



Legislation on Autonomous Vehicles: Learning from Germany's Experience and Challenges Ahead for Iran

ARTICLE INFO

DOI: 10.48311/clr.2025.27948

Article Type

Research Article

Authors:

¹ Eric Hilgendorf 

ORCID: <https://0000-0002-4362-7511>

² Mahsa Khoshantash 

ORCID: <https://0009-0002-7314-6070>

Affiliation:

¹ Professor in Criminal Law and Ph.D. in Philosophy, Department of Criminal Law and Information Technology Law, University of Würzburg, Würzburg, Germany

² M.A. in Criminal Law and M.A. in Digital Law, University of Würzburg, Würzburg, Germany

Correspondence:

Email: eric.hilgendorf@uniwuerzburg.de

Article History:

Received: 15.07.2025

Received in Revised form: 11.09.2025

Accepted: 12.09.2025

Abstract

The development of new technologies, especially in the field of artificial intelligence using the autonomous vehicles in global transportation systems, has created a great transformation in the transportation industry. This evolution has brought up new questions in the legal, social and ethical fields and has also created many challenges. The purpose of this research is to examine the legal and executive frameworks of Germany, as the first country with an approved law for level 4 autonomous self-driving cars (vehicles) in specific operational areas, and also to assess the possibility of its legal adaptation to the Iranian legal system. By defining a technical supervisory body, dividing responsibility among stakeholders in a structured way among the owner, technical supervisor and manufacturer, and requiring the installation of a black box to record vehicle data, Germany has created a clear framework for responding to new issues. Iran, however, does not have specific and codified laws and regulations for self-driving cars. Therefore, the authors intend to examine the legal capacities of Iran in the three areas of civil, insurance, and criminal law to determine whether the existing frameworks are capable of responding to challenges such as determining liability in accidents, insurance coverage of accidents caused by software defects, or even the possibility of committing crimes by self-driving systems, and similar issues. Finally, the authors of the article present a set of suggestions for the legislation of self-driving cars in Iran, which include the development of an independent legal system with a classification of levels of self-driving, the creation of a specialized authority to handle claims, the design of new insurance mechanisms, and the requirement to install a black box. They intend that, given that no specific legal mechanism has been developed in Iran to deal with this phenomenon, this model, inspired by the German experience, can be the basis for future legislation in Iran and for the development of smart transportation.

Keywords: Legislation, Level 4 Autonomous Self-Driving Cars (Vehicles), Responsibility Sharing, Event Data Recorder (EDR), Intelligent Transportation Development (IDR)





قانون‌گذاری خودروهای خودران: الگوبرداری از تجربه آلمان و چالش‌های پیش روی ایران

اریک هیلگندورف^{۱*}، مهسا خوشان تاش^۲

۱. استاد تمام، دکترای حقوق جزا و دکترای فلسفه، گروه حقوق کیفری و فناوری اطلاعات، دانشگاه وورزبورگ، آلمان
۲. کارشناس ارشد حقوق جزا و کارشناس ارشد حقوق دیجیتال، دانشگاه وورزبورگ، آلمان

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۲۰

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۴/۲۴

چکیده

گسترش فناوری‌های نوین به‌ویژه در حوزه هوش مصنوعی و به‌کارگیری وسایل نقلیه خودران در سیستم‌های حمل‌ونقل جهانی، تحول عظیمی در صنعت حمل‌ونقل به وجود آورده است. این تحول، پرسش‌های جدیدی در حوزه‌های حقوقی، اجتماعی و اخلاقی به همراه داشته و چالش‌های بسیاری را نیز به وجود آورده است. هدف از این پژوهش بررسی چهارچوب‌های قانونی و اجرایی کشور آلمان، به‌عنوان نخستین کشور دارای قانون مصوب برای خودروهای خودران سطح چهار در محدوده‌های عملیاتی مشخص و همچنین ارزیابی امکان تطبیق قانونی آن با نظام حقوقی ایران است. آلمان با تعریف نهاد ناظر فنی، تقسیم مسئولیت میان ذی‌نفعان به شکل ساختارمندانه میان مالک، ناظر فنی و

Email:eric.hilgendorf@uniwuerzburg.de

* نویسنده مسئول مقاله:



کپی‌رایت © ۲۰۲۶، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس (TMU Press). این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد منتشر شده و تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 قرار دارد. بر اساس این مجوز، شما می‌توانید این مطلب را در هر قالب و رسانه‌ای کپی، بازنشر و بازآفرینی کنید و یا آن را ویرایش و بازسازی نمایید، به شرط آنکه نام نویسنده را ذکر کرده و از آن برای مقاصد غیرتجاری استفاده کنید.



تولیدکننده و الزام به نصب جعبه سیاه برای ثبت داده‌های خودرو، چهارچوبی روشن نسبت به پاسخ‌گویی مسائل جدید ایجاد کرده است. در ایران اما قوانین و مقررات مدوّن و مشخصی برای خودروهای خودران وجود ندارد و از این رو، نویسندگان بر آن هستند با واکاوی ظرفیت‌های حقوقی کشور ایران در سه حوزه مدنی، بیمه و کیفری بررسی نمایند که آیا چهارچوب‌های موجود توان پاسخ‌گویی به چالش‌هایی همچون تعیین مسئولیت در تصادفات، پوشش بیمه‌ای حوادث ناشی از نقص نرم‌افزار یا حتی امکان ارتکاب جرم توسط سیستم‌های خودران و مسائلی از این دست را دارند یا خیر. در نهایت، نویسندگان مقاله مجموعه‌ای از پیشنهادات برای قانون‌گذاری خودروهای خودران در ایران ارائه می‌دهند که این پیشنهادات شامل تدوین نظام حقوقی مستقل با طبقه‌بندی سطوح خودران بودن، ایجاد مرجع تخصصی رسیدگی به دعاوی، طراحی سازوکارهای نوین بیمه‌ای و الزام نصب جعبه سیاه می‌باشد و درصدد هستند که با توجه به اینکه در ایران تاکنون سازوکار حقوقی مشخصی برای مواجهه با این پدیده تدوین نشده است، این الگو با الهام از تجربه آلمان می‌تواند مبنای قانون‌گذاری آینده ایران در مسیر توسعه حمل‌ونقل هوشمند قرار گیرد.

واژگان کلیدی: خودروی خودران، هوش مصنوعی، مسئولیت، وسایل نقلیه خودکار

۱. مقدمه

در آلمان هنگامی که صحبت از رانندگی خودکار است، فقط بحث فناوری در میان نیست؛ ماشین برای بسیاری از مردم آلمان بخشی از هویت شخصی و سبک زندگی است و ریشه در فرهنگی دارد که خودرو را چیزی بیش از وسیله‌ای برای جابه‌جایی می‌داند. برای بسیاری از آن‌ها رانندگی در واقع با موقعیت اجتماعی، آزادی فردی، لذت و حتی ماجراجویی گره خورده است که این ویژگی‌ها چندان با خودروهای خودران سازگار نیست. همچنین در سال‌های اخیر چهره زندگی روزمره به وسیله تحولات دیجیتال به سرعت تغییر یافته است که از یک سو، وعده آینده‌ای رو به پیشرفت را می‌دهد و از سوی دیگر، نگرانی‌های عمیقی درباره از بین رفتن کنترل انسانی، حریم خصوصی و حتی معنای «رانندگی» را ایجاد می‌کند.



در سال‌های اخیر، موضوع تحول در حمل‌ونقل و ظهور خودروهای خودران در آثار متعددی مورد بحث قرار گرفته است (Oekom e.V., 2014; Kneissl, 2020; Burns, 2018; Canzler & Knie, 2016; Diehl, 2022; Dudenhöffer, 2016; Daum, 2019; Herrmann & Brenner, 2018; Kahle, 2021; Lipson & Kurman, 2016; Maurer et al., 2015; Rammler, 2014; W.I.R.E., 2016; Acatech, 2021). همه شکل‌های حمل‌ونقل، به علت دغدغه حفاظت از محیط زیست و انرژی، در حال بازنگری مجدد هستند. یکی از چالش‌های اساسی در این مسیر، گذار به «رانندگی الکتریکی» و تغییر در ارزش‌گذاری خودروها یعنی کنار گذاشتن وابستگی به سوخت‌های فسیلی و نگاه جدید به مفهوم خودرو است. تحولی که به‌ویژه در میان نسل جوان به وضوح دیده می‌شود. برای نسل جوان، خودرو دیگر نه نماد جایگاه اجتماعی و آزادی فردی، بلکه وسیله‌ای کاربردی برای جابه‌جایی محسوب می‌شود. در این راستا، حمل‌ونقل جاده‌ای در نقطه‌عطفی تاریخی قرار دارد که شاید تنها با ظهور خودروهای سواری در اوایل قرن بیستم قابل مقایسه باشد. صنعت خودروسازی آلمان به‌طور خاص، با چالش‌های بسیاری در بخش‌های مختلف مواجه است. این صنعت به‌عنوان «ستون فقرات اقتصاد آلمان» (Kneissl, 2020: 137)، بیشترین میزان اشتغال‌زایی در کشور را دارد و سهم قابل توجهی از مالیات‌های خزانه فدرال را تأمین می‌کند؛ در نتیجه حفظ آن برای تداوم استانداردهای اجتماعی در جمهوری فدرال آلمان ضروری است.^۱ با این حال، این صنعت به دلیل نادیده گرفتن مسائل زیست محیطی (Oekom e.V., 2021) و آمادگی ناکافی برای گذار به خودروهای الکتریکی و یا حتی استفاده از روش‌های غیرقانونی برای حفظ موقعیت خود (همچون رسوایی موسوم به

۱. این یک اصول مشهور است که متأسفانه به‌طور مکرر نادیده گرفته شده است، اگرچه به ندرت به صراحت انکار می‌شود، که یک دولت رفاهی کارآمد نیازمند یک اقتصاد کارآمد است که منابع لازم تولید شوند. به‌طور معکوس، با این حال، از دیدگاه معکوس نیز درست است که اقتصاد به طرز قابل توجهی از سطح عالی آموزش، برابری اجتماعی، سیاست مصرف‌کننده متعهد و پویایی اجتماعی بهره‌مند می‌شود.



دیزل گیت)^۲ با انتقادات گسترده‌ای روبه‌رو شده است. گرچه برخی از این اتهامات ممکن است بزرگنمایی شده و در برخی موارد غیرواقعی باشند، اما انکارناپذیر است که این صنعت علاوه بر چالش‌های فناورانه بزرگ، در زمینه پذیرش اجتماعی نیز با مشکلاتی مواجه است، مشکلاتی که تا حدی ناشی از تصمیمات و عملکردهای گذشته خود آن بوده است. چالش دیگر، مقررات نظارتی جدیدی است که در سطح اتحادیه اروپا تدوین شده و یا در حال تدوین است و حداقل در بخش‌هایی که مبتنی بر هوش مصنوعی هستند، در حمل‌ونقل جاده‌ای تأثیر می‌گذارد (Hilgendorf & Roth-Isigkeit, 2023). علاوه بر این، اتحادیه اروپا مقررات ویژه‌ای برای بخش رانندگی الکترونیکی (e-driving) و خودروهای خودران سطوح بالا تدوین کرده است. مقررات مرتبط با سیستم‌های کمک‌راننده، خودروهای خودران سطح ۳ و ۴، امنیت سایبری و ثبت داده‌های عملکردی تا حد زیادی تصویب شده‌اند و در مرحله اجرا قرار دارند. همچنین، قانون جامع هوش مصنوعی اتحادیه اروپا (AI Act)، که در سال ۲۰۲۴ تصویب شد، شامل الزامات مشخصی برای سامانه‌های پرخطر مانند خودروهای خودران است و اجرای برخی قسمت‌های آن از سال ۲۰۲۵ آغاز شده است و در ماده ۶ و پیوست‌های I و III مقرر هوش مصنوعی اتحادیه اروپا (AI Act) این طبقه‌بندی تعیین شده است. این مجموعه سیاست‌ها با هدف حفظ ایمنی عمومی، حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان اروپایی و توسعه نوآوری‌های فناورانه طراحی شده‌اند. در واقع چهارچوب‌های قانونی می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که با الزامات حمایت از مصرف‌کنندگان اروپایی

۲. رسوایی دیزل گیت به بحث و جدل مهمی اشاره دارد که در سال ۲۰۱۵ شامل چندین خودروساز بزرگ، به‌ویژه گروه فولکس واگن، در مورد دستکاری تست‌های آلایندگی خودروهای دیزلی بود. مشخص شد که فولکس واگن نرم‌افزار غیرقانونی موسوم به "دستگاه‌های شکست" را در موتورهای دیزل خود نصب کرده است که می‌تواند تشخیص دهد که خودرو در حال انجام تست آلایندگی است و عملکرد را مطابق با استانداردهای نظارتی تنظیم کند. با این حال، در شرایط عادی رانندگی، این خودروها آلاینده‌هایی بسیار بالاتر از حد مجاز منتشر می‌کردند. این رسوایی پیامدهای گسترده‌ای داشت که منجر به شکایت‌های متعدد، تحقیقات نظارتی و جریمه‌های مالی قابل توجهی برای فولکس واگن شد. این امر به شهرت شرکت لطمه زد و مسائل گسترده‌تری را در مورد آزمایش آلایندگی و انطباق با محیط زیست در صنعت خودرو برجسته کرد.



همخوانی داشته باشند. این هدف، نه تنها بر ایجاد بازاری مشترک در اتحادیه اروپا متمرکز است، بلکه بر حفاظت از مصرف‌کنندگان در برابر خطرات غیرضروری و تضمین حقوق آنان نیز تأکید دارد. در این راستا، مقررۀ تفویض‌شده (Delegated Regulation (EU) 2022/2236) به‌عنوان یکی از نخستین قوانین جامع در حوزه تأیید قانونی خودروهای خودکار سطح بالا، نقش زیربنایی در استقرار سیاست‌های (e-driving) در اروپا ایفا می‌کند. این مقررۀ با الزام به نظارت پس از بازار، امنیت سایبری، ضبط وقایع و سقف تولید محدود، نه تنها ایمنی فنی را تضمین می‌کند، بلکه به ایجاد اعتماد عموم نسبت به این سیستم‌ها و در نهایت حمایت مؤثر از حقوق کاربران نهایی منجر می‌شود.^۲ حفاظت مصرف‌کننده در سطح ملی و اروپایی به‌ویژه در تنظیم مقررات حمل‌ونقل جاده‌ای مدرن وظیفه‌ای چندجانبه است و نقش اساسی ایفا می‌کند. سیاست حمل‌ونقل، حتی با وجود مفاهیم جدیدی چون «پایداری» و «حفاظت از مصرف‌کننده»، همواره با منافع عمومی و حفاظت از محیط‌زیست در ارتباط بوده است (Ammoser, 2014; Merki, 2008; Schreiber, 1969). در این میان، مرکی (Merki, 2008: 88 ff.) ابعاد پایداری حمل‌ونقل مدرن را در چهار بُعد اجتماعی، مصرف انرژی، مصرف زمین و تمایز میان حمل‌ونقل خصوصی و عمومی متمایز می‌کند. انتظار می‌رود که در آینده، چهارچوب‌های حقوقی ملی فعلی در زمینه رانندگی خودکار و ارتباطی به تدریج تحت نفوذ و پوشش مقررات گسترده‌تر اتحادیه اروپا قرار گیرند و تأثیر این قوانین روز به روز افزایش یابد. ادبیات حقوقی موجود پیرامون رانندگی خودکار، ابعاد مختلفی از این پدیده را پوشش داده است.

حمل‌ونقل مدرن تنها به خودروهای جاده‌ای خودکار و متصل محدود نمی‌شود، هرچند که رسانه‌ها معمولاً توجه خود را معطوف به «وسایل نقلیه خودکار» کرده‌اند. در آینده حمل‌ونقل مدرن شامل حمل‌ونقل ریلی، هوایی و آبی نیز می‌شود و نیز نقش کاربران جاده‌ای دیگر مانند موتورسیکلت سواران، دوچرخه سواران و عابران پیاده نباید نادیده گرفته شود.

https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2022/2236/oj/eng.r



حمل‌ونقل مدرن، به‌ویژه در مناطق شهری، در حال تغییر به سمت سیستم‌های حمل‌ونقل شبکه‌ای است؛ بدین‌گونه که پس از رسیدن با خودرو، اتوبوس یا قطار، مسافران به سیستم‌های حمل‌ونقل ریلی درون‌شهری منتقل می‌شوند که آن‌ها را بسیار نزدیک به مقصدشان می‌رساند. در این میان، «آخرین کیلومتر» مسافران ممکن است با گزینه‌های متنوعی از جمله تاکسی‌های خودکار، دوچرخه‌های برقی یا دارای کمک موتور^۴ یا حتی پیاده‌پی طی شود. بحث تحول در نظام حمل‌ونقل و مدیریت هوشمند ترافیک در گزارش‌های متعددی بررسی شده است (Acatech, 2021: 22 ff.; Lemmer, 2019). این تغییرات نشان‌دهنده گذار به حمل‌ونقل هوشمند، پایدار و کارآمدتر در آینده‌ای نه‌چندان دور است.

