



دکتر علی میرزایی سیسان

مورفولوژی خودروساز موفق

از امروز ۲۰۲۵ تا فردای ۲۰۳۰

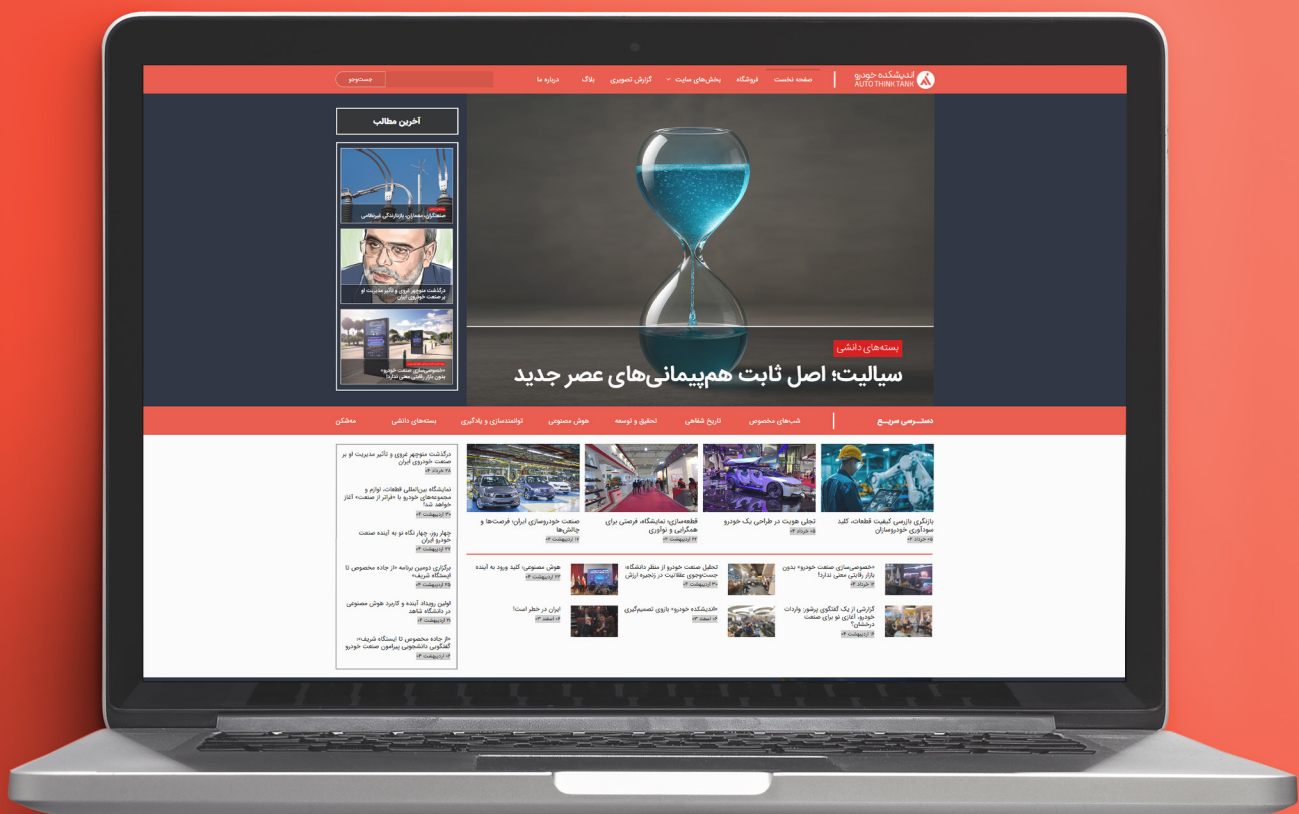
اندیشکده خودرو
AUTO THINK TANK



صنعت خودروسازی جهانی در نقطه عطفی تاریخی قرار گرفته است؛ نقطه‌ای که تلاقی نیروهای ژئوپلیتیک، الزامات اقتصادی و جهش‌های فناوریانه، نقشه رقابت در این عرصه را از نو ترسیم می‌کند. این نوشتار، ضمن تحلیل ماهیت این دگرگونی ساختاری، نشان می‌دهد که چگونه پارادایم‌های پیشین مزیت رقابتی، که بر توانمندی‌های سخت‌افزاری تکیه داشتند، در حال جایگزینی با معیارهای نوین مبتنی بر نرم‌افزار، تجاری‌سازی شتابان فناوری‌های نوظهور و مدیریت هوشمند زنجیره‌های تأمین داده است. این تغییر نه یک گزینه ترجیحی، بلکه ضرورتی بنیادی در ساختار، تعاملات و حتی تعاریف موفقیت برای خودروسازان به شمار می‌رود و آثار آن فراتر از زمان حال، آینده این صنعت را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. از همین رو، استعاره "مورفولوژی خودروساز موفق" گویای ماهیت پویا و سیال این صنعت است؛ به طوری که شرکت‌ها ناگزیرند همچون موجودات زنده، ساختار خود را با شرایط محیطی و نیازهای بازار بازآفرینی کنند. در این چارچوب، موفقیت پایدار نتیجه انطباق‌پذیری و نوآوری مداوم خواهد بود.

در این چشم‌انداز متحول، رویکرد کشورها به آینده صنعت حمل‌ونقل، بازتابی از ظرفیت‌های داخلی و اهداف بلندمدت آنها و ارتباط بین‌الملل آنها است. عملکرد صنعت خودروسازی چین در سال‌های اخیر، نمونه‌ای مهم از سیاست‌گذاری جسورانه و سرمایه‌گذاری متمرکز است که توانسته ساختار رقابت جهانی را به طور ساختاری دگرگون سازد. با این حال، تحلیل حاضر نشان می‌دهد که پیروزی در این عرصه، دیگر یک مفهوم خطی یا مطلق نیست. رقابت بر سر پیشگامی فناوریانه، چنان با واقعیت‌های اقتصادی و سیاسی گره خورده است که بسیاری از تولیدکنندگان، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را بر سودآوری کوتاه‌مدت اولویت می‌دهند. این پژوهش نشان می‌دهد که صنعت خودرو در دوران معاصر، بیش از آنکه صرفاً به تولید وسیله نقلیه محدود باشد، به یک مجموعه‌ای گسترده از بازیگران، فناوری‌ها، و خدمات مرتبط بدل شده است که عملکرد آن تابعی از تحولات در حوزه‌های انرژی، اقتصاد کلان، و سیاست است. در چنین شرایطی، بقا و پیشرفت بازیگران این صنعت، چه در سطح بنگاه و چه در سطح ملی، در گرو تدوین راهبردهای خلاقانه و نگرش سیستمی به روندهای جهانی و بازآرایی جایگاه خود در این بستر نوین صنعتی است.

برای صنعت خودروی ایران، که علی‌رغم حجم تولید بالا با چالش‌های عمیق ساختاری و ژئوپلیتیک مواجه است، درک روندهای جهانی یک ضرورت حیاتی برای بقا محسوب می‌شود. در همین راستا، پژوهش حاضر "اندیشکده خودرو" با تحلیل تحولات کلیدی و شکل‌دهنده صنعت در سال ۲۰۲۵، می‌کوشد بینشی راهبردی برای سیاست‌گذاران و فعالان صنعتی فراهم سازد. هدف از این نوشتار، کمک به تدوین برنامه‌هایی است که موفقیت صنعت ملی خودروسازی را در افق ۲۰۳۰ تضمین نموده و مسیر پیشرفت آن را هموار سازد.



اندیشکده خودرو
AUTO THINK TANK

● مقدمه

خودروساز موفق آینده کیست؟ پرسشی که زمانی پاسخی روشن و بدیهی در مرزهای ظرفیت بالای تولید، توانمندی مهندسی و اعتبار برند می‌جست، امروز به مفهومی دشوار در ادبیات صنعت خودرو بدل شده است؛ چراکه تحولات فناوری، دگرگونی زنجیره ارزش جهانی، گذار به الگوهای نوین حمل‌ونقل و تغییرات سیاسی، چارچوب‌های گذشته را بنیاداً تغییر داده و تعاریف پیشین دیگر کارآمد نیستند و بازاندیشی در مفاهیم حمل‌ونقل و خودروسازی را الزامی کرده‌اند.

درک آینده این صنعت دیگر نمی‌تواند صرفاً بر پیشرفت فناوریانه تکیه کند؛ نقطه واقعی تحول در گذرگاه درهم‌تنیده‌ای از اولویت‌های زیست‌محیطی، چرخه‌های نوین انرژی از تولید تا مصرف، جهش‌های فناوریانه، تحولات اقتصادی و تنش‌های ژئوپولیتیک پیش‌بینی‌ناپذیر قرار دارد و همین هم‌نشینی متنوع است که زمینه شکل‌گیری اشکال نوین جابه‌جایی و بازتعریف روابط زندگی شهری، رفاه جمعی و زیرساخت‌های مدنی را ممکن می‌سازد. چشم‌انداز نوین خودروسازی، نقد مفروضاتی را می‌طلبد که به اشتباه، دستیابی به رفاه فناوری محور را جدا از بسترهای زیست‌محیطی، اجتماعی و سیاسی می‌بینند، در حالی که امروز این حوزه‌ها بر یکدیگر اثر می‌گذارند و متقابلاً یکدیگر را دگرگون می‌کنند؛ به‌ویژه صنعت خودرو در کانون این تحولات است، جایی که پیشروی در سامانه‌های خودران، قوای محرکه نوین و آسایش دیجیتال با پرسش‌های جدی درباره پایداری، عدالت اجتماعی و تاب‌آوری شهری روبه‌رو می‌شود.

موفقیت یک خودروساز در آینده، نه در پذیرش منفعلانه فناوری‌های نوین، بلکه در تسلط بر منطق پیچیده نوآوری سیستمی نهفته است. در این دیدگاه، نوآوری دیگر عنصری بیرونی نیست، بلکه به ویژگی ذاتی اکوسیستم شهری بدل می‌شود که در پیوندی ارگانیک با دینامیک‌های زیست‌محیطی، ساختارهای صنعتی و واقعیت‌های اجتماعی - اقتصادی قرار دارد. این نگاه سیستمی، ما را ملزم می‌کند تا الزامات اقلیمی، توسعه فناوری‌های پاک و اهداف اقتصادی - اجتماعی را نه به‌صورت موضوعاتی مجزا، بلکه همچون اجزای یک کل به‌هم‌پیوسته در کانون توجه قرار دهیم. درک این کلیت منسجم، نیازمند مطالعه‌ای عمیق از تجارب بین‌المللی است؛ مطالعه‌ای که از

رصد صرف ابزارهای رفاهی داخل خودرو فراتر رفته و به تحلیل انتقادی پتانسیل‌ها، تضادها و تعاملات میان حکمرانی، راهبردهای سازمانی و کنش‌های جمعی می‌پردازد. درس‌های آموخته از تحلیل‌های کشورهای پیشگام در خودروسازی، اهمیت بازنگری مداوم در نظریه‌پردازی و اجرای راهکارهای عملیاتی را دوچندان می‌کند و به شتاب‌بخشی گذار منطقی یاری می‌رساند. برای توصیف و فهم این فرآیند پویا و اصل سازگاری با تحولات، استعاره "مورفولوژی خودروساز موفق"، با تأکید بر ماهیت تحول‌پذیر و ارگانیک صنعت، به کمک می‌کند تا ضرورت تغییر در هویت سازمان را به‌شکلی شهودی درک کنیم. همان‌گونه که در جهان زیستی، شکل و ساختار موجودات در پاسخ به نیازها و شرایط محیطی دائماً تغییر می‌کند، خودروسازان موفق نیز ناگزیر از سازگاری پیوسته، بازتعریف ساختارها و یکپارچه‌سازی عناصر نوین هستند. بر این اساس، موفقیت پایدار در بازار جهانی، فراتر از مطالعات سطحی، محصول بازآفرینی مداوم در نقش و اجزای کلیدی ذینفعان است. این همان جوهره نوآوری سیستمی است: توانایی تغییر شکل برای بقا و پیشرفت در یک محیط دائماً در حال تحول.

باین همه، آنچه امروز درباره صنعت و بازار خودرو با اطمینان می‌توان گفت، پیش‌بینی قطعی تحولات آینده غیر ممکن، ولی درک روندهای غالب امکان‌پذیر است؛ دوره‌ای فرارسیده که هیچ تحول و هیچ پیشگامی در آن دایمی نیست؛ رهبران امروز ممکن است فردا به حاشیه رانده شوند و بازیگران کم‌اعتبار دیروز با جهشی سریع فاصله‌ها را جبران کنند، زیرا نه مقیاس تولید و نه اعتبار برندهای باسابقه دیگر ضامن بقا هستند. آینده از آن بنگاه‌هایی خواهد بود که بتوانند چابکی دانش‌بنیان را با تجربه و منابع غول‌های سنتی پیوند بزنند؛ پیوندی دشوار که "حاکمان نوین جاده‌ها" را نه از دل انحصار فناوریان نوگرا و نه صرفاً از سنت‌گرایان باتجربه، بلکه از ائتلافی هوشمند میان این دو برمی‌گزیند و تنها کسانی که این شکاف را به فرصت بدل کنند، ظرفیت تبدیل شدن به پیشگامان پایدار عصر جدید خودرو را خواهند داشت. در نهایت، توانایی اندیشیدن سیستمی یعنی فهم وضعیت بازار و صنعت جهانی و پیوند نیروهای زیست‌محیطی، انرژی، اقتصادی و فناوریانه در بستر شهر، باید به اصل محوری پژوهش و کنش بدل شود تا خودروسازی از سطح تکنولوژی فراتر رود و به

دانشی راهبردی برای تحقق آرمان‌های توسعه پایدار، عادلانه و تاب‌آور شهرهای آینده تبدیل گردد.

این نوشتار با هدف تعریف ویژگی‌های یک خودروساز موفق در آینده، به تحلیل محورهای راهبردی تحول در این صنعت می‌پردازد. شالوده بحث بر واکاوی دگرگونی‌های بازار جهانی در پرتو منازعات ژئواکونومیک و تنش‌های تجاری استوار است. در این چارچوب، شتاب رشد خودروهای مبتنی بر انرژی‌های نو و هم‌افزایی آن با فناوری‌های خودران (مخصوصاً با میدا کشور چین) به عنوان یک نیروی پیشران کلیدی بررسی می‌شود. این نوشتار به جای فهرست کردن همه مسائل امروز و فردای خودروسازی، بر واکاوی گزیده‌ای از مهم‌ترین محورهای راهبردی تمرکز می‌کند. شالوده متن بر تحلیلی از دگرگونی‌های بازار جهانی در پرتو منازعات ژئواکونومیک و تنش‌های تجاری در افق پیش‌رو است. این نوشتار نشان می‌دهد که کانون مزیت رقابتی از مهندسی مکانیک به اکوسیستم‌های فناوریانه نرم‌افزارمحور در حال جابجایی است. نقش صنعت نیمه‌هادی نیز به عنوان یک متغیر تعیین‌کننده در دینامیک جدید این صنعت مورد تأکید قرار می‌گیرد. بر این اساس، تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین، به‌ویژه در واکنش به سیاست‌های صنعتی جدید و تعرفه‌ها، به شاخص اصلی تمایز میان بازیگران بدل شده است. این تحولات در نهایت، قواعد رقابت منطقه‌ای و الگوی نفوذ بازیگران نوظهور در بازارهای جهانی را بازتعریف می‌کنند.

در فرجام سخن، آینده صنعت خودروسازی ایران نه به دست تقدیر، بلکه محصول اراده صنعتگران ایرانی و هنرمندی کنشگران آن ترسیم شده است. دستیابی به افقی بلندپروازانه و در عین حال واقع‌بینانه، در گرو تدوین راهبردهایی خردمندانه سیاستمداران و برقراری پیوندی پویا با زنجیره‌های ارزش جهانی است. پیمودن این مسیر و باور به توان نوآوری و توسعه ملی، یگانه راه نیل به تعالی در صنعت کشور عزیزمان ایران خواهد بود.

● وضعیت بازار و صنعت جهانی ۲۰۲۴-۲۰۲۵

پیش‌بینی می‌شود فروش جهانی خودرو در سال ۲۰۲۵ به حدود ۸۹.۶ میلیون دستگاه برسد که نسبت به سال ۲۰۲۴ با ۸۸.۲ میلیون دستگاه، رشدی معادل اندکی خواهد داشت. این رشد کند

عمدتاً به دلیل ثبات نسبی بازارها و چالش‌های اقتصادی در برخی مناطق جهان است. چین همچنان جایگاه خود را به عنوان بزرگ‌ترین بازار خودرو جهان حفظ کرده و در نوامبر ۲۰۲۴، ۴۱ درصد از کل فروش جهانی خودرو را به خود اختصاص داده است. از ویژگی‌های عمده ساختار بازار جهانی، تمرکز درآمد و سودآوری در میان خودروسازان سنتی و شرکت‌های بزرگ تأمین‌کننده است. گروه‌های خودروسازی (OEM) با در اختیار داشتن ۷۰ درصد از کل درآمد صنعت، همچنان عمده بخش مالی این صنعت شمار می‌روند. سودآوری این شرکت‌ها، اگرچه تحت تأثیر رقابت شدید و هزینه‌های بالای تحقیق و توسعه قرار دارد، اما به طور متوسط در بازه‌ای میان ۵ تا ۱۰ درصد باقی می‌ماند و در برخی موارد، به ویژه در برندهای لوکس، از این میزان نیز فراتر می‌رود. در کنار این گروه‌ها، شرکت‌های تأمین‌کننده و فعالان حوزه الکترونیک با سهم ۲۰ درصدی از درآمد صنعت، نقش کلیدی در ارزش‌آفرینی ایفا می‌کنند و میانگین درآمد هر شرکت در این بخش به ۱۶ میلیارد دلار می‌رسد. بخش‌های انرژی و باتری با ۴ درصد و صنعت تایر با ۳ درصد از کل درآمد، علیرغم سهم کمتر، به واسطه تمرکز بازار و حضور بازیگران بزرگ، از سودآوری مناسبی برخوردارند؛ به گونه‌ای که میانگین درآمد شرکت‌های تایرسازی به ۱۵ تا ۳۳ میلیارد دلار می‌رسد و این امر نشان‌دهنده بازاری متمرکز و خاص است. بازار خودروهای برقی نیز در سال‌های اخیر رشد چشمگیری را تجربه کرده و به طور قابل توجهی بر دینامیک صنعت اثرگذار بوده است.

● خودروسازان برقی:

از دره پول‌سوزی تا قله درآمدزایی

بیش از یک پنجم از خودروهای نو فروخته شده در جهان در سال ۲۰۲۴ برقی بودند و چین به طور قاطع پیش‌تاز این بازار است. فروش خودروهای انرژی نو در چین در همان سال به حدود یازده میلیون دستگاه رسید؛ رقمی که هم خودروهای تمام‌برقی و هم مدل‌های پلاگین هیبرید را دربر می‌گیرد. ارزش بازار جهانی خودروهای برقی در ۲۰۲۴ نزدیک به ۸۹۰ میلیارد دلار آمریکا برآورد شد و پیش‌بینی می‌شود با نرخ سالانه‌ای در حدود یازده درصد تا ۲۰۳۴ به تقریباً ۲,۵۳ تریلیون دلار برسد. بسیاری از خودروسازان نوظهور که تمرکز آن‌ها بر مدل‌های تمام‌برقی است همچنان

زیان‌ده‌اند؛ بااین حال، تسلا در ۲۰۲۴ سودآور بود. بااین حال، این ادعا که همه برندهای پیشروی چینی خودروهای برقی زیان‌ده‌اند درست نیست: بی‌وای‌دی در ۲۰۲۴ سود قابل توجهی گزارش کرد، درحالی‌که همتایانی چون نیو و اکس‌پنگ در ۲۰۲۴ زیان ثبت کردند و در ۲۰۲۵ به سمت کاهش آن حرکت کردند. در چنین بستری، نمودار ضمیمه با عنوان «تاریخچه جریان نقدی آزاد خودروسازان تمام‌برقی - تجمیعی از زمان تأسیس (میلیارد دلار)» روایتی تطبیقی از روند تجمیعی جریان نقد آزاد شرکت‌های تخصصی باتری برقی از بدو شکل‌گیری تا حدود دو دهه ارائه می‌کند. محور افقی به چهار بازه سال‌های یک تا پنج، شش تا ده، یازده تا شانزده و شانزده تا بیست تقسیم شده است؛ محور عمودی از حدود منفی بیست و پنج تا نوزده میلیارد دلار امتداد دارد و خط صفر، مرز سر به سر را مشخص می‌کند. هر شرکت به صورت یک سری پیوسته ترسیم شده است. تسلا با خطی قرمز و پررنگ در نهایت بخش بالایی نمودار را تسخیر می‌کند، درحالی‌که خطوط باریک‌تر رنگی نماینده ریبویان، لوسید، نیو، وین‌فست، پول‌استار، اکس‌پنگ، لوتوس، فیسکر، کانو، فرادی، ورک‌هورس و نیز شاخصی متناظر با واحد مدل‌ای - فورد هستند. در کنار فهرست نشان‌های تجاری، مقادیر تجمیعی نهایی درج شده است: همه آن‌ها منفی‌اند جز تسلا که نقطه پایانی‌اش با مازاد تجمیعی حدود شانزده تا هفده میلیارد دلار را نشان می‌دهد. البته فیسکر و کانو ورشکسته‌اند و آخرین مقادیر از آخرین فصول گزارش شده وضعیت مالی اخذ شده است؛ همچنین برای واحد برقی فورد به دلیل نبود داده‌های مستقیم جریان نقد آزاد، از سود عملیاتی بخش برقی این شرکت به عنوان جانشین استفاده شده است.

خوانش محور افقی نمودار، الگوی آشنای صنعتی سازی سرمایه‌بر را آشکار می‌کند. در پنج سال نخست، تقریباً همه خطوط غیر از تسلا تند و تیز به زیر صفر سقوط می‌کنند؛ زیرا سوزاندن سرمایه اولیه عملیاتی با مخارج سرمایه‌ای سنگین برای کارخانه، ابزارآلات، تعهدات تأمین‌کنندگان، شبکه خدمات و موجودی‌ها جمع می‌شود. در سال‌های شش تا ده، مسیر چند خودروساز اندکی مسطح می‌شوند اما همچنان عمیقاً منفی باقی می‌مانند؛ برخی فرازهای کوتاه را تجربه می‌کنند و دوباره نزول می‌کنند. مسیر تسلا نیز دره آغازین را می‌پیماید، اما در آستانه دهه دوم چرخش قاطعی دارد: خط از مرز سر به سر عبور می‌کند و با تحذب

فزاینده اوج می‌گیرد تا در نهایت به نتیجه‌ای مثبت و بزرگ در تجمعی منتهی شود. منحنی ریبویان در میانه سال‌های تک‌رقمی، تندترین شیب نزولی را دارد و به کف مقیاس نزدیک می‌شود؛ لوسید، نیو، وین‌فست و پول‌استار نیز با وجود دوره‌های تثبیت مقطعی، به طور معناداری زیر صفر قرار می‌گیرند. از منظر مفهومی، «تاریخچه جریان نقدی آزاد خودروسازان» شاخصی موجز از بلوغ صنعتی برای بازیگران محصولات تمام‌برقی است. تداوم کسری‌های تجمعی در دوره راه‌اندازی امری غیرغافلگیرکننده است، اما گذار تعیین‌کننده زمانی روی می‌دهد که حجم تولید، آثار منحنی یادگیری و انضباط هزینه‌ای به جایی برسند که تولید مالی عملیاتی از مخارج سرمایه‌ای نگهداشت پیشی گیرد. شکل مسیر تسلا نشان می‌دهد که پس از عبور از آستانه مقیاس به طرز چشمگیری مثبت شده و جریان نقد آزاد تجمیعی شتاب گرفته است. اکثر همتایان هنوز از این آستانه عبور نکرده‌اند؛ حجم‌های زیر مقیاس، جذب پرهزینه هزینه‌های ثابت و بار توسعه فناوری، کسری‌های نقدی را مستمر می‌کند. نمونه‌های ورشکستگی دینامیکی چالش ذاتی این بخش را نشان می‌دهد: تأمین مالی بیرونی می‌تواند دوره زیان دهی را طولانی کند، اما بدون پیشرفت معتبر به سوی اقتصاد واحد مثبت و بهره‌برداری اثبات، کسری‌های تجمیعی به مسیرهای قفل شده تبدیل شده و نهایتاً ناپایدار می‌شوند. جانشین‌سازی سود عملیاتی برای واحد برقی فورد نیز حاکی از آن است که حتی در درون شرکت‌های جا افتاده قدیمی، بخش‌های برقی مجزا می‌توانند پروفایل نقدی آشکار منفی داشته باشند، هرچند تصویر تلفیقی شرکت به واسطه بخش‌های درون‌سوز یا تجاری سودآور باشد.

