



University of Tabriz

# Contemporary Comparative Legal Studies

Online ISSN: 2821-0514

Volum: 15 Issue: 34

Spring 2024

Article Type: Research Article

Pages: 115-147

## Civil Liability of Software Defects in Autonomous Vehicles and the Inefficiency of Existing Rules, With a Review of US Law

Nahid Parsa<sup>1</sup>

1. PhD in Private Law, Mazandaran University, Mazandaran, Iran (Responsible Author)

nahidparsa84@yahoo.com

### Abstract

*Artificial intelligence can provide numerous benefits for humanity, one of which is fully autonomous vehicles. This research specifically deals with the civil liability of software defects in fully autonomous cars. Software plays a key role in self-driving vehicles. The traditional principles of responsibility will no longer meet the new needs. In the case of a defect arising in the software update, who is responsible, the designer or the software updater? Does the software manufacturer have a supervisory responsibility after releasing the product to the market? With careful and deep consideration of the existing laws, we will find that the traditional principles of responsibility still hold the software manufacturer as the final producer responsible for vicarious liability, and although the supervisory responsibility is not provided for in Iranian law, the responsibility of the software manufacturer should be identified after the product is released to the market.*

**Keywords:** *Autonomous Vehicles, responsibility, inefficiency, software, defect.*

Received: 2023/02/19 Received in revised form: 2024/01/20 Accepted: 2024/02/03 Published: 2024/03/30

DOI: 10.22034/LAW.2024.55488.3245

Publisher: University of Tabriz

Tabrizulaw@gmail.com



## بررسی مسئولیت مدنی ناشی از نقص نرم افزار در خودروهای خودران با نگاهی به حقوق امریکا

ناهید پارسا<sup>۱</sup>

nahidparsa84@yahoo.com

۳. دکتری حقوق خصوصی دانشگاه مازندران، مازندران، ایران (نویسنده مسئول)

### چکیده

هوش مصنوعی می‌تواند ثمرات بی‌شماری برای بشریت داشته باشد که یکی از آنها خودروهای تمام‌خودران است. این پژوهش به‌طور خاص و موردی به مسئولیت مدنی نقص نرم‌افزار در خودروی تمام‌خودران می‌پردازد. نرم‌افزار نقش کلیدی در وسایل نقلیه خودران ایفا می‌کند. امروزه که دیگر اصول سنتی مسئولیت نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای نوین باشد، در صورت نقصی در به‌روزرسانی نرم‌افزار، چه کسی مسئول است؛ طراح یا به‌روزرسانی‌کننده نرم‌افزار؟ آیا سازنده نرم‌افزار پس از عرضه محصول به بازار، مسئولیت نظارتی دارد؟ با دقت و تعمق در قوانین موجود پی خواهیم برد که اصول سنتی مسئولیت همچنان سازنده نرم‌افزار را به‌عنوان تولیدکننده نهایی از باب مسئولیت نیابتی، مسئول می‌داند و مسئولیت نظارتی گرچه در حقوق ایران پیش‌بینی نشده است، اما باید مسئولیت سازنده نرم‌افزار را پس از عرضه محصول به بازار نیز شناسایی کرد.

**واژگان کلیدی:** خودروی خودران، مسئولیت، ناکارآمدی، نرم‌افزار، نقص.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۰/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۴ تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۱/۱۱

DOI: 10.22034/LAW.2024.55488.3245

Tabrizulaw@gmail.com

ناشر: دانشگاه تبریز

## مقدمه

گسترش جوامع بشری در قرن‌های اخیر نیازهایی را پدید آورده است که در گذشته نظیر آن وجود نداشت<sup>۱</sup>. یکی از این نیازها، لزوم تولید یا ورود خودروهای خودران است. در صورتی که تصادف خودروی خودران به علت نقص در نرم‌افزار یا سخت‌افزار باشد، مثلاً زمانی که در صورت نزدیک شدن به حادثه قریب‌الوقوع، هوش مصنوعی به راننده هشدار ندهد که کنترل خودرو را در دست بگیرد، این امر، حادثه ناشی از نقص نرم‌افزاری است<sup>۲</sup>. یا زمانی که در اثر جرقه مخزن سوخت، خودروی نیمه‌خودران دچار حریق شده، موجب تصادف شود، راننده دیگر مسئولیتی ندارد و بار مسئولیت برعهده تولیدکنندگان سخت‌افزار یا نرم‌افزار خواهد بود<sup>۳</sup> که بر اساس ماده ۳ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو مصوب ۱۳۸۶، از باب مسئولیت محض با آنها رفتار خواهد شد. اما مسئله چالش‌برانگیز پیش روی حقوق‌دانان و قانون‌گذار، تشخیص و تمییز دامنه نقص نرم‌افزاری از نقص سخت‌افزاری است؛ امری که حتی در بین متخصصان آن نیز مجهول مانده است. منحصربه‌فرد بودن وسایل نقلیه خودران در درامیختگی سخت‌افزار، نرم‌افزار و خدمات نهفته است. این ویژگی اصلی است که قوانین مسئولیت مدنی و مسئولیت محصول موجود را به چالش می‌کشد. با فرض اینکه طراح و سازنده نرم‌افزار با توجه به ماده ۳ آیین‌نامه قانون حمایت از حقوق پدیدآورندگان نرم‌افزارهای رایانه‌ای شخص واحدی باشد به بررسی مسئولیت او بر اساس قانون حمایت از مصرف‌کنندگان کالا و گاهی قانون حمایت از مصرف‌کنندگان خودرو می‌پردازد. نرم‌افزار قطعاً کالا نیست، زیرا کالا در مفهوم سنتی آن، قابل رؤیت و ملموس است، اما آیا می‌توان آنها را خدمات دانست؟ آیا کالایی وجود دارد که ملموس نباشد ولی کالا باشد؟ اعیان یا عین

۱. علی غریبه و عزیز امن‌اللهی «مبانی مسئولیت تولید و عرضه تجهیزات پزشکی معیوب در حقوق ایران و اتحادیه اروپا»، مطالعات حقوق تطبیقی معاصر، ش ۲۶ (۱۴۰۱)، ص ۱۲۶.

2. Alsubaei Faisal, "Reliability and Security Analysis of Artificial Intelligence-Based Self-Driving Technologies in Saudi Arabia: A Case Study of Openpilot", Journal of Advanced Transportation Volume 2022, Article ID 2085225, 25 Pages (2022) Doi:10.1155/2022/2085225
3. Daewon Kim, "Potential Liability Issues of AI-Based Embedded Software in Maritime Autonomous Surface Ships for Maritime Safety in the Korean Maritime Industry", (Ocean Engineering) 10 (4) (2022), p. 498.

معین هستند که قابل اشاره یا کلی‌اند که پس از تعیین مصداق بازهم قابل اشاره خواهند بود. اما در خصوص نرم‌افزار، این قابل اشاره بودن مورد تردید است و لذا آن را باید به خدمت نزدیک‌تر دانست؛ به هر حال، از لحاظ اعمال مسئولیت، تفاوت چندانی بین کالا و خدمت در قانون ایران پیش‌بینی نشده است. اما آیا خودران‌ها خودرو هستند یا نرم‌افزار؟

در نظام حقوقی ایران، قوانین مدونی دربارهٔ مسئولیت مدنی نقص نرم‌افزاری در خودروهای خودران وجود ندارد و ناگزیر از توسل به قوانین عام در این حوزه هستیم.

تاکنون نوشته‌هایی به موضوع ضمان در هوش مصنوعی پرداخته‌اند. همچنین مقاله‌های دیگری در این زمینه وجود دارد که تمرکز آنها بر نقص خودرو و مبانی مسئولیت تولیدکنندهٔ خودروهای خودران بوده است.<sup>۴</sup> اما از نکات بدیع تحقیق پیش رو، پرداختن جزئی‌تر و موردی‌تر به این مسئله، استفاده از آرای قضایی موجود در جهان، و پیشنهادهای کاربردی متناسب با حقوق ایران است. از دیگر نکات بدیع این نوشتار، این است که مسئولیت سازندهٔ نرم‌افزار را به‌طور خاص در نقص توسعه و تولید مطالعه کرده، مسئولیت نیابتی و نظارتی سازندهٔ نرم‌افزار را مورد بررسی قرار می‌دهد. لذا ابتدا انواع عیوب نرم‌افزار و سپس مسئولیت طراحان و سازندگان نرم‌افزار بررسی می‌شود و در نهایت، عدم پاسخگویی قواعد موجود در خصوص ایمنی نرم‌افزار و امنیت سایبری مطرح خواهد شد.

## ۱. انواع عیوب نرم‌افزار

گرچه قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو مصوب ۱۳۸۶، عیب خودرو را شامل عیب در طراحی، تولید، مونتاژ و حمل می‌داند (عیب در مونتاژ در زمرهٔ عیب در تولید قرار می‌گیرد)، اما به‌طور کلی عیوب خودرو را می‌توان در سه دستهٔ کلی عیب در تولید، عیب در طراحی و عیب در هشدار تقسیم کرد. عیب در تولید زمانی اتفاق می‌افتد که مواد خام،

۴. علیرضا مشهدی‌زاده و رضا قلی‌نیا، «مسئولیت مدنی کاربر در به کارگیری سیستم هوش مصنوعی در خودرو»، پژوهش‌های حقوقی، ش ۵۰ (۱۴۰۱)، صص ۳۰۹-۳۱۰؛ نوید رهبر و سبحان دهقان‌پور، «بررسی تطبیقی مبنای مسئولیت مدنی در تصادفات وسایل نقلیه نقلیهٔ خودران»، مطالعات حقوق تطبیقی، ش ۲ (۱۴۰۰)، ص ۵۳۰؛ شیرزاد حیدری شهپاز و همکاران، «سازوکار جبران خسارت ناشی از سوانح خودروهای خودران»، حقوقی دادگستری، ش ۱۲۰ (۱۴۰۱)، ص ۹۵.

اجزا یا فرایند تولید خودرو معیوب باشد؛<sup>۵</sup> مانند اینکه در هنگام طراحی، لاستیک‌های خودرو به درستی طراحی می‌شوند، اما در زمان تولید، مقداری خاک اره به چسب می‌چسبید (برای محافظت از تایر استفاده می‌شود) و در نتیجه خطر جدا شدن تایر و حادثه جدی وجود دارد. منشأ ایجاد عیب طراحی، پیش از ساخت (خودرو) است؛ یعنی اینکه محصول مطابق مشخصات تعیینی ساخته شده، اما در مرحله پیش‌تولید یا طراحی، طراحی ناقص انجام گرفته است.<sup>۶</sup> عیب در هشدار نیز زمانی اتفاق می‌افتد که عرضه‌کننده در ارائه اطلاعات و هشدارها اهمال کرده باشد.<sup>۷</sup>

ماده ۱ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان کالا، عیب را زیاده یا نقیصه یا تغییر حالتی می‌داند که موجب کاهش ارزش اقتصادی کالا یا خدمات گردد. در امریکا، دیوان عالی ایالت کالیفرنیا در مورد عیب چنین اظهار نظر کرده است: «کالای فروخته‌شده باید تاحدی فراتر از انتظار مصرف‌کننده متعارف که آن را می‌خرد، باشد؛ البته با توجه به علم متعارف مردم نسبت به خصایص آن». در معیار اعلام‌شده در بند ۱ ماده ۴۰۲ مجموعه حقوقی انستیتوی حقوق امریکا، عیب به خصوصیتی در کالا اطلاق شده است که کالا را - به‌طور نامعقول - خطرناک می‌سازد. بنابراین، در اکثر ایالت‌های امریکا، چنانچه فرآورده متضمن «عیبی» باشد که آن را برای مصرف‌کننده، به‌طور نامعقول، خطرناک کند، سازنده و عرضه‌کننده در برابر مصرف‌کننده، ضامن خواهند بود. انتظار مصرف‌کننده هنگامی مورد استناد است که عیب در جریان تولید و ساخت کالا ایجاد شده باشد، نه در جریان

5. Derek Swanson, H. & Lin Wei W, Zhonglun, "A Corporate Approach to Preventive Management, Risk Reduction, and Case Coordination for Chinese Automakers", Second Edition October, McGuire Woods LLP Richmond, VA (2011).p. 12 <https://www.mcguirewoods.com/news-resources/publications/us-automotive-products-liability.pdf>. Date of vision 19 August 2021.

