

طراحی مدل توسعه فناوری‌های نوین در صنعت خودرو

D Designing a Model for Developing New Technologies in the Automotive Industry

چکیده

هدف از تحقیق حاضر طراحی مدل توسعه فناوری‌های نوین در صنعت خودرو در ایران و مورد مطالعه شرکت‌های فعال خودروسازی در استان تهران است. تحقیق حاضر از حیث هدف، کاربردی و اکتشافی و روش ترکیبی با ترتیب کیفی - کمی است. جامعه آماری شامل مقالات و متون مرتبط و خبرگان و متخصصان صنعت خودرو در کشور است. در مرحله کیفی، نمونه آماری برای روش فراترکیب مقالات و متون مرتبط در این حوزه و برای فن دلفی ۱۰ نفر از خبرگان است که به روش هدفمند انتخاب شدند. در مرحله کمی نیز از آزمون تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده که از ۱۲۰ نفر از مدیران و متخصصان در شرکت‌های فعال خودروسازی با ابزار پرسش‌نامه نظرخواهی شد. ابتدا با روش فراترکیب، مدل اولیه استخراج و با استفاده از فن دلفی مهم‌ترین عوامل به تأیید خبرگان رسید، بعد به کمک آزمون آماری تحلیل عاملی اکتشافی عوامل و ابعاد اصلی مدل تعیین و برازش شد. در نهایت مدل با ۷ مؤلفه و ۲۵ شاخص از برازندگی لازم برخوردار است.

کلمات کلیدی: صنعت خودرو، فناوری نوین، مدل توسعه فناوری

نوع مقاله: پژوهشی

علیرضا کاظمی^۱، همایون یوسفی^{۲*}، فریدون امیدی^۳

۱. گروه مدیریت بازرگانی، واحد بین‌المللی اروند، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران.

۲. دانشیار دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

۳. گروه مدیریت بازرگانی، واحد بین‌المللی اروند، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان، ایران.

h.yousefi@kmsu.ac.ir

ایمیل نویسندگان و عهده‌دار مکاتبات:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۰۴

مقدمه

انقلاب صنعتی نسل چهارم شامل تمام تحولاتی است که محیط تولید سنتی را به طور اساسی تغییر داده است (دینسرت و همکاران^{۱،۲}). در این ساختار مفاهیمی مانند اینترنت، محصولات متصل، ماشین‌ها، افراد، سازمان‌ها و مجازی‌سازی وجود دارد. با انقلاب صنعتی چهارم، سامانه‌های اتوماسیون مدرن، تبادل داده و فناوری به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند (ناشبورت و همکاران^۳، ۲۰۱۹). یکی از صنایعی که استفاده از نسل چهارم این صنعت می‌تواند تحول‌آفرین باشد، صنعت خودروسازی است. به‌کارگیری و توسعه نوآوری و فناوری‌های نوین در تولید خودرو یکی از عوامل رقابتی تولید خودرو است. شرکت‌های خودروسازی و صنایع مرتبط با این حوزه با استفاده از امکانات ارائه شده توسط فناوری به سمت نسل چهارم صنعت حرکت می‌کنند (لاین و همکاران^۴، ۲۰۱۸). به‌کارگیری و توسعه الزامات مربوط به انقلاب صنعتی نسل چهارم در صنایع خودروسازی نیازمند برنامه‌ریزی راهبردی گسترده است و این توسعه مستلزم شناخت دقیق زیرساخت‌های لازم است. این موضوع به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه باید با ملاحظات بیشتری انجام شود (ورما، ونکاتسان^۵، ۲۰۲۱). ازسوی دیگر، پایداری هسته اصلی صنایع در انقلاب صنعتی چهارم است و بر سه رکن اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی استوار است. برای دستیابی به اهداف پایداری نیاز به تغییرات عمده‌ای در نظام اقتصادی موجود است که از آن به‌عنوان اقتصاد دایره‌ای یاد می‌شود و اهرم اجرایی آن تغییرات در مدل کسب‌وکار فعلی است (خان و همکاران^۶، ۲۰۲۱). پایداری موضوع مهمی است که در صنعت خودروسازی کشور نیز بر آن تأکید شده است. یکی از اهداف راهبردی صنعت خودرو، بهبود پایداری است. شرکت‌های فعال در این صنعت راهبردهای مدیریتی جدیدی را برای دستیابی به پایداری در زنجیره تأمین

تولید اتخاذ کرده‌اند (ایزدیر و همکاران^۷، ۲۰۲۱).

انقلاب صنعتی چهارم اساساً مدل کسب‌وکار و نظام اقتصادی را به مفهوم تعیین روابط زندگی اقتصادی و تولیدی انسان تحت تأثیر قرار داده است. مهم‌ترین اثر اقتصادی این انقلاب، استقرار و گسترش اقتصاد دیجیتال با جهت‌گیری رشد اقتصادی پایدار است که محور اصلی سیاست‌گذاری در اقتصادهای توسعه‌یافته است (اسعدی، ۱۳۹۸). بسیاری از محققان استدلال می‌کنند که ظهور فناوری‌های هوش مصنوعی و دیجیتال (AI) و توانایی‌های جدید مرتبط با پیاده‌سازی آنها برای فعالیت‌های شرکت‌ها در عصر دیجیتال حیاتی است (بیلی و همکاران^۸، ۲۰۲۲). با این حال، وسعت چنین فناوری‌هایی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. در واقع، بودروزیچ و آدلر^۹ (۲۰۲۲؛ ۱۰۵) تأکید می‌کنند که «تحول دیجیتال صرفاً سببی از نوآوری‌های فردی نیست؛ این یک خوشه به‌هم‌وابسته از فناوری‌های انقلابی است که در آن پیشرفت‌ها در هر فناوری بر بسیاری دیگر تأثیر می‌گذارد». از این رو، تأثیر تازگی و گستردگی فناوری‌های دیجیتال بر تحول صنعتی را نمی‌توان با ویژگی‌های یک فناوری دیجیتال منفرد در نظر گرفت. ظهور فناوری‌های دیجیتال باعث دگرگونی چندین صنعت می‌شود که در آن‌ها فعالیت‌های تحول دیجیتال شرکت‌ها هم به شرایط سازمانی و هم به راهبردهای نوآوری شرکت‌ها بستگی دارد (بودروزیچ، آدلر، ۲۰۲۲).