سیستم‌های حمل‌ونقل شبکه‌ای برای عملکرد بهینه، نیازمند هماهنگی و کنترل بسیار دقیقی هستند تا به خوبی عمل کنند. در حال حاضر به سختی می‌توان تصور کرد که چیزی جز سیستم‌های کنترل دیجیتالی مبتنی بر هوش مصنوعی، بتوانند این وظایف پیچیده را مدیریت کنند. احتمالاً یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های سیاست حمل‌ونقل در دهه‌های آتی، ایجاد چنین سیستم‌هایی خواهد بود که نه تنها باید کارآمد و روان و بدون اختلال^۵ عمل کنند، بلکه می‌بایست پایدار، کم‌مصرف از نظر انرژی و دوستدار محیط زیست نیز باشند (Rammner, 2014: 73 ff.). در این زمینه، علاوه بر چالش‌های فنی و عملی، مسائل بنیادین دشواری نیز مطرح‌اند که از دیدگاه مصرف‌کنندگان بسیار حائز اهمیت می‌باشد. از جمله این مسائل می‌توان به تعادل در آزادی فردی و تطابق الزامات قانونی و فناورانه اشاره کرد (Birnbacher, 2020: 17 ff.).

در ایران، چالش‌های مرتبط با وسایل نقلیه خودران دایره گسترده‌ای دارد. زیرساخت‌های

۴. "Pedelecs" یا "دوچرخه‌های الکتریکی یا کمک موتور" دوچرخه‌هایی هستند که با استفاده از موتور الکتریکی به سرعت راننده کمک می‌کنند و در عین حال، راننده همچنان باید پدال بزند و دوچرخه را هدایت کند. در مقابل، "دوچرخه‌های سوارشده" به دوچرخه‌هایی اشاره دارند که راننده باید در آن‌ها قرار بگیرد و توسط شخص دیگری که دوچرخه را هدایت می‌کند، حرکت می‌کند.

۵. به طرز فزاینده‌ای، این مورد شامل مقاومت (یا انعطاف‌پذیری در برابر) جرایم سایبری می‌شود.



حمل‌ونقل هوشمند هنوز به مرحله‌ای نرسیده‌اند که امکان بهره‌برداری گسترده از این فناوری را فراهم کنند. نبود قوانین مشخص برای تعیین مسئولیت در تصادفات خودروهای خودران، مسائل مربوط به حریم خصوصی داده‌ها و نگرانی‌های امنیتی از جمله چالش‌های اصلی این حوزه در ایران محسوب می‌شوند. علاوه بر این، مسائل فرهنگی و نگرش عمومی به خودروهای خودران نیز از موانع پذیرش این فناوری در کشور است. مردم همچنان تمایل دارند کنترل کامل وسیله نقلیه را در اختیار داشته باشند و اعتماد به سیستم‌های خودران نیازمند فرهنگ‌سازی و آموزش گسترده است. یکی دیگر از مسائل مهم، نقش دولت در تنظیم مقررات و ایجاد چهارچوب‌های حقوقی مناسب برای پذیرش این فناوری است. تجربه کشورهای دیگر نشان داده که حمایت‌های دولتی، تدوین قوانین شفاف و فراهم‌سازی زیرساخت‌های ارتباطی و حمل‌ونقل هوشمند از الزامات اساسی در توسعه خودروهای خودران محسوب می‌شود. در این زمینه، ایران می‌تواند از الگوهای موفق جهانی بهره بگیرد و سیاست‌هایی متناسب با شرایط اقتصادی و اجتماعی کشور تدوین کند.

در نهایت، همان‌طور که حمل‌ونقل جهانی به سمت هوشمندسازی حرکت می‌کند، ایران نیز ناگزیر باید برای ورود به این حوزه آماده شود. اتخاذ راهبردهای سیاست‌گذاری و تقنینی مناسب در این حوزه می‌تواند به بیشینه‌سازی مزایای مرتبط با پیشرفت سریع وسایل نقلیه خودران و کمینه‌سازی خطرات و تبعات ناخواسته‌ای که غالباً با تکنولوژی‌های نوین همراه است، کمک کند (رضایی مازندرانی، ۱۴۰۰: ۲۱۶). توسعه سیستم‌های حمل‌ونقل شبکه‌ای، بهبود امنیت سایبری، فرهنگ‌سازی عمومی و مشارکت صنعت و دانشگاه در تحقیقات مرتبط با خودروهای خودران از جمله اقداماتی است که می‌تواند زمینه را برای پذیرش این فناوری در کشور فراهم کند. بدون شک، مدیریت صحیح این روند می‌تواند به بهبود ایمنی جاده‌ای، کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و افزایش بهره‌وری در سیستم حمل‌ونقل عمومی ایران منجر شود.

۲. چهارچوب قانونی وسایل نقلیه خودکار در آلمان



آلمان به‌عنوان نخستین کشور در جهان، در ابتدای فوریه ۲۰۲۱، طرح اولیه‌ای برای قانونی‌سازی رانندگی خودکار ارائه داد و در آگوست ۲۰۲۱، این لایحه به قانون رسمی تبدیل شد و چهارچوب‌های قانونی لازم برای به‌کارگیری وسایل نقلیه خودران در حمل‌ونقل عمومی و خصوصی را فراهم کرد (Bundesrat, 2021). این تصمیم پس از سال‌ها برنامه‌ریزی دقیق، بررسی‌های موشکافانه اخلاقی و حقوقی و آزمایش‌های عملی از سوی آلمان اتخاذ گردید. بر اساس تجربه و بحث‌های انجام‌شده تا کنون، این اصلاحات موفقیت‌آمیز بوده‌اند (Hilgendorf, 2021: 454). انتظار می‌رود که مدل تنظیمی آلمان تأثیر قابل توجهی بر تدوین مصوبات آینده اروپا در زمینه رانندگی خودکار و وسایل نقلیه خودران داشته باشد. با این حال، هدایت و نظارت بر توسعه فناوریانه برای پارلمان‌های ملی و نهادهای نظارتی، امری چالش‌برانگیز است و کارشناسان دانشگاهی و دولتی، به‌ویژه متخصصان وزارت حمل‌ونقل و زیرساخت‌ها، نقش اصلی را در این فرآیند ایفا می‌کنند. افزون بر این، تولیدکنندگان خودرو، شرکت‌های بیمه و سازمان‌های مصرف‌کننده مانند کلپ اتومبیل‌سواری آلمان (ADAC) که تأثیر چشمگیری بر جامعه‌ی رانندگان دارند، نیز در این بحث‌ها مشارکت می‌نمایند.

در خصوص اهداف و محدوده اجرای قانون باید چنین گفت که به‌طور خاص این قانون بر توسعه و استقرار عملی خودروهای خودران در حمل‌ونقل شهری و بین‌شهری تمرکز دارد. برخی از سناریوهای اجرایی محتمل شامل موارد زیر هستند:

- حمل‌ونقل عمومی محلی (مانند اتصال مراکز شهری، مراکز خرید و ایستگاه‌های قطار حومه‌ای)؛
 - کاربردهای لجستیکی (مانند پست و توزیع اسناد در مناطق)؛
 - خودروهای اجرایی برای شرکت‌ها؛
 - سفرهای بین مراکز درمانی، خانه‌های سالمندان و مراکز مراقبتی.
- یکی از نکات مهم در این قانون آن است که تأکید ویژه‌ای بر وسایل نقلیه خودران (بدون



نیاز به راننده انسانی) به جای خودروهای کنترل‌شده از راه دور (تله‌اپراتوری) شده است.^۶ در یادداشت توضیحی همراه با این قانون، دولت آلمان اعلام کرده است که هدف این قانون، عبور از مرحله آزمایش وسایل نقلیه خودکار بدون راننده و آغاز به‌کارگیری عملی و منظم آن‌ها در جاده‌های عمومی است. به عبارت دیگر، این قانون در نظر دارد که برای ورود خودروهای خودران به سیستم حمل‌ونقل روزمره، از فاز تست خارج شده و فراتر از آزمایش‌های محدود و شرایط کنترل‌شده، راه را برای وسایل نقلیه خودکار و بدون راننده در جاده‌های عمومی هموار می‌کند (Bundesrat, 2021: 1; see also Birnbacher, 2020: 17 ff.). با اجرای این قانون، آلمان به یکی از نخستین کشورهای جهان تبدیل شده که زمینه‌ساز استقرار واقعی وسایل نقلیه خودکار در حمل‌ونقل عمومی و خصوصی را فراهم کرده است.

برای اجرای مؤثر خودروهای بدون راننده، یک چهارچوب قانونی مشخص برای عملیات آن‌ها در مناطق مشخص ضروری است. این اقدام قانونی، ادامه‌ای بر اصلاحیه هشتم قانون ترافیک جاده‌ای آلمان است که شرایط لازم برای وسایل نقلیه خودکاری که قادر به رانندگی کاملاً مستقل (بدون مداخله انسانی) هستند را تعیین می‌کند.^۷ «با توجه به نبود مقررات بین‌المللی هماهنگ برای چنین توسعه‌های تکنولوژی گسترده و فراگیری، تصویب قوانین درباره عملکرد وسایل نقلیه موتوری با قابلیت رانندگی خودکار و همین‌طور در کنار آن تصویب الزامات برای افراد درگیر توسط پارلمان‌های ملی، از جمله در آلمان، نقش کلیدی در این روند ایفا می‌کنند» (Bundesrat, 2021: 1). در حال حاضر صنعت خودروسازی آلمان پیش از این کار، بر روی توسعه وسایل نقلیه‌ای که با این الزامات قانونی سازگار باشند، کار

۶. تله‌اپراتوری به معنی کنترل اپراتور انسانی و رانندگی خودروها از راه دور با استفاده از ارتباطات و تکنولوژی ارسال داده‌ها است. به عبارت دیگر، در وسایل تله‌اپراتوری، یک اپراتور انسانی در مرکز کنترل به وسیله‌ی سیستم‌های ارتباطی از راه دور، خودرو را کنترل می‌کند. این مورد با مفهوم خودرانی که خودروها بدون نیاز به دخالت انسانی حرکت می‌کنند، متفاوت است.

۷. قانون هشتم اصلاحی به قانون ترافیک جاده‌ای مورخ ۱۶ ژوئن ۲۰۱۷ در تاریخ ۲۱ ژوئن ۲۰۱۷ به اجرا درآمد.



خود را آغاز کرده است. خودروسازان در تلاش‌اند تا استانداردهای فنی، ایمنی و حقوقی لازم برای ورود خودروهای خودران به بازار و استفاده گسترده در حمل‌ونقل عمومی و خصوصی را برآورده کنند و این روند نشان‌دهنده حرکت آلمان به سمت یک سیستم حمل‌ونقل آینده‌نگر، دیجیتالی و پایدار است که در آن خودروهای خودران نقشی کلیدی خواهند داشت.

بر اساس پیش‌بینی‌ها، توسعه رانندگی خودکار و متصل قرار بود به صورت مرحله‌ای و در منطقه‌های مشخص و از پیش طراحی‌شده اجرا شود (Herrmann & Brenner, 2018: 26 ff.). با وجود این، توجه به جزئیات در قانون جدید و میزان گسترده بودن آن، فراتر از انتظارات بوده است. قانون جدید نه تنها موضوعات پیچیده‌ای در حوزه فناوری‌های نوین اطلاعاتی^۸ را مطرح می‌کند، بلکه ابعاد جدیدی از تعامل میان انسان و ماشین را دربر می‌گیرد (Schaub, 2017: 342 ff.). این چالش‌ها محدود به حمل‌ونقل نیستند و بخشی از بحث‌های گسترده‌تری درباره نحوه تنظیم مقررات برای فناوری‌های خودران و تأثیرات اجتماعی و حقوقی آن‌ها خواهند بود. با پیشرفت مداوم فناوری و گسترش استفاده از خودروهای خودران، انتظار می‌رود که چهارچوب‌های قانونی بیشتری در سال‌های آینده تدوین شوند تا این فناوری‌ها به‌طور ایمن و مؤثر در جامعه پذیرفته شوند.

۲-۱) اصطلاحات در قانون جدید

قانون جدید آلمان در مورد وسایل نقلیه خودران بر ایمنی، مسئولیت‌پذیری انسانی و تعیین دقیق نقش‌ها تأکید دارد. خودروهای خودران قادراند بدون دخالت عامل انسانی (Brodsky, 2016: 851-878) تمامی کارهای رانندگی را انجام دهند و جامعه بین‌المللی مهندسين خودرو این وسایل نقلیه را بر اساس ویژگی‌هایشان در ۵ سطح از خودمختاری طبقه‌بندی کرده است (SAE International, 2018). در سطوح مختلف اتومبیل‌ها عملکرد رانندگی بر

8. The regulation of new IT technologies



اساس نوع اتوماسیون تقسیم‌بندی می‌شود. به‌طور خاص، سطوح ۱ و ۲ مربوط به اتوماسیون کمکی و جزئی هستند که نیاز به کنترل انسانی دارند. این بدان معناست که رانندگی به‌طور کامل در دست انسان باقی می‌ماند و سیستم فقط به‌عنوان کمکی برای راننده عمل می‌کند. در سطوح ۳ تا ۵ که به ترتیب اتوماسیون مشروط، سطح بالا و کامل است، این توانایی وجود دارد که خودرو بدون دخالت انسانی اکثر کارها را انجام دهد. در سطح ۵، خودرو به تنهایی قادر به انجام تمام فعالیت‌های مربوط به رانندگی در همه شرایط محیطی است. بنابراین، سطح اتوماسیون تأثیر به‌سزایی بر نحوه عملکرد سیستم رانندگی و نیاز به دخالت انسانی دارد، که این موضوع تغییرات زیادی را در استراتژی‌های ایمنی و مقررات مربوط به وسایل نقلیه ایجاد می‌کند. قانون جدید سطح (SAE 4) خودروهای خودران را تعریف می‌کند که فقط در محدوده‌های عملیاتی مشخص‌شده مجاز به حرکت هستند. در ادامه، برخی از مفاهیم کلیدی این قانون^۹ را بررسی می‌کنیم.

۱-۲) وسایل نقلیه با قابلیت رانندگی خودکار

بند (د) از ماده ۱ قانون جدید، وسیله نقلیه خودکار را چنین تعریف می‌نماید: «برای اهداف این قانون، وسایل نقلیه با قابلیت رانندگی خودکار وسیله نقلیه‌ای است که: ۱- امکان انجام وظایف رانندگی به‌طور مستقل در محدوده عملیاتی مشخص، بدون نیاز به راننده را دارد؛ و ۲- تجهیزات فناورانه مشخص‌شده در قسمت دوم بند ای ماده ۱ را باشد».^{۱۰}

نکته مهم در اینجا، اشاره به تفاوت بین «رانندگی خودکار»، در مقابل «رانندگی تماماً خودکار» است که در بندهای (الف) و (ب) ماده ۱ این قانون مورد توجه قرار گرفته است.^{۱۱} یک سیستم فناورانه زمانی خودکار است که بتواند در موقعیت‌های پیچیده و خاص، بدون

۹. اصلاحیه هشتم قانون ترافیک جاده‌ای آلمان (Straßenverkehrsgesetz – StVG) در ۱۶ ژوئن ۲۰۱۷ تصویب و در ۲۱ ژوئن ۲۰۱۷ در روزنامه رسمی فدرال (BGBl) منتشر شد.

۱۰. برداشت شخصی نویسنده

11. §§ 1a and 1b StVG



نیاز به مداخله انسانی، به‌طور مناسب واکنش نشان دهد. از آنجا که این قانون برای تنظیم حمل‌ونقل وسایل نقلیه‌ای تدوین شده که بدون راننده و به‌طور مستقل حرکت می‌کنند، البته با امکان کنترل از راه دور در موارد استثنائی توسط ناظران فناوری (مانند مرکز کنترل)، استفاده از واژه خودکار در این زمینه منطقی به نظر می‌رسد.

با این حال، خودروهای مورد نظر تنها مجاز به فعالیت در محدوده‌های تعیین‌شده، یعنی «مناطق عملیاتی مشخص» (بخش دوم بند (د) ماده ۱) هستند و نباید در خارج از این مناطق حرکت کنند. بنابراین، قانون جدید به درستی آن‌ها را به سطح (SAE 4) اختصاص می‌دهد، نه سطح ۵^{۱۲} و طبقه‌بندی‌های متناظر که نمای فعلی از اقدامات دولت آلمان در زمینه خودروهای خودران در وب‌سایت رسمی BAST منتشر شده است (Hilgendorf, 2015: 62). در اینجا منظور از قابلیت رانندگی خودکار و استفاده بدون محدودیت، در واقع «رانندگی خودکار مستقل اما محدودشده» است، که به معنای وجود محدودیت‌هایی در عملکرد سیستم‌های خودران این خودروها خواهد بود.

نکته قابل توجه آن است که قانون جدید به‌طور کلی از اصطلاح «وسایل نقلیه موتوری» استفاده می‌کند که طیف وسیعی از وسایل نقلیه از جمله اسکوترهای موتوری، تاکسی‌های خودران، مینی‌بوس‌ها، کامیون‌ها و سایر وسایل نقلیه سنگین را شامل می‌شود. با توجه به خطرات احتمالی در ترافیک جاده‌ای که ناشی از وسایل نقلیه موتوری است، منطقی‌تر می‌بود اگر در ابتدا تنها خودروهایی تا یک حد معین از کلاس وزنی مجاز به استفاده از فناوری رانندگی خودکار می‌شدند و یا الزامات ایمنی سخت‌گیرانه‌تری برای وسایل نقلیه سنگین‌تر یا آن‌هایی که امکان حرکت با سرعت‌های بالاتر را دارند، در نظر گرفت. در سال‌های اخیر،

۱۲. طبقه‌بندی‌های BAST به‌طور معمول به طبقه‌بندی‌هایی اشاره دارد که توسط موسسه بنیاد برای آموزش و تحقیقات راهنمایی و حفاظت از محیط زیست در آلمان (BAST) انجام می‌شود. این طبقه‌بندی‌ها معمولاً در زمینه‌های مختلفی از حوادث و رفتار رانندگی، ایمنی و امور مربوط به خودروها و جاده‌ها صورت می‌گیرد. به‌عنوان مثال، طبقه‌بندی می‌تواند در مورد کیفیت جاده‌ها، تجهیزات ایمنی خودرو، استانداردهای ساخت و تجهیزات جاده‌ای و... باشد.



