

Identifying and leveling Factors Affecting Research and Development Strategies in Domestic Automotive Companies with Emphasis on Structural-Interpretive Modeling (ISM)

Soudeh Ali Zadeh¹, Seyed Kamran Nourbakhsh^{2*}, Behrooz Ghasemi³

- 1- Phd Candidate, Faculty of Management, Islamic Azad University of Central Tehran Branch, Tehran, Iran
- 2- Assistant Professor, Faculty of Management, Islamic Azad University of Central Tehran Branch, Tehran, Iran
- 3- Assistant Professor, Faculty of Management, Islamic Azad University of Central Tehran Branch, Tehran, Iran

Abstract:

The purpose of this research is identifying and leveling factors affecting research and development strategies in domestic automotive companies with emphasis on structural-interpretive modeling. The present study is mixed in terms of developmental purpose and method. In the qualitative part, they participated with 20 managers of domestic automobile companies using the snowball sampling method using semi-structured interviews, and in the quantitative part, Delphi questionnaire was first given to 45 experts, and then for the level About 50 experts from the domestic automotive industry participated. In the qualitative part, using the theme analysis method, 7 components of business strategy, support policies, investment attraction, intellectual capital, cultural development, research and development implementation network, and research and development management were identified. In the quantitative part of validation, the identified indicators were confirmed by the consensus of experts and using the fuzzy Delphi method. Qualitative sector coding process analysis has led to the identification of 7 components of business strategy, supportive policies, investment attraction, knowledge capital, cultural development, and research and development implementation network and research and development management. The identified components are included in the quantitative section of the ISM questionnaire. Based on the results obtained from the ISM analysis, it can be acknowledged that there are direct and indirect effects in the matrix; the most influential factor is supportive policies and the most dependent in the matrix is the direct effects of attracting investment and knowledge capital in the matrix of indirect effects.

Keywords: Strategy, Research and Development, Automotive Companies, Structural-Interpretive Modeling

DOI: 10.22034/jmi.2022.357377.2825

1. Email: sabaalizadeh95@yahoo.com

2. *Corresponding author: Email: k.nourbakhsh@iauctb.ac.ir

3. Email: beh.ghasemi@iauctb.ac.ir

طراحی مدل عوامل موثر بر استراتژی‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی داخلی با تأکید بر رویکرد ساختاری-تفسیری (ISM)



دوره ۱۶ شماره ۳ (پیاپی ۵۷)

پاییز ۱۴۰۱

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۴) صفحات ۱۵۰-۱۲۰

سوده علی زاده^۱ دانشجوی دکتری مدیریت، دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز، تهران، ایران.
سید کامران نوربخش^۲ استادیار گروه مدیریت دانشکده مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز، تهران، ایران.
بهروز قاسمی^۳ استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز، تهران، ایران.

چکیده

هدف از پژوهش شناسایی و سطح‌بندی عوامل موثر بر استراتژی‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی داخلی با تأکید بر مدل‌سازی ساختاری-تفسیری می‌باشد. پژوهش حاضر از نظر هدف توسعه‌ای و از لحاظ روش آمیخته می‌باشد. در بخش کیفی با ۲۰ نفر از مدیران شرکت‌های خودروسازی داخلی با روش نمونه‌گیری گلوله برفی با استفاده از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته مشارکت داشتند و در بخش کمی ابتدا پرسشنامه دلفی در اختیار ۴۵ نفر از خبرگان قرار داده شد و بعد از آن برای سطح بندی ۵۰ نفر از خبرگان صنعت خودروسازی داخلی مشارکت داشتند. در بخش کیفی با استفاده از روش تحلیل تم ۷ مولفه استراتژی کسب و کار، سیاست‌های حمایتی، جذب سرمایه‌گذاری، سرمایه دانشی، توسعه فرهنگی، شبکه اجرای تحقیق و توسعه و مدیریت تحقیق و توسعه شناسایی شدند. در بخش کمی اعتبارسنجی شاخص‌های شناسایی شده توسط اجماع نظر خبرگان و با استفاده از روش دلفی فازی مورد تأیید قرار گرفت. بعد از آن پرسشنامه ISM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که بر اساس نتایج به دست آمده از تحلیل ISM می‌توان اذعان نمود که در ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم؛ بیشترین تأثیرگذاری را عامل سیاست‌های حمایتی و بیشترین وابستگی را در ماتریس تأثیرات مستقیم عامل جذب سرمایه‌گذاری و سرمایه دانشی در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم داراست.

واژگان کلیدی: استراتژی، تحقیق و توسعه، شرکت‌های خودروسازی، مدل‌سازی ساختاری-تفسیری

۱. Email: sabaalizadeh95@yahoo.com

۲. مسئول مکاتبات: Email: k.nourbakhsh@iauctb.ac.ir

۳. Email: beh.ghasemi@iauctb.ac.ir

۱- مقدمه

امروزه بسیاری از شرکت‌ها با چالش‌هایی در زمینه تقویت و افزایش توان رقابت‌پذیری خود برای بقا در محیط رقابتی کسب و کار مواجه شده‌اند. در این میان، تنها شرکت‌هایی که از قابلیت‌های کلیدی و مزیت‌های نسبی بهره می‌جویند، توانسته‌اند موفقیت پایداری را کسب نمایند (Nickrafatr wt al, 2021). صنایع و شرکت‌ها برای رشد و توسعه و حضور فعال در بازار نیاز به یک مزیت رقابتی دارند و دستیابی به این مزیت تنها در سایه فعالیت‌های تحقیق و توسعه امکانپذیر است. بنابراین بدلیل اهمیت موضوع، بسیاری از شرکت‌ها طیف گسترده‌ای از هزینه‌های خود را صرف تحقیق و توسعه می‌کنند (Blalock & Gertler, ۲۰۰۹). اما یکی از نکات کلیدی در جهت رشد تکنولوژی و توسعه آن در تمامی بخش‌های صنعت، اتخاذ استراتژی تحقیق و توسعه مناسب است تا بتوان به تکنولوژی‌های روز دنیا دست یافت. استراتژی تحقیق و توسعه، بخشی محوری در نقشه راه طراحی استراتژی تکنولوژی محسوب می‌شود که بر ایجاد و توسعه توانمندی‌های نوآوری به منظور تسهیل اهداف تکنولوژیکی تمرکز دارد (Kaneshima et al, 2018). از طرفی بسیاری از شرکت‌هایی با عملکرد برتر در عرصه رقابت، بخش عمده موفقیت خود را مدیون فعالیت‌های نوآورانه‌ای هستند که در بسیاری از موارد بر توانمندی‌های تکنولوژیکی مبتنی است. بنابراین به نظر می‌رسد از هر جهت که وارد مساله رقابت در دنیای اخیر شوید مساله تحقیق و توسعه از اهمیت بالایی برخوردار است (Tajpour & Hosseini, 2021). لذا، فعالیت‌های تحقیق و توسعه محرک و عامل اصلی توسعه صنعتی و اقتصادی کلیدی بنگاه‌ها شناخته شده‌اند و یکی از عوامل مهم در تقویت توان تکنولوژیکی و رشد اقتصادی کشورها است. به همین جهت، اتخاذ رویکرد مناسب جهت شناسایی روش‌های تحقیق و توسعه به منظور دستیابی به تکنولوژی‌هایی که نیازمندی‌ها و خواسته‌های مشتریان (کارفرما) را پوشش دهد، بسیار ضروری خواهد بود (Meng et al, 2018).

در بسیاری از متون علمی مرتبط با صنعت خودرو تاکید شده که تحقیق و توسعه موتور تغییرات تکنولوژیک در این صنعت به حساب می‌آید. این موضوع در شرایطی اهمیت دارد که با ورود صنعت خودرو جهان به مرحله نوینی از توسعه، اقتصاد مبتنی بر تولید جای خود را به اقتصاد مبتنی بر دانش و اطلاعات داده است (Sycheva et al, 2020)؛ بنابراین توسعه مراکز تحقیق و توسعه در خودروسازی‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است، اما در باب وظایف تعریف شده برای این مراکز باید گفت که تحقیق و توسعه در صنعت خودرو در سه بخش دسته‌بندی می‌شود. طراحی و نوآوری ماژول‌های اصلی پلت فرم مثل موتور، گیربکس، سیستم تعلیق و فرآیند بهبود محصولات موجود و در نهایت مهندسی معکوس. خودروسازان به منظور افزایش دانش و توسعه خود باید بر هر سه این بخش‌ها تسلط داشته باشند. اما موضوع مهم آن است که این سه بخش نیازمند دریافت دانش فنی از یکسو و دستیابی به تکنولوژی ساخت ازسوی دیگر است. بنابراین خودروساز براساس مستندات و نقشه‌هایی که از طریق دانش روز

وجود دارد می‌تواند به سمت تولید خودروهای به روز گام بردارد. این بخش به دلیل جنبه تئوریکی که دارد با آموزش قابلیت دستیابی را دارد، اما موضوع مهم دیگر تکنولوژی ساخت است که نیازمند ابزار و تجهیزات جدید است که امری سرمایه‌بر است. این موضوع از طریق مشارکتهای خارجی قابلیت انتقال دارند و حائز اهمیت هست. شاید دریافت تکنولوژی ساخت به دلیل سرمایه‌بر بودن دشوار باشد، اما کار غیرممکنی نیست و به دست آوردن این دو نیازمند پافشاری خودروسازان در قراردادهای جدیدشان به منظور احداث مراکز تحقیق و توسعه است (Brem & Voigt, 2009).

صنعت خودروی جهان سالانه حدود ۱۰۰ میلیارد دلار در بخش تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کند، که ۱۸ میلیارد دلار آن در آمریکا هزینه می‌شود و براین اساس می‌توان گفت به طور میانگین برای هر خودرو ۱۲۰۰ دلار در بخش تحقیق و توسعه هزینه می‌شود. پنج خودروساز بزرگ فولکس واگن، تویوتا، جنرال موتورز، هوندا و دایملر جزو ۲۱ شرکت بزرگ دنیا از لحاظ سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه هستند و براساس گزارش سالانه تحقیق و توسعه موسسه بوز شرکت فولکس واگن با صرف هزینه بیش از ۱۲ میلیارد دلار رتبه اول را در میان شرکت‌های مختلف خودروسازی دارد. همچنین شرکت تویوتا با هزینه بیش از ۶ میلیارد دلار، دایملر و جنرال موتورز نیز با صرف هزینه بیش از ۷ میلیارد دلار در بخش تحقیق و توسعه در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. در حالی شرکت‌های بزرگ خودروساز در ساختار هزینه‌ای خود اهمیت بسیاری به هزینه‌های تحقیق و توسعه می‌دهند که رقم هزینه‌کرد شرکت‌های خودروساز برای بخش تحقیق و توسعه به خوبی مشخص نیست (Chung et al, 2019).

بهبود فرایند تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی کشور حاکی از آن است که وجود دو شرکت خودروسازی بزرگ در کشور و بازار انحصاری آنها در بازار داخل باعث شده است که توجه به تحقیق و توسعه در این دو شرکت مورد غفلت واقع گردد. بخش تحقیق و توسعه در این دو شرکت فعال است و هزینه‌هنگفتی نیز دربردارد ولی خروجی قابل تاملی نداشته است. تجربه کشورهای دیگر نشان از ادغام عمودی شرکت‌های خودروسازی مانند ژاپن و کره جنوبی و یا گسترش شرکت‌های دانش‌بنیان مانند ترکیه، یا در همکاری با شرکت‌های بزرگ خودروسازی مانند کره جنوبی و یا استفاده از پلتفرم‌های مشترک مانند آلمان سعی در کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه و بهبود عملکردهای این واحدها دارد. در ایران با توجه به شرایط ویژه امکان همکاری با شرکت‌های بزرگ وجود ندارد و از سوی دیگر توانمندی لازم برای تولید یک پلتفرم مستقل نیز وجود ندارد (Mehri, 2004).

صنعت خودرو ایران در حال حاضر با مشکل کمبود قطعات لازم مواجه است. تحریم‌های آمریکا مانع مهمی در برابر دسترسی ایران به قطعات مورد نیاز صنعت خودرو است. پس از تحریم‌های آمریکا، چین تقریباً تنها کشوری است که به ایران قطعه خودرو صادر می‌کند. بر این اساس پیش‌بینی می‌شود تولید خودرو در ایران طی سال ۲۰۲۰ بالغ بر ۲۹/۲ درصد کاهش یابد و به ۶۱۰ هزار دستگاه برسد. این در حالی است که طی دو سال گذشته تولید خودرو ایران تقریباً نصف شده است. در سال ۲۰۱۹

تولید خودرو در ایران ۱۰/۳ درصد و در سال ۲۰۱۸ نیز ۳۷/۸ درصد کاهش یابد. افت واردات قطعات خودرو یکی از عوامل مهم افت تولید خودرو در ایران است. کل واردات ایران در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۲۶/۵ درصد و در سال ۲۰۱۹ بالغ بر ۲۹ درصد کاهش یافته است. حدود ۳۷ درصد واردات ایران ماشین‌آلات و محصولات پیچیده صنعتی مثل قطعات خودرو است. به همین دلیل خودروسازان ایرانی نتوانسته‌اند به قطعات مورد نیاز خود دست پیدا کنند و بر اساس برخی گزارش‌ها بیش از ۱۵۰ هزار خودرو ناقص در برخی کارخانه‌ها پارک شده است. با توجه به این موضوع و همچنین نظر به سطح بالای تقاضای خودرو در ایران اعتقاد داریم چنانچه تحریم‌ها برداشته شود صنعت خودرو ایران به سرعت می‌تواند موقعیت گذشته خود را به دست بیاورد. بر این اساس انتظار می‌رود طی سال‌های بعد تولید خودرو در ایران صعودی شود و متوسط رشد سالانه ۱۲/۴ درصدی را برای تولید خودرو در ایران طی دوره ده ساله ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۹ پیش‌بینی شده است (Manteghi, 2013).