از منظر سیاست‌گذاری، صنعتی‌سازی خودروهای تمام‌برقی همچنان پرهزینه و با ریسک بالای شکست همراه است. بسته‌های حمایتی مبتنی بر تأسیس کارخانه، هزینه‌های سنگین ایجاد شبکه شارژ و زنجیره تأمین بومی را پوشش نمی‌دهند و این امر می‌تواند به فرسایش بلندمدت منابع مالی بنگاه‌ها منجر شود. برای سرمایه‌گذاران و استراتژیست‌ها، برتری پایدار یک بازیگر در گرو دستیابی زودهنگام به تولید انبوه و منحنی یادگیری است که رهبری هزینه را تقویت می‌کند. در چنین ساختاری، تازه‌واردان برای بقا باید بر مزیت‌های هزینه‌ای آشکار، معماری‌های محصول متمایز یا بازارهای حفاظت‌شده تکیه

سطحی صرفاً تکنولوژیک فراتر برده و به مقوله‌ای ساختاری و سیستمی بدل می‌سازد. در نگاه نخست، جایگزینی خودروهای احتراق داخلی با خودروهای تمام‌برقی به دلیل منافع بلندمدت اقتصادی، زیست‌محیطی و کارکردی، حرکتی منطقی و ارزشمند جلوه می‌کند. با این حال، پرسش بنیادین آن است که آیا این تحول، سقفی ساختاری دارد؟ به بیان دیگر، آیا همه جوامع به یکسان از این گذار بهره‌مند می‌شوند یا میزان ارزش آفرینی این تحول وابسته به شرایط نهادی، زیرساختی و انرژی هر سرزمین است؟

شواهد پژوهشی و دیدگاه‌های تخصصی نشان می‌دهد که ارزش نهایی حمل‌ونقل برقی هرگز از سطح بلوغ و توان زیست‌بوم پشتیبان فراتر نخواهد رفت. این زیست‌بوم شامل تولید و توزیع انرژی، زیرساخت‌های شارژ، الگوهای بازیافت و چارچوب‌های تنظیم‌گری و سیاست‌گذاری است. به عبارتی، این توان زیست‌بوم در "جذب و به‌کارگیری فناوری" است که سقف ارزش آفرینی برقی‌سازی را تعیین می‌کند، نه صرف امکانات قوای محرکه خودرو. در جوامعی که از شبکه شارژ گسترده، پیوند مؤثر با انرژی‌های تجدیدپذیر، حمایت‌های سیاستی و خدمات زیربنایی منسجم برخوردارند، ارزش آفرینی اقتصادی و زیست‌محیطی به روشنی مثبت است. اما در سرزمین‌هایی با زیرساخت انرژی ناپایدار، قوانین نیم‌بند و فرهنگ مصرف انرژی شکل‌نگرفته، مزایای خودرو برقی به‌رغم توانمندی‌های فناورانه به‌سرعت رنگ می‌بازد و ناخواسته هزینه‌های ساختاری قابل توجهی پدید می‌آورد. مثال روشن آن، بهره‌گیری از برق تجدیدپذیر در زیست‌بومی آماده است که به‌طور معنادار هزینه‌ها و آلاینده‌ها را کاهش می‌دهد؛ حال آنکه در بستری فاقد امکانات و فرهنگ مصرف هوشمند، حتی انرژی پاک برای شارژ خودروها نیز تفاوت ملموسی ایجاد نمی‌کند و جشن پایداری زود به پایان می‌رسد. حتی دسترسی به پیشرفته‌ترین خودروهای برقی نیز بدون همراهی بستر نهادی، فنی و اکولوژیک، به تحقق منافع مورد انتظار نمی‌انجامد. افزون بر این، ریسک‌های تأمین مواد معدنی، دشواری‌های تولید و بازیافت باتری‌ها و ضرورت مدیریت پایان عمر محصولات، خود سقف اجرایی و اقتصادی گذار را محدود می‌سازد. در غیاب توسعه تکاملی هم‌زمان زنجیره ارزش کامل و پشتیبانی ساختاری، مصرف‌کننده، سیاست‌گذار و صنعت‌گر همگی با هزینه‌های مضاعف و بحران‌های پایداری روبه‌رو خواهند شد.

"جریان نقد آزاد تجمیعی" قرار داشت و حدود سال‌های ده تا یازده از آن عبور می‌کند؛ سپس چند سال بعد، هم‌زمان با جهش تولید مدل ۳ و مقیاس‌گیری کارخانه‌های جدید، وارد مرحله‌ای شد که به‌طور پایدار مثبت بود. اما اگر ساعت را از آغاز تولید انبوه واقعی با مدل S در سال ۲۰۱۲ تنظیم کنیم، رسیدن به "جریان نقدی آزاد به‌طور منظم و پیوسته مثبت"، حدود هفت تا هشت سال بعد رخ می‌دهد؛ یعنی حدود ۲۰۱۹-۲۰۲۰. بنابراین، تازه‌واردان حوزه خودروسازی برقی باید دست‌کم به افق طولانی‌تر از هفت سال بیندیشند تا نشانه‌های روشن بهبود مالی در کارخانه خود را ببینند؛ چرا که گذار از دوره نقدسوزی به خلق پول پایدار معمولاً پس از چندین سال مقیاس‌بندی تولید، تثبیت کیفیت و کاهش هزینه قطعات رخ می‌دهد.

● بلوغ زیست‌بوم؛

شاخص سقف ارزش آفرینی برقی‌سازی

تجربه کشورهای پیشرو در برقی‌سازی نشان داده است که حداکثر ارزش افزوده ناشی از ورود خودروهای برقی، نه صرفاً به خود فناوری پیشرفته، بلکه به میزان آمادگی و ظرفیت زیست‌بوم پیرامونی برای پذیرش و بهره‌برداری از آن وابسته است. این واقعیت، گذار فناورانه را از

کنند. تجربه بازار خودروهای برقی تاکنون سه آموزه کلیدی را آشکار ساخته است:

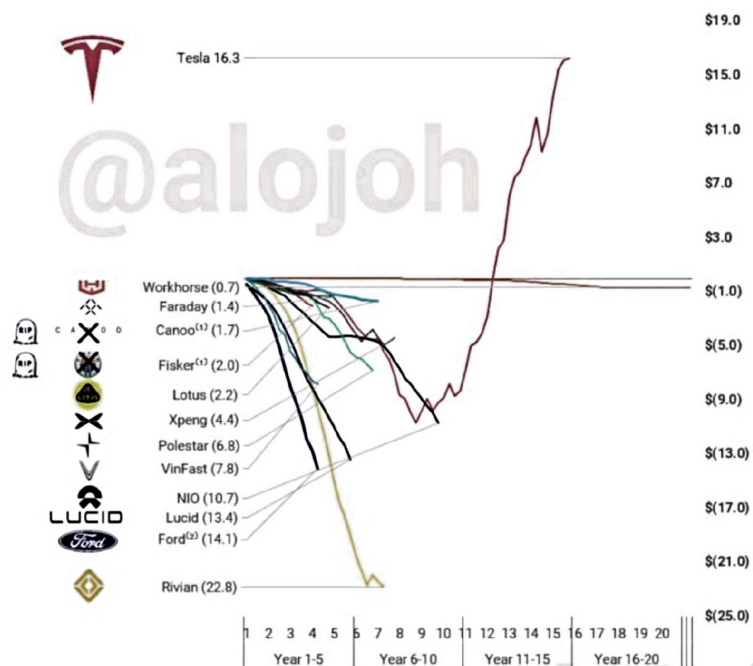
۱. **مقیاس، تعیین‌کننده سرنوشت مالی است.** تنها تولیدکنندگانی که از آستانه تولید انبوه عبور کنند، می‌توانند جریان نقدی منفی و مزمن خود را به مازادی پایدار تبدیل کنند.

۲. **یکپارچگی عمودی، گذار مالی را تسریع می‌کند.** این رویکرد، همراه با نظم در چرخه عمر محصول، از طریق جذب سود تأمین‌کنندگان و افزایش بهره‌وری دارایی‌ها، به استحکام مالی شرکت می‌افزاید.

۳. **واگرایی مالی به قطبی شدن بازار می‌انجامد.** این شکاف مالی باعث می‌شود تعداد محدودی از بازیگران بزرگ، مزیت‌های فناورانه و هزینه‌ای خود را تثبیت کنند. در مقابل، اکثر شرکت‌های نوپا به دلیل فشار مالی مداوم، ناچار به ادغام، کوچک‌سازی یا خروج از بازار خواهند شد.

به‌طور خلاصه، در بازار فعلی که بارشد سریع و واگرایی مالی شناخته می‌شود، سرنوشت رقابتی هر شرکت به سرعت تبدیل رشد مقیاس به جریان نقدی مثبت و پایدار بستگی دارد. با نگاه به مسیر تسلا، اگر زمان تأسیس شرکت در سال ۲۰۰۳ در نظر بگیریم، تسلا حدود یک دهه زیر خط سربه‌سر

تاریخچه جریان نقدی آزاد خودروسازان تمام‌برقی - تجمیعی از زمان تأسیس (میلیارد دلار)
منبع: @alojoh



By AJ @alojoh • Source: Company filings • August 10, 2025.

در نهایت، این سطح بلوغ اکوسیستم است نه صرفاً نوآوری پیشرفته که مرز بهره‌مندی واقعی از گذار به برقی‌سازی را برای جامعه و مصرف‌کننده تعیین می‌کند. همین پرسش را می‌توان درباره فناوری‌های دیگر همچون هیبرید و هیبرید-پلاگین نیز مطرح ساخت: آیا در شرایط کنونی، این گزینه‌ها ارزش افزوده متناسب‌تر با ظرفیت زیست‌بوم ایران عرضه نمی‌کنند؟ پاسخ، مشابه است. تمامی این فناوری‌ها تابع توان جذب و بازتاب آنها در بستر نهادی و زیرساختی کشور هستند. از این رو، مجزا دیدن پیش‌رانه از مفهوم جابه‌جایی، خودروسازی از حمل‌ونقل، و حمل‌ونقل از بخش انرژی و در نهایت، جداسازی همه این‌ها از چرخه کامل تولید تا بازیافت و فرهنگ‌سازی اجتماعی به تحلیلی ناقص و گمراه‌کننده می‌انجامد. به بیان دقیق‌تر، جداسازی فناوری از بستر زیست‌بومی‌اش، نادیده گرفتن نیمی از واقعیت است. سقف ارزش‌آفرینی برقی‌سازی، صرف‌نظر از نوع پیش‌رانه، نه در خود خودرو، بلکه در بلوغ زیست‌بوم پیرامون آن تعریف می‌شود؛ همان واقعیتی که سیاست‌گذاران چینی در استراتژی برقی‌سازی ناوگان حمل‌ونقل داخل چین به خوبی به آن واقف بوده‌اند.

● منطق تجارت چین اقتصادمحور است، نه تکنولوژی‌محور

با اذعان به اینکه طی سال‌های گذشته تمرکز راهبردی چین عمدتاً بر خودروهای تمام‌برقی استوار بوده است، در دو سال اخیر نشانه‌های پرنرنگی از تنوع‌بخشی مشاهده می‌شود؛ به گونه‌ای که خودروسازان این کشور در چارچوب سیاست‌های صادراتی، توجه بیشتری به عرضه خودروهای پلاگین هیبریدی (پلاگین هیبرید) معطوف کرده‌اند و بدین‌وسیله رویکردی متوازن‌تر و متناسب با مقتضیات بازارهای هدف متنوع خود اتخاذ شده است. این تغییر موجب شد صادرات خودروهای پلاگین هیبرید در نیمه نخست سال ۲۰۲۵ نسبت به مدت مشابه سال قبل حدود ۲۱۰ درصد افزایش یابد؛ رشدی که بسیار سریع‌تر از تقریباً ۴۰ درصد رشد صادرات خودروهای تمام‌برقی بود. به این ترتیب، راهبرد صادراتی چین مبتنی بر نیازهای بازارهای خارجی باز طراحی شده است.

این تغییر حاکی از آن است بازار جهانی هنوز برای گذار کامل به خودروهای تمام‌برقی آماده نیست، یا این‌که تولیدکنندگان چینی با اتکا به

مزیت‌های مقرراتی و تجاری، مسیرهای اروپایی و غربی را دور می‌زنند؛ زیرا صادرات پلاگین هیبرید ها از تمام برقی‌ها در خیلی از بارها آسان‌تر پیش می‌رود. در همین چارچوب، طی نیمه نخست سال، رشد صادرات پلاگین هیبریدهای چینی بسیار سریع‌تر از خودروهای تمام‌برقی بوده و اروپا مقصد اصلی این موج به شمار آمده است؛ جایی که محدودیت ظرفیت شبکه‌های شارژ، ناهمخوانی مشوق‌ها، و برخی سیاست‌های تجاری، برای هیبریدها نسبت به تمام برقی‌ها مزیت‌های عملیاتی و قیمتی ایجاد کرده‌اند. این تغییر ریل چینی‌ها، (صادرات پلاگین به جای تکیه صرف بر تمام‌برقی‌ها)، یک استراتژی چندمسیره را در پیش می‌گذارد تا با اضطراب برد حرکتی و شکاف زیرساختی در بازارهای گوناگون از آمریکای لاتین تا آسیای جنوب شرقی کنار بیاید. همزمان، تحلیل‌ها پلاگین هیبریدها را "دوره گذار" می‌خوانند؛ هرچند "به شرط شارژ منظم"، و در شرایط "اقلیمی مناسب"، حدوداً ۳۰ درصد نسبت به بنزینی‌های سنتی آلودگی کمتری دارند، اما می‌توانند تحقق زمان‌بندی انتشار صفر را نیز به تعویق اندازند.

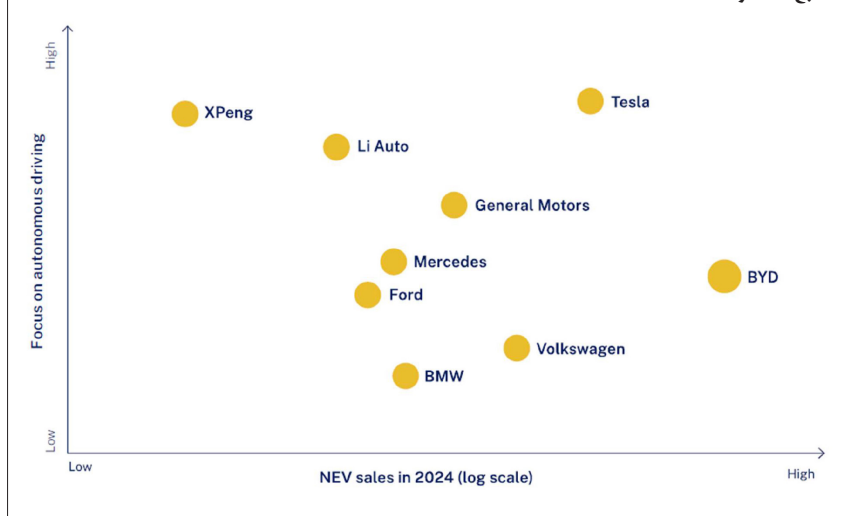
در افق اکنون تا پنج سال آینده، انتظار می‌رود موج خودروهای هیبریدی به آسانی دوام بیاورد تا زمانی که فناوری باتری و شبکه‌های شارژ به سطحی برسند که اهداف بلندپروازانه برقی‌سازی را پشتیبانی کنند. سیاست‌های اروپایی، از جمله سخت‌گیری‌های تعرفه‌ای که عمدتاً متوجه خودروهای تمام‌برقی وارداتی از چین شده و در عین حال، برخی انعطاف‌های

زمانی برای انطباق با اهداف آلودگی، به تثبیت موقعیت کوتاه‌مدت پلاگین هیبریدها یاری رسانده است. در این میان، چابکی خودروسازان چینی در تنظیم سبد محصولات متناسب با شرایط محلی، برای آن‌ها یک برتری رقابتی روشن رقم زده است. با وجود چنین چرخش تاکتیکی، مسیر بلندمدت خیلی از بازارها همچنان به سمت خودروهای فاقد آلودگی یعنی تمام برقی‌ها است و برخی شرکت‌ها مانند "نیو" بر تمرکز بر پلتفرم‌های تمام‌برقی و راهبردهایی نظیر شبکه تعویض باتری پافشاری می‌کنند. تصویر کلی فروش پیش‌رانه‌های متنوع (هیبرید و پلاگین هیبرید و تمام برقی) نشان می‌دهد شتاب برقی‌سازی در همه جغرافیاها یکسان نیست؛ بسته به شرایط محلی، هم‌زیستی چند نوع پیش‌رانه ادامه خواهد داشت تا زمانی که اقتصاد و زیرساخت‌ها گذار کامل به برق را تسهیل کنند. این نشان می‌دهد که چینی‌ها در صنعت خودروهای برقی بسیار آماده و عمل‌گرا هستند؛ آن‌ها به یک فناوری خاص دل نبستند، بلکه به منطق اقتصاد مقیدند، و همان چیزی را عرضه می‌کنند که بازار می‌خواهد و مقررات در سطح جهانی اجازه می‌دهد.

● بحرانهای متنوع صنعت و بازار جهانی

یکی از ویژگیهای ساختاری صنعت خودروسازی، سلطه دیرینه شرکت‌های بزرگ و با سابقه‌ای است که بیش از نیم قرن تا حتی یکصد سال در این عرصه حضور حکمرانی مطلق و مداوم داشته‌اند. برندهایی همچون فورد، جنرال موتورز، فولکس واگن، تویوتا و مرسدس بنز، به همراه

رابطه بین فروش خودروهای انرژی نو و فن آوری خودرران
منبع: IMD اوت ۲۰۲۵



آمار نشان می‌دهد که برندهای چینی به یک نقطه عطف ساختاری صنعت - بازار در چین رسیده‌اند که در آن، خودروهای انرژی نو بر مدل‌های احتراق داخلی غلبه کرده‌اند. بر اساس مطالعات ماه اوت ۲۰۲۵ موسسه IMD برای نخستین بار، بی - وای - دی در صدر "شاخص آمادگی برای آینده" قرار گرفته و تسلا با فاصله ای اندک آن را دنبال میکند. همزمان، حضور سه شرکت چینی (بی - وای - دی، جیلی و لی اتو) با همین شاخص، در میان چهار جایگاه نخست، عمق سلطه چین بر این بازار را به تصویر میکشد.

سرعت چینی‌ها در توسعه محصول سریع

سرعت توسعه محصولات خودرویی در چین اکنون به معیار جهانی بدل شده است، تا جایی که شرکت‌های نوظهور خودروی برقی می‌توانند تنها در ۲۴ ماه محصول را به بازار برسانند تقریباً دو برابر سریع‌تر از خودروسازان بزرگ بین‌المللی. این شتاب با رشد انفجاری بازار داخلی چین همراه بوده و تولیدکنندگان بومی اکنون اکثریت بازار را در اختیار دارند؛ نسبت پیش‌تزاری آن‌ها در برابر سرمایه‌گذاری‌های مشترک با برندهای جهانی ۲ به ۱ است و رشد سالانه بازار را به میزان ۱۰٪ هدایت می‌کند. این مزیت سرعت، امکان نوآوری مستمر و پیشگامی در عرضه فناوری‌ها و ویژگی‌های نو به بازار را برای برندهای چینی فراهم می‌کند. ریشه این سرعت در مجموعه‌ای از اقدامات استراتژیک است: تمرکز بر سید محصول محدود و ساده‌سازی رادیکال قطعات برای کاستن از پیچیدگی و حداکثرکردن بازاستفاده قطعات (به‌ویژه اجزای دیجیتال و بخش‌های ناپیدا برای مصرف‌کننده) که به طور معمول ۱ تا ۳ ماه از زمان توسعه می‌کاهد. همچنین اتکای گسترده به آزمون‌های مجازی نقش کلیدی دارد: ۶۵٪ آزمون‌های قابلیت‌های خودرویی در چین مجازی است، در حالی‌که این رقم در مناطق دیگر ۴۰ تا ۵۰٪ گزارش می‌شود؛ افزون بر این، ۷۵٪ آزمون‌ها کاملاً خودران است، در مقایسه با حدود دو سوم در سایر مناطق، و در مجموع ۹ تا ۱۱ ماه صرفه‌جویی زمانی به همراه دارد.

جداسازی توسعه نرم‌افزار از سخت‌افزار، معماری الکترونیک متمرکز مالکیت درون سازمانی نرم‌افزار، همراه با امکان به‌روزرسانی کامل محصولات به صورت شبکه اینترنتی، رفع سریع نواقص و افزودن ویژگی‌های تازه پس از عرضه را ممکن کرده و زمان توسعه پیش‌تولید را ۳ تا ۱۰

شش بحران سرنوشت ساز را به عنوان مهمترین چالش‌های پیش روی خودروسازان غربی برشمرد.

ظهور چین

وازدست دادن پایگاه مشتریان چینی

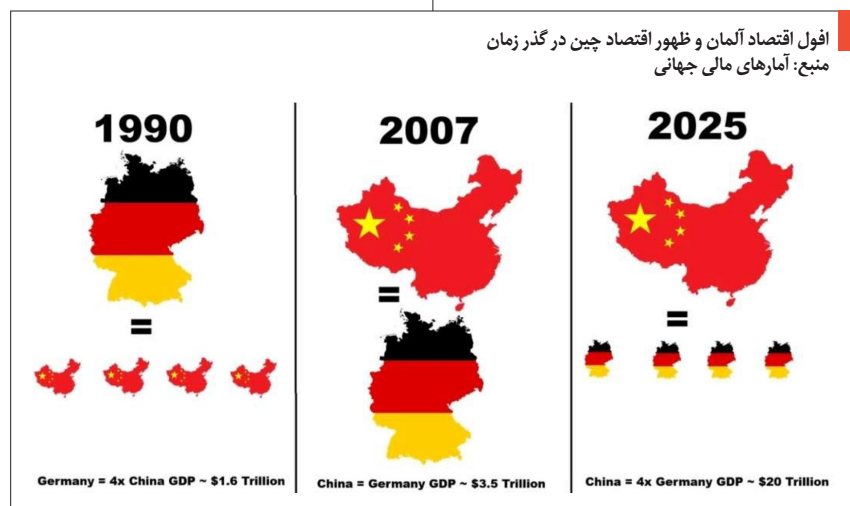
خودروسازان غربی با تهدیدی حیاتی از جانب صعود برق‌آسای برندهای داخلی چین مواجه‌اند. تا ژوئیه ۲۰۲۵، برندهای چینی نزدیک به ۶۹٪ از سهم بازار داخلی را به خود اختصاص داده‌اند و ضمن تصاحب تمامی فرصت‌های نو ظهور رشد، برندهای خارجی را به عقب نشینی در زمین خود واداشته‌اند. این تحول، گسستی چشمگیر از الگوهای تاریخی است؛ چنانکه شرکت بی - وای - دی با در اختیار داشتن ۲۹٪ از بازار خودروهای انرژی نو پیش‌تاز است، حال آنکه تسلا برای حفظ جایگاه خود تلاش میکند.

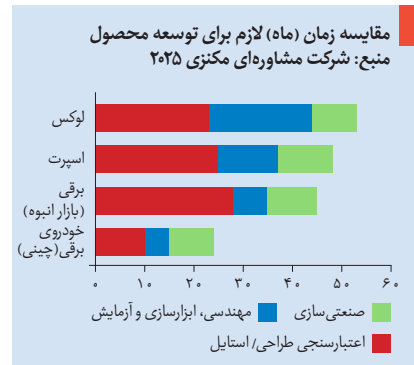
سقوط سودآوری در بازار چین، فشار مضاعفی بر دوش خودروسازان غربی تحمیل کرده است. گزارش‌های مالی گروه بی - ام - و در سال ۲۰۲۴، عمق این بحران را آشکار می‌سازد: حاشیه سود پیش از بهره و مالیات (EBIT) در بخش خودرو از ۸.۱٪ در سال ۲۰۲۳ به ۶.۱٪ در سال ۲۰۲۴ سقوط کرده است که بازتابی از فشار سنگین ناشی از افت سودآوری در چین است. این شرکت آلمانی رسماً تأیید کرده است که درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری‌های مشترک خودروسازان آلمانی در چین، همچنان تحت فشاری شدید رقابتی قرار دارد. این دگرگونی در چشم‌انداز رقابتی، برگشت ناپذیر به نظر می‌رسد. عرضه خودروهای انرژی نو در چین تا ژوئیه ۲۰۲۵، رشدی ۳۸.۵ درصدی نسبت به سال قبل داشته، در حالی که فروش خودروهای احتراق داخلی کاهش یافته است. این

تأمین‌کنندگان کلیدی نظیر بوش و کانتیننتال، نمونه‌های بارز این میراث صنعتی به شمار می‌آیند؛ شرکت‌هایی که با تکیه بر تجربه تاریخی، شبکه‌های گسترده تولید و زنجیره‌های تأمین پیشرفته، به شکل دهی ساختارها و روندهای جهانی این صنعت یاری رسانده و همچنان در ردیف بازیگران اصلی بازار جهانی خودرو قرار دارند.

در مقابل، ظهور و گسترش شتابان خودروسازان چینی طی دو دهه اخیر، نشانه‌ای از دگرگونی نسلی و انتقال تدریجی مرکز ثقل صنعت به سوی شرق است. این تحولات به ویژه در سال‌های اخیر شدت گرفته و چین را به یکی از بازیگران تعیین‌کننده و اثرگذار در صحنه جهانی بدل کرده است. بدین ترتیب، صنعت خودروسازی جهانی در آینده نزدیک، می‌تواند انعکاسی از تداوم اقتدار شرکت‌های ریشه دار غربی و صعود روزافزون بازیگران نوظهور آسیایی بشود؛ وضعیتی که همزمان با واگذاری سهم بیشتری از بازار و فناوری به شرق، الگوی رقابت و همکاری در مقیاس جهانی را نیز تغییر داده است. در این میان، خودروسازان غربی و چینی با مجموعه‌ای از چالش‌ها و بحران‌های متفاوت، اما به شدت درهم تنیده مواجه‌اند؛ چالش‌هایی که به بازآرایی ساختار بازار و پویایی‌های رقابتی منجر شده است. تا اوت ۲۰۲۵، جهت‌گیری این تحولات آشکارا قابل ردیابی است و شواهد نشان می‌دهد که این مسیر دستکم تا سال ۲۰۳۰، تلاطم‌های عمیق‌تری در خودروسازی را در پی خواهد داشت. در این روند، شرکت‌های چینی فعال در حوزه خودروهای برقی هوشمند و خودران نه تنها غول‌های سنتی صنعت خودروسازی غرب را به رقابت واداشته‌اند، بلکه در برخی حوزه‌ها از آنان پیشی نیز گرفته‌اند. در چنین شرایطی، می‌توان

افول اقتصاد آلمان و ظهور اقتصاد چین در گذر زمان
منبع: آمارهای مالی جهانی





ماه کاهش داده است. ابزارسازی نیز با مدل سازی کارآمد و ساخت زودهنگام ابزارها (از جمله بهره‌گیری از ابزارهای نرم برای نمونه‌سازی) شتاب گرفته و به صرفه جویی ۱ تا ۴ ماه انجامیده است.