درخواست‌های مکرری برای ایجاد چنین سیستم طبقه‌بندی خطر در ارتباط با فناوری‌های مدرن مانند هوش مصنوعی وجود داشته است (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 2019: 17) و این سیستم مزایای واضحی نسبت به مفاهیم مسئولیت سنتی دارد.^{۱۳}

۲-۱-۲) محدوده عملیاتی مشخص‌شده

قسمت دوم از بند (د) ماده ۱ اصطلاح «محدوده عملیاتی مشخص‌شده» را تعریف می‌کند. این منطقه در واقع منطقه‌ای است که وسایل نقلیه خودکار (با محدودیت) در آن مجاز به تردد می‌باشند. طبق این تعریف: «بر اساس این قانون، محدوده عملیاتی مشخص‌شده به فضایی از جاده‌های عمومی، در یک محدوده مکانی و محلی معین گفته می‌شود که در صورت رعایت الزامات قسمت اول از بند (ای) ماده ۱، امکان استفاده از یک وسیله نقلیه موتوری با قابلیت رانندگی خودکار در آن وجود دارد».

در یادداشت توضیحی قانون جدید تأکید شده است که مقررات جدید فقط صرفاً در مورد مناطقی اعمال می‌شود که به حمل‌ونقل جاده‌ای اختصاص دارند. (Bundesrat, 2021: 23) با این حال، این موضوع مانع از اجرای این مقررات در فضاهای خصوصی، مانند محوطه یک شرکت، برای استفاده مستقل از وسایل نقلیه خودکار نمی‌شود. از آنجایی که تعریف دقیقی از مناطق عملیاتی در نظر گرفته شده برای این نوع وسایل نقلیه ارائه نشده است، این امکان وجود دارد که محدوده‌های رانندگی بسته به نیازها و شرایط محلی، به صورت انعطاف‌پذیر

۱۳. درحالی‌که سپردن تعیین سطح «مراقبت لازم برای رانندگی در ترافیک» اصولاً به قضات و دیگر کارشناسان حقوقی حالت زیادی از آزادی را اعطا می‌کند، مدل بر اساس ریسک درجه‌بندی‌شده این امکان را می‌دهد که الزامات مراقبت با جزئیات بیشتری مشخص شود. به این ترتیب، فرآیند تصمیم‌گیری در مورد سطح مورد نیاز ایمنی به پارلمان منتقل می‌شود و در نتیجه، به صورت دموکراتیک مشروعیت می‌یابد. در عین حال، دیگران از بار افتاده بر دوش دادگاه‌ها نیز از بین می‌رود. تعیین تکلیف مراقبت مورد نیاز برای حوزه‌های جدید فناوری نیازمند دانش فنی است که بعید به نظر می‌رسد که دادگاه‌ها به میزان کافی از این دانش فنی برخوردار باشند.



تعیین شوند. علاوه بر این، رانندگی خودکار در پارکینگ‌ها تحت پوشش این قانون قرار دارد؛ به‌عنوان مثال، پارکینگ‌های خودکار خدماتی (AVP) و حتی خطوط مشخصی در داخل پارکینگ‌ها نیز در دسته «مناطق عملیاتی مشخص‌شده» قرار می‌گیرند.

۳-۱-۲) نظارت فنی

شاید جالب‌ترین و در عین حال چالش‌برانگیزترین مفهوم در قانون جدید، نه فقط از منظر وظایف نظارتی و مسئولیت‌های مراقبتی که باید اعمال شود، بلکه از نظر تأثیر آن بر عملکرد وسایل نقلیه خودکار مفهوم «ناظر فنی» باشد. مطابق با قسمت سوم از بند (د) ماده ۱ قانون ترافیک جاده‌ای، «ناظر فنی» فردی حقیقی است که می‌تواند حرکات رانندگی خودرو را تأیید کند یا در حین عملیات، وسیله نقلیه را غیرفعال سازد. بنابراین، وظایف ناظر فنی شامل تأیید حرکات رانندگی خاص و متوقف کردن خودرو در شرایط اضطراری می‌شود. این وظایف ماهیتی «تله‌ماتیکی»^{۱۴} دارند که معمولاً به‌طور سنتی به «مرکز رانندگی»، «مرکز کنترل ترافیک» یا نهادهای مشابه محول می‌شوند. در حمل‌ونقل مدرن تله‌ماتیک مدت‌ها است که نقش کلیدی دارد و نمونه‌هایی از آن را می‌توان در حمل‌ونقل ریلی و هوایی نیز مشاهده کرد. این فناوری شامل دسترسی از راه دور در سطوح مختلف است. از نظارت، ذخیره و انتقال داده‌ها به سرورهای مرکزی گرفته تا مداخله در شرایط اضطراری و حتی کنترل کامل از راه دور، مانند آنچه در پهپادهای کنترل از راه دور دیده می‌شود، را در بر می‌گیرد. به‌عنوان مثال در زمینه رانندگی خودکار، کاروان کامیون‌های هدایت‌شونده از راه دور (معروف به

۱۴. وظایف «تله‌ماتیکی» به فعالیت‌هایی اشاره دارد که از طریق فناوری‌های ارتباطی مخابراتی انجام می‌شود. این وظایف ممکن است شامل انتقال داده‌ها، کنترل و مانیتورینگ دوره‌ای، مدیریت فرآیندها و اطلاعات و تأمین ارتباطات بین دستگاه‌ها و سیستم‌ها باشد. در زمینه حمل و نقل، وظایف تله‌ماتیکی ممکن است شامل مانیتورینگ و کنترل خودروها، مسیریابی و مدیریت ترافیک، ارائه خدمات مبتنی بر مکان (مانند ردیابی موقعیت خودرو) و ارتباط با سیستم‌های مرکزی مانند مراکز کنترل ترافیک و مراکز مدیریت حمل و نقل شهری باشد.



پلتونینگ)^{۱۰}، به‌عنوان یکی از سناریوهای آینده‌نگرانه در حمل‌ونقل جاده‌ای مورد بحث قرار گرفته است (Herrmann & Brenner, 2018: 82).

یکی از نکات قابل توجه در قانون جدید این است که وظیفه «نظارت فنی» صراحتاً به اشخاص حقیقی، یعنی انسان‌ها، اختصاص داده شده است. این تصمیم در حالی اتخاذ شده است که در سناریوی رانندگی خودکار، انتظار می‌رود نقش مرکز کنترل ترافیک بیشتر بر عهده یک سیستم هوش مصنوعی باشد؛ سیستمی که بتواند همزمان به تعداد زیادی از پرسش‌های پیچیده پاسخ دهد، بدون تأخیر عمل کند و عملکردی کارآمد و قابل اعتماد داشته باشد. در اینجا یک چالش اساسی مطرح می‌شود که آیا انسان‌ها قادراند به همان اندازه انعطاف‌پذیر، سریع و کارآمد باشند؟ از سوی دیگر، یک سیستم هوش مصنوعی ذاتاً این توانایی را دارد که بدون خستگی یا حواس‌پرتی، به‌طور مداوم و شبانه‌روزی کار کند. این تضاد میان قابلیت‌های انسان و فناوری، پرسش‌های مهمی را درباره آینده نظارت بر رانندگی خودکار و میزان نقش‌آفرینی هوش مصنوعی در این حوزه ایجاد می‌کند.

تخصیص وظیفه نظارت فنی به اشخاص طبیعی را می‌توان با این واقعیت توجیه کرد که هنوز ثابت نشده که سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند این کار را کاملاً بدون خطا (یا با خطای بسیار کم) انجام دهند. علاوه بر این، طبق قوانین مسئولیت مدنی آلمان فقط انسان‌ها می‌توانند در قبال خسارات مسئول باشند، چون ماشین‌ها (تا به این لحظه) هنوز جایگاه قانونی برای پذیرش حقوق و تعهدات ندارند. البته نباید نادیده گرفت که بحث درباره مفهوم «افراد الکترونیکی» نیز در آثار اخیر مطرح شده است (Hilgendorf, 2019: 357). همچنین، پذیرش وسایل نقلیه‌ای که به‌طور انحصاری تحت کنترل هوش مصنوعی باشد هنوز بین افراد محبوب نیست. درست است که در برخی فرودگاه‌ها و متروها قطارهای بدون راننده

۱۰. «پلتونینگ» به سفر هماهنگ توسط دو یا چند وسیله نقلیه خودکار اشاره دارد و هر کدام از وسایل نقلیه پیرو در فاصله ثابتی از وسیله نقلیه قبلی حرکت خود را حفظ می‌کنند. وسیله نقلیه در جلوی خط به‌عنوان رهبر پلتون عمل می‌کند. هرگاه حرکت رهبر پلتون تغییر کند، وسایل نقلیه پشتیبان پاسخ می‌دهند و تنظیمات را تغییر می‌دهند.



وجود دارد، اما معمولاً یک نیروی انسانی همواره حضور دارد که در مواقع ضروری می‌تواند کنترل را به دست بگیرد یا به سؤالات مسافران پاسخ دهد. طبق قسمت سوم بند (f) ماده ۱ قانون ترافیک جاده‌ای فدرال آلمان، وظایف «نظارت فنی»، یعنی نظارت مرکزی، کنترل و در صورت لزوم، رسیدگی به مشکلات، برعهده صاحبان وسایل نقلیه است. این موضوع به‌ویژه زمانی که راننده انسانی وجود ندارد اهمیت بسیاری پیدا میکند، زیرا طبق قوانین فعلی، مسئولیت ایمنی خودرو همچنان با مالک آن است. در واقع، نقش «ناظر فنی» تا حد زیادی شبیه به وظایف کنترل‌کنندگان ترافیک هوایی در صنعت هوانوردی یا مدیران کنترل راه‌آهن است، جایی که فرآیندهای حمل‌ونقل از راه دور و به صورت تله‌ماتیک پایش و هدایت می‌شوند. همان‌طور که در کنترل ترافیک هوایی دیده می‌شود، امروزه فاصله فیزیکی مانعی برای اجرای عملیات پیچیده و ایمن نظارتی نیست. با این حال، این موضوع چالش‌های حقوقی مهمی را درباره میزان مسئولیت ناظر فنی و پیامدهای مدنی و کیفری آن ایجاد می‌کند.

۲-۱-۴) شرایط حداقل خطر

طبق قسمت چهارم از بند (د) ماده ۱۶۱، مفهوم «شرایط حداقل خطر» به وضعیتی اشاره دارد که در آن یک وسیله نقلیه با قابلیت رانندگی خودکار، به صورت اتوماتیک یا به دستور ناظر فنی، در امن‌ترین مکان ممکن متوقف می‌شود. در این حالت، چراغ‌های هشدار خطر خودرو به منظور جلوگیری از تصادفات و حصول اطمینان از حداکثر ایمنی ممکن برای سرنشینان خودرو، سایر کاربران جاده و شخص ثالث فعال می‌گردد. به نظر می‌رسد که هرچند این تعریف یک مفهوم نسبتاً جدید است و هنوز در اصطلاحات قانونی به خوبی تعریف نشده است (Arzt & Ruth-Schumacher, 2017: 89 ff) اما بسیار کاربردی و مفید محسوب می‌شود.

۲-۲) مراجعه به ناظر فنی در موارد خاص



بر طبق قسمت سوم بند (ای) ماده ۱ قانون ترافیک جاده‌ای، به منظور برآورده ساختن الزامات شماره‌های ۱ تا ۴ ماده ۲، در مورد سایر اختلالات که نمی‌تواند به‌طور مستقل توسط تجهیزات فنی مدیریت شوند، کافی است که: «۱- تجهیزات فنی بایستی قادر باشند تا اطمینان حاصل نمایند که مانورهای رانندگی جایگزین توسط ناظر فنی مشخص می‌شوند و قابلیت فراهم کردن چنین شرایطی را داشته باشند؛ ۲- مانورهای رانندگی جایگزین به صورت مستقل توسط تجهیزات فنی انجام می‌شوند؛ و ۳- تجهیزات فنی می‌بایست قادر باشند به صورت بصری، صوتی یا به روش‌های دیگر، از ناظر فنی درخواست کنند تا مانور رانندگی خاصی را مشخص کند و این درخواست باید به نحوی باشد که مدت زمان کافی برای انجام مانور فراهم باشد». جزئیات نیازمندی‌های فنی برای عملیات در یک سند قانونی مشخص شده است و در تاریخ فوریه ۲۰۲۲ منتشر شده است.

به‌طور خلاصه، تولیدکنندگان «تجهیزات فنی» با الزامات سخت‌گیرانه ای روبه‌رو هستند و مشخص نیست که آیا می‌توانند این الزامات را به طور کامل برآورده نمایند یا خیر. همچنین شایان ذکر است که سازندگان وسایل نقلیه موتوری با قابلیت عملکرد رانندگی خودکار مؤلف هستند در توضیحات مربوط به سیستم خود به سازمان حمل‌ونقل جاده‌ای فدرال و در دفترچه راهنمای عملکرد هر وسیله نقلیه موتوری خود، «اعلامیه الزام‌آور» مبنی بر اینکه الزامات قانون را برآورده کرده‌اند، ارائه دهند تا مشخص نمایند سیستم‌های آن‌ها با قوانین مطابقت دارند (طبق شماره ۴ قسمت سوم بند (f) ماده ۱ قانون ترافیک جاده‌ای آلمان). این الزام، مسئولیت یکسانی را بر دوش تمام تولیدکنندگان می‌گذارد؛ در صورتی که آن‌ها از این وظایف تخطی کنند، می‌توان آن را مصداق اهمال یا حتی تخلف عمدی دانست که ممکن است به مسئولیت قانونی آن‌ها منجر شود.

۳. مسئولیت طرفین درگیر

بند (f) ماده ۱ به‌طور مشخص، مسئولیت طرفین درگیر در عملیات وسایل نقلیه موتوری با قابلیت عملکرد رانندگی خودکار را مشخص می‌کند. در این چهارچوب، سه گروه اصلی



مسئولیت‌های متفاوتی دارند:

۳-۱) وظایف مالک یا نگهدارنده خودرو

قسمت اول بند (f) ماده ۱ از قانون، مسئولیت‌های نگهدارنده وسیله نقلیه خودران را مشخص می‌کند. بر طبق این قانون، نگهدارنده وسایل نقلیه موتوری با قابلیت عملکرد رانندگی خودکار موظف به حفظ ایمنی ترافیک و سازگاری زیست محیطی است و بایستی اقدامات احتیاطی لازم را بدین منظور انجام دهد. نگهدارنده می‌بایست: ۱- اطمینان حاصل کند که نگهداری منظم از سیستم‌های مورد نیاز برای عملکرد رانندگی خودکار انجام شود؛ ۲- اقدامات احتیاطی برای اطمینان از اینکه سایر مقررات راهنمایی و رانندگی که مربوط به رانندگی وسیله نقلیه نیستند، رعایت می‌شوند؛ و ۳- اطمینان حاصل شود که وظایف نظارت فنی انجام می‌شود.

قانون بار دیگر تأکید می‌کند که «نگهدارنده خودرو»، یعنی فردی که کنترل عملی خودرو و استفاده شخصی از خودرو را در اختیار دارد و آن را برای مقاصد شخصی خود استفاده می‌کند، مسئولیت اصلی را بر دوش دارد. اگرچه در بیشتر موارد نگهدارنده همان مالک خودرو است، اما این دو لزوماً یکی نیستند (Hentschel/König/Dauer, Straßenverkehrsrecht). در وسایل نقلیه خودران، راننده به معنای سنتی وجود ندارد. در عوض، قانون تصریح می‌کند که مسئولیت خودروی بدون راننده و عملکرد آن در اصل با نگهدارنده است. این شخص می‌بایست اطمینان حاصل کند که عملکرد خودرو مطابق با قوانین است و قسمت اول بند (ای) ماده ۱ رعایت می‌شود. همچنین باید اطمینان حاصل کند که دیگر مقررات رانندگی که به‌طور غیرمستقیم مربوط به رانندگی خودرو هستند، مانند الزام به بستن کمربند ایمنی برای مسافران، رعایت می‌شود. چنانچه نگهدارنده نتواند این الزامات را برآورده کند، ممکن است در دادگاه مدنی و جزایی مسئول شناخته شود.

بدیهی است اشخاص ثالث نیز می‌توانند طبق قوانین عمومی مسئول خسارات وارده شوند؛ برای مثال، چنانچه سایر کاربران جاده یا سرنشینان وسایل نقلیه بدون راننده



خودشان از روی سهل‌انگاری یا از قصد، تصادف ایجاد نمایند.

۳-۲) وظایف ناظر فنی

قسمت دوم بند (f) ماده ۱ از قانون جدید، وظایف ناظر فنی را مشخص می‌کند. این وظایف شامل ارزیابی «حرکات رانندگی جایگزین» در مواقع مشکل (شماره ۱) و غیرفعال‌سازی فوری وسیله (شماره ۲) است. منظور قانون از «غیرفعال‌سازی» در واقع تغییر به حالت «کمینه ریسک» می‌باشد که توسط ناظر فنی آغاز و کنترل می‌شود. اما این توقف نباید به صورت فوری باشد؛ چراکه نه‌تنها سرنشینان وسیله نقلیه مورد نظر، بلکه دیگر کاربران جاده را نیز می‌تواند به طور جدی به خطر بیندازد. علاوه بر این، ناظر فنی بایستی قادر به دریافت سیگنال‌ها از خودرو، ارزیابی آن‌ها و اتخاذ تدابیر مناسب برای اطمینان از ایمنی ترافیک باشد (شماره ۳) و اگر خودرو در حالت «کمینه ریسک» قرار گیرد، بلافاصله با افراد داخل خودرو تماس بگیرد (شماره ۴). مورد اخیر ممکن است به معنای اطلاع دادن به مسافران از دلیل توقف، اطلاع‌رسانی درباره مدت زمان توقف یا اعلام گزینه‌های حرکات جایگزین باشد. به علاوه، ناظر فنی همچنین می‌بایست برای پاسخ به سؤالات بیشتری که از سوی افراد داخل خودرو مطرح می‌شود، در دسترس باشد.