با توجه به اهمیت صنعت خودروسازی در کشور و همچنین تاکیده‌ها بسیار زیادی که در اسناد و سیاست‌های ملی بر توسعه و رونق اقتصاد غیرنفتی وجود دارد، پیشرفت و بهبود شرایط صنعت خودروسازی از اهمیت بالایی برخوردار است که به نظر می‌رسد در این میان مساله تحقیق و توسعه از اهمیت بسیار بسزایی را داراست. بر اساس مطالعه اولیه بنظر می‌رسد که دلایل و عوامل مختلفی بر عدم موفقیت در شکل‌گیری استراتژی‌های تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی دخیل هستند که زمینه را برای تحقق اعتدالی تکنولوژیک و بهبود محصولات را برای مشتریان فراهم ننموده‌اند. بنابراین مطالعه حاضر با هدف طراحی مدل عوامل موثر بر استراتژی‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی داخلی با تاکید بر ابزار مدل‌سازی ساختاری-تفسیری انجام شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه

صنعت خودرو همواره صنعتی بوده است که به شدت بر نظام‌های اجتماعی- اقتصادی جوامع تاثیرگذار بوده است و از آن‌ها تاثیر پذیرفته است. یکی از مهم‌ترین خصایص این صنعت که به سرعت به صنایع دیگر هم نفوذ پیدا کرد شکل‌گیری سیستم‌های تولید انبوه و مقیاس بالا در خودروسازی بوده است. مرکز تحقیقات و نوآوری صنایع خودرو سایپا در سال ۷۲ با سرمایه‌گذاری مستقیم شرکت ایرانی تولید اتومبیل سایپا تاسیس و در سال ۷۶ رسماً به بهره‌برداری رسید. طرح جامع توسعه مرکز تحقیقات سایپا در سال ۱۳۸۷ با هدف ایجاد زیرساخت‌های لازم به منظور تحقق اهداف بلندمدت گروه سایپا در حوزه طراحی و تکوین محصول شروع شده و در سال ۱۳۹۳ به بهره‌برداری رسید. برخی از خدمات این مرکز عبارتند از: کارگاه‌های مدل‌سازی، ماشین ابزار، مونتاژ مکانیک و آزمایشگاه‌های آلاینده‌گی، تست جاده‌ای، برخورد غیر مخرب و آزمایشگاه صدا و مودال و آزمایشگاه تست شرایط جوی. شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو در بهمن سال ۱۳۷۶ با هدف تحقیق و توسعه و تولید قوای محرکه خودرو تاسیس و در همان سال به بهره‌برداری رسید. ۱۰۰٪ سهام شرکت متعلق

به شرکت ایران خودرو می‌باشد و به‌عنوان یک شرکت تحت مدیریت اداره می‌گردد. خدمات ارائه شده توسط این شرکت عبارتند از: طراحی و ساخت موتور، بهینه‌سازی موتور، تولید نرم‌افزارهای تخصصی و آزمایشگاهی همچون پیچش میل لنگ و خدمات انجام آزمون اندازه‌گیری دقیق قطعات، انجام خدمات طراحی مهندسی در قالب طرح‌های تعریف شده و طرح‌های تولیدی، انجام خدمات مهندسی محصول و تضمین کیفیت و راه‌اندازی خطوط تولید قوای محرکه.

شرکت آزمایش و تحقیقات قطعات و مجموعه‌های خودرو (ایتراک) در سال ۱۳۷۶ به منظور راه‌اندازی آزمایشگاه‌های تخصصی خودرو، قطعات و مجموعه‌های آن با مشارکت ده‌ها شرکت فعال در صنعت خودرو تاسیس شد. هم‌اکنون ۸۰ شرکت به‌عنوان سهامدار ایتراک هستند. بیش از ۶۰٪ از سهام متعلق به شرکت ساپکو بوده و بقیه سهام‌داران نیز از سازندگان خودرو، تامین‌کنندگان قطعات و مجموعه‌های خودرو هستند. شرکت ایتراک از سال ۱۳۸۱ با برعهده گرفتن مسئولیت مدیریت مجموعه‌های آزمایشگاهی ساپکو و آزمایشگاه ایران خودرو، با فعالیت در دو سایت به‌عنوان بزرگترین مرکز آزمایشگاهی صنعت خودرو کشور شناخته شد. در دو سایت آزمایشگاهی تحت مدیریت ایتراک در ساپکو و سایت مرکزی ۲۰۰ نفر فعالیت می‌کنند که بیش از ۶۰٪ از این تعداد را کارشناسان فنی و ارشد مجموعه تشکیل می‌دهند (Dini Torkamani et al, 2021).

مؤسسه فیچ در تحلیلی از وضعیت صنعت خودروسازی ایران پیش‌بینی کرد تولید خودرو در ایران طی دوره ده ساله ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۹ به طور متوسط رشد سالانه ۱۲/۴ درصدی را تجربه کند و از سال ۲۰۲۴ تولید خودرو ایران بیش از یک میلیون دستگاه در سال شود. به گزارش تجارت‌نیوز، موسسه فیچ در جدیدترین گزارش خود از صنعت خودروی ایران به بررسی چشم‌انداز ۱۰ ساله این صنعت پرداخته است. در این گزارش آمده است: با توجه به این که ایران درگیر بحران کرونا، تحریم‌های آمریکا و کاهش قیمت نفت است، وضعیت صنعت خودرو این کشور در سال ۲۰۲۰ بدتر خواهد شد. سال ۲۰۲۰ سومین سال متوالی است که تولید خودرو ایران با کاهش مواجه خواهد شد. در پی بازگشت تحریم‌های آمریکا تولید خودرو ایران طی سال ۲۰۱۸ با افت ۳۷/۸ درصدی مواجه شد. ایران در سال ۲۰۱۹ نیز شاهد افت ۱۰/۳ درصدی تولید خودرو بود و انتظار می‌رود در سال جاری نیز این افت به ۲۹/۲ درصد برسد. به موازات کاهش تولید، فروش خودرو در ایران نیز کاهش داشته است. در سال ۲۰۱۹ بالغ بر ۱۴/۵ درصد از فروش خودرو در ایران کاسته شد و انتظار داریم طی امسال نیز ۲۱/۱ درصد فروش خودرو در این کشور کاهش یابد. براساس گزارش‌ها، بخش تولید قطعات خودرو در ایران با بدهی‌های کلان مواجه است. این بدان معناست که این بخش با فشار زیادی در سال ۲۰۲۰ مواجه است و بدون حمایت دولت به سختی می‌تواند خود را سر پا نگه دارد. دولت هم به دلیل مشکلات مالی نمی‌تواند از این بخش حمایت کند.

و ننگ و همکاران (۲۰۲۱) پژوهشی با عنوان تأثیر استراتژی تحقیق و توسعه بر عملکرد شرکت‌های ICT در چین انجام دادند که نتایج نشان می‌دهد که عمق تحقیق و توسعه تأثیر مثبتی بر عملکرد

شرکت دارد، تأثیر متقابل بین عمق تحقیق و توسعه و گستردگی تحقیق و توسعه با عملکرد شرکت مثبت است و تعامل بین هر سه استراتژی تحقیق و توسعه با عملکرد شرکت رابطه مثبت دارد. علاوه بر این پیشنهاد می‌کند که شرکت‌های ICT برای دستیابی به عملکرد خوب باید شدت تحقیق و توسعه، گستردگی تحقیق و توسعه و عمق تحقیق و توسعه را در نظر بگیرند (Wang et al, 2021).

لیان و همکاران (۲۰۲۱) پژوهشی با عنوان تحقیق و توسعه بین‌المللی چگونه بر نوآوری فناوری شرکت‌ها تأثیر می‌گذارد: نتایج تجربی از چین انجام دادند. هنوز به ندرت درباره این موضوع مطالعه شده و مطالعات کمی به تحقیق و توسعه بین‌المللی در چین به‌عنوان بزرگترین اقتصاد در حال توسعه جهان و یک رقیب مهم بین‌المللی توجه کرده‌اند. با بررسی ادبیات و تجزیه و تحلیل موردی از چهار غول فناوری چینی، ساخت شبکه و کسب دانش را به‌عنوان فرایندهای اصلی در تحقیق و توسعه بین‌المللی و تنوع فناوری و جغرافیایی را به‌عنوان ویژگی‌های اصلی مطرح می‌کند. سپس نمونه ۴۰ شرکت چینی ذکر شده را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند تا مشخص کنند چگونه این ویژگی‌ها با تعداد حق ثبت اختراعات بین‌المللی که در اختیار هر شرکت قرار می‌گیرد و به آنها ارتباط دارد (Lian et al, 2021).

وو و همکاران (۲۰۲۰) پژوهشی با عنوان قابلیت فناوری، عملکرد نوآوری در محیط زیست و استراتژی تحقیق و توسعه در صنعت جدید خودروی انرژی: شواهد شرکت‌های ذکر شده در چین انجام دادند که یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که توانایی فناوری سطح شرکت با عملکرد نوآوری در محیط زیست ارتباط مثبت دارد و مالکیت دولت این رابطه مثبت را تشدید می‌کند. با کمال تعجب، افزایش یارانه‌های دولت این رابطه را تضعیف می‌کند. نتایج همچنین نشان می‌دهد که شرکت‌هایی با قابلیت‌های تکنولوژیک بالاتر تحقیق و توسعه همکاری را ترجیح می‌دهند، در حالی که شرکت‌هایی که قابلیت‌های فنی پایین‌تری دارند تمایل به انتخاب تحقیق و توسعه داخلی دارند. این یافته‌ها درک درستی از مقرون به صرفه بودن سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در صنعت وسایل نقلیه جدید انرژی را ترویج می‌دهند و همچنین تعاملات منابع داخلی و خارجی را روشن می‌کنند (Wu et al, 2020).

وَنگ و همکاران (۲۰۱۷) از ۳۰ شرکت لیست شده در بورد Internet of Things در بورس اوراق بهادار شانگهای و شنژن به‌عنوان هدف تحقیق استفاده شده و داده‌های افشا شده در گزارش‌های سالانه شرکت‌ها از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۳ جمع‌آوری شد. تأثیر سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه مورد بررسی قرار گرفته است، نتایج نشان داد که ابتدا سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه تأثیر غیرمعناداری بر عملکرد شرکت فعلی دارد. دوم، سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در مرحله اول تأخیر تأثیر مثبتی بر حاشیه سود دارد و تأثیر فاز اول تأخیر برجسته‌تر است. سوم، اثر تجمعی سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه با عملکرد شرکت همبستگی منفی دارد (Wang et al, 2017).

لطیفیان و همکاران (۱۴۰۱) در مقاله‌ای به «ارزیابی استراتژی‌های تحقیق و توسعه با در نظر گرفتن رضایت مشتری (مطالعه موردی: صنایع باتری‌سازی خودرو)» پرداختند که براساس روش تصمیم‌گیری

بهترین-بدترین فازی سه عوامل اثرگذار در ارزیابی استراتژی‌های تحقیق و توسعه به ترتیب عبارت‌اند از شاخص رضایتمندی مشتری، بهبود عملکرد و میزان ترکیب با سایر عملیات‌ها شناسایی شدند که در نهایت نیز استراتژی‌های موجود، استراتژی "تحقیق و توسعه مشترک" انتخاب شد (Latifian et al, 2022).

نعمانی صیقلان و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان "مدل تدوین استراتژی تحقیق و توسعه در صنایع ساخت تجهیزات نیروگاهی با رویکرد تحقق اهداف کسب و کار. با استفاده از روش مدل-سازی سیستم دینامیک به پیش‌بینی رفتار آتی سیستم پرداختند. در سناریوی حالت پایه فرض شده که مقادیر پارامترها و اهرم‌های تصمیم‌گیری مطابق با روند گذشته باشد. در حالت خوش‌بینانه، وضعیت بودجه تحقیق و توسعه و همکاری‌های برون‌سازمانی بهبود می‌یابد و سازمان در جذب سرمایه و جلب حمایت‌های بیرونی برای پروژه‌های تحقیق و توسعه موفق‌تر عمل می‌کند. در سناریوی بدبینانه نیز متغیرهای مذکور در جهت عکس تغییر می‌کند (Namani Seyghalan et al, 2020).

