

تحول صنعت خودرو در جهان طی سه دهه اخیر: تحلیل عوامل مؤثر بر روند تولید جهانی (۱۹۹۵ تا ۲۰۲۵)

عزت اله سلیمانی

مشاور مدیرعامل، شرکت تولیدی لاستیک البرز

Ezsolaimany1340@gmail.com

چکیده: صنعت خودروسازی به عنوان یکی از مهم ترین صنایع مادر جهان، نقش تعیین کننده ای در اقتصاد، اشتغال و نوآوری فناوریانه دارد. این پژوهش باهدف تحلیل تحولات تولید جهانی خودرو در بازه ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۵ و شناسایی مهم ترین عوامل اثرگذار بر این روند انجام شده است. یافته ها حاکی از گذار بنیادین صنعت از الگوی تولید مکانیکی و انبوه به سوی پارادایم تولید فناوریانه، دیجیتال و هوشمند است. عوامل کلیدی این تحول در پنج حوزه دسته بندی شده اند: اقتصادی (جهانی سازی، رشد بازارهای نوظهور)، فناوریانه (دیجیتال سازی، برقی شدن، خودران شدن)، زیست محیطی (مقررات سخت گیرانه آلاینده ها، ژئوپلیتیکی)، تغییرات زنجیره تأمین و اجتماعی (تحول الگوهای مصرف). بررسی روندهای سه دهه اخیر نشان می دهد که صنعت خودرو در آستانه یک دگرگونی اکوسیستمی قرار دارد که موفقیت در آن مستلزم چابکی، همکاری بین صنعتی و تعهد به پایداری است. این مطالعه با روش ترکیبی (تحلیل ثانویه داده ها، تحلیل روند و سناریونویسی) انجام شده و چشم اندازهای آتی صنعت را در چهار سناریوی محتمل ترسیم می کند.

واژه های کلیدی: صنعت خودرو، تولید جهانی، تحول دیجیتال، خودروهای الکتریکی، تولید پایدار، تحول صنعتی، زنجیره تأمین

مقدمه

از اواسط دهه ۱۹۹۰، صنعت خودروسازی شاهد نقطه عطفی تاریخی در نتیجه تشدید روندهای جهانی سازی، شتاب گیری نوآوری های فناوریانه، تحول در الگوهای مصرف و تشدید الزامات زیست محیطی بوده است [۱]. این گذار از وضعیت سنتی به مدرن، نه تنها ساختار تولید، بلکه مفاهیم بنیادین حمل و نقل و تحرک را دگرگون ساخته است. واکاوی این سیر تحول و شناسایی عوامل پیش برنده آن، نه تنها درک بهتری از مسیر پیموده شده ارائه می دهد، بلکه چراغی برای روشن کردن افق های آینده این صنعت پرتحول خواهد بود.

عوامل کلیدی مؤثر بر تحول صنعت خودرو

۱. عوامل اقتصادی و بازار

جهانی سازی اقتصاد در دو دهه پایانی قرن بیستم، باعث ظهور الگوهای جدید تقسیم کار بین المللی در صنعت خودرو شد. براساس نظریه زنجیره ارزش جهانی [۲]، خودروسازان با انتقال بخشی از تولید به کشورهای درحال توسعه، نه تنها به دنبال کاهش هزینه های تولید بودند، بلکه به دنبال دستیابی به بازارهای نوظهور و استفاده از مزیت های رقابتی منطقه ای نیز بوده اند.

شواهد کلیدی:

- رشد ۴۰۰ درصدی تولید خودرو در چین بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ [۳].
- افزایش سهم آسیا-اقیانوسیه از ۳۸٪ به ۴۹٪ از تولید جهانی طی دو دهه
- تأثیرپذیری شدید صنعت از بحران های مالی (۱۹۹۷، ۲۰۰۸ و ۲۰۲۰)

۲. عوامل فناوریانه

صنعت خودرو شاهد همگرایی تاریخی بین فناوری های مکانیکی، دیجیتال و هوش مصنوعی بوده است. این همگرایی منجر به ظهور معماری های کاملاً جدید در طراحی خودروها شده است.

