

## **Identification and analysis of factors affecting the technology transfer process in the power train of automotive (Case study: Iran Khodro Industrial Group)**

Ebrahim Doostzadeh<sup>1</sup>, Abbas Tolouei Ashlaghi<sup>2</sup>, Manouchehr Manteghi<sup>3</sup>, Reza Radfar<sup>4</sup>

Received: 22/05/2025

Accepted: 17/09/2025

### **Extended Abstract**

#### **1. Purpose**

Identifying and analyzing the factors affecting the technology transfer process in the automotive industry is one of the most important needs of this industry. Due to the importance and unique role of technology in the field of engineering and manufacturing in the automotive industry, identifying and analyzing these factors seems more necessary than ever before so that we can identify the factors affecting the technology transfer process and better examine and analyze the gap between the current and desired situation. In this regard, the above research was conducted with the aim of identifying and analyzing the factors affecting the technology transfer process and determining the existing gaps in the field of engineering and automotive manufacturing in the Iran Khodro Industrial Group.

#### **2. Research methodology**

Previous research has generally focused on topics such as organizational capabilities, human resources, and suppliers, government policymaking, and its impact on the technology transfer process. Given that most of these studies have addressed topics such as strategic technological alliances, the process of implementing production technologies, and explaining and designing the automotive industry technology development model in Iran based on participatory management, therefore, due to the importance and unique role of technology in the design and construction of powertrains in the automotive industry, conducting this research specifically in the field of technology transfer in automotive

---


1. Department of Management, Ro.C., Islamic Azad University, Roudehen, Iran.

2. Department of Management and Economics, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran; (Corresponding Author). toloie@gmail.com.

3. Associate Professor, Department of Industrial Management and Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran.

4. Department of Management and Economics, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

**How to cite this paper:** Doostzadeh, E., Tolouei Ashlaghi, A., Manteghi, M., Radfar, R. (2025). Identification and analysis of factors affecting the technology transfer process in the power train of automotive (Case study: Iran Khodro Industrial Group). *Modern Management Engineering*, 11(3),276-311. [In Persian]

 10.71652/jmem.2025.1207646

powertrains seems more necessary than ever before, so that we can identify the factors affecting the technology transfer process and the gap between the current and desired situation in this area, and better examine and analyze them by grouping factors and gaps, as well as determining related clusters. At this stage, the sources and sources of factors in previous research have been examined.

This research is applied from the perspective of the result. From the perspective of the purpose, it is exploratory and descriptive, and from the perspective of the method of data collection, it is a survey. The statistical population of the research for the Delphi section includes 10 experts who include current and former managers of engine and gearbox manufacturing units of the country's automotive industry with at least 5 years of useful work experience in the field of engineering and automobile manufacturing, and for the analysis section with SPSS software and on the recommendation of the above 10 experts, 93 specialists, experts and experts in the field of engineering and automobile manufacturing in the Iran Khodro Industrial Group were selected.

The method used in this research is descriptive and applied. Since the number of factors and gaps identified in this research is relatively large (16 factors and 20 gaps) and examining and determining the relationship between them is also a complex matter, using the factor analysis method to reduce data can be an appropriate method for analyzing this research. Finally, to analyze the factors and gaps identified between the current and desired situation in the field of engineering and manufacturing, SPSS software and the exploratory factor analysis method were used.

### **3. Findings**

After holding a briefing session with 10 experts from the country's automotive industries, 35 sub-factors were determined as factors affecting the technology transfer process in the field of engineering and automotive manufacturing through interviews and with the opinions of the above experts. An initial list of gaps between the current and desired status in the field of engineering and automotive manufacturing was also prepared. After conducting three Delphi rounds with the aforementioned experts, we identified 16 factors and 20 gaps. Then, data was collected and analyzed using SPSS software and exploratory factor analysis.

In the factors section, the first latent factor of this part of the research is related to variables such as political, economic, cultural and social, so infrastructure is the best option for naming the first latent factor of this research.

The second latent factor of this part of the research is related to variables such as trade development and foreign investment, research and development, joint cooperation and creativity and innovation, so inter-organizational partnership is the most appropriate option for naming the second latent factor of this research.

The third latent factor of this part of the research was related to variables such as short-term plans, mission and vision, medium-term plans and long-term plans,

so mission and goals are the most appropriate option to name the third latent factor of this research.

The fourth latent factor of this part of the research was related to variables such as education, data analysis, research, knowledge creation and application, so awareness and knowledge are the most appropriate option to name the fourth latent factor of this research.