زاهدی (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای با عنوان «راهکار بهبود فرایند تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی کشور» بیان نمود که وجود دو شرکت خودروسازی بزرگ در کشور و بازار انحصاری آنها در بازار داخل باعث شده که توجه به تحقیق و توسعه در این دو شرکت مورد غفلت واقع گردد. بخش تحقیق و توسعه در این دو شرکت فعال است و هزینه‌های هنگفتی نیز دربردارد ولی خروجی قابل تاملی نداشته و صرفاً به کپیکاری و مهندسی معکوس پرداخته است. تجربه کشورهای دیگر نشان از ادغام عمودی شرکت‌های خودروسازی مانند ژاپن و کره جنوبی و یا گسترش شرکت‌های دانش‌بنیان مانند ترکیه، یا در همکاری با شرکت‌های بزرگ خودروسازی مانند کره جنوبی و یا استفاده از پلتفرم‌های مشترک مانند آلمان سعی در کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه و بهبود عملکردهای این واحدها دارد. در ایران باتوجه به شرایط ویژه امکان همکاری با شرکت‌های بزرگ وجود ندارد و از سوی دیگر توانمندی لازم برای تولید یک پلتفرم مستقل نیز وجود ندارد. از این‌رو بهترین پیشنهاد برای شرکت‌های خودروسازی ادغام عمودی تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی ارزیابی شده است (Zahedi, 2020).

جانی و حیدریان (۱۳۹۸) در مطالعه خود با عنوان «بررسی تأثیر رقابت وارداتی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه در صنایع کارخانه‌ای ایران» بیان نمود که براساس تئوری‌های اقتصادی می‌توان انتظار داشت با افزایش واردات، فشار رقابتی برای بنگاه‌های داخلی زیاد شده و بنگاه‌ها برای حفظ سهم خود در بازار به انجام فعالیت‌های نوآورانه و تحقیق و توسعه اقدام نمایند. بر این اساس در این مطالعه، تأثیر رقابت وارداتی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه در صنایع کارخانه‌ای ایران مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور انجام این بررسی از داده‌های صنایع کارخانه ایران در قالب کدهای چهاررقمی ISIC^۱ برای دوره ۱۳۹۲-۱۳۷۴ استفاده شد. نتایج حاصل از برآورد الگو بر اساس داده‌های پانلی پویا با رهیافت گشتاورهای تعمیم‌یافته نشان داد که افزایش واردات، شدت فعالیت‌های تحقیق و توسعه را به‌طور

متوسط در صنایع کاهش می‌دهد. همچنین علیرغم اینکه سودآوری صنایع تاثیر منفی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه دارد، اما افزایش واردات در صنایع با سودآوری بالا منجر به افزایش فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌شود. علاوه بر این، نتایج حاکی از آن است که شدت فعالیت‌های تحقیق و توسعه در صنایع برخوردار از سرمایه انسانی و بنگاه‌های بزرگ، بیشتر بوده و افزایش واردات نیز موجب تشویق فعالیت‌های تحقیق و توسعه در این صنایع می‌گردد (Jani & Heidarian, 2020).

محمدی و حاجی‌پور (۱۳۹۷)، پژوهشی با عنوان «شناسایی الگوی همکاری- رقابت در صنعت خودرو ایران بر اساس رویکرد سیستمی: مطالعه داده بنیاد» انجام دادند که نتایج پژوهش نشان داد که بررسی‌های انجام شده حاکی از این است که این پدیده در صنعت خودروسازی ایران تاکنون الگوسازی نشده و ابعاد و مؤلفه‌های آن شناسایی نشده است. نتایج حاصل از تحقیق در قالب سیستم همکاری- رقابت در سه بخش شناسایی شده است. بخش اول، به محرک‌های همکاری- رقابت می‌پردازد که شامل دو دسته کلی از محرک‌های داخلی و خارجی می‌باشد، بخش دوم فرایند همکاری- رقابت با محوریت استراتژی‌های همکاری و در نهایت بخش سوم به پیامدهای به کارگیری همکاری-رقابت در صنعت خودرو ایران می‌پردازد (Mohammadi & Hajipour, 2020).

حیدری عبدی (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای با عنوان «نقش واحدهای تحقیق و توسعه در توسعه کشور» بیان نمود که ایران برای توسعه نیاز به جذب و تولید تکنولوژی به‌عنوان راه میانبری جهت دستیابی به اهداف بلند مدت خود دارد. واحدهای تحقیق و توسعه که برای انجام تحقیقات در راستای دستیابی به فناوری‌های پیشرفته، ساخت نمونه و انجام خدمات جدید مبتنی بر علوم نوین در راستای اهداف شرکت‌ها و صنایع کشور ایجاد شده‌اند. این واحدها می‌توانند علاوه بر ارایه مشاوره در گزینش درست تکنولوژی و انتخاب فرآیند مناسب انتقال، نقش مهمی در کسب، بومی‌سازی و جذب کامل تکنولوژی داشته باشند و با شناسایی نقاط قوت و ضعف صنایع کشور، اقدامات لازم را به منظور برنامه‌ریزی، تثبیت نقاط قوت و تبدیل نقاط ضعف به نقاط قوت انجام دهند (Heidari Abdi, 2017).

آذر و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله‌ای به «تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با استفاده از گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی» پرداختند که براساس رویکرد کشش بازار دو مؤلفه درجه اهمیت تکنولوژی- های موردنیاز شرکت جهت تولید محصول همسو با نیاز مشتری و شکاف تکنولوژیکی شرکت در هریک از تکنولوژی‌ها در نظر گرفته شد که برای اندازه‌گیری هر یک از مؤلفه‌ها شاخص‌هایی در دو بعد خارجی (ارتباط با مشتری) و داخلی (ارتباط با شرکت) شناسایی شدند (Azar et al, 2010).

کریمی کاشانی و سید اصفهانی (۱۳۸۴) در مقاله‌ای به طراحی و تبیین الگوی توسعه تکنولوژی صنعت خودرو در ایران با تأکید بر استراتژی صادرات پرداختند که نظرات خبرگان و مدیران با سابقه صنعت خودروسازی کشور نشان داد که براساس آزمون همبستگی اسپیرمن بین توسعه منابع انسانی، توسعه فرهنگ سازمانی، توسعه ساختار سازمانی و توسعه ساختار مدیریتی از یک سو و توسعه

تکنولوژی از سوی دیگر ارتباط معناداری وجود دارد. یکی دیگر از نتایج به دست آمده در این تحقیق مقایسه وضعیت توسعه تکنولوژی در کشورهای ایران و کره می‌باشد که با استفاده از تکنیک SWOT مقایسه شده است که به منظور مقایسه تطبیقی وضع کره و ایران از آزمون‌های ویلکاکسون و فریدمن استفاده شده که حاکی از معنادار بودن اختلاف بین ایران و کره از نظر توسعه تکنولوژی است (Karimi Kashani & Seyyed Esfahani, 2005).

۳- روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف توسعه‌ای و از لحاظ روش آمیخته (ترکیبی) است. در بخش اول پژوهش از روش کیفی استفاده شد که اغلب به منظور به دست آوردن داده‌های ذهنی به کار می‌رود. در مجموع پژوهش کیفی به سوی درک دنیای طبیعی گرایش پیدا می‌کند و ماهیت آن کاملاً تفسیری است (Hoseini et al, 2021). از آنجایی که در این پژوهش، هدف طراحی مدل عوامل موثر بر استراتژی تحقیق و توسعه می‌باشد و سؤالات پژوهش از چه «نوع» است، در نتیجه باید از روش کیفی استفاده نمود. در این پژوهش، جهت گردآوری اطلاعات از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته استفاده شده است (Mobaraki et al, 2021) و برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از مصاحبه‌ها از تکنیک تحلیل مضمون استفاده شد؛ تحلیل مضمون روشی برای تعیین، تحلیل و بیان مضمون‌های موجود درون داده‌هاست.

جامعه آماری و نمونه‌گیری بخش کیفی: در بخش کیفی جامعه آماری شامل مدیران و کارشناسان شاغل صنعت خودروسازی سراسر کشور می‌باشند. که با استفاده روش نمونه‌گیری گلوله برفی با ۲۰ نفر از مدیران و کارشناسان که دارای حداقل ۵ سال سابقه کاری در واحد تحقیق و توسعه و ارتباط با مشتریان این صنعت بودند، مصاحبه انجام شد انتخاب شدند که معیار خاتمه یافتن روند مصاحبه‌ها رسیدن به اشباع نظری در نظر گرفته شد.

در این پژوهش از روش تحقیق کمی از نوع ISM استفاده شد که با استفاده از آن روابط بین این عوامل و راه دستیابی به پیشرفت توسط این عوامل ارائه شده است. روش ISM با تجزیه معیارها در چند سطح مختلف به تحلیل ارتباط بین شاخص‌ها می‌پردازد. در این پژوهش از نرم‌افزار MICMAC جهت مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده شده است.

در بخش کمی پژوهش: ابتدا پرسشنامه دلفی فازی در اختیار خبرگان قرار داده شد که شامل مدیران و کارشناسان دارای حداقل ۵ سال سابقه کاری در واحد تحقیق و توسعه بودند که شامل ۴۵ نفر شدند و براساس روش دلفی فازی تجزیه و تحلیل انجام گرفت.

جامعه آماری و نمونه‌گیری در بخش کمی: شامل ۵۰ نفر از خبرگان صنعت خودروسازی هستند که از این ۵۰ نفر ۱۶ نفر از مجموعه خبرگانی در مرحله قبل هستند که اعلام آمادگی نمودند و ۳۴ نفر هم خبرگان جدید هستند.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

در این مطالعه ابتدا محتوای کلیه مصاحبه‌ها پیاده‌سازی و سپس کدگذاری اولیه آنها به روش کدگذاری نکات کلیدی انجام شد. مطالعه حاضر با بررسی و دسته‌بندی تم‌های فرعی اولیه براساس متن مصاحبه‌ها در زمینه عوامل موثر بر استراتژی‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی داخلی به ارائه جدول ۱ منتهی گردید.

جدول ۱ نمونه‌ای از متن مصاحبه‌ها و تم‌های فرعی

تم‌های فرعی اولیه	مراجع	متن مصاحبه (نکات کلیدی)
تجربه متعدد محققین	{M _{20,7} }; {M _{1,3} }; {M _{1,1} }; {M _{9,3} }	فرض بر این است که دانش افراد متخصص با تعدد پروژه‌های تحقیق و توسعه بیشتر است. با دنبال کردن پروژه‌های مختلف احتمال دانش‌اندوزی بیشتر است.
فعالیت تیمی تحقیق و توسعه	{M _{12,7} }; {M _{13,7} }; {M _{5,1} }	کارکرد جمعی فعالیت‌های تحقیق و توسعه منجر به انتقال دانش گذشته شده است. مسئولیت تیم‌ها در انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه به توسعه این امر کمک کرده است.
آموزش منتور محور	{M _{15,4} }; M _{5,14} }; {M _{2,8} }; {M _{24,1} }	برگزار کردن دوره‌های آموزشی توسط مدیران برای کارشناسان تحقیق و توسعه. درگیر کردن مدیران گذشته تحقیق و توسعه به‌عنوان مشاور پروژه‌های مشابه آتی.
برنامه‌های بلند مدت صنعت	{M _{8,1} }; {M _{7,1} }; {M _{5,1} }; {M _{4,1} }	سیاست‌های کلان برای صنعت خودرو باید تدوین شود برای متمرکز بودن فعالیت‌های تحقیق و توسعه باید با تدوین سیاست‌های بلند مدتی از آنها حمایت نمود. برای توسعه صنعت خودرو باید تحقیق و توسعه در فرایندی بلند مدت و مدیریت شده هدایت شود
فرایند انتقال تکنولوژی	{M _{7,29} }; {M _{2,9} }	در قراردادهای با کشورهای دارای قدرت در صنعت خودرو نباید صرفاً به محصولات متمرکز شد و باید با تدوین استراتژی مناسبی فرایند انتقال دانش تکنولوژیک دنبال شود تحقق موفقیت برای کسب و کار خودرو منوط به توسعه فرایندهای انتقال تکنولوژی است و این مهم نیازمند برنامه‌ریزی بلند مدت است
محیط کاری مناسب	{M _{6,4} }; {M _{10,2} }; {M _{10,3} }	فضای کار مناسب از اولویت‌های مهم برای تشریک تجارب شرکت‌های موفق خودرویی در زمینه تحقیق و توسعه است. اینکه در یک اتاق مدیر و کارشناس در یکجا فعالیت می‌کنند خود به خود ضریب تسهیم در زمینه تحقیق و توسعه را افزایش می‌دهد.
اهمیت مستندسازی	{M _{20,13} }; {M _{4,6} }	انتقال دانش و اهمیت آن در زمینه تحقیق و توسعه نیاز به مستندسازی دانش گذشته است. برای کنترل فرایندهای تحقیق و توسعه حتماً باید دانش در این حوزه

