زیان‌دیدگان باقی می‌مانند، اما وزن مسئولیت به‌تدریج به سمت توسعه‌دهنده و سازنده سامانه‌های

[1] For the purposes of this Directive, ‘product’ means any movable, even if incorporated into or interconnected with another movable or an immovable. It includes electricity, digital manufacturing files and software**,** and also includes products that are used in the provision of a service

[۲] Regulation (EU) 2024/1689 (AI Act)

[۳] AI Liability Directive

هوش مصنوعی در حال انتقال است؛ زیرا این دو بازیگر در مرحله طراحی، انتخاب داده‌ها، آزمون و به‌روزرسانی سامانه بیشترین توان کنترل ریسک را دارند و بهره‌مند اصلی از منافع فناوری نیز محسوب می‌شوند در واقع این روند گامی لازم در جهت تعادل میان نوآوری و حمایت از زیان‌دیدگان قلمداد می شود.

۸- اصول تعیین مسئولیت در تصادمات کشتی های بدون سرنشین کاملا خودران[۱] (سطح چهارم)

۸-۱- مسئولیت مالک یا بهره‌بردار عملیاتی کشتی‌های کاملاً خودران

در نظام حقوقی دریایی، حتی در فرض حذف کامل تصمیم‌گیری انسانی در فرایند هدایت کشتی، جایگاه مالک یا بهره‌بردار عملیاتی همچنان به‌عنوان نخستین شخص مسئول در قبال خسارات ناشی از تصادم باقی می‌ماند. این امر، نه به دلیل خطا یا تقصیر شخصی مالک، بلکه بر مبنای دو اصل اساسی در حقوق مسئولیت مدنی قابل توجیه است: نخست، اصل بهره‌مندی از منافع اقتصادی[۲] و دوم، اصل افزایش ریسک ناشی از فعالیت فناورانه[۳].

بر اساس اصل نخست، هر شخصی که از فعالیتی منتفع می‌شود، باید تبعات زیان‌بار آن فعالیت را نیز تحمل کند. بدین معنا که مالک کشتی، با تصمیم به سرمایه‌گذاری در فناوری خودران، کشتی را وارد چرخه‌ی فعالیت اقتصادی و تجاری می‌کند و از منافع حاصل از کاهش هزینه‌های خدمه، افزایش کارایی و بهره‌برداری مستمر از سامانه‌ی هوشمند بهره‌مند می‌شود. در مقابل، از منظر عدالت توزیعی، منصفانه است که همین شخص مسئولیت زیان‌های ناشی از عملکرد آن سامانه را نیز بپذیرد (Basnet, 2023; Calabresi, 1970) از سوی دیگر، مطابق اصل دوم، استفاده از فناوری خودران ذاتاً ریسک جدیدی را به فضای دریانوردی وارد می‌کند؛ زیرا تصمیم‌گیری سامانه‌های هوشمند بر پایه‌ی داده‌های احتمالاتی، پردازش بلادرنگ و مدل‌های یادگیری ماشینی انجام می‌شود که خطاهای غیرقابل‌پیش‌بینی در آن‌ها اجتناب‌ناپذیر است. به همین دلیل، به‌محض آنکه مالک تصمیم می‌گیرد از این فناوری برای مقاصد تجاری استفاده کند، به‌طور ضمنی خطرات خاص این نوع فعالیت را نیز پذیرفته است (Zampella, 2019).

در نتیجه، در ادبیات تحلیلی جدید مسئولیت مالک در کشتی‌های کاملاً خودران ماهیتاً از نوع مسئولیت محض[۴] است، نه مسئولیت مبتنی بر تقصیر؛ زیرا عنصر تقصیر انسانی عملاً از زنجیره‌ی تصمیم‌گیری حذف شده و مبنای انتساب مسئولیت

[1] Fully Autonomous Maritime Autonomous Surface Ship (Level 4 MASS)

[۲] Economic Benefit Principle

[۳] Increased Risk Principle

[۴] Strict Liability

صرفاً بهره‌برداری از فعالیتی پرریسک است. به عبارت دیگر وقتی فعالیتی از سوی یک بنگاه اقتصادی انجام می‌شود که خطرات آن به دیگران منتقل می‌شود، عدالت اقتضا دارد هزینه‌های زیان نیز به همان بنگاه بازگردانده شود.

بر همین مبنا، گزارش سازمان بین‌المللی دریانوردی در خصوص بررسی دامنه مقررات مرتبط با کشتی‌های خودران[۱] نیز تصریح می‌کند که در غیاب رژیم حقوقی خاص برای کشتی‌های خودران، مالک یا بهره‌بردار کشتی باید همچنان شخص پاسخگو تلقی شود؛ زیرا وی تصمیم گرفته است کشتی را در محیطی عملیاتی به کار گیرد که خطر آن به‌صورت بالقوه افزایش یافته است.

از نظر ساختار حقوقی، مسئولیت مالک در این حوزه را می‌توان نوعی مسئولیت محض با حق رجوع[۲] دانست؛ بدین معنا که مالک در قبال اشخاص ثالث مسئول است، اما حق دارد پس از جبران خسارت، در صورت اثبات نقص فنی یا طراحی سامانه، به توسعه‌دهنده[۳] رجوع کند. این مدل که در ادبیات اخیر به‌عنوان یکی از رویکردهای پیشنهادی در تنظیم مسئولیت فناوری‌های خودران پیشنهاد شده است، نخستین‌بار سال ۲۰۲۳ در مؤسسه حقوقی اروپا [٤] برای فناوری‌های خودآموز مطرح گردید و سپس به حوزه‌ی کشتی‌های خودران تسری یافت.

در نظام حقوقی ژاپن نیز، پیش‌نویس قانون استفاده از کشتی‌های خودران[٥] همین منطق مسئولیت محض با حق رجوع را پذیرفته است؛ الگویی که در نروژ نیز در قالب لایحه مسئولیت عملیات سامانه های خودران ٢٠٢٤[٦] در حال نهایی‌شدن است.

افزون بر این، مدل مسئولیت محض با حق رجوع تنها ساختار حقوقی‌ای است که از نظر پوشش بیمه‌ای و اجرای حق جانشینی بیمه‌گر در برابر مسئول حادثه[۷] با ساختار بیمه های دریایی P&I Clubs (2024) کاملا سازگار است.

مزیت این الگو در آن است که همزمان دو هدف را محقق می‌کند: از یک سو حمایت فوری و مؤثر از زیان‌دیدگان، بدون نیاز به ورود در دعاوی فنی پیچیده، و از سوی دیگر امکان انتقال نهایی مسئولیت به شخصی که بیشترین قدرت کنترل فنی و پیشگیری از خطر را دارد، یعنی توسعه‌دهنده‌ی سامانه.

---

[۱] IMO, MASS Regulatory Scoping Exercise, LEG 108/INF.3, 2021

[۲] Strict Liability with Right of Recourse

[۳] Developer

[٤] European Law Institute (2023)

[٥] MLIT, 2023

[٦] Autonomous Operations Liability Bill (2024)

[۷] Subrogation

به این ترتیب، در نظام حقوقی پیشنهادی برای کشتی‌های کاملاً خودران، مالک در مرحله‌ی نخست در قبال اشخاص ثالث دارای مسئولیت محض اقتصادی است؛ اما این مسئولیت با حق رجوع به توسعه دهنده تعدیل می‌شود. چنین مدلی، ضمن حفظ عدالت جبرانی برای زیان‌دیده، تعادل میان پیشرفت فناوری و پاسخ‌گویی حقوقی را نیز برقرار می‌سازد.

با این حال، از آنجا که منبع اصلی خطر در کشتی‌های کاملاً خودران در بطن فناوری و الگوریتم‌های تصمیم‌یار نهفته است، تحلیل مسئولیت توسعه‌دهنده و سازنده اهمیت بنیادین می‌یابد.

۸-۲- مسئولیت توسعه‌دهنده[۱] و سازنده سامانه‌های هوش مصنوعی در کشتی‌های کاملاً خودران

در کشتی‌های کاملاً خودران، فرایند هدایت و تصمیم‌گیری به‌طور کامل بر پایه‌ی الگوریتم‌های هوش مصنوعی و سامانه‌های یادگیرنده‌ی ماشین انجام می‌شود. این ویژگی، مبانی سنتی مسئولیت در حقوق دریا را که بر محور تقصیر انسانی[۲] استوار است، با چالش اساسی مواجه می‌سازد. در چنین وضعیتی، عنصر خطای انسانی در تصمیم‌گیری غایب است و منبع احتمالی زیان را باید در طراحی، آموزش یا عملکرد نرم‌افزار جست‌وجو کرد. از این رو، تحلیل مسئولیت توسعه‌دهندگان سامانه‌های خودران، مستلزم بازتعریف مفهوم "تقصیر" در بستر فناورانه و الگوریتمی است.

در ادبیات حقوقی نوین، سه مبنای مستقل برای انتساب مسئولیت به توسعه‌دهندگان سامانه‌های هوش مصنوعی مطرح شده است:

۱. مسئولیت مبتنی بر عیب محصول[۳]
۲. مسئولیت محض فناورانه[۴]
۳. مسئولیت ناشی از نقض تکلیف مراقبت فناورانه[۵]

۸-۲-۱- مسئولیت مبتنی بر عیب محصول

همانظور که پیش از این بیان شد، بر اساس دستورالعمل جدید اتحادیه اروپا موسوم به "دستورالعمل مسئولیت محصولات[۶]"، دامنه‌ی مفهوم "محصول" به‌صراحت شامل نرم‌افزارها و سامانه‌های هوش مصنوعی خودآموز نیز می‌شود. به موجب ماده‌ی

---

۱ Developer
۲ Fault-Based Liability
۳ Product Liability
۴ Technological Strict Liability
۵ Breach of the Technological Duty of Care
۶ Product Liability Directive (EU) 2024/2853

۱۰ این دستورالعمل، هرگاه نقص در طراحی، به‌روزرسانی، امنیت سایبری یا آموزش الگوریتم منجر به ورود خسارت گردد، تولیدکننده یا توسعه‌دهنده بدون نیاز به اثبات تقصیر، و صرفاً به دلیل وجود نقص، مسئول شناخته می‌شود[۱]. این نوع مسئولیت، ماهیت محض دارد و بر اساس "فرض معیوب بودن محصول[۲]"، بار اثبات بر عهده‌ی زیان‌دیده نیست، بلکه تولیدکننده باید نشان دهد که سامانه مطابق با استانداردهای ایمنی متعارف عمل کرده است (Directive (EU) 2024/2853, 2024).

در حوزه‌ی کشتی‌های خودران، این رویکرد به‌ویژه در مواردی که حادثه ناشی از خطای تصمیم‌گیری نرم‌افزار ناوبری یا نقص در پردازش داده‌های سنسوری باشد، کاربرد مستقیم دارد چرا که در سیستم‌های یادگیرنده‌ی خودمختار، زنجیره‌ی علیت میان ورودی داده و خروجی تصمیم ممکن است برای انسان قابل بازسازی نباشد؛ ازاین‌رو پذیرش مسئولیت محض برای توسعه‌دهنده، تنها راه‌حل عملی برای تضمین جبران خسارت زیان‌دیدگان است.

۸-۲-۲- مسئولیت محض فناورانه

دومین مبنا، مسئولیت محض فناورانه است که با منطق "مسئولیت نهادی/سازمانی[۳]" و اصل "تحمل ریسک ناشی از نوآوری[٤]" هم‌راستا است. درواقع هنگامی‌که توسعه‌دهنده با معرفی فناوری خودران به بازار، ریسک تصمیم‌گیری مستقل را به اکوسیستم دریانوردی تزریق می‌کند، باید هزینه‌های اجتماعی و اقتصادی آن را نیز بر عهده گیرد. در این معنا، مسئولیت وی نه به سبب تقصیر یا بی‌احتیاطی، بلکه صرفاً به‌دلیل ایفای نقش فعال در ایجاد خطر فناورانه شکل می‌گیرد.