تاکنون، محققان چارچوب‌های متمایزی را برای طراحی راهبردهای نوآوری دیجیتال جدید و ایجاد قابلیت‌های نوآوری دیجیتال و اشکال تولید برای فناوری‌های دیجیتال ترسیم کرده‌اند. آنها همچنین بر نیاز به شناسایی بیشتر راه‌های جدید برای درک ابعاد و ویژگی‌های فهرست‌بندی دیجیتالی صنعت تأکید کرده‌اند (بودروزیچ و آدلر، ۲۰۲۲). لازم است درک کنیم که چگونه و چه نوع فناوری‌های دیجیتالی تحول صنعتی را ممکن می‌سازد که منجر به تجدید اساسی پورتفولیوهای فناوری و قابلیت‌های نوآوری شرکت‌ها می‌شود (هنلت و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۱). در این صنایع، تحول صنعتی

1. Dinceret
5. Khan

2. Neyshabouriet
6. Eizadyer

3. Lin
7. Bailey

4. Verma&Venkatesan
8. Bodrožić & Adler

مظهر نوآوری خارج از محدوده تخصص شرکت یا صنعت کانونی است و شرکت‌ها را ملزم می‌کند تا توسعه سریع فناوری را بر اساس شیوه‌های موجود درحالی که دسته‌های فناوری متمایز را دنبال می‌کنند، انجام دهند. بیلی و همکاران (۲۰۲۲) همچنین توضیح می‌دهند که مطالعه روابط بین فناوری‌ها و سایر بازیگران صنعتی، مانند کاربران، تولیدکنندگان تجهیزات و فروشندگان، شرکت‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها، دولت‌ها، شرکت‌های فناوری و غیره، می‌تواند به کشف تحول دیجیتال اساسی صنایع کمک کند.

پایداری موضوع مهمی است که در صنعت خودروسازی کشور نیز بر آن تأکید شده است. یکی از اهداف راهبردی صنعت خودرو، بهبود پایداری است. شرکت‌های فعال در این صنعت راهبردهای مدیریتی جدیدی را برای دستیابی به پایداری در زنجیره تأمین تولید اتخاذ کرده‌اند (ایزدیار، ۱۴۰۱). صنعت خودرو به‌عنوان یک صنعت قدیمی و مهم که سهم زیادی از تولید ناخالص داخلی کشور را در تمامی بخش‌های چرخه حیات خود از بهره‌برداری از منابع طبیعی گرفته تا ساخت، تولید، مصرف و سپس مصرف مستقیم و غیرمستقیم به خود اختصاص داده است (الهیاری و پیلهوری، ۱۳۹۹). این صنعت شامل تمامی جنبه‌های طراحی، توسعه، تولید، بازار و فروش وسایل نقلیه موتوری است. مجموعه‌ای از شرکت‌ها و کارخانه‌هایی که در زمینه طراحی، ساخت، بازاریابی و فروش وسایل نقلیه موتوری فعالیت می‌کنند. بخشی از این صنعت هستند. در سال ۲۰۰۸، بیش از ۷۰ میلیون وسیله نقلیه موتوری که شامل خودروهای معمولی و وسایل نقلیه تجاری است، در سراسر جهان تولید شده است. در سال ۲۰۱۸، مجموعاً (۹۱.۹ میلیون) خودرو در جهان، ۳۲.۹ میلیون در اروپا، ۲۶.۴ میلیون در آسیا و اقیانوسیه، ۲۴.۴ میلیون در ایالات متحده و کانادا، ۴.۴ میلیون در آمریکای لاتین فروخته شده است. ۲.۴ میلیون در خاورمیانه و ۱.۴ میلیون در آفریقا فروخته شد. درحالی که بازار در آمریکا و ژاپن راکد بود، آسیا و آمریکای جنوبی رشد کردند و قوی شدند. همچنین به نظر می‌رسد که بازارهای بزرگ روسیه، برزیل، هند و چین بسیار سریع رشد کرده‌اند (لی، تین، ۲۰۱۹).

در صنعت خودرو، سواهن و همکاران^۳ (۲۰۱۷) از ابتکار خودروهای متصل ولوو (سامانه سرگرمی داخل خودرو) برای توضیح چهار نگرانی رقابتی - قابلیت نوآوری، تمرکز بر نوآوری، همکاری در نوآوری و حاکمیت نوآوری - استفاده می‌کنند که قابلیت‌های مولد فناوری‌های دیجیتال را افزایش می‌دهند. این مطالعه ولوو هم تنش‌ها را در طول توسعه فناوری‌های دیجیتال و هم سازوکارهایی را برای مقابله با مشکلات احتمالی دیجیتالی سازی نشان می‌دهد. امروزه از میان کشورهای صاحب‌نام در زمینه توسعه صنایع خودرو، خودروسازی چین است که با شمار تولید ۲۷ میلیون دستگاه خودرو در سال ۲۰۲۲ بزرگ‌ترین صنعت خودروسازی در جهان محسوب می‌شود. علاوه بر آن، این کشور در همین سال با صادرات بیش از ۳ میلیون خودرو، عنوان پنجمین صادرکننده بزرگ جهان را به خود اختصاص داده است (شی و همکاران^۴، ۲۰۲۳). با نگاه به همین دو دستاورد، میتوان بررسی تجربه توسعه صنعت خودروسازی این کشور را به‌عنوان تجربه‌ای موفق و قابل استفاده برای توسعه صنعت خودروسازی در ایران مورد استفاده قرارداد. نگاه به سیاست‌های صنعتی اتخاذ شده توسط دولت چین، میتواند ظرفیتهای دولتی توسعه‌گر را نشان دهد که توانسته با اتخاذ فناوریهای نوین، زمینه توسعه نه فقط صنعت خودرو، بلکه چند صنعت مادر از جمله صنعت فولاد را مهیا ساخته و تا جایی پیش رود که در چند رشته صنعت در رده کشورهای پیشرو قرار گیرد. برای اقتصاد ایران که سال‌هاست با مسائل و مشکلات این صنعت و موانع توسعه آن مواجه است، می‌تواند با درس‌های بسیار همراه باشد (دینی ترکمانی، ۲۰۲۳).

علی‌رغم ارتباط این فناوری دیجیتال خاص، پتانسیل آن برای کاربرد چندبخشی محدود به صنعت خودرو باقی می‌ماند و سایر فناوری‌های دیجیتال بالقوه در نظر گرفته نمی‌شوند. باتوجه به مباحث مطرح در این مجال، سؤال پژوهش پیشرو آن است که توسعه فناوری‌های نوین در صنعت خودرو چگونه طراحی می‌گردد.