۳-۳) وظایف تولیدکنندگان

قسمت سوم بند (f) ماده ۱، مسئولیت‌های تولیدکنندگان وسایل نقلیه خودران را مشخص می‌سازد. طبق قسمت اول ماده ۳، سازندگان موظف‌اند در تمام مراحل توسعه و بهره‌برداری عملیاتی، ثابت کنند که وسیله نقلیه به لحاظ الکترونیک و معماری سیستم‌های الکترونیکی متصل به آن در برابر حملات سایبری مقاوم هستند.^{۱۶} این الزام باید به سازمان حمل‌ونقل

۱۶. به ماده ۱ بخش ای پاراگراف ۲ شماره ۱۰ نگاه شود.



جاده‌ای فدرال (KBA)^{۱۷} و مراجع ذی‌صلاح ارائه شود. بنابراین، مسئله امنیت سایبری که یکی از مسائل اساسی در رانندگی خودران است، بار دیگر مورد بحث قرار می‌گیرد و به‌عنوان یک چالش مهم مطرح می‌شود. اجازه دادن به وسیله نقلیه برای آسیب‌پذیری در برابر هکرها، نه تنها امنیت مسافران، دیگر کاربران جاده‌ای و عابران را به خطر می‌اندازد، بلکه زمینه را برای حملات سایبری با اهداف مجرمانه یا اخاذی باز می‌کند. با این حال، عبارت «محافظت‌شده در برابر حمله»، همان‌طور که در قانون ذکر شده است، بار دیگر این مسئله که چقدر امنیت کافی است را باز می‌گذارد و معیاری مشخص برای امنیت کافی ارائه نمی‌دهد؛ زیرا امکان امنیت‌بخشی ۱۰۰ درصد در فناوری عملاً غیرممکن است. در این زمینه می‌توان به الزامات امنیتی ماده ۲۰۲ از قانون مجازات کیفری آلمان اشاره کرد (Kindhäuser & Hilgendorf, 2021: § 202a, para. 4). هرچند، این استاندارد در درجه اول مربوط به ایمن‌سازی داده‌های «خود» است^{۱۸}، با این حال در شرایط فعلی، حمل و نقل جاده‌ای و زیرساخت‌های جاده‌ای را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.

این مورد پیشنهاد می‌دهد که در تعیین استانداردهای امنیتی، احتمالاً می‌بایست به سمت ایجاد نیازهای بالاتر حرکت کرد. تولیدکننده باید هر کاری که از نظر فنی و اقتصادی ممکن و معقول است را برای حفاظت از خودرو و ساختار آن در برابر حملات سایبری انجام دهد^{۱۹} و پیشرفت در فناوری امنیت باید به‌طور مداوم در نظر گرفته شود. بنابراین، الزامات امنیتی در این معنا با قوانین «ریسک پذیرفته‌شده» همسو هستند، مفهوم حقوقی که می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای ارزیابی امنیت تمام اشکال فناوری مدرن استفاده شود (Hilgendorf, 2019).

17. Kraftfahrtbundesamt

۱۸. تخصیص اولیه داده‌ها هنوز مبهم است و مفهوم مالکیت طبق قانون مالکیت قابل اعمال نیست. در قانون کیفری آلمان، اصطلاح «عمل نوشتاری» به مراحل اولیه ذخیره‌سازی اطلاعات مرتبط است و در این قانون به معنای فرآیند ثبت اولیه داده‌ها می‌باشد.

۱۹. جنبه معقول بودن، دامنه آنچه ممکن است را محدود می‌کند (از منظر فنی و اقتصادی). زمانی اقدامی غیرمعقول است که آن اقدام یا تصمیم، باعث تخلف یا آسیب به منافع شخصی شود.



699 ff.) این یعنی تولیدکنندگان باید تا حد ممکن از تهدیدات پیشگیری کنند، اما در عین حال، وجود یک سطح مشخص از ریسک پذیرفته‌شده اجتناب‌ناپذیر است.

۴. نتیجه‌گیری موضوع در حقوق آلمان

خطرات ناشی از وسایل نقلیه خودکار (که فقط در صورت لزوم توسط ناظر فنی پشتیبانی می‌شوند) قابل توجه است، اما احتمالاً بیشتر از خطرات مرتبط با خودروهای کنترل‌شده توسط انسان نیست.^{۲۰} شاید حتی خطرات وسایل نقلیه با قابلیت رانندگی خودکار کمتر از آنچه که با رانندگی خودروهای کنترل‌شده توسط انسان همراه است باشد، در فرضی که صنعت موفق به اجرای مشخصات فنی‌ای که در قانون جدید آلمان (به‌ویژه قسمت دوم بند (ای) ماده ۱ تعیین شده‌اند)، بشود. با وجود این، طیفی از سناریوهای مشکلات، به‌ویژه در حمل‌ونقل جاده‌ای مختلط انسانی و بدون راننده را نمی‌توان به‌طور کامل کنار گذاشت.^{۲۱} انتظار می‌رود که حمله هدفمند علیه خودروهای بدون راننده یا حملات سازمان‌یافته هنگام عملیات خودرو نیز پیش‌بینی شود.^{۲۲} حملات هکر از طریق زیرساخت ارتباطات یک چالش قابل توجه محسوب می‌شود (Feldle, 2020: 199 ff.; see also Spindler, 2020: 255 ff.). یکی از سناریوهای آسیب بدیهی، تصادف بین یک خودروی بدون راننده و

۲۰. معمولاً فرض بر این است که حداقل تصادف ۹ از کل ۱۰ تصادف رانندگی ناشی از خطای انسانی است.

۲۱. این مورد ممکن است از بیرون (مانند پرتاب سنگ) رخ دهد و یا ممکن است از داخل (مانند بریدن یا تخریب نشیمن صندلی‌ها) رخ دهد. این مورد نشان می‌دهد که داخل خودرو می‌بایست توسط دوربین نظارت شود که به نظر با توجه به ایمنی مسافران ضروری است.

۲۲. خودروهای کنترل‌شده توسط هوش مصنوعی به طور معمول، دقیق به قوانین پایبند هستند، اگر برنامه ریزی شوند که به قوانین پایبند باشند و همچنین بسیار مراقب و پاسخگو هستند. اگر کسی این ایده را داشته باشد که پیک‌نیک در مسیر یک خودروی بدون راننده داشته باشد، خودرو ممکن است تغییر مسیر دهد، شاید حتی متوقف شود و منتظر بماند و حتی شکایت نکند. ممکن است خودرو رفتاری مشابه آنچه ذکر شد در برابر دستی که شود یا حرکات شبیه به این نیز انجام دهد.



یک خودرویی که توسط انسان رانده می‌شود می‌باشد. چنین تصادفی ممکن است ناشی از نقض‌ها یا خطاهای راننده انسانی باشد، در عین حال ممکن است ناشی از عیب‌های موجود در وسیله نقلیه خودکار یا خطاهای فنی در سمت ناظران فنی باشد.

گروه اول (خطاهای راننده انسانی) می‌تواند بر اساس قانون مسئولیت قابل اجرا (مانند ماده ۸۲۳ و موارد بعدی آن از قانون مدنی آلمان و ماده ۷ از قانون ترافیک جاده‌ای) به‌طور مناسب حل شود. در خصوص گروه دوم (خطاهای مربوط به عیوب وسیله نقلیه خودکار) مسئولیت تولیدکننده (بر اساس قانون مسئولیت تولیدکننده^{۲۳} و ماده ۸۲۳ و موارد بعدی آن از قانون مدنی آلمان) احتمالاً در آینده نسبت به گذشته مهم‌تر خواهد شد (Gomille, 2016: 76 ff.). علاوه بر این، مسئولیت نگهدارنده در ماده ۷ قانون ترافیک جاده‌ای نیز برای وسایل نقلیه خودروی خودکار اعمال می‌شود. در ماده ۱ قانون بیمه اجباری، پارلمان آن را با مسئولیت اجباری شخص ثالث ترکیب کرده است، بنابراین تضمین می‌شود که خسارت همیشه بر اساس غرامت به طرف آسیب‌دیده به سرعت تسویه شود. این مدل موفق بوده و به نظر می‌رسد که در زمینه رانندگی خودکار و وسایل نقلیه خودکار نیز قابل اجرا باشد. به خصوص، با توجه به مشکلات مکرر مربوط به اثبات در دادگاه‌های مدنی، منطقی به نظر می‌رسد که نصب دستگاه ضبط داده‌های تصادف برای وسایل نقلیه خودکار اجباری شود.

از مشکلات بزرگی که در نظارت فنی مؤثر و مسئولیت‌های مرتبط با آن احتمالاً وجود دارد، در ریسک‌های متناسب با مسئولیت‌های نگهدارنده خودرو منعکس می‌شود که طبق قسمت سوم بند (f) ماده ۱ باید نظارت فنی را نیز برعهده بگیرد. در حال حاضر، الزامات عملی برای نظارت فنی روشن نیست، زیرا تاکنون تجربه کمی از سناریوهای ریسک مرتبط وجود دارد. به‌ویژه، الزامات وظایف مراقبتی‌ای که بایستی به ناظران فنی اختصاص داده شود، مبهم است. پیچیدگی وظایف احتمالاً تنها در عمل آشکار خواهد شد. این مشکل با این واقعیت که دارندگان وسایل نقلیه خودکار می‌توانند «افراد دیگر» را برای انجام تعهدات خود



استخدام کنند، نیز تشدید می‌شود. نمای فعلی پروژه‌های شاتل خودران در آلمان توسط VDV منتشر شده و شامل فهرستی از طرح‌های عملیاتی است (VDV, 2022). در آینده نزدیک، بیشتر نگهدارندگان وسایل نقلیه خودکار احتمالاً به جای افراد حقیقی، اشخاص حقوقی خواهند بود (مانند شهرداری‌ها یا شرکت‌ها) که به نوبه خود از افراد حقیقی برای نظارت فنی استفاده می‌کنند. ریسک‌های مسئولیت مدنی می‌تواند به صورت قراردادی و توافقی در روابط بین نگهدارندگان وسایل نقلیه خودکار (کارفرمایان) و اشخاص حقیقی که مسئولیت نظارت فنی به آن‌ها سپرده شده است، تخصیص داده شود.^{۲۴} خود نگهدارندگان می‌بایست تضمین کنند که بیمه مسئولیت نگهدارنده اجباری^{۲۵} برای هر خودرو و همچنین برای فردی که ناظر فنی است، وجود داشته باشد. بر اساس تحلیل‌های ریسک، شرکت‌های بیمه بررسی خواهند کرد که به چه اندازه و در چه شرایطی می‌توانند بیمه مسئولیت را ارائه دهند.^{۲۶}

بیشتر مشکلات ممکن است برای افرادی که برای نظارت فنی استخدام شده‌اند، از منظر ریسک مسئولیت کیفری عمدی یا غفلت پیش آید. این خطرات نمی‌توانند از طریق قرارداد به نگهدارنده یا مالک منتقل شوند و همچنین نمی‌توانند توسط بیمه تحت پوشش قرار گیرند. در این زمینه، مرتبط‌ترین جرایم می‌توانند مواد ۲۱۲، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۹ و ۳۰۳ قانون مجازات کیفری آلمان (StGB) باشند که برای مثال شامل تخلفات «مقید به نتیجه مجرمانه» هستند، به جای تخلفات راهنمایی و رانندگی مانند بند سوم ماده ۳۱۵ یا ماده ۳۱۶ قانون مجازات کیفری

۲۴. طرفین می‌توانند در قراردادهایشان تعیین کنند که کدام یک از آن‌ها مسئولیت مدنی خاصی را بر عهده دارد و به چه شرایطی اجازه توافقی برای تقسیم این مسئولیت‌ها را می‌دهند.

۲۵. «Compulsory keeper liability insurance»، بیمه‌ای است که نگهدارندگان و مالکان خودروها را در مقابل خسارات مالی که به دیگران وارد می‌کنند تحت پوشش خود قرار می‌دهد. این بیمه معمولاً هزینه‌های مرتبط با آسیب‌های ناشی از حوادث و اتفاقات مختلف در طول استفاده از خودروها از جمله خسارت به دیگر خودروها، اموال عمومی و یا آسیب‌های بدنی به افراد دیگر را تحت پوشش قرار می‌دهد.

۲۶. از ابتدای راه، شرکت‌های بیمه بزرگ در خط مقدم تحلیل ریسک در ارتباط با رانندگی اتوماتیک و خودکار بوده‌اند.



آلمان (StGB) که نیازمند فعالیت «رانندگی» توسط فرد هستند. در مقابل، بند دوم ماده ۳۱۵ از قانون مجازات کیفری آلمان (StGB) می‌تواند توسط شخصی که نظارت فنی را انجام می‌دهد نیز اعمال شود.

در موارد آسیب بدنی و قتل، احتمال وقوع جرم از نوع تخلفات از روی سهل‌انگاری بیشتر است. در اینجا، این مشکل دوباره مطرح می‌شود که استانداردهای مربوط به وظیفه مراقبت هنوز وجود ندارد. حتی استاندارد «فرد محتاط و با تجربه در ردای ناظر فنی» در حال حاضر یک خیال محض است. به منظور ایجاد اطمینان حقوقی و کاهش بار بر دوش دادگاه‌ها، توصیه می‌شود که الزامات برای ناظر فنی را به دقت مشخص کرده و کاتالوگ‌های مربوط به این الزامات را در دسترس صاحبان و اپراتورهای وسایل نقلیه خودکار قرار دهند. این مسئله ممکن است به راحتی به‌عنوان بخشی از دستورالعمل‌ها و اقدامات آموزشی که به هر حال تجویز می‌شود، انجام شود (قسمت سوم و پنجم بند (f) ماده ۱). با این حال، ارزیابی ریسک‌های مسئولیت کیفری برای اشخاصی که نظارت فنی را انجام می‌دهند، در حال حاضر بسیار دشوار است، زیرا ممکن است پیاده‌سازی مدل نوین رانندگی الکترونیکی را در عمل مختل نمایند (Hilgendorf, 2018: 804 et seq.).

ریسک‌های مسئولیت کیفری ناشی از سهل‌انگاری کیفری مالک عمدتاً شامل انتخاب و کنترل افراد انجام‌دهنده نظارت فنی و همچنین نگهداری ناکافی از وسیله نقلیه و تجهیزات فنی آن خواهد بود. بر اساس قانون جدید، نظارت فنی می‌بایست توسط انسان‌ها، و نه ماشین‌ها، انجام شود. هرچند که می‌توان فرض کرد که وظایف مربوط به نظارت فنی بدون پشتیبانی عظیم هوش مصنوعی قابل مدیریت نخواهد بود.

هوش مصنوعی اصولاً برای این‌گونه وظایف نظارتی مناسب است و این پرسش را به وجود می‌آورد که تا چه حد ناظر انسانی می‌تواند به اطلاعات ارائه‌شده و پیشنهاداتی که توسط هوش مصنوعی ارائه می‌شوند، اعتماد کند. قانون جدید به ظاهر فرض می‌کند که تصمیمات مربوطه منحصرأً توسط انسان اتخاذ خواهد شد. هرچند در عمل، احتمالاً ناظران به‌طور بیشتری بر روی سیستم‌های فنی خود اعتماد کرده و پیشنهادات و دستورالعمل‌های



آن را دنبال می‌کنند، به‌طوری که قدرت تصمیم‌گیری واقعی به تدریج به سیستم‌های کامپیوتری منتقل می‌شود (Hilgendorf, 2019: 238 et seq.) این مشکل که پیش‌تر در سایر زمینه‌ها مورد بحث قرار گرفته است، سرانجام دیر یا زود در ارتباط با نظارت فنی در حمل‌ونقل وسایل نقلیه خودکار نیز به وجود خواهد آمد.

مسئولیت شکست‌های تکنولوژیکی به احتمال زیاد مسئولیت بر اساس سهل‌انگاری خواهد بود. در این زمینه، تشخیص این نکته ضروری است که هیچ فناوری‌ای نمی‌تواند ۱۰۰ درصد بی‌خطر و ایمن باشد. بنابراین تولیدکنندگان و استفاده‌کنندگان از فناوری‌های جدید نمی‌توانند ملزم شوند تا ۱۰۰ درصد ایمنی را تضمین کنند. اما پرسش این است که چه میزان ایمنی، در واقع ایمنی محسوب می‌شود؟

زمانی که مجدد به مفهوم ریسک پذیرفته‌شده که برای مدت طولانی نه‌تنها در قانون ترافیک جاده‌ای بلکه در حقوق فناوری نیز به طور کلی مورد بحث قرار گرفته است رجوع شود، پاسخ به این پرسش آسان می‌شود (Hilgendorf, 2018: 97 ff). به طور کلی، چنانچه خسارت قابل پیش‌بینی باشد، طرف مسئول می‌بایست اقدامات لازم برای جلوگیری از آسیب را انجام دهد. هرچه الزامات برای اجتناب از آسیب بزرگتر باشد، احتمال خسارت جدی و آسیب بیشتر وجود دارد. بنابراین، ریسک حاصل ضرب میزان آسیب در احتمال وقوع آسیب است. برای مثال، در صورت وجود ریسک قابل توجه برای صدمات بدنی یا حتی مرگ، الزامات وظیفه مراقبت بسیار بالا خواهد بود، درحالی‌که در صورت وجود ریسک کم و سناریوهای با آسیب کمتر مانند آسیب کوچک به دارایی، الزامات وظیفه مراقبت کم‌تری وجود خواهد داشت.^{۲۷}

ریسک پذیرفته‌شده وقتی وجود دارد که خطر ناشی از تولید یا استفاده از یک شیء فناورانه به نظر می‌رسد به قدری کم باشد که هرگونه آسیب ناشی از آن به طرف مسئول دیگر نسبت داده نشود. اینکه مرز دقیقاً کجاست نمی‌توان در چهارچوب انتزاعی تعیین کرد،

۲۷. می‌توان گفت این اصل در اکثریت قریب به اتفاق نظام‌های حقوقی به کار گرفته می‌شود.