In the gaps section, the first latent factor of this part of the research was related to variables such as engine power, lack of use of vehicle electrification technology, lack of use of turbocharging technology, lack of use of direct fuel injection technology, lack of use of hybridization technology, so the nature of the first latent factor of this research is of a research type.

The second latent factor of this part of the research was related to variables such as engine pollution, engine durability, increased fuel injection pressure, fuel consumption and torque loss when changing gears in the gearbox, so the nature of the second latent factor of this research is of a research and development type.

The third latent factor of this part of the research is related to variables such as gearbox vibration, axle durability, gearbox durability, engine noise and gearbox noise, so the nature of the third latent factor of this research is of the investment and economic type.

The fourth latent factor of this part of the research is related to variables such as reducing the radius of turns, adjusting the road effect, axle steering and proper axle power transmission, so the nature of the fourth latent factor of this research is of the creative and innovative decisions type.

Gearbox leakage was the last variable of the 20 variables identified by the experts, which had no connection with the 4 latent factors identified in this research, and the experts acknowledged that the most important factor affecting the occurrence of these defects is operator error during assembly, and this claim can be examined in future research and taken into consideration by researchers.

#### **4. Originality/scientific added value**

The results of this study clearly showed that the 16 identified factors are related to latent factors such as infrastructure, trans-organizational participation, mission and goals, awareness and knowledge, and if Iran Khodro Company wants to eliminate or reduce the 9 identified gaps in the field of engineering and automobile manufacturing, it only needs to pay special attention to trans-organizational participation. Also, the other 5 gaps in this study can be reduced by paying attention to the awareness and knowledge factor. And reducing the other 5 gaps requires special attention to the infrastructure factor. Since the correct determination of the factors affecting the technology transfer process in the field of engineering and automobile manufacturing is a very important and influential factor in the position of the country's automotive industry, it is recommended that this study be conducted at the national level. In addition, the aforementioned study

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

can be implemented in all light, heavy and motorcycle manufacturing groups. Finally, as a suggestion for further research, a deeper and specific study and analysis can be mentioned for each of the 4 latent factors identified in this study and the development of guidelines for standardizing this process.

**Keywords:** Technology transfer, Research, Development, Invention, Innovation



مهندسی مدیریت نوین

سال یازدهم، پاییز ۱۴۰۴ - شماره ۳

تعداد صفحات: ۲۷۶-۳۱۱

نوع مقاله: پژوهشی

## شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو (مورد مطالعه: گروه صنعتی ایران خودرو)

ابراهیم دوست‌زاده<sup>۱</sup>، عباس طلعی اشلقی<sup>۲</sup>، منوچهر منطقی<sup>۳</sup>، رضا رادفر<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۶

### چکیده

**هدف:** شناسایی عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری یکی از مهم‌ترین پیش‌نیازهای این فرایند است، هدف از انجام این پژوهش شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری و تعیین شکاف‌های موجود در حوزه مهندسی و ساخت خودرو در گروه صنعتی ایران خودرو است.

**روش‌شناسی پژوهش:** روش مورد استفاده توصیفی، کاربردی بوده و با استفاده از دلفی و تحلیل عاملی اکتشافی انجام شده است، جامعه آماری تحقیق برای بخش دلفی، ۱۰ نفر از خبرگان و برای بخش تحلیل آماری، ۹۳ نفر از افراد صاحب‌نظر در حوزه مهندسی و ساخت خودرو هستند. در این پژوهش از ابزار مصاحبه و پرسشنامه باز بهره‌برداری شد. فقدان انجام پژوهش در زمینه انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو پژوهشگر را بر آن داشت تا نسبت به انجام این پژوهش اقدام نماید. در این پژوهش پس از شناسایی عوامل و شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب، نسبت به تحلیل و تعیین ارتباط و اشتراک بین آنها اقدام شد. مقادیر آزمون KMO، بارتلت،  $t$  و همچنین شاخص‌های اشتراک نشان از همبستگی بین متغیرها داشته و از درجه اعتبار کافی برخوردار است.

**نتایج:** نتایج نشانگر آنست که از ۲۰ شکاف فناوری شناسایی شده، ۹ شکاف با مشارکت فراسازمانی قابل رفع است، ۵ شکاف دیگر به زیرساخت مرتبط بوده و ۵ شکاف دیگر نیز با توجه ویژه به عامل آگاهی و دانش قابل رفع یا کاهش می‌باشند. نهایتاً اگر ایران خودرو خواهد ۱۹ شکاف فناوری در حوزه مهندسی و ساخت را مرتفع یا کاهش دهد باید به ۳ عامل مشارکت فراسازمانی، زیرساخت، آگاهی و دانش توجه ویژه نماید.