تم‌های فرعی اولیه	مراجع	متن مصاحبه (نکات کلیدی)
		مستندسازی شود.
مالکیت معنوی طرح‌ها	{M17,6};{M3,13}; M19,17}; {M13,10}	حمایت از طرح‌های انجام شده در زمینه صنعت خودرو و تجاری سازی آنها برای این صنعت بسیار لازم است مدیران باید در راستای سیاست‌های حمایت معنوی از مالکیت‌های طرح‌های خودرویی گام اساسی بردارند اهمیت دانش تولید شده و حق مالکیت برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه خودرویی در حال حاضر وجود ندارد
تصویب بودجه	{M17,12};{M11,7}; M18,7};{M9,8}; {M5,7};{M8,5}; {M10,14}{M13,4}; {M7,33}	در کشورهای صنعتی این‌گونه مرسوم است که به‌عنوان نمونه، ۵درصد درآمد حاصل از فروش خود را برای فعالیت‌های مربوط به تحقیق و توسعه در نظر می‌گیرند که در تجزیه و تحلیل قیمت‌ها هم لحاظ می‌شود. این امر سبب می‌شود شرکت‌ها موظف باشند بودجه خاصی را در تحقیق و توسعه خود هزینه کنند و هر سال تحولات و دستاوردهایی را که از طریق این واحد کسب می‌کنند به خودروسازان ارائه کنند. موضوع تحقیق و توسعه در صنایع ارتباط مستقیمی با رویکرد اقتصادی شرکت‌ها دارد.
حمایت عملی از تحقیق و توسعه خودرو	{M16,5};{M11,3}; {M1,12};{M17,22}; M15,13 };{M2,3}	وضعیت نامطلوب امروز برخی صنایع از جمله خودرو و قطعه‌سازی نتیجه سیاست‌گذاری‌های نادرست بوده است. در صنعت خودرو اکنون بحث تحقیق توسعه خیلی مورد توجه نیست و با توجه به شرایط موجود در حال گذران ایام است.
ارتباط دانشگاه و مراکز تحقیق و توسعه	{M15,14}; {M13,16} ;{M20,20};{M20,8}	اکنون در حوزه تحقیق و توسعه از ظرفیت دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به اندازه کافی استفاده نمی‌کنیم. هیچ قرارداد واقعی بین مراکز تحقیق و توسعه و مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی وجود ندارد و اگر قراردادهایی وجود داشته صوری بوده. لازم است برای توسعه صنعتی ضمن در نظر گرفتن زیرساخت‌ها نسبت به مراکز علمی و پژوهشی نیز توجه بیشتری اعمال شود اگر به‌دنبال پیشرفت و خودکفایی هستیم.
جذب افراد متخصص	{M7,16};{M3,6}	اجرای تحقیق و توسعه نیازمند بدنه فنی است. سیاست‌های جذب نیروی انسانی توانمند در صنعت خودرو باید تدوین شود تا افراد توانمند جذب و برای فعالیت خود امیدوار باشند شاید توان فنی بدنه تحقیق و توسعه فعلی قابلیت‌های اجرایی رویکردهای بهبود و تحول را دارا نباشند.
تداوم نوآوری	{M3,15};{M2,4}; {M4,7}	خدمات ما زمانی توسعه می‌یابد که بدانیم خطای گذشته ما چه بوده است. نوآوری در خدمات و محصولات ما یعنی عدم تکرار خطاهای گذشته.

تم‌های فرعی اولیه	مراجع	متن مصاحبه (نکات کلیدی)
		نمی‌شود از مدیریت انتظار معجزه داشت، با رفتن دانش در ذهن افراد مدیریت نمی‌تواند به توسعه و رشد سازمان کمکی کند.
اجرای تعهدات سیاسی	{M _{2,18} };{M _{7,3} }; {M _{11,6} };{M _{9,13} }	علیرغم اینکه وزارت صنعت، معدن و تجارت پیش بینی کرده است که خودروسازان داخلی تا سال ۱۴۰۴ یک درصد از فروش خود را صرف تحقیق و توسعه کنند، اما شواهد عینی چنین عزم عملی را نشان نمی‌دهد.
توسعه فعالیت‌های همکاری	{M _{7,2} };{M _{17,3} }; {M _{3,15} }	ایجاد مراکز تحقیق و توسعه به‌عنوان موتور تغییرات تکنولوژی باید در قراردادهای خارجی به‌طور ویژه دیده شود. خودروسازان ایرانی به‌منظور توسعه و تولید خودروهای به روز نیازمند کسب دانش فنی و تکنولوژی ساخت از سایر کشورهای پیشرو هستند.
پشتیبانی عملی	{M _{7,8} };{M _{2,25} }; {M _{19,6} }	کارشناسان مشکل عدم کارآمدی واحدهای تحقیق و توسعه را عقب بودن این واحدها از دانش روز جهانی از یکسو و عدم اعتماد کافی مدیران ارشد از سوی دیگر عنوان می‌کنند. وجود سیستم‌های تشخیص و حمایت از طرح‌های تحقیق و توسعه صنعت خودرو باید در راستای حمایت این واحدها گام اساسی بردارند.
حمایت از سرمایه گذاری خارجی	{M _{16,9} };{M _{13,4} }; {M _{3,10} };{M _{13,8} }; {M _{21,6} };{M _{26,3} }	سیاست‌گذاران صنعتی تاکید بسیاری بر احداث واحدهای تحقیق و توسعه از طریق مشارکت‌های خارجی دارند. فقدان زیرساخت‌های لازم در صنعت خودرو کشور موضوعی است که موجب می‌شود، انتقال دانش و فناوری در صنعت خودرو کشور از طریق مشارکت‌های خارجی نتواند محقق شود.

در این پژوهش زمانی که کدها مورد بازبینی قرار گرفتند تعدادی از کدها به علت تشابه مفهومی ادغام و تعداد زیادی دست نخورده باقی ماندند و عنوان تعداد زیادی از تم‌ها تغییر یافت. در جدول ۲ تم‌های فرعی نهایی شده آمده است. به‌عنوان مثال برخی از عناوینی که جایگزین شده‌اند عبارتند از: «پشتیبانی از طرح‌ها و پروژه‌ها» به جای عنوان دو تم «پشتیبانی عملی» و «حمایت عملی از تحقیق و توسعه خودرو» که به علت تشابه مضمون، با یکدیگر ادغام و عنوان «پشتیبانی از طرح‌ها و پروژه‌ها» جایگزین آن دو شده است.

جدول ۲. نمونه تم‌های فرعی نهایی

ردیف	تم‌های فرعی (مفاهیم اولیه)	کدهای توصیفی	مرجع
۱	توسعه سیاست‌های متمرکز بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه	تدوین دستورالعمل‌های اجرایی برای تحقیق و توسعه، گره زدن استراتژی‌های فروش به فعالیت‌های تحقیق و توسعه، توجه سیاست‌های کلان به معیارهای تحقیق و توسعه صنعت خودرو، پوشش دادن وظایف تخصصی صنعت خودرو در تحقیق و توسعه، سنجیدن کارکنان و مدیران سطوح مختلف با معیارهای موفقیت در تحقیق و توسعه، بومی نبودن معیارهای تحقیق و توسعه، هماهنگ‌نمودن معیارها با شایستگی‌های سطوح مختلف تحقیق و توسعه	$M_{1,1}$; $\{M_{20,7}\}$; $\{M_{1,3}\}$; $\{M_{9,3}\}$; $\{M_{22,7}\}$; $\{M_{13,7}\}$; $\{M_{5,1}\}$; $\{M_{15,4}\}$; $\{M_{5,14}\}$; $\{M_{2,8}\}$; $\{M_{14,1}\}$; $\{M_{8,1}\}$; $\{M_{7,1}\}$; $\{M_{5,1}\}$; $\{M_{4,1}\}$; $\{M_{7,29}\}$; $\{M_{2,9}\}$; $\{M_{16,24}\}$; $\{M_{10,2}\}$; $\{M_{20,13}\}$; $\{M_{4,36}\}$; $\{M_{20,6}\}$; $\{M_{3,13}\}$; $\{M_{17,12}\}$; $\{M_{10,7}\}$; $\{M_{18,7}\}$; $\{M_{9,8}\}$; $\{M_{10,3}\}$; $\{M_{8,8}\}$; $\{M_{16,8}\}$
۲	حمایت تضمینی از سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه	تشویق تضمینی سرمایه‌گذاری خارجی در تحقیق و توسعه داخلی، برنامه‌ریزی جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی برای بهبود تحقیق و توسعه داخلی، اصلاح و بهبود معیاری تضمین سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه،	$\{M_{5,7}\}$; $\{M_{11,5}\}$; $\{M_{13,4}\}$; $\{M_{10,14}\}$; $\{M_{7,33}\}$; $\{M_{10,6}\}$; $\{M_{17,21}\}$; $\{M_{3,15}\}$; $\{M_{2,4}\}$; $\{M_{14,7}\}$
۳	توجه به نظرات و ایده‌های خلاق کارکنان	حمایت از کارکنانی که برای تحقیق و توسعه نظر می‌دهند، پشتیبانی از کارکنان خلاق، جلب نظرات خلاقانه تیم تحقیق و توسعه، همگرایی بین موفقیت‌ها و ایده‌های کارکنان	$\{M_{27,1}\}$; $\{M_{7,3}\}$; $\{M_{21,6}\}$; $\{M_{9,13}\}$; $\{M_{27,2}\}$; $\{M_{7,3}\}$; $\{M_{3,5}\}$; $\{M_{17,8}\}$; $\{M_{12,2}\}$; $\{M_{19,6}\}$; $\{M_{16,9}\}$; $\{M_{16,4}\}$
۴	استراتژی تکنولوژی	تدوین برنامه بلندمدت انتقال تکنولوژی، تعیین تکلیف فرایند جذب فناوری، شناسایی رفتارهای جذب و توسعه تکنولوژی، تدوین برنامه استفاده از تکنولوژی‌های تولیدی پیشرفته، فرایند انتقال تکنولوژی	$\{M_{7,15}\}$; $\{M_{16,2}\}$; $\{M_{3,10}\}$; $\{M_{13,8}\}$; $\{M_{21,6}\}$; $\{M_{16,3}\}$; $\{M_{7,18}\}$; $\{M_{10,6}\}$; $\{M_{8,2}\}$; $\{M_{7,15}\}$; $\{M_{2,2}\}$; $\{M_{9,1}\}$; $\{M_{7,27}\}$; $\{M_{12,3}\}$
۵	آگاه‌سازی فعالان تحقیق و توسعه از تغییرات استراتژیک کلان خودرویی	ایجاد همراستایی بین فعالیت‌های تحقیق و توسعه تغییرات کلان صنعت خودرو، تدوین پرتکل‌های حمایتی از برنامه مدیران گذشته برای تغییرات مدیریتی احتمالی و تاثیر بر تحقیق و توسعه، ضمانت همراستایی تحقیق و توسعه با برنامه‌های استراتژیک صنعت خودرو	$\{M_{8,8}\}$; $\{M_{6,38}\}$; $\{M_{7,2}\}$; $\{M_{8,12}\}$; $\{M_{2,18}\}$; $\{M_{18,6}\}$; $\{M_{10,4}\}$

ردیف	تم‌های فرعی (مفاهیم اولیه)	کدهای توصیفی	مرجع
۶	مستندسازی فعالیت‌های تحقیق و توسعه خودرویی	آموزش منورمحور، اهمیت مستندسازی، برنامه‌ریزی مبتنی بر دانش‌های مستند گذشته، تدوین پروتکل‌های مدیریت دانش و مستندات	{M _{9,13} }; {M _{19,1} }; M _{11,8} ; {M _{13,14} }; {M _{14,15} }; {M _{v,۱۶} }; {M _{3,6} }; {M _{3,16} }; {M _{19,24} }; {M _{3,3} }; {M _{7,6} }; {M _{10,1} }; {M _{16,5} }; {M _{11,3} }; {M _{11,12} }; {M _{17,22} }; {M _{15, 13} }; {M _{2,3} }

پژوهش‌گر در این مرحله، تم‌هایی را که برای تحلیل ارائه کرده، تعریف کرده و مورد بازبینی مجدد قرار می‌دهد، سپس داده‌های داخل آنها را تحلیل می‌کند. در جدول شماره ۳ تم‌های فرعی و اصلی را که ماحصل دسته‌بندی تم‌های فرعی است، آمده است.