یکپارچگی عمودی زنجیره تامین در میان خودروسازان چینی پررنگ است؛ بسیاری از حلقه‌های کلیدی مانند مونتاژ باتری به صورت داخلی انجام می‌شود و با حذف چانه‌زنی‌ها و هماهنگی‌های طولانی با تأمین‌کنندگان، ۳ تا ۴ ماه صرفه جویی زمانی حاصل می‌گردد. در عین حال، تأمین قطعات بر همکاری زودهنگام و مشارکتی با تأمین‌کنندگان و مدیریت سخت‌گیرانه کیفیت استوار است تا احتمال بروز مشکل و تأخیر در پروژه‌ها به حداقل برسد. انضباط اجرایی نیز نقشی تعیین‌کننده دارد؛ حاکمیت ساده بر فرآیند توسعه با حلقه‌ای کوچک از مدیران که برای تصمیم‌گیری‌های سریع به طور مکرر دیدار می‌کنند به همراه سامانه‌های پیشرفته مدیریت پروژه مبتنی بر هوش مصنوعی که وضعیت لحظه‌ای، هشدارهای ریسک و رهگیری پیشرفت را ارائه می‌دهند، در مجموع ۱ تا ۳ ماه از زمان توسعه این قسمت را می‌کاهد. با این همه، توسعه سریع ریسک‌هایی تازه می‌آفریند؛ خودروسازان قدیمی معمولاً چرخه عمر ۷ تا ۱۰ ساله دارند که فرصت تثبیت تولید و اصلاح زنجیره تأمین را فراهم می‌کند، اما الگوی چین با انتظار عرضه مدل‌های نو هر ۲ تا ۵ سال چرخه عمر را کوتاه و فشار عملیاتی را افزایش می‌دهد و اتکای بیشتری به بازاستفاده قطعات و چابکی زنجیره تأمین ایجاد می‌کند.

نگاه متفاوت به این ارقام نشان می‌دهد رویکرد چینی‌ها فراتر از توسعه معمول یک محصول است؛ چینی‌ها با فرآیندی سیال و پویا، مدل‌های جدید را سریع به دست مشتری می‌رسانند در حالیکه فرآیند تکمیل نرم افزار پس از ورود به بازار نیز ادامه می‌دهند، چنان‌که

قابلیت‌های نرم‌افزاری خودرو به طور مستمر از راه به‌روزرسانی‌های OTA ارتقا می‌یابد حتی هنگام استفاده مصرف‌کنندگان از خودرو. این جسارت مبتنی بر دقت مهندسی و اعتماد به توسعه خودروهای نرم‌افزارمحور است که امکان ارتقای عملکرد و افزودن ویژگی‌ها را در سراسر چرخه عمر به صورت از راه دور فراهم می‌کند، به ویژه در خودروهای برقی.

البته برای خودروسازان غربی، سازگاری با این پارادایم سرعتی چین دشوار اما شدنی است: ساده‌سازی و تمرکز سید محصولات و قطعات، سرمایه‌گذاری هدفمند در فناوری‌های دیجیتال برای شتاب بخشی به توسعه و آزمون، پیگیری یکپارچگی عمودی در صورت امکان و آغاز همکاری با تأمین‌کنندگان از ابتدای پروژه ضروری است. استفاده از قابلیت‌های هوش در مدیریت پروژه مصنوعی و تقویت انضباط اجرایی باید به نرم اجرایی تبدیل شود؛ اجرای هماهنگ این اقدامات می‌تواند زمان عرضه به بازار و هزینه‌های توسعه را به طور معنادار کاهش دهد و جایگاه رقابتی خودروسازان سنتی را در صنعتی که با سرعتی بی‌سابقه دگرگون می‌شود، حفظ کند.

افول سودآوری و فرسایش اعتماد مصرف‌کننده

خودروسازان غربی در ابعاد گوناگون با فشارهای شدیدی بر سودآوری خود دست به گریبانند. کاهش درآمدها و تداوم اتکا به مدل‌های کسب و کار سخت‌افزارمحور، بر وخامت اوضاع افزوده است. برای نمونه، شرکت جگوار لندروور (JLR) پیشبینی خود برای حاشیه سود EBIT در سال مالی ۲۰۲۶ را از ۱۰٪ به دامنه ۵ تا ۷ درصد تنزل داده است که بیانگر فشرده‌سازی سود در سرتاسر این صنعت است. این شرکت همچنین جریان نقد آزاد خود را برای سال مالی ۲۰۲۶، نزدیک به صفر برآورد می‌کند. حتی مدل‌های تحول‌گرایی جدید جگوار نیز نتوانست نظر بازار را به آینده این شرکت جلب کند. طبق استراتژی جدید جگوار، این شرکت با کنار گذاشتن مدل‌های بنزینی و توقف تولید بیشتر محصولات قبلی خود، تصمیم گرفته به یک برند تماماً برقی و فوق‌لوکس تبدیل شود؛ هدف این تحول، رقابت مستقیم با برندهایی مانند بنتلی و پورشه و جذب نسل جدید مشتریان جوان و دوست‌دار تکنولوژی و محیط زیست است، اما این دگرگونی عمیق با خروج ۸۵ درصد مشتریان سنتی همراه بوده و واکنش‌های متناقضی در بازار ایجاد کرده است.

بازیگران تثبیت شده‌های چون استلانتیس، فولکس واگن، بی‌ام‌و و مرسدس-بنز، همگی با روند نگران‌کننده کاهش درآمد مواجه اند، در حالی که رقبای چینی آنان مانند بی‌وای دی، اکسپنگ و لی‌اتو، رشدهای چشمگیری را تجربه می‌کنند. گروه فولکس واگن نیز پیش‌بینی جریان نقدی خالص بخش خودرو برای سال ۲۰۲۵ را از ۲ تا ۵ میلیارد یورو به ۱ تا ۳ میلیارد یورو کاهش داده است که از افول شدید عملکرد مالی این غول صنعتی حکایت دارد. این شرکت به فشارهای فزاینده‌ای از جمله افزایش هزینه‌های نیروی کار، ریسک‌های تعرفه‌ای و کاهش سودآوری در چین اذعان کرده است. در این میان، خودروسازان سنتی با اندازه متوسط به دلیل فقدان مقیاس تولید و چابکی لازم برای انطباق، آسیب‌پذیری بیشتری دارند. قدرت خرید مصرف‌کننده به سطوح بحرانی رسیده و سودآوری نمایندگی‌های فروش رو به کاهش است. داده‌های صنعتی نیز نشان می‌دهند که علیرغم کاهش نرخ بهره، چالش استطاعت پذیری خرید برای مصرف‌کنندگان همچنان پابرجاست. بازارهای اروپای غربی در ژوئن ۲۰۲۵ با کاهش سالانه ۴.۴ درصدی در ثبت خودرو مواجه شدند و با فروش مجموعاً ۱.۲۵ میلیون دستگاه، سیگنال روشنی از تضعیف تقاضا ارسال کردند.

پیامدهای جنگ تجاری

علاوه بر فشارهای داخلی، صنعت خودرو به یکی از محورهای اصلی تنش‌های ژئوپلیتیکی و تجاری بدل شده است. پیچیدگی فزاینده زنجیره‌های تأمین جهانی، به ویژه در مواجهه با رژیم‌های تعرفه‌ای متغیر، مشکلات را دوچندان کرده است. ایالات متحده از ۲۰۲۵، تعرفه‌هایی متعددی بر واردات خودرو وضع کرده است. این تعرفه‌ها بر بازار نامطمینی و ریسک ایجاد می‌کند. خودروسازان آلمانی با پیش‌بینی‌های درآمدی فاجعه‌باری روبرو هستند. تحلیل‌ها حاکی از آن است که در نتیجه اعمال تعرفه‌ها، درآمد مرسدس-بنز از ۹.۴ میلیارد یورو در سال ۲۰۲۴ به ۳ میلیارد یورو تا پایان ۲۰۲۵ سقوط خواهد کرد. درآمد فولکس واگن نیز از ۷.۱ میلیارد یورو به ۳.۳ میلیارد یورو و درآمد بی‌ام‌و از ۴.۸ میلیارد یورو به ۴.۴ میلیارد یورو کاهش خواهد یافت.

در سطح جهانی، پیش‌بینی می‌شود تولید خودرو در سال ۲۰۲۵ به میزان ۱.۷٪ و در سال ۲۰۲۶ معادل ۲.۱٪ منقبض شود، زیرا تعرفه‌های

از منظر آینده‌نگری نیز، خودروسازان برقی چینی پیشگام هستند. بی‌وای‌دی، لی‌اتو و ایکس‌پنگ نه صرفاً به واسطهٔ مزیت‌های هزینه‌ای، بلکه عمدتاً با تکیه بر معماری خودروهای نرم‌افزارمحور به پیشتازی رسیده‌اند. برتری اولیه تسلا در زمینهٔ نرم‌افزار به تدریج کاهش یافته است، چراکه بی‌وای‌دی در سال گذشته موفق به ثبت ۱۸۸۰ اختراع جدید شده است؛ رقمی که رشدی بیش از ۱۱۳ درصدی نسبت به سال ۲۰۲۳ نشان می‌دهد و فاصله آن با رقبای غربی را بیشتر کرده است. شرکت ایکس‌پنگ نیز با اتخاذ راهبرد "محوریت هوش مصنوعی" اولویت را بر طراحی رابط کاربری و توسعهٔ قابلیت‌های رانندگی خودران قرار داده است. این رویکرد سبب شد که نوآوری‌هایی چون فرمان صوتی سناریومحور و سامانه‌های پیشرفتهٔ کمک‌راننده بسیار زودتر از رقبای عرضه شود. موفقیت این شرکت در رتبه‌بندی‌های آینده‌نگری، بازتابی از امتیازات بالای به‌دست‌آمده در عرصهٔ نوآوری و تحقیق و توسعه است که از سرمایه‌گذاری منسجم در حوزهٔ رانندگی خودران ناشی می‌شود. در کنار این موارد، لی‌اتو نیز الگویی متمایز در فرآیند توسعه محصول به نمایش گذاشته است. این شرکت با عرضه سالانهٔ شاسی‌بلندهای برقی مجهز به برد مسافتی افزوده، پیوسته بازخورد مشتریان و تازه‌ترین فناوری‌ها را تقریباً در زمان واقعی جذب می‌کند و قادر است در مقاطع جهش تقاضا برای خودروهای برقی، به سرعت تولید را افزایش داده و مدل‌های اقتصادی‌تر را روانهٔ بازار سازد. این امر به شرکت اجازه داده است تا در حالی که برخی رقبای باسابقه هنوز درگیر طراحی مجدد خطوط تولید بودند، سهم بازار بیشتری کسب کند.

در مجموع، این روندها به روشنی نشان می‌دهد که خودروسازان چینی با اولویت‌بندی بلندمدت در تحقیق و توسعه، نوآوری فناورانه و بازآفرینی سازمانی، به تدریج جایگاه پیش‌تاز در صنعت خودروی برقی جهان را تثبیت کرده‌اند؛ جریانی که می‌تواند ژئوپلیتیک صنعتی و موازنه رقابتی این صنعت را در سطح جهانی به نحو اساسی دگرگون سازد. و در مجموع تولیدکنندگان غربی از نبود سرمایه‌گذاری کافی در حوزه فناوری نسبت به چین رنج می‌برند و نکته کلیدی آن است که بسیاری از تولیدکنندگان چینی، بیش از سود خالص خود برای تحقیق و توسعه هزینه میکنند که نشان دهنده اولویت بخشی استراتژیک آنان به پیشرفت فناورانه بر سودآوری آنی است. با



سرمایه‌گذاری‌ها همچنان در سیستم‌های پراکنده متمرکز است و کمتر به ایجاد پلتفرم‌های یکپارچه اختصاص یافته است. در مقابل، خودروسازان چینی رویکردی منسجم‌تر و جدی‌تر در سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه اتخاذ کرده‌اند. برای نمونه، هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت بی‌وای‌دی در سه ماهه نخست سال ۲۰۲۵ حدود ۱۴.۲ میلیارد یوان (معادل نزدیک به دو میلیارد دلار) بود که حتی از سود خالص ۹.۱ میلیارد یوانی این شرکت نیز فراتر رفت. بی‌وای‌دی با افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و خروجی نوآوری، توانسته است از رقبای غربی خود هم در ثبت اختراعات و هم در رشد درآمد پیشی گیرد. این رویکرد بیانگر تعهدی نظام‌مند به توسعه فناورانه بلندمدت است که در تضادی آشکار با تمرکز کوتاه‌مدت خودروسازان غربی بر سودآوری قرار دارد. در حال حاضر، حاشیهٔ سود ناخالص چهار خودروساز بزرگ چین از سطح رقبای نامدار فراتر رفته است؛ به‌گونه‌ای که میزان آن برای بی‌وای‌دی ۲۰.۷ درصد، برای جیلی ۱۵.۷ درصد، برای گریت‌وال ۱۷.۸ درصد و برای سرس ۲۷.۶ درصد گزارش شده است.

آمریکا زنجیره‌های تأمین منطقه‌ای و جهانی را مختل می‌سازد. پیش‌بینی تولید خودرو برای ژاپن ۵.۶ واحد درصد و برای کره جنوبی ۵.۳ واحد درصد در مقایسه با برآوردهای پایه مارس ۲۰۲۵ کاهش یافته است. در چنین شرایطی، دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین و ارتقای چابکی سازمانی، به امری حیاتی برای بقا و راهبری در محیط ناهموار تجارت جهانی بدل شده است و پیاده کردن چنین سیستم‌های پیشرفته‌ای نیز زمان بر و هزینه بر است که امری ناخوشایند برای صورت حسابهای مالی این شرکتها می‌باشد.

سرمایه‌گذاری ناکافی در تحقیق و توسعه

خودروسازان غربی در سال‌های اخیر با کسری سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری مواجه بوده‌اند و ناتوانی در تأمین مالی پروژه‌های بلندپروازانه تحقیق و توسعه برای فناوری‌های آینده، فشار مضاعفی بر آنان وارد کرده است. هرچند بودجهٔ نرم‌افزارهای داخل خودرو از سال ۲۰۲۱ تاکنون حدود ۵۰ درصد افزایش یافته و در سال ۲۰۲۵ به ۳۸ میلیارد دلار رسیده و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ به ۵۹ میلیارد دلار برسد، اما این

خرده فروشی در ژوئیه ۲۰۲۵ به ۳.۷٪ محدود شد که پایین ترین سطح از دسامبر ۲۰۲۴ است و از فرسایش تقاضای خانوارها حکایت دارد. با وجود این پس زمینه نه چندان مساعد، بازار خودروی چین در نیمه نخست ۲۰۲۵ تاب آوری نشان داد: تولید ۱۲.۵٪ و فروش ۱۱.۴٪ نسبت به سال قبل افزایش یافت. استمرار مشوقهای دولتی (از جمله حمایت از خودروهای انرژی نو و طرحهای جایگزینی ناوگان فرسوده) همچون ضربه گیر در برابر نوسانات بازار عمل کرده و بخشی از ضعف کلان اقتصادی را جبران کرده است.

محدودیت های صادراتی

شکی نیست که چینی ها در عمل نشان دادند که در تسخیر بازار خود موفق بوده اند. قدم بعدی تسخیر جهانی خواهد بود. آیا چین خواهد توانست که دنیا را مجاب کند به محصولات چینی روی بیاورند؟ ترجمان سلطه داخلی به موفقیت بین المللی دشوار خواهد بود. "اروپا" دومین بازار بزرگ خودرو برقی جهان و بازتر از ایالات متحده هدف اصلی صادرات محصولات چینی است. نشانه های اولیه شامل فروش موفق ام جی تحت مالکیت سایک در بریتانیا و اروپا با تکیه بر برند آشنا؛ ورود نئو به نروژ با ایستگاه های تعویض باتری؛ و گسترش ایکس پنگ و بی وای دی به نروژ، هلند و آلمان است. پیامد این تلاش ها سیمای آتی چشم انداز جهانی خودرو سازی را رقم خواهد زد. البته گسترش موانع تجاری، مسیر صادرات خودرو سازان چینی را تنگ کرده است. شتاب رشد صادرات در ۲۰۲۴ به وضوح کاسته شد: از ۷۴٪ در ۲۰۲۳ به ۲۶٪ در ژانویه تا اکتبر ۲۰۲۴. نشانه های مازاد عرضه نیز آشکار است: انبار خودروهای فروش نرفته در خارج به حدود یک سال رسیده و به ویژه در اتحادیه اروپا به ۲۸ ماه و در برزیل به ۲۲ ماه بالغ شده است (نتیجه جلو انداختن ارسال های پیش از افزایش تعرفه ها).

این عدم توازن نشان میدهد رشد صادرات از ظرفیت جذب تقاضای واقعی جلوزده و پایداری آن محل سؤال است. پاسخ راهبردی چینی ها، چرخش از "صادرات" به "تولید در مقصد" است. برآورد میشود تا ۲۰۲۷ ظرفیتی معادل ۱.۵ تا ۲ میلیون دستگاه در کارخانه های برون مرزی افزوده شود؛ بی-وای-دی نیز اعلام کرده هفت کارخانه تولیدی جدید در خارج احداث میکند. سایت های اعلام شده شامل کشورهای تایلند، اندونزی، کامبوج، برزیل، مجارستان، ترکیه و ازبکستان



چینی ها در این حوزه، ابتکاراتی در صنعت خودروسازی آلمان، برای ایجاد زیرساختهای متن باز در حال اجراست، اما این تلاشها هنوز در مراحل اولیه قرار دارند و انتشار اولین نسخه های آن برای اکتبر ۲۰۲۵ هدف گذاری شده است. در این میان، خودروهای مبتنی بر هوش مصنوعی (AI - defined Vehicles) به عنوان مرز رقابتی بعدی در حال ظهور هستند و این خودروسازان چینی هستند که در توسعه مدلهای هوش مصنوعی محور با قابلیت های پیشرفته فهم، ادراک و تصمیم گیری، رهبری فن آوری و محصول جدید را در دست دارند.

● چهار بحران اصلی چین

اگرچه در قسمت قبل به بحران های متنوع پیشروی صنعت خودروی غرب اشاره شد، این به معنای آن نیست که صنعت خودروی چین بدون چالش است؛ این بخش نیز با چهار بحران عمده روبروست که عبارتند از:

کندی رشد اقتصاد کلان

و محدودیت تقاضای داخلی

اقتصاد چین در مسیر کندشدن قرار دارد و این روند بر خودروسازی نیز سایه انداخته است. پیش بینی میشود رشد تولید ناخالص داخلی در ۲۰۲۵ به ۴.۶٪ کاهش یابد؛ همزمان فشارهای تورم منفی، مصرف را سست کرده است. رشد فروش

این حال، باید توجه داشت که رتبه بندی های موجود برای سنجش آمادگی شرکت ها در برابر فناوری های نوظهور آینده، ماهیتی مقایسه ای دارند و چنین رتبه بندی نباید به عنوان یک دانش قطعی تلقی شوند.

ذهنیت سنتی سخت افزار محور

تولیدکنندگان سنتی غربی همچنان درگیر غرور سازمانی ریشه دار با محوریت سخت افزار هستند. این در حالی است که موفقیت در این دوران، مستلزم گذاری قاطع به سمت معماری های نرم افزار محور و یکپارچه دیجیتالی است، چرا که خودروها به طور فزاینده ای به "رایانه هایی بر روی چرخ" تبدیل میشوند. خودروهای نرم افزار محور (SDV) یک تغییر دگرذیسی گسترده را نمایندگی می کنند، اما امروزه تنها ۱۰٪ از نرم افزارهای خودرویی به صورت مستقل از سخت افزار فروخته میشوند که گویای مقاومت گسترده این صنعت در برابر معماری های ماژولار و باز است. پیشرفت تولیدکنندگان خودروهای برقی چینی (همچون بی-وای-دی، لی اتو و اکسپنگ) مدیون رویکرد "نرم افزار در اولویت" دارد؛ رویکردی که امکان به روزرسانی از راه دور (Over - The - Air) را برای تمامی سیستم های خودرو فراهم میآورد. این شرکتها توانسته اند به روزرسانی های فناورانه را در کمترین زمان به بازار عرضه کنند. اگرچه برای رسیدن به سرعت

داخلی چین فراتر رفته و به چالشی ژئوپلیتیک بدل شده است. در حال حاضر، حدود یک پنجم تولید خودروهای برقی چین صادر می‌شود و این الگو، که فناوری پیشرفته را با قیمت‌های تهاجمی ترکیب می‌کند، جایگاه خودروسازان اروپایی و آسیایی را به خطر انداخته است. واکنش‌ها نیز شدید بوده و به اعمال تعرفه‌های جدید از سوی اروپا و شکل‌گیری مباحث بین‌المللی درباره "رقابت ناعادلانه" منجر شده است. هم‌زمان، چالش‌های ساختاری در داخل نیز پیچیدگی‌ها را دوچندان کرده‌اند. غول‌های خودروسازی دولتی مانند FAW و دانگ‌فنگ، که در حوزه موتورهای احتراقی قدرتمند بودند، در گذار به خودروهای برقی سهمی ناچیز دارند و مدیریت تبعات اجتماعی بیکاری ناشی از تعطیلی کارخانه‌های سنتی، برای پکن به معضلی سنگین تبدیل شده است. بر اساس پیش‌بینی مؤسسه AlixPartners، از میان ۱۲۹ برند فعال در بازار چین، تنها ۱۵ برند تا سال ۲۰۴۰ توان بقا خواهند داشت.

در نهایت، سرنوشت صنعت خودروهای برقی چین به توانایی این کشور در برقراری تعادل میان "نوآوری فناورانه" و "انضباط صنعتی" وابسته است. اگر این توازن ایجاد شود، چین می‌تواند الگویی نوین برای جهانی‌سازی صنعت برق و توسعه پایدار ارائه دهد. اما اگر چرخه معیوب مازاد تولید و رقابت مخرب مهار نشود، نتیجه‌ای جز بحران‌های مالی، انباشت بدهی و تشدید تنش‌های بین‌المللی نخواهد داشت. به بیان دیگر، تکامل (Evolution) صنعت خودروی چین پیوسته در معرض تهدید درون‌فرسایی (Involution) قرار دارد؛ جدالی سرنوشت‌ساز که نه فقط آینده این صنعت، بلکه موازنه قدرت صنعتی جهان در دهه‌های پیش‌رو را تعیین خواهد کرد.

● خدمات خودرویی گوگل

وراهبردهای پذیرش میان خودروسازان

سیستم عامل اندروید اتوموتیو (Android Automotive OS) در حال حاضر، به شکل قابل توجهی در سطح جهانی در حال گسترش است، به طوری که تقریباً همه خودروسازان بزرگ جهان (به جز چند برند فوق لوکس و شرکت‌های تخصصی خودروهای برقی) آن را در برنامه‌های فعلی یا آینده خود دارند. مجموع خودروسازانی که از این پلتفرم حمایت می‌کنند، بیش از نیمی

به واکاوی یکی از نقاط ضعف کلیدی در مسیر رشد خیره‌کننده صنعت خودروسازی چین پرداخته است. صنعت خودروهای برقی چین، نمادی روشن از تضادهای حاکم بر توسعه این کشور است؛ صنعتی که هم‌زمان تحسین‌برانگیز، نوآور و درعین حال پرریسک و شتاب‌زده به نظر می‌رسد و به قطاری پرسرعت و بی‌مهار شباهت دارد. این پویایی، حاصل ترکیبی از سیاست‌های حمایتی دولت، وفور سرمایه انسانی متخصص و رقابتی بی‌امان است که در کنار یکدیگر، فعال‌ترین زیست‌بوم خودروهای برقی جهان را شکل داده‌اند. یکی از ارکان این برتری، نیروی انسانی است؛ چین سالانه ده برابر ایالات متحده مهندس مکانیک تربیت می‌کند و به دلیل مزیت هزینه، حقوق ماهانه یک مهندس جوان در این کشور کمتر از ۳۰۰۰ دلار است، درحالی‌که هزینه زندگی در شهرهای صنعتی مانند شنژن همچنان پایین است؛ برای مثال، اجاره یک آپارتمان ۵۰ متری در نزدیکی کارخانه بی‌وای - دی حدود ۳۵۰ دلار در ماه برآورد می‌شود. شرکت‌های بزرگی مانند بی‌وای - دی با استخدام حدود ۱۲۰ هزار مهندس، تقریباً معادل کل نیروی کار جهانی تسلا، نه تنها میلیون‌ها خودرو تولید می‌کنند، بلکه بر زنجیره ارزش کلیدی، از باتری تا نیمه‌هادی‌ها، نیز تسلط یافته‌اند.

ولی در پس این پویایی، چالش‌هایی چون مازاد ظرفیت، اتکای ساختاری به بدهی و جنگ‌های قیمتی، سایه‌ای سنگین بر آینده این صنعت انداخته‌اند. مفهوم کلمه چینی نیچوان (Involution) یا رقابت درون‌فرسا، در سال‌های اخیر به یکی از دغدغه‌های اصلی مقامات چینی بدل شده است. این پدیده شرکت‌ها را وادار می‌کند تا بی‌وقفه تولید را افزایش داده و تخفیف‌ها را گسترش دهند، بی‌آنکه ارزش اقتصادی پایداری خلق شود. این رویکرد که به باور بیل روسو، مدیرعامل "اتوموبیلیتی در شانگهای"، "رقابت برای سلطه است، نه سودآوری"، شرکت‌ها را با شکنندگی مالی گسترده‌ای روبه‌رو کرده است. به عنوان نمونه، سود شرکت بی‌وای - دی در بهار ۲۰۲۵ نسبت به سال قبل حدود یک سوم کاهش یافت و تسلا نیز برای حفظ سهم خود از بازار چین، ناگزیر به کاهش قیمت مدل ۳ شد. این فشار به کل زنجیره تأمین تسری یافته و تأمین‌کنندگان قطعات با تأخیر در دریافت مطالبات و نمایندگی‌ها با انباشت خودرو و فروش زیر قیمت تمام‌شده مواجه شده‌اند.

پیامدهای این مازاد ظرفیت، از مرزهای

هستند و هر یک با هدف تقویت جایگاه بی‌وای - دی در مناطقی چون جنوب شرقی آسیا، آمریکای لاتین و اروپا انتخاب شده‌اند. کارخانه کامبوج در ژوئیه ۲۰۲۴ معرفی شد و از تأسیسات این شرکت در شش کشور دیگر پشتیبانی خواهد کرد. قرار است برخی از این سایت‌ها از سال ۲۰۲۵ فعالیت خود را آغاز کنند و، به عنوان مثال، کارخانه‌های مجارستان و ترکیه به ترتیب از سال ۲۰۲۵ و ۲۰۲۶ به بهره‌برداری خواهند رسید. این توسعه بین‌المللی به این شرکت کمک می‌کند تا از تعرفه‌های وضع‌شده بر خودروهای ساخت چین اجتناب کند، ظرفیت تولید منطقه‌ای خود را افزایش دهد و دسترسی بیشتری به بازارهای مهم خودروسازی جهان کسب نماید. این رویکرد "جهانی - محلی" عملاً ریسک تعرفه‌های غربی بر محصولات چینی را دور می‌زند و ضمن نزدیک شدن به مشتری، زمان عرضه و هزینه‌های لجستیک را کاهش می‌دهد.