بلکه این موضوع تابع فرآیندهای مذاکره اجتماعی و سنت است. نکته قابل توجه آن است که آنچه یک جامعه آن را به‌عنوان ریسک پذیرفته‌شده می‌داند (و بنابراین قابل قبول) در نظر می‌گیرد، تا حد زیادی به تجربیات قبلی بستگی دارد.^{۲۸} در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، تولید و استفاده از وسایل نقلیه از نظر آماری به احتمال زیاد منجر به آسیب جدی تا بسیار جدی به بدن و زندگی افراد می‌شود. با این حال، تولید و استفاده از وسایل نقلیه به لحاظ اجتماعی پذیرفته شده است، زیرا این تنها راه برای دستیابی به یک هدف اجتماعی پذیرفته شده، یعنی حمل‌ونقل جاده‌ای مدرن است. هرچه پذیرش مزایای قابل دستیابی توسط یک فناوری بیشتر باشد، احتمال بیشتری دارد که جامعه نقاط ضعف آن را نیز بپذیرد.

۵. انطباق با حقوق ایران

با گسترش تکنولوژی‌های جدید از جمله خودروهای خودران که با اتکاء بر هوش مصنوعی، نقش راننده انسانی در تصمیم‌گیری و هدایت خودرو را محدود و یا حذف می‌نماید، به نظر می‌رسد که ساختار سنتی قوانین مربوط به رانندگی از جمله بیمه، مسئولیت مدنی و کیفری دیگر تاب پاسخ‌گویی به پیچیدگی‌های این فناوری را نداشته باشد. اگرچه به‌کارگیری وسایل نقلیه خودران می‌تواند تصادم‌ها که تعداد بسیاری از آن‌ها ناشی از خطای انسانی است را کاهش دهد (تخشید، ۱۴۰۰: ۲۲۸) در عین حال می‌تواند انواع مختلفی از تهدیدات و خطرات به دلیل هوش مصنوعی را نیز ایجاد نماید (جرفی، صاحب و شهبازی‌نیا، ۱۴۰۳: ۱).

در سال ۱۳۹۶ شرکت دانش بنیان صنعت و فناوری هوشمند خلیج فارس خودروی ایرانی بدون سرنشین را با موفقیت آزمایش کرد (برزگر و الهام، ۱۳۹۹: ۲۰۳)، اما کشور ایران مانند سایر کشورها وارد چرخه تولید یا استفاده از خودروهای خودران نشده است؛

۲۸. نظر به اینکه در آلمان همه‌ساله هزاران نفر بر اثر سوانح رانندگی جان خود را از دست داده یا مجروح می‌شوند، معرفی ترافیک جاده‌ای مدرن به‌رغم مزایای آن به صورت یکجا و در یک مرحله توسط جامعه پذیرفته نشده است. پذیرش ترافیک جاده‌ای مدرن توسط قوانین بر پایه این واقعیت است که به طور گام‌به‌گام و در طی بیش از ۱۰۰ سال معرفی شده است، به طوری که جامعه زمان کافی برای عادت کردن به آن داشته است.



در نتیجه هنوز قانون مشخص و جامعی برای خودروهای خودران وجود ندارد و قوانین حال حاضر ایران با پیشرفت‌های فناوری قابل انطباق نیست؛ اما به نظر نگارندگان دیر یا زود این اتفاق خواهد افتاد و ایران نمی‌تواند نسبت به این تحول جهانی بی‌تفاوت باشد. در نتیجه اصلاح قوانین مرتبط با این موضوع در سطح ملی یک ضرورت انکارناپذیر به نظر می‌رسد و بی‌توجهی به آن می‌تواند در آینده نزدیک منجر به بروز خلأهای قانونی، اختلافات قضایی گسترده و اختلال در فرآیندهای بیمه، مسئولیت‌پذیری و نظارت بر ایمنی شود.

در قوانین فعلی کشور مشخص نیست که در صورت وقوع حادثه، مسئولیت قانونی به عهده کدام طرف (تولید کننده، مالک یا کاربر) است و این عدم شفافیت در قوانین ایران می‌تواند مشکلات جدی را در رسیدگی به دعاوی به وجود آورد، زیرا در حال حاضر مبنای فرض قوانین موضوعه ایران از جمله قانون مدنی، قانون مجازات اسلامی، قانون بیمه و آیین‌نامه‌های راهنمایی و رانندگی آن است که راننده انسانی وجود دارد و رانندگی بر اساس تصمیم‌گیری آگاهانه اوست. درحالی‌که این پیش‌فرض، در خصوص خودروهای خودران، به چالش کشیده می‌شود. نکته مهم آن است که این‌گونه وسایل نقلیه ممکن است انتظارات دیگری را در افراد به وجود آورد. برای مثال ممکن است سرنشینان خودروهای خودران با اطمینان از ایمنی بیشتر این وسایل نقلیه، کمتر موارد ایمنی در ماشین‌های عادی را رعایت نمایند یا عابرین پیاده نیز به تصور ایمن بودن بیشتر این وسایل نقلیه، احتیاط کمتری را هنگام عبور و مرور به خرج دهند (Collingwood, 2017: 32-45). در نتیجه به نظر می‌رسد که مبنای فرض می‌بایست متفاوت باشد. از جمله خلأهای قانونی که ممکن است در این زمینه پیش آید می‌توان به عدم وضوح مسئولیت مدنی و کیفری، تفاوت در نظام بیمه‌ای شخص ثالث و عدم شفافیت در تعلق تخلفات رانندگی و مقررات راهور اشاره نمود.

به نظر می‌رسد که باید به این پرسش پاسخ داده شود که ماهیت خودروی خودران قابلیت پذیرش مسئولیت دارد و یا بر فرض عدم مسئولیت، مانع مسئولیت دیگران است یا خیر؟ (حکمت‌نیا، محمدی و واثقی، ۱۳۹۸: ۲۵۱). با وجود اینکه ساختار حقوقی فعلی نیازمند بازنگری جدی و تصویب مقررات ویژه در حوزه خودروهای خودران است، اما عده‌ای بر



این عقیده هستند که اگر در چهارچوب قانونی هیچ الزام خاصی برای وسایل نقلیه خودران در نظر گرفته نشود، مالک، راننده و سازنده مشمول الزامات قانونی مشابه خودروهای سنتی خواهند شد (پارسا، ۱۴۰۲: ۱۱۶). به نظر می‌رسد در شرایط فعلی بتوان از برخی قوانین موجود در حوزه‌های مختلف، برای تحلیل و بررسی اصول کلی استفاده کرد که در ادامه به مهم‌ترین قوانین و چالش‌های حقوقی در این حوزه پرداخته خواهد شد.

۵-۱) حقوق خصوصی و خودروهای خودران

با ورود فناوری خودروهای خودران، چالش‌های جدیدی در زمینه مسئولیت مدنی مطرح می‌شود. در حقوق خصوصی، لزوم جبران خسارتی که برخلاف حق به دیگری وارد شده است، یکی از قواعد مسلم حقوقی می‌باشد و در قالب حقوق جبران خسارت از آن یاد می‌شود. قانون مسئولیت مدنی مصوب ۱۳۳۹ شمسی در ماده ۱ مقرر می‌دارد: «هر کس بدون مجوز قانونی عمداً یا در نتیجه بی‌احتیاطی به جان یا سلامتی یا مال یا آزادی یا حیثیت یا شهرت تجارتی یا به هر حق دیگر که به موجب قانون برای افراد ایجاد گردیده لطمه‌ای وارد نماید که موجب ضرر مادی یا معنوی دیگری شود، مسئول جبران خسارت ناشی از عمل خود می‌باشد». اما مسئله آن است که در این خودروها، علاوه بر نقص‌های سنتی متداول، در طراحی و تولید سخت‌افزار، مشکلات احتمالی در نرم‌افزار، سیستم‌های هوش مصنوعی و الگوریتم‌های تصمیم‌گیری نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد.

در اغلب تصادفات خودروهای معمولی، راننده کنترل وسیله نقلیه را در اختیار دارد و به همین دلیل، مسئولیت اصلی حادثه معمولاً متوجه اوست؛ اما در وسایل نقلیه خودران، ممکن است هیچ راننده‌ای در کار نباشد و سرنشینان نیز کنترلی بر وسیله نقلیه نداشته باشند. در چنین شرایطی، پرسش این است که مسئولیت تصادف با کیست؟ پاسخ به این موارد آسان نیست، زیرا اگر برای مثال تولیدکننده را مسئول بدانیم آیا مسئولیت تولیدکننده خودرو همچنان به صورت محض خواهد بود، یا چنانچه نقص ناشی از نرم‌افزار باشد یا در صورتی که مشکل از نرم‌افزار ناشی شود، مسئولیت به توسعه‌دهنده یا ارائه‌دهنده خدمات



نرم‌افزاری منتقل خواهد شد؟ برای مثال با توجه به نقش کلیدی نرم‌افزار در عملکرد وسایل نقلیه خودکار، یکی دیگر از چالش‌ها در تعیین مسئولیت خودروهای خودران، تمایز میان نقص نرم‌افزاری و سخت‌افزاری است. نرم‌افزار و سخت‌افزار در این خودروها به‌طور پیچیده‌ای درهم تنیده شده‌اند و این امر اجرای قوانین سنتی مسئولیت مدنی را دشوار می‌کند (پارسا، ۱۴۰۳: ۱۱۷). در قوانین سنتی، حوزه مسئولیت مدنی معمولاً متوجه تولیدکننده محصول نهایی است، اما در دنیای خودروهای خودران، به نظر می‌رسد مسئولیت می‌تواند بین چندین نهاد تقسیم شود.

بر طبق قوانین ایران، مسئولیت مدنی به دو دسته کلی قراردادی و غیرقراردادی تقسیم می‌شود. مسئولیت غیرقراردادی، زمانی مطرح می‌شود که بین زیان‌دیده و واردکننده ضرر، رابطه قراردادی وجود ندارد، اما خسارتی وارد شده است و شخص مسبب بر طبق قانون مکلف به جبران آن است. در مثال خودروی خودران، هنگامی که در خیابان خودروی خودران با یک عابر پیاده برخورد می‌کند، با توجه به نبود قراردادی مابین مالک یا سازنده خودرو با عابر پیاده، مسئولیت این دو از نوع مسئولیت غیرقراردادی خواهد بود. به عقیده نگارندگان، بیشتر خسارات ناشی از خودروهای خودران در همین دسته جای می‌گیرند. از سوی دیگر، در موارد خاصی که میان افراد قرارداد وجود دارد، ممکن است مسئولیت از نوع قراردادی محسوب شود؛ مثلاً زمانی که شخصی خودرو را از یک شرکت اجاره کرده باشد یا با شرکت سازنده قرارداد خدمات بسته باشد. این نوع از خسارات در خودروی خودران می‌تواند شامل خسارات قراردادی شود.

در قانون مدنی ایران دو قاعده مهم برای جبران خسارت افراد ارائه شده است. اولی قاعده اتلاف (مباشرت در ورود ضرر - مواد ۳۲۸ تا ۳۳۱ قانون مدنی) و دومی قاعده تسبیب (سبب شدن در ورود ضرر - مواد ۳۳۲ تا ۳۳۵) می‌باشد. اتلاف بدین معناست که شخصی مستقیماً و با عمل خود مالی از دیگران را از بین ببرد یا به آن‌ها ضرر برساند که می‌بایست جبران کند. تسبیب نیز بدین معناست که شخصی به‌طور غیرمستقیم باعث ضرر به دیگری شود و به شخص ضرری وارد شود، که در این مورد نیز مسئول است. در خودروهای



خودران، به دلیل فقدان راننده انسانی، قاعده اتلاف مستقیم غالباً قابل اعمال نیست. به جای آن، باید از قاعده تسبیب برای بررسی مسئولیت غیرمستقیم بهره گرفت؛ چراکه تصمیم‌گیری‌ها بر عهده سیستم هوش مصنوعی است. بنابراین، چنین استنباط می‌شود که مسئولیت از راننده (که عملاً حذف شده) به نهادهای دیگری مانند مالک خودرو، شرکت تولیدکننده سخت‌افزار، توسعه‌دهنده نرم‌افزار یا ارائه‌دهنده خدمات نقشه و کنترل منتقل شود؛ زیرا در بیشتر موارد، علت وقوع حادثه در خودروهای خودران به ایمنی، کارآمدی محصول و نقص فنی سیستم بازمی‌گردد. بنابراین، تولیدکنندگان این خودروها و شرکت‌هایی که در طراحی سیستم‌های ایمنی آن‌ها نقش دارند، بیشتر در معرض دعاوی حقوقی مرتبط با مسئولیت کالا قرار خواهند گرفت.

اما نکته اینجاست که تصمیم‌گیری در این شرایط نیز راحت نخواهد بود. برای مثال اگر خودرو به دلیل نقص نرم‌افزاری تصادف کند، آیا مسئولیت همچنان برعهده تولیدکننده خودرو است یا این مسئولیت به توسعه‌دهنده نرم‌افزار منتقل می‌شود؟ یا در مثالی دیگر، اگر مالک خودرو از به‌روزرسانی نرم‌افزار اجتناب کند، آیا او مسئول خواهد بود؟ چنانچه خودرو مجبور شود بین دو گزینه بد تصمیم بگیرد (مثلاً برخورد با یک عابر پیاده یا یک وسیله نقلیه دیگر)، در این زمان چگونه مسئولیت تعیین می‌شود؟ به نظر می‌رسد که این موارد را بتوان با اصل سبب اقوی از مباشر توجیه نمود. اصل سبب اقوی از مباشر بیان میدارد که اگر چندین عامل در وقوع یک حادثه دخیل باشند، مسئولیت بر عهده عاملی خواهد بود که تأثیر قوی‌تر و تعیین‌کننده‌تری در وقوع آن داشته است. برای مثال، اگر نقص نرم‌افزاری خودرو باعث تصادف شود، ممکن است شرکت توسعه‌دهنده نرم‌افزار مسئول شناخته شود.

از دیگر قوانینی که در خصوص مسئولیت برای خودروها بدان می‌توان اشاره کرد ماده ۳ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو مصوب سال ۱۳۸۶ شمسی است که یکی از معدود مقرراتی است که به صورت خاص به مسئولیت عرضه‌کننده در قبال عیب و نقص خودرو پرداخته است. این قانون تولیدکنندگان خودرو را به مسئولیت محض در قبال



نقص‌های ناشی از طراحی، تولید یا حمل خودرو متعهد می‌کند و بیان می‌دارد که «عرضه کننده در طول مدت ضمانت مکلف به رفع هر نوع نقص یا عیب (ناشی از طراحی، مونتاژ، تولید، یا حمل) است که در خودرو وجود داشته یا در نتیجه استفاده معمول از خودرو، بروز نموده و با مفاد ضمانت نامه و مشخصات اعلامی به مصرف کننده مغایر بوده یا مانع استفاده مطلوب از خودرو یا نافی ایمنی آن باشد یا موجب کاهش ارزش معاملاتی خودرو شود. هزینه رفع نقص یا عیب خودرو در طول مدت ضمانت و جبران کلیه خسارات وارده به مصرف‌کننده و اشخاص ثالث، اعم از خسارات مالی و جانی و هزینه‌های درمان ناشی از نقص یا عیب (که خارج از تعهدات بیمه شخص ثالث باشد) هزینه‌های حمل خودرو به تعمیرگاه، تأمین خودروی جایگزین مشابه در طول مدت تعمیرات (چنانچه مدت توقف خودرو بیش از چهل و هشت ساعت باشد). برعهده عرضه‌کننده می‌باشد». این ماده تولیدکنندگان را مکلف به رفع نقص و جبران خسارت‌های مالی و جانی ناشی از عیب خودرو می‌داند. با این حال، بر اساس بند ۱ ماده ۱ همین قانون، این مقررات صرفاً شامل وسایل نقلیه موتوری متعارف می‌شود و اشاره‌ای به خودروهای خودران ندارد. بنابراین، تا زمان اصلاح قوانین، شمول این قانون بر خودروهای خودران محل ابهام است.

از طرف دیگر با استناد به ماده ۳ آیین‌نامه قانون حمایت از حقوق پدیدآورندگان نرم‌افزارهای رایان‌ها، می‌توان مسئولیت طراح و سازنده نرم‌افزار را نیز مورد بررسی قرار داد. نرم‌افزار برخلاف کالاهای سنتی، ناملموس است و نمی‌توان آن را به‌طور قطع در دسته‌بندی کالاهای مشهود و فیزیکی قرار داد. پرسشی که در اینجا می‌توان مطرح نمود آن است که آیا نرم‌افزار را می‌توان نوعی کالا دانست یا در دسته خدمات طبقه‌بندی می‌شود؟ اهمیت این موضوع در خودروهای خودران بدین جهت است که اگر نرم‌افزار کالا باشد، قوانین مربوط به مسئولیت کالا بر آن حاکم است و تولیدکننده در صورت نقص، مسئول است. این در حالی است که اگر نرم‌افزار خدمت باشد، ممکن است مسئولیت به سمت ارائه‌دهنده خدمات و شرکت‌های پشتیبان تغییر کند. این پرسش می‌تواند یکی از مسائل چالش‌برانگیز در حقوق مسئولیت مدنی و حمایت از مصرف‌کننده باشد.