۶. احمد دیلمی و روح‌الله قاسم‌زاده، «مسئولیت مدنی ناشی از خطرهای ناشناخته فرآورده در حقوق ایران و فقه امامیه»، مطالعات حقوقی معاصر، ش ۱۵ (۱۳۹۶)، ص ۲۵.

7. David Shepardson, "U.s. Agency Orders Ford to Recall 3 Million Vehicles over Air Bags, Reuters", January 19, (2021) pp. 1-10, at <https://www.reuters.com/article/us-ford-recall-idUSKBN29O2IO> Date of vision 18 August 2021.

8. Jake Lingeman, "Kia,Hyundai Recall 600,000 Vehicles for Fire Risk,Autoweek", September 7, (2020).pp. 1-7, at: <https://www.autoweek.com/news/industry-news/a33926842/kia-hyundai-recall-600000-vehicle-for-fire-risk>. Date of vision 10 June 2021.

طراحی<sup>۹</sup>. مهم‌ترین عیوبی که خودران‌ها به علت نقص نرم‌افزاری با آن مواجه می‌شوند عیب در تشخیص شیء، ردیابی شیء و ترکیب داده‌ها است؛ مانند اینکه خودرو نتواند خطوط را تشخیص دهد یا چراغ‌های راهنمایی را طبقه‌بندی کند. در خصوص معیوب بودن نرم‌افزار خودران باید همه شرایط، از جمله نحوه ارائه نرم‌افزار، انتظاری که کاربر دارد و زمان عرضه خودرو به بازار در نظر گرفته شود. در نهایت، این به انتظارات متعارف یک فرد از وسایل نقلیه خودران از نظر ایمنی بستگی دارد. لذا معیوب بودن یک محصول باید با توجه به انتظارات معقول عموم مردم ارزیابی شود. در واقع، نرم‌افزار موجود در خودران تا زمانی که مطابق با اصول خاصی<sup>۱۰</sup> یا برخی استانداردهای ایمنی نرم‌افزاری نباشد، ایمن تلقی نمی‌شود.

بنابراین نرم‌افزار خودران زمانی معیوب است که آن ایمنی‌ای که عموم مردم انتظار دارند ارائه نکند؛ لذا با توجه به عملکرد نرم‌افزار در وسایل نقلیه خودران و آسیب‌پذیری مسافرانی که از آنها استفاده می‌کنند، الزامات ایمنی برای نرم‌افزارهای خودروی خودران، بسیار بالا است. هنگامی که یک وسیله نقلیه خودران دریافت به‌روزرسانی‌های نرم‌افزاری را متوقف می‌کند یا دوره تضمین سازنده منقضی می‌شود، نرم‌افزار خودرو اساساً در پرتو معیار انتظارات معقول و داوری عرف معیوب تلقی می‌شود، زیرا عموم مردم دیگر نمی‌توانند فناوری موجود در خودران را ایمن بدانند؛ درحالی که طراح و سازنده نرم‌افزار باید نرم‌افزاری طراحی کند که حتی در صورت خرابی فیزیکی، خودرو ایمن باقی بماند و مسئولیت ناشی از به‌روز نگه‌داشتن نرم‌افزار خودرو برای سازنده آن، حتی پس از دوره تضمین و حتی پس از به‌گرددش درآوردن خودران نیز همچنان باقی می‌ماند<sup>۱۱</sup>.

وسایل نقلیه خودران اساساً به سیستم جهانی ناوبری ماهواره‌ای<sup>۱۲</sup> برای ارائه اطلاعات موقعیت‌یابی و ناوبری متکی هستند. با این حال، در مناطقی مانند هسته‌های شهری، پارکینگ‌ها و زیر شاخ و برگ‌های متراکم، سیگنال‌ها با انسداد یا تداخل روبه‌رو می‌شوند.

9. Derek Swanson & Wei Zhonglun "China, A Corporate Approach to Preventive Management, Risk Reduction, and Case Coordination for Chinese Automakers", Second Edition October 2009, McGuire Woods LLP Richmond, VA (2011), p. 11.

10. ISO 26262

11. Monet v. Tesla, Inc. cv-00681-EJD (N.D. Cal. Jul. 13, 2022)

12. Global Navigation Satellite System (GNSS).

این آثار باعث ایجاد خطاها و مدت زمان طولانی قطع سرویس می‌شود که می‌تواند عملکرد سیستم‌های خودران را مختل کند. گرچه حسگرهای اینرسی ارزان قیمت به کاررفته در خودرو هم ممکن است به وخامت این مشکل بیفزاید. در اینجا دیگر نمی‌توان سازنده یا طراح نرم‌افزار را مسئول دانست، پس چه کسی باید جبران خسارت کند؟ آیا مسئولیت محض موجود در قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو، کارگشاست که سازنده نرم‌افزار- برای عیبی که مستند به او نیست-مسئول جبران خسارت باشد؟ اگر سازنده نرم‌افزار مسئول نباشد، چه کسی باید جبران خسارت زیان دیده را بپذیرد؟ در ادامه به این موضوعات پرداخته خواهد شد.

در قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو، عیب به ۳ دسته تولید، طراحی و هشدار تقسیم شده‌اند<sup>۱۳</sup>؛ درحالی که در خصوص نرم‌افزار در خودران، دسته چهارمی هم با نام عیب به‌روزرسانی لازم است شناسایی شود.

### ۱.۱. عیب توسعه نرم‌افزار

«توسعه نرم‌افزار» اصطلاحی است که برای نوشتن برنامه و تولید نرم‌افزار به کار می‌رود و محدود به به‌روزرسانی آن نیست. هنگامی که در زمان تولید یا نوشتن کدهای برنامه، نقصی صورت گیرد، تحت عنوان عیب تولید و عیب طراحی بررسی خواهد شد و زمانی که عیب در زمان به‌روزرسانی ظاهر شود، در ادامه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. لذا عیب توسعه، اعم است از عیب تولید یا طراحی یا به‌روزرسانی نرم‌افزار.

### ۲.۱. عیب تولید نرم‌افزار خودروی خودران

هیچ نرم‌افزاری بدون نمود خارجی و کمک سخت‌افزاری نمی‌تواند فعالیت کند؛ برای مثال، ممکن است درایوها یا کارت‌های حافظه‌ای لازم باشد تا بتوان از یک نرم‌افزار استفاده کرد. ممکن است تولیدکننده نرم‌افزار یعنی کسی که سخت‌افزاری را برای اعمال و اجرای نرم‌افزار به کار می‌برد از یک سخت‌افزار معیوب استفاده کند یا به دلیل ارزان تر بودن، از یک

۱۳. ناهید پارسا، مسئولیت مدنی عرضه‌کنندگان خودرو در حقوق ایران و کامن‌لا (انگلیس و امریکا)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه مازندران، ۱۴۰۰، ص ۷۱.

محصول نامرغوب استفاده کند، مانند استفاده از یک رابط خارجی<sup>۱۴</sup> معیوب یا اختصاص حافظه محدود به یک نرم‌افزار. گاهی ممکن است تولیدکننده سخت‌افزاری یک برنامه، همان شرکت تولیدکننده خودروی خودران باشد، اما معمولاً شرکت یا نهاد مستقل دیگری این سخت‌افزارها را تولید کرده برنامه را روی آن پیاده می‌کند و در اختیار سازنده خودرو می‌گذارد که ممکن است وظیفه خود را به درستی انجام نداده و تصادف خودرو به دلیل نقص در آن سخت‌افزار بوده باشد که نتوانست به درستی داده‌های موجود در نرم‌افزار را به منصفه ظهور بگذارد. علاوه بر تحقیق و توسعه تجهیزات هوش مصنوعی، فرایند تولید نیز مهم است. تولیدکننده محصولات هوش مصنوعی محصولات طراحی شده از سوی طراح را به صورت کمی تولید می‌کند<sup>۱۵</sup>. در این فرایند، اینکه آیا مشخصات فنی استفاده‌شده از سوی سازنده مطابق با استانداردها باشد، به طور مستقیم بر کیفیت محصولات تأثیر می‌گذارد. برای مثال، در تمام نمونه‌ها رادار لیزری و دوربین در کنار هم قرار گرفته‌اند، اما در یک نسخه خودرو دوربین سه‌واً نصب نشده است و رادار لیزری به تنهایی نمی‌تواند وظیفه شناسایی محیط را انجام دهد یا رادار لیزری نصب‌شده سبب تصادف است، اما به دلیل نقص فنی (مثلاً در هنگام حرکت خودرو سنگی از روی جاده پریده، در رادار لیزری گیر کند) رادار لیزری نمی‌تواند ۳۶۰ درجه بچرخد و اشراف کامل بر محیط پیدا کند و همین سبب تصادف می‌شود. پیاده‌سازی نادرست الگوریتم یکی از شایع‌ترین عیوب ساخت نرم‌افزار است. عیوب خودران که از طریق اجرای نادرست الگوریتم تحت تأثیر قرار می‌گیرد، عبارت‌اند از نقص در مسیریابی و نقص در کنترل سرعت. خطاهای نمایش و رابط کاربری گرافیکی برای اصلاح یک الگوریتم اشتباه حداقل ۱۰۴ خط کد لازم است که اصلاح آن را دشوار و یا حتی غیرممکن می‌کند. در این موارد اثبات عیب ساخت چندان با دشواری مواجه نیست، زیرا می‌توان به الگوریتم پیاده‌شده از سوی طراح استناد نمود و ثابت کرد که در زمان پیاده‌سازی الگوریتم، نقصی صورت گرفته است. برخی از قوانین ایالتی امریکا مسؤلیتی را در قبال عیوب تولیدی پیش‌بینی می‌کنند، که معمولاً چنین عیوبی را از نظر انحراف از طرح موردنظر

14. Exter-Api

15. Ebers Martin, "Civil Liability for Autonomous Vehicles in Germany", Humboldt University of Berlin-Faculty of Law, University of Tartu, School of Law, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4027594> or, (2022), <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4027594>, pp36-39.



تعریف می‌کنند که البته در این صورت، جلوگیری از نقص تولید در مقایسه با سایر عیوب آسان‌تر است. سازنده موظف است بازرسی و تست‌های معقول و مطمئن از خودروی تولیدی بگیرد تا در صورت معیوب بودن، قابل تشخیص باشد.<sup>۱۶</sup> در موارد نقص تولید، خواهان صرفاً با نشان دادن عدم انطباق نرم‌افزار ثابت می‌کند که محصول، مطابق با مشخصات سازنده، معیوب است.<sup>۱۷</sup>

در خصوص نرم‌افزار، تنها در قانون تجارت الکترونیک ۱۳۸۲ در ماده ۷۸ بیان شده است که هرگاه در اثر نقص یا ضعف سیستم مؤسسات خصوصی و دولتی زیانی به شخصی وارد شود، خود این مؤسسات مسئول خسارت وارده هستند.<sup>۱۸</sup>

### ۳.۱. عیب طراحی نرم‌افزار در خودروی خودران

عیب طراحی نرم‌افزاری خودران ممکن است شامل محاسبات عددی نادرست و یا ناشی از خطاهایی باشد که در دوربین و گرفتن تصاویر وجود دارد<sup>۱۹</sup> و یا اشتباهاتی که در هنگام توقف یا پارک خودرو اتفاق می‌افتد، مانند توقف ناگهانی در زمان‌های نامناسب یا توقف نکردن در شرایط اضطراری و یا پارک کردن در فضای خارج از محل پارک موردنظر و یا اینکه ساختار داده‌ها به درستی تعریف نشده باشد. ممکن است نرم‌افزار خودرو سبب خطاهای موقعیت‌یابی و یا پیمایش خطوط شود و یا عدم اجرای سرعت برنامه‌ریزی شده را به دنبال داشته باشد یا موجب چرخش خودرو در زاویه نامناسب شود و یا حتی ممکن است عیب نرم‌افزار سبب اشکال در شبکه هرمی شود و خودرو نتواند اشیاء را به درستی تشخیص دهد<sup>۲۰</sup>، مانند تصادف اوبر که زیان‌دیده را یک دوچرخه تشخیص داده بود<sup>۲۱</sup>. برای مثال،

16. Ford Motor Co. v. Zahn, 265 F.2d 729,731 (8th Cir. 1959)

17. Caterpillar Tractor Co. v. Beck, 593 P.2d 871, 881 (Alaska 1979); Camacho v. Honda Motor Co., 741 P.2d 1240,1247 (Colo. 1987)

۱۸. عبدالله رجبی، حقوق رایانه، (تهران: سهامی انتشار، چ ۱، ۱۴۰۰)، ص ۲۸۶.