این تحلیل در حوزه‌ی حقوق دریا نیز قابل انطباق است، زیرا توسعه‌دهنده‌ی سامانه‌های خودران با طراحی معماری نرم‌افزار ناوبری، انتخاب الگوریتم‌های یادگیری و تعیین مرزهای خودمختاری، مستقیماً بر رفتار دریایی کشتی اثر می‌گذارد. ازاین‌رو، تحمیل مسئولیت محض فناورانه بر توسعه‌دهنده، همسو با اصول عدالت جبرانی و پیشگیری از خطر[۵] تلقی می‌شود (Banset et al, ibid).

۸-۲-۳- مسئولیت ناشی از نقض تکلیف مراقبت فناورانه

[1] 10(1): "Where a claimant has demonstrated that the product contributed to the damage … it shall be presumed that the product is defective, unless the economic operator proves otherwise" 10(2) (a): …causation between the defect and the damage shall be presumed if, due to technical or scientific complexity, the claimant faces excessive difficulties in proving the defect or the causal link.

[۲] Presumption of Defectiveness

[۳] این مفهوم بیانگر رویکردی در نظام مسئولیت است که به‌جای تمرکز بر خطا یا رفتار فردی اشخاص دخیل، بار مسئولیت را بر خودِ بنگاه اقتصادی یا مجموعه سازمانی قرار می‌دهد که فعالیت، تولید یا بهره‌برداری از فناوری را هدایت یا از آن منتفع می‌شود. منطق این رویکرد بر دو پایه استوار است: نخست، توان مالی و ساختاری بنگاه برای جبران خسارت و دوم، توانایی آن در مدیریت ریسک، استانداردسازی، کنترل فرآیندها و پیشگیری از حوادث.(Enterprise Liability)

[٤] Risk Bearing by Innovators

[۵] Preventive Justice

سومین مبنا، مفهوم نسبتاً جدیدی است که از حقوق فناوری اطلاعات وارد حقوق دریایی شده است؛ یعنی تکلیف مراقبت فناورانه[۱]. این تکلیف به توسعه‌دهنده و سازنده الزام می‌کند که سامانه‌های هوش مصنوعی را مطابق با معیارهای ایمنی، شفافیت و قابلیت ردیابی[۲] طراحی و نگهداری کنند. در صورتی‌که توسعه‌دهنده در تضمین این معیارها قصور کند (به عنوان مثال از ثبت لاگ‌های تصمیم‌گیری غفلت ورزد یا الگوریتم را بدون ارزیابی خطر به‌روزرسانی کند) مسئولیت وی از نوع تقصیر فنی[۳] خواهد بود.

این نوع مسئولیت در سازمان بین‌المللی دریانوردی، سند مرتبط با چارچوب حقوقی مرتبط با کشتی‌های خودران[٤] نیز مورد اشاره قرار گرفته است، این سند که یکی از منابع کلیدی مرحله گذار در تدوین چارچوب حقوقی بین‌المللی MASS محسوب می‌شود، بیان می‌دارد توسعه‌دهندگان باید "قابلیت ممیزی قضایی[٥]" و "قابلیت توضیح تصمیمات[٦]" را در سامانه‌های خودران تضمین کنند تا امکان انتساب قانونی تصمیمات فراهم گردد. نقض این تکلیف، معادل قصور حرفه‌ای محسوب شده و می‌تواند به مسئولیت مدنی منجر شود. با این وجود این سند همچنان به عنوان مقرره الزام‌آور وارد نظام کنوانسیونی SOLAS یا COLREGs نشده است.

۸-۳- چالش‌های اثبات مسئولیت توسعه‌دهنده هوش مصنوعی و راهکارهای پیشنهادی

با وجود این مبانی، اثبات مسئولیت توسعه‌دهنده در عمل دشوار است، زیرا فرآیند تصمیم‌گیری در سامانه‌های یادگیرنده اغلب در لایه‌های متعدد و غیرقابل‌مشاهده انجام می‌شود؛ پدیده‌ای که در ادبیات حقوقی به عنوان "مشکل جعبه سیاه[۷]" شناخته می‌شود (Wachter et al., 2021). به همین دلیل، اتحادیه اروپا در قانون هوش مصنوعی[۸]، توسعه‌دهندگان سامانه‌های پرخطر از جمله سامانه‌های دریایی خودران را موظف کرده است تا داده‌های آموزشی، پارامترهای الگوریتمی و مسیر تصمیم‌گیری را در قالب گزارش‌های ممیزی قابل بازیابی ثبت کنند.

---

۱ Technological Duty of Care

۲ Transparency and Traceability Standards

۳ Technical Negligence

٤ IMO LEG 109/WP.5 (2023, MASS Legal Framework)

٥ Judicial Auditability

٦ Explainability

۷ Black Box Problem

۸ Artificial Intelligence Act (EU) 2024/1687

پذیرفته‌شده در انتظار انتشار | نسخه ویراستاری‌نشده
Accepted | Awaiting Publication | Draft Version | Unedited

در این ساختار، مسئولیت توسعه‌دهنده ممکن است ترکیبی از مسئولیت محض و مبتنی بر تقصیر حرفه‌ای باشد؛ به این معنا که در صورت بروز نقص ساختاری یا طراحی، مسئولیت محض اعمال می‌شود، اما در صورت قصور در به‌روزرسانی یا پایش ایمنی سامانه، مبنای مسئولیت، نقض تکلیف مراقبت فناورانه خواهد بود.

از نظر سازوکار جبران خسارت، مدل پیشنهادی مؤسسه حقوقی اروپا[۱] مبتنی بر الگوی "دو سطحی مسئولیت" است:

۱. در مرحله‌ی نخست، مالک یا بهره‌بردار کشتی مسئول جبران فوری خسارت است[۲].

۲. در مرحله‌ی دوم، وی می‌تواند به مسئول اصلی[۳] یعنی توسعه‌دهنده یا سازنده سامانه رجوع کند.

این سازوکار، ضمن حفظ توازن میان حمایت از زیان‌دیدگان و تشویق نوآوری، امکان بیمه‌پذیری ریسک‌های فناورانه را نیز فراهم می‌سازد. به عبارتی فناوری شکل خطا را تغییر می‌دهد، اما ضرورت پاسخ‌گویی را از میان نمی‌برد (Ringbom, 2020).

از منظر حقوق بین‌الملل نیز، اصلاحات آتی در کنوانسیون‌های سولاس و کنوانسیون بین‌المللی پیشگیری از تصادم در دریا[٤] باید به گونه‌ای انجام شود که تعریف "فرمانده" و "شخص مسئول" شامل توسعه‌دهندگان یا کنترل‌کنندگان سامانه‌های خودران گردد. بنابراین، مسئولیت مالک و توسعه‌دهنده در کشتی‌های خودران در تضاد نیستند، بلکه مکمل یکدیگرند؛ اولی در قلمرو جبران فوری و دومی در قلمرو پیشگیری فناورانه و مسئولیت نهایی در صورت نقص طراحی.

۹- ضرورت تحول الگوی مسئولیت در کشتی‌های بدون سرنشین

تحول تدریجی خودمختاری در دریانوردی، از کنترل انسانی تا هدایت تمام‌خودکار، نه‌فقط یک گذار فناورانه بلکه دگرگونی در ساختار مفهومی مسئولیت مدنی است. چنان‌که پیش از این بیان شد، نظام سنتی مسئولیت در حقوق دریا عمدتاً بر مبنای تقصیر انسانی و رابطه‌ی تبعیت میان مالک، فرمانده و خدمه استوار بوده است؛ به‌گونه‌ای که با تحقق خطای عملیاتی، مسئولیت از طریق نهادهای نمایندگی[۵] به مالک منتقل می‌شد. در این ساختار، معیار احتیاط متعارف و رفتار انسانی قابل‌پیش‌بینی، شالوده‌ی تعیین تقصیر بود اما با ورود سامانه‌های هوش مصنوعی و الگوریتم‌های تصمیم‌یار به بدنه‌ی کشتی، و با گذار از سامانه‌های کمک ناوبری به سامانه‌های کنترل از راه دور و در نهایت خودران، مرکز تصمیم‌گیری از انسان به فناوری منتقل شده است. این انتقال،

[۱] European Law Institute (2023)

[۲] Transitional Strict Liability

[۳] Recourse Action

[٤] COLREGs

[۵] Vicarious Liability

موجب شد که مبانی پیشین – که بر وجود اراده، قصد و امکان پیش‌بینی رفتاری انسانی استوار بود – دیگر قادر به پاسخ‌گویی به واقعیت تصمیمات خودکار نباشد (Rosas & Ringbom, 2023).

بنابراین از این نقطه به بعد، نظریه‌ی مسئولیت مبتنی بر تقصیر دیگر نه کفایت نظری دارد و نه ضمانت عملی، چراکه پیش‌فرض آن ـ یعنی امکان احراز اراده و رفتار انسانی ـ در سامانه‌های کشتی های بدون سرنشین فرو می‌ریزد. در نتیجه، حقوق دریایی در برابر ضرورت بازآفرینی نظام مسئولیت قرار گرفته است؛ نظامی که بتواند میان دو واقعیت متفاوت یعنی یکی، کشتی‌هایی که هنوز تحت نظارت و کنترل انسان عمل می‌کنند و تصمیم‌گیری میان اپراتور و سامانه تقسیم شده است (سطح سوم)، و دیگری، کشتی‌هایی که به‌طور کامل بر مبنای پردازش خودکار داده‌ها و بدون مداخله‌ی انسانی هدایت می‌شوند (سطح چهارم) تمایز قائل شود.

بدین منظور در ادامه، نظام مسئولیت مناسب هر یک از این دو سطح از کشتی های بدون سرنشین به‌تفکیک تحلیل می‌شوند تا نشان داده شود چگونه نظام نوین مسئولیت دریایی، در پرتو درجات مختلف خودمختاری، از ساختاری ایستا و شخص‌محور به ساختاری تطبیقی و مرحله محور دگرگون می‌شود.

۱۰- گذار از مسئولیت مبتنی بر تقصیر به نظام مسئولیت پویا[1] در کشتی های کنترل از راه دور (سطح ۳)

در بخش‌های پیشین روشن شد که کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور، از حیث مبنای مسئولیت، هنوز در قلمرو سنتی حقوق دریایی باقی می‌مانند. اپراتور انسانی در مرکز کنترل ساحلی، در جایگاه تصمیم‌گیرنده‌ی اصلی، بر ناوبری و ایمنی کشتی نظارت دارد و از این حیث، کارکردی معادل فرمانده‌ی حاضر بر عرشه دارد به همین دلیل، مبنای کلاسیک مسئولیت مبتنی بر تقصیر همچنان بر این سطح از خودمختاری حاکم است، به عبارت دیگر هرگاه اپراتور در ارزیابی داده‌ها، واکنش به خطر یا رعایت استانداردهای ایمنی قصور ورزد، مسئولیت او و در پی آن مسئولیت نیابتی مالک کشتی تحقق می‌یابد (Banset et al., ibid).

با این حال، تحول فناورانه‌ای که در فرایند هدایت و تصمیم‌سازی رخ داده، باعث شده است که مفهوم تقصیر در شکل سنتی خود ناکافی باشد. تصمیم‌گیری در کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور دیگر کاملاً انسانی نیست، بلکه بر مبنای داده‌های تولیدشده و پردازش‌شده توسط سامانه‌های هوش مصنوعی انجام می‌گیرد. اپراتور انسانی در عمل، در برابر محیطی تصمیم

[1] Dynamic Liability Framework

می‌گیرد که بخشی از آن را ماشین می‌سازد. از این‌رو، رفتار متعارف او باید نه صرفاً بر مبنای معیار "دریانورد محتاط"، بلکه بر پایه‌ی معیار جدیدی با عنوان "رفتار فناورانه‌ی متعارف[۱] "سنجیده شود.