ضعف اعتماد برند در بازارهای بین‌المللی

با وجود رشد حجم صادرات، چالش اصلی بیرون از مرزها "اعتمادسازی" است: متقاعد کردن مشتری غربی درباره کیفیت، ایمنی و خدمات محصول چینی. هرچه فناوری خودرو برقی کالایی تر می‌شود، تمایز برند و تجربه مالکیت تعیین‌کننده تر خواهد بود. در اروپا، سهم بازار برندهای چینی در نیمه نخست ۲۰۲۵ به ۵.۱٪ رسید (نزدیک دو برابر ۲۰۲۴) اما هنوز هم سنگ رقبایی چون مرسدس بنز نیست. با این همه، نشانه‌های پیشروی دیده می‌شود. بی‌وای - دی در نیمه نخست ۲۰۲۵ با ثبت ۷۰,۵۰۰ دستگاه در اروپا (رشد ۳۱۱ درصدی) پرچمدار شناسایی برند چینی بوده و مدل "سیل یو" در ژوئن ۲۰۲۵ همپای فولکس واگن تیگوان عنوان پر فروش ترین پلاگین اروپا را کسب کرده است. در بخش پریمیوم نیز راهبرد سرمایه‌گذاری هدفمند موفق بوده است: مدل سرس با ورود به این قسمت از بازار به حاشیه سود ناخالص ۲۷.۶۲٪ رسیده و اسپینگ با ۸,۳۳۸ ثبت در نیمه نخست ۲۰۲۵ موفق ترین برند چینی پریمیوم در اروپا لقب گرفته است. آنچه واضح است برندسازی خارجی، برنامه‌ای بلندمدت می‌طلبد که از کیفیت پایدار و شبکه خدمات گرفته تا روایت سازی اقناع کننده.

درون‌فرسایی، سد برون‌افزایی

(Involution as a Barrier to Evolution)

مقاله‌ای تحلیلی در سپتامبر ۲۰۲۵ در نیویورک تایمز،

فروشگاه‌های برنامه اختصاصی، دستیارهای دیجیتال اختصاصی یا راهکارهای میان‌افزاری ویژه خود را ترجیح می‌دهند. البته چین به دلیل محدودیت‌های نظارتی، بستر اجرا را به نحوی متفاوت و با شخصی‌سازی سنگین به کار می‌گیرد و اصولاً خدمات گوگل را شامل نمی‌شود. این موضوع باعث تفاوت چشمگیر میان محصولات نرم‌افزاری برای بازار چین و بازارهای بین‌المللی شده و خودروسازان را وادار به بومی‌سازی گسترده اکوسیستم‌های دیجیتال خود می‌کند.

باید دقت داشت که انتخاب سیستم عامل مناسب در خودروهای هوشمند آینده، تأثیر مستقیم بر امنیت سایبری و حفاظت داده‌ها دارد. سیستم‌های اختصاصی امکان کنترل دقیق به‌روزرسانی، سطح دسترسی، و توسعه اکوسیستم را برای خودروساز فراهم می‌کنند و ریسک‌های مرتبط با نرم‌افزارهای مخرب و نفوذهای غیرمجاز را کاهش می‌دهند؛ اگرچه ممکن است تنوع خدمات و نوآوری محدود شود. در مقابل، پلتفرم‌های متن‌باز و مبتنی بر شرکت‌های ثالث، انعطاف‌پذیری و توسعه سریع‌تری ارائه می‌دهند اما خودرو را در برابر آسیب‌پذیری‌های رایج و مدیریت نامنظم اصلاحات امنیتی و همچنین خطرات ناشی از برنامه‌های غیرمجاز بیشتر در معرض تهدید قرار می‌دهند. در نهایت، سیستم عامل، زیرساخت دیجیتال خودرو را شکل می‌دهد و بر انتخاب صحیح، امکان به‌روزرسانی‌های امن، رمزگذاری قوی و احراز هویت مؤثر را فراهم می‌کند؛ در حالی که انتخاب یا مدیریت نامناسب ممکن است منجر به پراکندگی نرم‌افزار، نشت داده‌ها و بی‌ثباتی اکوسیستم شود و اعتبار خودروساز و امنیت کاربران را به مخاطره بیندازد.

● خودروسازی آینده

در دستان صنعت نرم‌افزار و الکترونیک

در دهه اخیر، صنعت خودروسازی جهانی با چالشی دوگانه در حوزه نرم‌افزار و الکترونیک مواجه شده است؛ حوزه‌ای که هم فرصت طلایی برای نوآوری و رشد آینده به شمار می‌رود و هم کابوسی مالی برای بسیاری از بازیگران سنتی این صنعت. هرچند سهم درآمدی بخش نرم‌افزار در حال حاضر نسبتاً کوچک است، اما نقش آن در آینده صنعت غیر قابل انکار است. به عنوان نمونه، بازار جهانی نرم‌افزار رانندگی خودروان در سال ۲۰۲۳ حدود ۱.۷۴ میلیارد دلار برآورد شده و

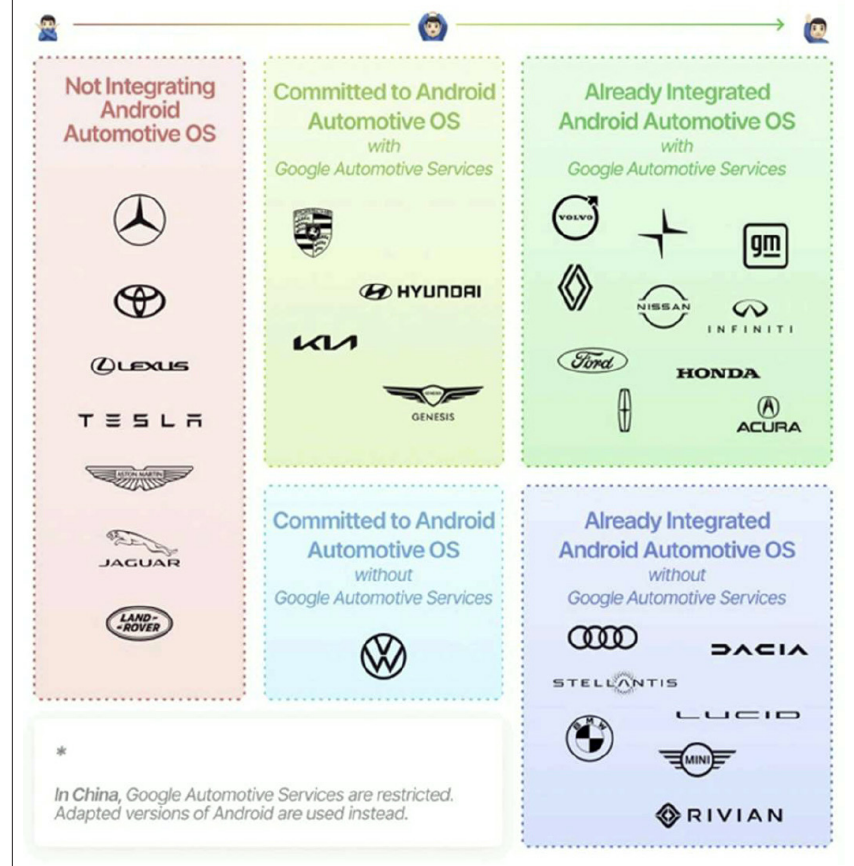
اختصاصی سرگرمی - اطلاعاتی را ترجیح می‌دهند تا کنترل بیشتری بر اکوسیستم خود داشته و هویت برندشان را متمایز نگه دارند. در مقابل، شرکت‌های بزرگ‌تر مانند پورشه، هیوندای، کیا و جنسیس قصد دارند اندروید اتوموتیو و خدمات گوگل را ادغام کنند؛ با این حال، تولید انبوه خودروهایی با این پلتفرم هنوز به طور کامل آغاز نشده است.

بخشی قابل توجه از خودروسازان چون ولوو، پولستار، جنرال موتورز، رنو، نیسان، اینفینیتی، فورد، هوندا، لینکلن و آکورا، خودروهایی را با سیستم عامل اندروید اتوموتیو و مجموعه کامل برنامه‌های گوگل به بازار عرضه کرده‌اند. این پیاده‌سازی‌ها، استانداردهای جدیدی برای تجربه کاربری روان و مشابه تلفن‌های هوشمند در خودروها ایجاد کرده‌اند. سایر خودروسازان مانند فولکس‌واگن، آئودی، داجیا، استلانتیس، بامو، مینی، لوسید و ریویان نسخه‌هایی از اندروید اتوموتیو را بدون سرویس‌های اختصاصی گوگل به کار گرفته‌اند، اغلب برای سازگاری بیشتر با بازار چین یا ایجاد تمایز رقابتی. این برندها

از فروش سالانه خودروهای سواری را در سراسر جهان شامل می‌شود و برآوردها نشان می‌دهد تعداد نصب‌های سالانه سیستم عامل اندروید اتوموتیو ممکن است تا پایان سال ۲۰۲۵ از ۲۰ میلیون دستگاه فراتر رود؛ این پیش‌بینی بر اساس حجم تولید فعلی و برنامه‌های اعلام شده است. این مهاجرت سریع که شرکت‌های بزرگ و ممتاز را در بر می‌گیرد، به احتمال زیاد اندروید را به برترین نرم‌افزار ارتباطات و سرگرمی خودروها در جهان تبدیل می‌کند، هرچند همچنان برخی استثناهای منطقه‌ای به‌ویژه در چین و میان برندهای لوکس تثبیت شده وجود خواهد داشت.

خدمات خودرویی گوگل (Google Automotive Services) به طور فزاینده‌ای در راهبردهای کابین دیجیتال شرکت‌های خودروساز ادغام می‌شود و این امر هم وضعیت فعلی پیاده‌سازی و هم تعهدات آتی را نشان می‌دهد. با این حال، برخی برندهای لوکس سنتی مانند مرسدس بنز، تویوتا، لکسوس، تسلا، استون مارتین، جگوار و لندروور همچنان از این پلتفرم پرهیز کرده‌اند. این خودروسازان راه‌حل‌های

نفوذ شرکت گوگل در نرم‌افزارهای خودروسازی (اکثر برندها بجز چین)
منبع: فلیس فورتینو



جنبه	خودروسازان سنتی غربی	سازندگان خودروهای برقی چینی (مثلاً Li Auto)
چرخه تولید مدل جدید	۵-۷ سال	۱۸-۳۶ ماه
سبک سازمانی	سلسله مراتبی، کند	ماتریسی، شبیه استارتاپ، چابک
نرخ بروزرسانی محصول	بروزرسانی عمده هر ۳-۵ سال	سالانه، با به روزرسانی های OTA مکرر
چرخه بازخورد مشتری	کند، اغلب با تأخیر	سریعا لحاظ می شود
واکنش به بازار	کندت، نیازمند تغییر ابزار	افزایش سریع تولید و عرضه مدل های جدید

داد و استلا تیس نیز در همان سال با کاهش ۷۰ درصدی سود خالص روبه رو شد.

● از نرم افزار محوری تا هوش مصنوعی محوری دگرگونی راهبردی خودروسازان

تحلیلهای اخیر در رسانه های بین الملل کنجکاوی فن آورانه خاصی را مطرح کرده است: آیا زمان آن رسیده است که راهبرد پیشگامی صنعت خودرو از "نرم افزار محوری" به "هوش مصنوعی محوری" تغییر داد؟ به عبارت دقیق تر، آیا تمرکز ارزیابی ها باید از توانایی تفکیک سخت افزار و نرم افزار فراتر رفته و بر قابلیت های مبتنی بر هوش مصنوعی متمرکز شود؟ نکته اینجاست که در کانون راهبرد بسیاری از خودروسازان، تفکیک لایه های سخت افزار و نرم افزار قرار دارد. این رویکرد که با پیشرفت معماری های برقی و الکترونیکی ممکن شده، توسعه شتابان نرم افزار و ارائه مستمر قابلیت های جدید را تسهیل می کند. در این زمینه، شرکت هایی چون تسلا و پیشگامان چینی مانند نئو، ایکس پنگ و شیائومی با تثبیت توانمندی خود در معماری یکپارچه و به روزرسانی از راه دور، پیشتازی خود را به اثبات رسانده اند. اگرچه این شرکت ها در رتبه بندی های فناوری و آمادگی سازمانی امتیازات مطلوبی کسب می کنند، پیشتازی در حوزه خودروی نرم افزار محور مصونیت تجاری ایجاد نکرده و همگی برای رسیدن به سودآوری پایدار با فشار زمانی مواجه هستند.

در آغاز مسیر پیرچالش هوشمندسازی، تفکیک "نرم افزار محوری" از "هوش مصنوعی محوری" نه تنها کمکی به تدوین راهبردهای مؤثر نمی کند، بلکه حتی ممکن است به گسست راهبردی منجر شود. در واقع، هوش مصنوعی ادامه طبیعی و گام تکاملی نرم افزار محوری است که لایه ای هوشمند بر زیرساخت موجود می افزاید. غایت این تحول آن است که هوش مصنوعی به پیشران اصلی جابجایی آینده بهینه و پایدار کلان شهرها تبدیل شده و مرز میان محصول و خدمت را از میان بردارد. نقش هوش مصنوعی فراتر از سیستم های کمک راننده پیشرفته است و حوزه هایی چون بهینه سازی تولید، مدیریت پیشگیرانه قطعات و کاهش مصرف سوخت را نیز در بر می گیرد. شرکت هایی مانند تسلا خود را تنها یک خودروساز نمی دانند و با تمرکز بر فناوری رانندگی خودران، در حال انعکاس جلوه ای پیشگامتر مانند یک شرکت هوش مصنوعی و رباتیک هستند. با این حال، گذار به این پارادایم جدید برای خودروسازان

نیست. اکثر خودروسازان و تأمین کنندگان هنوز از نرم افزار سودی به دست نمی آورند و بر اساس نظرسنجی مشترک McKinsey و CLEPA، سال ۲۰۲۴، ۳۸ درصد از تأمین کنندگان اروپایی خودرو (از جمله فعالان حوزه نرم افزار) انتظار دارند یا در نقطه سر به سر فعالیت کنند یا زیان ده باشند. به طور جهانی، حاشیه سود عملیاتی تأمین کنندگان به ۴.۷ درصد کاهش یافته و بسیاری از شرکت ها، به ویژه در اروپا و کره جنوبی، با زیان مواجه اند. دلیل این وضعیت روشن است: توسعه، اعتبارسنجی و نگهداری نرم افزار خودرو بسیار پرهزینه است. هزینه نرم افزار هر خودرو بین ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ دلار برآورد می شود و راه اندازی این پروژه های پیشرفته بسیار پرهزینه هستند. این سرمایه گذاری ها برای پاسخگویی به الزامات نظارتی، امنیت سایبری و انتظارات مصرف کننده ضروری اند، اما بازگشت سرمایه به کندی محقق می شود.

مدل های اشتراکی و فعال سازی قابلیت ها که آینده درآمدزایی نرم افزار خودرو قلمداد می شوند، هنوز در مراحل ابتدایی اند و درآمد حاصل از آن ها پاسخگوی هزینه های هنگفت اولیه نیست. این وضعیت خودروسازان را با شمشیری دولبه روبه رو ساخته است؛ از یک سو، عدم سرمایه گذاری در نرم افزار به معنای تولید خودروهایی است که به سرعت منسوخ می شوند و کاهش فروش و تضعیف برند را به دنبال دارند. از سوی دیگر، صرف هزینه های سنگین برای توسعه نرم افزار بدون مسیر روشن و فوری به سودآوری، حتی بزرگ ترین شرکت ها را با بحران مالی مواجه می کند. به عنوان نمونه، بخش برقی شرکت فورد در سال ۲۰۲۴ زیانی معادل ۵.۱ میلیارد دلار گزارش

پیش بینی می شود تا سال ۲۰۳۰ با نرخ رشد سالانه ۱۳.۶ درصد افزایش یابد. همچنین انتظار می رود بازار خودروهای خودران تا سال ۲۰۳۴ با نرخ سالانه ۳۶.۳ درصد رشد کند. بازار سیستم های اطلاعات و سرگرمی خودرو نیز تا سال ۲۰۳۰ با نرخ رشد سالانه ۹.۸ درصد پیش خواهد رفت. در همین راستا، ارزش بازار خودروهای خودران و متصل در سال ۲۰۲۴ به ۸۰.۸۷ میلیارد دلار رسیده و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۳۲ با رشد سالانه ۱۹.۲ درصدی به ۳۸۶ میلیارد دلار برسد.

تحولات نرم افزاری، صنعت خودرو را وارد پارادوکسی پرمخاطره کرده است؛ جایی که نرم افزار به موتور اصلی نوآوری و کلید ارتباط با مشتریان بدل شده، اما بازگشت مالی سرمایه گذاری های سنگین در این حوزه برای اغلب خودروسازان یا ناچیز است یا حتی منفی. شرکت ها ناچارند بین دو مسیر دشوار یکی را انتخاب کنند: یا باید سرمایه گذاری هنگفتی در توسعه نرم افزار انجام دهند و ریسک فشار مالی را بپذیرند، یا از این روند عقب بمانند و شاهد افول جایگاه و برند خود باشند. امروزه نرم افزار دیگر یک حوزه تخصصی یا حاشیه ای نیست، بلکه به ستون اصلی رقابت خودروهای مدرن تبدیل شده است. این فناوری اکنون کنترل بخش های حیاتی خودرو از جمله سامانه های پیشرفته کمک راننده، سیستم های سرگرمی، به روزرسانی های بی سیم و یکپارچگی با اکوسیستم دیجیتال را در دست دارد.

مشتریان امروزی انتظار دارند خودروهایشان امتدادی از زندگی دیجیتال شان باشد و هر خودرو سازی که از این روند عقب بماند، به سرعت از صحنه رقابت حذف خواهد شد. با وجود رشد سریع بازار، واقعیت های مالی چندان امیدوارکننده

سنتی چالش برانگیز است. تجربه نشان داده است که تفکیک فعالیت‌ها به واحدهای "سنتی" و "نرم‌افزارمحور" بدون تحول عمیق عملیاتی و فرهنگی، به نتایج مطلوب منجر نمی‌شود. این شکاف به‌ویژه در میان برخی خودروسازان ژاپنی مانند تویوتا، هوندا و نیسان مشهودتر است که فشار رقابتی فزاینده‌ای را از منظر نوآوری دیجیتال تجربه می‌کنند. با این وجود، این شرکت‌ها در تلاش برای جبران عقب‌ماندگی خود هستند؛ برای مثال، تویوتا برای توسعه فناوری رانندگی هوشمند با شرکت‌هایی مانند هوآوی همکاری می‌کند. پرسش کلیدی دیگری در اینجا مطرح است که آیا راهبردهای مبتنی بر "نرم‌افزارمحوری" تا سال ۲۰۳۰ برای جبران عقب‌ماندگی این شرکت‌ها کافی خواهد بود.

گذار از نرم‌افزارمحوری به هوش مصنوعی محوری در نهایت یک "امتداد منطقی" است و نه "جایگزینی یک‌باره". معماری‌های نرم‌افزاری مقیاس‌پذیر، زیرساخت لازم را فراهم می‌کنند و هوش مصنوعی با غنی‌سازی چرخه داده - مدل - محصول، مزیت رقابتی پایدار می‌آفریند. نکته حائز اهمیت آن است که موفقیت نهایی این تحولات تنها به محصول (خودرو) وابسته نیست، بلکه به یکپارچگی آن با اکوسیستم شهرهای هوشمند در آینده و شتاب تکامل آن‌ها نیز بستگی دارد. بر این مبنا، اولویت اصلی استراتژیست‌ها در صنعت خودروسازی باید بازطراحی سازمانی، استقرار حکمرانی داده و توانمندسازی تیم‌های میان‌رشته‌ای باشد. در غیر این صورت، دستاوردهای حاصل از «نرم‌افزارمحوری» به یک مزیت ناپایدار و به‌آسانی قابل تقلید تنزل خواهد یافت. در این چارچوب، پرسش راهبردی روشن است: آیا خودروسازان سنتی می‌توانند با بازمهندسی مؤثر با این دگرگونی پارادایمی همساز شوند یا باید در کنار ساختار موجود، سازمان‌های چابک موازی مستقر کنند؟ جواب برای سازمان‌های مختلف متفاوت است ولی نتیجه مسیر واحد است: رهبری واقعی فناوری زمانی رخ می‌دهد که فرهنگ، سرمایه انسانی، فرایندها و ابزارها یکپارچه و اولویت‌محور بازطراحی شوند.

● روندها و پیامدهای ژئواقتصادی صنعت خودروی چین

هیچ کشوری به‌اندازه‌ی چین نتوانسته است صنعت خودروی خود را این چنین دگرگون سازد و هم‌زمان، تأثیری چنین عمیق بر این صنعت

در مقیاس جهانی بگذارد. واقعیت انکارناپذیر آن است که معماری صنعت خودروسازی جهان دیگر در مرحله‌ی گذار نیست، بلکه به نظمی نوین و پایدار دست یافته است. از دیدگاه یک تحلیلگر صنعتی، تحولات چین را می‌توان از دو منظر نگریست: از یک سو، صعود شتابان این کشور، نشانه‌ای آشکار از افول قدرت‌های تاریخی غرب در صنعت خودروسازی است و از سوی دیگر، می‌توان این پدیده را از دریچه‌ی چالش‌هایی همچون نوپا بودن و ضعف‌های ساختاری صنعت چین برای تسخیر بازارهای جهانی، ظرفیت مازاد تولید و محدودیت‌های فزاینده برای ورود به بازارهای پیشرفته‌ی غربی، مورد بررسی قرار داد. سال ۲۰۲۵ لحظه‌ای تاریخ‌ساز بود چون فروش خودروهای انرژی نو هوشمند در چین برای نخستین بار از خودروهای درون‌سوز پیشی گرفت. این رویداد نه تنها نقطه‌ی عطفی ملی این کشور، بلکه آغازی بر عصری تازه در رقابت جهانی صنعت خودرو به شمار می‌آید. با آنکه چین هنوز چالش‌های بزرگی بر سر راه سلطه کامل خود دارد، پرسش اصلی دیگر این است که کدام قدرت می‌تواند پیشروی این غول صنعتی را متوقف کند؟ نشانه‌ها حاکی از آن است که نه ایالات متحده و نه اروپا، به تنهایی توان بازدارندگی در برابر این شتاب چینی را ندارند. و شاید هم از نظر اقتصاد - صنعتی مانع‌گذاری بیش از حد مقابل چین، غیر منطقی باشد. آینده‌ی خودروسازی برقی و هوشمند در پکن و شانگهای رقم می‌خورد؛ جایی که نوآوری زاده می‌شود و مسیر صادرات جهانی هدایت می‌گردد.

تردیدی باقی نیست که بازگشت کامل به موتورهای درون‌سوز دیگر نه از منظر فناوری و نه از لحاظ اقتصادی قابل تصور نیست. هم‌زمان، اقتصادهای ثروتمند غربی نیز تمایلی به گشودن بی‌قید و شرط بازارهای خود به محصولات چینی دیگر نشان نمی‌دهند. نقطه‌ی عطف فناورانه در خودروسازی پشت سر گذاشته شده است و چین امروز در حال تثبیت نوعی برتری ساختاری است که رقبای به واکنش ناگزیر واداشته است. البته کشورهایی چون ژاپن، آلمان و ایالات متحده یکپارچه میدان را واگذار نخواهند داد؛ آن‌ها همچنان توان و تجربه‌ای ارزشمند در این حوزه دارند، اما شاید دیگر نه در مقیاس و سرعت چین برای "آینده". باید پذیرفت که بیش از هر زمان دیگر، خطوط آینده‌ی این صنعت در خاک چین ترسیم می‌شود؛ نوآوری‌های بنیادی در آنجا شکل

می‌گیرند، مقیاس تولید بی‌سابقه در آنجا محقق می‌شود، و استراتژی‌های صادراتی نیز از همان‌جا سازماندهی می‌شوند. برای سیاست‌گذاران و رؤسای صنایع جهانی، اولویت فوری چیزی جز بازآرایی راهبردی نیست؛ هرگونه تأخیر، فقط میدان واکنش مؤثر را تنگ‌تر می‌کند.

صنعت خودروسازی چین به دوره‌ای از تنش‌های ساختاری گام نهاده است که مشخصه اصلی آن، مازاد ظرفیت تولید و رقابت قیمتی فرسایشی است. با کاهش حاشیه سود به بازه نگران‌کننده ۰.۱ تا ۴.۲ درصد، خودروسازان چینی ناگزیر شده‌اند تا برای کسب بازدهی مطلوب، به بازارهای خارجی روی آورند. این فشار برای توسعه برون‌مرزی، یادآور مسیر پیموده‌شده توسط شرکت‌های ژاپنی و کره‌ای در دهه‌های گذشته است؛ با این تفاوت کلیدی که گسترش چین نه یک انتخاب راهبردی، بلکه یک اجبار ناشی از اشباع بازار داخلی است. در این میان، بومی‌سازی تولید در اروپا، برزیل و دیگر بازارهای کلیدی به راهبرد محوری این شرکت‌ها برای دور زدن تعرفه‌ها و موانع تجاری بدل شده و آن‌ها را مستقیماً در اقتصادهای میزبان ادغام می‌کند. باین حال، تلاش برای تثبیت جایگاه جهانی تاکنون با موفقیت محدودی همراه بوده است. پروژه‌های خارجی شکننده ظاهر شده‌اند و تنها بخش کوچکی از آن‌ها به سرانجام می‌رسد، درحالی‌که در خود چین، نزدیک به نیمی از طرح‌های مشابه به بهره‌برداری می‌انجامند. هزینه‌های بالاتر ساخت، زمان‌بندی طولانی و پیچیدگی‌های نظارتی، پیشرفت این پروژه‌ها را کند کرده و سودآوری‌شان را تضعیف نموده است. این چالش‌ها نشانگر دشواری ذاتی صدور الگوی صنعتی مقیاس‌محور چین به مناطقی با ساختارها و واقعیت‌های سیاسی متفاوت است. حتی با وجود این موانع، پکن سرمایه‌گذاری خارجی خود را با قاطعیت دنبال می‌کند. بر اساس رصد فراسرزمینی چین (CBM) و پایش سرمایه‌گذاری پاک جهانی (GCIM) گروه "رودیم"، در سال ۲۰۲۴ برای نخستین بار، سرمایه‌گذاری خارجی شرکت‌های چینی در حوزه خودروهای بدون آلاینده‌ی (ZEV) از سرمایه‌گذاری داخلی آن‌ها پیشی گرفت. این تحول تاریخی که پس از سال‌ها تخصیص ۸۰ درصدی سرمایه به بازار ملی رخ می‌دهد، چرخشی قابل توجه را به نمایش می‌گذارد. این تغییر، پیامد مستقیم تشدید مازاد ظرفیت و جنگ قیمتی در داخل و اهمیت

قهرمانان صنعت ZEV چین تا چه اندازه قادر به گسترش پایدار حضور جهانی خود خواهند بود.