19. Erkan Kaplanoglu, "Evaluation of Artificial Intelligence Techniques in Disease Diagnosis and Prediction", Discover Artificial Intelligence, ISSUE 1, (2023), p. 12.

20. Jaiden Xuan, "A multi-Output Network with U-net Enhanced Class Activation Map and Robust Classification Performance for Medical Imaging Analysis", Discover Artificial Intelligence, Issue 1, (2023), p. 11.

21. Sellat Qusay, "Intelligent Semantic Segmentation for Self-Driving Vehicles Using Deep Learning Computational" Intelligence, and Neuroscience Vol. 2022, Article ID 6390260, 10 Pages (2022). <https://10.1155/2022/6390269>

وسیله نقلیه «الف» درک خوبی از علامت جاده دارد، درحالی که سایر وسایل نقلیه درک کاملی از آن علامت ندارند. در این مثال، وسیله نقلیه «الف» می‌تواند اطلاعاتی را که در اختیار دارد به سایر وسایل نقلیه منتقل کند تا درک گسترده‌ای را ارائه دهد و به این ترتیب، وسایل نقلیه خودران قادر به تبادل اطلاعات با استفاده از فناوری ارتباطات خودرو خواهند بود. استاندارد فعلی به وسایل نقلیه اجازه می‌دهد تا پیام‌ها را در فرکانس طیف ۵,۹ گیگاهرتز مبادله کنند<sup>۲۲</sup>؛ با این حال، دو مانع برای این کار وجود دارد: اول اینکه ظرفیت کانال محدود است و در سناریوهای خاص منجر به تراکم بیش‌ازحد کانال می‌شود. دوم، مقدار اطلاعات حسی زیاد است و از این رو، قطعاً باعث ازدحام در کانال ارتباطی می‌شود<sup>۲۳</sup>. در این صورت، اگر خودرو اطلاعات اشتباه از خودروهای دیگر دریافت کند، آیا می‌توان آن را نقص طراحی نرم‌افزار تلقی کرد؟

هیچ نرم‌افزاری بدون نقص - به معنایی که توسعه‌دهندگان نرم‌افزار به کلمه «نقص» نسبت داده‌اند - نیست. علاوه بر این، امنیت نرم‌افزار یک سرویس یا خدمت است تا اینکه یک محصول باشد. از یک سو، این مشاهدات قابل پیش‌بینی، امکان تبریئه سازنده را در صورت نقص نرم‌افزار زیر سؤال می‌برد. از سوی دیگر، تعریف قانونی مندرج در قوانین حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو و قانون حمایت مصرف‌کنندگان خودرو، رویکرد خاص خود را در مورد نقص دارد که تا حد زیادی به انتظارات ایمنی افراد مربوط می‌شود. اگر مردم نتوانند به فناوری خودران اعتماد کنند، آن را نمی‌پذیرند. این امر که در محافل طراحی و توسعه نرم‌افزار پذیرفته شده است که امکان ندارد نرم‌افزار ۱۰۰ درصد ایمن باشد، نتیجه چندان‌ی ندارد. با توجه به خطر تهدیدکننده که از سوی نرم‌افزار تعبیه‌شده معیوب یک وسیله نقلیه خودران ایجاد می‌شود، هر کاربر جاده ممکن است به‌طور منطقی انتظار داشته باشد که نرم‌افزار تعبیه‌شده دارای نرخ خرابی نزدیک به صفر باشد. از قوانین یادشده چنین برمی‌آید که ارزیابی انتظارات ایمنی معقول باید از دیدگاه عموم مردم و با در نظر گرفتن

22. Stix Charlotte, "Artificial Intelligence by any Other Name: a Brief History of the Conceptualization of Trustworthy Artificial Intelligence", Discover Artificial Intelligence, iSSUE 1, (2022), p. 12.

23. Uzair Muhammad, "Who Is Liable When a Driverless Car Crashes?" Faculty of Engineering, Islamic University of Medina, Medina 42351, World Electr. Veh. J. (2021), 12(2), 62. Doi:10.3390/wevj12020062

هدف موردنظر، ویژگی‌های عینی نرم‌افزار در خودران بررسی شود. آیا برخی از رفتارهای غیرقابل پیش‌بینی یا غیرقابل سنجش در یک وسیله نقلیه خودران را می‌توان به‌عنوان یک نقص در نرم‌افزار تحت قوانین یادشده در نظر گرفت؟ با فرض اینکه چنین رفتاری از سوی شخص ثالث (مثلاً یک هکر) ایجاد نشده باشد، پاسخ به این سؤال باید مثبت باشد. اگر نرم‌افزار در خودران طوری طراحی شده باشد که ورودی دریافتی از حسگرها را اشتباه تفسیر کند و در نتیجه باعث آسیب شود، به‌عنوان خطای طراحی شناخته می‌شود. کاربران جاده حق دارند انتظار عدم وجود چنین نتایجی را داشته باشند. اینکه آیا سازنده در چنین شرایطی امکان دفاع بر اساس دانش زمان تولید را دارد یا نه، بحث دیگری است. در امریکا دعوای مطروحه در باب مسئولیت مدنی طراحان نرم‌افزار، بیشتر در زمینه عیب در طراحی نرم‌افزار بوده، نقص در طراحی رایج‌تر است.<sup>۲۴</sup> قانون یکنواخت‌سازی مسئولیت محصول امریکا<sup>۲۵</sup> در بخش دوم قسمت تعاریف در بند «ب»، طراحی را این‌گونه تعریف می‌کند: طراحی، به معنای ویژگی‌های فیزیکی و مادی موردنظر یا شناخته‌شده محصول است و باید شامل هرگونه فرمول یا محتویات موردنظر یا شناخته‌شده محصول و نتیجه معمول تولید موردنظر یا سایر فرایندهای مورداستفاده برای تولید محصول باشد. دو تعریف متضاد از نقص طراحی در حقوق امریکا وجود دارد. اولین مورد بخش ۴۰۲ (آ) قانون دوم مسئولیت مدنی امریکا است که بیان می‌کند: یک محصول دارای نقص طراحی است اگر «خطرناک باشد تا حدی که مصرف‌کننده معمولی انتظار دارد»<sup>۲۶</sup>. اما تعریف متضادی که وجود دارد قانون سوم مسئولیت مدنی امریکا است که بیان می‌دارد: «نقص طراحی زمانی وجود دارد که خطرهای قابل پیش‌بینی آسیب ناشی از محصول را می‌توان با اتخاذ یک طرح جایگزین معقول کاهش داد یا از آن اجتناب کرد... و حذف طرح جایگزین، محصول را تا حد معقولی ایمن نمی‌کند»<sup>۲۷</sup>.

اما معیاری که در قانون ایران برای تشخیص عیب طراحی نرم‌افزار می‌تواند به‌زبان دیده

24. Derek Swanson & Lin Wei Zhonglun "China, A Corporate Approach to Preventive Management, Risk Reduction, and Case Coordination for Chinese Automakers", 2ed Edition October 2009, McGuire Woods LLP Richmond, VA (2011), pp. 13-14.

25. Model Uniform Products Liability Act (MUPLA)

26. Restatement (Second) of Torts § 402A cmt. I (AM. Law Inst. 1965).

27. Restatement (Third) of Torts: Prods. Liab. §2 (b) (AM. LAW INST.).

کمک کند، معیار داوری عرف یا انتظارات انسان متعارف است که در ادامه بررسی خواهد شد.

#### ۴.۱. معیار داوری عرف برای تشخیص عیب طراحی نرم‌افزار

یکی از معیارهایی که برای تشخیص عیب طراحی نرم‌افزار در خودران وجود دارد، معیار انتظارات مصرف‌کننده متعارف یا داوری عرف است که در قانون ایران پذیرفته شده است.<sup>۲۸</sup> اما معیار کاملی در مسائل پیچیده‌ای مثل خودران وجود ندارد. از آنجا که فناوری‌های خودروهای خودکار هنوز در مراحل ابتدایی است، انتظارات مصرف‌کنندگان برای «ایمنی معقول» احتمالاً در طول زمان به‌طور چشمگیری تغییر می‌کند. اگرچه عموم مردم ممکن است در باور ایمنی فناوری خودروهای خودکار فعلی مردد باشند، اما مصرف‌کنندگان احتمالاً انتظار دارند که وسایل نقلیه کاملاً خودکار پس از در دسترس‌تر شدن، به روشی نسبتاً ایمن کار کنند. حتی اگر دادگاه معیار انتظارات مصرف‌کننده متعارف و داوری عرف را بپذیرد، ممکن است مصرف‌کنندگان نتوانند استدلال کنند که انتظارات کاربران متعارف از فناوری خودروهای خودران چه خواهد بود؛ زیرا شامل یک فناوری پیچیده و در حال توسعه است. از طرف دیگر، یک نقص که قابل انتساب به طراح نرم‌افزار نیست، مانند قطع اینترنت جهانی، قطعاً قابل قبول است که به طراح مستند نباشد اما حداقل ایمنی مورد انتظار از فناوری خودروی خودران این است که افراد به‌عنوان شرکت‌کنندگان در ترافیک، چه در داخل خودرو به‌عنوان مسافر، یا در خیابان به‌عنوان عابر پیاده و یا در وسایل نقلیه دیگر، انتظار دارند که خودرو رفتاری داشته باشد که تا حد امکان از نظر فنی از تصادف جلوگیری کند.

#### ۵.۱. عیب به‌روزرسانی نرم‌افزار خودروی خودران

همان‌طور که بیان شد، یک نرم‌افزار تولید و طراحی نمی‌تواند یک خدمت کامل و ایمن را به خود اختصاص دهد و نیازمند به‌روزرسانی‌های متوالی و متعدد است. گاهی شرکتی یا نهادی نرم‌افزاری را طراحی می‌کند و در زمان تولید خودران از طرح آن استفاده می‌شود،

۲۸. حمید ابهری و همکاران، «مطالعه تطبیقی ضابطه‌های تشخیص عیب خودرو در حقوق ایران، انگلیس و آمریکا»، مطالعات حقوق تطبیقی، ش ۱۲ (۱۴۰۰)، ص ۴۰۸.