در این چارچوب، نظریه‌ی سنتی مسئولیت مبتنی بر تقصیر نیازمند نوسازی ساختاری است. تقصیر دیگر امری شخصی و ایستا نیست، بلکه در بستری داده‌محور و چندبازیگره شکل می‌گیرد. تصمیم‌گیری در این سطح، فرآیندی مرحله‌ای است که میان اپراتور، مالک، و توسعه‌دهنده‌ی سامانه‌ی هوش مصنوعی توزیع شده است. در چنین نظامی، خطا ممکن است در طراحی داده رخ دهد (مسئولیت توسعه‌دهنده)، در انتخاب و آموزش اپراتور (مسئولیت مالک) یا در تفسیر داده‌ها و واکنش به خطر (مسئولیت اپراتور). این پویایی تصمیم، نیازمند الگویی است که بتواند سهم هر بازیگر را در لحظه‌ی وقوع خطا تعیین کند.

در پاسخ به همین نیاز، دکترین جدیدی در ادبیات سیاست‌گذاری و حقوق تطبیقی با الهام از نظریه‌ی "چارچوب تطبیقی پاسخ‌گویی حقوقی ۲۰۲٤ سازمان همکاری و توسعه اقتصادی(OECD) [۲]"و تجربه‌های مشابه اتحادیه‌ی اروپا در سامانه های خودکار، مطرح شده است. این دکترین، که در پژوهش حاضر با عنوان "نظام مسئولیت پویا" تبیین می‌شود، درصدد است تا درون نظام مبتنی بر تقصیر، سازوکاری برای توزیع مرحله‌ای و موقعیتی مسئولیت ایجاد کند.

در این نظام، مسئولیت نه صرفاً بر شخص، بلکه بر "موقعیت تصمیم" متمرکز می‌شود. به بیان دیگر، هر فاعل در زنجیره‌ی تصمیم‌گیری به میزان کنترل مؤثر[۳] و توان پیش‌بینی خطر[٤] خود مسئول شناخته می‌شود. در مرحله‌ی طراحی سامانه، توسعه‌دهنده به سبب تسلط بر منطق الگوریتم و انتخاب داده‌ها پاسخ‌گوست؛ در مرحله‌ی بهره‌برداری، اپراتور به‌عنوان فاعل انسانی مسئول است؛ و در مرحله‌ی نگهداری و پایش، مالک کشتی به‌دلیل وظیفه‌ی مراقبت از سلامت سامانه و تأمین ایمنی ارتباطات دریایی مسئولیت دارد. در نهایت، بیمه‌گر از طریق حق جانشینی[٥] نقش تعادل‌بخش در زنجیره‌ی جبران را ایفا می‌کند.

از منظر تطبیقی، نشانه‌های پذیرش ضمنی چنین نظریه ای در اسناد بین‌المللی و مقررات ملی نیز مشاهده می‌شود به عنوان مثال چارچوب سازمان ملل متحد برای سامانه‌های خودکار[٦](UNECE) نیز بر هم‌ترازی سطح مسئولیت با سطح اتوماسیون

---

[۱] Technologically Reasonable Conduct

[۲] این سند بر بررسی و طراحی چارچوب‌های مسئولیت حقوقی پویا و قابل‌انطباق با فناوری‌های نوظهور ـ از جمله سامانه‌های خودکار، هوش مصنوعی و MASS ـ تمرکز دارد. هدف این چارچوب ایجاد نظامی است که با پیشرفت فناوری، مدل‌های تصمیم‌گیری خودکار و توزیع مسئولیت میان بازیگران متعدد سازگار شود و بتواند میان نوآوری، عدالت جبرانی و پیشگیری از ریسک تعادل برقرار کند.

[۳] Effective Control

[٤] Predictive Capacity

[٥] Subrogation

[٦] UNECE Framework for Automated Systems (2023)

تأکید دارد، و مؤسسه حقوقی اروپا [1]در قالب مدل های پیشنهادی مسئولیت طراحی، بهره‌برداری وجبران را تفکیک کرده است. همچنین، مجموعه مقررات و سیاست‌های تدوین‌شده توسط وزارت حمل‌ونقل ژاپن درباره کشتیرانی خودران[2] نیز در مرحله اجرای آزمایشی، برای نخستین بار نظام مرحله‌ای مسئولیت را در حوزه‌ی کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور وارد قلمرو قانون کرد.

از سوی دیگر، تصویب قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا[3] نیز با الزام توسعه‌دهندگان به ثبت و ذخیره‌سازی زنجیره‌ی تصمیم[4] گامی بنیادین برای تحقق چنین نظامی برداشته است. این سازوکار، امکان شناسایی دقیق فاعل مؤثر در هر لحظه از تصمیم را فراهم می‌آورد و بستر حقوقی لازم برای اجرای " نظام مسئولیت پویا" را مهیا می‌سازد.

در نتیجه، گذار از مسئولیت مبتنی بر تقصیر به "نظام مسئولیت پویا" در کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور، نه گذار از تقصیر به خطر است، بلکه گذار از تقصیر صرفاً انسانی به سازوکار مسئولیت مبتنی بر مشارکت الگوریتمی و انسانی است؛ نظامی که عدالت جبرانی را با واقعیت فنی و توزیع‌شده‌ی تصمیم‌گیری انطباق می‌دهد. در این نظام، مفهوم تقصیر از یک رفتار فردی به یک فرآیند جمعی ارتقا می‌یابد و معیار "رفتار متعارف" جای خود را به "رفتار متعارف فناورانه در زنجیره‌ی تصمیم" می‌دهد. بدین‌سان، "نظام مسئولیت پویا" پلی است میان گذشته‌ی مبتنی بر تقصیر و آینده‌ی فناورانه‌ی دریانوردی؛ نظمی که به جای حذف مسئولیت انسانی، آن را در بستر جدید تصمیم‌سازی دیجیتال بازآفرینی می‌کند.

از منظر فنی، اجرای چنین نظامی مستلزم ایجاد زیرساختی برای ردیابی زنجیره‌ی تصمیم است؛ سازوکاری که به طور ضمنی در مواد ۱۳ الی ۱۵ قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا[5] پیش بینی شده و توسعه‌دهندگان را ملزم می‌کند تا اطلاعات کلیدی درباره عملکرد سامانه، وقایع بحرانی و فرآیند تصمیم‌سازی را ثبت و نگهداری کنند. این ابزار فنی، زیربنای تحقق "نظام مسئولیت پویا" است، زیرا امکان تعیین دقیق محل وقوع خطا و فاعل مؤثر در آن را فراهم می‌سازد.

از نظر حقوقی نیز، تحقق نظام مسئولیت پویای فناورانه در کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور، مستلزم مجموعه‌ای از اصلاحات تدریجی در سطوح داخلی و بین‌المللی است:

[1] European Law Institute Model Framework (2023)

[2] Japan MLIT Act on Autonomous Shipping (2023)

[3] EU Artificial Intelligence Act (2024/1687)

[4] Audit Trail

[5] EU Artificial Intelligence Act (2024/1687, Arts. 13–15

پذیرفته‌شده در انتظار انتشار | نسخه ویرایش‌نشده
Accepted | Awaiting publication | Draft Version | Unedited

۱. تفسیر موسع از مفهوم "فرمانده" و "شخص مسئول" در کنوانسیون‌های سولاس و کنوانسیون بین المللی پیشگیری از تصادمات در دریا، به نحوی که اپراتور از راه دور نیز در این تعریف‌ها بگنجد (International Maritime Organization, 2024).

۲. تدوین دستورالعمل‌های حرفه‌ای برای اپراتورهای دریایی از راه دور، مشابه مقررات اپراتور کنترل از راه دور ایمنی هوانوردی اتحادیه اروپا[۱](2023) که استاندارد صلاحیت، زمان واکنش و حدود رفتار متعارف فناورانه را مشخص کند.

۳. اصلاح مقررات بیمه‌ی دریایی و باشگاه‌هایP&I ، به‌گونه‌ای که پوشش بیمه‌ای خطاهای فناورانه و نقص الگوریتمی را نیز شامل شود (International Group of P&I Clubs, 2024).

٤. ایجاد نهاد مستقل ممیزی الگوریتم‌ها[۲] در سطح ملی یا منطقه‌ای، با صلاحیت ارزیابی انطباق سامانه‌های هوش مصنوعی با الزامات ایمنی دریایی و ثبت تصمیم‌های بحرانی[۳].

۵. هم‌سویی تدریجی با دستورالعمل‌های اتحادیه‌ی اروپا درباره‌ی مسئولیت محصولات هوش مصنوعی[٤] تا توسعه‌دهنده‌ی نرم‌افزار به‌عنوان " فاعل بالقوه‌ی خطر" در زنجیره‌ی مسئولین تصادمات دریایی شناخته شود.

اجرای این اصلاحات، زمینه‌ی گذار تدریجی از نظام مسئولیت سنتی مبتنی بر تقصیر انسانی به نظام مسئولیت پویای فناورانه را فراهم می‌آورد. در این نظام جدید، عدالت جبرانی از تمرکز بر رفتار انسانی به تمرکز بر فرآیند تصمیم‌سازی هوشمند منتقل می‌شود؛ به عبارت دیگر در چنین نظامی، مسئولیت نه حذف می‌شود و نه تقسیم، بلکه در طول زمان و در امتداد زنجیره‌ی تصمیم به تناسب نقش و سطح کنترل مؤثر واقعی هر بازیگر توزیع می‌گردد.

به این ترتیب، کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور نخستین مرحله‌ی تحقق "عدالت فناورانه" در حقوق دریا را رقم می‌زنند، نظامی که در آن مسئولیت، هم‌زمان انسانی و الگوریتمی است؛ متغیر با زمان و قابل سنجش با داده؛ و در عین پویایی، بر پایه‌ی اصول دیرپای انصاف و پاسخ‌گویی مدنی استوار می‌ماند.

---

[۱] EASA Remote Pilot Rules (2023)

[۲] Algorithmic Audit Authority

[۳] وظایف این مرجع می‌تواند شامل بررسی شفافیت الگوریتم، ارزیابی ریسک، کنترل انطباق با مقررات، تضمین تبیین‌پذیری تصمیمات، مدیریت داده‌ها، نظارت بر به‌روزرسانی‌ها و رسیدگی به نقض‌های احتمالی استانداردهای ایمنی باشد. وجود چنین نهادی در نظام‌های حقوقی نوین به‌عنوان تضمینی برای مسئولیت‌پذیری و اعتماد عمومی نسبت به فناوری‌های خودکار تلقی می‌شود و در رسیدگی قضایی و بیمه‌ای مرتبط با حوادث ناشی از تصمیم‌گیری الگوریتمی نقش تعیین‌کننده دارد.