**واژه‌های کلیدی:** انتقال فناوری، مهندسی و ساخت، دلفی، ایران خودرو.

<sup>۱</sup> گروه مدیریت، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

<sup>۲</sup> گروه مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) toloie@gmail.com

<sup>۳</sup> دانشیار مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران

<sup>۴</sup> گروه مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

**استناد:** دوست‌زاده، ابراهیم؛ طلعی اشلقی، عباس؛ منطقی، منوچهر؛ رادفر، رضا. (۱۴۰۴). شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو (مورد مطالعه: گروه صنعتی ایران خودرو). مهندسی مدیریت نوین، ۱۱(۳)، ۲۷۶-۳۱۱.

## ۱ - مقدمه

سطح فناوری‌های کشورهای پیشرفته و جهان سوم فاصله محسوسی دارد. برای کاستن این فاصله، انتقال فناوری یک لازمه انکارناپذیر است (Arabi, 2007). از طرفی افزایش رقابت و انگیزه بقاء، بسیاری از سازمان‌ها و کشورها را بر آن داشته که فعالیت‌های خود را بر اساس تولیدات جدید و توانمندی‌های تکنولوژیک متمرکز کنند. از مهم‌ترین چالش‌های بالقوه احتمالی در این زمینه می‌توان به نوآوری، عملیات و استراتژی اشاره کرد. مطالعات همگرا نشان داده است که اقتصادهایی که مقررات قوی انتقال فناوری دارند، حمایت بهتری از مشاغل با کیفیت بالا را ارائه می‌دهند و تمایل دارند که توسط کارآفرینانی با مشارکت در نوآوری بالاتر توصیف شوند.

در این راستا انتقال کارای فناوری بین‌المللی به میزان چشمگیری به توانایی گیرنده در اکتساب، جذب و بومی‌سازی فناوری وابسته است، (Naguyen and Aoyama, 2013) تا بتوانند پیشینه نظری حوزه مدیریت، فناوری را به‌عنوان یک منبع ارزشمند برای شرکت‌ها در دستیابی به توانمندی سازگاری با پویایی‌های محیطی و کسب مزیت رقابتی از طریق ارائه محصولات یا خدمات جدید به مشتریان فعلی و جدید در نظر گیرند (Teed & Besant, 2020) در نهایت شناخت و درک مناسب از فناوری و مدیریت کارا و مؤثر و همچنین برنامه‌ریزی برای توسعه آن، برای هر شرکتی که میل به سرآمدی و حتی صرفاً بقاء دارد ضروری بوده (John D. Lee et al., 2012) و این ضرورت از جمله مواردی است که باید در فرایند انتقال تکنولوژی در قوای محرکه خودرو به آن توجه شود، فلذا موفقیت این بنگاه‌های صنعتی در امر انتقال فناوری، گاه فراتر از سطح فنی و در سطح کسب‌وکار بوده است. (Khatami, Firoozabadi et al., 2018)

بالا بودن سطح فناوری در قوای محرکه به نسبت سایر بخش‌های خودرو مانند بدنه، تزیینات، سیستم تهویه مطبوع و از طرفی عدم دستیابی به فناوری مورد نیاز در طی چند دهه اخیر برای طراحی و ساخت قوای محرکه (موتور، گیربکس، اکسل)، یکی از مشکلات اولویت‌دار صنعت خودروسازی کشور در حال حاضر است، این مهم و مواردی از جمله سهم بالای اشتغال در صنایع خودروسازی و به‌واسطه تأثیر قوای محرکه در میزان آلاینده‌گی محیط زیست در جامعه و همچنین فقدان انجام پژوهش در زمینه انتقال فناوری در قوای محرکه خودرو بر اساس تحقیقات پیشین، باعث شد تا محقق در این پژوهش به دنبال شناسایی عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو در گروه صنعتی ایران خودرو باشد، هدف اصلی ما در این تحقیق آن است که پس از شناسایی عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت (موتور، گیربکس، اکسل)، نسبت به تحلیل آنها اقدام نماییم.