ولی پس از مدتی توسعه و به‌روزرسانی نرم‌افزار به شرکت دیگری سپرده می‌شود، و در این میان تصادفی که از سوی خودروی خودران رخ می‌دهد که ممکن است این تصادف به خاطر نقصی باشد که در زمان به‌روزرسانی ایجاد شده است یا نقصی که در زمان طراحی نرم‌افزار وجود داشته، اما در زمان به‌روزرسانی به آن توجه نشده است؛ برای مثال، در شرایطی که خودرو نمی‌تواند به دلیل نقص در الگوریتم به‌خوبی محیط اطراف را شناسایی و پردازش کرده، سبب آسیب شود، آیا طراح نرم‌افزار مقصر است یا توسعه‌دهنده؟ در اینجا این سؤال پیش می‌آید که آیا تفاوتی بین وضعیتی وجود دارد که آسیب ناشی از نقص در نرم‌افزار داخلی خودرو یا به‌روزرسانی دانلودشده یا ارتقای چنین نرم‌افزاری باشد؛ البته باید قائل به تفکیک شد، اگر نقصی در زمان طراحی در نرم‌افزار وجود نداشته و در زمان به‌روزرسانی نقصی در عملکرد آن ایجاد شده باشد، قطعاً توسعه‌دهنده مسئول خواهد بود. اما اگر نقصی در زمان طراحی وجود داشته و در زمان توسعه نیز به آن توجه نشده است، هم طراح و هم توسعه‌دهنده باید مسئول تلقی شوند؛ چون آسیب می‌تواند قابل انتساب به هریک از این افراد باشد. گرچه پذیرش تضامن بین مسئولیت طراح و توسعه‌دهنده، حمایت بیشتری را برای زیان‌دیده به همراه دارد، اما تضامن خلاف اصل بوده، نیاز به تصریح قانون‌گذار است. از طرفی، ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان کالا به‌صراحت به اشتراکی بودن مسئولیت اشاره کرده است.

## ۲. مسئولیت مدنی سازنده نرم‌افزار

حتی زمانی که یک سازنده تمام دقت ممکن را در تلاش برای ساخت محصولات ایمن به‌کار می‌گیرد، گاهی محصول تولیدشده می‌تواند حاوی یک نقص باشد. اگر آن عیب باعث آسیب به کاربر محصول شود، سازنده می‌تواند مسئول خسارات ناشی از آن باشد. مسئولیت سازنده به دلیل عیب تولید، حاصل تحولات فنی در قرون معاصر است؛ بنابراین از پدیدآورنده گرفته تا طراح و انتقال‌گیرنده و ... مسئول عیب برنامه هستند.<sup>۲۹</sup>

در تشخیص اینکه نرم‌افزار یک خدمت است یا یک کالا، به‌نظر می‌رسد با توجه به

۲۹. عبدالله رجبی، حقوق رایانه، (تهران: شرکت سهامی انتشار، چ ۱، ۱۴۰۰)، ص ۲۸۷.

ملموس نبودن و قابل اشاره نبودن نرم‌افزار، به خدمت نزدیک‌تر است تا کالا، زیرا طبق مواد ۳۳۸ و ۳۵۰ قانون مدنی اعیان به سه دسته تقسیم می‌شوند: عین معین که در عالم خارج قابل اشاره است؛ عین کلی در معین؛ و کلی فی الذمه نیز بعد از تعیین مصداق، ملموس و مشهود می‌شوند. در هر صورت، مطابق ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان کالا، تفاوتی نمی‌کند نرم‌افزار کالا باشد یا خدمت، زیرا قواعد مربوط به مسئولیت تولیدکنندگان کالا و ارائه‌دهندگان خدمات به‌طور یکسان و مشابه بیان شده است. اما تفاوت اصلی در بحث قواعد قانون مدنی است که اگر فعالیت طراح و توسعه‌دهندگان ارائه خدمت باشد، از باب قواعد مربوط به اجاره اشخاص بررسی شود یا چنانچه فروش کالا باشد، از طریق قواعد مربوط به بیع بررسی گردد؛ در هر حال، این موضوع از بحث ما خارج است.

ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان کالا مسئولیت ارائه‌دهندگان خدمات را مشخص کرده، اما مبنایی برای آن تعیین نکرده و به قواعد عمومی ارجاع داده است. از آنجا که قانون‌گذار عمل لغو انجام نمی‌دهد، تصویب قانون یادشده نمی‌تواند در پی تکرار اعمال قواعد عمومی قانون مدنی باشد و به دنبال مبنای سخت‌گیرانه‌تری برای حمایت از مصرف‌کننده است؛ لذا باید به سراغ قانون دیگری برویم که مبنایی واحد با قانون یادشده دارد و قبل از قانون پیش‌گفته نیز تصویب شده باشد. شاید به همین علت در این قانون مبنای مسئولیت ذکر نشده است، زیرا قانون‌گذار در قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو مصوب ۱۳۸۶ مبنای مسئولیت را ذکر کرده و دیگر نیازی به تکرار آن در قانون حمایت از مصرف‌کنندگان کالا و خدمات ندیده است و فقط نوع مسئولیت را مشخص کرده و از نوع اشتراکی دانسته است؛ لذا شایسته است قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو مورد بررسی قرار گیرد.

به عقیده برخی از حقوق‌دانان، قانون حمایت از مصرف‌کنندگان خودرو در ماده ۳ مسئولیت محض را پذیرفته است. بنابراین، در خصوص طراحان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار نیز باید در راستای فلسفه قانون یادشده و حمایت از زیان‌دیده، مسئولیت محض را پذیرفت و اثبات تقصیر طراح و توسعه‌دهنده را شرط ندانست و صرف اثبات رابطه علیت را کافی تلقی کرد. لذا در مواقعی که هوش مصنوعی در اثر یادگیری عمیق، از دستورات طراح و

توسعه‌دهنده سرپیچی کرده یا آنها را نادیده می‌گیرد و سبب حادثه و ورود ضرر می‌شود، به نظر می‌رسد رکن اصلی مسئولیت محض یعنی رابطه سببیت عرفی بین عمل طراح یا توسعه‌دهنده و ضرر وارده از بین رفته است. اما در مواردی که خودروی خودران به دلیل تضاد اهداف یا عدم اعطای دستورالعمل کافی ناچار می‌شود به طور مستقل تصمیم‌گیری کرده، سبب حادثه شود، این امور برای طراح و توسعه‌دهنده قابل پیش‌بینی است و دیگر نمی‌توان ادعا کرد که رابطه سببیت وجود ندارد، زیرا طراح الگوریتم‌های لازم را به خودران نداده یا دستورات و الگوریتم‌های متناقضی اعطا کرده است؛ لذا مطابق ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان کالا و خدمات و ماده ۳ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو، طراح مسئول بوده، مسئولیت او از نوع مسئولیت محض خواهد بود. گرچه ممکن است استدلال شود که طراح موظف بوده یک نرم‌افزار کامل و بی‌نقص طراحی کند و امکان یادگیری عمیق هوش مصنوعی برای او قابل پیش‌بینی بوده است، اما دانش زمان طراحی گرچه امکان پیش‌بینی این موضوع را می‌دهد، ولی امکان مقابله با آن هنوز از سوی متخصصان کشف نشده است؛ لذا با توجه به معیار دانش زمان طراحی نمی‌توان او را مقصر دانست. گرچه در حقوق ایران معیار دانش زمان طراحی به صراحت مورد اشاره قرار نگرفته، اما معیار تشخیص عیب و رابطه سببیت به عرف سپرده شده است که قطعاً عرف عام نمی‌تواند مد نظر قانون‌گذار باشد، زیرا عرف عام در خصوص بحث به‌شدت پیچیده و تخصصی تولید و طراحی هوش مصنوعی، نمی‌تواند کمک چندانی نماید؛ لذا باید به سراغ عرف خاص متخصصان و طراحان هوش مصنوعی رفت که در این عرف گرچه همچنان راهکاری برای مقابله با یادگیری عمیق هوش مصنوعی پیش‌بینی نشده است، اما امکان وقوع یادگیری عمیق هوش مصنوعی برای طراح آن، قابل پیش‌بینی بوده است. به این ترتیب، طراح می‌بایست حداقل قابلیت هشدار به ناظران فنی را برای هوش مصنوعی در زمان خودمختاری تعبیه می‌کرد و از این باب، رابطه سببیت عرفی را بین عمل طراح و زیان وارده احراز می‌نمود.

پس، مطابق ماده ۳ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو، طراح مسئولیت محض خواهد داشت. اصطلاح «محض» به این دلیل استفاده می‌شود که به موضوع

سهل‌انگاری سازنده بی‌توجه است و به رابطه علیت بین عیب و ضرر وارده توجه می‌کند. اما در تمام مواردی که ذکر شد، مانند قطع اینترنت جهانی یا تصادفات ناشی از یادگیری عمیق نرم‌افزار<sup>۳۰</sup> که نمی‌توان سازنده نرم‌افزار را مسئول دانست، چه کسی باید جبران خسارت را انجام دهد؟ از طرفی نیز مسئولیت محض ممکن است اشتیاق سازندگان نرم‌افزار را به پیشرفت و توسعه این فناوری کارآمد کاهش دهد. اما دشواری زمانی پیش می‌آید که هوش مصنوعی در یک خودروی تمام خودران بدون آنکه برنامه‌نویس یا توسعه‌دهنده اهمال یا تقصیری کرده باشد، از دستورات اعطاشده تخطی کند. در چنین شرایطی، نمی‌توان طراح را مسئول دانست؛ مگر اینکه برنامه‌نویس می‌بایست خطرها و موقعیت‌های احتمالی را پیش‌بینی می‌کرده و ثابت شود که این کار را انجام نداده است. مانند خودروی تمام خودرانی که برنامه‌نویس فقط به آن نرم‌افزار امکان شناسایی افراد سفیدپوست را اعطا کرده که ممکن است یک فرد سیاه‌پوست را انسان تشخیص نداده، سبب وقوع حادثه شود. اما درجایی که هوش مصنوعی خارج از چارچوب دستورالعمل خود عمل می‌کند و یا در زمان تضاد بین اهداف تعیین‌شده، از کنترل خارج می‌شود، با توجه به قواعد سنتی مسئولیت مدنی، نمی‌توان مسئول حادثه را شناسایی کرد.

در ماده ۳ قانون حمایت از مصرف‌کنندگان خودرو مبنای مسئولیت محض پذیرفته شده است؛ همچنان که در نظام حقوقی آمریکا در بحث ضمان ناشی از نگهداری حیوانات وحشی و ضمان مالکان و ضمان ناشی از محصولات غذایی، مسئولیت محض پذیرفته شده، اما محدود به دوره تضمین است. اما هرگاه خارج از دوره تضمین، خودران در اثر یادگیری عمیق سبب حادثه شود، دیگر به استناد ماده ۳ قانون یادشده نمی‌توان برای طراحان و توسعه‌دهندگان مسئولیت محض پیش‌بینی کرد (چنان‌که به دلیل فقدان رابطه سببیت در موارد یادشده، مسئولیت محض برای آنها نیز خالی از وجاهت خواهد بود)؛ لذا باید به

۳۰. نرم‌افزارها و هوش مصنوعی، علاوه بر استقلال ذاتی خود، می‌توانند در طول عمر مفید خود، حتی استقلال بیشتری به‌دست آورند و این به دلیل خودآموزی است. بنابراین، اگر هوش مصنوعی به حدی مستقل باشد که از الگوریتم‌های تعیین‌شده خود تخطی کند و باعث آسیب‌هایی شود که در چارچوب رفتارهای مورد انتظار نبوده‌اند، معافیت از مسئولیت برای فرد مسئول باید حفظ شود. فرض می‌کنیم که با توجه به استقلال و مکانیسم‌های خودآموزی خودران، درجه خاصی از احتمال وجود دارد که خودران رفتار غیرمنتظره‌ای داشته باشد که ممکن است باعث خساراتی شود که تولیدکننده نمی‌تواند مسئول آن باشد.



عمومات مسئولیت مدنی، ماده ۳۳۵ قانون مدنی و ماده ۱ قانون مسئولیت مدنی رجوع کرده، حکم مسئله را استنباط نمود.