[٤] EU Product Liability Directive, 2024/2853

۱۱- گذار از "مسئولیت مبتنی بر تقصیر" به نظام "مسئولیت محض با حق رجوع[۱]" در کشتی های کاملا خودران (سطح ۴)

تحول از کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور به کشتی‌های کاملاً خودران، نقطه‌ی گسست تاریخی در مبانی مسئولیت مدنی دریایی است. اگر در سطح سوم هنوز می‌توان ردپای تصمیم انسانی را در فرایند هدایت و کنترل بازیافت و بر همان اساس مسئولیت را تحلیل کرد، در سطح چهارم این پیوند تا حد زیادی گسسته می‌شود. کشتی‌های کاملاً خودران بر پایه‌ی الگوریتم‌های یادگیرنده و سامانه‌های خودآموزی عمل می‌کنند که تصمیماتشان نه بر اساس قصد یا خطای انسانی، بلکه بر مبنای پردازش آماری، داده‌های بلادرنگ و مدل‌های احتمالاتی اتخاذ می‌شود. در چنین وضعیتی، دیگر نمی‌توان از "تقصیر" به معنای متعارف آن سخن گفت؛ زیرا نقش انسان در فرایند تصمیم‌گیری عملیاتی به سطح نظارت و مداخله اضطراری کاهش یافته و در شرایط عادی، عنصر انسانی از چرخه‌ی فعال تصمیم حذف شده لذا مسئولیت، از این پس، باید نه بر رفتار فردی بلکه بر ساختار فعالیت مبتنی بر خطر استوار شود.

حقوق مدنی کلاسیک برای چنین وضعیتی مفهومی دیرپا اما زنده در اختیار دارد: "مسئولیت محض". به موجب این نظریه، هرکس از فعالیتی خطرناک بهره‌مند شود، باید نتایج زیان‌بار آن را نیز، بی‌نیاز از اثبات تقصیر، جبران کند. در کشتی‌های خودران، مالک یا بهره‌بردار همان فاعل اقتصادی است که با تصمیم به حذف خدمه، کشتی را وارد چرخه‌ی بهره‌برداری کرده و از منافع ناشی از کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری و استمرار عملیات سود می‌برد. عدالت اقتضا دارد که او هزینه‌ی خطر ناشی از این فناوری را نیز متحمل شود (Calabresi, ibid: 68).

از این منظر، در کشتی‌های کاملاً خودران، مبنای مسئولیت مالک نه تقصیر، بلکه بهره‌مندی از منافع و پذیرش ضمنی خطر فناورانه است. مالک، به محض تصمیم به استفاده از سامانه‌ی خودران، خطر تصمیم‌گیری مستقل ماشین را وارد فضای عمومی دریا می‌کند؛ فضایی که در آن دیگران هیچ کنترلی بر منبع خطر ندارند. از همین رو، عدالت توزیعی اقتضا می‌کند که او نخستین شخص پاسخگو در برابر زیان‌دیدگان باشد. این مسئولیت محض، با اصول پذیرفته‌شده‌ی بین‌المللی نیز سازگار است. گزارش سازمان بین‌المللی دریانوردی در خصوص احصای مقررات مرتبط با کشتی‌های خودران[۲] نشان می دهد که در غیاب رژیم خاص برای کشتی‌های خودران، مالک یا بهره‌بردار عملیاتی باید پاسخگو تلقی شود، زیرا وی تصمیم گرفته است فعالیتی با ریسک فناورانه‌ی افزوده را در محیط دریایی به جریان اندازد.

---

[۱] Strict Liability with Right of Recourse این اصطلاح ریشه در مدل سنتی شناخته‌شده Strict Liability with Subsequent Right of Indemnity دارد، اما در پژوهش حاضر با توجه به گذار از مسئولیت انسانی به مسئولیت ناشی از عملکرد سامانه‌های خودران دریایی، بازتعریف و به زمینه MASS تطبیق داده شده است.

[۲] IMO, LEG 108/INF.3, 2021

اما این مسئولیت، به‌رغم محض بودن، مطلق نیست. در عصر فناوری، منبع خطر دیگر خود مالک نیست، بلکه در لایه‌های عمیق‌تر فنی و الگوریتمی نظیر طراحی داده، ساختار یادگیری، امنیت سایبری و به‌روزرسانی‌های خودکار نهفته است. درواقع مالک، تنها بهره‌بردار اقتصادی این فناوری است، نه خالق آن. بنابراین، نظام مسئولیت باید به گونه‌ای بازآرایی شود که در عین تضمین جبران فوری زیان، امکان انتقال نهایی بار مسئولیت به خالق واقعی خطر فراهم گردد. این همان منطقی است که در نظام‌های حقوقی پیشرفته با عنوان "مسئولیت محض محدود با حق رجوع[۱]" شناخته می‌شود.

در این الگو، مالک کشتی به‌عنوان نخستین نقطه‌ی پاسخ‌گویی در برابر اشخاص ثالث مسئول شناخته می‌شود، اما دامنه‌ی مسئولیت او مطابق با مقررات محدودکننده‌ی بین‌المللی، از جمله کنوانسیون محدودسازی مسئولیت برای دعاوی دریایی و پروتکل اصلاحی ۱۹۹۶[۲]، مقید است. پس از جبران خسارت، مالک می‌تواند در چارچوب دعوای رجوع، علیه توسعه‌دهنده یا سازنده‌ی سامانه‌ی هوش مصنوعی طرح دعوی کند و اثبات نماید که نقص طراحی، عیب نرم‌افزاری یا قصور در تضمین ایمنی سبب حادثه بوده است. این مدل برای نخستین بار در مؤسسه حقوقی اروپا برای مسئولیت هوش مصنوعی(۲۰۲۳)[۳] در سطح نظری صورت‌بندی شد و سپس در پیش‌نویس مقررات ملی ژاپن در خصوص کشتیرانی خودران[۴] و لایحه مربوط به مسئولیت عملیات سامانه های خودران نروژ (۲۰۲۴)[۵] وارد مرحله‌ی اجرایی گردید.

پذیرش چنین نظامی در حقوق دریایی افزون بر مبنای عدالت، از نظر اقتصادی نیز ضرورتی عملی دارد. نخست، از آن‌رو که دعاوی فناورانه ماهیتی فنی و پیچیده دارند و طرح مستقیم آنها توسط زیان‌دیدگان عملاً ممکن نیست؛ دوم، به دلیل آنکه ساختار بیمه‌های دریایی و باشگاه‌های P&I بر پرداخت فوری خسارت و جانشینی بیمه‌گر استوار است. در این چارچوب، مالک یا بیمه‌گر به نمایندگی از او خسارت را جبران می‌کند و سپس از طریق حق جانشینی[۶] علیه توسعه‌دهنده اقامه‌ی دعوی می‌نماید. این شیوه همزمان دو هدف را محقق می‌سازد: حمایت مؤثر و فوری از زیان‌دیده، و انتقال نهایی مسئولیت به مبدع فناوری‌ای که خطر را ایجاد کرده است (International Group of P&I Clubs, ibid).

در پرتو این تحولات، چنانچه پیش از این نیز اشاره شد مقررات جدید اتحادیه‌ی اروپا در حوزه‌ی هوش مصنوعی با محصول دانستن نرم افزارهای خودآموز و الزام توسعه‌دهندگان به ثبت روند تصمیم‌سازی، جایگاه آنان را در زنجیره مسئولیت تثبیت

---

[۱] Limited Strict Liability with Recourse

[۲] LLMC 1976/1996 Protocol

[۳] European Law Institute Model Framework for AI Liability (2023)

[۴] Japan MLIT Draft Act on Autonomous Shipping (2023)

[۵] Norway Autonomous Operations Liability Bill (2024)

[۶] Subrogation

کرده است[1]. این رویکرد، زیرساخت حقوقی همان نظام "حق رجوع فناورانه" ای است که در حقوق دریایی نیز می‌تواند نهادینه گردد.

نظام مسئولیت محض با حق رجوع از نظر فلسفی مرحله‌ی سوم در تکامل مسئولیت مدنی دریایی است: نخست، دوران "تقصیر انسانی"، سپس عصر "مسئولیت اقتصادی مبتنی بر خطر"، و اکنون "پاسخ‌گویی فناورانه". این نظریه با حفظ عدالت جبرانی برای زیان‌دیده و تضمین کارایی اقتصادی برای بهره‌بردار، به عدالت پیشگیرانه نیز خدمت می‌کند؛ زیرا توسعه‌دهنده را وادار می‌سازد که طراحی و به‌روزرسانی سامانه‌های هوش مصنوعی را با بالاترین معیارهای ایمنی، شفافیت و ممیزی انجام دهد (Banset, ibid; Soyer & Tettenborn, 2022).

تحقق این نظام اما نیازمند اقدامات عملی در چند سطح است. نخست، تدوین مقررات داخلی برای نهادینه‌سازی "دعوای رجوع فناورانه"در چارچوب آیین دادرسی تخصصی، تا دعاوی فنی علیه توسعه‌دهندگان در مراجع با صلاحیت فنی بررسی شود(Wendehorst et al., ibid) .دوم الزام قانونی به نگهداری «جعبه‌سیاه الگوریتمی» تا روند تصمیم‌گیری سامانه، داده‌های حسگر و نسخه‌های نرم‌افزاری به‌گونه‌ای ثبت شود که امکان بازسازی حادثه و انتساب مسئولیت فراهم گردد. سوم، در مواردی که حادثه ناشی از تعامل چند سامانه مستقل باشد، باید نظامی برای توزیع مسئولیت بر اساس سهم کنترلی و نقش الگوریتمی پیش‌بینی گردد. چهارم، ایجاد سامانه ثبت بین‌المللی برای فناوری‌های به‌کاررفته در MASS تا تاریخچه نرم‌افزار، ممیزی‌ها و اشخاص مسئول قابل ردیابی باشند و حق رجوع به‌صورت کارآمد اعمال شود.و نهایتاً، اصلاح ساختار بیمه‌های دریایی و تشکیل صندوق‌های تخصصی برای جبران خسارات ناشی از خطاهای الگوریتمی، بر مبنای الگوی پیشنهادی گزارش سال ۲۰۲٤ گروه بین‌المللی کلوپ‌های حفاظت و جبران خسارت (P&I)[2] .

این پیشنهادها زمانی قابلیت اجرا و ضمانت حقوقی خواهند یافت که یا در قالب الزامات انطباقی تحت کنوانسیون های SOLAS و COLREGs وارد شوند، یا از طریق سازوکار هماهنگی بین‌المللی، تعیین مرجع قضایی تخصصی و هم‌ترازسازی مقررات بیمه‌ای و رده‌بندی دریایی نهادینه گردند.

در پرتو این اصلاحات، مسئولیت در کشتی‌های کاملاً خودران دیگر نه صرفاً واکنشی به حادثه، بلکه سازوکاری برای تنظیم رفتار فناورانه و تضمین عدالت ساختاری در محیط دریایی خواهد بود. عدالت در این نظام، از رفتار به ساختار و از انسان به فناوری منتقل می‌شود؛ مالک همچنان پاسخ‌گوی اقتصادی است، اما مسئولیت نهایی در نهایت به مبدع خطر بازمی‌گردد.

[1] EU Product Liability Directive (2024/2853); EU Artificial Intelligence Act (2024/1687)

[2] International Group of P&I Clubs (2024)

بدین‌ترتیب، نظام جدید مسئولیت محض با حق رجوع، پلی میان عدالت جبرانی سنتی و عدالت فناورانه‌ی عصر هوش مصنوعی می‌سازد، پلی که بر آن، حقوق دریا از نظم انسانی به نظم هوشمند گام می‌گذارد.