● میراث صنعتی در برابر آرمان سبز اروپایی

درجه دقیق افت صنعت خودروسازی اروپا نسبت به چین همچنان موضوع بحثی گسترده در میان صاحب نظران و سیاست‌گذاران است؛ در عین حال، اجماعی فزاینده درباره اهمیت راهبردی بازگرداندن جایگاه اروپا در عرصه جهانی صنعت خودرو شکل گرفته است. اروپا از پیشگامان نظریه‌پردازی علمی و مهندسی کاربردی در حوزه خودروسازی بوده است؛ با این حال، در سالهای اخیر با چالش‌های متعددی نیز مواجه شده است. خودروسازی همچنان یکی از ارکان اصلی اقتصاد اروپا به شمار می‌آید و به طور مستقیم و غیرمستقیم نزدیک به ۱۴ میلیون نفر را به کار گرفته است؛ رقمی که اهمیت اجتماعی و اقتصادی این بخش را نشان می‌دهد و صنعت خودروسازی اروپا حدود ۷ درصد کل اشتغال در اتحادیه اروپا را دربر می‌گیرد. تنها در سال ۲۰۲۴، این صنعت با تولید ۱۳.۸ میلیون دستگاه خودرو، سهمی معادل ۱۴.۹ درصد از خروجی جهانی را به خود اختصاص داد. در بخش خودروهای سواری، با تولید ۱۱.۴ میلیون دستگاه، اروپا معادل ۱۵.۱ درصد تولید جهانی را تأمین کرد و همچنان جایگاهی برجسته در بازار جهانی به دست آورد. با وجود این جایگاه، سال ۲۰۲۴ برای خودروسازی اروپا با کاهش محسوسی همراه بود؛ تولید خودرو نسبت به سال قبلش ۷۵۰ هزار دستگاه افت کرد و بخش خودروهای تجاری نزدیک به ۱۰ درصد کاهش یافت. حجم کلی تولید همچنان کمتر از سطح پیش از همه‌گیری کرونا باقی ماند. در مقابل، بازار جهانی رشدی متعادل را ثبت کرد؛ فروش خودرو در سطح جهان ۲.۷ درصد افزایش یافت و سهم اروپا در بازار جهانی به حدود ۲۲ درصد رسید.

جالب است بدانیم که میانگین سن ناوگان نیز در اروپا روبه افزایش است؛ خودروهای سواری ۱۲.۵ سال، ون‌ها ۱۲.۷ سال، کامیون‌ها ۱۴.۱ سال و اتوبوس‌ها ۱۲.۲ سال. این ارقام گویای کندی روند نوسازی ناوگان هستند. و از منظر بهره‌وری نیروی کار، میان اعضای اتحادیه اروپا اختلاف زیادی دیده می‌شود، هرچند به طور میانگین هر نیروی کار مستقیم اروپایی سالانه ۶ خودرو تولید می‌کند (در چین ۱۲ خودرو و در ژاپن ۱۸ خودرو به‌لحاظ اتوماسیون بالا). فشار ناشی از رقابت جهانی و مقررات سختگیرانه، چالش‌های جدی

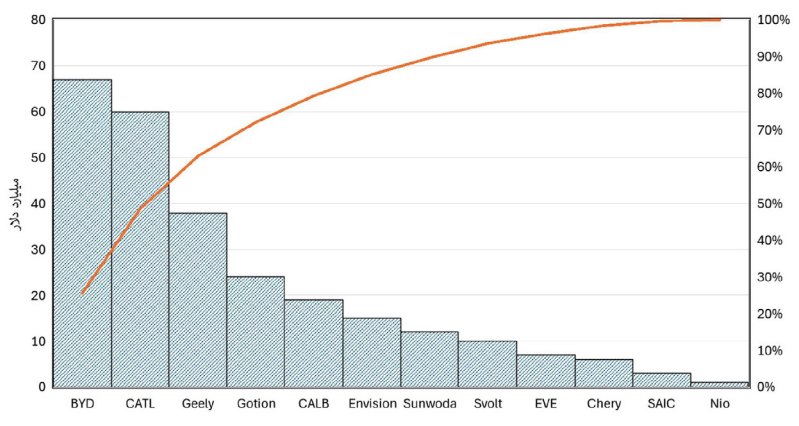
ظرفیت مونتاژ خودروهای ZEV به ۲۸ میلیون دستگاه بالغ می‌شد، درحالی‌که این ارقام در خارج از کشور تنها ۷۰۷ گیگاوات ساعت و ۴ میلیون دستگاه بود. این یعنی تنها ۱۳.۲ درصد از ظرفیت باتری و ۱۳.۶ درصد از ظرفیت مونتاژ در خارج از چین مستقر است. شاخص‌های تکمیل پروژه نیز این تفاوت را آشکارتر می‌سازد: در چین ۴۵ درصد پروژه‌ها به بهره‌برداری رسیده‌اند، درحالی‌که این رقم در خارج تنها ۲۵ درصد است. پروژه‌های برون مرزی کندتر پیش می‌روند و نرخ لغو آن‌ها (۱۴ درصد) دو برابر داخل (۷ درصد) است.

راهبردهای بین‌المللی‌سازی نیز میان شرکت‌های چینی متفاوت است. تولیدکنندگان باتری نقش پیشرو را ایفا می‌کنند؛ برای مثال، Envision نزدیک به ۶۰ درصد و Gotion و EVE بیش از ۳۰ درصد از سرمایه‌گذاری خود را در خارج انجام می‌دهند. در مقابل، خودروسازانی چون بی‌وای-دی، Chery و Geely با تخصیص تنها ۱۷ درصد از سرمایه خود به خارج، همچنان رویکردی عمدتاً داخلی‌محور دارند. چشم‌انداز آینده چین تحت تأثیر چند عامل کلیدی قرار دارد. در داخل، مزاد ظرفیت به بحران تبدیل شده است؛ نرخ بهره‌برداری از ظرفیت مونتاژ ZEV در سال ۲۰۲۳ تنها ۴۹ درصد و برای باتری ۳۶.۵ درصد بود. در سطح جهانی نیز تقاضا تضعیف شده و مقاومت‌های مقرراتی در اروپا، شرکت‌های چینی را به سمت بومی‌سازی تولید سوق می‌دهد که خود ریسک‌های سیاسی و عملیاتی را افزایش می‌دهد. هم‌زمان، حساسیت پکن نسبت به نشت فناوری و جابجایی اشتغال افزایش یافته و می‌تواند به اعمال محدودیت بر سرمایه‌گذاری‌های خارجی منجر شود. این کشاکش تعیین خواهد کرد که

روزافزون بازارهای صادراتی است. الگوهای سرمایه‌گذاری نیز روندی مشابه را، هرچند با تأخیر زمانی، دنبال کرده‌اند: سرمایه‌گذاری داخلی از کمتر از ۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۴ به اوج ۴۳ میلیارد دلاری در سال ۲۰۱۸ رسید و پس از افتی کوتاه‌مدت، تحت تأثیر سیاست‌های حمایتی جدید در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲ به میانگین ۹۲ میلیارد دلار جهش کرد. اما پس از آن، با سقوطی شدید به ۴۱ میلیارد دلار در ۲۰۲۳ و تنها ۱۵ میلیارد دلار در ۲۰۲۴ کاهش یافت. سرمایه‌گذاری خارجی نیز با رشدی چشمگیر از سال ۲۰۱۸، سرانجام در سال ۲۰۲۴ از سرمایه‌گذاری داخلی در این حوزه پیشی گرفت. باتری‌ها همچنان کانون اصلی این سرمایه‌گذاری‌ها هستند و ۶۹ درصد از کل هزینه‌های داخلی و سهمی بالاتر (۷۴ درصد) از سرمایه‌گذاری‌های خارجی را به خود اختصاص داده‌اند. این برتری، حاصل راهبردهای زود هنگام بین‌المللی‌سازی شرکت‌هایی چون CATL، Envision و Gotion است که برای کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل و تأمین نیاز مشتریانی نظیر تسلا و بی‌ام‌و، به بازارهای خارجی رفتند. افتتاح کارخانه ۲ میلیارد دلاری CATL در آلمان در سال ۲۰۱۸ نقطه عطفی در راستای این روند بود. در مقابل، ایجاد خطوط مونتاژ خودرو در خارج، روندی جدیدتر اما روبه‌رشد است که اعلام احداث کارخانه ۴.۶ میلیارد دلاری بی‌وای-دی در مجارستان در سال ۲۰۲۳، نماد بارز آن به شمار می‌رود.

علی‌رغم این تحولات، ظرفیت تولید همچنان به شدت در چین متمرکز است. تا سال ۲۰۲۴، ظرفیت تولید سلول باتری شرکت‌های چینی در داخل به ۴۶۴۷ گیگاوات ساعت و

سرمایه‌گذاری شرکت‌های چینی در خارج از کشور
منبع: گروه مشاوره‌ای رودیم



بهره‌وری را در اروپا رقم زده است. با این حال، نقش مثبت خودروسازی در بودجه پژوهش و توسعه اروپاییان قابل انکار نیست؛ در سال ۲۰۲۳ خودروسازان اروپایی ۸۴.۶ میلیارد یورو در این زمینه سرمایه‌گذاری کردند، معادل ۳۴ درصد کل هزینه‌های تحقیق و توسعه اتحادیه اروپا که قسمت مهمی از آن به خودروهای برقی اختصاص یافته است. بر اساس تحلیل شرکت مشاوره‌ای PWC آلمان، پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰، خودروهای تمام برقی سهم غالب را در "فروش خودروهای نو" در بازارهای کلیدی اروپا، چین و ایالات متحده به خود اختصاص دهند. این دگرگونی حاصل نوآوری‌های مستمر در بهبود کارایی پیشرفته‌ها، پیشرفت فناوری باتری و گسترش زیرساخت‌های شارژ است که حمل‌ونقل برقی را به گزینه‌ای معقول‌تر از منظر اقتصادی و عملیاتی برای مصرف‌کنندگان تبدیل کرده است. در نتیجه این رشد، انتظار می‌رود درآمد جهانی پیشرفته‌های برقی (ePowertrain) تا پنج سال آینده بیش از دو برابر شده و به بیش از ۶۰۰ میلیارد یورو در سال برسد که در این میان، باتری‌ها با سهمی حدود ۶۰ درصد و بخش eDrive با سهمی نزدیک به ۳۰ درصد، نقش محوری را ایفا می‌کنند.

یکی از نقاط عطف کلیدی گذار از خودروهای احتراقی به برقی، دستیابی به برابری هزینه کل مالکیت (TCO) بین خودروهای برقی و احتراقی است که پیش‌بینی می‌شود بین سال‌های ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۰ در تمام کلاس‌های خودرو محقق شود. با این حال، باید توجه داشت که برابری کامل هزینه تولید قوای محرکه میان این دو نوع خودرو احتمالاً تا حدود سال ۲۰۴۰ اتفاق نخواهد افتاد. البته این روند با کاهش بیشتر هزینه باتری‌ها و افزایش همزمان هزینه تولید پیشرفته‌های احتراقی به دلیل مقرراتی مانند استاندارد Euro 7 تسریع خواهد شد. همزمان، تقاضای جهانی برای باتری به شکل چشمگیری در حال افزایش است و برآوردها نشان می‌دهد این نیاز از ۱,۱۵۰ گیگاوات‌ساعت در سال ۲۰۲۵ به ۳,۱۰۰ گیگاوات‌ساعت در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. این افزایش تقاضا، اهمیت ایجاد زنجیره‌های تأمین محلی و افزایش ظرفیت تولید را دوچندان می‌کند، حوزه‌ای که چین در حال حاضر به لطف مقیاس تولید و هزینه پایین، در آن پیشتاز است. امروزه کمتر از حدود ۷ درصد از کل خودروهای سواری موجود در جاده‌های اروپا تا اواسط ۲۰۲۵ قابلیت شارژ داشته‌اند. و اتحادیه اروپا

رسماً در ژوئیه ۲۰۲۵ از مرز ۱ میلیون شارژر عمومی خودروهای برقی عبور کرد و به نقطه عطفی تاریخی در زیرساخت حمل‌ونقل برقی دست یافت. تا پایان ژوئیه ۲۰۲۵، اتحادیه اروپا ۱۰۰۵,۰۸۰ نقطه شارژ داشت که شامل ۸۳۳,۶۴۳ شارژر جریان متناوب (AC) و ۱۷۱,۴۳۷ شارژر جریان مستقیم (DC) بود. این دستاورد نشان‌دهنده رشد قابل توجهی است، با در نظرگیری اینکه اروپا تنها هفت سال پیش در ۲۰۱۸ صد هزارمین نقطه شارژ عمومی خود را جشن گرفته بود. زیرساخت شارژ هنوز بین کشورهای پیشرو بسیار متمرکز است، به طوری که هلند، فرانسه، آلمان، انگلستان در صدر هستند و البته نابرابری‌های منطقه‌ای قابل توجهی وجود دارد، زیرا این چهار کشور بخش عمده (بالای ۶۰ درصد) زیرساخت شارژ اروپا را تشکیل می‌دهند در حالی که مناطق شرقی و جنوبی اروپا به طور قابل توجهی عقب هستند. در حال حاضر، اروپا نسبت مطلوبی از تقریباً ۷ خودروی برقی به ازای هر نقطه شارژ عمومی را دارد که از نسبت توصیه‌شده اتحادیه اروپا یعنی ۱ شارژر به ازای ۱۰ خودروی برقی فراتر می‌رود. اروپا هدف ۳.۵ میلیون نقطه شارژ تا ۲۰۳۰ را تعیین کرده که مستلزم نصب تقریباً ۴۱۰,۰۰۰ نقطه



جدید سالانه یا ۷،۹۰۰ در هفته است. با این حال، پیش‌بینی‌های صنعتی ACEA تقاضای حتی بالاتری مبنی بر ۸.۸ میلیون نقطه شارژ تا ۲۰۳۰ پیشنهاد می‌کند که مستلزم نصب بیش از ۲۲،۰۰۰ شارژر در هفته خواهد بود یعنی هشت برابر نرخ فعلی نصب. برای پشتیبانی از ۴۰ میلیون خودروی برقی پیش‌بینی شده در جاده‌های اروپایی تا ۲۰۳۰، برآوردهای صنعتی نشان می‌دهد که نرخ استقرار باید از کمتر از ۳،۰۰۰ در هفته فعلی به بیش از ۲۳،۰۰۰ در هفته تا ۲۰۳۰ افزایش یابد.

از آنسو تجارت خارجی صنعت خودرو اروپا ترکیبی از قدرت پایدار و آسیب‌پذیری آشکار را نشان می‌دهد. مازاد تجاری در سال ۲۰۲۴ همچنان ۹۴ میلیارد یورو بود، اما حجم تجارت نسبت به سال قبل کاهش یافت؛ صادرات به ۱۷۸.۲ میلیارد و واردات به ۸۴.۳ میلیارد یورو رسید. ایالات متحده و بریتانیا مهم‌ترین بازارهای صادرات باقی ماندند، در حالی که چین، ترکیه و بریتانیا از منابع اصلی واردات محسوب می‌شوند. واردات خودروهای تمام برقی به‌ویژه از چین، سهم پیش‌تاز ارزش واردات را در اختیار دارد.

شاخص‌های زیست‌محیطی از پیشرفت نسبی در قاره اروپا حکایت دارند. میانگین انتشار دی‌اکسیدکربن خودروهای جدید در سال ۲۰۲۴ برابر ۱۰۸ گرم بر کیلومتر بود و انتشار ناشی از تولید خودرو نسبت به سال ۲۰۰۵ تا ۶۲.۱ درصد کاهش یافت. همچنین، صنعت خودرو نقشی محوری درآمدهای مالیاتی دارد؛ مجموع مالیات دریافتی از این بخش در بازارهای اصلی اتحادیه در سال ۲۰۲۴ به ۴۱۴.۷ میلیارد یورو رسید. در بازار مصرفی اروپا نیز خودروهای کوچک و متوسط هنوز سهم غالب دارند و در سال ۲۰۲۴ برابر با ۴۱ درصد فروش باقی ماندند، هرچند خودروهای شاسی بلند سهمی رو به رشد کسب کرده‌اند. اروپا همچنین در ایمی جاده‌ای پیشروست؛ با ثبت تنها ۴۶ فوتی به ازای هریک میلیون نفر جمعیت، نرخ مرگ‌ومیر جاده‌ای طی یک دهه از ۲۰۱۴، ۱۵ درصد کاهش یافته و به پایین‌ترین سطح جهانی رسیده است. با وجود این نقاط قوت، صنعت خودرو اروپا با موانع فزاینده‌ای روبه‌روست: شدت یافتن رقابت جهانی، افزایش هزینه‌های تولید، مقررات درهم تنیده، تنش‌های تجاری و افت شتاب بازار خودروهای برقی. در این بستر، ضرورت سیاست صنعتی هماهنگ، سرمایه‌گذاری راهبردی و تقویت تاب‌آوری صنعتی بیش از هر زمان احساس می‌شود. شرکت مشاوره‌ای PWC آلمان به

سیاست‌گذاران اروپا توصیه می‌کند که در چشم‌انداز رقابتی خودروسازی جهان، این اتحادیه باید برای حفظ جایگاه صنعتی و تجاری خود در این حوزه، فعالیت خود باید بر چند محور استراتژیک تمرکز کند؛ بومی‌سازی تولید سلول‌های باتری برای کاهش وابستگی به منابع خارجی، توسعه پلتفرم‌های کارآمد برای کاهش هزینه‌ها، و تسریع چرخه‌های نوآوری برای رقابت با چین از جمله این راهکارهاست. موفقیت در عصر حمل‌ونقل برقی تا افق ۲۰۴۰ نیازمند نوآوری مستمر، سرمایه‌گذاری در ظرفیت‌های محلی و استقلال در زنجیره تأمین است. اروپا باید سرعت و مقیاس خود را برای همگام شدن با تحولات جهانی افزایش دهد، به‌ویژه که انتظار می‌رود بازار آمریکا نیز از سال ۲۰۳۰ به بعد در عرضه محصولات بومی و تحول در تقاضای خودروهای برقی، شتاب بیشتری بگیرد.

● رقابت با چین در فناوری‌های کنونی باتری، مسابقه‌ای از پیش‌باخته برای اروپاییان

در بستر رقابت جهانی فناوری‌های کنونی باتری، اروپا با آسیب‌پذیری‌های خاص خود در زنجیره ارزش خودروهای برقی دست‌وپنجه نرم می‌کند. سقوط شرکت نورث‌ولت، که زمانی امید بزرگ استقلال صنعتی اروپا بود، وابستگی شدید این قاره به واردات آسیایی را برجسته کرد؛ به‌طوری‌که حدود ۹۰ درصد باتری‌های اروپا از چین و کره جنوبی تأمین می‌شود. این وابستگی در فناوری فسفات آهن - لیتیوم (LFP)، که چین رهبر بلامنازع جهانی آن است، به اوج خود می‌رسد. کارشناسان اروپایی به‌طور فزاینده‌ای معتقدند که تلاش برای رقابت با چین در فناوری‌های کنونی باتری، مسابقه‌ای از پیش‌باخته است. مسیر واقع‌بینانه‌تر، سرمایه‌گذاری بر فناوری‌های نسل آینده مانند باتری‌های حالت جامد و سدیم - یون است؛ حوزه‌ای که می‌تواند موقعیتی متمایز برای اروپا در چشم‌اندازی که چین بر آن مسلط است، ایجاد کند. این معادله اما با سیاست‌های داخلی چین مبهم‌تر می‌شود. یارانه‌های عظیم پکن، که تنها در سال ۲۰۲۵ به بیش از ۳۴۲ میلیارد یوان رسید، به رشد فروش کمک کرده و هم‌زمان با تشدید مازاد تولید و دامپینگ، فشارهای قیمتی را به خارج صادر می‌کند. این روند برای اروپا دو پیامد دارد: تشدید وابستگی به نهاده‌های چینی و قرار گرفتن در بازاری که ساختارهای قیمتی آن از پکن دیکته می‌شود.

اروپا بدون راهبردی مؤثر، با خطر تبدیل شدن به یک پایگاه مونتاژ برای تولیدکنندگان چینی روبه‌روست. شواهد این امر رو به افزایش است: مشارکت استلانتیس با CATL در اسپانیا و همکاری فولکس‌واگن با Gotion در آلمان، امنیت زنجیره تأمین را بر انتقال فناوری و مالکیت فکری بلندمدت ترجیح داده‌اند. این در حالی است که چین همواره دسترسی به بازار خود را به انتقال دانش مشروط کرده و ایالات متحده نیز در حال حرکت به سمت چارچوب‌های مشابه است. رویکرد باز اروپا، خطر تداوم وابستگی و فرسایش حاکمیت صنعتی‌اش را به همراه دارد. بدین ترتیب، اروپا در برابر یک انتخاب صنعتی - سیاسی قرار گرفته است:

۱. پذیرش وابستگی: اولویت بخشی به امنیت کوتاه‌مدت عرضه که عملاً به معنای پذیرش رهبری فن آوری چین است.
۲. بروزرسانی تنظیم‌گری: مشروط کردن یارانه‌ها و شراکت‌ها به انتقال معنادار فناوری، مشابه الگوی چین و آمریکا.
۳. جهش فناورانه: سرمایه‌گذاری قاطع بر مرزهای علمی باتری برای پیشی گرفتن از رقیب. آنچه روشن است معضل باتری اروپا، به نزاعی گسترده‌تر بر سر حاکمیت صنعتی در دوران رقابت با چین تبدیل شده است و تعلل سیاست‌گذاران اروپایی، خطر لغزش این قاره به جایگاهی فرودست و دائمی در نظم نوین جهانی خودرو را در پی خواهد داشت.

● نگرانی انجمن خودروسازان اروپا از آینده خودروسازی اروپا

دغدغه‌هایی که در فصول قبل ذکر شد در نامه‌ای که اخیراً آولا کلنیوس، رئیس انجمن خودروسازان اروپا (ACEA) و مدیرعامل مرسدس بنز، به همراه ماتياس زینک، رئیس انجمن تأمین‌کنندگان قطعات (CLEPA) و مدیرعامل بخش قوای محرکه و شاسی شرکت Schaeffler، خطاب به رئیس کمیسیون اروپا ارسال کردند، به‌روشنی بیان شده است. به باور آنان، صنعت خودرو اروپا در نقطه‌ای تاریخی ایستاده و استراتژی اتحادیه باید با واقعیات نوین بازار، شرایط ژئوپولیتیک و تحولات اقتصادی سازگار شود تا بتواند از افت تولید، تضعیف نوآوری، کاهش اشتغال و آسیب‌پذیری زنجیره تأمین جلوگیری کند. این نامه یادآور می‌شود که باوجود سرمایه‌گذاری بیش از ۲۵۰ میلیارد یورو تا سال ۲۰۳۰ برای

گذار سبز، ظرفیت سیاست‌گذاری اتحادیه در حمایت از این برقی سازی همچنان ناکافی است. وابستگی فراگیر به آسیا در تأمین باتری، ناهمگونی زیرساخت‌های شارژ، افزایش هزینه انرژی و موانع تجاری همچون تعرفه ۱۵ درصدی واردات به آمریکا، تهدیدهای اساسی صنعت قلمداد شده‌اند. همین عوامل سهم خودروهای برقی را محدود نگاه داشته‌اند: تنها ۱۵ درصد در بخش خودروهای سواری، ۹ درصد در ون‌ها و ۳۰۵ درصد در کامیون‌ها. تردید مصرف‌کنندگان در پذیرش فناوری نوین قوای محرکه همچنان مانعی جدی است و بنابراین، مشوق‌های پایدار و بلندمدت مانند یارانه خرید، کاهش هزینه انرژی، معافیت‌های مالیاتی و تسهیل دسترسی به شهرها ضرورت دارد. افزون بر این، تنوع فناوری‌های قوای محرکه، از برقی تا هیبریدها و سامانه‌های هیدروژنی، می‌تواند به شتاب گرفتن پذیرش بازار و تحقق اهداف کربن‌زدایی یاری رساند. مدیران صنعت اروپا، اهداف سختگیرانه انتشار کربن برای سال‌های ۲۰۳۰ و ۲۰۳۵ را در شرایط جاری غیرواقع‌بینانه می‌دانند و خواستار بازنگری در این مسیر هستند. از نگاه آنان، کاهش واقعی انتشار نباید صرفاً معطوف به فروش خودروهای جدید تمام برقی باشد، بلکه نوسازی سریع ناوگان، ارائه مشوق‌های گسترده برای خودروهای شرکتی و کاهش هزینه مالکیت در حمل‌ونقل سنگین نیز بخشی از این معادله‌اند.