روش پژوهش

پژوهش بر اساس ماهیت داده، از نوع کیفی - کمی و بر مبنای

1. Hanelt

2. Lee & Tan

3. Svahn

4. shi

فرایند اجرا، اکتشافی - توسعه‌ای است. چراکه ضمن تمرکز بر روش‌هایی همچون مرور مبانی نظری، و مصاحبه، به دنبال طراحی و تبیین به دنبال طراحی مدل پلتفرمی جهت پیاده‌سازی توسعه فناوریهای نوین در صنعت خودرو است. در بخش کیفی پژوهش، جامعه آماری شامل تمامی مقالات و پژوهشهای انجام شده در حیطه صنعت خودرو در طیف سالی ۲۰۱۰-۲۰۲۵ است که با روش فراترکیب مدل اولیه استخراج گردید. در بخش کمی تحقیق نیز از آزمون تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده که از ۱۲۰ نفر از مدیران و متخصصان در شرکت‌های فعال خودروسازی با ابزار پرسش‌نامه نظرخواهی شد.

یافته‌های پژوهش

در راستای شناسایی و طبقه‌بندی مؤلفه‌های توسعه فناوری نوین

در صنعت خودرو، فرایند تحلیل، تفسیر و ترکیب یافته‌ها، محقق به جستجوی مفاهیمی پرداخت که در میان کدهای مطالعات موجود در فراترکیب ظاهر شدند. براین اساس، متون مطالعات برگزیده برای دستیابی به درک کلی به‌دقت مطالعه و از جزء به کل، به‌صورت سطر به سطر مورد تحلیل قرار گرفت. در این راستا، هر زمان که یک ویژگی تفکیک شده معنادار از متن پیدا شد، محقق به‌عنوان یک مفهوم در نظر گرفت. در ادامه، به‌محض اینکه مفاهیم مشخص شدند، یک طبقه‌بندی ایجاد و طبقات مشابه و مرتبط در گروهی قرار داده شد که آن را به بهترین نحو توصیف می‌کرد. بدین ترتیب، مفاهیم استخراج شده در کنار هم قرار گرفته و آنهایی که شبیه به هم بودند دسته‌بندی و با کد انتخابی که بیانگر مفهوم آنها بود، نام‌گذاری شدند.

جدول ۱؛ مؤلفه توسعه فناوری نوین در صنعت خودرو

ردیف	مفاهیم	منبع
مؤلفه‌های بازار و رقابت در صنعت خودرو		
۱	رقابت‌پذیری و کسب سهم بازار فناوری نوین	مککنزی ^۱ (۲۰۲۳)، استیسا ^۲ (۲۰۲۴)، فرناندز گرامس (۲۰۲۴)
۲	درک و ترجیح مصرف‌کننده فناوری نوین	پاور (۲۰۲۴)، نرد (۲۰۲۴)، فرناندز گرامس (۲۰۲۴)
۳	قیمت‌گذاری رقابتی فناوری نوین	راهبرد قیمت‌گذاری ^۳ (۲۰۲۲)
۴	نوآوری در محصول نوین	هافمن ^۴ (۲۰۱۷)، ارجمندی ^۵ (۲۰۲۳)
۵	تنوع و انعطاف‌پذیری محصولات مدرن	استیسا ^۶ (۲۰۲۴)، زینلی ^۷ (۲۰۲۳)
۶	ورود رقبای جدید و پیوندهای (برند) فناور محور	دیلویت ^۸ (۲۰۲۲)، آپرتوس ^۹ (۲۰۲۵)، فرناندز گرامس (۲۰۲۴)
۷	راهبرد بازاریابی دیجیتال	ترندز ^{۱۰} (۲۰۲۳)، فارگالامز ^{۱۱} (۲۰۲۴)
۸	قابلیت جهانی‌سازی و پیوند فناوری نوین	گزارش جهانی تولید خودرو ^{۱۲} (۲۰۲۴)
مؤلفه‌های فناورانه صنعت خودرو		
۹	خودران‌سازی	SAE (۲۰۲۰)، هافمن (۲۰۱۷)
۱۰	الکترونیکی‌سازی	زینلی (۲۰۲۳)، مککنزی (۲۰۲۲)
۱۱	پلتفرم‌های نرم‌افزاری خودرو	بوش ^{۱۳} (۲۰۲۳)، تسلا ^{۱۴} (۲۰۲۳)
۱۲	امنیت سایبری خودرو	ارجمندی (۲۰۲۳)، OECD (۲۰۲۳)، فرناندز گرامس ^{۱۵} (۲۰۲۴)، آلوارز ^{۱۶} (۲۰۲۲)، اندرسن ^{۱۷} (۲۰۲۰)
۱۳	تحقیق و توسعه	داده‌های نوآوری ^{۱۸} OECD (۲۰۲۳)