۱۲- سازوکار جبران خسارت و بیمه در تصادم کشتی‌های بدون سرنشین

۱۲-۱- کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور

در نظام کنونی بیمه‌ی دریایی، کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور هنوز در چارچوب مفهومی کشتی‌های دارای فرمانده انسانی ارزیابی می‌شوند، زیرا هدایت و تصمیم‌گیری نهایی توسط اپراتور انسانی در مرکز کنترل ساحلی انجام می‌گیرد. به همین دلیل، قواعد کلاسیک بیمه‌ی مسئولیت مالکان کشتی[۱] همچنان بر این نوع کشتی ها اعمال می‌شود و عضویت در باشگاه‌های P&I اصلی‌ترین ابزار جبران خسارت در صورت وقوع تصادم یا خسارت به اشخاص ثالث است (Gard AS, 2024; UK P&I Club, 2024). بر اساس مقررات فعلی، در صورتی که حادثه ناشی از تقصیر یا بی‌احتیاطی اپراتور از راه دور باشد، بیمه‌گر مکلف به جبران خسارت است و پس از پرداخت، می‌تواند از طریق حق جانشینی علیه اپراتور اقامه‌ی دعوی کند، مشروط بر آنکه رابطه‌ی استخدامی یا نمایندگی میان او و مالک برقرار باشد (Gard Rules, ibid).

در سطح فنی، شرکت‌های بیمه در واکنش به افزایش کاربرد سامانه‌های کنترل از راه دور، به‌صورت آزمایشی ضمائمی موسوم به مسئولیت ناشی از عملیات کنترل از راه دور (ROLEs)[۲] به بیمه‌نامه‌های خود افزوده‌اند (Lloyd's, ibid). این ضمائم، خطرهایی مانند قطع ارتباط مخابراتی[۳]، تأخیر در ارسال فرمان[۴] یا نقص در سامانه‌های پشتیبان ارتباطی را تحت پوشش قرار می‌دهند، به شرطی که مالک کشتی الزامات ایمنی و استانداردهای فنی مقرر در اسناد IMO را در زمینه‌ی سامانه‌های ارتباطی دوگانه یا پشتیبان[۵] را رعایت کرده باشد[۶] . این روند نشان می‌دهد که بازار بیمه‌ی دریایی، در مرحله‌ی گذار و آزمایش، در حال انطباق تدریجی با سطح سوم خودمختاری است، اما از نظر مبنای حقوقی همچنان به مدل مبتنی‌بر تقصیر انسانی متکی است.

---

[۱] Protection & Indemnity Insurance

[۲] Remote Operation Liability Endorsements (ROLEs)

[۳] Loss of Connectivity

[۴] Latency

[۵] Dual Communication Systems

[۶] این اصطلاح در کشتی‌های خودران یا کنترل‌شونده از ساحل به ساختار ارتباطی‌ای اشاره دارد که در آن بیش از یک مسیر ارتباطی مستقل (مثلاً ارتباط ماهواره‌ای اصلی و یک کانال رادیویی یا ماهواره‌ای ثانویه) به‌صورت موازی یا آماده‌به‌کار وجود دارد تا در صورت قطع یا اختلال در مسیر نخست، ارتباط با مرکز کنترل و انتقال داده‌ها بدون وقفه ادامه یابد. چنین سامانه‌ای از منظر ایمنی، انطباق با مقررات و نیز تخصیص ریسک در بیمه‌نامه‌های دریایی اهمیتی اساسی دارد، زیرا وقوع حادثه در شرایط نبود ارتباط جایگزین می‌تواند بر مسئولیت مالک، اپراتور یا سازنده سامانه اثر مستقیم بگذارد.

با این حال، تحولات فناورانه‌ای که در تصمیم‌سازی دریایی پدید آمده، ماهیت خطر و در نتیجه ماهیت بیمه را دگرگون کرده است. تصمیم‌گیری در این سطح نه صرفاً انسانی است و نه تماماً الگوریتمی، بلکه نتیجه‌ی همکاری متقابل اپراتور، سامانه‌ی هوش مصنوعی و زیرساخت ارتباطی است. ازاین‌رو، در مواردی که تصادم ناشی از نقص نرم‌افزاری یا خطای الگوریتمی باشد، بیمه‌گر دیگر نمی‌تواند صرفا تقصیر اپراتور را مبنای پرداخت قرار دهد، بلکه باید در مرحله‌ی بعدی، در صورت اثبات رابطه سببی فناورانه، از طریق رجوع به توسعه‌دهنده‌ی سامانه‌ی هوش مصنوعی یا سازنده‌ی تجهیزات کنترل از راه دور، زیان را بازتوزیع کند.(MLIT, 2021; Norwegian Maritime Authority, 2020) این ساختار دوسطحی پرداخت و رجوع، در ادبیات بیمه‌ای به‌عنوان " الگوی دولایه تقصیر و رجوع بیمه‌گر[۱]" شناخته می‌شود و در عمل، شالوده‌ی گذار از نظام سنتی بیمه به نظام فناورانه‌تر محسوب می‌شود، هرچند هنوز به‌طور رسمی تثبیت نشده است.

اما نظریه جدید "نظام مسئولیت پویا" نشان می‌دهد که این سازوکار باید فراتر از صرف رجوع مالی میان بیمه‌گر و توسعه‌دهنده باشد. در این چارچوب، بیمه‌گر نه‌تنها پرداخت‌کننده‌ی نهایی، بلکه بخشی از زنجیره‌ی تصمیم حقوقی–فناورانه است. هر فاعل در این زنجیره (از توسعه‌دهنده تا اپراتور) به میزان "کنترل مؤثر[۲]" و "توان پیش‌بینی خطر[۳]" در مرحله‌ی وقوع حادثه مسئول است (OECD, 2024; Wendehorst et al., ibid).

بدین ترتیب، بیمه نیز باید پویا و مرحله‌محور شود: ابتدا زیان جبران می‌گردد، سپس بر پایه‌ی داده‌های ثبت‌شده در زنجیره‌ی تصمیم[۴]، بار مسئولیت به فاعل مؤثر منتقل می‌شود.

از منظر حقوق بیمه، این رویکرد مستلزم آن است که بیمه‌نامه‌ها دارای "ساختار ارزیابی ریسک‌های ناشی از فناوری[۵]" باشند (سندی که ساختار تصمیم‌سازی، نوع سامانه‌ی هوش مصنوعی، سطح خودمختاری و میزان کنترل انسانی را مشخص می‌کند). چنین مدلی، نخستین بار در پروژه‌ی تحقیقاتی مشترک سازمان دریانوردی دانمارک و لویدز رجیستر در سال ۲۰۲٤[۶] مورد آزمایش قرار گرفت و نشان داد که ارزیابی ریسک فناورانه، کارایی بیشتری نسبت به ارزیابی صرف رفتار انسانی دارد. بیمه‌گر با استفاده از این ارزیابی می‌تواند میان خطای انسانی و نقص فنی تمایز بگذارد و سازوکار جبران را بر اساس منطق داده‌محور تنظیم کند.

---

[۱] Dual-Layer Fault–Subrogation Model

[۲] Effective Control

[۳] Predictive Capacity

[4] Audit Trail

[۵] Technological Risk Profile: این اصطلاح به مجموعه‌ای از شاخص‌ها و ارزیابی‌ها اشاره دارد که برای شناسایی، سنجش و طبقه‌بندی خطرات مرتبط با فناوری‌های مورد استفاده ـ مانند سامانه‌های خودران، هوش مصنوعی، ارتباطات ماهواره‌ای و الگوریتم‌های تصمیم‌گیر ـ به کار می‌رود. در حوزه کشتی‌های بدون‌سرنشین، این مفهوم معمولاً در تحلیل مسئولیت، تعیین حق بیمه، تنظیم استانداردهای ایمنی و تهیه الحاقیه‌های بیمه‌ای مانند (ROLEs) نقش تعیین‌کننده دارد.

[۶] Danish Maritime Authority & Lloyd’s Register (2024)

در نظام پیشنهادی "مسئولیت پویا"، زنجیره‌ی جبران خسارت به‌صورت مرحله‌ای عمل می‌کند: در مرحله‌ی نخست، بیمه‌گر مالک یا اپراتور خسارت را جبران می‌کند؛ در مرحله‌ی دوم، پس از تحلیل داده‌های ممیزی، چنانچه نقص در نرم‌افزار یا الگوریتم احراز شود، حق رجوع علیه توسعه‌دهنده اعمال می‌گردد. همانطور که پیش از این بیان شد ماده‌های ۱۳ تا ۱۵ قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا (۱۶۸۷/۲۰۲٤) نیز توسعه‌دهندگان را ملزم کرده‌اند که تمام داده‌های تصمیم‌سازی، تغییرات الگوریتمی و عملکرد سامانه را برای امکان‌پذیر شدن ممیزی قضایی و فنی ثبت کنند. به این ترتیب، داده‌ها خود به ادله‌ی قابل استناد بیمه‌ای[۱] تبدیل می‌شوند و اثبات تقصیر دیگر بر پایه‌ی شهادت انسانی، بلکه بر اساس تحلیل داده محور و ممیزی فناورانه انجام می‌گیرد (Bird & Bird, 2025).

برای تضمین حمایت از زیان‌دیدگان، گزارش سال ۲۰۲٤ گروه بین‌المللی[۲] P&I پیشنهاد کرده است که در کشتی‌های دارای سامانه‌های کنترل از راه دور، یک "صندوق جبران خسارت های فناورانه[۳]" مشابه صندوق بین‌المللی جبران خسارت آلودگی های نفتی[٤] ایجاد شود. این صندوق خسارات ناشی از حوادثی را که منبع خطا در آن میان انسان و ماشین مشترک است، پوشش می‌دهد. تأمین مالی آن از محل حق عضویت کشتی‌های دارای فناوری خودران و درصدی از حق بیمه‌ی P&I انجام خواهد شد (IMO, LEG 111/INF.4, 2024).

بدین‌سان، در نظام جبران خسارت پیشنهادی، بیمه دیگر صرفاً ابزار مالی جبران نیست، بلکه نهاد تنظیم‌گر ریسک و حلقه اتصال میان مسئولیت انسانی و مسئولیت فناورانه است. این نظام با تلفیق سه عنصر پاسخ‌گویی مرحله‌ای، شفافیت فناورانه، و بیمه‌ی ترکیبی انسانی-الگوریتمی، عدالت جبرانی را با واقعیت تصمیم‌سازی دیجیتال منطبق می‌سازد. در این ساختار، زیان‌دیده از حمایت فوری برخوردار می‌شود، اما مسئولیت نهایی به تناسب نقش واقعی در زنجیره‌ی تصمیم توزیع می‌گردد. بدین ترتیب، بیمه در عصر دریانوردی هوشمند، از نهادی منفعل در جبران خسارت به سازوکاری فعال در تضمین عدالت فناورانه ارتقا می‌یابد تحولی که بیمه را از ابزار پاسخ به خطا، به رکن پاسخ‌گویی فناورانه بدل می‌سازد.

۱۲-۲- کشتی‌های کاملاً خودران

تحول فناورانه در صنعت دریانوردی و ظهور کشتی‌های کاملاً خودران، ساختار سنتی مسئولیت و بیمه را دگرگون کرده است. در نظام پیشین، مبنای بیمه بر رفتار انسانی استوار بود؛ فرمانده، خدمه یا مالک به سبب تقصیر یا بی‌احتیاطی شخصی مسئول شناخته می‌شدند و باشگاه‌های حمایت و جبران خسارت[۵] با پرداخت خسارت و استفاده از حق جانشینی تعادل مالی

[۱] Insurance Evidence

[۲] International Group of P&I Clubs (2024)

[۳] Technological Compensation Fund

[٤] IOPC Fund

[۵] P&I Clubs

را برقرار می‌کردند (Tetley, ibid: 221). اما با حذف عامل انسانی و جایگزینی تصمیم‌گیری‌های خودکار مبتنی بر هوش مصنوعی، منبع خطر از رفتار انسانی به " الگوریتم‌های یادگیرنده و غیرقابل پیش‌بینی" منتقل شده است. این تغییر بنیادین هم‌زمان با گسترش اتکای صنعت حمل‌ونقل دریایی به فضای سایبری، ریسک‌های نوظهوری را در خصوص امنیت دریایی برانگیخته است؛ چراکه حملات سایبری، دستکاری داده‌ها، خطاهای نرم‌افزاری و اختلال در سامانه‌های هوشمند به تهدیدی واقعی برای کشتی‌ها و زیرساخت‌های مرتبط با تجارت دریایی تبدیل شده‌اند و این مسئله اکنون از مهم‌ترین دغدغه‌های نهادهای مسئول ایمنی دریایی به شمار می‌رود (Kazemi, 2017: 5). این تحول سبب شده است که ارزیابی ریسک و حدود تعهد بیمه‌گر، که سابقاً بر تکرارپذیری خطاهای انسانی متکی بود، با چالش بنیادی مواجه شود.