تداوم سرمایه‌گذاری و تقویت زیست‌بوم صنعت تنها با حفظ سودآوری و رقابت‌پذیری ممکن است؛ عاملی که نیازمند ساده‌سازی مقررات، سرمایه‌گذاری هوشمندانه در زنجیره‌های کلیدی چون باتری، نیمه‌رسانا و مواد خام، و ایجاد همکاری‌های راهبردی بین‌المللی برای کاهش وابستگی است. نویسندگان نامه همچنین بازنگری در استانداردهای انتشار برای خودروهای سواری و ون را فرصتی محوری برای ایجاد انعطاف‌پذیری و هدایت بازار می‌دانند. به باور آنان، مقررات سختگیرانه به تنهایی ضامن موفقیت نیست و "بی‌طرفی فناوری" باید به عنوان اصل راهنما در دستور کار سیاست‌گذاران اروپایی قرار گیرد؛ اصلی که فرصت را برای استفاده از تنوع فن‌آورهای تمام برقی، هیبرید، موتورهای احتراق پیشرفته، سامانه‌های هیدروژنی و سوخت‌های کربن‌زدایی شده، برای خودروسازان باز نگه دارد. امروز، میراث صنعتی اروپا که زمانی مایه افتخار و اتکا به گذشته خویش بود، به تدریج

به عاملی بازدارنده در مسیر قبول تغییرات فن‌آوری تبدیل شده است؛ میراثی که سبب شد صنایع اروپایی، ظهور بازیگرانی نوظهور همچون چین را چندان جدی نگیرند و در برابر تحولات میان‌دسته ایستادگی کنند. همین میراث دیرپای صنعتی، اکنون در نقش سدی واقعی در برابر آرمان‌ها و اهداف سبز اروپا ظاهر شده و آینده صنعت و محیط‌زیست این قاره را در بزنگاهی حیاتی قرار داده است؛ سامانه زیستی که در آن، مسائل زیست‌محیطی، تحول در انرژی، نوآوری‌های فناورانه، فشارهای اقتصادی و مخاطرات ژئوپلیتیک به هم گره خورده‌اند. در مقیاس جهانی، تحول صنعت خودروسازی صرفاً به معنای خلق شیوه‌های نوین حمل‌ونقل نیست، بلکه مستلزم بازاندیشی عمیق در سبک زندگی، رفاه اجتماعی و زیرساخت‌های شهری است.

این فرآیند درهم‌تنیده، ساختارهای اجتماعی را بازتعریف می‌کند و چشم‌اندازی نوین فراوری شهروندان و سیاست‌گذاران می‌گشاید. در این میان، تجارب و چالش‌های اروپا می‌تواند به الگویی ارزشمند برای دیگر کشورها بدل شود. به‌ویژه کشورهای در حال توسعه می‌توانند با الهام از این تجارب و اتخاذ رویکردی هوشمندانه، مسیر تحول خود را به‌گونه‌ای طراحی کنند که هم به رشد پایدار اقتصادی دست یابند و هم پاسخگوی نیاز روزافزون شهروندان خود به فناوری‌های نوین باشند. بنابراین، آینده صنعت خودروسازی و حمل‌ونقل، در هر نقطه‌ای از جهان، نه فقط در گرو نوآوری فن‌آوری و مهندسی، بلکه در پیوندی ناگسستنی با راهبردهای کلان اقتصادی و ملاحظات ژئوپلیتیک هر کشور تعریف می‌شود؛ چراکه موفقیت در این عرصه، نیازمند هم‌افزایی و هماهنگی میان صنعت، اقتصاد و سیاست‌گذاری ملی است.

تداوم سرمایه‌گذاری و تقویت زیست‌بوم صنعت خودروسازی اروپا تنها با حفظ سودآوری و رقابت‌پذیری ممکن است؛ عاملی که نیازمند ساده‌سازی مقررات، سرمایه‌گذاری هوشمندانه در زنجیره‌های کلیدی چون باتری، نیمه‌رسانا و مواد خام، و ایجاد همکاری‌های راهبردی بین‌المللی برای کاهش وابستگی است. نویسندگان این نامه همچنین بازنگری در استانداردهای انتشار برای خودروهای سواری و ون را فرصتی محوری برای ایجاد انعطاف‌پذیری و هدایت بازار می‌دانند. به باور آنان، مقررات سختگیرانه به تنهایی

ضامن موفقیت نیست و "بی‌طرفی فناوری" باید به عنوان اصل راهنما در دستور کار قرار گیرد؛ اصلی که شامل برقی، هیبرید، موتورهای احتراق پیشرفته، سامانه‌های هیدروژنی و سوخت‌های کربن‌زدایی شده می‌شود. در نهایت، نمایندگان ارشد صنعت خودروسازی اروپا هشدار می‌دهند که بازنگری در اهداف و مقررات مربوط به کاهش دی‌اکسیدکربن برای تمامی کلاس‌های خودرو، از سواری تا کامیون و اتوبوس، امری فوری است. بدون این بازنگری، نه تنها گذار سبز به تعویق خواهد افتاد بلکه پایه‌های رقابت‌پذیری و تاب‌آوری صنعت اروپا نیز متزلزل خواهد شد.

● از «چین برای چین» تا «چین برای جهان»

بر اساس تحلیل‌های بیل راسو پژوهشگر برجسته صنعت خودرو و تحولات چین در سال‌های اخیر، واقعیتی شگفت‌انگیز نمایان شد: غربی‌ها در بسیاری از حوزه‌ها سرعت و ابتکار عمل چینی‌ها را از دست داده‌اند. به گفته او، برای نزدیک به دو دهه منطق غالب، "چین برای چین" بود؛ یعنی شرکت‌های چندملیتی فعالیت‌های خود را بومی‌سازی می‌کردند تا تقاضای داخلی را پوشش دهند و سود حاصل را به دفتر مرکزی در اروپا، ژاپن یا آمریکا منتقل سازند. اما اکنون این فصل به پایان رسیده است. امروز، برای تأمین‌کنندگان و خودروسازان بین‌المللی، حضور در چین دیگر گزینه‌ای انتخابی نیست؛ بلکه ضرورتی حیاتی به شمار می‌رود. به گفته بیل راسو، اکنون مرحله "چین برای جهان" آغاز شده است. چین دیگر نه دریافت‌کننده فناوری، که معمار تغییر صنعت جهانی است. در این بستر آنچه چین را متمایز می‌کند، نه فقط مقیاس، بلکه سرعت بی‌سابقه تحولات است. چرخه‌های توسعه محصول، کاهش هزینه و ارتقای نرم‌افزاری با شتابی بی‌نظیر پیش می‌رود. خودروسازان جهانی اکنون برای دسترسی به فناوری‌های نوین به چین رجوع می‌کنند. این جابه‌جایی، نقشه صنعت خودرو را به سه قلمرو تقسیم می‌کند:

- **قلمرو اول:** زیست‌بوم چین‌محور: در این قلمرو، مرکز ثقل خودروسازی مبتنی بر پلتفرم‌های دیجیتال، حمایت فعال دولت و شراکت‌های زیست‌بومی بازتعریف می‌شود. خودرو دیگر محصول صرفاً مکانیکی نیست؛ بلکه بسته‌ای از خدمات متصل و تجربه دیجیتال است. چین این مدل مقیاس‌پذیر و پرشتاب را به جهان صادر می‌کند.

- **قلمرو دوم:** بازارهای میراثی (اروپا و آمریکای شمالی): این مناطق همچنان به مدل‌های سنتی مالکیت خودرو و راننده محور پایبندند و روند گذار عمدتاً به وسیله بخش خصوصی هدایت می‌شود. مسیر برقی‌سازی در آنها نامتوازن است. اروپا با اینکه آرزوهای بزرگ در این حوزه دارد، توان رقابت در فن‌آوری با چین را ندارد، سرمایه‌گذاری متفرقه در تحقیق و توسعه و استفاده اندک از توان تولید، ناکارآمدی ساختاری اروپایی‌ها شده است.
 - **قلمرو سوم:** بازارهای میدان نبرد (اقتصادهای نوظهور): این کشورها شانس محدود برای پیشگامی فناوریانه دارند و تا سال ۲۰۳۰ به عرصه سلطه چینی‌ها بدل خواهند شد. مزیت اصلی برای مصرف‌کنندگان در این بازارها، قیمت رقابتی است؛ چراکه زنجیره‌های تأمین یکپارچه، تولید کم‌هزینه و فناوری مقرون به صرفه مزیتی قاطع به شرکت‌های چینی می‌دهد. این بازارها به تدریج عناصر مدل چین محور جهان اول را جذب کرده و به قلمروی چینی تبدیل می‌شوند که خودروسازان سنتی در آن مجال رقابت نخواهند داشت.
- به گفته بیل راسو آنچه در چین آغاز می‌شود، در همان جا متوقف نمی‌ماند. منطق زیست‌بومی، سرعت نوآوری و استانداردهای این کشور به طور ریشه‌ای در حال بازتعریف چشم‌انداز صنعت جهانی هستند. راهکارهای تدریجی برای خودروسازان غربی دیگر کافی نیست. بازیگران جهانی باید یک استراتژی بلندمدت راهبردی در پیش گیرند که بر سه ستون استوار است:
- **ترکیب توانمندی‌ها:** بهره‌گیری از هم‌افزایی میان گستره جهانی، دانش مقرراتی و جایگاه تثبیت شده از یک سو، و مقیاس، چابکی و رهبری دیجیتال چین از سوی دیگر.
 - **شراکت‌های زیست‌بومی:** همکاری نه فقط با خودروسازان چینی، بلکه با شرکت‌های فناوری، استارت‌آپ‌ها و حتی رقبا برای ایجاد زنجیره کامل نوآوری و جریان‌های درآمدی پایدار. ادغام و شراکت (M&A) در این مقطع زمانی یک تفکر منطقی برای ماندن در رقابت جهانی است. در این راستا هماهنگی با سرعت چین، پذیرش توسعه چابک، پلتفرم‌های مدولار و مدل‌های هم‌توسعه‌ای که توان انطباق با تحولات سریع را فراهم سازند.

- **سخت‌افزار در حال کالایی شدن:** قواعد ارزش‌آفرینی در صنعت خودرو دگرگون شده است. سخت‌افزار دیگر عامل اصلی تمایز نیست؛ رقابت به عرصه نرم‌افزار، یکپارچگی دیجیتال و تجربه کاربری هوشمند منتقل شده است. خودروسازان چینی در همه این حوزه‌ها پیشگام هستند. برای تأمین‌کنندگان و شرکت‌های چندملیتی، وفق دادن با این منطق جدید یک انتخاب قابل تعویق نیست؛ بلکه شرط بقاست. هرگونه تأخیر به معنای واگذاری بازار به رقبای چابک‌تر چینی و کاهش اهمیت استراتژیک در عرصه جهانی است.
- به باور بیل راسو، در عصر «چین برای جهان»، موفقیت خودروسازان جهانی در گرو ادغام در زیست‌بوم نوآوری چین، توسعه محصولات در همکاری با بازیگران محلی و همسویی با روندهای جهانی خودروسازان چینی است. پذیرندگان این تحول، نه تنها در بازار رقابت جهانی دوام خواهند آورد بلکه به نقش‌آفرینان نظم نوین صنعت خودرو بدل می‌شوند. اما آنان که این مسیر را نپذیرند، به اجبار از رقابت کنار خواهند رفت.

● تقسیم زمانی افق‌ها:

«تثبیت/شتاب» در برابر «هژمونی/تبادل»؟

تا این بخش، مزایای فنی و صرفه جویی‌های هزینه‌ای، همراه با توسعه بازار، مسیر برتری چین را در صنعت خودروسازی آینده ترسیم کرده و چالش‌های همکاری و رقابت با شرکت‌های چینی برای خودروسازان غربی را شرح داده‌ایم. با این حال، واقعیت‌های صنعت و تجارت فراتر از چارچوب‌های ساده بوده و ابعاد متنوعی را پیش‌روی فعالان قرار می‌دهد؛ زیرا این مسیر با آسیب‌پذیری‌های ساختاری، محدودیت‌های اقتصادی و ملاحظات ژئوپلیتیکی در هم آمیخته است. بنابراین، آینده صنعت خودرو را باید در دو افق زمانی متمایز بررسی کرد: نخست، مرحله تثبیت تا سال ۲۰۳۰ و دوم، مرحله بازترکیب پس از آن.

در بازه زمانی تا سال ۲۰۳۰، انتظار می‌رود خودروسازان چینی جایگاه تثبیت شده و حتی رو به رشدی در بازار جهانی به‌ویژه در بخش خودروهای انرژی نو پیدا کنند. حذف تدریجی صدها برند ضعیف و بقای شمار محدودی از شرکت‌های پیشتاز، بازار را به سوی تمرکز بیشتر

و قطبی شدن سوق خواهد داد؛ به گونه‌ای که منابع مالی، حمایتی و فناوری در اختیار تعداد کمی از بازیگران کلیدی قرار گیرد. مزیت‌های فناورانه چین از برتری در فناوری باتری گرفته تا چرخه توسعه بسیار سریع تراحتماً دست‌نخورده باقی خواهد ماند. اختلاف هزینه‌ای معنادار با رقبا، همراه با توانایی در مقیاس‌سازی تولید، موانعی بلندمدت پیش روی خودروسازان غربی ایجاد کرده است. افزون بر این، استراتژی نظام‌مند چین در سرمایه‌گذاری بر تأسیسات تولید باتری در اقصی نقاط جهان، نه تنها عاملی برای تنوع‌بخشی جغرافیایی است بلکه زنجیره تأمین جهانی را به شدت به این کشور وابسته می‌سازد.

از سوی دیگر، گسترش حضور چین در بازارهای فرامرزی مانند اروپا، آسیای جنوب شرقی، خاورمیانه و آمریکای لاتین مجال تازه‌ای برای رشد فراهم می‌کند؛ رشدی که محدودیت‌های بازارهای غربی را جبران خواهد کرد.

در بازه زمانی تا سال ۲۰۳۰، چالش‌های شرکت‌های غربی در حوزه‌های کلیدی همچون نرم‌افزار خودرو، مدیریت داده و پایداری زنجیره تأمین، پررنگ‌تر از پیش است. عقب‌ماندگی در توسعه نرم‌افزارهای هوشمند غربی‌ها، که نقطه قوت تولیدکنندگان چینی است، نشانه‌ای از تمایز عمیق‌تر در فرهنگ سازمانی و ظرفیت نوآوری به شمار می‌آید. از سوی دیگر، وابستگی غرب به زنجیره‌ی باتری چین، تغییرکلان در کوتاه‌مدت یا میان‌مدت را غیرممکن می‌سازد. در کنار این عوامل، هزینه‌های بالاتر نیروی کار، فشارهای مقرراتی و ساختار سهام‌محور در غرب توانایی رقابت پایدار قیمتی را به شدت محدود کرده است. مقاله روزنامه فایننشال تایمز به نقل از مطالعات اخیر ادعا کرد که اروپا در آستانه آن است که به "کارگاه مونتاژ" شرکت‌های چینی تولیدکننده باتری فروکاسته شود؛ خطری که تنها با وضع مقررات سختگیرانه و واداشتن سرمایه‌گذاران خارجی به انتقال فناوری و مهارت در برابر دریافت حمایت‌های دولتی اروپاییان می‌توان از آن پیشگیری کرد که ان هم بعلت بدهی‌های وسیع دولتهای غربی غیر ممکن است.

پس از ۲۰۳۰ چنانچه روندهای موجود ادامه یابند، سلطه چین بر صنعت خودرو می‌تواند شتاب بیشتری گیرد. بازار داخلی پر ظرفیت این کشور به تدریج بستر ظهور معدودی شرکت جهانی‌رقیب اما بسیار قدرتمند خواهد شد؛ شرکت‌هایی که دانش عملیات، منابع مالی و

تجربه بازار بین‌المللی انباشته شده در دهه ۲۰۲۰ را همزمان در اختیار خواهند داشت. به موازات آن، وابستگی عمیق اکوسیستم جهانی خودرو به زنجیره تأمین چین هزینه تغییر مسیر را تصاعدی خواهد کرد و به نوعی "قفل فناوریانه" منجر می‌شود. افزون بر این، تحولات جمعیتی و رشد طبقه متوسط در آسیا، آفریقا و آمریکای لاتین، تقاضا برای خودروهای باکیفیت و مقرون به صرفه را افزایش می‌دهد، بخشی از بازاری که چین با مزیت هزینه‌ای و تنوع محصول به خوبی قادر به تسخیر آن است. با این همه، امکان بازخیزی غرب و شکل‌گیری تعادل راهبردی نیز وجود دارد. چنانچه خودروسازان چینی نتوانند مزاد ظرفیت تولید و کاهش تقاضا را حل کنند، پایداری مدل حمایت‌محورشان از خودروسازان داخلی به چالش کشیده خواهد شد. در عین حال، غرب همچنان در حوزه‌هایی مانند خودروهای لوکس در تلاش است برتری نسبی خود را حفظ می‌کند. افزون بر این، واکنش‌های شدیدتر ژئوپلیتیکی و ابزارهای سیاست صنعتی در جهان غرب می‌تواند روند سلطه چین را حداقل کند. حال سوالی که مطرح می‌شود چه شرکت‌هایی در سالهای آینده هنوز پابرجا خواهند ماند.

● ۱۴۰ شرکت کلیدی در تدوین

و شکل دهی قوانین جهانی خودروسازی

در عصری که هزاران بازیگر در کارزار صنعت خودرو برای جلب کسب سهمی از بازار در تکاپو هستند، تنها اندکی از آنان را توان آن است که حقیقتاً مسیر تحول نحوه جابجایی بشر را دگرگون سازند و با خلق معیارهایی نوین و جسورانه، رؤیاهای فردا را به عرصه واقعیت آورند. این پیشگامان صرفاً بازیگران فعلی این عرصه نیستند، بلکه نوآوران نیز در این تغییرات سهمیم هستند که با جسارت و درک عمیق از مقتضیات زمانه، در فضایی پیشروی می‌کنند که سیمای آن را شتاب تحولات فناوریانه رقم زده است. آنان با نگاهی پیوسته به نوآوری، سرعت عمل، و انعطاف‌پذیری، به نیازهای متغیر مشتریان و روندهای نوظهور فناوریانه پاسخ می‌دهند و دگرگونی‌هایی می‌آفرینند که پژواک آن را می‌توان در خیابانهای کشورهای مختلف احساس کرد.

اکنون اقتضای زمانه است که به شناسایی این راهگشایان همت گماریم و دریابیم چگونه چشم‌انداز آینده حمل‌ونقل را با الهام و اراده خویش رقم خواهند زد. در نمودار پیوست که

به ابتکار آگوستین فریدل، پژوهشگر ارشد بین‌الملل، تهیه شده است، شرکت‌ها بر اساس بازه‌های رتبه‌بندی مانند ۱ تا ۱۰، ۱۱ تا ۲۰ و ... در حلقه‌هایی متحدالمرکز جای گرفته‌اند تا در تدوین و شکل دهی قوانین جهانی خودروسازی با هم مقایسه شوند. تعاریف ارائه شده در نمودار، محدوده این بازه‌ها را به وضوح مشخص می‌کند. در این نمودار گروه فولکس‌واگن با وجود کسب رتبه نخست در خودروسازان، به منظور رعایت اصول طراحی بصری و نظم گروه‌بندی‌ها، در لایه‌های بیرونی‌تر نمودار قرار گرفته است. این ساختار حلقه‌ای به خوبی پویایی صنعت خودروسازی را در حوزه‌های مختلف به تصویر می‌کشد و نشان می‌دهد که شرکت‌های با سابقه و چندملیتی همچون فورد، تویوتا، فولکس‌واگن و بوش در بازه‌های رتبه‌ای بالاتر قرار دارند و نقش اساسی و فناوریانه صنعت را ایفا می‌کنند، در حالی که در لایه‌های دیگر، شرکت‌های نوپا، نوآور و تخصصی‌تر حضور دارند که عمدتاً در حوزه‌هایی نظیر نرم‌افزار، باتری، نیمه‌رسانا و خدمات تحرک فعالیت می‌کنند. در این نمودار، منظور از "تعداد شرکت‌های خودروسازی" صرفاً تولیدکنندگان تجهیزات اصلی (OEM) نیست، بلکه این عنوان شامل تأمین‌کنندگان عمده، شرکت‌های نرم‌افزاری، تولیدکنندگان باتری، تأییدسازان، شرکت‌های نیمه‌رسانا و ارائه‌دهندگان خدمات تحرک نیز می‌شود. این تعریف گسترده‌تر، بازتاب‌دهنده واقعیت نوین صنعت خودروسازی است که توسط شبکه‌ای متنوع از بازیگران هدایت می‌شود.

شایان ذکر است که نمودار مورد بحث تنها ۱۴۰ شرکت عمده اثرگذار را نمایش می‌دهد و این رقم صرفاً بخشی از چند صد شرکت فعال در صنعت خودروسازی جهان را شامل می‌شود. پیشگامی صنعت خودروسازی با پراکندگی جغرافیایی متنوعی همراه است، به گونه‌ای که ایالات متحده، بریتانیا، چین و آلمان (و کلاً اروپا) بیشترین تعداد شرکت‌های پیشگام مرتبط با خودروسازی را در خود جای داده‌اند و این شرکت‌ها شامل خودروسازان، تأمین‌کنندگان و شرکت‌های فناوری نوآورانه می‌شوند. به عنوان نمونه، ایالات متحده با بیش از ۲۳۰ شرکت، بریتانیا با ۱۵۷ شرکت، چین با ۱۲۴ شرکت و آلمان با ۱۱۴ شرکت در صدر قرار دارند و سایر بازیگران مهم این عرصه نیز شامل فرانسه، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، کانادا و سوئد هستند. بسیاری از

شرکت‌های مطرح صنعت خودروسازی به صورت چندملیتی فعالیت می‌کنند و شبکه‌ای گسترده از تأسیسات تولید، تحقیق و توسعه و فروش را در سراسر قاره‌ها ایجاد کرده‌اند. این یکپارچگی جهانی، امکان دسترسی به بازارهای جدید، بهره‌برداری از مزیت‌های کارایی و سازگاری با روندهای منطقه‌ای را فراهم آورده و موقعیت رقابتی آن‌ها را تقویت می‌کند.

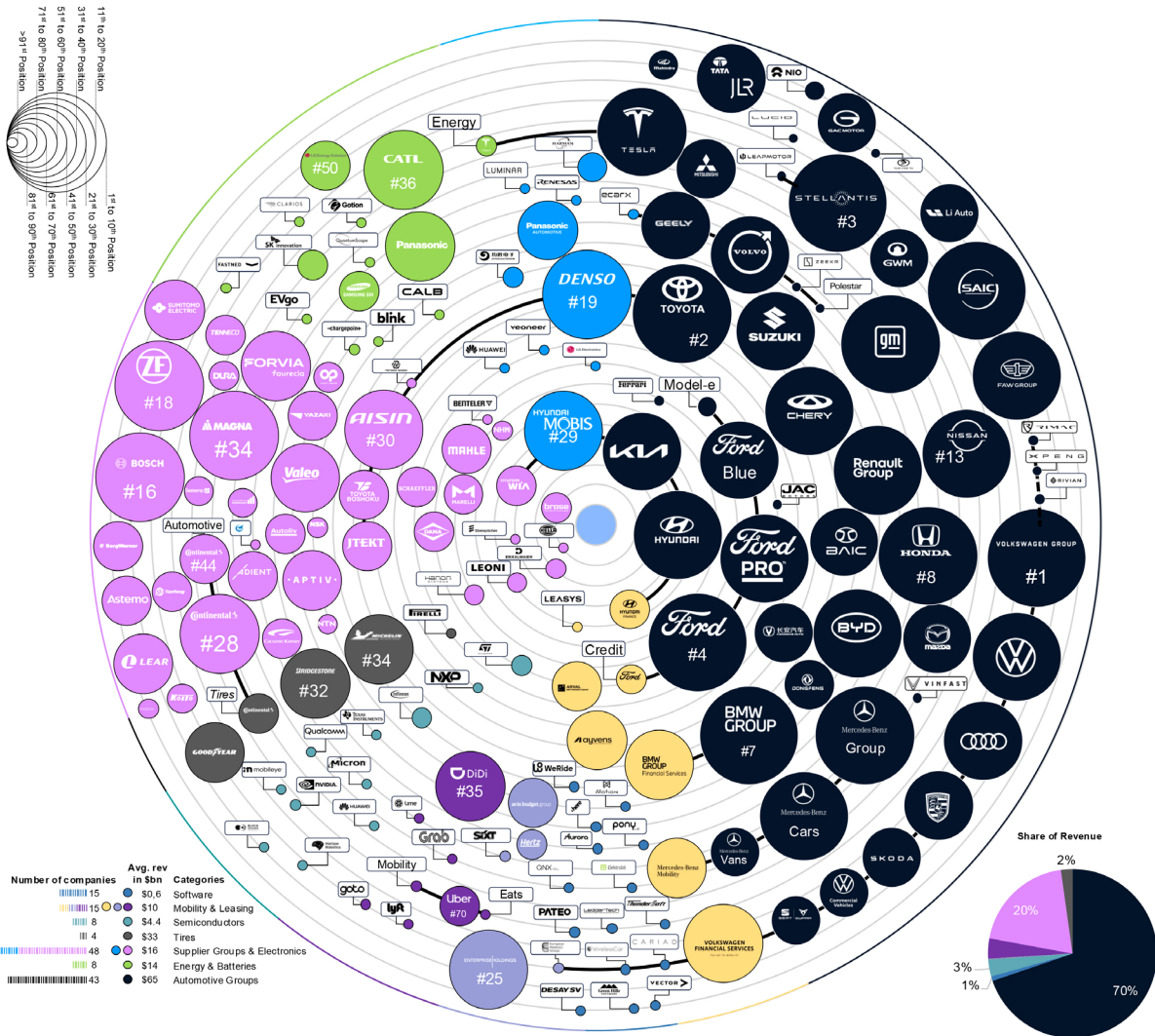
موقعیت شرکت‌ها در نمودار تحلیلی ضمیمه شده، صرفاً بازتاب‌دهنده رتبه‌بندی عددی آن نیست بلکه دینامیک بازار و صنعت را نشان می‌دهد. تنوع جغرافیایی و حضور چندملیتی، عامل مهمی در تاب‌آوری و سازگاری صنعت در برابر تحولات فناوریانه و بازار است. ظهور شرکت‌های جوان چینی، اهمیت روزافزون نرم‌افزار و الکترونیک، رشد بازار خودروهای برقی، توسعه فناوری‌های خودروان و تمرکز بر پایداری، نشانه‌هایی از تغییر بنیادی مرکز ثقل و مسیر آینده این صنعت هستند. پویایی درآمد و سودآوری در بخش‌های مختلف صنعت، فرصت‌ها و چالش‌های متعددی را پیش روی بازیگران قرار داده و تأکید می‌کند که آینده متعلق به سازمان‌هایی است که بتوانند به سرعت با موج دیجیتالی شدن، کم‌آلاینده شدن و مفاهیم پایداری همگام شوند. با توجه به پیش‌بینی‌ها، دهه آینده صنعت خودروسازی شاهد تحولات عمیق‌تری خواهد بود؛ خودروهای هوشمند (چه برقی و چه غیر برقی) به جریان اصلی صنعت و بازار تبدیل خواهند شد، فناوری‌های خودروان به بلوغ خواهند رسید و مدل‌های کسب‌وکار جدید مبتنی بر خدمات و اقتصاد دایره‌ای شکل خواهند گرفت. موفقیت در این چشم‌انداز، در گرو ترکیبی از نوآوری فناوریانه مخصوصاً الکترونیک و نرم‌افزار، مسئولیت زیست‌محیطی و کیفیت محصول است. تقریباً تمامی نوآوری‌های آینده به نرم‌افزار خودرو مرتبط خواهند بود، اما مسیر سودآوری در این حوزه همچنان پرریسک و نامطمئن است. برای خودروسازان سنتی، انتخاب میان سرمایه‌گذاری و پذیرش ریسک مالی یا عقب‌ماندن و از دست دادن جایگاه رقابتی، دشوار و حیاتی است.