1. McKinsey Automotive
6. Statista EV Forecast
11. Fraga-Lamas
15. Fernández-Caramés

2. Statista
7. Zeynali
12. OICA
16. Alvarez

3. Automotive Pricing Strategy
8. Deloitte Global Auto Trends
13. Bosch Automotive Software
17. Anderson

4. Hofman
9. Apertus Group
14. Tesla Developer Docs
18. Innovation Data
5. Arjomandi
10. Trends

۱۴	هوش مصنوعی و یادگیری ماشین	IEEE (۲۰۲۰)، هوش مصنوعی تسلا ^۱ (۲۰۲۱)
۱۵	نوآوری در زنجیره تأمین	زنجیره تأمین نوین ^۲ (۲۰۲۱) دلویی ^۳ (۲۰۲۳) میرزایی (۱۴۰۴)
۱۶	اینترنت اشیا	لی ^۴ (۲۰۱۸) محمدی (۱۴۰۰) آتزوری ^۵ (۲۰۱۷) عباسی (۱۳۹۹)
مؤلفه‌های مدیریتی و سازمانی در صنعت خودرو		
۱۷	رهبری تحول‌گرا	باس، ریگو ^۶ (۲۰۲۳) ارجمندی (۲۰۲۳) زینلی (۲۰۲۳) وسترمن ^۷ (۲۰۱۴)، خان ^۸ (۲۰۱۵)
۱۸	فرهنگ نوآوری سازمانی	چین ^۹ (۲۰۲۰) OECD (۲۰۲۳) غلامی (۲۰۲۲)،
۱۹	ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر	مطالعات سازمانی ^{۱۰} (۲۰۲۱) میرزایی (۱۴۰۴) وانگ (۲۰۱۶) کیم ^{۱۱} (۲۰۱۸)
۲۰	مدیریت پروژه فناوریانه	PMI (۲۰۲۰)، هافمن (۲۰۱۷) میرزایی (۱۴۰۴) (دنتوس ^{۱۲} ، ۲۰۲۵)
۲۱	منابع انسانی دانشمحور	دلوتی (۲۰۲۵)، ماوی ^{۱۳} (۲۰۲۵) مرکز ^{۱۴} (۲۰۲۵) مولروویت ^{۱۵} (۲۰۱۸)
۲۲	شبکه‌سازی و مشارکت‌های فناوریانه	چسبورگ ^{۱۶} (۲۰۱۲) کوتتر ^{۱۷} (۲۰۱۰) فارگولاماس (۲۰۲۴)
۲۳	حاکمیت فناوری و نوآوری	OECD (۲۰۲۳)، ماوی (۲۰۱۷)
۲۴	سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	هافمن (۲۰۱۷)، لی ^{۱۸} (۲۰۲۰)، ژانگ ^{۱۹} (۲۰۱۸)، چن، لین ^{۲۰} (۲۰۱۷)
۲۵	فناوری‌های نوین مالی (مثل بلاک‌چین)	وانگ ^{۲۱} (۲۰۲۲) ژو و همکاران ^{۲۲} (۲۰۱۸)
۲۶	سرمایه‌گذاری در ساخت‌های خودروهای برقی	لی، پارک ^{۲۳} (۲۰۲۱)
مؤلفه‌های زیستی در صنعت خودرو		
۲۷	مصرف انرژی بهینه	برتز ^{۲۴} (۲۰۱۸) وانگ (۲۰۱۶) کیم ^{۲۵} (۲۰۱۸)
۲۸	توسعه پایدار	کیم (۲۰۱۸) وانگ (۲۰۲۲) ژو و همکاران (۲۰۱۸)
۲۹	مسئولیت اجتماعی شرکتی	برتز (۲۰۱۸) وانگ (۲۰۱۶)

با نتایج آزمون دلفی، ۴ مؤلفه مرزی بودند و نیاز به بازتعریف یا بررسی در دور بعدی دلفی داشتند که در دور بعدی تایید شدند و ۳ مؤلفه (نوآوری در محصول، مدیریت پروژه فناوریانه و مدیریت پروژه فناوریانه) مردود و حذف شدند. بنابراین ۲۶ مؤلفه وارد مرحله تحلیل عاملی اکتشافی شد.

در این فاز، با استفاده از تحلیل محتوای متنی توسعه فناوری‌های نوین در صنعت خودرو مشخص شد. سپس به منظور طراحی پرسش‌نامه عوامل در برخی مناسبت‌ها، از تکنیک دلفی استفاده گردید و رویکردهایی که خبرگان اختلاف‌نظر کمتری بر روی آنها دارند، انتخاب شدند. جهت پاسخ‌گویی به پرسش‌نامه دلفی در این مرحله از ۱۰ نفر از خبرگان و اساتید استفاده شد. مطابق

- | | | | | | | | |
|----------------|--|-------------|-------------|----------------|------------------|--------------------|----------------|
| 1. Tesla AI | 2. Deloitte Auto Supply Chain | 3. Deloitte | 4. Lee | 5. Atzori | 6. Bass & Riggio | 7. Westerman | 8. Kane |
| 9. Schein | 10. EY Automotive Organizational Study | 11. Kim | 12. Dentons | 13. Mavi | 14. Mercer | 15. Müller & Voigt | |
| 16. Chesbrough | 17. Kotter | 18. Li | 19. Zhang | 20. Chen & Lin | 21. Wang | 22. Zhao | 23. Lee & Park |
| 24. Breet z | 25. Kim | | | | | | |

جدول ۲؛ نتیجه آزمون دلفی مؤلفه‌های توسعه فناوریهای نوین در صنعت خودرو

ردیف	مفاهیم	درصد تایید	نتیجه
مؤلفه‌های بازار و رقابت در صنعت خودرو			
۱	رقابت‌پذیری و کسب سهم بازار فناوری نوین	۸۷٪	تثبیت در مدل
۲	درک و ترجیح مصرف‌کننده فناوری نوین	۸۲٪	تثبیت در مدل
۳	قیمت‌گذاری رقابتی فناوری نوین	۷۷٪	تثبیت در مدل
۴	نوآوری در محصول نوین	۳۵٪	مردود
۵	تنوع و انعطاف‌پذیری محصولات مدرن	۷۱٪	تثبیت در مدل
۶	ورود رقبای جدید و پیوند فناوری محور	۸۱٪	تثبیت در مدل
۷	راهبرد بازاریابی دیجیتال	۹۱٪	تثبیت در مدل
۸	قابلیت جهانی‌سازی برند	۸۸٪	تثبیت در مدل
مؤلفه‌های فناوریانه صنعت خودرو			
۹	خودران‌سازی	۷۶٪	تثبیت در مدل
۱۰	الکترونیکی‌سازی	۶۵٪	نیاز به بازنگری
۱۱	پلتفرم‌های نرم‌افزاری خودرو	۸۱٪	تثبیت در مدل
۱۲	امنیت سایبری خودرو	۸۳٪	تثبیت در مدل
۱۳	تحقیق و توسعه	۸۷٪	تثبیت در مدل
۱۴	هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی	۷۶٪	تثبیت در مدل
۱۵	نوآوری در زنجیره تأمین قطعات	۶۶٪	نیاز به بازنگری
۱۶	اینترنت اشیاء	۵۴٪	مردود
مؤلفه‌های مدیریتی و سازمانی در صنعت خودرو			
۱۷	رهبری تحول‌گرا	۸۳٪	تثبیت در مدل
۱۸	فرهنگ نوآوری سازمانی	۷۵٪	تثبیت در مدل
۱۹	ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر	۶۲٪	نیاز به بازنگری
۲۰	مدیریت پروژه فناوریانه	۴۲٪	مردود
۲۱	منابع انسانی دانش‌محور	۷۸٪	تثبیت در مدل
۲۲	شبکه‌سازی و مشارکتهای فناوریانه	۸۱٪	تثبیت در مدل
۲۳	حاکمیت فناوری و نوآوری	۸۳٪	تثبیت در مدل
مؤلفه‌های مالی در صنعت خودرو			
۲۴	سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	۸۷٪	تثبیت در مدل

