مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی
دفتر مطالعات انرژی صنعت و معدن
مسلسل: ۲۱۴۰۶ ■ فروردین ۱۴۰۵

ضرورت‌های توسعه فناوری خودرو متصل در کشور

شناسنامه گزارش	مرکز پژوهش‌ها مجلس شورای اسلامی	شماره مسلسل: ۲۱۴۰۶

عنوان گزارش: ضرورت‌های توسعه فناوری خودرو متصل در کشور

نوع گزارش: طرح/لایحه☐، نظارتی☐، راهبردی☑، پیش‌نویس قانونی ☐

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه مخابرات و فناوری اطلاعات و گروه صنعت و تجاری‌سازی)

تهیه و تدوین‌کنندگان: محمدامین احمدلو(گروه مخابرات و فناوری اطلاعات)، صدرا فانی (گروه مخابرات و فناوری اطلاعات)، محمدحسن هدایتی (گروه مخابرات و فناوری اطلاعات)

مدیرمطالعه: رسول سلیمانی(گروه مخابرات و فناوری اطلاعات)، محمد هادی عامری شهرابی (گروه صنعت و تجاری‌سازی)

اظهارنظرکننده: سید محمدحسین موسوی (گروه حمل‌ونقل)

همکاران: حسین عزیزی (گروه مخابرات و فناوری اطلاعات)

ناظران علمی: میلاد بیگی، حبیب‌الله ظفریان

صفحه‌آرا: نفیسه حاجی‌صفری

ویراستار ادبی: زهره عطاردی

واژه‌های کلیدی:

۱. فناوری

۲. خودرو متصل

۳. مدیریت مصرف سوخت

۴. اینترنت اشیا

تاریخ شروع مطالعه: ۱۴۰۳/۱۱/۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۱/۲۶

نمایه در پایگاه مرکز اطلاعاتی علمی جهاد دانشگاهی (SID)، پایگاه مجلات تخصصی نور (Noor)

به نام خدا

فهرست مطالب

چکیده ۱
خلاصه مدیریتی ۱
۱. مقدمه ۴
۲. راه‌حل‌های فناورانه خودرو متصل برای چالش‌های حمل‌ونقل ۵
۳. تحلیل بازیگران، قوانین و چارچوب نظارتی ۱۲
۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادها ۱۶
منابع و مآخذ ۲۰

فهرست شکل‌ها

شکل ۱. نمودار ارزش‌افزوده خالص و تعداد مشاغل مستقیم و غیرمستقیم ایجاد شده در اروپا مرتبط با حوزه خودروهای متصل ۱۲
شکل ۲. نمودار لایه‌های حاکمیتی پیشنهادی معماری توسعه خودرو متصل ۱۵

فهرست جداول

جدول ۱. خلاصه نتایج مستقیم مسائل اولویت‌دار توسعه فناوری خودرو متصل ۶
جدول ۲. مقایسه مصرف محصولات نفتی در کشورهای مختلف در سال ۲۰۲۴ ..... ۸
جدول ۳ مقایسه‌ی ویژگی‌ها و قابلیت‌های فناوری RFID با پودمان خودرو متصل. ۱۸
جدول ۴. پیشنهاد توصیه سیاستی ویژه گزارشات راهبردی/نظارتی ۲۰
جدول ۱ پیوست. برخی از کاربردهای خودروهای متصل ۲۱

ضرورت‌های توسعه فناوری خودرو متصل در کشور

Doi: 10.22034/mrc.report.21406

چکیده

خودروهای متصل، به‌عنوان یکی از اجزای پویای زیست‌بوم اینترنت اشیا، امکان تبادل داده با محیط پیرامونی را فراهم می‌کنند و با بهره‌گیری از فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی و کلان‌داده، ظرفیت گسترده‌ای برای تحلیل، پایش و بهینه‌سازی ایجاد می‌نمایند. با توجه به روندهای جهانی و پیش‌بینی تجهیز حدود ۹۵ درصد از خودروهای جدید جهان به این فناوری تا سال ۲۰۳۰، این گزارش شش حوزه اولویت‌دار ملی را به‌منظور بهره‌برداری مؤثر از این فرصت شناسایی و بررسی می‌کند. این حوزه‌ها شامل کاهش ناترازی سوخت، کاهش آسیب‌ها و تلفات ناشی از حوادث جاده‌ای، ارتقای ایمنی خودرو، بهبود نظام پایش و خدمات بیمه‌ای، افزایش رفاه عمومی و توسعه اقتصاد دیجیتال است.

یافته‌های گزارش نشان می‌دهد که استقرار فناوری خودرو متصل می‌تواند از طریق سازوکارهایی همچون تحلیل داده‌های رفتاری، به کاهش قاچاق و مصرف غیربهینه سوخت کمک کند؛ همچنین با بهره‌گیری از سامانه‌هایی نظیر تماس اضطراری (E-Call)، زمینه پیش‌بینی و پیشگیری از تصادفات را فراهم آورد. افزون بر این، استفاده از مدل‌های حق‌بیمه مبتنی بر مصرف (UBI) می‌تواند نقش مؤثری در کاهش تقلب‌های بیمه‌ای ایفا کرده و بستر شکل‌گیری کسب‌وکارهای نوین دیجیتال را فراهم سازد.

خلاصه مدیریتی

بیان / شرح مسئله

بررسی مصوبات و چارچوب‌های تنظیم‌گری موجود، از جمله دستورالعمل توسعه صنعت خودروهای متصل و ماده (۳) قانون ساماندهی صنعت خودرو، نشان می‌دهد که اگرچه توجه به این حوزه آغاز شده است، اما چالش‌هایی نظیر فقدان هماهنگی نهادی، طولانی بودن فرآیندهای اجرایی، ابهام در مالکیت و امنیت داده‌ها و نبود استانداردهای جامع، مانع تحقق کامل اهداف پیش‌بینی‌شده هستند. تحقق اهداف این حوزه مستلزم حرکت به‌سوی تنظیم‌گری هوشمند و فرابخشی، تسهیل مشارکت بخش خصوصی، آزادسازی مدیریت‌شده داده‌ها در چارچوبی امن و استاندارد، و تدوین نقشه‌راهی شفاف و عملیاتی است؛ به‌گونه‌ای که توسعه فناوری خودرو متصل نه به‌عنوان ابزاری محدود، بلکه به مثابه راهبردی کلان برای ارتقای ایمنی، افزایش بهره‌وری و تقویت اقتصاد دیجیتال در صنعت حمل‌ونقل کشور تعریف شود. همچنین بررسی‌ها حاکی از آن است که پیاده‌سازی فناوری خودرو متصل می‌تواند راهکاری مؤثر برای کاهش بخشی از چالش‌های صنعت خودروی کشور باشد. بر این اساس، هدف این پژوهش تبیین و ارائه راهکارهای تسهیل استقرار

این فناوری، به‌منظور کمک به حل مسائل موجود و نیز بررسی الزامات قانونی و نظارتی مرتبط با توسعه آن در صنعت خودروسازی کشور است. این رویکرد می‌تواند به‌عنوان گزینه‌ای نسبتاً کوتاه‌مدت‌تر در کنار سایر کلان‌روندهای تحول‌آفرین این حوزه، از جمله توسعه خودروهای برقی و خودران، مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گیرد.

نقطه‌نظرات/ یافته‌های کلیدی

پودمان‌های خودرو متصل می‌توانند با بهره‌گیری از انواع حسگرها، وضعیت مصرف و برداشت سوخت را پایش کرده و در کنار سایر ابزارهای نظارتی و سازوکارهای قیمتی، به کاهش ناترازی و قاچاق سوخت کمک کنند. بر اساس گزارش‌های آژانس بین‌المللی انرژی، فناوری خودروهای متصل از طریق پایش برخط عملکرد موتور و رفتار راننده و ارائه هشدارهای نگهداری و تعمیرات به‌موقع، می‌تواند بازدهی مصرف سوخت را تا حدود ۱۰ درصد بهبود بخشیده و انتشار گاز مونوکسید کربن را تا ۱۵ درصد کاهش دهد.

در صورت استقرار مناسب فناوری خودرو متصل، می‌توان با تحلیل داده‌های رفتاری رانندگان (از جمله ارسال هشدارهای ایمنی)، تحلیل برخط داده‌های فنی خودرو و به‌ویژه بهره‌گیری از سامانه تماس اضطراری (E-Call)، میزان تلفات جاده‌ای را کاهش داد. مطابق گزارش‌های بین‌المللی، خودروهای متصل از طریق سامانه E-Call می‌توانند زمان واکنش نیروهای امدادی در هنگام تصادف را تا ۵۰ درصد کاهش داده و سرعت مداخله اضطراری را به‌طور معناداری افزایش دهند.

خودرو متصل یکی از گام‌های کلیدی در مسیر دستیابی به نسل جدید خدمات رفاهی در صنعت خودروسازی به‌شمار می‌آید. از مهم‌ترین روندهای این حوزه، توسعه خدمات پیش‌بینی و پیشگیری است. دسترسی به داده‌های خودروهای متصل این امکان را فراهم می‌سازد که زمان مناسب تعمیر و نگهداری پیش‌بینی شده و از بروز مشکلات جدی جلوگیری شود. افزون بر این، خودروهای متصل می‌توانند به‌عنوان بخشی از سامانه‌های ضدسرقت نیز عمل کنند و با قابلیت‌هایی نظیر ردیابی لحظه‌ای و ارسال فرامین از راه دور، در کاهش جرائم و ارتقای امنیت خودرو مؤثر باشند.

در حال حاضر، اندازه بازار جهانی خودروهای متصل حدود ۶۰ میلیارد دلار برآورد می‌شود و پیش‌بینی می‌شود طی ده سال آینده تا پنج برابر افزایش یابد. در سال ۲۰۲۰، حدود ۴۸ درصد خودروهای تولیدی جهان دست‌کم به یکی از فناوری‌های مرتبط با خودرو متصل مجهز بوده‌اند و انتظار می‌رود این نسبت تا سال ۲۰۳۰ تقریباً دو برابر شود.