از دیدگاه قانون مدنی برای اینکه کسی ضامن ضرر وارد به دیگری شمرده شود، باید عمل او یکی از مصادیق یادشده در مواد ۳۰۷، ۳۰۶ و یا ۲۶۵ قانون مدنی باشد، وگرنه ضامن نیست؛ درحالی که قانون مسئولیت مدنی موارد بیشتری را تحت شمول خود قرار داده است. از دیدگاه فقهای امامیه نیز مسئولیت مدنی مبتنی بر تقصیر نیست و در قاعده اتلاف چه به مباشرت باشد و چه به تسبیب، تقصیر شرط نیست. گرچه در مورد تسبیب تردیدهایی وجود دارد، ولی برخی فقها صرف ورود ضرر به دیگری را اتلاف تلقی می‌کنند و در اتلاف تقصیر را شرط نمی‌دانند؛ لذا گرچه بسیاری از حقوق‌دانان ایران بر این باورند که در حقوق اسلامی تقصیر مبنای مسئولیت محسوب نمی‌شود، اما فقها برای احراز رابطه سببیت از عباراتی نظیر تعدی، تفریط و تقصیر استفاده می‌کنند. یکی از مهم‌ترین مسائل مربوط به مسئولیت مدنی در فقه، استناد عرفی است. از سوی دیگر لزوم پاسخگویی فرد در برابر زیان‌هایی که به دیگران وارد می‌کند اصلی عرفی و عقلایی است و مبنای آن این روایت است که هرکس موجب زبانی در راه عبور مسلمانان گردد، ضامن است. با توجه به قوانین یادشده و مواد ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۲۵ قانون بیمه اجباری مصوب ۱۳۹۵، در قانون مسئولیت مدنی اصل بر مسئولیت مبتنی بر تقصیر است، ولی زمانی که قانون خاصی در خصوص مسئله مطروحه وجود ندارد، باید به سراغ اصل رفته، مسئولیت طراحان و توسعه‌دهندگان را بر اساس مسئولیت مبتنی بر تقصیر پذیرفت. اما با توجه به تخصصی بودن طراحی هوش مصنوعی، برای اثبات تقصیر طراح، زیان‌دیده با دشواری روبه‌رو خواهد شد و هزینه دادرسی نیز در چنین دعوی به دلیل لزوم استفاده از نظر کارشناسان رشته‌های مختلف، افزایش خواهد یافت.

لذا لازم است تا قانون‌گذار از اصل پذیرفته‌شده در ماده ۱ قانون مسئولیت مدنی عدول کرده، در یادگیری عمیق هوش مصنوعی، با توجه به مواردی مانند مواد ۷ و ۱۲ قانون مدنی و ماده ۵۲۲ قانون مجازات اسلامی مصوب ۱۳۹۲ و ماده ۳۸۶ قانون تجارت و بند ۲ ماده ۱۲ قانون دریایی ۱۳۴۳، مسئولیت طراح را نیز مبتنی بر فرض تقصیر بداند و مانند بسیاری

از مواردی که در قانون مدنی فرض تقصیر را پذیرفته است در اینجا نیز تقصیر طراح را مفروض دانسته، بار اثبات بی‌تقصیری را بر دوش طراح قرار دهد. لذا همین که زیان‌دیده اثبات نماید که ضرر وارده منتسب به عیب هوش مصنوعی در خودران بوده، کفایت می‌کند و طراح هوش مصنوعی مسئول خواهد بود و این طراح است که باید اثبات نماید استانداردهای لازمه را رعایت کرده و دستورات لازم را داده است و حتی قابلیت هشدار در زمان یادگیری عمیق را به هوش مصنوعی اعطا کرده است تا در زمان تصمیم‌گیری بر اساس یادگیری عمیق به ناظران فنی هشدار دهد تا آنها مداخله نمایند، اما ناظران فنی مداخله نکرده، هشدارها را نادیده گرفته‌اند؛ به این ترتیب، مسئولیت طراح هوش مصنوعی یک تعهد به نتیجه بوده و موظف است هوش مصنوعی را با بالاترین کیفیت و استاندارد و ایمنی طراحی کند و تنها استناد به قوه قاهره می‌تواند او را از مسئولیت مبرا سازد، ولی یادگیری عمیق هوش مصنوعی نمی‌تواند برای طراح آن، قوه قاهره محسوب شود؛ زیرا مختصات قوه قاهره در مواد ۲۲۷ و ۲۲۹ قانون مدنی مقرر شده است که یکی از ویژگی‌های آن، غیرقابل پیش‌بینی بودن است؛ درحالی که همچنان که بیان شد، یادگیری عمیق برای طراح هوش مصنوعی قابل پیش‌بینی است و با تعبیه قابلیت هشدار در زمان یادگیری عمیق، حتی قابل دفع نیز می‌باشد.

در حقوق اسلام آنچه موضوعیت دارد، صدق اتلاف است که به دو قسم اتلاف به مباشرت و اتلاف به تسبیب تقسیم شده و مبنای مسئولیت در آنها واحد است؛ با وجود این، از آنجا که در اتلاف به مباشرت بین فعل زیان‌بار و ورود خسارت فاصله نمی‌افتد، تشخیص رابطه سببیت آسان است؛ اما در اتلاف به تسبیب برای اثبات رابطه سببیت به احراز تقصیر نیاز است؛ در واقع یکی از روش‌های اثبات رابطه سببیت، احراز تقصیر است و البته این به آن معنا نیست که تقصیر، رکن مسئولیت است. حقوق‌دانان ایرانی به این نکته اشاره می‌کنند که در سیستم حقوق اسلامی، مسئولیت یک فرد به‌طور مستقیم به تقصیر یا خطای او وابسته نیست؛ به عبارت دیگر، وجود تقصیر به‌عنوان شرط لازم برای مسئولیت‌پذیری در نظر گرفته نمی‌شود. اما از دیدگاه فقها، برای تعیین اینکه آیا یک فرد باید مسئول شناخته شود یا خیر، استفاده از مفاهیمی مانند تعدی، تفریط و تقصیر ضروری است. این مفاهیم به فقها کمک می‌کند تا رابطه بین عمل فرد و نتیجه آن (رابطه سببیت) را مشخص کنند. تعدی به معنای

انجام عمل غیرقانونی یا فراتر از حدود مقرر است، تفریط به معنای کوتاهی یا اهمال در انجام وظایف و تقصیر به معنای خطا یا گناه است. این مفاهیم به عنوان ابزارهایی برای تحلیل و بررسی میزان مسئولیت فرد به کار می‌روند؛ لذا آنچه مبنای مسئولیت را در فقه تشکیل می‌دهد به مسئولیت محض نزدیک‌تر است تا به نظریه تقصیر.

### ۱.۲. مسئولیت نظارتی سازنده نرم‌افزار

یک موضوع مهم‌تر در به‌روزرسانی و ارتقای نرم‌افزار، مربوط به دوره‌ای است که طی آن سازنده ملزم به ارائه به‌روزرسانی و ارتقای نرم‌افزار برای وسیله نقلیه خودران است. در مواردی که برای مثال، نرم‌افزار در یک وسیله نقلیه خودران، نصب، ادغام یا جاسازی شده است، آن کالا همچنان یک محصول باقی می‌ماند و مسئولیت سازنده و توسعه‌دهنده باید همچنان باقی باشد؛ درحالی که قوانین حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو و حمایت از مصرف‌کنندگان کالا در این خصوص مقرره‌ای ندارد.

قوانین یادشده توضیح ندادند که مفهوم سازنده نهایی نرم‌افزار چیست؟ لذا در این موارد نیازمند قانون‌گذاری صریح و روشن هستیم، زیرا یک وسیله نقلیه خودران ترکیبی از سخت‌افزار و نرم‌افزار است و نیازمند قانونی جامع با بررسی و قانون‌گذاری توأمان برای خودروی خودران و جنبه فناوری آن؛ درحالی که ارتقای اجزای فیزیکی وسایل نقلیه پس از به‌گرددش درآمدن آنها یک روش معمول در صنعت خودرو است<sup>۳۱</sup> و نرم‌افزار یک پدیده متفاوت. حتی پس از وارد شدن به گردش، نمی‌توان نرم‌افزار را تمام‌شده یا نهایی در نظر گرفت. نگرانی‌های اصلی در این زمینه به امنیت سایبری مربوط می‌شود که در واقع، نرم‌افزار به‌جای یک نتیجه یکباره، یک فرایند یا خدمت است. اطمینان از امنیت نرم‌افزار کنترل‌کننده وسیله نقلیه تا زمانی که وسیله نقلیه در حال کار است، همچنان باید ادامه داشته باشد. چنین تعهدی به مسئولیت مدنی می‌انجامد و نقض چنین وظیفه‌ای ممکن است به تعهد به پرداخت خسارت منجر شود؛ حتی اگر نرم‌افزار در زمان قرار دادن آن در بازار معیوب نبوده باشد. گرچه در قوانین حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان کالا و قانون حمایت از

۳۱. ناهید پارسا، «ابعاد حقوقی فراخوان خودرو»، مطالعات حقوق تطبیقی، ش ۱۳ (۱۴۰۰)، ص ۴۸۱.

مصرف‌کنندگان خودرو، به بعد از دوران ارائه در بازار اشاره‌ای نشده است، اما باید مسئولیت سازنده را همچنان برای پس از دوران گردش در بازار هم باقی دانست و وظیفه عیب‌یابی و به‌روزرسانی‌های متعدد نرم‌افزار بر دوش سازنده نرم‌افزار خواهد بود. اما مبنای مسئولیت سازنده نرم‌افزار باید تقصیر و سهل‌انگاری او باشد، زیرا ماده ۲ قانون حمایت از مصرف‌کنندگان کالا و خدمات، مبنایی را برای مسئولیت ارائه‌دهندگان خدمات ذکر نکرده است و مبنایی هم که ماده ۳ قانون حمایت از مصرف‌کنندگان خودرو اتخاذ کرده و به ادعای برخی از نویسندگان به مسئولیت محض نزدیک است<sup>۳۲</sup>، فقط برای طول دوره تضمین بوده و پس از دوره تضمین و گردش در بازار، دیگر مبنای مسئولیت سازنده نرم‌افزار مطابق قواعد عام مسئولیت یعنی قانون مدنی و قانون مسئولیت مدنی سنجیده شده، مبتنی بر تقصیر خواهد بود. گرچه بسیاری از حقوق‌دانان ایران بر این باورند که در حقوق اسلامی، تقصیر مبنای مسئولیت نیست و استفاده از عباراتی نظیر تعدی، تفریط و تقصیر از سوی فقها برای احراز رابطه سببیت ضروری است<sup>۳۳</sup>، اما در حقوق ایران با توجه به قوانین یادشده و مواد ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۲۵ قانون بیمه اجباری مصوب ۱۳۹۵، اصل بر مسئولیت مبتنی بر تقصیر است<sup>۳۴</sup>؛ درحالی که برای زیان‌دیده اثبات عیب نرم‌افزار که یک امر بسیار تخصصی و پیچیده است، دشوار خواهد بود. خودران‌ها ذاتاً بیشتر به نرم‌افزار وابسته هستند و باید تا زمانی که وسیله نقلیه در گردش باقی می‌ماند به‌روز نگه داشته شوند. اینکه آیا وسیله نقلیه خودرانی که دیگر به‌روزرسانی‌ها را دریافت نمی‌کند می‌تواند معیوب تلقی شود، در حال حاضر به داوری عرف و انتظارات انسان متعارف بستگی دارد. عموم مردم مطمئناً می‌توانند انتظار داشته باشند که وسایل نقلیه خودران با عمر بیش از ۱۰ سال از چرخه خارج شوند.