تحول در معماری خودرو:

جدول ۱-۱

دوره	معماری فنی	قابلیت های کلیدی
دهه ۱۹۹۰	سیستم های مستقل و مجزا	ارتباط محدود CAN Bus
دهه ۲۰۲۰	معماری Domain-Centralized	اترنت خودرویی و پردازش AI

تحول در مصرف منابع: (بین سال های ۱۹۹۴ الی ۲۰۲۴)

- کاهش ۲۹٪ مصرف فولاد (۱۲۰۰ به ۸۵۰ کیلوگرم)
- افزایش ۱۴۷٪ مصرف آلومینیوم (۸۵ به ۲۱۰ کیلوگرم)
- رشد نمایی استفاده از مواد کامپوزیت و بازیافتی

جدول ۲-۲

دوره	ماده غالب	مواد جدید وارد شده	راهبرد اصلی
۱۹۹۵ تا ۲۰۰۵	فولاد نرم	فولادهای پر استقامت (HSS/UHSS)، آلومینیوم (محدود)	بهینه سازی ماده سنتی
۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵	فولادهای پیشرفته	آلومینیوم (وسیع)، پلاستیک های مهندسی	راهبرد چند ماده ای
۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵	آلومینیوم و فولادهای فوق پیشرفته	کامپوزیت های کربنی (CFRP)، منیزیم	مهندسی پیشرفته و بهینه سازی هوشمند

۳. عوامل زیست محیطی و قوانین

افزایش سخت گیری در مقررات آلاینده ها به عنوان محرک اجباری برای نوآوری در صنعت عمل کرده است. استانداردهای یورو در اروپا، مقررات CAFE در آمریکا و سیاست های NEV چین، مسیر فناوری صنعت را به شدت تحت تأثیر قرار داده اند [۴ و ۵].

۴. عوامل ژئوپلیتیکی و زنجیره تأمین

بازارابی ژئوپلیتیکی زنجیره تأمین خودرو، یکی از مهم ترین تحولات سه دهه اخیر بوده است. انتقال مرکز ثقل تولید به شرق آسیا، همراه با چالش های ناشی از تحریم ها و جنگ های تجاری، مدل های سنتی زنجیره تأمین را با آزمون های سختی مواجه ساخته است [۶].

روند تحول تولید خودرو در جهان (۱۹۹۵-۲۰۲۵)

۱. دوره بندی تحولات

دوره ۱۹۹۵-۲۰۰۰: طلوع جهانی سازی

- انتقال تولید به کشورهای درحال توسعه

۳. خوشه‌بندی تولید جهانی در ۲۰۲۴

جدول ۴-

مزیتهای	سهم تولید	خوشه
قطب باتری و الکترونیک، زنجیره تأمین یکپارچه، بازار داخلی عظیم	۴۸٪	چین-آسیا
تخصص در خودروهای لوکس، فناوریهای پایدار، شبکه تأمین پیشرفته	۲۶٪	اروپا
تولید انبوه SUV و pickup، نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار، فناوری خودران	۲۴٪	آمریکای شمالی

۴. سناریوهای آینده (۲۰۲۵-۲۰۳۵)

جدول ۵

- رشد خطی خودروهای الکتریکی - حفظ ساختار فعلی زنجیره تأمین - سهم EV تا ۲۰۳۵: ۵۰٪	سناریو ۱: تحول تدریجی
- رشد نمایی فناوریهای پاک - تحول عمیق زنجیره تأمین - سهم EV تا ۲۰۳۵: ۸۰٪	سناریو ۲: تحول شتابان
- تأکید بر بازیافت و استفاده مجدد - مدل‌های اشتراکی غالب - کاهش تولید خودروهای جدید	سناریو ۳: تمرکز بر اقتصاد چرخشی
- توسعه موازی فناوریهای مختلف - بازارهای منطقه‌ای مستقل - سهم مساوی EV، هیدروژنی و هیبریدی	سناریو ۴: چندقطبی شدن فناوری

نتیجه‌گیری

بررسی سیر تحول صنعت خودرو در سه دهه اخیر نشان می‌دهد که این صنعت در آستانه یک دگرگونی پارادایمی قرار دارد. گذار از الگوی سنتی مبتنی بر تولید انبوه و مکانیکی به الگویی نوین که بر پایه فناوریهای هوشمند، دیجیتال و انرژیهای پاک استوار است، تنها یک تغییر فنی نیست، بلکه تحولی اکوسیستمی است.