مجموع این آمار و روندها نشان می‌دهد فناوری اتصال‌پذیری خودروها یکی از مهم‌ترین تحولات صنعت خودروسازی در سطح جهانی است و در شرایط کنونی کشور می‌تواند به‌عنوان مرحله‌ای گذار برای حرکت از تولید سنتی به نسل‌های نوین خودروسازی ایفای نقش کند. پیاده‌سازی این فناوری، در مقایسه با برخی تحولات بنیادین دیگر، مستلزم تغییرات گسترده در خطوط تولید فعلی نیست؛ با این حال، جایگاه آینده کشور در این حوزه به میزان هماهنگی و عملکرد ذی‌نفعان و سیاست‌گذاران در بخش‌های حمل‌ونقل، ارتباطات و نهادهای انتظامی بستگی خواهد داشت.

پیشنهاد راهکارهای تقنینی، نظارتی یا سیاستی

صنعت خودرو در حال گذار از چندین تحول هم‌زمان است. خودروهای متصل، خودروهای برقی و خودروهای خودران، هر یک به‌نوعی بر بستر اتصال‌پذیری شکل می‌گیرند و در نهایت، گونه‌هایی پیشرفته از خودروهای متصل را پدید می‌آورند. با توجه به ظرفیت‌های قابل‌توجه فناوری خودرو متصل در کمک به حل برخی چالش‌های کشور، توسعه

زیرساخت‌ها و فناوری از یک‌سو و استقرار تنظیم‌گری و سیاست‌گذاری چابک از سوی دیگر، ضرورتی انکار ناپذیر به شمار می‌آید. تحقق زیست‌بوم خودرو متصل را می‌توان از دو منظر «اجرایی» و «سیاست‌گذاری» مورد بررسی قرار داد.

۱. الزامات اجرایی

از منظر اجرایی، توسعه این حوزه مستلزم تعریف و پیشبرد سه پروژه کلان است:

- توسعه و تأمین پودمان‌های اتصال‌پذیری؛
- تأمین زیرساخت‌های ارتباطی و ابری موردنیاز؛
- نصب و یکپارچه‌سازی پودمان‌ها در سامانه خودرو برای دو گروه خودروهای جدید و خودروهای در حال بهره‌برداری.

۲. الزامات سیاست‌گذاری

با توجه به تأثیر این فناوری بر مصرف‌کنندگان نهایی و ارائه‌دهندگان خدمات، سیاست‌گذاری در این حوزه در چند محور اساسی قابل طرح است:

الف) تدوین و استقرار استانداردها

- نخستین محور، تدوین استانداردهای جامع در سه سطح است:
- استانداردهای فنی تجهیزات و پودمان‌ها،
- استانداردهای جانمایی و یکپارچه‌سازی تجهیزات در سامانه خودرو،
- استانداردهای فناوری‌های ارتباطی.

با وجود اهمیت این موضوع، تاکنون اقدام نظام‌مند و مؤثری در این زمینه صورت نگرفته است. پیشنهاد می‌شود تدوین و ابلاغ استانداردهای مرتبط با فناوری خودرو متصل در اولویت کاری نهادهای ذی‌ربط قرار گیرد.

ب) حفاظت از داده‌ها، حریم خصوصی و امنیت سایبری

حجم گسترده داده‌های تولیدشده توسط خودروهای متصل، ضرورت توجه جدی به امنیت و محرمانگی داده‌ها را دوچندان می‌کند. در این راستا، کمیسیون عالی تنظیم مقررات فضای مجازی کشور در تاریخ ۰۶/۱۰/۱۴۰۰ «دستورالعمل به‌کارگیری خدمات شبکه‌های ارتباطی برای کمک به توسعه صنعت خودروهای متصل» را تصویب و ابلاغ کرده است. هدف این مصوبه، تعیین الزامات امنیت سایبری، حفاظت از حریم خصوصی و چارچوب‌های انبارش و پردازش کلان‌داده‌ها در تعامل میان ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطی و سایر بازیگران صنعت خودرو بوده است. از جمله نکات مهم این دستورالعمل، تأکید بر گمنام‌سازی داده‌ها در صورت ارائه به نهادهای مختلف و تضمین امنیت فرآیند انتقال داده از پودمان ارتباطی خودرو به سامانه‌های شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ارتباطی است.

ج) فراگیرسازی فناوری

مجلس شورای اسلامی در ماده (۳) قانون ساماندهی صنعت خودرو، وزارت صنعت، معدن و تجارت را مکلف کرده است با همکاری وزارتخانه‌های ارتباطات، نیرو، راه و شهرسازی و معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری، ظرف یک سال از لازم‌الاجرا شدن قانون، نسبت به تدوین سند راهبردی فناوری‌های نوین در صنعت خودروسازی اقدام کند. پیشنهاد

می‌شود «خودرو متصل» به‌عنوان یکی از محورهای راهبردی این سند مورد توجه ویژه قرار گیرد.
همچنین در تبصره این ماده، دولت مجاز شده است با هدف کاهش و بهینه‌سازی مصرف سوخت، نسبت به اعمال عوارض پلکانی برای خودروهای پرمصرف یا تولید خودروهای با مصرف بالاتر از حد مجاز (به تشخیص سازمان ملی استاندارد) اقدام کند. تحقق اهداف این تبصره می‌تواند از طریق پیاده‌سازی طرح خودروهای متصل و بهره‌گیری از گلوگاه‌هایی نظیر فرآیند پلاک‌گذاری خودروهای جدید، تعویض پلاک خودروهای موجود، تخصیص سوخت مبتنی بر پیمایش، و طراحی مشوق‌های بیمه‌ای و معاینه فنی هوشمند، تسهیل شود.

۱. مقدمه

وسایل نقلیه متصل معمولاً از فناوری‌های ارتباطی سلولی و غیر سلولی برای اتصال و اشتراک داده‌ها با سایر وسایل نقلیه، زیرساخت‌ها، خدمات جاده‌ای، ماهواره‌ها و سایر اشخاص ثالث استفاده می‌کنند. این وسایل، بخشی از فناوری «اینترنت اشیا» محسوب می‌شوند. با ادامه توسعه فناوری‌ها و خودکار شدن خودروها، انتظار می‌رود استفاده از فناوری‌های پردازش داده مانند تجزیه‌وتحلیل داده‌های بزرگ و سیستم‌های هوش مصنوعی در داخل خودروها نیز افزایش یابد. این قابلیت ارتباطی تحت مفهوم «ارتباط خودرو با همه‌چیز» (V2X) یا (Vehicle-to-Everything) تعریف می‌شود.
خودروی متصل سریع‌ترین رشد را در میان کاربردهای اینترنت اشیا در طول سالیان گذشته داشته است و تا سال ۲۰۳۰، حدود ۹۵ درصد از فروش خودروهای جدید در سطح جهان به فناوری اتصال‌پذیری مجهز خواهند شد [۱, ۲]. برخی از کاربردهای خودرو متصل در پیوست گزارش اشاره شده است. هدف اصلی این گزارش بررسی اثرات پیاده‌سازی فناوری خودرو متصل در کاهش چالش‌ها و ناترازی‌های ناشی از صنعت خودروسازی و حمل‌ونقل کشور است. در نهایت با توجه به دستاوردهای توسعه این فناوری در کشور، تنظیم‌گری و قانون‌گذاری در ابعاد مختلف این حوزه و همچنین حمایت از توسعه آن ضروری به‌شمار می‌آید.

این گزارش با توجه به کاربردهای متنوع فناوری خودرو متصل و همچنین ذی‌نفعان متفاوت در هریک از کاربردها به بررسی و اولویت‌بندی کاربردهای این فناوری بر اساس چالش‌ها و ضرورت‌های فعلی کشور پرداخته است. در این راستا ۶ حوزه ضرورت اصلی و اولویت‌دار برای توسعه فناوری خودروی متصل در ایران احصا شده است:

۱. شامل کاهش ناترازی سوخت
۲. کاهش آسیب‌های ناشی از حوادث
۳. ارتقای عمومی ایمنی خودرو
۴. بهبود پایش خدمات بیمه‌ای
۵. ارتقای رفاه جامعه
۶. توسعه اقتصاد دیجیتال

در ادامه نتایج حاصل از پیاده‌سازی این فناوری در هر یک از بخش ها ارائه می‌شود.

۲. راه‌حل‌های فناورانه خودرو متصل برای چالش‌های حمل‌ونقل

بررسی‌ها نشان می‌دهد فناوری خودروهای متصل می‌تواند پاسخ مناسبی به کاهش برخی چالش‌های جدی کشور در بخش حمل‌ونقل و خودرویی باشد. ازجمله این موارد می‌توان به موضوعاتی نظیر ناترازی مصرف سوخت در کشور، آمار بالای آسیب‌دیدگان و تلفات جاده‌ای، ناترازی‌های بیمه‌ای در حوزه خودرو، وضعیت نامناسب رفاهی و امنیتی خودروهای کشور و درنهایت سهم اندک کسب‌وکارهای دیجیتال در حوزه حمل‌ونقل اشاره کرد. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، مسائل اولویت‌دار توسعه فناوری خودرو متصل و راهکارهای متناظر با آن‌ها به تفکیک حوزه‌های اصلی آورده شده است. این جدول نشان می‌دهد که فناوری خودروهای متصل چگونه می‌تواند در حوزه‌هایی مانند ناترازی سوخت، ایمنی، بیمه و خدمات رفاهی اثر گذار باشد. در ادامه به بررسی دقیق‌تر هریک از این موارد پرداخته می‌شود.