جدول ۳. مولفه‌های اصلی و فرعی مستخرج از کدهای توصیفی و مرحله دوم دلفی فازی

اختلاف مرحله اول و دوم	میانگین فازی زدایی شده (قطعی)	میانگین فازی مثلثی			مؤلفه‌های فرعی	مؤلفه‌های اصلی	ردیف
		m	α	β			
۰/۰۶۸	۰/۷۱۴	۰/۷۶۱	۰/۲۵۶	۰/۰۶۸	استراتژی نوآوری	استراتژی کسب و کار	۱
-۰/۰۲۲	۰/۸۰۴	۰/۸۵۲	۰/۲۷۵	۰/۰۸۴	استراتژی تکنولوژی		
۰/۰۰۸	۰/۷۴۵	۰/۷۹۸	۰/۲۶۱	۰/۰۵۲	استراتژی‌های کلان خودرویی		
-۰/۰۳۵	۰/۷۵۶	۰/۷۹۶	۰/۲۵۸	۰/۰۹۸	استراتژی توسعه بازار		
-۰/۰۳۴	۰/۷۰۴	۰/۷۵۵	۰/۲۵۸	۰/۰۵۷	وضع قوانین برای حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه	سیاست‌های حمایتی	۲
-۰/۰۱۷	۰/۷۱۳	۰/۷۶۶	۰/۲۶۴	۰/۰۵۴	توسعه سیاست‌های متمرکز بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه		
-۰/۰۳۶	۰/۸۱۱	۰/۸۵۲	۰/۲۶۸	۰/۱۰۵	اجرای دقیق قوانین مالکیت فکری در حوزه صنعت خودرویی		
۰/۰۰۵۵	۰/۷۱۶	۰/۷۵۸	۰/۲۴۲	۰/۰۷۴	تصویب بودجه برای صنعت خودرو به منظور فعالیت‌های تحقیق و توسعه		
۰/۰۰۳	۰/۷۶۰	۰/۸۰۱	۰/۲۵۱	۰/۰۸۸	توسعه فعالیت‌های همکاری در اجرای برنامه‌های تحقیق و توسعه	جذب سرمایه‌گذاری	۳
۰/۰۲۱	۰/۷۹۸	۰/۸۴۲	۰/۲۵۹	۰/۰۸۵	جذب سرمایه‌گذار از بخش خصوصی در اجرای برنامه‌های تحقیق و توسعه		

اختلاف مرحله اول و دوم	میانگین فازی زدایی شده (قطعی)	میانگین فازی مثلثی			مؤلفه‌های فرعی	مؤلفه‌های اصلی	ردیف
		m	α	β			
-۰/۰۰۶	۰/۸۰۹	۰/۸۴۱	۰/۲۶۹	۰/۱۴۴	حمایت از سرمایه‌گذاری خارجی در تحقیق و توسعه خودرو داخلی		
۰/۰۳۱	۰/۷۴۸	۰/۷۹۵	۰/۲۴۴	۰/۰۵۸	حمایت تضمینی از سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه		
-۰/۰۳۱	۰/۷۲۳	۰/۷۶۱	۰/۲۵۹	۰/۱۰۹	دعوت از سرمایه‌گذاران خارجی در تحقیق و توسعه صنعت خودروی داخلی		
۰/۰۰۳	۰/۷۱۲	۰/۷۴۸	۰/۲۴۸	۰/۱۰۴	استخدام پرسنل فنی و علمی	سرمایه دانشی	۴
-۰/۰۳۴	۰/۷۴۶	۰/۷۸۵	۰/۲۵۸	۰/۱۰۲	تأسیس مراکز تحقیق و توسعه در مراکز دانشگاهی		
-۰/۰۰۴	۰/۷۱۰	۰/۷۵۷	۰/۲۶۳	۰/۰۷۶	توسعه رشته‌های خودکارآفرینی در تحقیق و توسعه خودروبی		
۰/۰۱۴	۰/۷۲۷	۰/۷۷۵	۰/۲۷۸	۰/۰۸۶	جذب، توسعه و نگهداشت بدنه فنی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه		
-۰/۰۰۱	۰/۷۲۹	۰/۷۷۶	۰/۲۷۲	۰/۰۸۷	توجه به نظرات و ایده‌های خلاق کارکنان	توسعه فرهنگی	۵
۰/۰۹۶	۰/۷۱۷	۰/۷۶۵	۰/۲۷۱	۰/۰۷۹	آماده‌سازی جامعه برای حمایت از تحقیق و توسعه داخلی		
-۰/۰۱۲	۰/۸۲۲	۰/۸۷۶	۰/۲۷۹	۰/۰۶۴	توسعه اعتماد و ایجاد فرهنگ توانایی		
-۰/۰۴۲	۰/۷۲۵	۰/۷۷۲	۰/۲۶۹	۰/۰۸۲	برنامه‌ریزی بلند مدت در صنعت خودرو برای توسعه فرهنگ تحقیق و توسعه		
۰/۰۲۸	۰/۶۷۶	۰/۷۰۱	۰/۲۰۴	۰/۱۰۶	تقویت ارزش‌های داخلی در تحقیق و توسعه		
-۰/۰۹۷	۰/۷۹۳	۰/۸۳۲	۰/۲۳۹	۰/۰۸۶	ساماندهی ارتباط میان تیم‌های تحقیق و توسعه خودروبی	شبکه اجرای تحقیق و توسعه	۶
۰/۰۷۲	۰/۷۶۴	۰/۷۹۸	۰/۲۱۵	۰/۰۸۲	ایجاد بانک‌های اطلاعاتی از فعالیت‌های تحقیق و توسعه خودروبی		
۰/۰۵۹	۰/۷۴۶	۰/۷۹۶	۰/۲۶۸	۰/۰۶۸	آگاه‌سازی فعالان تحقیق و توسعه از تغییرات استراتژیک کلان خودروبی		
۰/۰۷۵	۰/۶۷۳	۰/۷۱۵	۰/۲۲۴	۰/۰۵۶	برقراری سامانه‌های جذب تکنولوژی		

اختلاف مرحله اول و دوم	میانگین فازی زدایی شده (قطعی)	میانگین فازی مثلثی			مؤلفه‌های فرعی	مؤلفه‌های اصلی	ردیف
		m	α	β			
					در صنعت خودرو		
۰/۰۵۱	۰/۶۸۶	۰/۸۳۶	۰/۲۶۵	۰/۶۶۶	فراهم نمودن زمینه‌های اجرایی برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه		
۰/۰۹۳	۰/۸۱۳	۰/۸۵۲	۰/۲۳۴	۰/۰۷۸	ارزبایی فعالیت‌های تحقیق و توسعه	مدیریت تحقیق و توسعه	۷
۰/۰۳۳	۰/۷۲۲	۰/۸۶۸	۰/۲۶۵	۰/۰۸۱	برنامه‌ریزی و کنترل فرایندهای تحقیق و توسعه		
-۰/۰۱۸	۰/۷۸۷	۰/۸۳۱	۰/۲۶۱	۰/۰۸۵	ممیزی شبکه‌های همکاری تحقیق و توسعه		
۰/۰۲۴	۰/۷۸۴	۰/۸۳۲	۰/۲۴۱	۰/۰۴۹	مستندسازی فعالیت‌های تحقیق و توسعه خودروبی		
-۰/۰۲۶	۰/۸۱۹	۰/۸۵۱	۰/۲۱۵	۰/۰۸۸	توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه		
-۰/۰۶۲	۰/۷۷۴	۰/۸۱۵	۰/۲۵۱	۰/۰۸۷	پشتیبانی از طرح‌ها و پروژه‌ها		

بعد از شناسایی عوامل موثر بر استراتژی تحقیق و توسعه، اعتبار مؤلفه‌های شناسایی شده برای عوامل موثر بر استراتژی‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی داخلی توسط روش دلفی فازی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. ۳۳ مؤلفه به‌عنوان عوامل موثر بر استراتژی‌های تحقیق و توسعه در شرکت‌های خودروسازی داخلی شناسایی شدند. در ادامه مراحل دلفی فازی انجام شده است. بدین‌منظور پرسشنامه توسط ۴۵ نفر از خبرگان تکمیل گردید. خبرگان از طریق متغیرهای کلامی نظیر کاملاً موافقم، موافقم، نظری ندارم، مخالفم و کاملاً مخالفم، میزان موافقت خود را ابراز نمودند. نظرسنجی در دو مرحله انجام گرفت. پس از محاسبه نتایج فازی قطعی مرحله اول و مرحله دوم، اختلاف نتایج در این دو مرحله محاسبه شد که در جدول ۳ نمایش داده شده است. همان‌طور که جدول ۳ نشان می‌دهد میزان اختلاف نظر خبرگان به‌روش دلفی فازی در مراحل اول و دوم، کمتر از ۰/۱ است؛ بنابراین می‌توان گفت برای همه شاخص‌ها، خبرگان به وحدت نظر رسیده‌اند. لذا نظرسنجی برای شاخص‌های شناسایی شده متوقف می‌گردد؛ بنابراین اعتبارسنجی شاخص‌های شناسایی شده توسط اجماع نظر خبرگان و روش دلفی فازی مورد تأیید قرار گرفت.

۴-۱- بخش کمی

پس از انجام بخش کیفی، در ابتدا ویژگی‌های فردی پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت و سپس بخش کمی این پژوهش توسط روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) و آزمون t تک نمونه انجام شد. نتایج بخش جمعیت شناختی در جدول ۴ نشان داده شده است:

جدول ۴. جمعیت شناختی پاسخ‌دهندگان

سن		سابقه خدمت	
۵۸ درصد	زیر ۳۵ سال	۳۸ درصد	زیر ۱۰ سال
۱۴ درصد	۳۵ تا ۴۵ سال	۱۳ درصد	۱۰ تا ۲۰ سال
۱۷ درصد	۴۵ تا ۵۵ سال	۴۹ درصد	۲۰ تا ۳۰
۱۱ درصد	بالاتر از ۵۵ سال	۵۸ درصد	مرد
		۴۲ درصد	زن

پس از جمع‌آوری و استفاده از روش مد براساس بیشترین فراوانی، ماتریس تعاملی ساختاری به دست آمد که در نهایت پژوهشگران به جدول ۵ رسیدند.

جدول ۵. ماتریس دستیابی نهایی (نتایج پژوهشگر)

مدیریت و تحقیق و توسعه	شبکه اجرای تحقیق و توسعه	توسعه فرهنگی	سرمایه دانشی	جذب سرمایه‌گذاری	سیاست‌های حمایتی	استراتژی کسب و کار	
۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	استراتژی کسب و کار
۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	سیاست‌های حمایتی
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	جذب سرمایه‌گذاری
۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	سرمایه دانشی
۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	توسعه فرهنگی
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	شبکه اجرای تحقیق و توسعه
۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	مدیریت و تحقیق و توسعه

پیش از انجام محاسبات و بررسی تأثیرپذیری‌ها و تأثیرگذاری‌ها، ماتریس مجموع برای به دست آوردن نتایج اولیه محاسبه شده است. نتایج آن به شرح جدول ۶ می‌باشد.

جدول ۶. ماتریس مجموع ماتریس تأثیرات مستقیم (MDI)

تعداد کل ستون‌ها	تعداد کل ردیف‌ها	متغیر	N°
۱۰	۱۱	استراتژی کسب و کار	۱
۴	۱۲	سیاست‌های حمایتی	۲
۱۳	۸	جذب سرمایه‌گذاری	۳
۱۳	۱۰	سرمایه‌دانشی	۴
۷	۱۰	توسعه فرهنگی	۵
۹	۸	شبکه اجرای تحقیق و توسعه	۶
۱۱	۸	مدیریت تحقیق و توسعه	۷
۶۷	۶۷	کل	

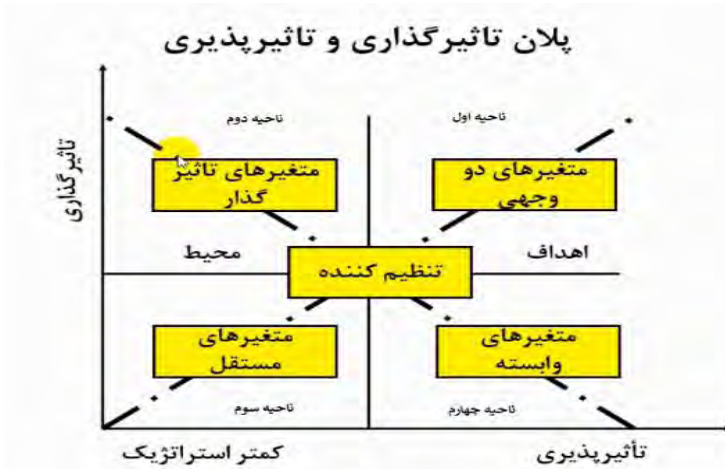
جمع‌های سطری میزان تأثیرگذاری و جمع‌های ستونی میزان تأثیرپذیری (وابستگی) را نشان می‌دهند؛ بنابراین می‌توان شاخص‌ها را به نحو زیر توصیف نمود:

استراتژی کسب و کار میزان تأثیرگذاری برابر ۱۱ و میزان وابستگی برابر ۱۰ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن بیشتر است. سیاست‌های حمایتی میزان تأثیرگذاری برابر ۱۲ و وابستگی برابر ۴ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن کمتر است. جذب سرمایه‌گذاری میزان تأثیرگذاری برابر ۸ و وابستگی برابر ۱۳ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن بیشتر است. سرمایه‌دانشی میزان تأثیرگذاری برابر ۱۰ و وابستگی برابر ۱۳ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن بیشتر است. توسعه فرهنگی میزان تأثیرگذاری برابر ۱۰ و وابستگی برابر ۷ دارد که نشان می‌دهد تأثیرگذاری آن بیشتر است. شبکه اجرای تحقیق و توسعه میزان تأثیرگذاری برابر ۸ و وابستگی برابر ۹ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن بیشتر است. مدیریت تحقیق و توسعه میزان تأثیرگذاری برابر ۸ و وابستگی برابر ۱۱ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن بیشتر است.