● وقتی ادغام و شراکت (M&A)،

الزام می‌شود نه انتخاب؟

در چشم‌اندازهای کوتاه و بلندمدت، صنعت خودروسازی با بافتی از بحران‌های درهم‌تنیده دست‌وپنجه نرم می‌کند؛ بحران‌هایی که هر

MORE THAN 140 COMPANIES THAT RULE THE AUTOMOTIVE INDUSTRY TODAY & TOMORROW



فناورانه در چین همان قدر که امیدآفرین است، خطر اشتباه راهبردی و تصمیمهای شتابزده را نیز در پی دارد. ورود صدها بازیگر کوچک و بزرگ به حوزه خودروهای برقی، اگرچه نوآوری را در چین افزایش داده، اما خطر پراکندگی سرمایه و مازاد ظرفیت را نیز به همراه آورده است؛ عاملی که خود می تواند در میان مدت محرک دیگری برای موج تازه ادغام ها باشد.

همچنان که، شرکتهای فناوری دیجیتال همچون هواوی و شیائومی با بهره گیری از مزایای

محیطی، "ادغام و شراکت" بیش از هر زمان دیگر به راهبردی برای کاهش ریسک، صرفه جویی در مقیاس و بقا در رقابت جهانی تبدیل شده است. در آن سوی ماجرا، خودروسازان چینی با آنکه از شدت بحرانهای غربی تا حدودی در امان مانده اند، اما با چالشهای استقلال مالی روبرو هستند. اتکای آنان به پشتیبانی مالی دولت، ظرفیت بالایی سرمایه گذاری و انعطاف پذیری راهبردی، دست بازتری برای عبور از نوسانهای بازار به وجود آورده است. با این حال، سرعت تحولات

یک بر شدت دیگری می افزاید و مسیر پیش رو را دشوارتر می سازد. از الزام به گذار فناورانه در عرصه هایی چون برقی سازی و دیجیتال سازی گرفته تا کاهش نرخ رشد اقتصادی و محدودیت های فزاینده مالی، این هم نشینی مخاطرات وضعیتی مبهم و متزلزل به وجود آورده است. در چنین شرایطی، نه تنها هزینه های سرمایه گذاری با شتابی بیشتر رو به افزایش می نهد، بلکه افق های پیش بینی بازار نیز تیره تر و نامطمئن تر از گذشته نمایان می گردد. در چنین

اکوسیستمهای دیجیتال قواعد سنتی صنعت خودرو را به چالش کشیده اند. پیوند میان فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و خودرو باعث شده مرز میان صنعت خودروسازی و صنایع دیجیتال هرچه بیشتر کمرنگ شود؛ از این رو، شراکت میان خودروسازان و شرکتهای فناوری دیگر صرفاً یک انتخاب نیست، بلکه ضرورتی برای بقا و ارتقای مزیت رقابتی به شمار میآید. حاکمان خودروسازی فردا، بازیگرانی خواهند بود که بتوانند میان "پایداری مالی" و "نوآوری بی وقفه" توازن برقرار کنند، تلاطمات بازار را مدیریت کنند و یا هوشمندانه مسیر ادغام و مشارکت راهبردی را برگزینند. بنابراین، در این مقطع تاریخی، "ادغام و شراکت" بیش از آنکه محصول میل و انتخاب داوطلبانه باشد، ناشی از ناگزیر بودن شرایطی است که هم بقای شرکتها را تهدید میکند و هم فرصت بازآفرینی صنعت را پیش روی آنان میگذارد.

● نقش جاه طلبی در ظهور فن آوریهای نوین

پیشرفت فناوری و تمدن انسانی را می توان همواره برآمده از نیروی نهفته در جاه طلبی دانست؛ نیرویی که برخلاف برداشت های منفی متعارف، الزاماً بار ارزشی منفی ندارد. جاه طلبی علمی و کنجکاوی خلاقانه از بنیادی ترین محرک های جابه جایی مرزهای دانش، اندیشه و مهندسی بوده است. با این حال، تاریخ تحول بشر نشان می دهد که جاه طلبی مثبت تنها در صورتی نتیجه می دهد که بتواند بر تنش دائمی میان میل درونی به تحقق اهداف بلندپروازانه از یک سو و محدودیت ها و قیود ساختاری از سوی دیگر غلبه کند. این محدودیت ها، خواه در قالب محدودیت های اجتماعی و فرهنگی، خواه در شکل الزامات اقتصادی و سیاسی، و حتی در صورت بندی مرزهای طبیعی و فیزیکی، همواره همچون موانعی عمل کرده اند که حرکت جاه طلبی را کند ساخته و مسیر آن را پر مانع می سازند. از این منظر، جاه طلبی را می توان موتور محرکی دانست که جوامع و افراد را به سوی دستاوردهای نو، افق های ناشناخته و نوآوری های متنوعی را برمی انگیزد؛ نیرویی که گاه قواعد تثبیت شده فعلی را به چالش می کشد. اما شکوفایی آن مشروط به توانایی مواجهه خلاقانه با همان ساختارهای بازدارنده است. نمونه آشکار این تقابل را می توان در گذار انرژی و انقلاب سبز مشاهده کرد؛ تلاشی جهانی که جاه طلبی بشری

برای غلبه بر محدودیت های زیست محیطی و مهندسی، صورت بندی تازه ای از همزیستی میان توسعه، فناوری و طبیعت را طلب می کند.

البته باید دقت داشت که در اینجا جاه طلبی به معنای آرزوی خام یا بلندپروازی های گسسته از واقعیت نیست؛ زمانی ارزشمند و ثمربخش است که بر دانش، تجربه و درکی واقع بینانه از جهان تکیه زند. درست در این نقطه، مفهوم "جاه طلبی در برابر محدودیت های ساختاری" اهمیت نظری و عملی خود را آشکار می سازد: آیا این نیرو توان دگرگون سازی را دارد یا نهایتاً در درون همان ساختارها فرومی پاشد؟ نمونه ای صنعتی از این پرسش در برقی سازی حمل و نقل و تحول صنعت خودروسازی تجلی یافته است. گرچه مسیر کلی آینده خودروها به سوی کاهش آلایندگی و ارتقای هوشمندی است، اما سرعت پذیرش این فناوری ها در میان کشورها یکسان نیست. البته گذار به حمل و نقل برقی صرفاً جایگزینی یک محصول با محصولی دیگر نیست، بلکه دگرگونی نظام مند و ساختاری در زیست بوم صنعت و جامعه به شمار می آید. تحقق چنین دگرگونی ای مستلزم بازآرایی مجموعه ای از ساختارهای درهم تنیده ای است که در مقیاس کلان عمل می کنند. از همین رو، پرسش درباره محدودیت های ساختاری در برابر جاه طلبی برقی سازی همواره مطرح بوده است. غایت این جاه طلبی بسیار عظیم است، اما پرسش اصلی آن است که چگونه می توان از دل طرح ها و ابتکارات محدود و محلی، به تغییراتی در سطح کل نظام دست یافت، بی آنکه محدودیتهای ساختاری به مانع اصلی بدل شوند؟

تجربه نشان می دهد که دگرگونی های واقعی در نظام ها به ندرت صرفاً از دل نوآوری های صنعت پدید آمده اند؛ بلکه همواره بخشی از روایت های کلان تر تحول اجتماعی بوده اند که طیف متنوعی از کنشگران (از مصرف کنندگان و نوآوران گرفته تا بنگاه های اقتصادی و سیاست گذاران) را درگیر کرده اند. تغییرات کوچک، چه در سطح بازار، چه در شیوه های عمل و چه در هنجارهای اجتماعی، می توانند با اثر انباشتی خود منطق صنعت مبتنی بر موتورهای احتراقی را دگرگون ساخته و آن را به سوی پارادایم نوین جابه جایی برقی و هوشمند سوق دهند. البته شتاب این تحول به طور مستقیم تحت تأثیر ساختارهای اقتصادی، سیاست گذاری های ملی و قدرت خرید مصرف کنندگان قرار دارد. مقایسه

بهای اولیه خودروهای برقی و احتراقی نمونه روشنگر این وضعیت است. داده های سال ۲۰۱۵ نشان می دهد که میانگین قیمت خودروهای تمام برقی در آلمان حدود ۶۴ هزار دلار است که ۳۴ درصد بالاتر از خودروهای با موتور احتراق داخلی است؛ در ایالات متحده نیز شکاف قیمتی حدود ۳۱ درصد گزارش شده است. این ارقام، فراتر از عدد و رقم ساده، بازتابی از ساختار صنعتی، سطح قدرت خرید و شیوه مداخله دولت ها در بازار به شمار می آیند. معنای ضمنی چنین فاصله ای آن است که انتقال سریع به برقی سازی در غرب، مگر با سیاست های حمایتی گسترده، ناگزیر با نابرابری و ناهموازی مسیر همراه خواهد بود.

در همین بستر، ظهور شگفت انگیز خودروسازان چینی با محصولات ارزان تر، معادلات بازارهای اروپایی و آمریکایی را به چالش کشیده و انتخابی دشوار میان "نوآوری فناورانه" و "قیمت در دسترس برای عموم" پیش روی این کشورها قرار داده است. پرسش اینجاست که آیا تعیین تاریخ قطعی برای توقف تولید خودروهای احتراق داخلی در اروپا واقع بینانه است یا خیر؛ چراکه توان اقتصادی مصرف کننده و پذیرش اجتماعی، دوروی یک سکه اند. به بیان دیگر، اروپا جاه طلبانه در پی سبز شدن است، اما محدودیت های ساختاری صنایع خود سرعت این مسیر را کند می سازند؛ در سوی مقابل، ایالات متحده نیز در احیای تولید ملی جاه طلب است، اما محدودیت های ساختاری در ظرفیت صنعتی، منابع انسانی و زیست بوم فناورانه، موانعی جدی در برابر آن قرار داده اند.

● نیمه هادی ها:

تقابل سرسخت جاه طلبی و محدودیت

اگر باتری ها قلب خودروهای برقی باشند، نیمه هادی ها بی تردید مغز آن ها محسوب می شوند؛ و ستون فقراتی که هوشمندسازی، ارتباطات پیشرفته و قابلیت های خودران را ممکن می سازد. همان طور که در صنعت پیشرانها، جاه طلبی فناورانه با محدودیت های ساختاری گره خورده است، در نیمه هادی ها نیز این تقابل به وضوح آشکار است. چین جاه طلبانه در پی دستیابی به خودکفایی کامل در زنجیره نیمه هادی هاست. دستاوردهای شرکت صنایع نیمه هادی بین المللی چین (SMIC) در تولید تراشه های ۱۴ و حتی ۷ نانومتری، آن هم به رغم تحریم های چندساله ایالات متحده، یک نقطه

عطف تاریخی تلقی می‌شود. با این حال، جاه طلبی چین صرفاً به افزایش ظرفیت تولید محدود نیست؛ هدف نهایی، دستیابی به استقلال فناوریانه و تولید تراشه‌های پیشرفته بر مبنای تجهیزات بومی است. این هدف به صراحت در برنامه پنج‌ساله چهاردهم چین درج شده است. اما گلوگاه اصلی این صنعت، فناوری لیتوگرافی است؛ فرآیندی فوق پیشرفته فنی که امکان تولید ترانزیستورهای در مقیاس نانومتری را فراهم می‌سازد. در حال حاضر تنها سه شرکت جهانی ASML (هلند)، کانن و نیکون (ژاپن) توانایی ساخت تجهیزات لیتوگرافی را دارند. مطابق داده‌های سال ۲۰۲۴، این تجهیزات نزدیک به یک چهارم کل سرمایه‌گذاری جهانی در صنعت نیمه‌هادی را به خود اختصاص داده‌اند. در سطح پیشرفته‌ترین فناوری‌ها، لیتوگرافی فرابنفش شدید (EUV) جایگاهی ممتاز دارد؛ فناوری‌ای که توسط شرکت‌هایی همچون TSMC، سامسونگ و اینتل برای تولید جدیدترین تراشه‌های جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نسل جدید این فناوری، موسوم به High - NA EUV، اوج بلوغ صنعت نیمه‌هادی است. هر دستگاه آن حدود ۳۵۰ میلیون دلار ارزش دارد، بیش از ۱۵۰ هزار کیلوگرم وزن دارد و از میلیون‌ها قطعه مکانیکی و الکترونیکی تشکیل شده است. تنها یکی از اجزای اصلی این سامانه نوری شامل حدود ۶۵ هزار قطعه است که آماده کردن آن نزدیک به یک سال به طول می‌انجامد. افزون بر این، فرایند توسعه آن حاصل ۲۵ سال همکاری مستمر ASML با شرکت کارل زایس و بیش از ۱۰ میلیون ساعت کار انسانی بوده است. بازخوانی چنین مقیاس‌هایی فراتر از یادآوری اعداد و ارقام این صنعت است؛ این داده‌ها استعاره‌ای عینی از ماهیتی بسیار پیشرفته هستند که صنعت نیمه‌هادی را تعریف می‌کنند: صنعتی که در آن سرمایه مالی، ملاحظات ژئوپولیتیک، مرزهای دانشی و ضرورت همکاری فرامرزی به ظریف‌ترین شکل ممکن درهم تنیده‌اند. در این عرصه، هیچ دولت ملی، با تکیه صرف بر توان داخلی، قادر به پیشروی پایدار تکنولوژی نخواهد بود و هیچ کنسرسیوم فناوری، هر اندازه عظیم، از اتکای متقابل بر شبکه جهانی شرکا و رقیبان بی‌نیاز نمی‌ماند.

اصل ماجرا این است که نیمه‌هادی‌ها دیگر صرفاً کالای صنعتی نیستند، بلکه سنگ بنای الگوی نوین قدرت صنعتی و نظامی در قرن بیست و یکم محسوب می‌شوند. صنعتی که با

دسترسی به آن، هم توزیع ثروت اقتصادی، هم معماری زنجیره‌های ارزش جهانی و هم حتی موازنه ژئوپولیتیک قدرت بازتعریف می‌شود. به همین اعتبار، تسلط یا عقب‌ماندگی در این حوزه نه یک انتخاب فناوریانه، بلکه سرنوشت خیلی از تنش‌های ژئوپولیتیک را رقم خواهد زد. همین وابستگی عمیق به زنجیره‌های مختلف و همکاری‌های گسترده بین‌المللی است که دستیابی به استقلال مطلق در این حوزه را برای چین دشوار می‌سازد. به بیان دیگر، جاه طلبی فناوریانه پکن در نیمه‌هادی‌ها هرچند چشمگیر است، اما به شدت با محدودیت‌های ساختاری این تکنولوژی گره خورده است. بنابراین همان‌طور که در صنعت خودرو، تمایل به برقی‌سازی با موانع اقتصادی و اجتماعی تقابل دارد، در صنعت نیمه‌هادی‌ها نیز جاه طلبی چین با موانع مختلف روبه‌روست.

● از خطوط تولید سنتی مونتاژ به هوشمندسازی

آینده صنعت خودرو و رقابت ژئوپولیتیک پیرامون آن دیگر تنها به خطوط تولید سنتی مونتاژ محدود نمی‌شود، بلکه مبتنی بر برقی‌سازی، هوشمندسازی و دیجیتال‌سازی خواهد بود. ادغام صنعت دیجیتال و نرم‌افزار، خودرو را از یک وسیله حمل‌ونقل صرف به "رایانه‌ای متحرک" بدل کرده است. و هر آنچه که یک رایانه ثابت احتیاج دارد، خودروی متحرک، غرق انواع ریسک، بیشتر نیاز دارد. چنین پیوندهایی نشان می‌دهد که رقابت آینده دیگر صرفاً بر توانایی تولید سخت‌افزار استوار نیست، بلکه بر ظرفیت سازمان‌دهی یک اکوسیستم فناوریانه چندبعدی تکیه دارد. این روند نشان می‌دهد که برندگان واقعی رقابت آینده کسانی خواهند بود که موفق شوند جاه طلبی فناوریانه را با محدودیت‌های ساختاری توسعه دیجیتال و نرم‌افزار، هم‌افزایی باتری و نیمه‌هادی را به خدمت پیشرفته‌های جدید درآورند. از این منظر، جدال شرق و غرب در دهه‌های پیش‌رو نه بر سر طراحی سخت‌افزاری خودرو، بلکه بر سر تملک و سازمان‌دهی کامل اکوسیستم فناوریانه تعریف خواهد شد.

ورود شرکت‌هایی نظیر شیائومی و هوآوی چین، که از دل صنعت الکترونیک و دیجیتال برآمده‌اند، مصداق روشن این تحول است. این شرکت‌ها که از حوزه الکترونیک مصرفی و اکوسیستم‌های دیجیتال وارد صنعت خودرو شده‌اند، تفاوت چشمگیری با خودروسازان

سنتی در چشم انداز خود دارند. کسب‌وکار اصلی این شرکت‌ها خودرو نبوده و همین امر به آن‌ها مزیتی منحصر به فرد بخشیده است. با تکیه بر تخصص در نرم‌افزار، هوش مصنوعی و تجربه کاربری، آن‌ها خودرو را نه یک وسیله نقلیه سنتی، دستگاهی هوشمند می‌دانند و از پایگاه عظیم و وفادار کاربران و توانایی ادغام خودرو با اکوسیستم دیجیتال گسترده‌تر بهره می‌برند. برای نمونه، خودروی SU7 شیائومی در سه ماهه نخست ۲۰۲۵ درآمدی معادل ۲.۵ میلیارد دلار و حاشیه سود ناخالص ۲۳.۲ درصدی به ارمغان آورد و گرچه این شرکت هنوز در اوایل ۲۰۲۵ زیان‌ده بود، انتظار می‌رود در نیمه دوم سال به سودآوری برسد. هوآوی نیز پس از سال‌ها زیان، در سه ماهه نخست ۲۰۲۵ بخش خودروی خود را به سودآوری رساند؛ موفقیتی که مرهون اکوسیستم HarmonyOS و همکاری‌های عمیق با خودروسازان مطرح است. این شرکت‌ها قادرند زیان‌های اولیه را با سود سایر بخش‌های خود جبران کرده و بدین ترتیب فرصت کافی برای مقیاس‌پذیری و نوآوری در اختیار داشته باشند؛ مزیتی که خودروسازان سنتی به راحتی از آن برخوردار نیستند.

● از گذار پیشرفته به گذار حاکمیتی:

ملاحظات تنظیم‌گری برای خودروسازی آینده

اگر تحول بنیادین فناوری در صنعت خودرو در گذار از موتورهای احتراق داخلی به پیشرفته‌های برقی متجلی می‌شود، تحول بنیادین حکمرانی نیز در گذار از "مرجع دستوری" به "توانمندساز راهبردی" برای اکوسیستمی پویا و رقابتی نمود می‌یابد. ایجاد خودروسازی پایدار و قابل رقابت در تراز جهانی مستلزم دگرگونی عمیق در فلسفه حکمرانی است؛ دگرگونی‌ای که از مرزهای مهندسی و سیاست‌های تجویزی فراتر رفته و به الگویی پیشگام، تطبیق‌پذیر و اکوسیستم‌محور ارتقا می‌یابد تا زیر فشار هم‌زمان کربن‌زدایی، دیجیتالی‌سازی و بازاریابی‌های ژئوپولیتیک، الزامات اجتماعی-اقتصادی را به صورت منسجم محقق سازد. انتقال روشن پیام حکمرانی گذار، مستلزم یکپارچگی معنایی و انسجام نگارشی در متون سیاستی است تا مقاصد و انتظارات با وضوح برای تمام ذی‌نفعان بیان شود. بنیان صنعت خودروسازی آینده‌نگر، وجود نهاد تنظیم‌گر توانمند، هوشمند و آینده‌نگر است که نقش سیاست‌گذار دولتی را از مرجع دستوری به

توانمندساز راهبردی ارتقا می‌دهد؛ بدین معنا که اصول راهبردی شفاف برای همه ذی‌نفعان تدوین و حمایت‌های هدفمند برای تسهیل نوآوری مسئولانه، محیط‌زیستی و میان‌بخشی برقرار گردد. این چارچوب، ضمن استقبال سنجیده از همکاری‌های راهبردی بین‌المللی بر مبنای تحلیل دقیق هزینه-فایده، بر پایه منافع ملی و ظرفیت‌های داخلی طراحی می‌شود و با تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌های روشن، بستر تحقیق و توسعه مشترک و تبدیل کارآمد دانش پژوهشی به کاربردهای صنعتی را فراهم می‌کند. در این مسیر، جاه‌طلبی علمی واقع‌بینانه و فرهنگ پرورش سرمایه انسانی پیشرو جایگزین رویکردهای انفعالی می‌گردد تا حضور مؤثر در زنجیره‌های تأمین بین‌المللی تحقق یافته و اعتماد متقابل میان ذی‌نفعان و بازار تقویت شود. خودروساز موفق در اکوسیستمی پویا و هوشمند پیشرفت می‌کند که در آن "تسلط بر دانش روز، تعهد به رفاه و عدالت اجتماعی، و یکپارچگی با فناوری‌های پیشرفته" از اولویت‌های حکمرانی به‌شمار می‌رود. در چنین محیطی، بنگاه‌های پیشرو تمرکز خود را از بهبود صرف محصول به ارتقای کل اکوسیستم حمل‌ونقل معطوف می‌کنند تا ضمن پیمایش در چشم‌انداز فناوریانه متحول، به اصول پایداری زیست‌محیطی و اقتصادی - اجتماعی پایبند بمانند. در این چارچوب ذهنی، اولویت با کاربرد عملی فناوری، پرهیز از سوگیری‌های فاقد توجه اقتصادی، و صیانت از سرمایه ملی است و تمامی این موارد باید با شفافیت حکمرانی و پرهیز از تعارض در بیان سیاست‌ها همساز باشد.

حکمرانی مؤثر با تدوین برنامه‌های تحول جامع‌آغاز می‌شود که نقشه‌راه فناوری، راهبردهای سرمایه‌گذاری و سازوکارهای هماهنگی ذی‌نفعان را یکپارچه می‌سازد. اتخاذ رویکرد بی‌طرفی فناوریانه، بهره‌گیری از ظرفیت‌های تحول‌آفرین فناوری‌هایی چون برقی‌سازی و سامانه‌های خودران را بدون تجویزگری ممکن می‌سازد و اجازه می‌دهد صنعت با لحاظ قیود شرکتی و ملی، مسیرهای بهینه خود را برگزیند؛ با این قید که بی‌طرفی مزبور باید به‌وسیله مداخلات هدفمند جهت غلبه بر اینرسی بازار و تسریع گذار در حوزه‌های راهبردی متعادل شود. این ترکیب، هم‌راستا با تجربه سیاست‌گذاری صنعتی، مستلزم تفکیک روشن وظایف سیاست‌گذاری، تنظیم‌گری و تسهیل‌گری و نیز پایش مستمر و

نظام‌مند مرحله اجرا است. تقویت اکوسیستم مشارکتی پویا، ضرورت حکمرانی آینده‌نگر است؛ پیچیدگی حمل‌ونقل مدرن، از خودروهای متصل تا راه‌حل‌های یکپارچه حمل‌ونقل شهری، فراتر از توان یک نهاد واحد است و همکاری مؤثر میان دولت و صنعت را ایجاب می‌کند. سیاست‌گذاران تنظیم‌گری باید شکل‌گیری و پایداری این مشارکت‌ها را ترغیب کرده و زیرساخت‌های حقوقی، مالی لازم را فراهم آورد تا هم‌افزایی میان‌بخشی به نتایج قابل‌سنجش در کیفیت، ایمنی و بهره‌وری بینجامد. انسجام در اسناد همکاری و شفافیت در تقسیم وظایف، شرط لازم برای کاهش موازی‌کاری و ارتقای کارایی اکوسیستم است.

در صنایع آینده از جمله خودروسازی، تضمین امنیت سایبری و حکمرانی داده و هوش مصنوعی الزامی غیرقابل‌اغماض است؛ با نرم‌افزاری شدن فزاینده وسیله‌نقلیه، سطح آسیب‌پذیری دیجیتال باید از طریق نظام‌های مدیریت امنیت سایبری مقتدر کنترل شود. در فرایند هوشمندسازی، رفع گلوگاه‌هایی همچون توسعه نرم‌افزار امن و ایجاد مراکز داده ملی در پرتو تنظیم‌گری نوین و مقتدر ضرورت می‌یابد و شفافیت در سامانه‌های هوش مصنوعی، به همراه نظارت مستمر، باید به‌منظور صیانت از منافع اقتصادی، اجتماعی و امنیتی در اولویت قرار گیرد. مقتضیات مذکور، تدوین استانداردهای دقیق و سازوکارهای راهبردی منطبق با اولویت‌های کلان ملی را ایجاب می‌کند. هدایت سرمایه‌گذاری راهبردی باید هم‌زمان بازتاب‌دهنده بهره‌گیری از سرمایه انسانی و صنعتی باشد؛ تضمین رقابت‌پذیری بلندمدت مستلزم راهبرد هم‌افزا در سرمایه ملی و انسانی است. چارچوب‌های سیاستی باید مشوق‌های مالی پایدار برای سرمایه‌گذاری خصوصی ارائه و به‌صورت منسجم با برنامه‌های ملی مهارت‌افزایی و بازآموزی نیروی کار پیوند یابد تا شکاف مهارتی در فناوری‌های نو کاهش گیرد. ادغام اصول توسعه پایدار و رفاه اجتماعی در بنیان حکمرانی جابجایی آینده، شامل الزام به اقتصاد چرخشی، ارتقای شفافیت زنجیره تأمین برای حمایت از حقوق شهروندی و هم‌راستا سازی اهداف صنعتی با تعهدات اقلیمی، ضرورت دارد.