در نظام فعلی بیمه‌ی دریایی، هنوز عمده باشگاه‌های P&I خسارات را تنها در صورتی پوشش می‌دهند که بتوان رابطه‌ی علیت میان رفتار یک شخص انسانی و زیان را اثبات کرد. ازاین‌رو، در مواردی که سامانه‌ی خودران به‌طور کامل تصمیم گرفته باشد، زیان‌های ناشی از نقص الگوریتمی، داده‌های مخدوش یا حملات سایبری غالباً خارج از پوشش بیمه‌ی سنتی قرار می‌گیرند (International Group of P&I Clubs, ibid). در واکنش به این خلأ، برخی از بیمه گران مسئولیت دریایی، از جمله گارد در نسخه ۲۰۲٤ قواعد خود[۱] و کلوپ بریتانیا[۲] در به‌روزرسانی سال ۲۰۲۵ ، به‌صورت محدود و در قالب پروژه‌های آزمایشی طرح‌هایی تحت عنوان "الحاقیه‌های خاص بیمه برای پوشش ریسک‌های مرتبط با کشتی‌های خودران[۳]" ارائه کرده‌اند تا خطاهای ناشی از تصمیمات الگوریتمی را نیز در دامنه‌ی پوشش بیمه‌ای بگنجانند. این ضمائم، که هنوز به‌طور کامل استانداردسازی نشده‌اند، مشابه مدل‌های پیش‌بینی‌شده در اصلاحیه ۲۰۲٤ قانون بیمه دریایی بریتانیا،[٤] ، امکان جبران فوری خسارت زیان‌دیده را از طریق مالک فراهم می‌کنند و سپس به بیمه‌گر اجازه می‌دهند با استفاده از حق جانشینی، علیه توسعه‌دهنده یا سازنده‌ی سامانه اقدام کند(Wendehorst et al., ibid).

اما تجربه نشان داده است که صرف افزودن ضمائم بیمه‌ای برای ریسک‌های الگوریتمی کافی نیست. منشأ خطر در کشتی های کاملا خودران (سطح چهارم) از جنس "ریسک فعالیت اقتصادی" است، نه خطای فردی؛ همان منطقی که گیدو کالابریزی[٥] (از بنیان‌گذاران مکتب تحلیل اقتصادی حقوق) طرح کرد: "هر کس از یک فعالیت پرریسک منتفع می‌شود، باید هزینه‌های اجتماعی آن را نیز بپذیرد." (Calabresi, 1970) بدین معنا، مالک یا بهره‌بردار کشتی به‌عنوان منتفع اصلی فناوری

[۱] Gard (2024)

[۲] Britannia (2025)

[۳] Autonomous Vessel Risk Extensions (AVRE)

[٤] UK Marine Insurance Act Reform Proposal (2024)

[٥] Guido Calabresi

خودران، شخص نخست در زنجیره‌ی جبران خسارت است. اما از آنجا که ریسک ناشی از الگوریتم خارج از کنترل مستقیم اوست، عدالت اقتضا می‌کند پس از جبران خسارت، حق رجوع علیه توسعه‌دهنده یا سازنده‌ی سامانه برای او محفوظ بماند.

بر این اساس، مدل پیشنهادی مسئولیت محض با حق رجوع[۱] که نخستین بار در سال ۲۰۲۳ و در چارچوب مدل مسئولیت مدنی هوش مصنوعیِ مؤسسه حقوقی اروپا[۲] مطرح شد، ساختاری دومرحله‌ای را ترسیم می‌کند: در مرحله‌ی نخست، مالک کشتی یا بیمه‌گر وی، خسارت زیان‌دیده را بدون نیاز به اثبات تقصیر جبران می‌کند؛ در مرحله‌ی دوم، چنانچه ثابت شود منشأ حادثه نقص طراحی، داده یا الگوریتم بوده، مسئولیت نهایی از طریق رجوع به توسعه‌دهنده یا سازنده منتقل می‌شود.

این نظام از یک‌سو حمایت فوری از زیان‌دیدگان را تضمین می‌کند و از سوی دیگر، با حفظ حق رجوع، مسئولیت را به‌سوی خالق خطر فناورانه هدایت می‌کند (Ringbom, ibid: 5).

پایه‌ی حقوقی این نظام اکنون در دو سند بنیادین اتحادیه‌ی اروپا که قبلا اشاره کردیم نیز به‌صورت قابلیت و نه الزام قطعی قابل استناد است. نخست، در دستورالعمل مسئولیت محصول اتحادیه اروپا (۲۸۵۳/۲۰۲٤)[۳] ،که نرم‌افزارها و الگوریتم‌های خودآموز را صراحتاً در تعریف «محصول» گنجانده است و تولیدکننده را در صورت نقص در طراحی، امنیت سایبری یا به‌روزرسانی، مسئول بدون تقصیر می شناسد .(Directive (EU) 2024/2853, ibid) دوم، در قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا (۱٦۸۷/۲۰۲٤)[٤] که مطابق آن توسعه‌دهندگان سامانه‌های پرخطر، از جمله سیستم‌های خودران دریایی، مکلف شده‌اند تمام تصمیمات الگوریتمی، تغییرات داده‌ای و مسیرهای تصمیم‌گیری را ثبت و مستندسازی کنند(Bird & Bird, ibid). در واقع این دو مقرره، بستر حقوقی رجوع بیمه‌گر و مالک به توسعه‌دهنده را فراهم کرده‌اند و عملاً نخستین گام در تحقق "بیمه‌ی فناورانه‌ی مسئولیت محض" به شمار می‌آیند.

در سطح تطبیقی، دو کشور ژاپن و نروژ پیشگام اجرای عملی این ساختار بوده‌اند. در ژاپن، قانون استفاده از کشتی‌های سطحی خودران دریایی[۵] مالک کشتی را در برابر اشخاص ثالث مسئول محض شناخته اما به وی اجازه داده در صورت احراز نقص فنی، به توسعه‌دهنده رجوع کند. در نروژ نیز، لایحه مسئولیت عملیات سامانه های خودران[٦]، بیمه‌ی مشترک دولتی–خصوصی را به‌عنوان یک مدل پیشنهادی برای کشتی های کاملا خودران پیش‌بینی کرده است؛ بدین‌صورت که خسارت زیان‌دیده فوراً پرداخت می‌شود و صندوق بیمه پس از تحلیل داده‌های حادثه، رجوع متناسب را اعمال می‌کند. این مدل‌ها

---

[۱] Strict Liability with Recourse

[۲] European Law Institute Model Framework for AI Liability (2023)

[۳] Product Liability Directive (EU) 2024/2853

[٤] Artificial Intelligence Act (EU) 2024/1687

[۵] Act on the Use of Maritime Autonomous Surface Ships (MLIT, 2023)

[٦] Autonomous Operations Liability Bill (Norwegian Maritime Authority, 2024

نشان می‌دهند که ساختار مسئولیت محض با حق رجوع[1] در مرحله گذار و شکل‌گیری، در حال تبدیل‌شدن به الگوی غالب بین‌المللی است (International Group of P&I Clubs, ibid).

با وجود این، اجرای کامل چنین نظامی مستلزم بازتعریف کارکرد بیمه در سطح بین‌المللی است. در نظام سنتی، بیمه‌گر صرفاً پرداخت‌کننده‌ی خسارت بود؛ اما در نظام جدید، بیمه‌گر بخشی از زنجیره‌ی پاسخ‌گویی فناورانه محسوب می‌شود. این رویکرد در گزارش مشترک سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) و سازمان بین‌المللی دریانوردی(IMO) تحت عنوان کشتیرانی خودران و راهبردهای مدیریت ریسک در صنایع دریایی[2] با مفهوم "صندوق‌های مشترک جبران مسئولیت در حوزه سامانه‌های هوش مصنوعی[3]" پیشنهاد شده است؛ سازوکاری تعاونی میان بیمه‌گران دریایی و فناورانه برای تقسیم ریسک‌های الگوریتمی. این مدل، مشابه ساختار صندوق‌های "تجمیع و تقسیم ریسک مربوط به عملیات پهپادها[4]" در صنعت هوانوردی اتحادیه‌ی اروپا است که به‌صورت جمعی ریسک‌های ناشی از بهره‌برداری از سامانه‌های بدون‌سرنشین هوایی را میان اعضا توزیع می‌کند (Wendehorst et al., ibid).

در نهایت، می‌توان گفت نظام بیمه‌ای در عصر کشتی‌های کاملاً خودران باید بر سه ستون استوار باشد: نخست، اصل جبران فوری و کامل خسارت (زیان‌دیده بدون نیاز به اثبات تقصیر از بیمه‌گر یا مالک خسارت می‌گیرد). دوم، اصل رجوع فناورانه‌ی متناسب (بیمه‌گر یا مالک پس از پرداخت می‌تواند به تناسب سهم خطر به توسعه‌دهنده یا سازنده رجوع کند). سوم، اصل تقسیم جمعی ریسک هوش مصنوعی (از طریق ایجاد صندوق‌های بین‌المللی یا اتحادیه‌ای مانند صندوق‌های تجمیع مسئولیت در حوزه هوش مصنوعی[5] برای توزیع خطر میان بیمه‌گران).

در پرتو این سه اصل، بیمه از نهادی صرفاً جبرانی به نهادی تنظیم‌گر و تضمین‌کننده‌ی عدالت فناورانه تبدیل می‌شود؛ نهادی که شکاف میان حقوق و فناوری را پر می‌کند و امکان پیاده‌سازی عملی کشتی‌های خودران را از حیث مسئولیت و بیمه فراهم می‌آورد. چنان‌که تأکید می شود "در عصر خودمختاری، بیمه نه فقط پاسخی به خطا، بلکه سازوکار نهادینه‌ی پاسخ‌گویی فناورانه است" (Ringbom, ibid: 5).

۱۳- تفکیک ماهوی میان بیمه‌ی کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور و کشتی‌های کاملاً خودران

[1] Transitional Strict Liability

[2] Autonomous Shipping and Risk Management

[3] AI Liability Pools

[4] UAV Risk Pooling System

[5] AI Liability Pools

بررسی تطبیقی بیمه و جبران خسارت در دو سطح سوم و چهارم کشتی‌های بدون سرنشین نشان می‌دهد که اگرچه در هر دو نظام، بیمه‌گر نقش نخستین جبران‌کننده‌ی زیان را ایفا می‌کند، اما ماهیت مسئولیت و منطق بیمه‌پذیری در این دو سطح کاملاً متفاوت است. در کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور ، تصمیم‌گیری نهایی همچنان در اختیار اپراتور انسانی است و به همین دلیل، مسئولیت حقوقی مبتنی بر " تقصیر انسانی در بستر فناورانه" باقی می‌ماند. بیمه‌گر در این سطح، ریسک ناشی از خطا یا بی‌احتیاطی اپراتور را پوشش می‌دهد و تنها در مواردی که نقص فنی یا طراحی در سامانه‌ی کنترل عامل حادثه باشد، می‌تواند از طریق حق جانشینی علیه توسعه‌دهنده رجوع کند، (Gard Rules, ibid) به بیان دیگر، بیمه در سطح سوم، هنوز در مدار رفتار انسانی حرکت می‌کند و اساس پوشش آن، مسئولیت مبتنی بر تقصیر[۱] است که در آن، "رفتار متعارف اپراتور" مبنای ارزیابی خطر قرار می‌گیرد.