بر اساس تعاریف سنتی، کالا یک شیء فیزیکی و ملموس است که قابلیت خرید و فروش دارد. گرچه امروزه بسیاری از نرم‌افزارها به صورت دیجیتالی عرضه می‌شوند و هیچ‌گونه شکل فیزیکی ندارند، اما مانند یک کالا خرید و فروش نیز می‌شوند. در برخی از موارد، نرم‌افزار ممکن است ویژگی‌های یک کالا را داشته باشد. برای مثال، برخی نرم‌افزارهای ازپیش‌نصب‌شده روی سخت‌افزار (مانند سیستم‌عامل کامپیوتر یا نرم‌افزارهای خودران خودران به‌عنوان بخشی از کالا تلقی می‌شوند). نکته‌ای که نباید از نظر پنهان بماند این است که مسئولیت طراح و سازنده نرم‌افزار بعد از یادگیری عمیق وسایل نقلیه خودران نمی‌تواند با قبل از آن یکسان باشد. شاید بتوان برای قبل از یادگیری عمیق، مسئولیت محض متصور شد (برزگر و الهام، ۱۳۹۹: ۲۰۹) اما در اثر یادگیری عمیق به نظر می‌رسد که دیگر به دلیل فقدان رابطه سببیت، خالی از وجاهت خواهد بود. در حقوق ایران مسئولیت محض و بدون تقصیر تنها در معدود مواردی قابل پذیرش است.^{۲۹} در نتیجه می‌توان در این موارد به ماده ۳۳۵ قانون مدنی و ماده ۱ مسئولیت مدنی رجوع کرد.

در مجموع، با توجه به فقدان مقررات خاص در ایران در زمینه خودروهای خودران، به نظر می‌رسد قواعد سنتی حقوق مدنی من‌جمله قوانین خاص و یا آیین‌نامه‌ها می‌توانند چهارچوبی اولیه برای تحلیل حقوقی خسارات ناشی از خودروهای خودران فراهم کنند و به صورت تطبیقی استفاده شوند؛ اما پیچیدگی فنی این وسایل و تعدد عوامل فنی دخیل ایجاب می‌کند که قانون‌گذار به صورت خاص وارد عمل شود و نظام مسئولیت مدنی متناسب با فناوری‌های نوین و مقرراتی خاص برای تعیین مسئولیت، تقسیم آن میان نهادهای فنی و توجه به شرایط خاص تصمیم‌گیری هوش مصنوعی را تدوین نماید.

۲۹. برای مثال هیأت عمومی دیوان عالی کشور در رأی شماره ۱ مورخ ۸۲/۹۸/۸۲۹۳ در استدلال خود، بر خلاف دادگاه استان اصفهان، علم و اطلاع مرتکبین نسبت به قاچاق و ممنوع‌الورود بودن اجناس دخانیه را ضروری ندانسته است. بنابراین، به نظر قضات دیوان عالی کشور جرم مزبور یکی از مصادیق جرایم بدون تقصیر بوده است، اما این موارد استثناء هستند و رویه قالب نظام کیفری ایران بر این منوال نیست.



به نظر نگارندگان با وجود آنکه قواعد سنتی تا حدودی امکان تحلیل حقوقی مسائل نوظهوری مانند خودروهای خودران را فراهم می‌کنند، اما در فقدان مقررات خاص، قاضی ناگزیر است از طریق تفسیر مواد کلی به تعیین مسئولیت بپردازد. این مورد در نهایت منجر به تعدد آراء قضایی، تفسیرهای گاهاً متعارض و بروز رویه‌های غیرهم‌سو در محاکم خواهد شد. به بیان دیگر، عدم وجود قوانین شفاف و مطابق با واقعیت‌های فنی، زمینه برخوردهای سلیقه‌ای و کاهش پیش‌بینی‌پذیری در حقوق را فراهم می‌کند و عدالت قضایی را کاهش می‌دهد.

۵-۲) حقوق بیمه و خودروهای خودران

یکی از مهم‌ترین مسائلی که با ورود خودروهای خودران به عرصه حمل‌ونقل پیش می‌آید، چگونگی جبران خسارات ناشی از تصادفات یا عملکرد معیوب این خودروهاست؛ به‌ویژه در شرایطی که دیگر نمی‌توان مانند گذشته به سادگی مسئولیت را به راننده انسانی نسبت داد. به‌طور کلی، نظام حقوقی ایران تاکنون چهار دوره قانون‌گذاری در زمینه بیمه شخص ثالث را داشته است. اولین قانون در سال ۱۳۳۱ و بازبینی مجدد این قانون به ترتیب در سال‌های ۱۳۴۷، ۱۳۸۷ و ۱۳۹۵ انجام شده است (بهرامی فیل‌آبادی، پوراسماعیلی و نجفی‌اصل، ۱۳۹۷: ۱).

بر اساس قانون تخلفات رانندگی و بیمه اجباری خسارات واردشده به شخص ثالث (۱۳۹۵)، تمام دارندگان وسایل نقلیه باید بیمه شخص ثالث داشته باشند. اما چند چالش در مورد خودروهای خودران وجود دارد:

- در صورت وقوع تصادف در خودروهای عادی، بیمه‌گذار (مالک خودرو) مسئولیت دارد، اما در خودروهای خودران، ممکن است نرم‌افزار یا شرکت تولیدکننده عامل اصلی حادثه باشد.

- امکان طراحی بیمه‌های خاص برای خودروهای خودران (مشابه بیمه‌های ارائه‌شده در آلمان) باید بررسی شود.

در حقوق ایران، پوشش خسارات ناشی از تصادفات رانندگی در قالب چند نوع بیمه



طراحی شده است که هرکدام وظیفه‌ای معین در جبران زیان‌ها برعهده دارند. مبنای اصلی این نظام، خصوصاً در زمینه بیمه شخص ثالث، قانون بیمه اجباری خسارات واردشده به شخص ثالث مصوب ۱۳۹۵ می‌باشد. بیمه شخص ثالث، بیمه‌ای اجباری است که پایه‌ترین و مهم‌ترین نوع بیمه برای تصادفات در ایران به شمار می‌آید (حمدی، ابدالی و اکبرینه، ۱۳۹۵: ۱۳۳). در قانون بیمه اجباری خسارت واردشده به شخص ثالث مصوب ۱۳۹۵، جبران خسارت فرع بر وجود مسئولیت و اثبات آن و ایجاد مسئولیت مدنی برای مسئولیت بیمه‌گذار و مسبب حادثه نیست؛ هدف قانون بیمه اجباری توزیع خسارت بین اعضای جامعه (دارندگان خودرو) و ایجاد مسئولیت اجتماعی برای دولت است. در نتیجه بدین خاطر است که بخشی از منابع مالی صندوق تأمین خسارت‌های بدنی از محل بودجه سالیانه تأمین می‌شود (حیدری شهباز، محبی و سیفی زیناب، ۱۴۰۱: ۹۸). پوشش این بیمه خسارات جانی وارد به اشخاص ثالث (از جمله فوت، نقص عضو، هزینه درمان) و همچنین خسارات مالی وارد به اموال دیگران است. بر طبق قوانین جاری کشور، هیچ خودرویی بدون این بیمه اجازه تردد قانونی ندارد.

دو مدل دیگر بیمه یعنی بیمه بدنه و بیمه سرنشین برای وسایل نقلیه در ایران وجود دارد که اختیاری هستند. بیمه بدنه برای جبران خسارات وارده به خودروی خود راننده (غیر از مسئولیت نسبت به دیگران) است و سطح پوشش آن خسارت ناشی از تصادف، واژگونی، آتش‌سوزی، سرقت خودرو است که گاهی پوشش‌های اضافی مثل شکست شیشه، بلایای طبیعی یا رنگ و خط و خش را در بر می‌گیرد. این بیمه به جهت پوشش مابه‌التفاوت خودروهای گران‌قیمت یا در مناطق پرریسک به وجود آمده است. بیمه سرنشین نیز گاهی به‌عنوان پوشش مکملی بیمه شخص ثالث یا بدنه ارائه می‌شود و برای جبران خسارات جانی سرنشینان خودرو (نه اشخاص ثالث) در صورت بروز حادثه است.

در قوانین ایران یک صندوق تأمین خسارت‌های بدنی نیز وجود دارد که برای حمایت از زیان‌دیدگان در موارد استثنائی ایجاد شده و تأمین مالی آن از محل بخشی از عوارض بیمه شخص ثالث است. برای مثال در مواردی که راننده بیمه‌نامه ندارد یا مقصر متواری یا



ناشناخته است، از زیان دیدگان حمایت می نماید. تنها بیمه اجباری شخص ثالث بر اساس ماده ۱ قانون بیمه اجباری شخص ثالث (۱۳۹۵) تعریف شده است که دارای ماهیت اجتماعی است و هدف آن حمایت از زیان دیدگان حوادث رانندگی است، بدون آنکه لازم باشد زیان دیده برای دریافت خسارت تقصیر راننده را اثبات کند (برهانی و بادکوبه‌ای هزاوه، ۱۴۰۰: ۷۵-۷۹) اما سایر بیمه‌های اختیاری در چهارچوب قانون بیمه مصوب سال ۱۳۱۶ و تحت عنوان قرارداد خصوصی بین بیمه‌گر و بیمه‌گذار تعریف می‌شوند.

در نظام‌های حقوقی سنت، بیمه مسئولیت معمولاً مبتنی بر وجود تقصیر انسانی، رابطه علیت مستقیم و مسئولیت مدنی مالک یا راننده است. این رویکرد به‌ویژه در مواجهه با فناوری‌های نوین مانند خودروهای خودران، با اتکاء فزاینده به الگوریتم‌های تصمیم‌گیری هوشمند، نرم‌افزارهای پیچیده و به‌روزرسانی‌های مکرر نرم‌افزاری از راه دور که باعث تغییر بنیادین در الگوهای سنتی مسئولیت شده و تعیین مسبب حادثه در آن‌ها گاه به‌شدت دشوار یا حتی ناممکن است، اهمیت بیشتری می‌یابد. در کشورهایی که بیمه ماشین اجباری است از جمله ایران، به نظر می‌رسد که بیمه با مشکل پرداخت خسارت ناشی از حادثه مواجه نیست، اما راهکار جبران خسارت پاسخ پرسش چه کسی مسئولیت دارد را نمی‌دهد (تخشید، ۱۴۰۰: ۲۴۰). در چنین شرایطی، اصل اثبات رابطه سببیت سنتی (مانند تقصیر راننده یا مالک) ناکارآمد است و نظام مسئولیت باید به سمت جبران مبتنی بر وقوع خسارت و ساختار جمعی برود. هم‌ساز با الگوی آلمان، تا زمانی که نظارت فنی و یا مداخله انسانی مانند راننده پشتیبان یا ناظر فنی وجود دارد، تکلیف بیمه با دارنده باقی خواهد ماند، اما با ورود به سطح ه که در آن نظارت انسانی منتفی است، تداوم تکلیف بیمه نسبت به دارنده یا مالک، از حیث مبانی مسئولیت مدنی و بیمه، موجه نیست و می‌بایست به سمت مسئولیت و تأمین مالی خسارات توسط تولیدکننده/تأمین‌کننده سوق یابد (Bertolini et al., 2016: 385-386).

به نظر می‌رسد مواجهه با این پرسش‌ها مستلزم نگاهی نو به مفاهیم بیمه‌ای است. نگاهی که بتواند میان تضمین حقوق زیان دیدگان، حفظ پویایی نوآوری و توزیع عادلانه



ریسک توازن ایجاد کند. در ادبیات حقوق تطبیقی، دو نظریه مطرح برای مواجهه با خودروهای خودران در ایالات متحده و بریتانیا، مطرح شده است (Abraham & Rabin, 2019: 159-169) که هرچند هنوز در مرحله اجرا نیستند، اما می‌توانند برای ایران نیز قابل بررسی باشند:

– نظام مسئولیت جمعی تولیدکنندگان^{۳۰}

تأسیس صندوقی برای پرداخت خسارات بدنی ناشی از عملکرد خودروهای خودران، که با تأمین مالی کامل توسط تولیدکنندگان و توزیع آن بر اساس سهم بازار یا نرخ سوانح تولیدی هر شرکت همراه است. در این مدل، بیمه‌گر به نیابت از بیمه‌گذار (مثلاً در صورت قصور راننده) می‌تواند به صندوق رجوع کند. قاضی مستقر در صندوق نیز مرجع نهایی داوری است.

– نظام مسئولیت دومرحله‌ای^{۳۱}

در این مدل، مسئولیت بین عوامل مختلف حادثه (از جمله مالک، توسعه‌دهنده نرم‌افزار و حتی زیرساخت جاده‌ای) توزیع می‌شود و صرفاً بر «مسئولیت محض تولیدکننده» تأکید نمی‌شود. این الگو نگاه متعادل‌تری دارد و در عین حفظ حقوق زیان‌دیده، از بارگذاری ناعادلانه بر دوش تولیدکننده جلوگیری می‌کند.

اگرچه مدل‌های ایالات متحده و بریتانیا از منظر نظری برای آینده قانون‌گذاری ایران در زمینه تخصیص مسئولیت می‌توانند الهام‌بخش باشند، در مقابل، آلمان با اصلاحات قانونی در حوزه ترافیک جاده‌ای و بیمه، مدلی اجرایی و قانونی را به کار بسته است که با الزام نصب جعبه سیاه، تعریف مسئولیت نگهدارنده و ناظر فنی، و تعهد سریع بیمه‌گر به پرداخت غرامت، می‌تواند برای قانون‌گذاری در ایران به‌عنوان «یک الگوی عملی و آزموده‌شده» مورد توجه قرار گیرد که با توجه به تطابق ساختاری آن با نظام حقوقی ایران، اولویت بیشتری برای اقتباس

30. Manufacturer Enterprise Responsibility

31. Two-Step Liability



دارد.

تجربه آلمان در مواجهه با خودروهای خودران نیز، نشان می‌دهد که این کشور با اصلاح قوانین مرتبط، به‌ویژه قانون ترافیک جاده‌ای و قانون بیمه اجباری، توانسته مدلی پیش‌رو برای تعیین مسئولیت و پوشش بیمه‌ای خودروهای خودران ارائه دهد. در این مدل، مسئولیت نگهدارنده (مالک)، مسئولیت ناظر فنی و نقش شرکت بیمه به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که در صورت وقوع حادثه، غرامت به زیان‌دیده بدون تأخیر و بدون نیاز به اثبات تقصیر پرداخت شود؛ به‌ویژه در شرایطی که تعیین علت فنی حادثه دشوار است، نصب «دستگاه ضبط داده‌های تصادف» (جعبه سیاه) به‌عنوان راهکار حقوقی و فنی نیز اجباری شده است. در ایران اما هنوز مفاهیمی مانند «ناظر فنی»، «تخصیص قراردادی مسئولیت» یا «تقسیم ریسک میان انسان و ماشین» در هیچ‌یک از قوانین بیمه‌ای یا کیفری ایران تعریف نشده است. از سوی دیگر، تجربه آلمان در تفکیک «ریسک قابل قبول» و «ریسک غیرقابل قبول» و پذیرش اجتماعی خطرات فناورانه بر اساس منافع جمعی، می‌تواند الگویی برای ایران باشد تا قانون‌گذاری در حوزه خودروهای خودران را نه بر اساس صفر و صد تقصیر یا ایمنی، بلکه بر پایه «تراز ریسک و منفعت اجتماعی» انجام دهد. به نظر نگارندگان، قانون‌گذاری در ایران باید ضمن حفظ اصل جبران خسارت سریع (مانند قانون بیمه شخص ثالث ۱۳۹۵)، به سمت طراحی نظام چندلایه‌ای از مسئولیت و بیمه حرکت کند که در آن نگهدارنده خودرو، ناظر فنی، تولیدکننده و توسعه‌دهنده نرم‌افزار هر یک سهمی از مسئولیت داشته باشند و همچنین نصب جعبه سیاه اجباری شود.

۳-۵) قوانین جزایی و خودروهای خودران

استفاده از خودروهای خودران مزایای بسیاری دارد، از جمله افزایش ایمنی و راحتی، و در نتیجه دور از انتظار نیست که در آینده نه‌چندان دور، جوامع شاهد استفاده گسترده از این نوع خودروها باشند (Douma & Palodichuk, 2012: 1157-1160). با این حال، در این مسیر مسائل نوظهور مرتبط با حقوق کیفری نیز مطرح خواهد شد که جامعه حقوقی



می‌بایست برای آن‌ها راهکار داشته باشد. برای مثال، در هنگام تصادف، میان خودروهای خودران و خودروهای معمولی تفاوت‌های اساسی وجود دارد. در خودروهای خودران، اغلب واکنش‌ها باید از پیش برنامه‌ریزی شده باشند تا وسیله نقلیه بتواند در شرایط اضطراری به درستی عمل کند. در نتیجه، چالش‌های حقوقی و اخلاقی جدیدی در تعیین مسئولیت در تصادفات منجر به فوت مربوط به خودروهای خودران ایجاد می‌کند. برای مثال، با توجه به سطح خودران بودن خودرو، پیشینه برنامه‌نویسی و موارد دیگر، ممکن است مسئولیت کیفری از راننده یا نگهدارنده، به ناظر فنی، برنامه‌نویس یا حتی تولیدکننده منتقل شود.