جدول ۱. خلاصه نتایج مستقیم مسائل اولویت‌دار توسعه فناوری خودرو متصل

چالش کلی	راهکار	از طریق
ناترازی سوخت	کاهش قاچاق سوخت	تحلیل داده‌های تله‌ماتیک و ناوبری
	بهینه‌سازی الگوی مصرف سوخت	تحلیل داده‌های رفتاری رانندگان
		تحلیل داده‌های فنی خودرو
چالش‌های سلامتی متأثر از حوزه حمل‌ونقل	کاهش تصادفات	تحلیل داده‌های رفتاری رانندگان
		تحلیل داده‌های فنی خودرو
	تسریع در رسیدگی به سوانح رانندگی	E-call
	کنترل آلودگی هوا و بهبود مدیریت ناوگان حمل‌ونقل عمومی	تحلیل وضعیت آلایندگی خودرو و ارسال هشدار
		تحلیل داده، پایش، مسیریابی و تابلوهای پیام متغیر (تابلوهای داینامیک)
ناترازی صنعت بیمه	توانمندسازی بیمه‌ها برای اعتبارسنجی و مقابله با تقلب	پیاده‌سازی مدل‌های بیمه‌گری مبتنی بر مصرف (UBI)[1] بر اساس تحلیل داده‌های رفتاری راننده و تسریع در سرعت و دقت ارزیابی خسارات
	امکان ایجاد برنامه‌های تشویقی بیمه	
چالش‌های رفاهی و ایمنی صنعت خودروسازی کشور	امکان ارائه خدمات در محل به صاحبان خودرو بر اساس موقعیت مکانی	باز کردن داده‌ها به‌منظور توسعه کسب‌وکارهای مرتبط
	کاهش میزان سرقت و جرائم کیفری	تحلیل وضعیت و موقعیت خودرو و ارائه خدمات هشدار سریع
سهم اندک کسب‌وکارهای دیجیتال در حوزه حمل‌ونقل	اپلیکیشن‌ها	به‌واسطه آزادسازی استانداردها و مشخصات فنی به انضمام داده‌های مرتبط برای بخش خصوصی و کاهش تصدی‌گری حاکمیتی به‌واسطه تسهیلگری و تنظیم‌گری
	پلتفرم‌های کسب‌وکار بخش خصوصی	
	اپراتورها	
	خودروسازان	
	تولیدکنندگان سخت‌افزاری و نرم‌افزاری پودمان‌ها	
	پلتفرم‌های زیرساختی	

1. Usage-Based Insurance

مأخذ: تحلیل‌های انجام‌شده توسط گروه مخابرات و فناوری اطلاعات مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۴۰۴)

الف) چالش ناترازی مصرف سوخت در کشور

➢ **قاچاق سوخت**

مطابق ماده‌های (۵) و (۹) مصوبه جلسه ۱۳۹۳/۱۱/۵ هیئت‌وزیران به پیشنهاد مشترک وزارتخانه‌های نفت و راه و شهرسازی و به استناد اصل یکصد و سی و هشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به‌منظور روان‌سازی تأمین سوخت موردنیاز ناوگان حمل‌ونقل بار و مسافر، مقرر گردید توزیع سوخت ناوگان عمومی در کشور بر اساس میزان پیمایش صورت پذیرد، همچنین کنترل از طریق نصب یک سامانه ردیاب انجام شود و وزارتخانه‌های راه و شهرسازی و کشور به‌عنوان متولیان حمل‌ونقل برون‌شهری و درون‌شهری مکلف شدند این سامانه‌های ردیاب را بر روی ۸۰۶ هزار دستگاه ناوگان نصب کنند[۳]. پروژه اجرایی این مصوبه در قالب سامانه سپهتن تعریف و تا حدودی توانست وضعیت حمل‌ونقل جاده‌ای کشور را سامان دهد. بااین‌وجود به‌دلایل مختلف، نتایج از این تجربه ناقص از پیاده‌سازی فناوری خودرو متصل نتوانست به‌صورت کامل اهداف سیاست‌گذاران را محقق کند که به‌طور اجمالی می‌توان ردپایی از دلایل زیر را برای این عدم موفقیت مشاهده کرد که به شرح زیر است:

- عدم همکاری و تعامل بین بخش‌های اجرایی به دلایلی همچون اختلاف‌نظرهای فنی، عدم تفاهم در مسائلی همچون امنیت داده‌ها و ...
- طولانی شدن بیش‌ازحد فرایند اجرایی به دلایل فرایندهای اخذ مجوزهای لازم از افتا و پدافند غیرعامل
- مشکل مالکیت داده و آزادسازی داده
- هزینه تعریف‌شده نسبتاً بالا برای پودمان
- عدم استانداردسازی و مقررات برای ورود کسب‌وکارهای خصوصی در زمینه‌های مختلف
- مشکلات مربوط به تأمین مالی طرح، تأمین هزینه‌های پودمان از محل هزینه‌های صرفه‌جویی سوخت به‌جای استفاده از مدل‌های درآمدزایی مبتنی بر کسب‌وکارها و یا مشارکت طرف سوم همچون بیمه.

پودمان‌های خودروی متصل مبتنی بر یک بستر یکپارچه با استفاده از امکان بهره‌گیری از حسگرهای متنوع می‌توانند مسئله قاچاق سوخت را تا حدودی مدیریت نمایند و همچنین به دلیل اینکه صرفاً محدود به داده‌های مکانی نیستند، می‌توانند با استفاده از حسگرهایی همچون حسگر وزن بار، امکان پایش دقیق و برخط بارگیری و تخلیه را فراهم نمایند.

➢ **مصرف غیربهینه سوخت**

کشور ایران به دلیل گستردگی در عرض جغرافیایی، شرایط اقلیمی، آب‌وهوایی و فرهنگی متفاوتی را در برمی‌گیرد. بدین‌ترتیب میزان مصرف سوخت در کشور ما در مناطق مختلف و روزهای متفاوت از سال متفاوت است. طبق آخرین داده‌های منتشر شده توسط شرکت ملی پالایش و پخش فراورده‌های نفتی در سال ۱۴۰۱، متوسط مصرف بنزین روزانه در ایران، ۱۱۵ میلیون لیتر بوده است [۴]. همچنین طبق آمار اداره آمار وزارت انرژی ایالات‌متحده، میزان مصرف کل محصولات نفتی ایران در سال ۲۰۲۴ حدود ۳۱۳ میلیون لیتر در روز بوده است [۵].

از طرفی با توجه به وضعیت تولید ناخالص داخلی GDP، ایران جزء کشورهای درحال‌توسعه است که این امر می‌تواند

نشان‌دهنده پتانسیل افزایش مصرف سوخت در سال‌های آتی است. ازجمله نگرانی‌هایی که دولت‌های ایران همواره مطرح کرده‌اند میزان مصرف بیش‌ازحد استاندارد سوخت در ایران بوده است. در جدول ۲، میزان مصرف کل محصولات نفتی در کشورهای مختلف در سال ۲۰۲۴ مقایسه شده است تا تفاوت الگوی مصرف ایران با سایر کشورها مشخص شود.

جدول ۲. مقایسه مصرف محصولات نفتی در کشورهای مختلف در سال ۲۰۲۴ (محاسبات سرانه در این گزارش انجام شده است) [۵].

	مصرف محصولات نفتی در هر روز (بشکه)	مصرف محصولات نفتی در هر روز (لیتر)	جمعیت (میلیون)	سرانه مصرف (لیتر در روز)
چین	۱۶,۳۷۰,۵۳۶	۲,۵۹۲,۹۱۵,۲۲۴	۱۴۱۲	۱.۸۴
فرانسه	۱,۵۱۴,۴۵۰	۲۴۰,۷۹۷,۵۵۰	۶۴	۳.۷۲
آلمان	۲,۰۵۶,۷۳۴	۳۲۷,۰۲۰,۷۰۶	۸۳	۳.۹۳
ایران	۱,۹۷۰,۳۴۷	۳۱۳,۱۸۵,۱۷۳	۸۹	۳.۵۰
عراق	۱,۰۶۰,۷۹۵	۱۶۸,۶۶۶,۴۰۵	۴۶	۳.۶۷
پاکستان	۴۷۹,۲۱۷	۷۶,۱۹۵,۵۰۳	۲۴۵	۰.۳۱
روسیه	۳,۷۹۱,۱۴۶	۶۰۲,۷۹۲,۲۱۴	۱۴۴	۴.۱۹
عربستان سعودی	۳,۶۳۰,۷۱۲	۵۷۷,۲۸۳,۲۰۸	۳۷	۱۵.۴۴
اسپانیا	۱,۳۲۲,۴۹۱	۲۱۰,۲۷۶,۰۶۹	۴۸	۴.۳۶
ترکیه	۱,۱۰۷,۰۴۹	۱۷۶,۰۲۰,۷۹۱	۸۶	۲.۰۵

گزارش آژانس بین‌المللی انرژی نشان می‌دهد که فناوری خودروهای متصل می‌تواند بازده سوخت را تا ۱۰ درصد بهبود بخشد و انتشار$CO2$ را تا ۱۵ درصد کاهش دهد[۶]. اهداف نظارتی جهانی و تقاضای مشتریان، صنعت خودرو را به سمت بهبود بهره‌وری سوخت خودرو سوق می‌دهد. برخی روش‌ها برای دستیابی به هدف افزایش راندمان شامل بهبود احتراق داخلی موتور و تغییر به سمت یکپارچه‌سازی صحیح سیستم‌ها است. در این راستا، سیستم‌های کمک‌راننده پیشرفته، سیستم‌های اتصال خودرو و برنامه‌های ابری می‌توانند اطلاعاتی را در اختیار سیستم مدیریت پیشرانه قرار دهند که امکان بهینه‌سازی مصرف سوخت را فراهم می‌کند.

بر اساس مطالعه‌ای که در سال گذشته توسط انجمن خودروسازان اروپا انجام شد، سیستم‌هایی که رفتار رانندگی را تشخیص می‌دهند و توصیه‌های حین سفر و بازخورد پس از سفر را به رانندگان ارائه می‌دهند، می‌توانند مصرف سوخت را تا ۱۶ درصد کاهش دهند [۷]. البته لازم به ذکر است که زمانی می‌توان از تمامی مزیت‌های خودروهای متصل به‌صورت کامل بهره برد که این خودروها به‌همراه مجموعه‌ای از زیرساخت‌ها، اطلاعات پیرامون و داده‌های آنی و برخط در یک سیستم یکپارچه هوشمند تحلیل و مدیریت شوند.

ب) چالش‌های حوزه بهداشت و سلامت

تصادفات رانندگی

طبق آخرین آمارها سالیانه ۲۰ هزار نفر در کشور بر اثر سوانح رانندگی کشته می‌شوند. بخش عمده‌ای از فوتی‌های تصادف در صحنه تصادف جان خود را از دست می‌دهند. آمارها نشان می‌دهد ۵۱ درصد فوتی‌ها در صحنه و ۶ درصد حین انتقال مصدوم به بیمارستان و ۴۳ درصد در بیمارستان‌ها جان خود را از دست می‌دهند [۸]. استفاده از فناوری خودرو متصل می‌تواند نقش مؤثری در کاهش این آمار ایفا کند.