اما همان‌طور که مطرح شد طراحان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزارهای موجود در خودروی خودران معمولاً با مصرف‌کننده ارتباط مستقیمی ندارند و شاید حتی مصرف‌کننده آنها را

۳۲. حسن بادینی و همکاران، «مسئولیت محض، مبنای و مصادیق»، مطالعات حقوق تطبیقی، ش ۱ (۱۳۹۱)، ص ۲۶.

۳۳. ناصر کاتوزیان، الزام‌های خارج از قرارداد، ضمان قهری، (تهران: انتشارات دانشگاه، ج ۲، ۱۳۷۸)، ص ۱۶۵؛ حمید بهرامی احمدی، مسئولیت مدنی، (تهران: نشر میزان، ج ۱، ۱۳۸۸)، ص ۵۹.

۳۴. مهرزاد، ابدالی و پروین اکبرینه، «مسئولیت مدنی ناشی از مالکیت یا تصرف وسایل نقلیه در حقوق ایران و فرانسه»، پژوهش‌های حقوق تطبیقی، ش ۴ (۱۳۹۵)، ص ۱۳۳.

ندیده باشد؛ لذا نمی‌تواند آنها را شناسایی کرده، علیه آنها در صورت لزوم طرح دعوا نماید. تنها کسی که مصرف‌کننده با آن روبه‌رو بوده، تولیدکننده خودروی خودران است. آیا مصرف‌کننده می‌تواند به جای طراحان و توسعه‌دهندگان به‌طور مستقیم علیه تولیدکننده طرح دعوا کند؟

## ۲.۲. مسئولیت نیابتی سازنده نرم‌افزار

طبق قوانین ایران اصولاً مسئولیت متوجه شخصی است که فعل زیان‌بار را انجام داده است، اما هر از گاهی، شخصی مسئول فعل زیان‌بار دیگری قرار می‌گیرد که در کامن‌لا به آن مسئولیت نیابتی می‌گویند.<sup>۳۵</sup> در حقوق ایران عنوان مسئولیت نیابتی در هیچ قاعده و قانونی نیامده، اما سابقه تقنینی ایران با این موضوع ناآشنا نیست؛ زیرا معادل مسئولیت نیابتی با اغماض، نهاد مسئولیت ناشی از فعل غیر می‌باشد که در مواد زیادی از قوانین ذکر شده است؛ از جمله مواد ۷ و ۱۲ قانون مسئولیت مدنی در خصوص مسئولیت سرپرستان اطفال و مسئولیت کارفرما نسبت به اعمال کارگران، ماده ۳۳۳ قانون مدنی در مورد مسئولیت اشیا و ماده ۳۱۸ قانون مدنی درباره مسئولیت غاصب غیرمتلف، ماده ۶۹ قانون دریایی مصوب ۱۳۴۳ و مسئولیت مالک کشتی نسبت به اعمال کارکنان خود، تبصره ۳ ماده ۱۵ قانون بیمه اجباری ۱۳۹۵ و مسئولیت آموزش‌دهنده نسبت به اعمال کارآموز. در فقه نیز مواردی از مسئولیت نیابتی مشاهده می‌شود که مهم‌ترین آنها ضمان عاقله و جریره است. در همه این موارد، قانون‌گذار مسئولیت نیابتی را پذیرفته است، اما با عنوان مسئولیت فعل غیر.

اما نکته قابل توجه در تمام موارد یادشده این است که شخص مسئول می‌تواند با اثبات بی‌تقصیری خود از مسئولیت مبرا شود. لذا برای سازندگان نرم‌افزار نسبت به اعمال طراحان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، دو فرضیه قابل تصور است: فرضیه اول این است که مطابق اصل شخصی بودن مسئولیت عمل کرده، هرکدام از سازندگان خودرو و طراحان یا توسعه‌دهندگان نرم‌افزار را مسئول اقدامات و شیوه اجرایی خود بدانیم. اما ایراد این نظریه در این است که گرچه مطابق اصل است، اما خلاف مبنای پذیرفته‌شده در ماده ۳ قانون حمایت

۳۵. امین زین‌الدینی، «مسئولیت نیابتی تطبیقی در حقوق ایران و انگلیس»، قانون‌یار، ش ۱۰ (۱۳۹۸)، ص ۵۲.

از مصرف‌کنندگان خودرو است، زیرا این ماده تولیدکننده را به‌عنوان سازنده نهایی تعیین کرده، مسئولیت او را از نوع تعهد به نتیجه می‌داند؛ لذا او نمی‌تواند با استناد به عدم تقصیر خود و یا با اثبات تقصیر طراح و توسعه‌دهنده، خود را از مسئولیت و جبران خسارت معاف کند.

فرضیه دوم این است که مسئولیت نیابتی را برای سازنده خودرو به‌عنوان محصول نهایی بپذیریم و او را مسئول اعمال تمامی سازندگان قطعات، طراحان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزارهای موجود در خودروی خودران بدانیم. گرچه این امر خلاف اصل شخصی بودن مسئولیت است، اما با مبنای پذیرفته‌شده در موارد پیش‌گفته در مورد مسئولیت فعل غیر که همگی حمایت از زیان‌دیده بوده و همچنین مبنای ماده ۳ قانون حمایت از مصرف‌کنندگان خودرو و تعهد به نتیجه بودن تعهد سازنده خودرو، سازگارتر خواهد بود و زیان‌دیده را از سرگردان شدن در بین تسلسل و چرخه بی‌پایان اثبات رابطه سببیت بین فعل هریک از دست‌اندرکاران متعدد در تولید خودرو و زیان وارده نجات می‌دهد. لذا باید مسئولیت نیابتی یا مسئولیت ناشی از فعل غیر را با قیاس از وضعیت موجود در ماده ۱۲ قانون مسئولیت مدنی و ماده ۶۹ قانون دریایی مصوب ۱۳۴۳ و ماده ۳ قانون بیمه اجباری ۱۳۹۵، به دلیل کنترل و نظارتی که سازنده خودرو بر طراحی و توسعه نرم‌افزارهای موجود در خودروی خودران دارد و از باب اینکه مسئولیت سازنده خودرو تعهد به نتیجه است، در خصوص سازنده خودروی خودران پذیرفت و او را مسئول اعمال طراحان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار دانست؛ با این تفاوت که برخلاف سایر موارد مسئولیت ناشی از فعل غیر، در اینجا سازنده نمی‌تواند با اثبات بی‌تقصیری خود از مسئولیت رها شود. در صورت رجوع زیان‌دیده، سازنده باید تمامی خسارات را جبران کرده، متعاقباً به عامل زیان بر مبنای اصل، یعنی مسئولیت اشتراکی، رجوع نماید.

### ۳. ناکارآمدی قواعد موجود مسئولیت مدنی

قواعد سنتی موجود در خصوص چالش‌های خودروهای خودران نمی‌تواند راهگشا باشد، زیرا ظهور خودروهای خودران سبب تحول در قواعد و اصول رایج مسئولیت مدنی و مسئولیت محصول شده است. یکی از ارکان مسئولیت مدنی عیب و ضرر است که

دستخوش تغییر شده، و اینکه چه عیوبی می‌تواند عیب نرم‌افزار باشد، ضابطه تشخیص این عیوب معیارهای سنتی و داوری عرف نیست. مفهوم ضرر نیز دچار تحول شده است. آیا از بین رفتن داده‌ها و آرشیو مسیرهایی که خودران رفته است می‌تواند مشمول عنوان ضرر شود؟ آیا افشای موارد فوق و ضرر به حریم خصوصی فرد، تحت حمایت قواعد موجود قرار می‌گیرد؟ رکن دیگر مسئولیت مدنی رابطه علیت است که مفهوم سنتی خود را در خودروهای خودران از دست می‌دهد؛ به‌خصوص درجایی که خودروی خودران بر اساس تئوری یادگیری عمیق، خارج از دستورات تولیدکننده یا توسعه‌دهنده نرم‌افزار عمل می‌کند، اثبات رابطه علیت دشوار است. همچنین درجایی که تولیدکنندگان نرم‌افزار ممکن است غیر از توسعه‌دهندگان آن باشند و چندین مرتبه در زمان‌های مختلف، توسعه و ارتقای نرم‌افزار انجام شده باشد، نمی‌توان با قاطعیت اعلام کرد که کدهای نرم‌افزار از ابتدا معیوب بوده‌اند و یا نمی‌توان گفت در زمان کدام‌یک از به‌روزرسانی‌ها معیوب شده‌اند. قواعد سنتی در این باره نمی‌توانند کمکی کنند و همچنین هیچ‌گونه وظیفه‌ای برای تولیدکنندگان نرم‌افزار پس از تولید خودرو و ارائه به بازار پیش‌بینی نشده است. درحالی که نرم‌افزار هیچ‌گاه مفهوم محصول نهایی را به خود نخواهد گرفت و پس از تولید و تا زمانی که خودرو مورد استفاده قرار می‌گیرد نیاز به اصلاح و ارتقا خواهد داشت؛ این امر نقش سنتی یک تولیدکننده را کم‌رنگ می‌کند. در مرحله اثباتی نیز با توجه به محرمانه بودن اطلاعات مربوط به نحوه عملکرد خودروها و هوش مصنوعی، اثبات عیب و رابطه سببیت و انتساب آن به یکی از افراد دخیل، دشوار خواهد بود و قوانین موجود نیز کمکی نمی‌کنند؛ مگر اینکه بار اثبات را معکوس کرده، بیان داریم در تمام مواردی که در خودروهای خودران نیاز به اثبات عیبی است، خواننده دعوا و یا کسی که وظیفه آرشیو کردن اطلاعات را داشته است باید اطلاعات را ارائه دهد و امتناع او از این کار قرینه بر تقصیر خود او خواهد بود؛ مانند ماده ۵۱۲ قانون آیین دادرسی مدنی که عدم ابراز دفاتر تجاری را قرینه مثبت به نفع طرف مقابل می‌بیند.

لذا قوانین موجود مسئولیت مدنی و مسئولیت محصول در خصوص عیوب نرم‌افزاری، ناکارآمد خواهند بود؛ زیرا مسائل جدیدی را که فناوری خودروهای خودران به دنبال دارد، پوشش نمی‌دهد و برای سؤالاتی که مطرح می‌کند پاسخ اقناع‌کننده‌ای ندارد. برای مثال،

ایمنی نرم‌افزار تولیدی چگونه باید سنجیده شود؟ کدام عیوب نرم‌افزار موجود در خودران، ناقص ایمنی است؟ امنیت سایبری نرم‌افزار چگونه باید تأمین گردد و در صورت نقض این امنیت چه کسی مسئول خواهد بود؟ به همه این پرسش‌ها در ادامه پاسخ داده شده، ناکارآمدی قوانین موجود خاطرنشان خواهد شد.

### ۱.۳. ناکارآمدی قواعد موجود و ایمنی نرم‌افزار خودروی خودران

ایمنی اساسی‌ترین نیاز خودروهای خودران است. سؤال اصلی این است که چگونه نرم‌افزار یک خودروی خودران باید آزمایش شود تا ایمن برای رانندگی تلقی گردد؟ برای اطمینان از ایمن بودن استفاده از آن، چه دستورالعمل‌هایی باید رعایت شود؟ چندین استاندارد مانند ایزو ۲۶۲۶۲<sup>۳۶</sup> وجود دارد که استاندارد ایمنی فناوری موجود در وسایل نقلیه جاده‌ای را مشخص می‌کند. استانداردهای خودروهای خودران بر اساس تجربیات به‌دست آمده، در حال توسعه هستند. یک نرم‌افزار باید طوری طراحی شود که یک رانندگی ایمن و تقریباً بدون خطر را برای خودران‌ها فراهم کند.