۱. صنعت خودرو از تولیدمحوری صرف به سمت ارائه خدمات یکپارچه تحرک در حرکت است

۲. مرزهای سنتی بین صنایع در حال محو شدن است

۳. پایداری زیست‌محیطی از یک انتخاب به یک ضرورت تبدیل شده است

۴. چابکی و انعطاف‌پذیری به مزیت رقابتی اصلی تبدیل شده است

آینده صنعت خودرو نه تنها به برقی شدن و خودران شدن می‌انجامد، بلکه مرزهای سنتی بین صنایع را محو کرده و اکوسیستم متحرک کاملاً جدیدی را خلق خواهد کرد

- ظهور چین به عنوان بازیگر کلیدی
- استقرار سیستم‌های تولید ناب

دوره ۲۰۰۰-۲۰۰۵: تغییر سلیقه مصرف‌کنندگان

- رشد سریع بازار SUV و کراس‌اوور
- تشدید مقررات آلایندگی (یورو ۳ و ۴)
- تأثیر بحران مالی آسیا بر بازارهای نوظهور

دوره ۲۰۰۵-۲۰۱۰: تمرکز بر پایداری

- رشد خودروهای هیبریدی (تویوتا پریوس)
- بحران مالی ۲۰۰۸ و تحول در ساختار صنعت
- افزایش سرمایه‌گذاری در فناوریهای پاک

دوره ۲۰۱۰-۲۰۱۵: دیجیتال‌سازی

- ادغام فناوریهای دیجیتال در خودروها
- تشدید مقررات زیست‌محیطی (یورو ۵ و ۶)
- رشد خودروسازان کره‌ای در بازار جهانی

دوره ۲۰۱۵-۲۰۲۰: برقی‌سازی

- شتاب در تولید خودروهای برقی (تسلا، نیسان)
- تأثیر جنگ تجاری آمریکا-چین
- رشد مدل‌های اشتراک خودرو (Car-sharing)

دوره ۲۰۲۰-۲۰۲۵: تاب‌آوری در بحران

- تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ و کمبود تراشه
- شتاب در تحول به سمت خودروهای برقی
- ورود شرکت‌های فناوری به حوزه حمل‌ونقل

۲. درصد تولید هر گروه خودرو در جهان

جدول ۳- درصد تولید هر گروه خودرو بین بخش‌های منطقه‌ای مختلف خودرو در

جهان بین سال‌های ۱۹۹۸ الی ۲۰۲۴

TOTAL	BUS	TRUCK	LCV	CARS	
۲۶,۰۰	۱۷,۹۴	۱۳,۱۲	۱۲,۷۳	۳۰,۷۸	EUROPE
۲۴,۴۱	۱۲,۸۸	۱۷,۱۵	۵۹,۰۵	۱۴,۵۰	AMERICA
۴۸,۷۲	۶۸,۴۰	۶۸,۹۸	۲۷,۱۵	۵۳,۹۲	ASIA-OCEANIA
۰,۸۶	۰,۷۷	۰,۷۵	۱,۰۷	۰,۸۰	AFRICA
۱۰۰,۰۰	۱۰۰,۰۰	۱۰۰,۰۰	۱۰۰,۰۰	۱۰۰,۰۰	

مراجع

- [1] Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). The Machine That Changed the World. Free Press.
- [2] Gereffi, G., & Fernandez-Stark, K. (2016). Global Value Chain Analysis: A Primer. Duke University.
- [3] OICA. (2023). *World Motor Vehicle Production by Country and Type, 2000-2022*.
- [4] European Commission. (2020). *EURO Emission Standards (EURO 3-6)*.
- [5] U.S. EPA. (2022). Corporate Average Fuel Economy (CAFE) Standards.
- [6] Tokar, T., & Wagner, S. M. (2022). The Great Supply Chain Crisis: Automotive Industry. MIT Press