به‌طورکلی، تصادفات سه علت عمده دارند که همیشه هم مورد بحث قرار گرفته‌اند: ۱. خطای انسانی و رفتار رانندگان، ۲. نقص فنی خودرو، ۳. شرایط جاده.

اجرای طرح خودروی متصل می‌تواند بر روی هر ۳ مورد تأثیرگذار باشد و میزان تصادفات را کاهش دهد. نظارت بر رفتار رانندگان و پایش رفتار راننده توسط یک سیستم هوشمند و آنلاین، مانع از بروز بسیاری از اقدامات نادرست می‌شود. برطبق آخرین آمارها خودروهای متصل می‌توانند در شرایط ایدئال از ۸۰ درصد از سناریوهای تصادف جلوگیری کنند[۹]. بر این اساس، طبقه‌بندی رفتار رانندگی یک نیاز ضروری در دنیای واقعی است. در ایمنی ترافیک، اجتناب از تصادفات رانندگی با انجام اقدامات اصلاحی در برابر رفتارهای تهاجمی برای محافظت از رانندگان ضروری است. به‌طور مشابه، در کاهش تصادفات و درنتیجه کاهش مصدومین و تلفات جاده‌ای، تمایز بین رفتارهای رانندگی برای اتخاذ تصمیمات صحیح ضروری است.

خودروهای متصل با استفاده از پردازش داده‌های مربوط به نحوه رانندگی افراد می‌توانند به راننده‌های حادثه‌ساز هشدار ارسال کنند. همچنین از طریق اخطارهای داخل خودرو، رانندگان را از موقعیت‌های تصادف قریب‌الوقوع مثل کامیون‌ها، خودروهایی که در سمت کور راننده هستند، یا هنگامی که وسیله نقلیه جلوتر از آن‌ها به‌طور ناگهانی ترمز می‌کند آگاه سازند. ازسوی دیگر نواقص فنی و یا سرویس‌های دوره‌ای خودرو که ممکن است باعث بروز حادثه شود از طریق این فناوری قابل پیگیری هستند. به‌طور مثال، اگر یک راننده کامیون مدت زیادی سیستم ترمز خود را تعویض و به‌روزرسانی نکرده باشد، می‌تواند خطرات زیادی را برای خود و سایرین ایجاد کند. این سیستم با نگهداری و پایش اطلاعات فنی خودرو می‌تواند منجر به جلوگیری از بروز این حوادث شود.

درنهایت آمارهای دقیق و بروز حوادث جاده‌ای و تحلیل داده‌های آن می‌تواند مناطق حادثه‌ساز جاده‌ای را به راننده اعلام نماید و همچنین اولویت ترمیم و اصلاح این مناطق مشخص گردد. در صورت استفاده از کاربرد V2X و با برقراری ارتباط با زیرساخت‌های جاده‌ای و خیابان‌ها، رانندگان هنگام ورود به مناطقی مثل مدرسه، تعمیرات جاده و یا چراغ راهنمایی هشدار دریافت خواهند کرد.

هرچند تحقق تمامی دستاوردهای فوق نیازمند تکمیل کلیه زیرساخت‌ها و سناریوهای مرتبط با خودرو متصل در لایه‌های مختلف است، اما یکی از مزیت‌های فناوری خودرو متصل تحقق نتایج آن در هر مرحله از پیشرفت توسعه آن و متناسب با سطح توسعه زیرساخت‌های مربوط به آن است.

ج) تلفات سوانح در زمان حادثه

یکی از راهکارهایی مفیدی که به‌همراه خودرو متصل ارائه می‌شود، سیستم تماس ضروری یا E-Call است که برای بهبود زمان واکنش اضطراری به حوادث طراحی شده است. خودروسازان معتبر جهانی به استفاده از این سیستم روی

آورده‌اند. نحوه کار این فناوری بدین‌صورت است که خودروها را در زمان بروز حوادث از طریق اپراتورهای تلفن‌های همراه به مراکز ارائه‌دهنده خدمات اضطراری وصل می‌کند.

پس از بروز حادثه در این سیستم با استفاده از خدمات مکان‌یابی از طریق شبکه تلفن، اطلاعات مکانی به‌طور خودکار برای ارائه‌دهندگان خدمات اضطراری ارسال می‌شود. E-Call می‌تواند به‌طور خودکار با خدمات تماس برقرار کند و همچنین می‌تواند جزئیاتی در مورد وضعیت لحظه‌ای خودرو نظیر باز شدن کیسه هوا را نیز اطلاع دهد.

مزیت E-Call این است که می‌تواند زمان پاسخ اضطراری به یک حادثه را کاهش دهد و شانس زنده ماندن را برای افرادی که در تصادف آسیب دیده‌اند افزایش دهد. تحقیقات صورت گرفته در زمینه نتایج پیاده‌سازی E-Call نشان داد که سرعت واکنش خدمات اورژانس به یک حادثه می‌تواند تا ۴۰ درصد افزایش یابد [۱۰]. بر اساس آمار کمیسیون اروپا، در سال ۲۰۱۷، ۲۵۳۰۰ نفر در تصادفات جاده‌ای در اتحادیه اروپا کشته و ۱۳۵۰۰۰ نفر به‌شدت مجروح شدند. با سرعت بخشیدن به زمان واکنش اضطراری تخمین زده می‌شود که E-Call می‌تواند تا ۴۰ درصد در مناطق شهری و ۵۰ درصد در جاده‌ها، به جلوگیری از مرگ‌ومیر جاده‌ای کمک کند و سالیانه ۲۶ میلیارد یورو صرفه‌جویی کند.

د) تخلفات بیمه‌ای در حوزه خودرو

حق بیمه تولیدی سال ۱۴۰۰، در ایران عددی حدود ۱۱۵.۱ هزار میلیارد تومان بوده و همین عدد برای سال ۱۴۰۱، حدود ۱۲۶.۹ هزار میلیارد تومان بوده است [۱۱]. ازجمله چالش‌های صنعت بیمه به‌خصوص بیمه خودرو در طول مدت‌ها فعالیت، عدم وجود راهکارهای نوین اعتبارسنجی و مقابله با تقلب بوده است. توانمندسازی صنعت بیمه برای مقابله با این موضوع نیازمند به‌روزرسانی زیرساخت‌های موجود است.

تقلب و تخلفات بیمه‌ای یک پدیده مرسوم در دنیاست و گزارش‌ها نشان می‌دهد، ۱۰ درصد از خسارت‌های پرداختی در دنیا تقلبی است [۱۲]. مجموع خسارت پرداختی بیمه در حوادث مرتبط با خودرو در کشور حدود ۳۰ همت بوده است که تخمین زده می‌شود حداقل حدود ۳۰۰۰ میلیارد تومان از این میزان تقلب باشد [۱۳].

برنامه‌های بیمه خودرو که بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۰ در آمریکا تجزیه‌وتحلیل شده‌اند، در مقایسه با برنامه‌های چهار سال گذشته، حاوی ۳۱ درصد «محرک‌های» کلاهبرداری بیشتر بوده‌اند. ازسوی دیگر ۷۲ درصد از قربانیان ادعای کلاهبرداری می‌گویند که حق بیمه خودروی آن‌ها درنتیجه گزارش فعالیت‌های تقلبی افزایش یافته است [۱۴]. بیمه مبتنی بر رفتار یا UBI، شکل نوینی از مدل ارائه پیشنهادهای خدمات بیمه‌ای است که بر اساس تحلیل داده‌های رفتاری بیمه‌گذار ارائه می‌شود.

سیستم قضایی تقلب در بیمه خودرو را به دودسته سخت و نرم دسته‌بندی می‌کند. تقلبات سخت شامل ایجاد تصادفات، سرقت، خسارات یا جراحات عمدی جعلی به‌منظور مطالبه پرداخت از یک شرکت بیمه است و تقلبات نرم که با عنوان تقلب فرصت‌طلبانه نیز شناخته می‌شود شامل جعل یا بزرگ‌نمایی بخشی از خسارت ناشی از یک پرونده بیمه‌ای برای دریافت خسارت بیشتر از شرکت بیمه است. لذا خودرو متصل یکی از راهکارهای عملی برای توانمندسازی بیمه به‌منظور مقابله با تقلب و دور زدن قوانین است. به کمک خودرو متصل، بیمه‌گران می‌توانند داده‌های مربوطه نظیر زمان، موقعیت تصادف، سرعت خودرو، وضعیت فنی و ایمنی خودرو قبل و بعد از تصادف را ارزیابی کنند و به‌واسطه

آن فرایند تشکیل پرونده و تسویه‌حساب را تسریع نمایند. این اقدام می‌تواند از طریق تشویق یا اجباری کردن اشتراک‌گذاری داده‌های خودرو از طریق پودمان‌های متصل‌ساز خودرو به وقوع بپیوندد.

ه) چالش‌های رفاهی و امنیتی صنعت خودروسازی کشور

- **سرقت خودرو**

به نقل از مرکز آمار ایران در سال به‌ازای هر ۱۳۶ نفر جمعیت یک سرقت رخ داده و ۴۰ درصد این سرقت‌ها مربوط به خودرو است. بر اساس آمارهای به دست آمده در سال ۱۴۰۰، ۲۳۴۳۶۳ مورد سرقت (۷۴۴۸۰ مورد سرقت اتومبیل و مابقی سرقت لوازم جانبی خودرو یا وسایل داخل آن را شامل می‌شود) رخ داده است [۱۳]. آمار سرقت خودرو در سال‌های بعد از این میزان نیز فراتر رفت. مسئولان کشور در تلاش هستند تا بتوانند این روند افزایشی را مهار کنند. همه وسایل نقلیه به سیستم ضدسرقت داخلی مجهز نیستند. زیرساخت‌های ضدسرقت خودروهای متصل، سیستم‌هایی هستند که علاوه بر ارتقای امنیت خودرو در جلوگیری از سرقت، امکانات دیگری نظیر ردیابی و امکان ارائه فرامین کنترلی از راه دور نظیر خاموش کردن، قطع برق و سوخت‌رسانی را برای مالکین خودرو فراهم می‌سازند.