هنگامی که صحبت از سخت‌افزار و سیستم‌های سخت‌افزاری - نرم‌افزاری می‌شود، بحث‌هایی در مورد قیمت رادارهای لیزری در مقایسه با دوربین‌ها یا حسگرهای اولتراسونیک به‌وجود می‌آید. رادارهای لیزری بسیار گران هستند، اما داده‌های با کیفیت بالا را در شرایط آب و هوایی متنوع ارائه می‌دهند. حسگرها یا دوربین‌های اولتراسونیک در شرایط آب و هوایی مانند باران، دقت و حساسیت کمتری دارند. اگر سازنده خودرو حسگر ارزان قیمت را به‌جای حسگر گران قیمت انتخاب کند، دیگر نمی‌توان سازنده نرم‌افزار را برای عدم تأمین ایمنی، مسئول دانست. اما در جایی که طراح نرم‌افزار الگوریتمی برای نرم‌افزار خود انتخاب می‌کند که در زمان تولید درست و منطقی محسوب شده و پس از چند سال در اثر پیشرفت فناوری، آن الگوریتم ناایمن تلقی شود، چگونه می‌توان طراح نرم‌افزار را ناقص ایمنی خودرو دانست؛ وقتی که حتی از آن عیب آگاه نیست و هیچ نهادی هم با این ترتیب امکان جمع‌آوری استانداردهای ایمنی نرم‌افزار را ندارد، زیرا هر لیستی از استانداردها در عدم قطعیت کامل به‌سر برده، هر لحظه امکان تغییر مفهوم آن استانداردها وجود دارد. اما از آنجا



که سازنده نرم‌افزار موظف به ارائه به‌روزرسانی‌های لازم بوده و همین که با توجه به پیشرفت استانداردها، نرم‌افزار خود را ارتقا نداده است، مسئول خواهد بود. یا درجایی که خودرو در اثر تضاد اهداف یا یادگیری عمیق، مستقلاً تصمیم می‌گیرد، نمی‌توان سازنده نرم‌افزار را مسئول دانست، مگر در صورت اعطای اهداف متضاد به نرم‌افزار خودروی خودران. لذا قوانین موجود مقرره‌ای برای تشخیص و احراز ایمنی نرم‌افزار خودران ارائه نمی‌کنند. ماده ۳ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو در طول دوره تضمین، مطلقاً مسئولیت سازنده را مسئولیت محض می‌داند، اما در صورت یادگیری عمیق خودران و وقوع حادثه، نمی‌توان سازنده نرم‌افزار را مسئول دانست.

### ۲.۳. ناکارآمدی قواعد موجود و امنیت سایبری نرم‌افزار

امنیت سایبری مسئله دیگری است که قوانین موجود با آن روبه‌رو بوده، پاسخی برای آن ندارند. آیا نقض حریم خصوصی و امنیت سایبری را می‌توان از موارد فورس مازور برای طراح و سازنده نرم‌افزار در نظر گرفت؟ این موارد کاملاً غیرقابل پیش‌بینی، اجتناب‌ناپذیر و رویدادهای خارجی‌ای هستند که بر عملکرد نرم‌افزار موجود در خودران تأثیر می‌گذارند و ممکن است آسیب‌های جدی به عملکرد آن وارد کنند، اما از سوی مصرف‌کننده یا تولیدکننده قابل کنترل نیستند. بنابراین، چنین رویدادی را نمی‌توان به تولیدکننده نسبت داد، مگر اینکه مدرکی وجود داشته باشد که چنین تخلفی به دلیل نقص قابل اجتناب در طراحی نرم‌افزار موجود در خودران بوده است. هرکدام ممکن است حمله‌ای را با سوء استفاده از وسایل الکترونیکی یک خودران، مانند سیستم ضبط داده‌ها، اجرا کنند. این امر می‌تواند خطرهای شدیدی مانند توقف وسایل نقلیه در تقاطع‌ها و اختلال در جریان ترافیک و یا تنظیم و کنترل سرعت را در پی داشته باشد که می‌تواند باعث آسیب و اختلال قابل توجهی شود. چنین تلاشی برای بهره‌برداری و به‌دست آوردن کنترل بر یک نرم‌افزار خودروی خودران باید مسئولیت مدنی و کیفری برای هکر بر اساس مواد ۲۵ و ۸ و ماده ۱۷ قانون جرایم رایانه‌ای و ماده ۷۲۹ قانون مجازات اسلامی داشته باشد، اما نیاز به تصویب قانونی است تا امکان مسئول دانستن یا ندانستن طراح نرم‌افزار را مشخص کند. در این موارد در امریکا هکر تحت مسئولیت کیفری فدرال مطابق قانون کلاهبرداری و سوء استفاده رایانه‌ای

۳۷۱۹۸۶ قرار می‌گیرد. اگر یک وسیله نقلیه خودران «به دلیل هک کردن سیستم عامل از سوی شخص ثالث تصادف کند» و سیستم آن طور که انتظار می‌رفت یا مورد نظر بود عمل نکند، این نقص نباید سازنده را تحت فشار قرار دهد. نگرانی دیگر، هک کردن برای اهداف مجرمانه یا مسلح‌سازی فناوری است. برای مثال، در پرونده‌ای<sup>۳۸</sup>، متهم با علم به اینکه شاکی از صرع رنج می‌برد، توثیقی حاوی بارقه نور را به قصد ایجاد تشنج ارسال کرد. شاکی استدلال نمود که متهم «از قابلیت‌های الکترونیکی رایانه به‌عنوان یک سلاح استفاده می‌کند...». از آنجا که خودروهای خودران کاملاً به سیستم‌های رایانه‌ای متکی هستند، هک می‌تواند نتایج مخربی داشته باشد. تولیدکننده‌ای پس از اطلاع از اینکه هکرها می‌توانند به صورت بی‌سیم اموری مانند برف‌پاک‌کن‌ها و رادیو را کنترل کنند، ۱٫۴ میلیون دستگاه جیب را فرا خواند. در طول آزمایش، محققان دریافتند که حسگرهای خودرو ممکن است برچسب‌هایی را که بر روی علائم جاده‌ای که اغلب از سوی خرابکاران نصب می‌شوند، اشتباه بگیرند. برچسب‌ها می‌توانند باعث شوند که حسگرها علامت توقف را نادیده بگیرند که این خود می‌تواند به تصادف جدی منجر شود. نرم‌افزارهای خودران نیز می‌توانند از سوی مهاجم دست‌کاری شوند و به مسافران آسیب برسانند. با جعل جی پی اس، مهاجمان قادرند ترافیک ایجاد کنند تا پلیس نتواند به هرگونه فعالیت مجرمانه احتمالی، مانند سرقت از بانک، رسیدگی کند. علاوه بر این، مهاجمان ممکن است. فناوری تشخیص تصویر را با تغییر علائم راهنمایی و رانندگی یا خطوط دست‌کاری کنند تا وسیله نقلیه متوقف یا ربوده شود. میکروفون نصب‌شده روی صدای خودرو ممکن است برای استراق سمع اطلاعات حساس سیاسی - مالی استفاده شود. همه این چالش‌ها به این دلیل به‌وجود می‌آیند که هیچ چارچوب قانونی یکپارچه برای امنیت سایبری خودران‌ها وجود ندارد. لذا برای خودروهای خودران، امنیت از اهمیت بالایی برخوردار است و امنیت نرم‌افزار یک نیاز اساسی است.

علاوه بر حمله هکرها، عامل دیگری نیز می‌تواند امنیت سایبری خودران‌ها را تهدید کند. خودروها توانایی ارتباط با یکدیگر و با ایستگاه‌های ماهواره‌ای و زمینی را خواهند

37. Computer Fraud and Abuse Act of 1986, ... Digital Millennium Copyright Act, ... and [the] USA PATRIOT Act.<sup>37</sup>

38. Eichenwald v. Rivello

داشت. ویژگی راندگی خودمختار وسیله نقلیه به شدت به جی پی اس و ارتباط وسیله نقلیه با وسیله نقلیه دیگر وابسته است. اگر یکی از خودروها یا زیرساخت‌های جاده‌ای، نویز یا سیگنال اشتباه به خودران داده یا اطلاعات اشتباهی در مورد شناسایی شیء متحرکی بدهد و سبب آسیب شود، از یک جهت هم می‌توان سازنده نرم‌افزار را مسئول دانست، زیرا نرم‌افزاری طراحی نکرده بود که از این نوع خطرهای قابل پیش‌بینی اجتناب کند و از سوی دیگر هم نمی‌توان او را مسئول دانست، زیرا سیگنال اشتباه یا اطلاعات نادرست از سوی نهاد دیگری داده شده بود که علت حادثه است.

اسناد مشابهی در اکثر نقاط جهان به تصویب رسیده است؛ از جمله ۱- چرخه حیات توسعه امنیت میکروسافت<sup>۳۹</sup>، ۲- بهترین شیوه‌های کد ایمن، ۳- فرایند امنیتی نرم‌افزار جامع و سبک‌وزن<sup>۴۰</sup>، و ۴- چارچوب سیاست امنیتی<sup>۴۱</sup>. انجمن صنعت خودرو آلمان<sup>۴۲</sup> اصول حفاظت از داده برای وسایل نقلیه متصل را در نوامبر ۲۰۱۴ منتشر کرد. در ۶ آگوست ۲۰۱۷، دولت بریتانیا «اصول کلیدی امنیت سایبری وسایل نقلیه را برای وسایل نقلیه متصل و خودکار» منتشر کرد<sup>۴۳</sup>. آیین‌نامه پارلمان اروپا<sup>۴۴</sup> و شورا (مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها) چارچوب قانونی برای محافظت از داده‌های شخصی را تعیین می‌کنند<sup>۴۵</sup>. اتحادیه تولیدکنندگان خودرو و انجمن خودروسازان جهانی هم «اصول حفاظت از حریم خصوصی مصرف‌کننده برای فناوری‌ها و خدمات خودرو» را در نوامبر ۲۰۱۴ منتشر کردند. در سال ۲۰۱۵، اتحاد خودروسازان و انجمن خودروسازان جهانی مرکز به اشتراک‌گذاری و تجزیه و تحلیل اطلاعات خودرو را برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات در مورد تهدیدات امنیت سایبری وسایل نقلیه تأسیس کردند؛ لذا همان‌طور که مشاهده شد در حقوق ایران قاعده‌ای برای حفظ امنیت سایبری وجود ندارد و مبانی و قواعد مسئولیت مدنی سازنده یا طراح نرم‌افزار مشخص نشده است و قواعد موجود نیز نمی‌تواند بیانگر چگونگی مسئولیت سازنده

39. (SDL)

40. OWASP (CLASP)

41. HMG

42. ("VDA")

43. He Key Principles of Vehicle Cyber Security for Connected and Automated Vehicles

44. (EU) 2016/679

45. Egu-Lation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council (the General Data Protection Regulation)

نرم‌افزار باشد، زیرا مشخص نیست صرف نقض امنیت سایبری تمام مسئولیت‌ها را برعهده سازنده نرم‌افزار قرار می‌دهد یا هکرها باید مسئولیت مدنی و کیفری را برعهده گرفته، مسئولیتی متوجه سازندگان نرم‌افزار نباشد. بنابراین، نیاز است تا قوانینی کارآمد مختص خودروهای خودران و وضعیت خاص آنها یعنی درهم آمیختگی نرم‌افزار و سخت‌افزار تصویب شود.