ایجاد ثبات در مسیر پیرریسک توسعه خودروسازی تحت محدودیت‌های سه‌گانه صنعت، اقتصاد و ژئوپلیتیک از مهم‌ترین ویژگی‌های حکمرانی هوشمند است؛ ثبات و

پیش‌بینی‌پذیری (اقتصاد و سیاست) بستر مناسب برای نوآوری و سرمایه‌گذاری صنعتی را فراهم می‌سازد. نااطمینانی در ساخت‌های صنعت، اقتصاد کلان و تحولات ژئوپلیتیک، ریسک کسب‌وکار را افزایش داده و پیشرفت اکوسیستم را کند می‌کند؛ کاهش این مخاطرات از رهگذر سیاست‌گذاری باثبات، دیپلماسی فعال و درک روندهای جهانی، تمرکز بنگاه‌ها بر نوآوری و رقابت را ممکن می‌سازد. صورت‌بندی شفاف و منسجم سیاست‌ها، زمینه‌پذیرش اجتماعی تغییرات فناوریانه را تقویت می‌کند. در مجموع داشتن خودروساز موفق ملی، مستلزم تبیین چشم‌انداز روشن، رهبری متعهد و چارچوب‌های اجرایی نظام‌مند است؛ الگوی حکمرانی اثربخش، برنامه‌ریزی راهبردی را با چابکی عملیاتی برای عبور از عدم قطعیت‌ها توانمند می‌سازد. غایت تنظیم‌گری آینده‌نگر صرفاً مداخله در روزمرگی (مانند تنظیم قیمت‌ها، عرضه و تقاضا) نیست، بلکه تضمین نقش صنعت خودرو در مقام ستونی برای اقتصادی تاب‌آور، عادلانه و پایدار از منظر محیط‌زیستی است. دست‌یابی به این هدف، الگوی جدیدی از یک حکمرانی پویا را اقتضا می‌کند که از نظر راهبردی منسجم، از نظر عملیاتی چابک و در خلق ارزش بلندمدت برای صنعت و جامعه بی‌تردید باشد و انتقال پیام را دقیق و بی‌ابهام محقق سازد؛ بدین منظور، تحول حکمرانی به سوی الگوی اکوسیستم‌محور که پاسخگوی الزامات اجتماعی - اقتصادی ناشی از کربن‌زدایی، دیجیتالی‌سازی و بازاریابی‌های ژئوپلیتیکی در عرصه جابجایی است، الزام‌آور است.

● آینده صنعت خودروسازی ایران؛

از نبود چشم‌انداز ملی تا راهبرد فن‌آوری محور

تحلیل‌های تا به این نقطه نوشتار حاکی از آن است که چشم‌انداز صنایع امروز به شکلی برگشت‌ناپذیر با رقابت‌های فناوریانه، ژئوپلیتیکی و زیست‌محیطی درهم تنیده شده‌اند. جهانی‌شدن زنجیره‌های تأمین، شتاب جدال بر سر فناوری‌های سبز، الزامات اقلیمی و خیزش دوباره ملی‌گرایی صنعتی، آینده صنعت را به عرصه‌ای کاملاً راهبردی بدل کرده‌اند. در چنین بستری، پرسش کلان مربوط به کشورمان در حوزه خودروسازی "آینده صنعت ایران چیست؟" ناگزیر با پرسشی مکمل دیگری گره می‌خورد: "صنعت آینده ایران چه ویژگی خواهد داشت؟"

دوشادوش هم، برای تحقق آن بسیج می شوند. زمانی که محدودیتهای زمان فعلی قطعی و ابدی جلوه می کنند، همین چشم انداز است که یادآور میشود شرایط تنها اموری گذرا هستند و ریتم زمان و مکان در هر جامعه منحصر به فرد است. شناخت این تمایز، اگر به درستی صورت گیرد، به بزرگترین مزیت بدل میشود. اما متأسفانه در حوزه حمل و نقل و خودروسازی ایران، سال هاست که نه چشم اندازی تحریر شده و نه تنظیمات روزرسانی گردیده است. این انفعال به معنای از دست دادن فرصت های صنعتی شدن است.

گرچه فرصت طلایی صنعتی شدن، شاید تنها یکبار در تاریخ هر کشوری رخ دهد؛ اما حتی اگر آن دوران برای ما سپری شده باشد، راهبرد "مشارکت هوشمندانه در زنجیره تامین جهانی" همچنان گشوده است. نتیجه و موتور محرک این مشارکت، همان روایت مشترک است: تصویری روشن از آنچه در کشور ما بومی خواهد شد؛ مهارتهایی که در این خاک خواهد رویید؛ مشاغلی که پدید خواهد آمد و محصولاتی که به جهان عرضه میشوند. هنگامی که این چشم انداز در کلاسهای درس، کارگاهها و نهادهای عمومی طنین انداز گردد، حرکت های پراکنده به نیرویی همسو و

و از سوی دیگر بهره برداری از فرصتهایی که صنایع نوظهور همچون انرژی های پاک، هوش مصنوعی و حمل و نقل هوشمند فراهم می کنند. این چشم انداز در نهایت در یک مفهوم خلاصه می شود و آن «آینده» است؛ سرمایه ای مشترک و گران بها که نه افقی دست نیافتنی، بلکه دارایی واقعی امروز ماست و همچون اقتصادی باثبات، بازاری پویا، تجارتی کارآمد و پیشگامی فناورانه، نیازمند برنامه ریزی و صیانت است. آینده اگرچه ثمراتش گاه نصیب نسل حاضر نمی شود، اما سرمایه ای جمعی است که در بلندمدت بیش از هر چیز به فرزندان و آیندگان تعلق دارد.

تاریخ گواهی میدهد چرخه رفاه ملتها فراز و نشیب دارد؛ نیروی کار پیر و جوان میشود و پرچم نوآوری برای همیشه در اختیار ملتی نمی ماند. اما آینده را اگر امری دوردست و منفعل انگاریم، بزرگترین سرمایه خویش را تباه ساخته ایم. خطای استراتژیک آن است که آینده را در مقیاسی فردی تعریف کنیم و یا محدود به بازه چند ساله، در حالی که بیش و پیش از هر چیز، آینده مفهومی جمعی و سرنوشتی مشترک و بلند مدت است. این آینده مشترک در قالب "چشم اندازی ملی" تجلی مییابد؛ روایتی فراگیر که دولت و ملت،

این دو پرسش در نگاه نخست مشابه اند، اما در حقیقت دو چشم انداز متمایز را نمایندگی می کنند. "آینده صنعت ایران" ناظر بر سرنوشت صنایع از جمله خودروسازی موجود است؛ سرنوشتی که هم از نیروهای درونی، همچون منابع انسانی و سیاست های اقتصادی، و هم از دگرگونی های بیرونی، از جمله رقابت های جهانی و تحولات صنایع اثرگذار بر ایران، تأثیر می پذیرد. در مقابل، "صنعت آینده ایران" بر شکل گیری تحولات نوظهور تمرکز دارد؛ صناعی برآمده از تلفیق فناوری های نوین، تغییر نیازهای اجتماعی و ضرورت های زیست محیطی، همچون انرژی های پاک، هوش مصنوعی و حمل و نقل هوشمند.

هیچ صنعتی، حتی خودروسازی ایران، نمی تواند سرنوشت خویش را مستقل از واقعیت های اقتصادی اجتماعی داخلی و تحولات جهانی تعیین کند؛ چرا که رقابت چین و اروپا بر سر سلطه بر فناوری باتری، سیاست بازصنعتی سازی ایالات متحده و فشارهای اقلیمی بین المللی دیر یا زود بازار ایران را نیز دربرمی گیرند. بنابراین، آینده صنعت ایران تنها با ترکیب دو رویکرد قابل درک است: از یک سو شناخت دقیق روندهای جهانی و پیامدهای آن بر ساختار ملی



منسجم بدل خواهند شد. برای درک تأثیر چنین چشم اندازی بر یک صنعت، کافی است به صحنه رقابت جهانی در خودروسازی بنگریم و وضعیت ایران را مطابقاً بسنجیم. آینده این صنعت برای قدرتهای پیشرو دیگر صرفاً به معنای "ساخت خودرو" نیست؛ بلکه عرصه ای راهبردی است که سیاست، فناوری و اقتصاد و فشار عوامل زیست محیطی در آن برای تعریف آینده حمل و نقل به هم می پیوندند. چین با تکیه بر نوآوری فناوری، اروپا با تمرکز بر اهداف اقلیمی، و ایالات متحده با شعار بازگرداندن تولید، هر یک به این پرسش پاسخ گفته اند که "صنعت خودروی ما در خدمت کدام هدف بزرگتر ملی است؟". تحولات اقتصادی صنعتی و سیاسی خودروسازی نشان می دهد که آینده صنعتی را امری از پیش تعیین شده نمی تواند باشد، بلکه آن را بر محور راهبردی خود می آفرینند. در این راستا پرسش اصلی برای ایران آن است که چه جایی را برای راهبردی صنعت خودرو در این کشور چگونه باید تعریف شود و محدودیت های ساختاری آن در چه چارچوبی قابل صورت بندی است. ادبیات موجود بیش از آنکه به ترسیم چشم انداز راهبردی بپردازد، بر مشکلات مزمن از کیفیت پایین تولید تا وابستگی شدید به واردات قطعات و ضعف زیرساختی متمرکز است. در غیاب یک چشم انداز منسجم، تحلیل محدودیت ها نیز اغلب در سطحی توصیفی و کمیت محور باقی می ماند و به چارچوب های آینده نگر سیاستی بدل نمی شود. روشن است که هرگونه چاه طلبی ایران، چه در حوزه تولید انبوه و چه در عرصه برقی سازی و فناوری های هوشمند خودروسازی، در پیوندی تنگاتنگ با ساختار کلان اقتصاد ملی و محدودیت های ژئوپلیتیکی شکل خواهد گرفت.

● رهایی آینده صنعتی ایران از انفعال

برای رهایی آینده صنعتی ایران از قید انفعال و تقدیرگرایی و تبدیل آن به چشم اندازی عملی و دست یافتنی، پیش از هر چیز باید مقصد صنعتی کشور با جسارت و واقع بینی ترسیم و محور بازاریابی تولید مشخص شود؛ سپس مسیر دستیابی به این مقصد "از پایان به آغاز" طراحی گردد تا پیوندی منطقی و منسجم میان چشم انداز مطلوب و نقطه آغازین امروز برقرار شود. خاستگاه چنین تغییری در انطباق منابع و نیازها نهفته است و لازمه آن، ایجاد نهادهای قدرتمندی است که از یک سو توان ارزیابی بازار و سنجش عملکرد را داشته باشند و از سوی دیگر،

با سازوکارهای مالی کارآمد، بهره‌وری دانش بنیان و نوآوری فناوریانه را تشویق و پاداش دهند. تنها در پرتو چنین رویکردی است که آینده صنعتی کشور از سطح شعار فراتر می رود و به راهبردی پایدار و عملی برای توسعه بدل می شود. در صنعت خودروسازی، نقطه شروع پوست اندازی واقعی، بازشناسی دقیق موقعیت کنونی در زنجیره ارزش جهانی است؛ جایی که به رغم کسب رتبه شانزدهم جهان از نظر حجم تولید، بیش از هر چیز بر ظرفیت مونتاژ و سخت افزار متکی است و نه بر نوآوری فناوریانه بومی. وابستگی به فناوری های وارداتی و تمرکز بر تولید سخت افزاری سبب شده صنعت خودرو از قافله جهانی نوآوری در زمینه نرم افزار، دیجیتالی سازی و سامانه های هوشمند عقب بماند.

با این همه، ایران از سرمایه ای کم نظیر برخوردار است: نیروی انسانی غنی و توانمند در رشته های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات که تاکنون در چارچوب یک مأموریت ملی روشن برای جهش صنعتی به کار گرفته نشده است. بهره گیری هدفمند از این سرمایه انسانی برای پژوهش، خلاقیت و ارتقای خودکفایی فناوریانه می تواند این صنعت را از مسیر وابستگی به مدار نوآوری و رقابت پذیری وارد کند. بنابراین اگرچه امروز جایگاه ما در زنجیره جهانی محدود است و عقب ماندگی فناوریانه انکارناپذیر به نظر می رسد، اما تکیه بر ظرفیت های علمی و انسانی کشور نشان می دهد که این وضعیت بحرانی نیست، بلکه چالشی قابل مدیریت است که با برنامه ریزی دقیق می تواند به سکوی جهش صنعتی بدل شود. بحران اصلی ما، فقدان ایمان به اینکه نیروی انسانی غنی و توانمند کشورمان می تواند آینده صنعت خود را آنگونه که می خواهیم، بسازیم.

آینده گرانیهاترین دارایی جمعی ماست که ارزش آن با مشارکت همگانی برای ساختنش، شکوفا میشود. مشارکت فراگیر، بر ارزش آینده می افزاید و بی تفاوتی، آن را بی ارزش می سازد. همراهان این راه، تمامی اقشار جامعه از کارگر و دانشجو گرفته تا کارآفرین و مهندس، و از کشاورز تا سیاستگذار و سرمایه گذار هستند. پیوند ایده و عمل، اعتماد را تقویت میکند، ظرفیتها را توسعه میدهد، محصولات را بهبود می بخشد و به پیشرفت شتاب میدهد. در نهایت، رفاه بر پایه یک اقتصاد صنعتی شکوفا میشود. دستیابی به این مهم، نیازمند باوری جمعی به اقتصاد

تولیدمحور و تحقق آن در میدان عمل است. چشم انداز، مسیر را روشن میسازد؛ کوشش، شایستگی خلق میکند و پایداری، ثمره این تلاش را تضمین میکند.

آنچه از چرخه های صنعتی شدن و صنعتی زدایی کشورها و نیز از فراز و فرود پیشگامان فناوری برمی آید، این است که آینده هیچگاه قطعی و تضمین شده نیست. تنها شرکت هایی که جسارت بازانندیشی در فلسفه چرایی حمل و نقل، انرژی و خودروسازی (و المانهای وابسته دیگر) را توأم با درک تفاوت های نسلی در تقاضا و سبک زندگی با در نظر گرفتن کنش واکنش های صنعت و بازار بین الملل به نمایش بگذارند، قادر خواهند بود در این رقابت بی امان جای خود را حفظ کنند. باین حال، هنوز بازیگرانی در گوشه و کنار جهان به چشم می خورند که یا در غفلت و خوش خیالی به سر می برند، یا با توهم عقب انداختن چین حرکت می کنند؛ بی آنکه سرمایه گذاری بلندمدت یا نقشه ای واقع بینانه داشته باشند. چنین کشورها و شرکت هایی در عمل آینده ای خود را واگذار می کنند؛ آینده ای که در عصر "سرعت چینی" ارزشمندترین دارایی است. در جهانی که آینده صنعت خودروسازی با "قلم سرعت" باطرأ می شود، بی عملی و ساده اندیشی چیزی جز خروج قطعی از میدان رقابت جهانی نیست. آینده صنعتی ایران، نه یک مقصد، بلکه یک رویکرد نوین برای رشد و شکوفایی است؛ رویکردی برای احیای اقتصاد آسیب دیده و هدایت جامعه دانش محور کشور به سوی خلاقیت و نوآوری بیشتر. این مسیری است که ساختن آن را از امروز، با ایمان به فردا و با نظم و شهادت آغاز می کنیم. صنعت آینده ما، آینه اراده و برنامه ریزی امروز ما خواهد بود. تحول در آینده صنعتی ایران، تنها با پیمودن مسیری تازه، همراه با انضباط و جسارت ممکن میشود.

● جمع بندی

اگرچه نرخ رشد پیشرانه های نوین (اعم از تمام برقی و هیبریدی) تحت تأثیر شرایط جغرافیایی، فشارهای ژئوپلیتیکی و پویایی های اقتصادی همچنان در ادبیات تحلیلی محل بحث است، اما مسیر کلان صنعت خودروسازی به روشنی بر "نرم افزارمحوری" استوار شده است. شواهد نیز مؤید آن است که شرکت هایی که همگرایی دیجیتالی را در کانون راهبردهای خود قرار داده اند، جایگاه رقابتی برتری یافته اند. پیشتازی شرکت هایی چون

بی - وای - دی و تسلا، و حضور سه خودروساز چینی در میان آینده‌نگرترین شرکت‌های جهان، گواهی بر این مدعاست که مزیت ساختاری، ریشه در معماری نرم‌افزاری و توانایی به‌روزرسانی سریع آن دارد.

در همین چارچوب، استعاره "مورفولوژی خودروساز موفق" ابزاری مفهومی برای تشریح این ماهیت پویا فراهم می‌آورد. در این نگاه، شرکت‌ها به سان ارگانیک‌هایی زنده نگریده می‌شوند که بقا و کامیابی پایداریشان نه به ابعاد یا قدمت، بلکه به توانایی‌شان در بازآفرینی مداوم ساختار درونی خود در واکنش به فشارهای محیطی و نیازهای بازار وابسته است. بنابراین، مورفولوژی یک خودروساز موفق، از هماهنگی دقیق میان اجزای حیاتی آن از معماری محصول و زنجیره تأمین گرفته تا قابلیت‌های نرم‌افزاری و راهبردهای تجاری شکل می‌گیرد.

عملکرد صنعت خودروسازی چین نمونه‌ای واضح از نوع دگرگونی است. این کشور به جای تقلید از ساختارهای موجود، با سیاست‌گذاری جسورانه و سرمایه‌گذاری متمرکز، ساختار صنعتی کاملاً جدیدی را طراحی کرد که در آن، فناوری‌های نو (باتری و نرم‌افزار) و کنترل زنجیره تأمین، ستون فقرات آن را تشکیل می‌دهند. این ساختار نوین توانست قواعد رقابت جهانی را از بنیاد تغییر دهد و نشان داد که رشد برندهای چینی نه محصول مزیت مقیاس، بلکه دستاورد یک طراحی نظام‌مند برای کسب قابلیت‌های نوظهور است. جهت‌گیری کلان آینده صنعت، یک تحول مورفولوژیک را آشکار می‌سازد: گذار به "نرم‌افزارمحوری". در این پارادایم، خودرو از یک محصول مکانیکی به ارگانیکسی بدل می‌شود که نرم‌افزار، سیستم عصبی مرکزی آن است. موفقیت دیگر به بهینه‌سازی اجزای مکانیکی محدود نیست، بلکه به برتری در معماری نرم‌افزاری و توانایی به‌روزرسانی سریع آن بستگی دارد. شرکت‌هایی چون بی - وای - دی و تسلا، که این "اندام دیجیتال" را در هسته سازمانی خود قرار داده‌اند، به عنوان گونه‌های تکامل‌یافته‌تری ظاهر شده‌اند که با ساختار سنتی خودروسازان غربی قابل قیاس نیستند.

در مقابل، بسیاری از خودروسازان غربی از "اینرسی میراث صنعتی" رنج می‌برند. ساختار آنها که برای دهه‌ها بر محور سودآوری کوتاه‌مدت، مقیاس تولید و میراث برند بهینه شده بود، اکنون به مانعی برای انطباق‌پذیری سریع

تبدیل شده است. این رویکرد محافظه‌کارانه، سرمایه‌گذاری‌های جسورانه در تحقیق و توسعه را محدود کرده و باعث شده است زیرساختارهای لازم برای موج بعدی رقابت در آن‌ها به‌کندی شکل گیرد. در مورفولوژی جدید صنعت، کنترل یکپارچه زنجیره‌های تأمین و چابکی در نوآوری، از برند و تاریخچه مهم‌تر شده‌اند.

پنج سال آینده تا ۲۰۳۰، یک "گذرگاه تکاملی" برای صنعت خودرو خواهد بود. در این دوره مشخص خواهد شد که آیا عقب‌ماندگی غرب از چین، پدیده‌ای موقتی است یا نشانه‌ای از یک شکست ساختاری. احتمال‌ترین سناریو، شکل‌گیری نوعی "هژمونی چندبعدی" است: چین ساختارسازی جدیدی برای تسلط بر بازارهای حساس به قیمت و خودروهای انرژی نو ایجاد می‌کند، درحالی‌که غرب تلاش خواهد کرد تا با تکیه بر فناوری‌های خاص، برتری خود را در بخش‌های محدودی حفظ نماید. با این حال، خطر تقلیل یافتن اروپا به کارخانه مونتاژ برای گونه‌های مسلط چینی، کاملاً جدی است.

از افق ۲۰۳۰ به بعد، مورفولوژی خودروساز موفق بیش از پیش به توانایی آن در ادغام با زیست‌بوم‌های کلان‌تر مانند شهرهای هوشمند و زیرساخت‌های انرژی پاک وابسته خواهد بود. در این فضا، غول‌های فناوری غربی ممکن است با تکیه بر مزیت دیجیتال خود، قواعد بازی را تغییر دهند. با این حال، آینده صنعت در گرو درک یک واقعیت اساسی است: عمق درهم‌تنیدگی زنجیره‌های صنعتی شرق و غرب چنان است که آسیب به هرکدام، کل اکوسیستم شاید تضعیف کند. بنابراین، رشد مستمر نه در حذف رقیب، بلکه در نوعی همزیستی رقابتی، سازگاری راهبردی و نوآوری فناورانه تعریف می‌شود. تنها بازیگرانی دوام خواهند آورد که مورفولوژی آن‌ها ترکیبی از چابکی استارت‌آپی و چشم‌انداز استراتژیک بلندمدت باشد.

آینده صنعت خودروی ایران در پیوندی ناگسستنی با سرنوشت اقتصاد ملی رقم می‌خورد. این آینده نه از پیش مقدر است و نه خودبه‌خود تحقق می‌یابد؛ بلکه ثمره طراحی چشم‌اندازی ملی، سازمان‌دهی سرمایه انسانی در مسیر نوآوری و ایجاد نهادهای کارآمد برای پشتیبانی از تولید و صادرات خواهد بود. رفاه و ثبات فردای ایران تنها بر پایه صنعتی تولیدمحور و فناورانه بنا می‌شود؛ صنعتی که سنگ بنای آن باید از امروز گذارده شود. به بیان

دیگر، صنعت خودروی فردای ایران بازتاب اراده و برنامه‌ریزی امروز ماست. تحقق چنین آینده‌ای تنها با همدلی، انضباط و جسارت امکان‌پذیر است. "آینده صنعتی ایران" یعنی رویکردی که با تلاش مضاعف، جامعه دانشی را توانمند کند و مسیر حرکت به سوی خلاقیت و نوآوری را هموار سازد. این همان راهی است که باید از اکنون، با باور به فردا و با انسجام ملی آغاز گردد. آنچه صنعت خودروی ایران بیش از هر چیز به آن نیاز دارد، تعریف روشن مأموریت و تعیین محوریت راهبردی است؛ چشم‌اندازی که بتواند جاه‌طلبی فناورانه کشور را در پرتو محدودیت‌های ساختاری و واقعیت‌های جهانی بازتعریف نماید. تنها در چنین صورتی است که امکان گذار از سطح شعار به عرصه سیاست‌گذاری اجرایی پدید خواهد آمد. در نهایت، آینده صنعت خودروسازی به دست کسانی شکل می‌گیرد که شهامت جاه‌طلبی علمی - کاربردی را با درک واقع‌بینانه محدودیت‌های ساختاری درهم می‌آمیزند و از رهگذر این ترکیب، مسیر نوآوری و ارتقای رفاه انسانی را هموار می‌سازند. عدم قطعیت‌های آینده بسیار زیاد است، اما نه به اندازه اراده یک ملت برای نوشتن آینده خویش.

● محدودیت‌ها

نوشتار اخیر، از جمله مطالعات و گزارش‌های نهادها و شرکت‌های مختلف از جمله Automobility Ltd، اتحادیه اروپا (EU)، انجمن سازندگان خودروی اروپا (ACEA)، موسسه توسعه مدیریت (IMD)، McKinsey، PwC، System - innovations، KPMG، Deloitte و نوشتارهای محققان شاخص بین‌المللی، با نهایت دقت علمی گردآوری و تنظیم گردیده است. با این وجود، لازم به تصریح است که با توجه به پیچیدگی‌های ذاتی موضوع، تحولات زمانی مستمر، دینامیک متغیر بازار و صنعت، و وجود عوامل متعدد و متغیر، ممکن است دقت و جامعیت کامل مطالب ارائه شده را متاثر کرده باشد. از این رو، مطالب مندرج در این نوشتار صرفاً به عنوان نتایج یک مطالعه علمی در تاریخ چاپ آن اعتبار داشته و ماهیت نوشتار، گفتمان علمی دارد. این نوشتار نباید به عنوان مرجع کامل، قطعی یا جامع پژوهشی تلقی شوند. بهره‌برداری از این نوشتار مستلزم رعایت محدودیت‌ها و ملاحظات فوق‌الذکر بوده و مسئولیت کامل استفاده از اطلاعات آن بر عهده خواننده محترم خواهد بود.



اندیشکده خودرو
AUTO THINK TANK

اندیشکده خودرو، به عنوان پیشگام‌ترین نهاد مشاوره‌ای ایران در حوزه خودرو و حمل و نقل، با ارائه مطالعات راهبردی علمی و عملی، رسالتی بزرگ در ترویج نوآوری، پایداری و شناخت عمیق روندهای جهانی بر عهده دارد. این اندیشکده با اتکا به توانمندی‌های منحصر به فرد هسته دانشی خود و همکاری گسترده با دانشگاه‌های برجسته کشور، طیف وسیعی از تحلیل‌های سیاسی، اقتصادی و صنعتی را ارائه داده و از حرکت به سوی توسعه خودروهای پایدار و تقویت تاب‌آوری زنجیره تأمین حمایت می‌کند. همچنین با تمرکز بر هوش مصنوعی، ارتقای منابع انسانی و تجارت بین‌الملل، از طریق تحلیل‌های بازار، آموزش تخصصی و مشاوره حرفه‌ای، نقشی کلیدی در افزایش رقابت‌پذیری صنعت ایران در عرصه جهانی ایفا می‌کند.

۰۹۱۲۳۴۸۴۲۹۳

۰۲۱-۹۱۶۹۰۹۲۶



AUTOTT.IR