- **محدودیت در ارائه خدمات در محل**

خودرو متصل یکی از کلیدی‌ترین قدم‌های دستیابی به نسل بعدی خدمات رفاهی بوده که ازجمله اولین روندهای این حوزه خدمات پیش‌بینی شده است. هنگامی که صحبت از خدمات پیش‌بینی شده می‌شود، موضوع تعمیر و نگهداری خودرو نیز مطرح خواهد شد. این موضوع شامل دو عنوان پیش‌بینی و پیشگیری است. با دسترسی به اطلاعات خودروهای متصل، می‌توان وضعیت خودروها و همه دستگاه‌های متصل به آن را به‌طور بی‌درنگ رصد نمود و پیش‌بینی کرد که خودروها چه زمانی به تعمیر و نگهداری نیاز دارند و از بروز هرگونه مشکل جدی جلوگیری می‌کند یا مشکل مربوطه را قبل از بحرانی شدن حل می‌کند.

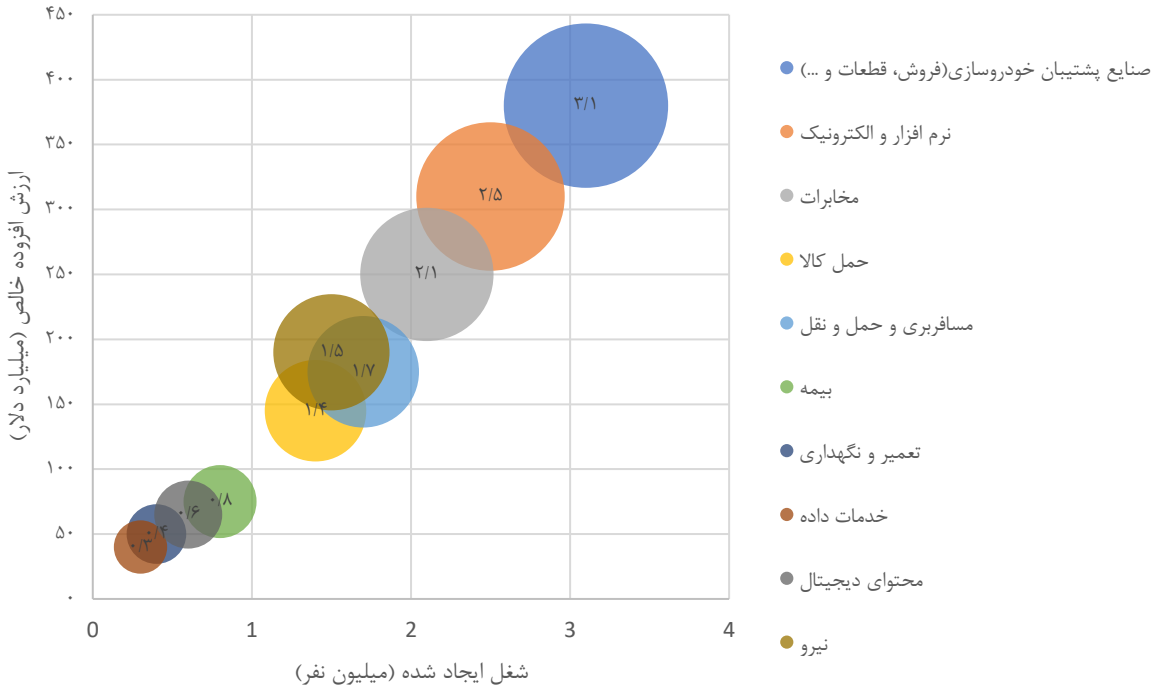
و) سهم اندک کسب‌وکارهای دیجیتال در حوزه حمل‌ونقل

در حال حاضر اندازه بازار خودروهای متصل در دنیا رقمی در حدود ۴۰ میلیارد دلار است و پیش‌بینی می‌شود این رقم تا ۱۰ سال آینده بیش از سه‌برابر شود. در سال ۲۰۲۰ تقریباً ۴۸ درصد خودروهای تولیدی در دنیا دست‌کم به یکی از فناوری‌های خودروهای متصل مجهز بودند؛ اما نکته جالب اینجاست که پیش‌بینی می‌شود این رقم تا سال ۲۰۳۰ دوبرابر شود و تقریباً ۹۶ درصد از خودروها به این سیستم‌ها مجهز باشند [۱, ۱۵].

تمام آمار و ارقام حاکی از آن است که خودروهای متصل بدون شک یکی از مهم‌ترین روندهای صنعت خودروسازی در دنیاست و این به‌معنای شکل‌گیری یک بازار بزرگ از خدمات دیجیتالی متنوع بر بستر خودروهای متصل خواهد بود. خودروسازان، اپراتورهای مخابراتی، تأمین‌کنندگان پودمان‌های اتصال خودرو، توسعه‌دهندگان برنامه‌های کاربردی و تولیدکنندگان محتوا صرفاً بخشی از کسب‌وکارهای مرتبط با حوزه اقتصاد دیجیتال هستند که می‌توانند در این بازار نقش‌آفرینی کنند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران حوزه خودرویی در ماده ۴۷ برنامه هفتم توسعه برای سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ عرضه جمعاً سه میلیون دستگاه خودرو را برنامه‌ریزی کرده‌اند؛ اما همچنان برنامه‌ریزی مشخصی برای پیاده‌سازی این فناوری بر خودروهای تولیدی و موجود کشور تدوین نشده است. این درحالی است که ضریب نفوذ

خودروهای متصل در کشورهایی مانند آلمان، آمریکا و فرانسه بیش از ۷۰ درصد است. در شکل ۲ ارزش‌افزوده و اشتغال مستقیم و غیرمستقیم ناشی از توسعه خودروهای متصل در کشورهای اروپایی نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود توسعه این فناوری به رشد بازار اشتغال و ارزش‌افزوده در اروپا منجر شده است.



شکل ۱. نمودار ارزش‌افزوده خالص و تعداد مشاغل مستقیم و غیرمستقیم ایجاد شده در اروپا مرتبط با حوزه خودروهای متصل [۱۶]

پیشی‌گرفتن تعداد خودروهای متصل از خودروهای غیرمتصل نقطه عطف تحقق نتایج و دستاوردهای این فناوری خواهد بود. اکنون موارد استفاده از اتصال در داخل خودروها از خدمات تلماتیکی (تلکام و انفورماتیک) به نرم‌افزار محور شدن بیشتر شده است و ویژگی‌هایی مانند اتاقک دیجیتالی(کابین دیجیتال) تا رانندگی خودکار را ارائه می‌دهد. درنتیجه خودروسازان بر روی استفاده از رایانه‌های قدرتمند داخلی به‌منظور حمل‌ونقل متصل به نسل بعدی تمرکز می‌کنند. در حال حاضر، اتومبیل‌های متصل معمولاً از یک پودمان راهبری آنی برای ارائه اطلاعات سرگرمی و تجزیه‌وتحلیل پیش‌بینی‌کننده استفاده می‌کنند. با نصب دو پودمان ارتباطی 5G و فعال‌سازی قابلیت همزمانی (DSDA[1])، خودرو می‌تواند دو کانال ارتباطی مستقل داشته باشد: یکی پربانند برای سرویس‌های سرگرمی مسافران و دیگری اختصاصی برای انتقال داده‌های فنی خودرو به سرورهای آنالیز داده.

با توجه به نبود زیرساخت‌های 5G به شکل گسترده و یکپارچه در تمام نقاط دنیا خودروهای 4G همچنان بر بازار خودروهای متصل جهان تسلط دارند و ۹۰ درصد از خودروها در سه‌ماهه دوم ۲۰۲۲ از این نوع بوده‌اند. درحالی‌که خودروهای 5G حدود ۷ درصد را به خود اختصاص داده‌اند، اگرچه سهم 5G در حال افزایش است، اما خودروهای دارای فناوری اتصال 4G تا سال ۲۰۲۷ شاهد افزایش فروش سالیانه خواهد بود [۱۷].

[1] - Dual SIM Dual Active

درنهایت می‌توان این‌گونه بیان کرد که فناوری خودروهای متصل می‌توانند نقطه عطف مهم برای حوزه خودروسازی کشور در شرایط فعلی باشند. این موضوع همراه با خود می‌تواند فرصت‌ها و چالش‌های بسیاری را ایجاد نماید که بی‌شک خودروسازان و سیاست‌گذاران این حوزه اگر به‌درستی از این فرصت‌ها بهره گیرند می‌توانند چشم‌انداز بسیار واضحی را برای صنعت خودروسازی کشور ترسیم کنند.

۳. تحلیل بازیگران، قوانین و چارچوب نظارتی

ذی‌نفعان حوزه خودروهای متصل در درون زیست‌بوم به اشکال مختلف با یکدیگر در تعامل هستند. به‌عنوان مثال، شرکت‌های خودروسازی برای تعبیه و توسعه فناوری‌های خودروهای متصل به شکلی نزدیک با شرکت‌های فناور در تعامل هستند. شرکت‌های مخابراتی شبکه‌ها و سیستم‌های ارتباطی موردنیاز به‌منظور ارتباطات میان خودروهای متصل از طریق اینترنت با سایر دستگاه‌ها را فراهم می‌کنند.

قانون‌گذاران دولتی برای اطمینان از امنیت، ایمنی و محرمانگی داده‌ها به شکلی نزدیک با خودروسازان و سایر ذی‌نفعان تعامل مستمر دارند. طبیعتاً مصرف‌کنندگان و رفتار آن‌ها به شکلی مستقیم بر روی ویژگی‌ها و خصایص خودروهای متصل تأثیرگذار است. شرکت‌های بیمه از طریق ارتباطات داده‌ای با خودروهای متصل توانسته‌اند مفاهیم نوینی مانند بیمه مبتنی بر استفاده (UBI) ایجاد کنند که هم به نفع بیمه‌گذار خواهد بود و هم به نفع خود شرکت‌های بیمه است.

شرکت‌های خدماتی به نحوی مستمر در حال رصد خودروهای متصل هستند تا بتوانند بلادرنگ خدماتی مانند تعمیر و نگهداری را ارائه دهند. طراحان شهری با تعامل خودروسازان و ارائه‌دهندگان خدمات خودروهای متصل، سیستم‌های حمل‌ونقل و توسعه شهری مبتنی بر داده را طراحی و به‌روزرسانی می‌کنند. شرکت‌های تحلیل داده با پردازش و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از خودروهای متصل به خودروسازان، خدمات‌دهندگان، شرکت‌های بیمه و سایر ذی‌نفعان بینش‌هایی در جهت سود بردن از حوزه می‌دهند. فعالان حوزه انرژی با همکاری خودروسازان و طراحان شهری زیرساخت‌های شهری موردنیاز برای خودروهای متصل هیبرید و برقی را ایجاد می‌کنند. متخصصان امنیت داده و سایبری برای اطمینان از امنیت بر بستر اینترنت و داده این خودروها و جلوگیری از سوءاستفاده‌های احتمالی به شکلی نزدیک با زیست‌بوم در تعامل هستند.