۴-۲- ترسیم نقشه ماتریس تأثیرات مستقیم

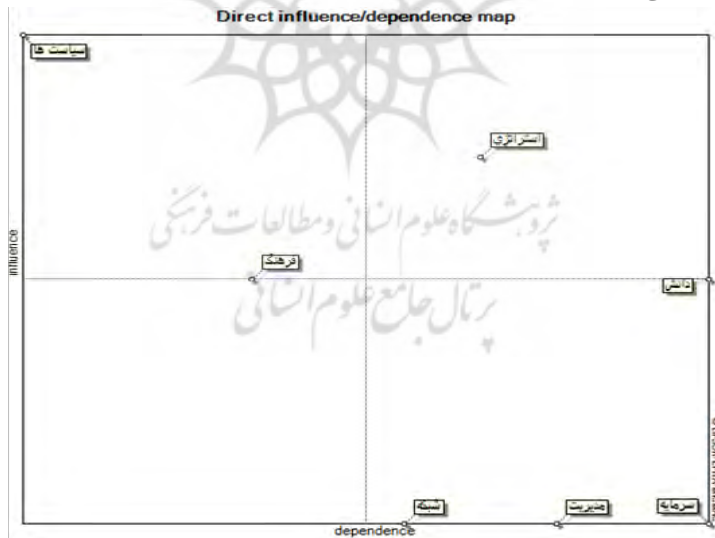
در این بخش، نقشه‌ای ترسیم شده که مختصات هر یک از متغیرها را ارائه می‌دهد. به بیان دیگر، در این نقشه، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری (وابستگی) در هر یک از ۴ ناحیه اول، دوم، سوم و چهارم نمایش داده شده است. محور عمودی میزان تأثیرگذاری متغیرها را نشان می‌دهد که هر چه به سمت بالا حرکت کنیم، میزان تأثیرگذاری بیشتر می‌شود. محور افقی میزان تأثیرپذیری را نشان می‌دهد که هر چه به سمت راست حرکت کنیم میزان تأثیرپذیری متغیر بیشتر می‌شود. بر اساس نقطه

مختصاتی که هر یک از متغیرها در نقشه دارند، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آنها مشخص می‌شود. پلان‌های تأثیرگذاری و تأثیرپذیری و نوع متغیرها بر اساس مختصات مطابق با شکل ۱ است.



شکل ۱. پلان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در روش ISM

نقشه ماتریس تأثیرات مستقیم به صورت شکل ۲ است. محور افقی تأثیرپذیری و محور عمودی تأثیرگذاری را نشان می‌دهد.



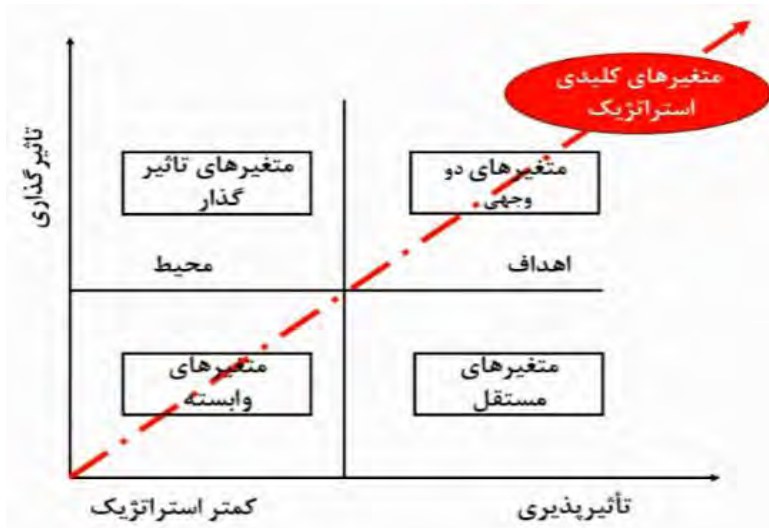
شکل ۲. نقشه ماتریس تأثیرات مستقیم

همانطور که ملاحظه می‌شود، عامل استراتژی کسب و کار در ناحیه اول، عوامل سیاست‌های حمایتی و توسعه فرهنگی در ناحیه دوم، ناحیه سوم بدون متغیر و عوامل سرمایه دانشی، جذب سرمایه‌گذاری، شبکه اجرای تحقیق و توسعه و مدیریت تحقیق و توسعه در ناحیه چهارم قرار دارند.

مطابق با شکل قبل، متغیرهای ناحیه دوم یعنی عوامل سیاست‌های حمایتی و توسعه فرهنگی از متغیرهای تأثیرگذار هستند که در شمال غربی نمودار قرار دارند. این متغیرها قابلیت کنترل توسط سیستم را ندارند و همچنین به‌عنوان متغیرهای ورودی محسوب می‌شوند.

متغیر ناحیه اول یعنی استراتژی کسب و کار متغیر دوجبهی هست که این متغیر همزمان به صورت بسیار تأثیرگذار و بسیار تأثیرپذیر عمل می‌نماید. طبیعت این متغیرها با عدم پایداری آمیخته است. این متغیرها به دو دسته تقسیم می‌شوند: (۱) متغیرهای ریسک و (۲) متغیرهای هدف. متغیرهای ریسک حول و حوش خط قطری ناحیه شمال شرقی قرار می‌گیرند و ظرفیت بالایی برای تبدیل شدن به بازیگران کلیدی سیستم را دارند؛ زیرا به علت ماهیت ناپایدار پتانسیل تبدیل شدن به نقطه انفصال سیستم را دارند. متغیرهای هدف در زیر خط قطری ناحیه شمال شرقی قرار گرفتند و بیشتر از آنکه تأثیرگذار باشند، تأثیرپذیر هستند و می‌توان با قطعیت آنها را به‌عنوان نتایج سیستم شناسایی نمود؛ یعنی با دست‌کاری این متغیرها می‌توان به تکامل سیستم دست یافت؛ بنابراین این متغیرها بیانگر اهداف سیستم هستند. در اینجا استراتژی کسب و کار در نزدیک خط قطری قرار می‌گیرند و لذا به‌عنوان متغیر ریسک معرفی می‌شود.

متغیرهای ناحیه چهارم یعنی سرمایه‌دانشی، جذب سرمایه‌گذاری، شبکه اجرای تحقیق و توسعه و مدیریت تحقیق و توسعه متغیرهای تأثیرپذیر یا وابسته هستند که در جنوب شرقی نمودار قرار دارند. این متغیرها تأثیرگذاری پایین و تأثیرپذیری بالایی دارند، بنابراین نسبت به تکامل متغیرهای تأثیرگذار و دوجبهی بسیار حساس هستند. این متغیرها خروجی سیستم به‌شمار می‌روند. متغیرهای مستقل که در ناحیه سوم و جنوب غربی نمودار قرار دارد، از سایر متغیرهای سیستم تأثیر نمی‌پذیرد و بر آنها هم تأثیری ندارد. این متغیرها نه منجر به توقف یک متغیر اصلی و نه باعث تکامل و پیشرفت یک متغیر در سیستم می‌شوند. همانطور که ملاحظه می‌شود در اینجا متغیر مستقل وجود ندارد. در نهایت بر اساس روابط به دست آمده متغیرهای استراتژیک در نمودار شناسایی می‌شود. متغیرهای استراتژیک دو ویژگی مهم دارند: (۱) قابل دست‌کاری و کنترل هستند و (۲) بر پویایی و تغییر سیستم تأثیرگذار هستند. پلان کلی متغیرهای استراتژیک به صورت شکل ۳ است.



شکل ۳. متغیرهای کلیدی استراتژیک

متغیرهای سیستم هر چه به خط قطری نشان داده شده نزدیک‌تر باشند، جزء متغیرهای کلیدی و استراتژیک به شمار می‌آیند. متغیرهای ناحیه دوم، سوم و چهارم نمی‌توانند به‌عنوان متغیرهای استراتژیک معرفی شوند؛ زیرا متغیرهای ناحیه دوم تأثیرگذار هستند و می‌توانند عوامل محیطی باشند. متغیرهای ناحیه سوم مستقل هستند و ارتباطی با سیستم ندارند. متغیرهای ناحیه چهارم نیز وابسته هستند و نمی‌توانند جزء متغیرهای کلیدی محسوب شوند. اما متغیرهای ناحیه اول متغیرهای استراتژیک هستند زیرا هم قابلیت کنترل توسط سیستم مدیریتی را دارند و هم بر سیستم تأثیرگذاری قابل قبولی دارند. هر چه از انتهای ناحیه سوم به سمت انتهای ناحیه اول شبکه مختصات نزدیک‌تر شویم، بر میزان اهمیت و استراتژیک بودن آن متغیر افزوده می‌شود؛ بنابراین متغیرهای مدیریتی و سازمانی به ترتیب اولین و دومین متغیر کلیدی و استراتژیک محسوب می‌گردند.

۴-۳- ماتریس تأثیرات غیرمستقیم (MII)

ماتریس تأثیرات غیرمستقیم مطابق با محاسبات نرم‌افزار به صورت جدول ۷ است. ماتریس MII توسط ماتریس MDI و تعداد چرخش‌هایی که به‌عنوان ورودی به نرم‌افزار داده می‌شود، محاسبه می‌گردد.

جدول ۷. ماتریس تأثیرات غیرمستقیم (MII)

مدیریت تحقیق و توسعه	شبکه اجرای تحقیق و توسعه	توسعه فرهنگی	سرمایه دانشی	جذب سرمایه‌گذاری	سیاست‌های حمایتی	استراتژی کسب و کار	
۱۶۴	۱۲۷	۱۰۴	۱۶۵	۱۷۵	۶۵	۱۱۹	استراتژی کسب و کار
۱۷۶	۱۵۳	۱۰۸	۱۸۱	۱۸۹	۷۸	۱۴۴	سیاست‌های حمایتی
۱۲۲	۹۰	۸۲	۱۴۲	۱۳۶	۵۵	۹۴	جذب سرمایه‌گذاری
۱۳۸	۱۲۲	۹۲	۱۶۵	۱۴۷	۵۹	۱۱۰	سرمایه دانشی
۱۴۶	۱۲۱	۸۹	۱۵۷	۱۶۰	۶۸	۱۲۸	توسعه فرهنگی
۱۲۸	۹۸	۷۸	۱۴۰	۱۱۳	۵۱	۹۰	شبکه اجرای تحقیق و توسعه
۱۲۹	۱۰۶	۷۸	۱۲۰	۱۳۱	۵۱	۹۰	مدیریت تحقیق و توسعه

جمع‌های سطری میزان تأثیرگذاری و جمع‌های ستونی میزان تأثیرپذیری (وابستگی) را نشان می‌دهند؛ بنابراین می‌توان شاخص‌ها را به نحو زیر توصیف نمود:

استراتژی کسب و کار میزان تأثیرگذاری به میزان ۹۱۹ و وابستگی به میزان ۷۷۵ دارد که بنابراین این شاخص میزان تأثیرگذاری آن بیشتر است. سیاست‌های حمایتی میزان تأثیرگذاری برابر ۱۰۲۹ و میزان وابستگی برابر ۴۲۷ دارد که نشان از تأثیرگذاری آن بیشتر است. جذب سرمایه‌گذاری میزان تأثیرگذاری برابر ۷۲۱ و وابستگی برابر ۱۰۵۱ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن بیشتر است. سرمایه‌گذاری میزان تأثیرگذاری برابر ۸۳۳ و وابستگی برابر ۱۰۷۰ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن بیشتر است. توسعه فرهنگی میزان تأثیرگذاری برابر ۸۶۹ و وابستگی برابر ۶۳۱ دارد که نشان می‌دهد تأثیرگذاری آن بیشتر است. شبکه اجرای تحقیق و توسعه میزان تأثیرگذاری برابر ۶۹۷ و وابستگی برابر ۸۱۶ دارد که نشان می‌دهد تأثیرگذاری و تأثیرپذیری تقریباً یکسانی دارد. مدیریت تحقیق و توسعه میزان تأثیرگذاری برابر ۷۰۵ و وابستگی برابر ۱۰۰۳ دارد که نشان می‌دهد وابستگی آن بیشتر است که در جدول ۸ نشان داده شده است.