## نقش کلیدی سازمان‌ها و کارکنان در انتقال فناوری

به‌طور کلی انتقال فناوری به فرایندی گفته می‌شود که طی آن دریافت‌کننده از دسترسی به اطلاعات فرستنده آن، سود می‌برد و به‌طور موفقیت‌آمیز آن را آموخته و در تولید خود جذب می‌نماید (Maskus, 2004). بر همین اساس تقوا و همکاران (Taghva et al., 2014) در پژوهشی با تأکید بر نقش شرکت‌های تسهیل‌گر، عوامل مرتبط با گیرنده، منبع، محیط، ویژگی‌های فناوری، روش انتقال، شرکت تسهیل‌گر را به‌عنوان عوامل مؤثر در موفقیت یا شکست پروژه‌های انتقال فناوری مطرح کرده‌اند، در همین زمینه نیلفروشان (Nilforooshan, 2018) در پژوهشی پیرامون یادگیری فناوری در صنعت گاز، تمرکز بر توسعه توانمندی‌های طراحی و مهندسی را به‌عنوان محور اصلی یادگیری موردتوجه قرار داده‌اند. از طرفی ظرفیت جذب گیرنده فناوری، توانمندی نوآورانه گیرنده، سطح درآمدی گیرنده، به‌عنوان عوامل اصلی دخیل در موفقیت یا شکست یک پروژه انتقال فناوری در برخی پژوهش‌ها موردتوجه قرار گرفته‌اند (Naghizadeh, 2018).

یکی دیگر از موارد مهم در فرایند انتقال فناوری که مورد مطالعه پژوهشگران قرار گرفته فرهنگ سازمانی و زیرساخت فناوری بوده که توسط مقسم و همکاران (Moghasem et al., 2019)، ارزیابی شده است، با توجه به اهمیت و نقش زنجیره تأمین در مقوله انتقال فناوری، ابراهیم پور ازبری و همکاران (Ebrahimpour Azbari et al., 2018) در تحقیقی تأثیر قابلیت فناوری اطلاعات و قابلیت یکپارچگی زنجیره تأمین بر عملکرد توسعه محصول جدید را مورد مطالعه قرار دادند، یافته‌ها نشان داد که قابلیت فناوری اطلاعات موجب افزایش عملکرد توسعه محصول جدید می‌شود، ضرورت این امر باعث شد تا جوپریانتو و همکاران (Jupriyanto et al., 2013)، در مطالعات خود یک مدل انتقال فناوری با توجه به فضای صنعتی اندونزی را توسعه دهند.

ایجاد ساختار سازمانی مناسب تأثیر بسزایی در فرایند انتقال فناوری داشته و در این راستا مصلح شیرازی و همکاران (Mosleh Shirazi et al., 2018)، در تحقیقی مدل سیستمی اشاعه فناوری نرم تجاری در صنعت نفت ایران را ارائه نمودند، در ادامه با توجه به اهمیت مقوله برون‌سپاری فرایندها در میزان اثربخشی فرایند انتقال فناوری، اکبری و همکاران (Akbari et al., 2020)، در تحقیقی دیگر تأثیر انتقال فناوری، برون‌سپاری و قابلیت‌های سازمانی بر عملکرد نوآورانه را مورد مطالعه قرار دادند، نتایج نشان داد که هر یک از متغیرهای انتقال فناوری، برون‌سپاری و قابلیت‌های سازمانی تأثیر معناداری بر عملکرد نوآورانه دارند، به‌منظور افزایش میزان جذب و بهره‌وری انتقال فناوری می‌توان از اتحادهای استراتژیک نوآورانه بین دو یا چند سازمان نیز استفاده نمود، مقوله‌ای که برخی از محققین همچون

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو جعفرنژاد و همکاران ([Jafarnejad et al., 2018](#)) را واداشت تا در مقاله‌ای تصاحب ارزش در اتحادهای استراتژیک فناوریانه و عوامل مؤثر بر ابعاد مختلف آن را در صنعت خودروسازی کشور مورد مطالعه قرار دهند، در همین راستا ورونیکا اسکاتو و همکاران ([Scuotto, et al., 2020](#))، در تحقیقی با محوریت کشف زیرساخت‌های خرد اشتراک دانش در مشارکت‌های نوآوری باز با چشم‌انداز مبتنی بر انتقال فناوری پرداختند، در ادامه وینسنزو و همکاران ([Vincenzo Carvello, et al., 2023](#))، در تحقیقی نسبت به مطالعه نقش استارت‌آپ‌ها به‌عنوان کارگزاران دانش در اکوسیستم‌های نوآوری شرکتی؛ مطالعه‌ای در صنعت خودرو اقدام نمودند، در پژوهشی دیگر انزولین و همکاران ([Anzolin et al., 2023](#))، بر درک عوامل تعیین‌کننده پذیرش ربات‌های صنعتی در سطح شرکت و اینکه چگونه این عوامل تعیین‌کننده منجر به فرآیندهای ناهمگن ربات‌سازی در شرکت‌های داخل یک بخش می‌شوند، تمرکز کردند، در این مقاله نتایج حاصل از مطالعات موردی عمیق مونتاژکنندگان نهایی در بخش خودرو آفریقای جنوبی را ارائه می‌کند،