در مقابل، در کشتی‌های کاملاً خودران، عنصر انسانی از زنجیره‌ی تصمیم‌گیری حذف شده و تصمیمات صرفاً بر پایه‌ی الگوریتم‌های خودآموز اتخاذ می‌شود. در چنین وضعیتی، ارزیابی تقصیر انسانی نه به‌طور کامل منتفی، اما به‌شدت محدود می‌شود و در بسیاری از موارد جای خود را به مسئولیت مبتنی‌بر ریسک فناورانه می‌دهد[۲](Soyer & Tettenborn, ibid).در این سطح، بیمه‌گر نه به سبب خطای انسانی، بلکه به دلیل وقوع زیان در قلمرو فناوریِ بهره‌برداری‌شده، مکلف به جبران فوری خسارت است و سپس در صورت احراز نقص طراحی، داده یا الگوریتم و با تفسیر منطبق بر مقررات مرتبط از طریق سازوکارهای مقرر در"دستورالعمل مسئولیت محصول اتحادیه اروپا[۳]" و "قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا[۴]" به توسعه‌دهنده یا سازنده‌ی سامانه‌ی خودران رجوع می‌کند.

به این ترتیب، بیمه از یک نهاد جبرانی صرف به نهادی تنظیم‌گر و بخشی از نظام پاسخ‌گویی فناورانه تبدیل می‌شود، نظامی که عدالت را نه بر محور رفتار انسانی، بلکه بر مبنای توازن میان منفعت اقتصادی و خطر فناوری استوار می‌سازد.

در نتیجه، تفاوت اصلی میان بیمه‌ی کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور و کشتی‌های کاملاً خودران، در فلسفه‌ی مسئولیت و مبنای ارزیابی خطر نهفته است: در اولی، بیمه پاسخی به خطای انسانی است؛ در دومی، ابزار مدیریت و توزیع خطر فناورانه. در واقع در عصر خودمختاری، بیمه از پاسخ به تقصیر، به پاسخ به فناوری گذر می‌کند (Ringbom, ibid). این تحول، روندی در حال شکل‌گیری است که می‌تواند بنیان‌گذار الگوی جدیدی در بیمه دریایی باشد؛ الگویی که در آن عدالت جبرانی نه در رفتار انسان، بلکه در معماری الگوریتم جست‌وجو می‌شود.

---

[۱] Fault-based Liability

[۲] Enterprise or Risk-Based Liability

[۳] Product Liability Directive (EU) 2024/2853

[۴] AI Act (EU) 2024/1687

۱۴- نتیجه گیری و پیشنهاد ها

تحولات ناشی از ظهور کشتی‌های بدون سرنشین، بنیان‌های سنتی مسئولیت مدنی دریایی را که قرن‌ها بر حضور فیزیکی فرمانده و تقصیر انسانی استوار بود، در معرض بازتعریف قرار داده است. اگرچه کنوانسیون های موجود مانند SOLAS، COLREGs و STCW هنوز اساس نظم حقوقی را تشکیل می‌دهند، اما مفاهیم کلاسیکی همچون "فرمانده"، "خدمه" و "تقصیر انسانی" دیگر برای پاسخ‌گویی به واقعیت تصمیم‌گیری الگوریتمی کفایت نمی‌کنند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که مالک همچنان نقطه کانونی مسئولیت باقی می‌ماند، اما مبنای مسئولیت وی از الگوی سنتی تقصیر به چارچوبی فناورانه و داده‌محور منتقل می‌شود؛ چارچوبی که در آن، تصمیم و خطا محصول تعامل میان انسان، سامانه و زیرساخت فناورانه است.

در کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور (سطح سوم)، مسئولیت نیازمند گذر از برداشت کلاسیک تقصیر به سمت نظام "مسئولیت پویا" است؛ مدلی که مسئولیت را نه بر اساس هویت شخص، بلکه متناسب با "موقعیت تصمیم" و میزان کنترل مؤثر بازیگران مختلف تعیین می‌کند. در مقابل، در کشتی‌های کاملاً خودران (سطح چهارم) که عنصر انسانی از زنجیره تصمیم حذف می‌شود، مبنای تحلیل مسئولیت به مدل "مسئولیت محض با حق رجوع" انتقال می‌یابد؛ مدلی که مطابق آن، مالک به‌عنوان بهره بردار اقتصادی و ایجادکننده ریسک فناوری، نخستین پاسخ‌گوست، اما پس از جبران خسارت می‌تواند به توسعه‌دهنده یا سازنده سامانه رجوع کند. این رویکرد که از در دستورالعمل ۲۰۲٤ مسئولیت محصول اتحادیه اروپا، قانون اتحادیه اروپا درباره هوش مصنوعی و مقررات در حال تدوین ژاپن و نروژ نیز قابل استنباط است، مسیر گذار از نظام سنتی مبتنی بر تقصیر انسانی به الگوی نوین مسئولیت فناورانه را هموار می‌سازد.

در حوزه بیمه نیز روند مشابهی مشاهده می‌شود، در سطح کشتی های کنترل از راه دور، بیمه همچنان بر محور رفتار اپراتور انسانی استوار است؛ اما در کشتی‌های کاملاً خودران، مدل جبران بر پایه پرداخت فوری توسط بیمه‌گر و اعمال حق جانشینی علیه توسعه‌دهنده تعریف شده است؛ مدلی که در تحلیل‌های اخیر گروه بین‌المللیP&I در سال ۲۰۲۵ و مطالعات ۲۰۲٤ بازار لویدز نیز به‌عنوان مبنای مناسب برای دوره گذار مورد توجه قرار گرفته است.

در نهایت، پژوهش حاضر نتیجه می‌گیرد که به منظور پذیرش نظام مسئولیت پوی برای کشتی‌های کنترل‌شونده از راه دور و نظام مسئولیت محض با حق رجوع برای کشتی‌های کاملاً خودران، سازوکار بیمه‌ای و رجوع فناورانه باید به‌عنوان ستون عدالت جبرانی بازطراحی شود. تحقق این نظام جدید مستلزم اقدام در محورهای زیر است:

۱. بازنگری مفاهیم بنیادین در اسناد بین‌المللی دریایی، نظام حقوقی موجود سال‌ها بر مفاهیمی چون فرمانده کشتی، خدمه، تقصیر انسانی و نظارت دریایی مستقر بر عرشه استوار بوده است؛ مفاهیمی که ذاتاً به حضور فیزیکی انسان

و تصمیم‌گیری او وابسته‌اند. اما با ظهور کشتی‌های بدون سرنشین، این بنیان مفهومی دچار دگرگونی شده و ضرورت گذار به مفاهیم جدیدی همچون اپراتور ساحلی، توسعه دهندگان هوش مصنوعی، خطای ناشی از الگوریتم، تکلیف مراقبت فناورانه را ایجاد کرده است. این اصلاحات باید در چارچوب کنوانسیون‌هایی نظیر SOLAS، COLREGs، STCW و از طریق فرایند ارزیابی تنظیم‌گری سازمان بین المللی دریانوردی در خصوص کشتی‌های بدون سرنشین انجام شود تا از اختلافات حقوقی جلوگیری گردد.

۲. تدوین استانداردهای حرفه‌ای و مقررات صلاحیت برای اپراتورهای کنترل از راه دور، این استانداردها می تواند با الگو برداری از مقررات مراکز کنترل از راه دور آژانس ایمنی هوانوردی اتحادیه اروپا و شامل نظام گواهی‌نامه، تعریف رفتار متعارف فناورانه، سقف مسئولیت فردی، و پروتکل‌های واکنش اضطراری باشد. درواقع بدون ایجاد این زیرساخت، وضعیت مسئولیت اپراتور همچنان در حاشیه ابهام باقی خواهد ماند.

۳. گسترش دامنه‌ی بیمه‌های دریایی به پوشش خطاهای الگوریتمی، ریسک‌های سایبری و نقص سامانه‌های خودآموز، به‌گونه‌ای که بیمه‌نامه‌ها از نظام سنتی مبتنی بر تقصیر انسانی فاصله گرفته و پیوست‌هایی نظیر الحاقیه‌های مسئولیت کشتی‌های خودران، پوشش ریسک سایبری و پوشش مسئولیت ناشی از خرابی یا تصمیم اشتباه الگوریتمی در مقررات کلوپ‌های (P&I) و بیمه بدنه و ماشین‌آلات دریایی نهادینه شوند.

٤. ایجاد نهاد مستقل ممیزی و ارزیابی سامانه‌های هوش مصنوعی، این نهاد باید صلاحیت نظارت بر طراحی، آزمون، به‌روزرسانی و عملکرد سامانه‌های ناوبری خودکار را داشته باشد و قادر باشد نتیجه ارزیابی خود را به‌عنوان سند معتبر در دعاوی مرتبط با تقصیر یا نقص سامانه ارائه دهد. نقش این نهاد مکمل نظارت قضایی بوده و هسته‌ی ریسک‌سنجی در صنعت دریایی خواهد بود.

۵. الزام قانونی به استقرار و نگهداری "جعبه‌سیاه الگوریتمی" (سامانه ثبت و رهگیری تصمیمات هوش مصنوعی) شامل ثبت لایه‌به‌لایه‌ی مسیر تصمیم‌گیری، داده‌های محیطی، نسخه‌های نرم‌افزاری، تنظیمات مداخلات انسانی احتمالی؛ مطابق الزامات مقرر در مواد ۱۳ تا ۱۵ قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا. این سازوکار بنیان فنی احراز رابطه‌ی علیت و امکان رجوع قضایی را فراهم می‌سازد.

٦. طراحی نظام توزیع مسئولیت مبتنی بر سهم کنترلی، نقش الگوریتمی و پیش‌بینی‌پذیری خطر، تا در مواردی که چند سامانه مستقل در وقوع حادثه نقش دارند، مسئولیت نه بر اساس یک معیار ثابت، بلکه براساس ماتریس کنترل عملیاتی، سطح مشارکت الگوریتمی و میزان خودمختاری سامانه تعیین گردد؛ رویکردی که با مدل چارچوب تخصیص مسئولیت سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در حوزه سامانه‌های خودکار همسو است.

۷. ایجاد صندوق‌های مشترک جبران خسارت فناورانه در سطح سازمان دریانوردی بین‌المللی و اتحادیه‌های منطقه‌ای

Accepted | Awaiting Publication | Draft Version Unedited

مشابه صندوق بین‌المللی جبران خسارت ناشی از آلودگی نفت؛ با تأمین مالی از محل سهم بیمه‌گران، تولیدکنندگان فناوری و بهره‌برداران. این ساختار تضمین می‌کند که زیان‌دیدگان بلافاصله جبران شوند، حتی اگر تعیین فاعل نهایی زمان‌بر باشد.

در پرتو این یافته‌ها، عدالت در دوران دریانوردی بدون سرنشین نه در حذف مسئولیت انسانی، بلکه در بازآفرینی آن در بستر فناورانه معنا می‌یابد. تقصیر از اراده‌ی فردی به داده‌ی تصمیم‌یار منتقل می‌شود، اما اصل پاسخ‌گویی و ضرورت جبران خسارت همچنان پایدار می ماند. بنابراین، قانون‌گذار ایران نیز باید با رصد تحولات جهانی و با بهره‌گیری از مدل‌های نوین مسئولیت چون نظام مسئولیت پویا و نظام محض با حق رجوع، چارچوبی ملی تدوین کند که همگام با حقوق بین‌الملل، از منافع فناوری‌های خودران حمایت کرده و در عین حال، عدالت جبرانی و ایمنی دریایی را در مرکز توجه خود نگاه دارد.