برخلاف رانندگان انسانی که ممکن است به‌طور ناگهانی و غریزی واکنش نشان دهند، خودروهای خودران بر اساس الگوریتم‌های از پیش تعیین‌شده تصمیم‌گیری می‌کنند. بنابراین، در صورت وقوع تصادف، دیگر نمی‌توان آن را صرفاً به یک واکنش ناگهانی غیرعمد مانند یک راننده انسانی نسبت داد، چراکه سیستم خودران از پیش برای مثال توسط برنامه‌نویس برنامه‌ریزی شده است و حسب مورد، چنانچه جنایتی رخ دهد و جنایت بتواند به برنامه نوشته‌شده توسط برنامه‌نویس منتسب شود، در نتیجه حسب مورد برنامه‌نویس مرتکب جنایت عمدی شده است.

در نظام حقوق کیفری ایران، با توجه به عدم پیش‌بینی صریح در خصوص فناوری‌های نوین از جمله خودروهای خودران، ارزیابی مسئولیت کیفری در تصادفات ناشی از این وسایل وابسته به سطح خودران بودن و نقش انسان در فرآیند کنترل خواهد بود و در نتیجه این موضوع می‌تواند نتایج قانونی متفاوتی داشته باشد. به نظر نگارندگان در سطوح پایین‌تر خودران بودن (صفر، یک و دو بر اساس استاندارد (SAE))، که در آن کاربر انسانی همچنان مسئول هدایت و نظارت مستقیم بر خودرو است، مسئولیت کیفری عمدتاً می‌بایست برعهده راننده یا مالک باشد، چراکه او همچنان نقش اصلی را در کنترل خودرو دارد و سیستم خودران صرفاً نقش پشتیبان یا کمکی دارد و به هیچ‌وجه جایگزین تصمیم‌گیری انسانی نمی‌شود. اما در سطوح بالاتر (سه، چهار و به‌ویژه پنج)، جایی که دخالت انسانی



حداقل است یا حتی به صفر می‌رسد، مسئله تعیین مسئولیت کیفری پیچیده‌تر است و ممکن است جنایت به تولیدکننده، برنامه‌نویس و یا حتی سیستم هوش مصنوعی نسبت داده شود. در برخی سناریوها، اگر نقص فنی، طراحی معیوب یا بی‌احتیاطی در توسعه الگوریتم موجب حادثه‌ای شود، ممکن است بتوان برای تولیدکننده یا برنامه‌نویس، عنوان مجرمانه‌ای مانند سهل‌انگاری یا حتی تقصیر عمدی را در صورت رابطه مستقیم میان عمل یا ترک فعل او با نتیجه زیان‌بار نظر گرفت. از طرف دیگر، در صورتی که علت حادثه مداخله غیرمجاز در سامانه کنترل خودرو یا حمله سایبری به خودروهای خودران منجر به حادثه شود، قانون جرایم رایانه‌ای مصوب سال ۱۳۸۸ شمسی، ممکن است در این زمینه به کار گرفته شود و مبنای رسیدگی باشد. ماده ۷۲۹ قانون مجازات اسلامی (جرایم رایانه‌ای) بیان می‌کند که: «هرکس به‌طور غیرمجاز سامانه‌های رایانه‌ای یا مخابراتی را دچار اختلال کند یا داده‌های آن را تخریب یا تغییر دهد، حسب مورد مسئول شناخته می‌شود». در نتیجه می‌توان چنین تفسیر نمود که اگر سامانه‌ای (مانند نرم‌افزار خودروهای خودران) دچار نقص در سامانه کنترل خودکار خودرو ناشی از طراحی معیوب یا دستکاری نرم‌افزار شود و مرتکب جرم بشود، مسئولیت کیفری آن بر عهده مالک یا طراح نرم‌افزار است. (پارسا، ۱۴۰۲: ۱۲۵). دلیل این تقصیر آن است که به نظر می‌رسد تصمیم‌گیری‌های هوش مصنوعی به‌عنوان «عمل مجرمانه انسانی» نمی‌تواند در نظر گرفته شود.

در حقوق کیفری سنتی، ارکان جرم شامل عنصر قانونی، عنصر مادی و از همه مهم‌تر عنصر روانی (سوءنیت یا تقصیر جزایی) است. در خصوص هوش مصنوعی عنصر روانی به صورت کلاسیک وجود ندارد، زیرا سیستم تصمیم‌گیری خودکار نمی‌تواند نیت، انگیزه و آگاهی از قانون داشته باشد. بنابراین فاعل جرم حسب مورد می‌تواند تولیدکننده، طراح یا ناظر فنی باشد. اگر در سیستم قضایی ایران چنین تفسیری پذیرفته نیست، پس قانون جزایی ایران نیازمند بازنگری و توسعه در مواجهه با فناوری‌های نوین از جمله خودروهای خودران است. لازم است قانون‌گذار تعریف روشنی از «تقصیر کیفری در توسعه یا نظارت بر هوش مصنوعی» ارائه دهد تا نظام عدالت کیفری در مواجهه با این چالش‌های جدید دچار سردرگمی

نشود.

در مجموع به نظر مى‌رسد که باید اصلاحاتی در چهارچوب قوانین ایران در حوزه خودروهای خودران صورت گیرد تا با در نظر گرفتن موارد مختلف از جمله نقش نرم‌افزار، الگوریتم‌های تصمیم‌گیری و به‌روزرسانی‌های هوش مصنوعی مسئولیت تولیدکنندگان خودروهای خودران مشخص شود. تجربه‌ی کشوری پیش‌رو مانند آلمان نشان می‌دهد که بر اساس قانون جدید این کشور، مسئولیت مالک خودرو همچنان برقرار است، اما با توجه به سطح خودران بودن خودرو، مسئولیت می‌تواند به شرکت سازنده یا توسعه‌دهنده نرم‌افزار نیز منتقل شود. ناظر فنی نیز به‌عنوان یک نهاد نظارتی عمل می‌کند که در شرایط اضطراری یا خاص، کنترل خودرو را برعهده می‌گیرد. در کنار آن، برای خودروهای خودران بیمه اجباری الزامی است و می‌بایست مسئولیت مختلف را پوشش دهد. همچنین تست و صدور مجوزهای آزمایشی برای خودروهای خودران در مسیرهای مشخص‌شده توسط مقامات مسئول انجام می‌شود که در واقع نشان از آن دارد که آلمان توانسته است یک مدل قابل اجرا برای قانون‌گذاری خودروهای خودران ارائه دهد. در ایران برای تدوین قوانین مشابه، باید اصلاحات ساختاری در قوانین مدنی، بیمه‌ای و حقوقی ایجاد شود. در واقع به نظر می‌رسد مدل‌های جدیدی از بیمه و مسئولیت حقوقی می‌بایست تدوین شود تا نه‌تنها تولیدکنندگان خودرو، بلکه ارائه‌دهندگان نرم‌افزارهای خودران نیز در نظام پاسخ‌گویی قرار گیرند.

با توجه به اصول بررسی‌شده به نظر می‌رسد که در نبود یک چهارچوب قانونی مشخص، تعیین مسئولیت در تصادفات خودروهای خودران همچنان چالش‌برانگیز خواهد بود و نیاز به بررسی دقیق‌تر و تدوین قوانین جدید دارد. محققان پیشنهاد کرده‌اند که برای شفاف‌سازی و تعیین دقیق‌تر علت وقوع حوادث مرتبط با خودروهای خودران، می‌توان از فناوری جعبه سیاه استفاده کرد (Dhar, 2016: 80–83). این فناوری، مشابه جعبه سیاه هواپیماها، قادر است اطلاعات مربوط به وضعیت خودرو، عملکرد سیستم‌های کنترلی، تصمیمات هوش مصنوعی و شرایط محیطی را در لحظه وقوع حادثه ثبت و ذخیره کند. با تحلیل این داده‌ها می‌توان علت



اصلی تصادف را شناسایی کرده و در صورت لزوم، مسئولیت قانونی را دقیق‌تر مشخص کرد.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر به بررسی راهبرد جدید کشور آلمان در زمینه خودروهای خودران می‌پردازد، کشوری که پیشرفته‌ترین قوانین رانندگی و حمل‌ونقل خودکار را در سطح جهان اجرا کرده است. هدف این قوانین، پاسخ به پیشرفت‌های سریع در فناوری وسایل نقلیه خودران و ارائه الگویی برای کشورهای مانند ایران است که هنوز وارد حوزه قانون‌گذاری در این فناوری نشده‌اند.

ایده اصلی قانون جدید آلمان این است که خودروهای خودران بتوانند در مسیرهای مشخص‌شده توسط مقامات محلی حرکت کنند. این وسایل نقلیه به‌طور مداوم با یک مرکز کنترل مرکزی، موسوم به «ناظر فنی» در ارتباط هستند. این ناظر فنی تنها در مواقع ضروری یا زمانی که خودرو درخواست کمک کند، مداخله خواهد کرد.

آلمان اولین چهارچوب قانونی خود را برای خودروهای خودران در تابستان ۲۰۱۷ تصویب کرد. این قانون اجازه می‌داد خودروهای خودران سطح ۳ در شرایط خاص بدون دخالت راننده حرکت کنند، اما راننده همچنان باید آماده می‌بود تا در مواقع اضطراری کنترل خودرو را به دست بگیرد. در سال ۲۰۲۱، این قانون بازبینی و گسترش یافت تا امکان استفاده از خودروهای سطح ۴ را نیز فراهم کند. طبق این اصلاحیه، برخی خودروهای خودران می‌توانند در مسیرهای مشخص یا مناطق شهری تعیین‌شده، بدون نیاز به راننده و با تکیه کامل بر هوش مصنوعی حرکت کنند. با این حال، در برخی شرایط خاص همچنان نظارت انسانی ضروری خواهد بود.

این اصلاحات، آلمان را به اولین کشوری تبدیل کرده که چهارچوب قانونی جامعی برای خودروهای خودران سطح ۴ تصویب کرده است. علاوه بر این، قانون جدید در حوزه مسئولیت حقوقی و بیمه‌ای نیز مشخص کرده که در صورت وقوع حادثه، بسته به سطح



خودران بودن خودرو، ممکن است مسئولیت متوجه راننده، شرکت سازنده یا سیستم هوش مصنوعی باشد.

در شرایط قیاس قوانین مرتبط با وسایل نقلیه خودران در آلمان با ظرفیت‌ها و شرایط ایران، می‌توان گفت که در آلمان مسئولیت حقوقی خودروهای خودران به شکل شفاف‌تری تعیین شده است، درحالی‌که ایران نیاز دارد تا قوانین مرتبط در این زمینه را تصویب نماید. آلمان به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا خودروهای خودران را به صورت آزمایشی در شرایط واقعی جاده‌ای مورد استفاده قرار دهند، اما در ایران هنوز چهارچوب قانونی مشخصی برای صدور چنین مجوزهایی تدوین نشده است.

در قانون جدید آلمان، نظام مسئولیت مدنی خودروهای خودران همچنان بر پایه ترکیبی از مسئولیت مالک و بیمه اجباری استوار است که این ساختار تاکنون کارآمدی خود را نشان داده است و تنها با اصلاحات جزئی حفظ خواهد شد. به نظر می‌رسد این قوانین از نظر تئوری منطقی و از نظر عملی نیز قابل اجرا باشند. با این حال، برخی چالش‌ها و نقاط ضعف احتمالی همچنان باقی مانده‌اند که در روند تکمیل و بهبود این قوانین باید مورد توجه قرار گیرند. یکی از این موارد، مفهوم «کمینه ریسک» است که به حداقل رساندن خطرات در هنگام تصمیم‌گیری‌های هوش مصنوعی اشاره دارد. علاوه بر این، حدود و الزامات نظارت فنی که بر عهده ناظران انسانی گذاشته شده است، نیازمند تعریف دقیق‌تری است. یکی از مسائل مهم دیگر، تعیین حدود سهل‌انگاری کیفری در تصادفات خودروهای خودران است. در این زمینه، دو مفهوم حقوقی ممکن است نقش کلیدی ایفا کنند:

۱) ریسک پذیرفته‌شده: این اصل حقوقی ممکن است مبنای ارزیابی آسیب‌های ناشی از تصادفات خودروهای خودران قرار گیرد، به این معنا که تا چه حد سرنشینان و دیگر کاربران جاده‌ای پذیرای خطرات ناشی از این فناوری هستند.

۲) اصل اعتماد: باید مشخص شود که این اصل، که معمولاً در رانندگی سنتی برای تعامل میان رانندگان به کار می‌رود، تا چه حد می‌تواند به تعامل میان انسان و خودروهای خودران یا میان خودروهای خودران با یکدیگر تعمیم یابد.



در مسیر توسعه آینده وسایل نقلیه خودکار، بهبود نحوه عملکرد سیستم‌های مبتنی بر یادگیری خودکار اهمیت زیادی دارد. همچنین لازم است تأثیرات استفاده از هوش مصنوعی بر نظارت فنی و تعاملات انسانی در میان مدت بررسی و شفاف‌سازی شود تا چهارچوبی منسجم و قابل اجرا برای این فناوری شکل بگیرد.

۶-۱) چهارچوب پیشنهادی برای قانون‌گذاری خودروهای خودران در ایران

با توجه به تجربه کشورهای پیشرو مانند آلمان، به نظر می‌رسد ایران نیز هرچه سریع‌تر می‌بایست چهارچوبی جامع برای تنظیم قوانین مرتبط با وسایل نقلیه خودران در نظر گیرد. در این راستا، نگارندگان الزامات قانونی پیشنهادی را در دو حوزه اصلی قابل بررسی می‌دانند:

- تدوین نظام حقوقی جامع برای خودروهای خودران

هدف: طراحی یک چهارچوب قانونی، تخصصی، شفاف و پیشرفته برای تعیین مسئولیت‌ها، وظایف و حقوق کلیه ذی‌نفعان خودروهای خودران و رفع خلأهای حقوقی موجود به‌منظور جلوگیری از تفسیرهای متضاد و چالش‌برانگیز در موارد حادثه یا تعارض قانونی.

پیشنهادهای:

۱. تدوین قانون مستقل با تعریف رسمی سطوح مختلف خودران بودن (بر اساس استاندارد - SAE از سطح ۰ تا ۵) و تنظیم مقررات مجوزات بهره‌برداری، مجوزدهی، نظارت و تعیین مسئولیت در قوانین ملی همراه با مشخص کردن شرایط آزمایش و محل تردد آن‌ها در جاده‌های کشور.

۲. با الهام از مدل قانون‌گذاری آلمان، به تفکیک سطح خودران بودن، مشخص نمودن نقش هر یک از بازیگران اصلی از جمله مالک، تولیدکننده، طراح نرم‌افزار و نهاد ناظر فنی برای توزیع مسئولیت میان ذی‌نفعان و پیشگیری از بالاترین سطح بلاتکلیفی.

۳. تعیین ضوابط و شرایط ورود، بهره‌برداری و الزامات فنی مورد نیاز وسایل نقلیه خودران از جمله شرایط واردات، ثبت، پلاک‌گذاری، نظارت بر عملکرد، کنترل‌های فنی و



زیرساخت‌های ارتباطی.

۴. تطبیق و به‌روزرسانی قواعد سنتی حقوقی با ملزومات جدید در خودروهای خودران مانند تصمیم‌گیری توسط الگوریتم یا سیستم هوش مصنوعی که در مواردی همچون نقص نرم‌افزار، تصمیم‌گیری اشتباه هوش مصنوعی یا خطای سیستمی به درستی رفتار شود.
۵. تأسیس نهاد نظارتی ملی ویژه با مسئولیت ارزیابی، پایش، صدور مجوز و نظارت دائمی بر عملکرد سیستم‌های خودران به‌ویژه در شرایط خاص، همانند ناظر فنی در قانون آلمان، به جهت مداخله و کنترل اضطراری در زمان نیاز.
۶. تأسیس مرجع تخصصی رسیدگی به دعاوی و اختلافات ناشی از عملکرد خودروهای خودران مانند دیگر مراجع تخصصی در نظام حقوقی ایران (دادسرای ویژه جرایم رایانه‌ای، دادگاه‌های خانواده و یا کمیسیون ماده ۱۰۰ شهرداری‌ها) برای رسیدگی دقیق‌تر به موضوعات فنی و خاص با حضور قضات متخصص، کارشناسان فنی (در حوزه هوش مصنوعی، نرم‌افزار و خودرو)، نمایندگان صنعت بیمه و نهادهای نظارتی.

- طراحی سازوکارهای نوین بیمه‌ای برای پوشش ریسک‌های مربوط به این فناوری

هدف: تضمین و ایجاد اطمینان از جبران خسارات احتمالی ناشی از عملکرد خودروهای خودران و ایجاد نظام مسئولیت‌پذیر برای تمام بازیگران، اعم از مالک، تولیدکننده و توسعه‌دهنده نرم‌افزار.