جدول ۸. ماتریس مجموع تأثیرات غیرمستقیم (MII)

N°	متغیر	تعداد کل ردیف‌ها	تعداد کل ستون‌ها
۱	استراتژی کسب و کار	۹۱۹	۷۷۵
۲	سیاست‌های حمایتی	۱۰۲۹	۴۲۷
۳	جذب سرمایه‌گذاری	۷۲۱	۱۰۵۱
۴	سرمایه دانشی	۸۳۳	۱۰۷۰
۵	توسعه فرهنگی	۸۶۹	۶۳۱
۶	شبکه اجرای تحقیق و توسعه	۶۹۷	۸۱۶
۷	مدیریت تحقیق و توسعه	۷۰۵	۱۰۰۳
	کل	۶۷	۶۷

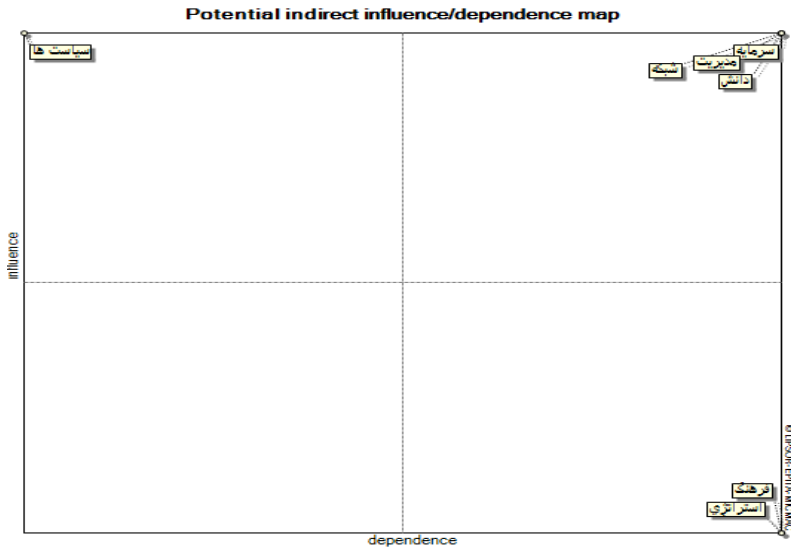
۴-۴- ماتریس تأثیرات غیرمستقیم بالقوه (MPII)

در این بخش ماتریس تأثیرات غیرمستقیم بالقوه (MPII) توسط ماتریس تأثیرات مستقیم بالقوه (MPDI) با دو مرتبه تکرار محاسبه شده است که در جدول ۹ نشان داده شده است.

جدول ۹. ماتریس تأثیرات غیرمستقیم بالقوه (MPII)

۲۴	۱۶	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	استراتژی کسب و کار
۲۹	۲۰	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	سیاست‌های حمایتی
۲۹	۲۱	۲۸	۲۹	۲۹	۲۹	جذب سرمایه‌گذاری
۲۹	۲۱	۲۹	۲۸	۲۹	۲۹	سرمایه دانشی
۲۵	۱۶	۲۵	۲۵	۲۴	۲۵	توسعه فرهنگی
۲۹	۲۱	۲۹	۲۹	۲۸	۲۹	شبکه اجرای تحقیق و توسعه
۲۹	۲۱	۲۹	۲۹	۲۹	۲۸	مدیریت تحقیق و توسعه

در این بخش، نقشه‌ای ترسیم شده که مختصات هر یک از متغیرها را ارائه می‌دهد. به بیان دیگر، در این نقشه، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری (وابستگی) در هر یک از ۴ ناحیه اول، دوم، سوم و چهارم نمایش داده شده است. نتایج مطابق با شکل ۴ است.



شکل ۴. نقشه ماتریس تأثیرات غیرمستقیم بالقوه

همانطور که ملاحظه می‌شود، نتایج این بخش مشابه ماتریس تأثیرات مستقیم بالقوه است.

۴-۵- نتایج کلی از برآورد ISM

در بخش‌های قبل، نتایج مربوط به ماتریس تأثیرات مستقیم (MDI)، ماتریس تأثیرات غیرمستقیم (MII)، ماتریس تأثیرات مستقیم بالقوه (MPDI) و ماتریس تأثیرات غیرمستقیم بالقوه (MPII) محاسبه و برآورد گردید. در این بخش، نتایج کلی محاسبات در یک جدول ۱۰ نمایش داده شده‌اند.

جدول ۱۰. نتایج کلی ISM

رتبه	عنوان	تأثیرات مستقیم	عنوان	تأثیرپذیری مستقیم	عنوان	تأثیرات غیرمستقیم	عنوان	تأثیرپذیری غیرمستقیم
۱	سیاست‌ها	۱۷۹۱	سرمایه	۱۹۴۰	سیاست‌ها	۱۷۸۲	دانش	۱۸۵۳
۲	استراتژی	۱۶۴۱	دانش	۱۹۴۰	استراتژی	۱۵۹۱	سرمایه	۱۸۲۰
۳	دانش	۱۴۹۲	مدیریت	۱۶۴۱	فرهنگ	۱۵۰۵	مدیریت	۱۷۳۷
۴	فرهنگ	۱۴۹۲	استراتژی	۱۴۹۲	دانش	۱۴۴۲	شبکه	۱۴۱۳

رتبه	عنوان	تأثیرات مستقیم	عنوان	تأثیرپذیری مستقیم	عنوان	تأثیرات غیرمستقیم	عنوان	تأثیرپذیری غیرمستقیم
۵	سرمایه	۱۱۹۴	شبکه	۱۳۴۳	سرمایه	۱۲۴۸	استراتژی	۱۳۴۲
۶	شبکه	۱۱۹۴	فرهنگ	۱۰۴۴	مدیریت	۱۲۲۱	فرهنگ	۱۰۹۳
۷	مدیریت	۱۱۹۴	سیاست‌ها	۵۹۷	شبکه	۱۲۰۷	سیاست‌ها	۷۳۹

رتبه	عنوان	تأثیرات مستقیم بالقوه	عنوان	تأثیرپذیری مستقیم بالقوه	عنوان	تأثیرات غیرمستقیم بالقوه	عنوان	تأثیرپذیری غیرمستقیم بالقوه
۱	سیاست‌ها	۱۵۰۰	استراتژی	۱۵۰۰	سیاست‌ها	۱۴۹۲	استراتژی	۱۴۹۲
۲	سرمایه	۱۵۰۰	سرمایه	۱۵۰۰	سرمایه	۱۴۹۲	سرمایه	۱۴۹۲
۳	دانش	۱۵۰۰	دانش	۱۵۰۰	دانش	۱۴۹۲	دانش	۱۴۹۲
۴	شبکه	۱۵۰۰	فرهنگ	۱۵۰۰	شبکه	۱۴۹۲	فرهنگ	۱۴۹۲
۵	مدیریت	۱۵۰۰	شبکه	۱۵۰۰	مدیریت	۱۴۹۲	شبکه	۱۴۹۲
۶	استراتژی	۱۲۵۰	مدیریت	۱۵۰۰	استراتژی	۱۲۶۹	مدیریت	۱۴۹۲
۷	فرهنگ	۱۲۵۰	سیاست‌ها	۱۰۰۰	فرهنگ	۱۲۶۹	سیاست‌ها	۱۰۴۶

۵- نتیجه گیری

سؤال اول پژوهش: عوامل مؤثر بر استراتژی تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی کدامند؟

به منظور پاسخ به این سوال از تحلیل تم مصاحبه‌ها استفاده شد و در مصاحبه‌ها با ۲۰ خبره از صنعت خودروسازی انجام پذیرفت که افرادی متخصص، دارای تجربه و سابقه کافی در این صنعت و همچنین آگاه به مباحث تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی هستند انتخاب شده‌اند. نتایج تحلیل مصاحبه‌ها در قالب ۷ مفهوم اصلی شامل؛ استراتژی کسب و کار، سیاست‌های حمایتی، جذب سرمایه‌گذاری، سرمایه‌دانشی، توسعه فرهنگی، شبکه اجرای تحقیق و توسعه و مدیریت تحقیق و توسعه دسته‌بندی شدند که هر کدام از این موارد مجدد جهت تأیید در اختیار ۵۰ خبره قرار گرفته و ماهیت آنها مورد تأیید مجدد در فرایند دلفی فازی قرار گرفت.

سؤال دوم پژوهش: ابعاد عوامل مؤثر بر استراتژی تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی کدامند؟

به منظور پاسخ به این سوال نیز از نتایج تحلیل تم مصاحبه‌ها استفاده شد، به منظور اینکه محقق بتواند ابعاد عوامل مؤثر را شناسایی کند باید از روش مناسبی که این قابلیت را داشت بهره می‌برد، روش تحلیل مضمون و یا تحلیل تم روشی است که در آن مفاهیم اولیه و ثانویه به نوعی ارتباط عامل و ابعاد دارند. بر این اساس می‌توان بیان نمود که مفاهیم فرعی ذیل هر یک از ابعاد را می‌توان در قالب ابعاد عوامل مؤثر بر استراتژی تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی معرفی نمود که :

عامل استراتژی کسب و کار شامل ابعاد (استراتژی نوآوری، استراتژی تکنولوژی، استراتژی‌های کلان خودرویی، استراتژی توسعه بازار) می‌باشد.

سیاست‌های حمایتی (وضع قوانین برای حمایت از فعالیتهای تحقیق و توسعه، توسعه سیاست‌های متمرکز بر فعالیتهای تحقیق و توسعه، اجرای دقیق قوانین مالکیت فکری در حوزه صنعت خودرویی، تصویب بودجه برای صنعت خودرو به منظور فعالیتهای تحقیق و توسعه) می‌باشد.

عامل جذب سرمایه‌گذاری شامل ابعاد (توسعه فعالیتهای همکاری در اجرای برنامه‌های تحقیق و توسعه، جذب سرمایه‌گذار از بخش خصوصی در اجرای برنامه‌های تحقیق و توسعه، حمایت از سرمایه‌گذاری خارجی در تحقیق و توسعه خودرو داخلی، حمایت تضمینی از سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه، دعوت از سرمایه‌گذاران خارجی در تحقیق و توسعه صنعت خودروی داخلی) می‌باشد.

عامل سرمایه‌دانشی شامل ابعاد (استخدام پرسنل فنی و علمی، تاسیس مراکز تحقیق و توسعه در مراکز دانشگاهی، توسعه رشته‌های خودکارآفرینی در تحقیق و توسعه خودرویی، جذب، توسعه و نگهداشت بدنه فنی در فعالیتهای تحقیق و توسعه) می‌باشد.

عامل توسعه فرهنگی شامل ابعاد (توجه به نظرات و ایده‌های خلاق کارکنان، آماده‌سازی جامعه برای حمایت از تحقیق و توسعه داخلی، توسعه اعتماد و ایجاد فرهنگ توانایی، برنامه‌ریزی بلندمدت در صنعت خودرو برای توسعه فرهنگ تحقیق و توسعه، تقویت ارزش‌های داخلی در تحقیق و توسعه) می‌باشد.

عامل شبکه اجرای تحقیق و توسعه شامل ابعاد (ساماندهی ارتباط میان تیم‌های تحقیق و توسعه خودرویی، ایجاد بانک‌های اطلاعاتی از فعالیتهای تحقیق و توسعه خودرویی، آگاه‌سازی فعالان تحقیق و توسعه از تغییرات استراتژیک کلان خودرویی، برقراری سامانه‌های جذب تکنولوژی در صنعت خودرو، فراهم نمودن زمینه‌های اجرایی برای فعالیتهای تحقیق و توسعه) می‌باشد.

عامل مدیریت تحقیق و توسعه شامل ابعاد (ارزایی فعالیتهای تحقیق و توسعه، برنامه‌ریزی و کنترل فرایندهای تحقیق و توسعه، مستندسازی فعالیتهای تحقیق و توسعه خودرویی، ممیزی شبکه‌های همکاری تحقیق و توسعه، توسعه زیرساخت‌های تحقیق و توسعه، پشتیبانی از طرح‌ها و پروژه‌ها) می‌باشد.

سؤال سوم پژوهش: روابط میان عوامل موثر بر استراتژی تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی با ابزار مدل‌سازی ساختاری تفسیری چگونه است؟

به منظور پاسخ به این سوال می‌توان به ماتریس رتبه‌بندی عوامل در تاثیرات مستقیم و غیر مستقیم اشاره نمود که نشان داده می‌شود که عامل سیاست‌های حمایتی، استراتژی کسب و کار و سرمایه دانشی به ترتیب بیشترین تاثیر مستقیم را داشته و در روابط غیر مستقیم عامل توسعه فرهنگی تاثیر غیرمستقیم بیشتر را داشته و در رتبه سوم عوامل تاثیرگذار بصورت غیرمستقیم قرار گرفته است.