درنهایت زیست‌بوم خودروهای متصل به‌شدت پویا و پیچیده است و ذی‌نفعان بسیاری در کنار هم برای توسعه و اجرای فناوری‌های نوین آن همکاری خواهند داشت. همکاری مشترک در بین این ذی‌نفعان برای موفقیت فناوری خودروهای متصل قطعاً ضروری است. به‌منظور تحلیل دقیق‌تر ذی‌نفعان علاوه بر در نظر گرفتن لایه حاکمیتی زیرساختی، آورده‌های راه‌اندازی زیست‌بوم خودروی متصل مبتنی بر کارکردشان تقسیم‌بندی شده است.

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود معماری کلان توسعه‌ی زیست‌بوم خودروهای متصل را می‌توان در قالب چهار لایه‌ی اصلی توصیف کرد. در بالاترین سطح «لایه‌ی حاکمیتی زیرساختی» قرار دارد که شامل استانداردها، ضوابط و سیاست‌های کلان کشور در زمینه‌ی تبادل داده و ارتباطات است. در زیر آن «لایه‌ی حاکمیتی کاربردمحور» نقش

تنظیم‌گر و سیاست‌گذار را ایفا می‌کند و وظیفه دارد چارچوب‌های اجرایی را در حوزه‌ی کاربردهای مختلف خودروهای متصل تدوین کند.

«لایه‌ی کسب‌وکارها» به‌عنوان سطح عملیاتی، شامل مجموعه‌ای از بازیگران و شرکت‌هاست که در حوزه‌های نرم‌افزار، ارتباطات، کنترل، خدمات و پلتفرم‌ها فعالیت می‌کنند و در نهایت، در پایین‌ترین سطح، «لایه‌ی کاربران نهایی» قرار دارد که تعامل مستقیم با فناوری را شکل می‌دهد. این معماری، تصویری نظام‌مند از نقش‌آفرینی ذی‌نفعان در توسعه و بهره‌برداری از فناوری خودروهای متصل در کشور ارائه می‌کند.

شکل ۲. نمودار لایه‌های حاکمیتی پیشنهادی معماری توسعه خودرو متصل[۱۸, ۱۹]

همان‌گونه که در این شکل مشاهده می‌شود، ارتباط عمودی میان لایه‌های مختلف، نشان‌دهنده‌ی جریان داده و تصمیم‌گیری از سطح سیاست‌گذاری تا سطح مصرف‌کننده است. از سوی دیگر، پیوند افقی بین کسب‌وکارها و نهادهای حاکمیتی بیانگر ضرورت تنظیم‌گری هوشمند و هم‌زمان حمایت از نوآوری است. این ساختار می‌تواند مبنای طراحی مدل نهادی ایران در حوزه‌ی خودروهای متصل قرار گیرد.

در راستای بررسی جایگاه و بهبود نقش نهادهای بالادستی در سیاست‌گذاری حوزه خودروهای متصل در ادامه به بررسی برخی مصوبات تأثیرگذار بر این فناوری پرداخته می‌شود:

الف) دستورالعمل به‌کارگیری خدمات شبکه‌های ارتباطی برای کمک به توسعه صنعت خودروهای متصل

کمیسیون عالی تنظیم مقررات فضای مجازی کشور متشکل از نمایندگان چندین نهاد داخلی ازجمله وزارت صمت و مرکز ملی فضای مجازی کشور در نود و نهمین جلسه خود در تاریخ ۱۴۰۰/۱۰/۰۶ مصوبه‌ای با عنوان «دستورالعمل به‌کارگیری خدمات شبکه‌های ارتباطی برای کمک به توسعه صنعت خودروهای متصل» را به تصویب رساندند که در تاریخ ۱۴۰۱/۰۳/۱۰ به واحدها و نهادهای ذی‌ربط ابلاغ گردید. در این دستورالعمل ضمن اشاره به اهمیت ایجاد استاندارد داخلی درخصوص تأمین و تولید خودروهای متصل در جهت توسعه این صنعت، موارد و الزاماتی به ذی‌نفعان اصلی این زیست‌بوم تکلیف شده است. در این دستورالعمل مقرر شده است که داده‌ها و اطلاعات مربوط به خودروهای متصل در هریک از شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات مخابراتی انبارش شده و به‌صورت دسته‌ای مورد پردازش قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین نکات این دستورالعمل اشاره به گمنام‌سازی این داده‌ها و اطلاعات در صورت نیاز به ارائه به نهادهای مختلف است. یکی دیگر از موارد مورد اشاره این است که امنیت فرایند انتقال داده‌ها از جعبه ارتباطی به سامانه مستقر در شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات مخابراتی، تابع مقررات، ضوابط و زیرساخت‌های امنیتی ارائه خدمات متداول این شرکت‌ها به مشتریان دارای سیم‌کارت است. ازاین‌طریق درواقع مصوبه تلاش می‌کند تا استانداردهای امنیت سایبری، حریم خصوصی و رویه‌های انبارش کلان‌داده را پیاده‌سازی و حفظ کند. در یکی دیگر از بندهای این مصوبه نیز در اهمیت مسائل امنیتی آمده است که شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات مخابراتی موظف‌اند تعامل‌پذیری سامانه‌های ایجاد شده را بر اساس کلیه نیازهای داده‌ای امنیت ملی و مدیریت جرائم و تخلفات (کاربرد غیرتجاری) به‌صورت خدمت‌های منفرد یا کلان‌داده بر اساس مصوبات «کارگروه تعامل‌پذیری دولت الکترونیکی» در اختیار متقاضیان حاکمیتی قرار دهند.

ب) ماده (۳) قانون ساماندهی صنعت خودرو

ماده (۳) قانون ساماندهی صنعت خودرو، وزارت صنعت، معدن و تجارت مکلف می‌نماید که با همکاری وزارتخانه‌های ارتباطات و فناوری اطلاعات، نیرو و راه و شهرسازی و معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری نسبت به تدوین سند راهبردی فناوری‌های نوین در صنعت خودروسازی ازجمله خودروهای تمام‌برقی، ترکیبی و خودران و نیز امکان استفاده از سوخت‌های غیرسنگ‌واره‌ای (غیرفسیلی) دیگر حداکثر ظرف یک سال پس از لازم‌الاجرا شدن این قانون اقدام کند. همچنین تبصره این ماده دولت مجاز می‌نماید که ضمن ترویج روش‌های کاهش و بهینه‌سازی مصرف سوخت، نسبت به وضع عوارض پلکانی بر دارندگان خودروهای پرمصرف (نسبت به حجم سیلندر) و یا تولید خودروهای با مصرف بالاتر از حد مجاز به تشخیص سازمان ملی استاندارد اقدام نماید و درآمد حاصل را پس از واریز به‌حساب خزانه‌داری کل کشور و درج در بودجه‌های سنواتی به یارانه تسهیلات بانکی جهت گسترش حمل‌ونقل عمومی موضوع احکام مندرج در ماده (۴) این قانون اختصاص دهد. آیین‌نامه اجرایی این تبصره نیز باید حداکثر ظرف سه ماه پس از لازم‌الاجرا شدن قانون توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت تهیه شود و به تصویب هیئت‌وزیران برسد.

این ماده به‌همراه تبصره ادامه آن و همچنین نحوه تدوین سند و آیین‌نامه‌های اجرایی تکلیف شده در ذیل آن

می‌تواند یکی از زمینه‌های سیاستی مؤثر در تحقق فناوری خودروهای متصل در کشور باشد؛ زیرا این فناوری از یک‌سو به‌طور حتم در میان فناوری‌های نوظهور خودرویی به‌شمار می‌آید که باید در این نقشه راه در نظر گرفته شود و ازسوی دیگر مناسب‌ترین و دقیق‌ترین روش ممکن برای پایش و بهینه‌سازی مصرف سوخت و اعمال عوارض بر تولیدکنندگان و دارندگان خودروهای پرمصرف خواهد بود. تاکنون سند راهبردی فناوری‌های نوین در صنعت خودرو ازسوی دستگاه‌های ذکر شده ارائه نشده است و در رابطه با آیین‌نامه اجرایی تبصره ماده (۳) قانون مصوب شهریورماه ۱۴۰۲، نیز صرفاً به اندازه‌گیری میزان مصرف و آلایندگی خودروهای عرضه‌کنندگان برمبنای اندازه‌گیری این مقادیر در سبد محصولات عرضه‌کننده بر اساس استانداردهای ملی صورت می‌پذیرد. درحالی‌که در پیشنهاد پیاده‌سازی فناوری خودرو متصل وضعیت تولید آلایندگی و مصرف سوخت خودروها به‌صورت لحظه‌ای مورد پایش قرار خواهد گرفت.

ج) ماده (۱۳) آیین‌نامه راهنمایی و رانندگی (پلاک سوم)

یکی دیگر از مصوباتی که به‌صورت غیرمستقیم می‌تواند بر موضوع اجرای فناوری خودرو متصل مؤثر باشد. ماده (۱۳) آیین‌نامه راهنمایی و رانندگی با موضوع تخصیص پلاک سوم به خودروهای موجود در کشور است. در این آیین‌نامه که در سال ۱۳۸۴ به تصویب هیئت‌وزیران رسیده است عنوان می‌کند که به‌همراه یک زوج پلاک، پلاک سوم وسیله نقلیه نیز به‌صورت برچسب ازسوی راهنمایی و رانندگی یا اشخاص مورد تأیید او صادر و روی شیشه جلو یا عقب وسیله نقلیه نصب می‌شود. این برچسب دارای اطلاعات شماره پلاک، تاریخ سپری شدن اعتبار پلاک، کد واحد شماره‌گذاری و شماره است.