پیشنهادهای:

۱. با الهام از تجربه آلمان، طراحی بیمه‌های ویژه (اختصاصی و اجباری) برای خودروهای خودران در ایران که پوشش‌دهنده مسئولیت‌های احتمالی مالک، تولیدکننده و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار اعم از خسارات ناشی از نقص در نرم‌افزار، خطای الگوریتم‌های تصمیم‌گیری یا به‌روزرسانی‌های نادرست هوش مصنوعی باشد.
۲. الزام شرکت‌های بیمه به پوشش تصادفات مرتبط با نقص نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری خودروهای خودران و پوشش مسئولیت‌های مشترک یا تفکیکی میان مالک خودرو،



تولیدکننده سخت‌افزار و توسعه‌دهنده نرم‌افزار خودران با در نظر گرفتن سطح اتوماسیون (بر اساس استاندارد SAE)

۳. تنظیم سیاست‌های بیمه‌ای متناسب با سطح خودکار بودن خودرو؛ به این معنا که هرچه سطح خودران بودن خودرو افزایش یابد، نقش مالک در حادثه کمتر و نقش نرم‌افزار و تولیدکننده پررنگ‌تر خواهد شد. در نتیجه، سهم مسئولیت و نوع بیمه نیز باید متناسب با این سطوح تعریف شود.

۴. نصب اجباری جعبه سیاه اطلاعات در خودروهای خودران به‌عنوان یکی از شروط پوشش بیمه‌ای، به منظور ثبت داده‌های مربوط به شرایط رانندگی، عملکرد سیستم‌های هوش مصنوعی و تحلیل لحظه‌ای حادثه.

۵. ایجاد صندوق جبران خسارت فناوری‌های نوظهور (مشابه صندوق بیمه شخص ثالث یا حوادث ناشناخته) برای شرایطی که امکان شناسایی دقیق مقصر وجود ندارد یا تقصیر به یک عامل فناورانه بازمی‌گردد که خارج از کنترل مستقیم مالک یا سازنده بوده است.

ایران برای ورود به عرصه خودروهای خودران نیازمند یک چهارچوب قانونی مشخص و جامع است. تجربه آلمان نشان می‌دهد که تعیین دقیق مسئولیت‌ها، تطبیق قوانین بیمه‌ای و بررسی دقیق ابعاد حقوقی و اخلاقی این فناوری از اهمیت زیادی برخوردار است. چهارچوب پیشنهادی فوق می‌تواند مبنای تدوین قوانین ملی ایران در این حوزه قرار گیرد و به سیاست‌گذاران کمک کند تا هم‌گام با پیشرفت‌های فناوری، از چالش‌های احتمالی پیشگیری نمایند.

۷. فهرست منابع و مآخذ

۱-۷ منابع فارسی

۱. ابراهیمی فیل‌آبادی، صادق؛ پوراسماعیلی، علیرضا و حسن نجفی‌اصل (۱۳۹۷). «نواوری‌ها و تحولات قانون بیمه اجباری خسارات واردشده به شخص ثالث در اثر حوادث ناشی از وسایل نقلیه مصوب ۱۳۹۵»، پژوهشنامه بیمه، فصل زمستان، دوره ۷،



- شماره ۴، صص ۲۸۴ - ۲۹۳.
۲. برزگر، محمدرضا و غلامحسین الهام (۱۳۹۹). «مسئولیت کیفری کاربر خودروی خودران در قبال صدمات وارده توسط آن»، فصلنامه پژوهش حقوق کیفری، دوره ۸، شماره ۳۰، صص ۲۰۱ - ۲۲۹.
۳. برهانی، محسن و آرش بادکوبه‌ای هزاوه (۱۴۰۰). «جایگاه نظریه کارشناس در احراز رابطه سببیت»، مجله حقوقی دادگستری، دوره ۸۵، شماره ۱۱۳، صص ۶۹ - ۹۱.
۴. پارسا، ناهید (۱۴۰۲). «چالش‌های اعمال مسئولیت مدنی بر راننده خودرو در حوادث ناشی از خودروهای خودران»، پژوهش حقوق خصوصی دانشگاه علامه طباطبائی، دوره ۱۱، شماره ۴۳، صص ۱۱۱ - ۱۴۷.
۵. پارسا، ناهید (۱۴۰۳). «بررسی مسئولیت مدنی ناشی از نقص نرم‌افزار در خودروهای خودران با نگاهی به حقوق آمریکا»، مطالعات حقوق تطبیقی معاصر، دوره ۱۵، شماره ۳۴، صص ۱۱۵ - ۱۴۷.
۶. تخشید، زهرا (۱۴۰۰). «مقدمه‌ای بر چالش‌های هوش مصنوعی در حوزه مسئولیت مدنی»، مجله حقوق خصوصی، دوره ۱۸، شماره ۱، صص ۲۲۷ - ۲۵۰.
۷. جرفی، اسماء؛ صاحب، طیبه و مرتضی شهبازی‌نیا (۱۴۰۳). «مسئولیت مدنی مالک کشتی‌های خودران ناشی از تصادم کشتی»، فصلنامه پژوهش‌های حقوق تطبیقی، سال ۲۸، شماره ۲، صص ۱ - ۳۱.
۸. حکمت‌نیا، محمود؛ محمدی، مرتضی و محسن واثقی (۱۳۹۸). «مسئولیت مدنی ناشی از تولید ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی خودمختار»، فصلنامه حقوق اسلامی، دوره ۱۵، شماره ۶۰، صص ۲۳۱ - ۲۵۸.
۹. حمدی، مهدی؛ ابدالی، مهرزاد و پروین اکبرینه (۱۳۹۵). «مسئولیت مدنی ناشی از مالکیت یا تصرف وسایل نقلیه در حقوق ایران و فرانسه»، پژوهش‌های حقوق تطبیقی، دوره ۲۰، شماره ۴، صص ۱۳۳ - ۱۶۳.
۱۰. حیدری شهباز، شیرزاد؛ محبی، محسن و غلامعلی سیفی‌زیناب (۱۴۰۱). «سازوکار جبران



- خسارت ناشی از سوانح خودروهای خودران»، *مجله حقوقی دادگستری*، دوره ۸۶، شماره ۱۲۰، صص ۹۵-۱۱۵.
۱۱. ذاکری نیا، حانیه (۱۴۰۲). «ماهیت و مبنای مسئولیت مدنی ناشی از هوش مصنوعی در حقوق ایران و کشورهای اتحادیه اروپا»، *مجله حقوق خصوصی*، دوره ۲۰، شماره ۱، صص ۱۳۵-۱۵۲.
۱۲. رضایی، روح‌الله؛ صالحی مازندرانی، محمد و علی حدادزاده شکبیا (۱۴۰۰). «چالش‌های اجتماعی - حقوقی وسایل نقلیه خودران (بدون راننده) و سیاست‌های موجود در قبال آن»، *پژوهشنامه حمل‌ونقل*، دوره ۱۸، شماره ۲، صص ۲۱۵-۲۳۶.

۲-۷) منابع لاتین و آلمانی

13. Abraham, K. S., & Rabin, R. L. (2019). "Automated vehicles and manufacturer responsibility for accidents", *Virginia Law Review*, 105(1), 127-171.
14. Ammoser, H. (2014). *Das Buch vom Verkehr. Die faszinierende Welt von Mobilität und Logistik*, München: Oekom.
15. Bertolini, A., Salvini, P., Pagliai, T., Morachioli, A., Acerbi, G., Trieste, L., ... & Dario, P. (2016). "On robots and insurance", *International Journal of Social Robotics*, 8(3), 381-391.
16. Birnbacher, D. (2020). "Fahrerlose Fahrzeuge – Wieviel Gleichheit, wieviel Freiheit?", in: Beck, S./Kusche, C./Valerius, B. (eds.), *Digitalisierung, Automatisierung, KI und Recht* (pp. 15-30), Festgabe zum 10jährigen Bestehen der Forschungsstelle RobotRecht.
17. Borgeest, K. (2021). *Manipulation von Abgaswerten: Technische, gesundheitliche, rechtliche und politische Hintergründe des Abgasskandals*, 2nd ed., Berlin.
18. Brodsky, J. S. (2016). "Autonomous Vehicle Regulation: How an Uncertain Legal Landscape May Hit the Brakes on Self-Driving Cars", *Berkeley Technology Law Journal*, 31(2), 851-878.
19. Burns, L. (2018). *Autonomy. The Quest to Build the Driverless Car – and How It Will Reshape Our World*, New York.



20. Canzler, W., & Knie, A. (2016). *Die digitale Mobilitätsrevolution. Vom Ende des Verkehrs wie wir ihn kannten*, München.
21. Collingwood, L. (2017). "Privacy Implications and Liability Issues of Autonomous Vehicles", *Information & Communications Technology Law*, 26(1), 32-45.
22. Daum, T. (2019). *Das Auto im digitalen Kapitalismus. Wenn Algorithmen und Daten den Verkehr bestimmen*, Hamburg.
23. Dhar, V. (2016). "Equity, Safety, and Privacy in the Autonomous Vehicle Era", *Computer*, 49(11), 80-83.
24. Diehl, K. (2022). *Auto-Korrektur. Mobilität für eine lebenswerte Welt*, Hamburg.
25. Dudenhöffer, F. (2016). *Wer kriegt die Kurve? Zeitenwende in der Autoindustrie*, München.
26. Douma, F., & Palodichuk, S. (2012). "Criminal Liability Issues Created by Autonomous Vehicles", *Santa Clara Law Review*, 52(4), 1157-1160.
27. Gomille, C. (2016). "Produkthaftung", *JuristenZeitung (JZ)*.
28. Hecker, B. (2019). in: Schönke/Schröder, *Strafgesetzbuch*, 30th ed., § 303a Rn. 3.
29. Hilgendorf, E. (2015). "Automatisiertes Fahren und Recht", in: 53. *Deutscher Verkehrsgerichtstag*, Goslar.
30. Hilgendorf, E. (2018). "Moderne Technik und erlaubtes Risiko – am Beispiel des automatisierten Fahrens", in: Hilgendorf, E. (ed.), *Rechtswidrigkeit in der Diskussion*, Tübingen.
31. Hilgendorf, E. (2019). "Die Schuld ist immer zweifellos? Offene Fragen bei Tatsachenfeststellung und Beweis mit Hilfe intelligenter Maschinen", in: Fischer, T. (ed.), *Beweis*.
32. Hilgendorf, E. (2021). *JuristenZeitung (JZ)*..
33. Hilgendorf, E., & Roth-Isigkeit, D. (eds.) (2023). *Die neue Verordnung der EU zur Künstlichen Intelligenz: Rechtsfragen und Compliance*, München.
34. Herrmann, A., & Brenner, W. (2018). *Die autonome Revolution. Wie selbstfahrende Autos unsere Straßen erobern*, Frankfurt.
35. Hentschel, P./König, P./Dauer, P. (2019). *Straßenverkehrsrecht*, 45th ed., § 7



- StVG Rn.
36. Kahle, N. (2021). *Mobilität in Bewegung. Wie soziale Innovationen unsere mobile Zukunft revolutionieren*, Hamburg.
37. Kneissl, K. (2020). *Die Mobilitätswende und ihre Brisanz für Gesellschaft und Weltwirtschaft*, Wien.
38. Lemmer, K. (ed.) (2019). *Neue autoMobilität II: Kooperativer Straßenverkehr und intelligente Verkehrssteuerung für die Mobilität der Zukunft*, acatech Study, München.
39. Lipson, H., & Kurman, M. (2016). *Driverless. Intelligent Cars and the Road Ahead*, Cambridge.
40. Lurger, B. (2018). *Zeitschrift für Europäisches Privatrecht (ZEUP)*.
41. Maurer, M. et al. (eds.) (2015). *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, Berlin.
42. Merki, C. M. (2008). *Verkehrsgeschichte und Mobilität*, München.
43. Oppermann, B. H., & Stender-Vorwachs, J. (eds.) (2019). *Autonomes Fahren. Technische Grundlagen, Rechtsprobleme, Rechtsfolgen*, 2nd ed., München.
44. Pieper, S. U. (2022). in: Bergmann, J. (ed.), *Handlexikon der Europäischen Union*, 6th ed.
45. Rammler, S. (2014). *Schubumkehr. Die Zukunft der Mobilität*, Hamburg.
46. Ring, G. (2020). *Straßenverkehrsrecht*, Bd. 20.
47. Ring, G. (2021). *Straßenverkehrsrecht*, Bd. 21.
48. Roßnagel, A., & Hornung, G. (eds.) (2019). *Grundrechtsschutz im Smart Car. Kommunikation, Sicherheit und Datenschutz im vernetzten Fahrzeug*, München.
49. Schaub, R. (2017). *JZ*.
50. Schreiber, H. (1969). *Verkehr*, München.
51. Spindler, G. (2018). "Haftung für autonome Systeme – ein Update", in: Beck, S./Kusche, C./Valerius, B. (eds.), *Digitalisierung, Automatisierung, KI und Recht*.
52. W.I.R.E. (2016). *Transforming Transport. Zur Vision einer intelligenten Mobilität*, Zürich.
53. *Zeitschrift für das Recht der Digitalen Wirtschaft (ZdiW)* (2022). "Verkehrswende", Issue 1.



۷-۳) قوانین، اسناد و منابع اینترنتی

54. Acatech (ed.) (2021), *Horizonte: Transformation der Mobilität*, München.
55. BASt (2021), Pressemitteilung, https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Presse/Mitteilungen/2021/06-2021.html.
56. BMDV (2022), Pressemitteilung zur Verordnung zum autonomen Fahren, <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2022/008-wissing-verordnung-zum-autonomen-fahren.html>.
57. Bundesrat (2021), Draft Law on the Amendment of the Road Traffic Act and the Compulsory Insurance Act Law on Autonomous Driving, Drucksache 155/21, 12.02.2021, <http://dipbt.bundestag.de/dip21/brd/2021/0155-21.pdf>.
58. EU High-Level Expert Group on AI (2019), *Ethics Guidelines for Trustworthy AI*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>.
59. European Parliament (2019), “Self-driving cars in the EU – from science fiction to reality”, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20190110STO23102>.
60. EUR-Lex (2022), Regulation (EU) 2022/223, https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2022/223.
61. EUR-Lex (2022), Regulation (EU) 2022/2236, https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2022/2236/oj/eng.
62. EUR-Lex (2024), Regulation (EU) 2024/1689, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024R1689>.
63. Lohr/Transdev/Mobileye (2021), Collaboration Report, https://lohr.fr/lohruploads/2021/02/2021-02-23_de_mobileye-transdev-lohr-collaboration_final.pdf.
64. Oekom e.V. – Verein für ökologische Kommunikation (2014), *Postfossile Mobilität. Zukunftstauglich und vernetzt unterwegs*, München.
65. Oekom e.V. – Verein für ökologische Kommunikation



- (2021), *Mobilitätswende. Die Zeit ist reif*, München.
- 66.ProdHaftG.
- 67.SAE (2018), “International Standard J3016: Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems”, https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806.
- 68.VDV (2022), Liste autonomer Shuttle-Bus-Projekte, <https://www.vdv.de/liste-autonome-shuttle-bus-projekte.aspx>.
69. §§ 1a, 1b, 1f StVG.

[In Persian]:

- 70.Barzegar, M. R. and Elham, G. H. (2020). “Criminal liability of the self-driving cars for the injury caused by it”, *Journal of Criminal Law Research*, 8(30), 201-229. doi: 10.22054/jclr.2020.39009.1838
- 71.Borhani, M. and Badkoubeh Hezaveh, A. (2021). “The role of the expert opinion in establishment of the causation”, *The Judiciary Law Journal*, 85(113), 69-91. doi: 10.22106/jlj.2020.124986.3349
- 72.Bahrami Filabadi, S., PourEsmaeili, A., & Najafiasl, H. (2018). “Innovations and developments of the compulsory insurance law for damages caused to third parties due to accidents caused by vehicles approved in 2015”, *Iranian Journal of Insurance Research*, 7(4), 284-293. doi: 10.22056/ijir.2018.04.05
- 73.Mohammadi, M., Abdali, M. and Akbarineh, P. (2016). “Tortious Liability Arising from Ownership or Possession of Vehicle in Iranian and French Law”, *Comparative Law Researches*, 20(4), 133-163.
- 74.Heidari Shabaz, S., Mohebi, M. and Seifi Zeinab, G. (2022). “Compensation of Damages Resulted from Driverless Cars in Iran’s Legal System”, *The Judiciary Law Journal*, 86(120), 95-115. doi: 10.22106/jlj.2021.529437.4147
- 75.Hekmatnia, M., Mohammadi, M. and Vaseghi, M. (2019). “Civil Liability for damages caused by robots based on autonomous artificial intelligence”, *Islamic Law*, 16(60), 231-258.
- 76.Jorfi, A., Saheb, T. and Shahbazinia, M. (2024). “Civil liability of the owner of autonomous ships due to ship collision”, *Comparative Law Researches*, 28(2),



- 1-31.
77. Parsa, N. (2023). "How to Apply Civil Liability to Users and Vehicles in Self-Driving Car Accidents", *Private Law Research*, 11(43), 111-147. doi: 10.22054/jplr.2023.66395.2650
78. Parsa, N. (2024). "Civil Liability of Software Defects in Autonomous Vehicles and the Inefficiency of Existing Rules, With a Review of US Law", *Jurisprudence and Islamic Law*, 15(34), 115-147. doi: 10.22034/law.2024.55488.3245
79. Rezaie, R., Salehi Mazandarani, M. and Haddadzadeh Shakiba, A. (2021). "Social-Legal Challenges of Self-driving Vehicles and Existing Policies", *Journal of Transportation Research*, 18(2), 215-236. doi: 10.22034/tri.2021.92598
80. Takhshid, Z. (2021). "An Introductory Study on the Challenges of Artificial Intelligence in Tort Law", *Private Law*, 18(1), 227-250. doi: 10.22059/jolt.2021.319529.1006965
81. Zakerinia, H. (2023). "The Nature and Basis of Civil Liability Arising from Artificial Intelligence in Iranian and EU Members' Laws", *Private Law*, 20(1), 135-152. doi: 10.22059/jolt.2023.356703.1007186