۲۵	فناوری‌های نوین مالی (مثل بلاک‌چین)	۷۴٪	تثبیت در مدل
۲۶	سرمایه‌گذاری در ساخت‌های خودروهای برقی	۷۷٪	تثبیت در مدل
مؤلفه‌های زیستی در صنعت خودرو			
۲۷	مصرف انرژی بهینه	۶۶٪	نیاز به بازنگری
۲۸	توسعه پایدار	۷۴٪	تثبیت در مدل
۲۹	مسئولیت اجتماعی شرکتی	۷۹٪	تثبیت در مدل

صنعت خودرو تأکید دارد. در کنار این عوامل، همکاری‌ها و مشارکت‌های فناورانه نقش بسزایی در تسریع نوآوری و تحقق توسعه پایدار ایفا می‌کنند و به شرکت‌ها کمک می‌نمایند تا در فضای رقابتی جایگاه برتری به دست آورند.

مؤلفه ۳: سرمایه‌گذاری، درک مصرف‌کننده و رهبری تحول‌گرا درک نیازها و ترجیحات مصرف‌کنندگان، همراه با رهبری تحول‌گرا، از ارکان کلیدی موفقیت در این حوزه است. علاوه بر آن، سرمایه‌گذاری هدفمند در تحقیق و توسعه و بهره‌گیری از فناوری‌های مالی نوین می‌تواند زمینه‌ساز توسعه و پذیرش گسترده‌تر فناوری‌های نوین در صنعت خودرو شود.

مؤلفه ۴: مدیریت منابع و ساختار سازمانی منعطف؛ مدیریت بهینه منابع و ایجاد ساختار سازمانی منعطف از ضروریات پیشبرد فناوری‌های نوین به شمار می‌رود. در کنار این عوامل، حاکمیت فناوری و نوآوری می‌تواند نقش مؤثری در افزایش پایداری و ارتقای عملکرد سازمان‌ها در صنعت خودرو ایفا کند.

مؤلفه ۵: خودروهای برقی، قیمت‌گذاری و امنیت سایبری؛ سرمایه‌گذاری در ساخت خودروهای برقی یکی از اولویت‌های آینده صنعت خودرو است. این امر زمانی اثربخش خواهد بود که با راهبرد قیمت‌گذاری رقابتی و تضمین امنیت سایبری خودروها همراه شود؛ چراکه این عوامل هم فرصت‌ها و هم چالش‌های مهمی برای توسعه فناوری خودروهای مدرن به شمار می‌آیند.

مؤلفه ۶: بازاریابی دیجیتال، جهانی‌سازی برند و توسعه

مطابق با جدول ۲ می‌توان بیان نمود که ۲۳ مؤلفه تأیید شده‌اند و می‌توانند وارد مدل نهایی شوند. ۴ مؤلفه مرزی بودند و نیاز به بازتعریف یا بررسی در دور بعدی دلفی داشتند که در دور بعدی تأیید شدند و ۳ مؤلفه (نوآوری در محصول، مدیریت پروژه فناورانه و مدیریت پروژه فناورانه) مردود و حذف شدند. بنابراین ۲۶ مؤلفه وارد مرحله تحلیل عاملی اکتشافی شد. در نهایت باتوجه به انجام تحلیل عاملی، ۷ مؤلفه نهایی استخراج شده از تحلیل عاملی چرخشی بر اساس داده‌های مربوط به توسعه فناوری خودرو بررسی شده‌اند. هر مؤلفه نشان‌دهنده گروهی از عوامل کلیدی و تاثیرگذار است که به توسعه فناوری و راهبردهای صنعت خودرو مرتبط هستند. شرح هر مؤلفه و جایگاه مفاهیم مرتبط با آن ارائه شده است.

مؤلفه ۱: فناوری‌های پیشرفته و تحقیق و توسعه؛ این مؤلفه بیانگر اهمیت فناوری‌های نوین و نقش حیاتی تحقیق و توسعه در شکل‌دهی آینده صنعت خودرو است. خودران‌سازی و هوش مصنوعی از مهم‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین محسوب می‌شوند که می‌توانند ساختار صنعت خودرو را دگرگون کنند. همچنین نوآوری در زنجیره تأمین قطعات به بهبود فرآیندهای تولید و افزایش انعطاف‌پذیری کمک کرده و جایگاه راهبردی این مؤلفه را تقویت می‌کند.

مؤلفه ۲: رقابت‌پذیری، سهم بازار، تنوع محصولات و مسئولیت اجتماعی؛ این مؤلفه بر اهمیت سهم بازار، انعطاف‌پذیری محصولات مدرن و مسئولیت اجتماعی شرکتی در رقابت‌های

یافته‌های آزمون تحلیل عاملی اکتشافی

جهت شناسایی و دسته‌بندی مولفه‌های توسعه فناوری نوین در صنعت خودرو، از آزمون آماری تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است. در جدول ۳ نتایج کفایت داده‌ها برای تعیین عوامل و ابعاد اصلی نشان داده شده است.

به منظور بررسی تحلیل عاملی از شاخص KMO و آزمون بارتلت استفاده شد که در جدول ۳ ارائه شده است. مقدار شاخص KMO (۷۹۶٪) که مقدار مناسبی برای نیکویی برازش تحلیل عاملی است و استفاده از آن را تایید می‌نماید. از سوی دیگر مقدار آماره آزمون بارتلت (۶۱۵.۱۹۳) بدست آمده که با توجه به $p\text{-value} < 001$ ، معنی داری این آزمون و کفایت مدل براین اساس تایید شد

جدول ۳؛ شاخص KMO و آزمون بارتلت عوامل سازنده پرسش‌نامه

۷۹۶٪	معیار کفایت نمونه‌گیری کایزر-میر-اولکین
۶۱۵.۱۹۳	آزمون کرویت بارتلت، تقریب کای اسکوتر
۱۳۰	Dr
۰.۰۰	sig

* نوآوری در زنجیره تأمین قطعات

این مؤلفه نشان‌دهنده فناوری‌های پیشرفته و نقش حیاتی تحقیق و توسعه در شکل‌دهی به آینده صنعت خودرو است. خودران‌سازی و هوش مصنوعی دو فناوری کلیدی در تغییر ساختار صنعت محسوب می‌شوند. نوآوری در زنجیره تأمین، تضمین‌کننده بهبود فرآیندهای تولید و افزایش انعطاف‌پذیری است.