### نتیجه

با توجه به مطالبی که بیان شد، این نتیجه گرفته می‌شود که علاوه بر اقسام عیوب موجود در قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان خودرو، لازم است دسته دیگری تحت عنوان عیوب توسعه برای نواقص نرم‌افزاری پیش‌بینی شود. همچنین به نظر می‌رسد قوانین موجود در ایران برای وسایل نقلیه خودران کامل و مناسب نیست. تدوین استانداردها و قوانین در بخش‌های مختلف، مانند اتومبیل، حمل‌ونقل و ارتباطات پراکنده است. به منظور حمایت شایسته‌تر از مصرف‌کننده، لازم است که مسئولیت طراح و تولیدکننده به پس از دوران عرضه نرم‌افزار نیز تسری پیدا کرده، برای آنکه مصرف‌کننده در اسرع وقت به احقاق حق خود برسد، لازم است که مسئولیت نیابتی تولیدکننده خودران نسبت به طراحان و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار پذیرفته شود و سازنده خودروی خودران امکان رجوع بعدی به عامل زیان را داشته باشد. بنابراین، قانون‌گذار باید به‌طور مستمر مقررات خود را مطابق با توسعه فناوری فعلی به‌روز کند و به‌سرعت در مفاد مربوطه در «قانون حمایت از مصرف‌کنندگان کالا» و آیین‌نامه اجرایی آن، و قانون حمایت از مصرف‌کنندگان خودرو تجدیدنظر نماید. از نظر قانون‌گذاری، لازم است به‌طور مستمر قوانین و مقررات منطبق بر سطح فناوری فعلی تدوین شود و مزیت‌های سوابق خارجی، درخواست مهندسان فنی، کارشناسان حمل‌ونقل، حقوق‌دانان، فیلسوفان و پژوهشگران انفورماتیک کاملاً مورد توجه باشد. همچنین باید قانون‌گذار و نمایندگان انجمن حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان به تدوین قوانین و مقررات جامع بپردازند و لازم است تأکید شود که حفاظت از جان انسان‌ها بالاتر از همه ملاحظات قانونی است و لزوم حفظ امنیت سایبری و حریم خصوصی افراد مورد توجه قرار گیرد. موضوع مهم دیگر اینکه قواعد یادشده در مورد مبنای مسئولیت مدنی سازنده نرم‌افزار نیاز به

اصلاح دارد و باید توسعه‌دهنده نرم‌افزار به‌طور مستقل مسئول تلقی شود.

### پیشنهادات

- ۱- تبصره‌ای به ماده ۱ قانون حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان کالا و خدمات به شرح زیر اضافه شود: «اقسام عیوب کالا و خدمات شامل عیب تولید، عیب در طراحی، عیب در هشدار و عیب در توسعه خواهد بود».
- ۲- در خصوص نقض امنیت سایبری، مسئولیت مدنی برای سازندگان نرم‌افزار پیش‌بینی شود تا خسارت را جبران کرده، پس از جبران خسارت به هکر در صورت شناسایی شدن مراجعه نمایند.
- ۳- در باب امنیت سایبری و حق کاربران خودرو بر مالکیت داده‌های خود، قواعدی وضع شود به این شکل که «حفظ حریم خصوصی و امنیت سایبری کاربران خودروی خودران برعهده سازنده نرم‌افزار بوده، در صورت حمله هکرها (جدا از مسئولیت کیفری هکرها)، سازندگان نرم‌افزار مسئولیت مدنی خواهند داشت؛ با حفظ حق رجوع بعدی خود به هکر موردنظر».

## منابع و مأخذ

## الف) منابع فارسی

## - کتابها

۱. بهرامی احمدی، حمید (۱۳۸۸). *مسئولیت مدنی*، تهران: میزان.
۲. رجبی، عبدالله (۱۴۰۰). *حقوق رایانه*، تهران: سهامی انتشار.
۳. کاتوزیان، ناصر (۱۳۷۸). *الزامهای خارج از قرارداد، ضمان قهری*، تهران: انتشارات دانشگاه.
۴. عزیزاده مالک، سعید (۱۴۰۰). *حقوق رایانه*، تهران: تی آرا.
۵. صفایی و رحیمی (۱۳۹۳). *مسئولیت مدنی*، تهران: سمت.
۶. شهید ثانی (۱۴۱۳). *مسالك الافهام*، قم: مؤسسه معارف اسلامیه.

## - مقالات

۷. ابدالی، مهرزاد و اکبرینه، پروین (۱۳۹۵). مسئولیت مدنی ناشی از مالکیت یا تصرف وسایل نقلیه در حقوق ایران و فرانسه. *پژوهش‌های حقوق تطبیقی*، ۲۰(۴)، ۱۳۳-۱۶۳.
۸. ابهری، حمید؛ پارسا، ناهید؛ مافی، همایون (۱۴۰۰). مطالعه تطبیقی ضابطه‌های تشخیص عیب خودرو در حقوق ایران، انگلیس و آمریکا. *مطالعات حقوق تطبیقی*، ۱۲(۲)، ۳۹۷-۴۱۵.
۹. بادینی، حسن؛ شعبانی کندسری، هادی؛ رادپور، سجاد (۱۳۹۱). مسئولیت محض، مبنای و مصادیق. *مطالعات حقوق تطبیقی*، ۱(۳)، ۱۹-۳۶.
۱۰. پارسا، ناهید (۱۴۰۰). ابعاد حقوقی فراخوان خودرو. *مطالعات حقوق تطبیقی*، ۱۳(۲)، ۴۷۵-۴۹۲.
۱۱. تخشید، زهرا (۱۴۰۰). مقدمه‌ای بر چالش‌های هوش مصنوعی در حوزه مسئولیت مدنی. *حقوق خصوصی*، ۱۵(۱)، ۲۲۷-۲۵۰.
۱۲. حیدری شهباز، شیرزاد؛ محبی، محسن و سیفی زیناب، غلامعلی (۱۴۰۱). سازوکار جبران خسارت ناشی از سوانح خودروهای خودران. *حقوقی دادگستری*، ۸۶(۱۲۰)، ۹۵-۱۱۵.

۱۳. رهبر، نوید و دهقان‌پور، سبحان (۱۴۰۰). بررسی تطبیقی مبنای مسئولیت مدنی در تصادفات وسایل نقلیه خودران. *مطالعات حقوق تطبیقی*، ۱۲(۲)، ۵۲۳-۵۴۳.
۱۴. رجبی، عبدالله (۱۳۹۸). ضمان در هوش مصنوعی. *مطالعات حقوق تطبیقی*، ۱۰(۲)، ۴۴۹-۴۶۶.
۱۵. زین‌الدینی، امین (۱۳۹۸). مسئولیت نیابتی تطبیقی در حقوق ایران و انگلیس. *قانون یار*، ۳(۱۰)، ۵۱-۷۴.
۱۶. غریبه، علی و امن‌اللهی، عزیز (۱۴۰۱). مبانی مسئولیت تولید و عرضه تجهیزات پزشکی معیوب در حقوق ایران و اتحادیه اروپا. *مطالعات حقوق تطبیقی معاصر*، ۱۳(۲۶)، ۱۲۵-۱۵۲.
۱۷. مشهدی‌زاده، علیرضا و قلی‌نیا، رضا (۱۴۰۱). مسئولیت مدنی کاربر در به‌کارگیری سیستم هوش مصنوعی در خودرو. *پژوهش‌های حقوقی*، ۲۱(۵۰)، ۳۰۵-۳۳۱.
۱۸. ولی‌پور، علی و اسماعیلی، محسن (۱۴۰۰). امکان‌سنجی مسئولیت مدنی هوش مصنوعی عمومی ناشی از ایجاد ضرر در حقوق مدنی. *اندیشه حقوقی*، ۲(۶)، ۱-۲۰.

#### - پایان‌نامه

۱۹. پارسا، ناهید (۱۴۰۰). *مسئولیت مدنی عرضه‌کنندگان خودرو در حقوق ایران و کامن‌لا (انگلیس و آمریکا)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه مازندران.

#### ب) منابع انگلیسی

20. Alsubaei, Faisal (2022). Reliability and Security Analysis of Artificial Intelligence-Based Self-Driving Technologies in Saudi Arabia: A Case Study of Openpilot. *Journal of Advanced Transportation*, Volume 2022, Article ID 2085225, 25 Pages. Doi: 10.1155/2022/2085225
21. Daewon, Kim, (2022). Potential Liability Issues of AI-Based Embedded Software in Maritime Autonomous Surface Ships for Maritime Safety in the Korean Maritime Industry. *Ocean Engineering*, 10 (4), 498.

22. Ebers Martin (2022). Civil Liability for Autonomous Vehicles in Germany. Humboldt University of Berlin-Faculty of Law; University of Tartu, School of Law, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4027594> or, (2022),  
Doi: 10.2139/ssrn.4027594, pp36-39
23. Kaplanoglu, Erkan (2023). Evaluation of Artificial Intelligence Techniques in Disease Diagnosis and Prediction. *Discover Artificial Intelligence*, 3(1), 12.
24. Jaiden Xuan (2023). A multi-Output Network with U-Net Enhanced Class Activation Map and Robust Classification Performance for Medical Imaging Analysis. *Discover Artificial Intelligence*, 3(1), 11.
25. Sellat, Qusay (2022). Intelligent Semantic Segmentation for Self-Driving Vehicles Using Deep Learning Computational. *Intelligence, and Neuroscience*, Vol. 2022, Article ID 6390260, 10 pages  
Doi: 10.1155/2022/6390269
26. Stix, Charlotte (2022). Artificial Intelligence by any Other Name: a Brief History of the Conceptualization of “Trustworthy Artificial Intelligence”. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 12.
27. Swanson, Derek & Dr. Lin Wei Zhonglun (2011). *China, a Corporate Approach to Preventive Management, Risk Reduction, and Case Coordination for Chinese Automakers.*, Second Edition October 2009, McGuire Woods LLP Richmond, VA .PP 1-29.
28. Uzair Muhammad (2021). Who Is Liable When a Driverless Car Crashes? Faculty of Engineering, Islamic University of Medina, Medina 42351, *World Electr. Veh. J.*, 12 (2), 62.  
Doi: 10.3390/wevj12020062
29. Wise, Aaron (2009). American Product Liability, Good News for Business! Resent Trends, and Development a Guide U.K. Companies. Partnergallet Dreyer & Berkey. LLP Attorneys at Law 845 Third Avenue. 8<sup>th</sup> Floor New York: New York 10022-6601. USA. [www.gdblaw.com](http://www.gdblaw.com)
30. Wright .Richard (2007). The Principles of Product Liability, in



Symposium, Products Liability: Litigation Trends on the 10th Anniversary of the Third Restatement, 26 Rev. Litig. 1067 .Vol 26: 4, P1076, PP 1067-1152.

31. Yineng Xiao (2022). Accident Liability Determination of Autonomous Driving Systems Based on Artificial Intelligence Technology and Its Impact on Public Mental Health. *Journal of Environmental and Public Health*, Vol. 2022, article ID 2671968, pp. 1-12 (2022). Doi: 1155/2022/2671968
32. Ziemianin Karolina (2021). Civil Legal Personality of Artificial Intelligence. Future or Utopia? *Internet Policy Review Journal on internet regulation*, 10(2) 14.

#### - Awards

33. Aerotek, Inc. v. Boyd, 598 S.W.3d 373 (Tex. App. 2020).
34. Darty v. Columbia Rehabilitation and Nursing Center, LLC, 2020 U.S.
35. Djemil et al v. Tesla Inc. 3:2021cv05251-2021
36. Gill v. Whitford (138 S. Ct. 1916 (2017))
37. Figueroa v. Kronos Incorporated, 2020 U.S. Dist. LEXIS 64131 (N.D. Ill. 2020);
38. Monet v. Tesla, Inc.-cv-00681-EJD (N.D. Cal. Jul. 13, 2022)
39. Rucho v. Common Cause (139 S. Ct. 2484 (2019))-
40. Sevatec, Inc. v. Ayyar, 102 Va. Cir. 148 (Va. Cir. Ct. 2019). -
41. Spokeo, Inc. v. Robins (136 S. Ct. 1540 (2016)) -
42. Ford Motor Co. v. Zahn, 265 F.2d 729,731 (8th Cir. 1959)
43. Caterpillar Tractor Co. v. Beck, 593 P.2d 871, 881 (Alaska 1979)
44. Camacho v. Honda Motor Co., 741 P.2d 1240,1247 (Colo. 1987)