پلاک سوم با هر بار تمدید اعتبار پلاک، نقل‌وانتقال مالکیت و تعویض قطعات اصلی و رنگ وسیله نقلیه با اطلاعات جدید تولید و جایگزین پلاک سوم پیشین خواهد شد. پلاک سوم در قالب دو تراشه روی پلاک و زیر شیشه جلو و زیر آیینه باید نصب شود و اطلاعاتی که موردنیاز است را در یک حجم مشخص (۳۰ تا ۹۰ کیلوبایت) ذخیره می‌نماید. این اطلاعات توسط پلیس راهور و توسط یک دستگاه خوانش تراشه، خوانده شده و تمامی اطلاعات خودرو به‌صورت RFID[1] در اختیار پلیس قرار می‌گیرد. مأموران راهور از این طریق می‌توانند این اطلاعات را بخوانند و به هویت اصل مالک و خودرو پی ببرند که این مزیت در شناسایی خودروهای سرقتی بسیار کارآمد است. این طرح که قرار بود در انتهای سال گذشته اجرایی شود کماکان به دلیل آنچه که مشکلات برون‌سازمانی بیان شده به این مرحله نرسیده است. شاید مهم‌ترین مزیت پیاده‌سازی این راهکار علاوه‌بر پیشگیری و رهگیری خودروهای سرقتی، کمک به صنعت بیمه در راستای شناسایی تقلب‌های بیمه‌ای است. نکته حائز اهمیت آن است که درصورتی‌که این قانون با استفاده از پودمان خودروی متصل به‌جای استفاده فنّاوری RFID اجرایی شود، مزایای بسیار زیادی را در پی خواهد داشت.

فنّاوری RFID در قیاس با استفاده از پودمان‌های خودرو متصل محدودیت‌های بسیار زیادی دارد که برای مقایسه ویژگی‌های طرح‌های ملی و فناوری‌های مورد استفاده، جدول ۳ تفاوت بین سیستم RFID مورد استفاده در طرح پلاک سوم و سامانه خودرو متصل را به‌صورت تطبیقی ارائه می‌دهد. این جدول بیانگر آن است که فناوری خودرو متصل می‌تواند بسیاری از محدودیت‌های فنی RFID را برطرف سازد.

1. Radio Frequency Identification

جدول ۳. مقایسه‌ی ویژگی‌ها و قابلیت‌های فناوری RFID با پودمان خودرو متصل[۲۰, ۲۱]

	RFID	پودمان خودرو متصل
امکان تعویض پلاک هوشمند	دارد	دارد
هزینه پودمان اولیه	پایین	بالا
هزینه ساختاری راه‌اندازی و نگه‌داری	بسیار بالا	ندارد
امکان تقلب و مخدوش شدن	به راحتی	بسیار دشوار
امکان پایش رفتار آنلاین	ندارد	دارد
امکان ارسال هشدار به رانندگان در لحظه	ندارد	دارد
امکان پایش وضعیت فنی وسایل نقلیه	ندارد	دارد
امکان ارسال دستور اجرایی به خودرو	ندارد	دارد
E-call	ندارد	دارد
قابلیت پایش در سرعت و تعداد بالا	ندارد	دارد

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بررسی جامع انجام‌شده در این گزارش نشان می‌دهد که فناوری خودرو متصل تنها یک تجهیز جانبی یا یک ویژگی لوکس نیست. این فناوری یک تحول زیرساختی و راهبردی است که می‌تواند پاسخی عملی و داده‌محور به برخی از جدی‌ترین و دیرپاترین چالش‌های کشور در حوزه‌های حمل‌ونقل، انرژی، ایمنی و اقتصاد دیجیتال باشد. یافته‌های کلیدی گزارش مؤید این نکته است که پیاده‌سازی هدفمند این فناوری با تمرکز بر شش اولویت احصاشده شامل مدیریت مصرف سوخت، کاهش تصادفات، ارتقای ایمنی، اصلاح نظام بیمه‌ای، افزایش رفاه کاربران و توسعه زیست‌بوم دیجیتال قادر است از طریق گردآوری، تحلیل و به کارگیری داده‌های واقعی و برخط، تصمیم‌گیری را از حالت سنتی و مبتنی بر حدس، به وضعیتی مبتنی بر شواهد و کارآمد تبدیل کند.

صنعت خودرو در حال گذار از چند مرحله انتقال هم‌زمان است. وسایل نقلیه متصل، وسایل نقلیه برقی، خودروهای خودران و خدمات مبتنی بر نرم‌افزار همگی درنهایت گونه‌هایی از خودروهای متصل را پدید خواهند آورد. با توجه به اینکه خودروهای متصل کماکان صنعتی نسبتاً نوپا به‌حساب می‌آیند، لذا فشار زیادی بر زنجیره تأمین محصولات و زیرساخت‌های این حوزه وارد شده است.

با توجه به راهکارهای جذابی که فناوری خودروی متصل در حل چالش‌های بزرگ کشور به‌همراه دارد، توسعه زیرساخت و فناوری از یک‌سو و تنظیم‌گری و سیاست‌گذاری چابک ازسوی دیگر ضرورتی انکارناپذیر دارد. تحقق زیست‌بوم خودرو را می‌توان از دو زاویه اجرا و سیاست‌گذاری مدنظر قرار داد. از منظر اجرایی این حوزه نیازمند تعریف سه پروژه بزرگ در حوزه توسعه و تأمین پودمان‌های اتصال‌پذیری، تأمین زیرساخت‌های ارتباطی و ابری موردنیاز و درنهایت پروژه نصب و یکپارچه‌سازی پودمان‌ها در سیستم خودرو برای دو گروه خودروهایی جدید و در حال کار است.

در حوزه سیاست‌گذاری نیز به دلیل تأثیر این فناوری بر مصرف‌کنندگان نهایی و ارائه‌دهندگان خدمات، چندین محورسیاست‌گذاری وجود دارد. حوزه اول مربوط به سیاست‌گذاری در حوزه تدوین استانداردهاست. این استانداردسازی

باید در سطح استانداردهای فنی تجهیزات و پودمان‌ها موردنیاز، استانداردهای قرارگیری تجهیزات در کل سیستم خودرو و استانداردسازی فناوری‌های ارتباطی موردنیاز دسته‌بندی کرد. حوزه دوم سیاستگذاری مربوط به مسائل موضوع حفاظت از داده‌ها، حریم خصوصی و امنیت سایبری است. حجم داده تولید شده توسط خودروهای متصل بسیار بالاست و این موضوع لزوم وجود امنیت داده و محرمانگی داده را بسیار مهم‌تر می‌کند.

سومین حوزه سیاست‌گذاری موردنیاز مربوط به فراگیر نمودن این فناوری است. در این بخش می‌توان از ابزارهایی نظیر الزامات مرتبط با خودروسازان، پلاک‌گذاری و تعویض پلاک، تخصیص سوخت بر اساس پیمایش و مشوق‌های بیمه‌ای خودرو استفاده کرد. همچنین تأمین مالی این حوزه می‌تواند از محل منابع حاصل در ماده (۱۲) قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور صورت پذیرد.

تجارب کشورهای توسعه‌یافته نشان می‌دهد تمامی پروژه‌های سطح ملی فناوری خودرو متصل بر بستر یک زیست‌بوم ساختاریافته داده طراحی شده‌اند. به‌طور مثال در اروپا بستر Gaia-X برای ایجاد زیست‌بوم داده غیرمتمرکز برای داده‌های حمل‌ونقل مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین بر اساس استاندارد بین‌المللی فضای داده، فضای داده حمل‌ونقل یک زیست‌بوم امن را فراهم می‌کند که در آن ارائه‌دهندگان داده می‌توانند شرایطی که تحت آن اشخاص ثالث می‌توانند از داده‌ها استفاده نمایند را کنترل کنند. این امکان دسترسی ایمن و جامع به داده‌های ترافیکی بلادرنگ و داده‌های حمل‌ونقل حساس بین ارائه‌دهندگان حمل‌ونقل عمومی، ارائه‌دهندگان، مقامات دولتی و سایر اشخاص ثالث را فراهم می‌کند. در غیر این صورت ممکن است این بازیکنان به دلیل فقدان زیرساخت‌ها و فرمت‌های داده و رابط‌های تثبیت شده، تمایلی به اشتراک‌گذاری داده‌ها نداشته باشند [۲۲].

جدول ۴. پیشنهاد توصیه سیاستی ویژه گزارشات راهبردی/نظارتی

ردیف	نوع توصیه		توصیه سیاستی	الزامات و قیود اجرایی	دستگاه متولی	دستگاه معین	زمان‌بندی اجرا (کوتاه‌مدت، میان‌مدت، بلندمدت)	ملاحظات
	تداوم*	اصلاح**						
۱		*	تدوین و تصویب استانداردهای ملی برای تجهیزات ارتباطی و پروتکل‌های خودرو متصل (V2X)	هماهنگی با سازمان ملی استاندارد، وزارت صمت و وزارت ارتباطات برای تعیین شاخص‌های فنی و امنیتی	سازمان ملی استاندارد	وزارت صمت، وزارت ارتباطات	کوتاه‌مدت	نیازمند اجماع میان نهادهای فنی و تنظیم‌گر در حوزه خودرو وICT
۲		*	طراحی و پیاده‌سازی زیست‌بوم داده حمل‌ونقل مبتنی بر استانداردهای امنیتی ابری(بومی)	تدوین الزامات امنیت و حکمرانی داده، ایجاد ساختارهای تبادل امن میان دستگاهی	وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات	مرکز ملی فضای مجازی، وزارت صمت	میان‌مدت	تضمین یکپارچگی داده‌ها و رعایت حریم خصوصی کاربران
۳	*		حمایت از تولید داخلی پودمان‌های ارتباطی و تجهیزات اتصال خودرو	پیش‌بینی مشوق‌های مالی، تسهیلات گمرکی و توسعه همکاری با شرکت‌های دانش‌بنیان	معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری	وزارت صمت، ایران‌خودرو و سایپا	کوتاه‌مدت	کاهش وابستگی وارداتی و ارتقای ظرفیت بومی‌سازی فناوری
۴		*	الزامی‌سازی نصب پودمان ارتباطی هنگام پلاک‌گذاری خودروهای جدید	اصلاح آیین‌نامه شماره‌گذاری، تعیین ضوابط نصب و کنترل فنی توسط پلیس راهور	وزارت کشور / پلیس راهور	وزارت صمت	میان‌مدت	نیازمند هماهنگی فنی میان دستگاه‌ها
۵		*	توسعه خدمات نوآورانه مبتنی بر داده خودرو (بیمه، امداد، خدمات پس از فروش)	ایجاد بستر اشتراک داده با رعایت ملاحظات حریم خصوصی و امنیت	وزارت ارتباطات	بیمه مرکزی، وزارت اقتصاد، بخش خصوصی	بلندمدت	ارتقای اقتصاد دیجیتال و تقویت بازار خدمات مبتنی بر داده خودرو