مؤلفه ۲: سهم بازار، تنوع محصولات و مسئولیت اجتماعی متغیرهای اصلی:

* رقابت‌پذیری و کسب سهم بازار فناوری نوین

* تنوع و انعطاف‌پذیری محصولات مدرن

* مسئولیت اجتماعی شرکتی

* شبکه‌سازی و مشارکت‌های فناورانه

این مؤلفه بیانگر اهمیت سهم بازار، انعطاف‌پذیری محصول،

پایدار؛ بازاریابی دیجیتال و قابلیت جهانی‌سازی برند، ابزارهای کلیدی ورود موفق فناوری‌های نوین به بازارهای بین‌المللی هستند. زمانی که این عوامل در کنار رویکرد توسعه پایدار قرار گیرند، زمینه رشد بلندمدت و تثبیت جایگاه شرکت‌ها در سطح جهانی را فراهم می‌کنند.

مؤلفه ۷: منابع انسانی دانش‌محور و پلتفرم‌های نرم‌افزاری؛ وجود منابع انسانی متخصص و دانش‌محور، همراه با توسعه پلتفرم‌های نرم‌افزاری پیشرفته خودرو، از مهم‌ترین الزامات در مسیر موفقیت فناوری‌های نوین است. توجه به توسعه پایدار در این میان به‌عنوان یک اصل بنیادین، تضمین‌کننده دوام و کارآمدی این دستاوردها در صنعت خودرو خواهد بود.

باتوجه به این که تمامی اشتراک‌های استخراجی برای شاخص‌های تحت مطالعه بزرگ‌تر از ۵٪ می‌باشند، تمامی سوالات باتوجه به اشتراک استخراجی آنها در تحلیل باقی می‌ماند. لذا، باتوجه به انجام تحلیل عاملی ۷ مؤلفه استخراج شده از تحلیل عاملی چرخشی بر اساس داده‌های مربوط به توسعه فناوری خودرو بررسی شده‌اند. هر مؤلفه نشان‌دهنده گروهی از عوامل کلیدی و تاثیرگذار است که به توسعه فناوری و راهبردهای صنعت خودرو مرتبط هستند. شرح هر مؤلفه و جایگاه مفاهیم مرتبط با آن ارائه شده است.

مؤلفه ۱: فناوری‌های پیشرفته و تحقیق و توسعه

متغیرهای اصلی:

* خودران‌سازی

* تحقیق و توسعه

* هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی

و مسئولیت اجتماعی در رقابت بازار خودرو است. همکاری‌ها و مشارکت‌های فناورانه نیز به توسعه پایدار و تسریع نوآوری کمک می‌کند.

مؤلفه ۳: سرمایه‌گذاری، درک مصرف‌کننده و رهبری تحول‌گرا
متغیرهای اصلی:

- * درک و ترجیح مصرف‌کننده فناوری نوین
- * رهبری تحول‌گرا
- * سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه
- * فناوری‌های نوین مالی

درک نیازها و ترجیحات مصرف‌کننده و وجود رهبری تحول‌گرا در سازمان، همراه با سرمایه‌گذاری موثر در تحقیق و توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های مالی نوین، نقش مهمی در موفقیت و توسعه فناوری‌های نوین در صنعت خودرو دارند.

مؤلفه ۴: مدیریت منابع و ساختار سازمانی منعطف
متغیرهای اصلی:

- * مصرف انرژی بهینه
- * ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر
- * حاکمیت فناوری و نوآوری

مدیریت منابع و ایجاد ساختار سازمانی منعطف و مناسب، همراه با حاکمیت فناوری موثر، نقش کلیدی در حفظ پایداری و بهبود عملکرد فناوری‌های نوین خودرو ایفا می‌کنند.

مؤلفه ۵: خودروهای برقی، قیمت‌گذاری و امنیت سایبری
متغیرهای اصلی:

- * سرمایه‌گذاری در ساخت خودروهای برقی
- * قیمت‌گذاری رقابتی فناوری نوین
- * امنیت سایبری خودرو

سرمایه‌گذاری در خودروهای برقی، راه‌برد قیمت‌گذاری مناسب و تضمین امنیت سایبری از مهم‌ترین چالش‌ها و فرصت‌های فناوری خودروهای مدرن است که باید به‌دقت مدیریت شوند.

مؤلفه ۶: بازاریابی دیجیتال، جهانی‌سازی برند و توسعه پایدار

متغیرهای اصلی:

- * راه‌برد بازاریابی دیجیتال
- * قابلیت جهانی‌سازی برند
- * توسعه پایدار

بازاریابی دیجیتال و جهانی‌سازی برند، همراه با رویکرد توسعه پایدار، امکان ورود موفق فناوری‌های نوین به بازارهای بین‌المللی را فراهم می‌کنند.

مؤلفه ۷: منابع انسانی دانش‌محور و پلتفرم‌های نرم‌افزاری
متغیرهای اصلی:

- * منابع انسانی دانش‌محور
- * پلتفرم‌های نرم‌افزاری خودرو
- * توسعه پایدار

وجود نیروی انسانی متخصص و دانش‌محور، توسعه نرم‌افزارهای پیشرفته و توجه به توسعه پایدار از ارکان مهم موفقیت فناوری‌های نوین در خودروهای امروزی است.

مدل نهایی

با توجه به مطالب مطرح شده می‌توان مدل نهایی توسعه فناوری‌های نوین در صنعت خودرو را به‌صورت شکل ۱ مطرح نمود.



شکل ۱. مدل توسعه فناوری‌های نوین در صنعت خودرو

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

توسعه فناوری در صنعت خودرو امروزه شامل طیف گسترده‌ای از عوامل تکنولوژیک، بازار، مالی و مدیریتی است که در کنار هم می‌توانند به موفقیت و رقابت‌پذیری برندها کمک کنند. در این تحلیل بر اساس روش تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) و چرخش واریماکس، ۷ مؤلفه اصلی شناسایی شدند که هر کدام بر جنبه‌ای کلیدی از توسعه فناوری تأکید دارند.