References

1. Abuata, M. (2014). *Civil Liability Arising from Ship Collisions* (1st ed.). Majd Publications. (in Persian)
2. Asgari, A., & Hosseini, S. H. (2014). *The shipowner's liability and its insurance regime*. *International Legal Research*, *7*(23), 131–156. https://sanad.iau.ir/Journal/alr/Article/1059573. (in Persian)
3. Basnet, S., BahooToroody, A., Bolbot, V., & Banda, O. V. (2023). Real-time risk monitoring of ship pilotage operations: Automating BN risk model development. In *European Safety and Reliability Conference* (pp. 1250-1257). Research Publishing Services.
4. Bird & Bird. (2025). *AI as a digital asset: Civil liability regime for AI*. Retrieved from https://www.twobirds.com/en/capabilities/practices/digital-rights-and-assets/european-digital-strategy-developments/ai-as-a-digital-asset/ai-as-a-digital-asset/civil-liability-regime-for-ai
5. Blanke, M., Henriques, M., & Bang, J. (2017). A pre-analysis on autonomous ships. DTU. https://www.semanticscholar.org/paper/A-pre-analysis-on-autonomous-ships-Summary/4eabcca691a52956f697f560dca3c1ce942781d8. Accessed 20 March 2020.
6. Calabresi, G. (1970). *The costs of accidents: A legal and economic analysis*. Yale University Press
7. Calabresi, G. (1970). *The costs of accidents: A legal and economic analysis*. Yale University Press
8. Carey, L. (2017). All hands off deck? The legal barriers to autonomous ships. NUS Centre for Maritime Law (Working Paper 17/06 NUS, Working Paper 2017/011 NUS).
9. Comité Maritime International (CMI). (2018). CMI International Working Group Position Paper on Unmanned Ships and the International Regulatory Framework. https://comitemaritime.org/wp-content/uploads/2018/05/CMI-Position-Paper-on-Unmanned-Ships.pdf
10. Comité Maritime International CMI. (2016). CMI International working group position paper on unmanned ships and the international regulatory framework
11. Cornu, G. (Ed.). (1996). *Vocabulaire juridique*. Paris: Presses Universitaires de France
12. Crewtoo: The Home of Seafarers Online. (n.d.). A new look at what causes accidents at sea? http://www.crewtoo.com/crew-life/rules-regs/what-causes-accidents/. Accessed 30 July 2019.
13. Dehkhoda, A.A. (1998). *The Dictionary [of Persian]* (2nd ed, by Mohammad Moin and Jafar Shahidi). Tehran University Press. (in Persian)
14. Deketelaere, P. (2016–2017). The legal challenges of unmanned vessels (Unpublished Master dissertation, Universiteit Gent, Belgium).
15. Demirel, E., & Bayer, D. (2015). Further studies on the COLREGs (collision regulations). TransNav: International Journal of Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 9, 17–22. https://doi.org/10.12716/1001.09.01.02

پذیرفته شده در انتظار انتشار | Draft Version Unedited

16. Directive (EU) 2024/2853 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2024 on liability for defective products and repealing Council Directive 85/374/EEC. *Official Journal of the European Union*, L (2024), OJ L 2024/2853.
17. Gard AS. (2024). *Gard Rules 2024 for Ships*. Retrieved November 12, 2024, from https://assets.ctfassets.net/dm3vx1xfnqvh/s35xl34eA6djSnMdzWPy8/9dd1ad0ec55a463c0ca6b87664a8c033/Rules_2024_for_ships.pdf
18. Gürses, Ö. (2023). *Marine insurance law* (3rd ed.). Routledge
19. Hacker, P. (2024). Proposal for a directive on adapting non-contractual civil liability rules to artificial intelligence: Complementary impact assessment.
20. Hare, J. (2009). Shipping law & admiralty jurisdiction in South Africa (2nd ed.). Cape Town: Juta.
21. Hill, C. (2003). Maritime law (6th ed.). London: Informa Law.
22. International Group of P&I Clubs. (2024). *About the International Group of P&I Clubs*. Retrieved from https://www.igpandi.org/article/about/
23. International Maritime Organization. (2024, April 22–26). *Report of the 111th session of the Legal Committee (LEG 111)*. London: IMO.
24. Japan′s Ministry of Land, Industry, Transport and Tourism (MLIT). (2021). The Nippon Foundation MEGURI2040. Available online: https://www.nippon-foundation.or.jp/en/what/projects/meguri2040 (accessed on 30 December 2024).
25. Jassal, R. (2016, June 28). 8 COLREG rules every navigating officer must understand. My Sea Time. https://www.myseatime.com/blog/detail/8-colreg-rules-every-navigating-officer-must-understand. Accessed 18 April 2019.
26. Johansen, T. A., Perez, T., & Cristofaro, A. (2016). Ship collision avoidance and COLREGS compliance using simulation-based control behaviour selection with predictive hazard assessment. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 17(12), 1–16.
27. Kazemi, S. (2017). Virtual spaces or realistic dreams. *Behangam: Scientific and Specialized Quarterly on Maritime Studies, 10*(34), 1–47. (in Persian)
28. Kazemi,M. (2025). The impact of technological growth on civil liability (Tort Law) (Transformation from the debt of responsibility to the demand for compensation). *Research and development in private law*, *2*(3), 311-344. doi: 10.22034/jpl.2025.721256. (in Persian)
29. Kim, H. (2022). Historical sketch of artificial intelligence. In *Artificial intelligence for 6G* (pp. 3-14). Cham: Springer International Publishing.
30. Lloyd's. (2024). *Lloyd's Annual Report 2024*. Retrieved from https://assets.lloyds.com/media-651c0e64-c1d0-4f97-90f7-883c69fe2ef2/530f990a-cdf1-4f3c-b776-4908cba51966/Lloyd%27s-Annual-Report-2024.pdf
31. Loubser, M. (Ed.). (2018). *The law of delict in South Africa* (3rd ed.). Oxford University Press
32. Mandaraka-Sheppard, A. (2013). Modern maritime law: Vol. 2. Managing risks and liabilities (3rd ed.). Abingdon, Oxon: Informa Law.
33. Mankabady, S. (1978). Collision at sea: A guide to the legal consequences. Amsterdam: North-Holland.
34. Maritime UK. (2019). Maritime autonomous surface ships industry conduct principles and code of practice (Version 4). Maritime UK.
35. Mejia, M. (2023). The International Regulatory Framework of Mass Disruption. *Regulation of Risk: Transport Trade and Environment in Perspective, Brill Nijhoff*, 522-550.
36. Mo, T., Jiang, Z., & Zheng, Q. (2025). Interactive AI agent for code refactoring assistance: A study on decision-making strategies and human-agent collaboration effectiveness. *Academia Nexus Journal*, *4*(1).
37. MUNIN. (2016). Research in maritime autonomous systems: Project results and technology potentials. European Commission. http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf. Accessed 16 January 2020.
38. Neethling, J., & Potgieter, J. (2015). The Law of Delict. *Ann. Surv. S. African L.*, 805.
39. Ning, J., Chen, H., Li, T., Li, W., & Li, C. (2020). COLREGs-compliant unmanned surface vehicles collision avoidance based on multi-objective genetic algorithm. IEEE Access, 8, 190367–190377. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3030262
40. Norwegian Maritime Authority. (2020). *Circular series V – RSV 12-2020: Guidance in connection with the construction or installation of automated functionality aimed at performing unmanned or partially unmanned operations*. Retrieved from https://www.sdir.no/contentassets/4a53330c795c42a8ad4e3f75379f4bb8/rsv-12-2020-guidance-in-connection-with-the-construction-or-installation-of-automated-functionality.pdf

41. OECD. (2024). *Framework for the Anticipatory Governance of Emerging Technologies*, https://doi.org/10.1787/0248ead5-en.
42. Owen, D. R. (1976–1977). Origins and development of marine collision law. Tulane Law Review, 51(4), 759.
43. Perera, L. P. (2019). Deep learning toward autonomous ship navigation and possible COLREGs failures. Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering, 142, 031102. https://doi.org/10.1115/1.4045372
44. Porathe, T. (2019). Maritime autonomous surface ships (MASS) and the COLREGS: Do we need quantified rules or is "the ordinary practice of seamen" specific enough? TransNav: International Journal of Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 13, 511–518. https://doi.org/10.12716/1001.13.03.04
45. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*, L 2024/1689 (12 July 2024). https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng
46. Ringbom, H. (2019). Regulating autonomous ships—Concepts, challenges and precedents. *Ocean Development & International Law*, 50(2–3), 141–169. https://doi.org/10.1080/00908320.2019.1582593
47. Ringbom, H. (2020). Legalizing autonomous ships. *Ocean Yearbook Online*, *34*(1), 429-460.
48. Ringbom, H., Viljanen, M., Poikonen, J., & Ilvessalo, S. (2020). Charting regulatory frameworks for maritime autonomous surface ship testing, pilots, and commercial deployments. MOTAC, Helsinki.
49. Rivkin, B. S. (2021). Unmanned ships: Navigation and more. Gyroscopy and Navigation, 12, 96–108. https://doi.org/10.1134/S2075108721010090
50. Rosas, A., & Ringbom, H. (Eds.). (2023). *The EU and the Baltic Sea Area* (Vol. 118). Bloomsbury Publishing.
51. Sadeghi Neshat, A. (1991). *Marine Insurance Law* (1st ed.). Islamic Republic of Iran Shipping Lines Training Institute. (in Persian)
52. Soyer, B. (2006). Warranties in marine insurance (2nd ed.). London: Cavendish.
53. Soyer, B., & Tettenborn, A. (2022). Artificial intelligence and civil liability—do we need a new regime?. International Journal of Law and Information Technology, 30(4), 385-397. Retrieved from https://academic.oup.com/ijlit/article/30/4/385/7039697 (last visited: 2023)
54. Tabatabaei,S. M. S. and Amini,M. (2025). The dynamics of Imamia jurisprudence in the possibility of accepting "legal personality" for artificial intelligence. *Research and development in private law*, *2*(3), 183-215. doi: 10.22034/jpl.2025.721261. (in Persian)
55. Tetley, W. (2004). *Glossary of maritime law terms* (2nd ed.). Langlois Gaudreau O'Connor
56. Ugurlu, H., & Cicek, I. (2022). Analysis and assessment of ship collision accidents using fault tree and multiple correspondence analysis. Ocean Engineering, 245, 110514. https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2021.110514
57. UK P&I Club. (2024). *Directors' Report & Financial Statements 2024*. Retrieved from https://www.ukpandi.com/fileadmin/uploads/ukpandi/Documents/uk-p-i-club/report-and-accounts/2024/Directors_Report_2024.pdf
58. Wachter, S., Mittelstadt, B., & Russell, C. (2021). Why fairness cannot be automated: Bridging the gap between EU non-discrimination law and AI. *Computer Law & Security Review*, *41*, 105567.
59. Wendehorst, C., Borghetti, J. S., Koch, B. A., Machnikowski, P., Pichonnaz, P., de las Heras Ballell, T. R., & Dudek, T. (2022). ELI Feedback on the European Commission's Proposal for a Revised Product Liability Directive.
60. Zampella, P. (2019). Maritime and air law facing unmanned vehicle technology (Unpublished PhD thesis, Università degli Studi di Cagliari, Italy).
61. Zampella, P. (2019). *Maritime and air law facing unmanned vehicle technology* (Doctoral dissertation, Università degli Studi di Cagliari).