سؤال چهارم پژوهش: مدل ساختاری-تفسیری عوامل موثر بر استراتژی تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی بر مبنای تحلیل مضمون چگونه است؟

در این مطالعه با استفاده از تحلیل ساختاری تفسیری و نرم‌افزار میک به ترسیم روابط مستقیم میان عوامل موثر بر استراتژی تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی پرداخته شد. همچنانکه که ملاحظه می‌شود عامل توسعه فرهنگی بر استراتژی کسب و کار و سرمایه دانشی؛ عامل استراتژی کسب و کار بر جذب سرمایه‌گذاری و سرمایه دانشی؛ عامل سیاست‌های حمایتی بر استراتژی کسب و کار و جذب سرمایه‌گذاری؛ عامل مدیریت تحقیق و توسعه بر جذب سرمایه‌گذاری؛ عامل سرمایه دانشی بر مدیریت تحقیق و توسعه و شبکه اجرای تحقیق و توسعه؛ عامل شبکه اجرای تحقیق و توسعه بر مدیریت تحقیق و توسعه به میزان بسیار قوی تأثیر مستقیم دارند. متغیر استراتژی کسب و کار عامل کلیدی در این مطالعه بوده و سیاست‌های حمایتی که تکیه بر تهیه و تصویب بودجه و حمایت از اجرای بلند مدت تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی را دارد به‌عنوان عامل

اصلی و مهم برای پیشرفت استراتژی‌های تحقیق و توسعه در صنعت خودروسازی داخلی است که البته بصورت عاملی که بیشترین تأثیرگذاری را دارد نیز شناسایی گردید. بر اساس نتایج به دست آمده از تحلیل ISM می‌توان اذعان نمود که در ماتریس تأثیرات مستقیم و غیر مستقیم؛ بیشترین تأثیرگذاری را عامل سیاست‌های حمایتی و بیشترین وابستگی را در ماتریس تأثیرات مستقیم عامل جذب سرمایه‌گذاری و سرمایه‌دانشی در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم داراست. به‌عنوان یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که عوامل سیاست‌های حمایتی که بیشترین تأثیر در تحقیق و توسعه صنعت خودرو دارند می‌تواند با تصویب بودجه و اجرای سیاست‌های حمایتی بصورت کاملی بر سایر عوامل موثر تأثیر گذاشته و ضمن استفاده از توان و سرمایه دانشی داخلی، در صورت نیاز با جذب سرمایه‌گذاری خارجی به توسعه فعالیت‌های مرتبط با استراتژی‌های تحقیق و توسعه صنعت خودرو بپردازد.

بررسی نتایج پژوهش حاضر با سایر مطالعات در زمینه تحقیق و توسعه نشان می‌دهد که مطالعاتی داخلی تاکنون بر عوامل موثر بر استراتژی تحقیق و توسعه صنعت خودرو سازی داخلی انجام نشده است و برخی از مطالعات بر تحقیق و توسعه سایر صنایع مطالعاتی را انجام داده اند که البته در هیچکدام از آنها از تحلیل ساختاری تفسیری (ISM) برای تحلیل استفاده نشده است، مطالعات خارجی نیز به همین ترتیب به استراتژی‌های تحقیق و توسعه پرداخته‌اند اما هیچکدام از روش تحلیل ساختاری تفسیری (ISM) استفاده نکرده‌اند. اما با این وجود می‌توان اذعان نمود که مطالعاتی که در زمینه تحقیق و توسعه انجام شده‌اند همگی بر کیفیت و میزان سرمایه‌گذاری‌های مالی بر اجرای استراتژی‌های تحقیق و توسعه تأکید نموده‌اند و مسیر اجرایی آن را بر تمرکز فعالیت‌های آن معرفی نموده‌اند، به‌عنوان نمونه صیقلان و همکاران (۱۳۹۹)، زاهدی (۱۳۹۸)، جانی و حیدریان (۱۳۹۸) و محمدی و حاجی‌پور (۱۳۹۷) در مطالعات داخلی و ونگ و همکاران (۲۰۲۱)، لیان و همکاران (۲۰۲۱)، وو و همکاران (۲۰۲۰) و ونگ و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعات خارجی همگی بر عامل‌های سرمایه‌گذاری در برنامه‌های تحقیق و توسعه تأکید نموده‌اند. در مطالعه حاضر اما نکته مهم وجود استراتژی در خود صنعت خودروسازی هم مد نظر قرار گرفت. طراحی و تدوین استراتژی بلند مدتی که همه فعالیت‌ها را جهت‌دهی نموده و برای سامان بخشی به این صنعت مهم تأثیرگذار باشد بسیار کلیدی است و تنها در این صورت است که فعالیت‌های تحقیق و توسعه قابلیت دنبال کردن اهداف بصورت بلند مدت را خواهند داشت. بدیهی است که سایر عوامل شناسایی شده مانند سرمایه انسانی و فرهنگی نیز در این رابطه بسیار مهم هستند. فرهنگ خواستن و توانستن باید در بدنه واحدهای تحقیق و توسعه جریان یابد و مدیران باید با ایجاد فرهنگ حمایتی از تلاش‌های این حوزه حمایت نمایند، تجربه کشورهای چین ژاپن و ترکیه نشان می‌دهد که مسیر توسعه صنعت خودرو را از حمایت‌های فعالیت‌های تحقیق و توسعه خود رشد داده‌اند.

به جرأت می‌توان گفت تحقیق در سطوح گوناگون کشور ما جزئی از فرهنگ نیست. نه در حوزه سیاست و اقتصاد و فرهنگ و جامعه و نه در سطح عامه مردم و خواص و مدیران و سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیران و مجریان، فرهنگ تحقیق وجود ندارد. این امر البته خود ناشی از دلایل متعددی است که مهم‌ترین آنها عدم احساس نیاز به تحقیق به دلیل وجود وابستگی و انحصارات و عدم وجود رقابت از بعد کیفیت و هزینه در همه حوزه‌ها و سطوح است. نکته قابل توجه آنکه، علی‌رغم تعدد مسائل مبهم و ناشناس در کشور و وجود مشکلات متعدد در زمینه‌های گوناگون اجتماع، پرسش‌ها و سؤال‌های تحقیقاتی مورد نیاز کشور هنوز به درستی احصا و تبیین نشده‌اند و با این حال متأسفانه پژوهش‌های انجام گرفته و در حال انجام کشور بیشتر با تکیه بر فرم صورت می‌پذیرد تا تکیه بر محتوا و بیشتر هدف است تا ابزار. همچنین پارامترهای مربوط به سرمایه‌گذاری خارجی نیز در این مطالعه به‌عنوان عامل مهمی در تحقیق و توسعه صنعت خودرو شناسایی شد که لازم است برای پیشرفت ما از سایر کشورهای پیشرفته و مدرن در زمینه صنعت خودروسازی جلب مشارکت نموده و همچنین بخش خصوصی را به‌عنوان عامل مهمی در پیشبرد اهداف این صنعت در نظر گرفته و برای آنها هم سهمی در تحقیق و توسعه قائل شد تا به بهره‌گیری از توان داخلی و خارجی این صنعت مهم در کشور به سمت اهداف متعالی وزارت صمت حرکت کند. مدیریت تحقیق و توسعه باید با تأکید بر برنامه‌ریزی و گزارش‌گیری‌های مستمر صورت پذیرد تا ضمن بررسی پیشبرد اهداف متعالی، نواقص و مشکلات احتمالی سرعت شناسایی و در جهت رفع آنها اقدامات عاجلی صورت پذیرد. همچنین شبکه‌های اجرایی عاملی هستند که خود مکانیزمی مهم برای پیوند فعالیت‌ها در سطح کشور و صنعت بوده و به نوعی ضمن جلوگیری از فعالیت‌های موازی بر توان و همسویی این فعالیت‌ها می‌افزاید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

- Azar, A., Jokar, S., & Zangoueinezhad, A. (2010). "Compilation of Research & Development Strategy using Technology Quality Function Deployment: Market Pull Approach". *Industrail Management Journal*, 2(1), (2010): 3-18.
- Blalock, G., & Gertler, P. J. "How firm capabilities affect who benefits from foreign technology." *Journal of Development Economics*, 90(2), (2009): 192-199.
- Brem, A., & Voigt, K. I. "Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry". *Technovation*, 29(5), (2009): ۳۵۱-۳۶۷.
- Chung, H. U., Kim, B. H., Lee, J. Y., Lee, J., Xie, Z., Ibler, E. M., & Rogers, J. A. "Binodal, wireless epidermal electronic systems with in-sensor analytics for neonatal intensive care." *Science*, 363, (2019): 6430.
- Dini Torkamani, A., Haji-Hoisini, H., Ramezanpour, G., & Miremadi, T. "Developmental State, Industrial Policy, Technological Development (Evaluation of effective factors on different performance of Auto Industry in Iran, China and Mexico)", 5 (4). (2021): 111-132.
- Heidari Abdi, A. The role of research and development units in the development of the country. The Third International Conference on Management and Economics, 2017.
- Hosseini, Elaheh, Saeida Ardakani, Saeida. And Sabokro, Mehdi. Conceptual model of the voice of the members of the scientific board of public universities of Iran with the approach of interpretive structural modeling. *Journal of Research on Management of Teaching in Marine Sciences*, 2020.
- Jani, S & Heidarian, S. "The Effect of the Import Competition on Research and Development Activities in Iran's Manufacturing Industries". *Iranian Journal of Trade Studeis Quarterly*, 24(93), (2020): 97-۱۲۴.
- Kaneshima, K., Shinohara, Y., Takeuchi, K., Ishii, N., Imasaka, K., Kaji, T., & Itatani, J. "Polarization-resolved study of high harmonics from bulk semiconductors." *Physical review letters*, 120(24), (2018): 243903.
- Karimi Kashani, A. H., & Syeed Esfahani, M. M. "Designing and Clearing up the Model of Technology Development of Automobil Industry in Iran with Putting Emphasis on the Strategy of Exportation". *Management Research in Iran*, 9(2), (2005): 29-58.
- Latifian, M., Keramati, M. A., & Tavakkoli-Moghaddam, R. "Assessing Research and development strategies with customer satisfaction (A case study on automotive battery industries)". *Consumer Behavior Studies Journal*, 9(1), (2022): 182-206.
- Lian, L., Guo, Y., & Xi, X. "How is internationalised R&D influencing firms' technological innovation: empirical results from China?" *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(2), (2021): 188-201.
- Manteghi, M. (2013). Automotive Industry: New Trends, Approaches and Challenges (in: Sufi, Abdullah and Sepehr Ghazi Nouri, Science and Innovation in Iran; Development, Progress and Challenges, translated by Ishraghi, Maryam and Mohammad Abbasi, Scientific Policy Research Center of the country).
- Meng, N., Ren, J., Liu, Y., Huang, Y., Petit, T., & Zhang, B. "Engineering oxygen-containing and amino groups into two-dimensional atomically-thin porous polymeric carbon nitrogen for enhanced photocatalytic hydrogen production". *Energy & Environmental Science* 11(3), (2018): 566-571.
- Mehri, A. (2004). Designing a Competitive Advantage Model for Iran's Automotive Industry, Doctoral Thesis, and Tarbiat Modares University.
- Mobarki, M. H., Rezvani, M., & Tajpour, Mehdi. "Conceptual Model of Internationalization of the Entrepreneurial University with an Interpretive Structural Modeling Approach." *Journal of Research on Management of Teaching in Marine Sciences*, 2021.
- Mohammadi, M., & Hajipour, B. "Identifying coepetition model in Iran Automotive industry based on systematic approach: A case study of Iran Khodro Company". *Public Management Researches*, ۳(۴۷), (۲۰۲۰): ۲۷۵-۳۰۶

- Namani Seyghalan, A., Khamseh, A., & Torabi, T. "R&D Strategy Model in Power Plant Equipment's Manufacturing Industries in Order to Achieve Business Objectives". *Strategic Management Researches*, 26(76), (2020): 81-102.
- Nikraftar, Tayebbeh, Hosseini, Elaheh, and Mohammadi, E. The factors influencing technological entrepreneurship in nanotechnology businesses. *Revista de Gestão*, 2021.
- Parliament Research's Center. Pathology of the country's automobile industry and providing solutions to overcome existing challenges, Research Project, 2014.
- Sycheva, E., Budagov, A., & Novikov, A. Urban infrastructure development in a global knowledge-based economy. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 74, p. 03013). EDP Sciences, 2020.
- Tajpour, Mehdi and Hosseini, Elaheh. "Entrepreneurial intention and the performance of digital startups: The mediating role of social media". *Journal of Content, Community & Communication* 13, (2021): ۲-۱۵.
- Wang, D.; Zhou, T.; Wang, M. "Information and communication technology (ICT), digital divide and urbanization: Evidence from Chinese cities". *Technology in Society*, 64, (2021): 101516.
- Wang, F., Hu, L., Hu, J., Zhou, J., & Zhao, K. "Recent Advances in the Internet of Things: Multiple Perspectives". *IETE Technical Review*, 34(2), (2017): 122-132.
- Wu, Y., Guo, F., Ji, Y., Guo, J., & Fan, Y. "Technological capability, eco-innovation performance, and cooperative R&D strategy in new energy vehicle industry: Evidence from listed companies in China". *Journal of Cleaner Production*, 261, (2020): 121157.
- Zahedi, A. "Solutions to improve the research and development process in automotive companies". *Journal of Research in Management and Accounting*, 34, (2020): 227-290.