مؤلفه ۱: نوآوری‌های تکنولوژیک و تحقیق و توسعه؛ این مؤلفه بر هسته فناوری و نوآوری تمرکز دارد و نشان می‌دهد که موفقیت در توسعه فناوری خودرو مستلزم سرمایه‌گذاری سنگین در R&D و به‌کارگیری فناوری‌های نوین هوش مصنوعی است. این مؤلفه تمرکز بر فناوری‌های پیشرفته و تحقیق و توسعه دارد که موتور اصلی نوآوری در خودروهای مدرن است. هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و خودران‌سازی از محورهای نوین و کلیدی توسعه هستند. نوآوری در زنجیره تأمین نیز نشان‌دهنده بهبود فرآیندهای تولید و تأمین قطعات است.

مؤلفه ۲: رقابت‌پذیری و کسب سهم بازار؛ توسعه فناوری فقط به فناوری محدود نمی‌شود؛ درک بازار، حفظ سهم بازار و رعایت مسئولیت اجتماعی شرکت نیز اهمیت بالایی دارد. این مؤلفه نشان‌دهنده اهمیت سهم بازار، تنوع محصولات و نقش مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها و مشارکت‌های فناورانه است. بازار رقابتی و انعطاف‌پذیری محصول به همراه شبکه‌سازی با بازیگران مختلف فناوری و توجه به مسئولیت اجتماعی، پایه‌های توسعه پایدار فناوری در خودرو را شکل می‌دهند.

مؤلفه ۳: سرمایه‌گذاری مالی و فناوری‌های نوین مالی؛ مدیریت مالی هوشمند و استفاده از فناوری‌های مالی نوین، به همراه سرمایه‌گذاری هدفمند در حوزه خودروهای برقی، نقش کلیدی در توسعه پایدار فناوری دارد. در این مؤلفه تمرکز بر جنبه‌های مالی و سرمایه‌گذاری در فناوری است، همراه با درک رفتار مصرف‌کننده و رهبری تحول‌گرا که می‌تواند مدیریت

تغییرات فناوری را تسهیل کند. فناوری‌های مالی نوین مثل بلاک‌چین می‌توانند نقش مهمی در شفافیت و مدیریت داده‌های خودرو داشته باشند.

مؤلفه ۴: رهبری تحول و توسعه پایدار؛ رهبری تحول‌گرا به‌عنوان عامل کلیدی در هدایت تغییرات فناوری و بهبود بهره‌وری انرژی مطرح است. این مؤلفه بر مدیریت منابع و سازمانی برای نوآوری و مصرف بهینه انرژی متمرکز است. ساختارهای انعطاف‌پذیر و حاکمیت قوی فناوری، به همراه تمرکز بر توسعه پایدار و انرژی، راهبردهای کلیدی در فناوری خودروهای آینده هستند.

مؤلفه ۵: بازاریابی دیجیتال و امنیت سایبری؛ در عصر دیجیتال، بازاریابی مؤثر و امنیت سایبری از اجزای حیاتی توسعه فناوری خودرو هستند. این مؤلفه نشان‌دهنده اهمیت سرمایه‌گذاری در خودروهای برقی، قیمت‌گذاری مناسب و همچنین امنیت سایبری است. خودروهای برقی به سرعت در حال توسعه‌اند و باید ضمن حفظ امنیت، قیمت رقابتی نیز داشته باشند تا بازارپذیری بیشتری داشته باشند.

مؤلفه ۶: منابع انسانی دانش‌محور و نرم‌افزار خودرو نیروی انسانی متخصص و فناوری‌های نرم‌افزاری بخش جدایی‌ناپذیر توسعه فناوری‌های مدرن خودرو است. این مؤلفه روی بازاریابی دیجیتال، جهانی‌سازی برند و توسعه پایدار تمرکز دارد. در عصر دیجیتال، بازاریابی دیجیتال و ویژند جهانی در موفقیت فناوری‌ها تأثیرگذارند و توسعه پایدار نیز از اصول کلیدی مدیریت نوین محسوب می‌شود.

مؤلفه ۷: منابع انسانی دانش‌محور و پلتفرم‌های نرم‌افزاری؛ این مؤلفه توجه به توسعه پایدار، اهمیت نرم‌افزارهای پیشرفته و سرمایه انسانی متخصص را نشان می‌دهد. منابع انسانی دانش‌محور نقش کلیدی در مدیریت پلتفرم‌های نرم‌افزاری و توسعه فناوری‌های پایدار دارند.

یافته‌های حاصل از تحلیل عاملی نشان می‌دهند که توسعه فناوری در صنعت خودرو تحت تأثیر مجموعه‌ای متنوع از

مسئولیت اجتماعی ممکن نیست. این رویکرد نشان از یک بینش نوین در صنعت خودرو دارد که به جای تمرکز صرف بر تولید، به تعامل با جامعه و مصرف‌کننده نیز می‌پردازد.

- نقش حیاتی منابع انسانی و ساختار سازمانی؛ حضور مؤلفه‌هایی چون «منابع انسانی دانش‌محور»، «رهبری تحول‌گرا» و «ساختار سازمانی منعطف» بر اهمیت عوامل درون‌سازمانی و فرهنگی در موفقیت فناوریانه تأکید دارد. نشان می‌دهد که نوآوری نه تنها محصول سرمایه‌گذاری مالی، بلکه حاصل ظرفیت انسانی و چابکی سازمانی است.

- نگاه سیستمی به توسعه پایدار و جهانی‌سازی؛ حضور توسعه پایدار در چند مؤلفه، در کنار توجه به «برندسازی جهانی» و «بازاریابی دیجیتال»، نشان‌دهنده نگاهی جامع‌نگر به بازار جهانی و مسئولیت‌پذیری زیست‌محیطی است. صنعت خودرو باید در عین نوآوری، به پایداری منابع و الزامات جهانی توجه داشته باشد

عوامل قرار دارد که در هفت مؤلفه اصلی طبقه‌بندی شده‌اند. این مؤلفه‌ها نه تنها جنبه‌های فناوریانه را در بر می‌گیرند، بلکه به طور گسترده‌ای به مسائل مدیریتی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی نیز توجه دارند.

- غلبه فناوری‌های نوظهور در ساختار صنعت خودرو؛ وجود مؤلفه‌هایی نظیر «خودران‌سازی»، «هوش مصنوعی»، «پلتفرم‌های نرم‌افزاری» و «امنیت سایبری» نشان‌دهنده آن است که فناوری‌های دیجیتال و هوشمند در قلب تحول صنعت خودرو قرار گرفته‌اند. این یافته‌ها با روند جهانی حرکت از خودروهای مکانیکی به سامانه‌های نرم‌افزاری پیچیده سازگار است.