* تداوم یا تقویت آیتم‌ها یا اقدامات

** اصلاح رویه‌ها یا ایجاد سازوکارها

پیوست

جدول ۱ پیوست. برخی از کاربردهای خودروهای متصل[۲۳]

دسته‌بندی	کاربرد
V2I (ارتباط خودرو با زیرساخت)	• هشدار تخلف چراغ قرمز (RLVW) • هشدار منحنی سرعت (CSW) • دستیار فاصله تابلوی توقف (SSGA) • هشدار تأثیر آب‌وهوا (SWIW) • هشدار کاهش سرعت/ منطقه تعمیراتی یا مدرسه (RSWZ) • هشدار عابر پیاده (*Transit*)
ایمنی V2V (ارتباط خودرو با خودرو)	• چراغ‌های ترمز الکترونیکی اضطراری (EEBL) • هشدار برخورد روبه‌جلو (FCW) • کمک حرکت تقاطع (IMA) • دستیار گردش به چپ (LTA) • هشدار تغییر نقطه کور/ خط کور (BSW/LCW) • هشدار عدم عبور (DNPW) • اخطار چرخش خودرو به راست در مقابل اتوبوس • E-Call
کاربردهای مرتبط با داده‌ها	• تعمیر و نگهداری برخط • نظارت بر ترافیک برخط • مطالعات ترافیک مبتنی بر طبقه‌بندی وسایل نقلیه • تحلیل حرکت چرخشی و تقاطع • مطالعات مبدأ- مقصد • اطلاعات مسافران منطقه کاری
کاربردهای محیطی	• نزدیک شدن به مناطق خاص زیست‌محیطی • زمان‌بندی سیگنال ترافیک محیطی • اولویت سیگنال ترافیک زیست‌محیطی • رانندگی با محیط‌زیست متصل • شارژ القایی/ رزونانسی بی‌سیم • مدیریت خطوط زیست‌محیطی • هماهنگ‌سازی اکو-سرعت • کروز کنترل تطبیقی • اطلاعات مسافران بوم‌گردی • اندازه‌گیری Eco-Ramp • مدیریت منطقه کم انتشار گازهای گلخانه‌ای • اطلاعات شارژ / سوخت‌رسانی AFV • پارکینگ هوشمند سازگار با محیط‌زیست • مسیریابی زیست‌محیطی پویا (وسیله نقلیه سبک، ترانزیت، باربری) • سیستم پشتیبانی تصمیم Eco-ICM
مرتبط با وضعیت آب‌وهوا	• توصیه‌ها و هشدارهای رانندگان MAW • MDSS پیشرفته • مترجم اطلاعات خودرو VDT • اطلاعات ترافیک واکنش آب‌وهوا WxTINFO
حمل‌ونقل	• سیستم اطلاعات مسافرتی پیشرفته • سیستم هوشمند سیگنال ترافیک (I-SIG)

دسته‌بندی	کاربرد
	• اولویت سیگنال (ترانزیت، باربری) • سیستم سیگنال عابر پیاده (PED-SIG) • پیشگیری از خودروهای اضطراری (PREEMPT) • هماهنگ‌سازی سرعت پویا (SPD-HARM) • هشدار صف (Q-WARN) • کروز کنترل تطبیقی مشارکتی (CACC) • راهنمای مرحله قبل از ورود صحنه حادثه برای پاسخ‌دهندگان اضطراری (RESP-STG) • هشدارهای منطقه کاری صحنه حادثه برای رانندگان و کارگران (INC-ZONE) • ارتباطات و تخلیه اضطراری (EVAC) • حفاظت اتصال (T-CONNECT) • عملیات حمل‌ونقل پویا (T-DISP) • رانندگی اشتراکی پویا (D-RIDE) • برنامه‌ریزی و عملکرد پویا سفر ویژه باربری • بهینه‌سازی درایاژ

منابع و مآخذ

[۱] OECD, "Data in an evolving technological landscape: The case of connected and automated vehicles," 2022. [Online]. Available: https://www.oecd.org/en/publications/data-in-an-evolving-technological-landscape_ec7d2f6b-en.html

[۲] "e-Japan Priority Policy Program." https://japan.kantei.go.jp/it/network/priority-all/index.html (accessed.

[۳] پ. ا. ر. دولت. "سوخت ناوگان حمل و نقل مسافری و باری بر اساس میزان پیمایش محاسبه و تعیین می‌شود." https://dolat.ir/detail/258388 (accessed.

[٤] به اما, "آمار مصرف بنزین در ایران (١٤٠٤)," ١٤٠٤. [Online]. Available: https://bama.ir/news/4980/%D9%85%D8%AA%D9%88%D8%B3%D8%B7-%D9%85%D8%B5%D8%B1%D9%81-%D8%A8%D9%86%D8%B2%DB%8C%D9%86-%D8%AF%D8%B1-%D9%85%D8%B1%D8%B2-%D8%A7%D9%85%D9%86%DB%8C%D8%AA-%D9%88-%D8%A8%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D9%.٨٦

[٥] U.S Energy Information Administration, https://www.eia.gov/international/data/world/petroleum-and-other-liquids/annual-refined-petroleum-products-consumption?pd=5&p=0000001&u=0&f=A&v=mapbubble&a=-&i=none&vo=value&t=C&g=none&l=249-00000002000g0404000003000000000000008005000000g&s=1577836800000&e=1704067200000&ev=false

[٦] Patsnap. "The Connected Car Revolution: Opportunities and Risks " https://www.patsnap.com/resources/blog/the-connected-car-revolution-opportunities-and-risks/ accessed.

[٧] P. Olin *et al.*, "Reducing fuel consumption by using information from connected and automated vehicle modules to optimize propulsion system control," SAE Technical Paper, 0148-7191, 2019.

[٨] خ. فارس. "فوت ۲۰ هزار نفر در سال گذشته در تصادفات جاده‌ای کشور." https://farsnews.ir/Provinces/1700413195000096383/%D9%81%D9%88%D8%AA-%DB%B2%DB%B0%D9%87%D8%B2%D8%A7%D8%B1-%D9%86%D9%81%D8%B1-%D8%AF%D8%B1-%D8%B3%D8%A7%D9%84-%DA%AF%D8%B0%D8%B4%D8%AA%D9%87-%D8%AF%D8%B1-%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF%D9%81%D8%A7%D8%AA-%D8%AC%D8%A7%D8%AF%D9%87%E2%80%8C%D8%A7%DB%8C-%DA%A9%D8%B4%D9%88%D8%B1 accessed.

[٩] U. D. o. Transportation, "Improving Safety and Mobility Through Connected Vehicle Technology." [Online]. Available: https://www.automotivesafetycouncil.org/wp-content/uploads/2017/01/NHTSA-Pilot-Prgram-Connected-Driver.pdf.

[١٠] EUSPA. "eCall: 2 years of saving lives." https://www.euspa.europa.eu/newsroom-events/news-archive/ecall-2-years-saving-lives accessed.

[۱۱] ب. م. ایران, سالنامه آماری بیمه مرکزی ایران," ۱۴۰۲. [Online]. Available: https://www.centinsur.ir/fa-IR/Portal/5493/page/%D8%B3%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87-%D8%A2%D9%85%D8%A7%D8%B1%DB%8C-1402.

[۱۲] FRISS.com, "Insurance Fraud Report," 2022. [Online]. Available: https://www.friss.com/insurance-fraud-report-2022.

[۱۳] م. آ. ایران, "سالنامه آماری ایران ۱۴۰۰ شماره ۱۵ قضایی," ۱۴۰۰. [Online]. Available: https://amar.org.ir/Portals/0/PropertyAgent/6200/Files/36613/401-26-15.pdf.

[۱۴] G. Up. "How More Connected Vehicles on the Road Will Impact the Insurance Industry." https://grapeup.com/blog/connected-vehicles-impact-the-insurance-industry/# accessed.

[۱۵] M. Company, "Autonomous Vehicle Market Outlook 2023," New York, 2023. [Online]. Available: https://www.mckinsey.com

[۱۶] M. A. Raposo, M. Grosso, A. Mourtzouchou, J. Krause, A. Duboz, and B. Ciuffo, "Economic implications of a connected and automated mobility in Europe," *Research in transportation economics*, vol. 92, p. 1010.۲۰۲۲ ,۷۲

[۱۷] C. Systems. "Cisco Annual Internet Report." https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html accessed.

[۱۸] ETSI, "Intelligent Transport Systems (ITS); Framework for Cooperative ITS (C-ITS) Deployment in Europe," France, 2022. [Online]. Available: https://www.etsi.org

[۱۹] NHTSA, "Federal Automated Vehicles Policy: Accelerating the Next Revolution in Roadway Safety," Washington D.C, 2020. [Online]. Available: https//:www.nhtsa.gov

[۲۰] O. f. E. C.-o. a. D. (OECD), "Intelligent Transport Systems: RFID and Connected Vehicle Applications," Paris, 2019. [Online]. Available: https://www.oecd.org

[۲۱] و. ک. ج. ا. ایران, "گزارش ارزیابی فنی طرح پلاک سوم و سامانه‌های شناسایی هوشمند خودروها," تهران, ۱۴۰۲.

[۲۲] S. Pretzsch, H. Drees, and L. Rittershaus, "Mobility data space," *Designing Data Spaces*, vol. 343, 2022.

[۲۳] USDOT, "Connected Vehicle Pilot Deployment Program: Applications and Lessons Learned," Washington D.C, 2021 .[Online]. Available: https://www.transportation.gov

گزیده سیاستی

فناوری خودروی متصل می‌تواند با کاهش مصرف سوخت، ارتقای ایمنی و تسهیل نظارت، مسیر نوسازی صنعت خودروی ایران را هموار کند.

مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاســـداران، روبروی پـــارک نیاوران(ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۵۸۵۵-۱۵۸۷۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وب‌سایت: rc.majles.ir