- اهمیت یکپارچگی میان بازار، مصرف‌کننده و مسئولیت اجتماعی؛ تأکید بر «درک مصرف‌کننده»، «سهام بازار»، «تنوع محصول» و «مسئولیت اجتماعی شرکتی» بیانگر آن است که موفقیت فناوری‌های نوین بدون درک رفتار بازار و رعایت

منابع

۱. اتحاد، مهدیه، نعمتی‌زاده، سینا، منطقی، منوچهر و رحیمی نیک، اعظم. (۱۴۰۰). شناسایی راهبردهای همکاری مشترک شرکت‌های دانش‌بنیان با زنجیره تأمین و توسعه محصول خودروسازی. بررسی‌های بازرگانی، ۱۹(۱۰۷)، ۱۰۱-۱۲۴.
۲. الهیاری، م.، پيله‌وری، ن. (۱۳۹۹). کاربرد سامانه استنتاج عصبی فازی CO-Active در ارزیابی پایداری زنجیره تأمین بر اساس ارکان اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و حاکمیتی. مجله مدیریت سامانه، ۶(۳)، ۲۶۵-۲۸۷.
۳. اسعدی، مرضیه، ۱۳۹۸، انقلاب صنعتی چهارم و اقتصاد دیجیتال: پیش‌ران‌های رشد اقتصادی پایدار، ارشد اقتصادی پایدار مطالعات کاربرد در علوم مدیریت و توسعه، شماره ۳ (پیاپی ۱۷).
۴. زینالی مغانلو، محمدرضا، منطقی، منوچهر، مدیری، محمود و مشبکی، اصغر. (۱۴۰۱). ارائه مدل توسعه فناوری صنعت خودروسازی ایران مبتنی بر شبکه‌های همکاری مشترک. بهبود مدیریت، ۱۶(۲)، ۶۵-۹۵.
5. Bailey, D. E., S. Faraj, P. J. Hinds, P. M. Leonardi, and G. von Krogh. 2022. "We are All Theorists of Technology Now: A Relational Perspective on Emerging Technology and Organizing." *Organization Science* 33 (1): 1-18.
6. Bodrožić, Z., and P. S. Adler. 2022. "Alternative Futures for the Digital Transformation: A Macro-Level Schumpeterian Perspective." *Organization Science* 33 (1): 105-125.
7. Dinçer, F. I., Bayram, G. E., & Altunoz, O. (2022). Fourth generation of rights and their reflections on human resources practices in tourism businesses. In *Research Anthology on Human Resource Practices for the Modern Workforce* (pp. 1390-1411).
8. Eizadyer, Mehdi; Toloui, Abbas; Mehri, Zahra (2021). The application of system dynamics in evaluating the sustainability performance of a large supply chain in the automotive industry. *Management Research in Iran*, 25(1), 1-24.
9. Hanelt, A., R. Bohnsack, D. Marz, and C. Antunes Marante. 2021. "A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change." *Journal of Management Studies* 58 (5): 1159-1197.
10. Khan, I. S., Ahmad, M. O., & Majava, J. (2021). Industry 4.0 and sustainable development: A systematic mapping of triple bottom line, Circular Economy and Sustainable Business Models perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 12(1), 66- 75.
11. Lee, J. W., & Tan, W. N. (2019). Global Corporate Citizenship: Cross-cultural Comparison of Best Practices in the Global Automotive Industry. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business (JAFEB)*, 6(1), 261- 271

12. Lin, D., Lee, C.K.M., Lau, H. and Yang, Y. (2018), "Strategic response to Industry 4.0: an empirical investigation on the Chinese automotive industry", *Industrial Management & Data Systems*, 118(3), 589- 605
13. Neyshabouri, R., Saeidi, P., Didekhani, H., Hoseini, R. H. (2019). Identifying the Factors Affecting Government Support for Iranian Automotive Industry. *Journal of System Management*, 5(3).
14. Svahn, F., L. Mathiassen, and R. Lindgren. 2017. "Embracing Digital Innovation in Incumbent Firms: How Volvo Cars Managed Competing Concerns." *MIS Quarterly* 41 (1): 239–254.
15. Shi, B. (2021). Real-time implementation of a fully automated industrial system based on ir 4.0 concept. *Actuators*.
16. Verma, A., & Venkatesan, M. (2021). Industry 4.0 workforce implications and strategies for organizational effectiveness in Indian automotive industry: a review. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1- 9

D Designing a Model for Developing New Technologies in the Automotive Industry

Alireza Kazemi¹, Homayoun Yousefi^{*2}, Fereydoun Omid³

1. Department of Business Management, Arv.C., Islamic Azad University, Abadan, Iran.

2. Associate Professor.Faculty of Economics and management ,Khorramshhar university of marine science and technology,
Khorramshar - Iran

3. Department of Business Management, Arv.C., Islamic Azad University, Abadan, Iran.

***Corresponding author Email: niknafs@iau.ac.ir**

Abstract

The aim of the present study is to design a model for the development of new technologies in the automotive industry. The research is exploratory and developmental based on the nature of the data, quantitative-qualitative, and based on the implementation process. Because it focuses on methods such as reviewing theoretical foundations and interviews, it seeks to design and explain a platform model for implementing the development of new technologies in the automotive industry. In the qualitative part of the study, the statistical population includes all articles and research conducted in the automotive industry in the period 2010-2025. And in the quantitative part, this study was conducted on managers and experts in the automotive industry in Tehran province. The research findings indicate that the dominance of emerging technologies in the structure of the automotive industry; the existence of components such as autonomous driving, artificial intelligence, software platforms, and cybersecurity indicate that digital and smart technologies are at the heart of the transformation of the automotive industry. These findings are consistent with the global trend of moving from mechanical vehicles to complex software systems. The importance of integration between the market, consumer and social responsibility; The emphasis on consumer understanding, market share, product diversity and corporate social responsibility indicates that the success of new technologies is not possible without understanding market behavior and observing social responsibility. This approach reflects a new insight into the automotive industry that, instead of focusing solely on production, also deals with interaction with society and consumers. The vital role of human resources and organizational structure; The presence of components such as knowledge-based human resources, transformational leadership and flexible organizational structure emphasizes the importance of intra-organizational and cultural factors in technological success. It shows that innovation is not only the product of financial investment, but also the result of human capacity and organizational agility. A systemic view of sustainable development and globalization; The presence of sustainable development in several components, along with attention to global branding and digital marketing, indicates a comprehensive view of the global market and environmental responsibility.

Keywords : Automotive industry, new technology, technology development model