در مبحث کارکنان یکی از تأثیرگذارترین سطوح و رده‌های هر شرکت، سطح رهبری و مدیران میانی آن بوده که نقش تعیین‌کننده‌ای در انتقال فناوری دارند در راستای این امر، آمل اف سلیمان ([Soliman, 2020](#))، در پژوهشی تأثیر توانمندسازی رهبری بر اثربخشی انتقال فناوری را مورد بررسی قرار داد. یافته‌ها مشخص کردند که کارکنان هدایت‌گر بیشترین تأثیر را بر اثربخشی انتقال فناوری داشته و نظارت بر کارکنان کمترین تأثیر را بر اثربخشی انتقال فناوری دارند. در پژوهشی دیگر زینعلی و همکاران ([Zeinali, et al., 2022](#))، تبیین و طراحی الگوی توسعه فناوری صنعت خودرو در ایران بر اساس مدیریت مشارکتی را مورد مطالعه قرار دادند.

### نقش کلیدی دولت‌ها در انتقال فناوری

عموماً دولت‌ها به‌واسطه سیاست‌گذاری دقیق، نقش به‌سزایی در تشویق سازمان‌ها برای اهمیت دادن به موضوع انتقال فناوری دارند، این مقوله در تحقیقی توسط خاتمی فیروزآبادی و همکاران ([Khatami Firoozabadi et al., 2018](#))، مورد مطالعه قرار گرفت، در این تحقیق عوامل کلیدی موفقیت در فرآیند پیاده‌سازی فناوری‌های تولید پیشرفته در بنگاه‌های صنعتی (شواهدی از صنعت خودرو کشور) بررسی شد، علاوه بر موارد فوق، سیاست توسعه مبتنی بر صادرات یکی دیگر از مواردی بوده که در پژوهشی دیگر توسط مجیدپور و مجیری ([Majidpour & Mojiri, 2019](#))، مورد مطالعه قرار گرفته است، در این مقاله با بررسی دیدگاه‌های رایج در خصوص مقوله انتقال فناوری بین‌المللی، نسبت به تبیین سیر تکاملی سیاست‌های این حوزه پرداخته شد، در این رابطه نقی‌زاده ([Naghizadeh, 2020](#))

در تحقیقی نقش قوانین مرتبط با انتقال فناوری در قراردادهای همکاری مشترک خارجی، قوانین سه کشور منتخب چین، کره جنوبی و ترکیه با استفاده از تحلیل مضمون را مورد بررسی قرار داده و در نهایت چالش‌های مرتبط با نمونه موردی شرکت مشترک امیاپارس که حاصل سرمایه‌گذاری مشترک شرکت ایران پودر و شرکت بین‌المللی امیا بوده را مورد مطالعه قرار داده است. در ادامه ناظم مصطفی و جرارد رالفس (Nazeem Mustapha & Gerard Ralphs, 2021)، در مقاله‌ای اثربخشی انتقال فناوری در مؤسسات دولتی تحقیقاتی در آفریقای جنوبی را مورد مطالعه قرار دادند، در ادامه همان‌طور که انتظار می‌رود فناوری از مهم‌ترین عناصر قدرت و ثروت (اقتصاد سیاسی) در جهان امروزی محسوب می‌شود، به همین منظور نوری و همکاران (Noori et al., 2020)، در پژوهشی با استفاده از روش مطالعه اسنادی عوامل مؤثر در انتقال فناوری در هفت کشور منتخب آلمان، ژاپن، چین، کره جنوبی، امارات متحده عربی، هند و ترکیه به روش تحلیل محتوای کیفی را شناسایی کردند. علاوه بر آن، نقش دولت در انتقال فناوری مورد بحث قرار گرفت و متخصصان و نخبگان کشورها در مقام متولی اصلی انتقال فناوری معرفی شدند. در پژوهشی دیگر جونگ سوک لی و همکاران (Jongsuk Lee et al., 2023)، فناوری‌های کلیدی فعال برای کارخانه هوشمند در صنعت خودرو را مورد بررسی قرار دادند، در این مقاله، تحقیقاتی در مورد سیستم تولید سلولی انجام شد و پنج فناوری کلیدی را برای تولید هوشمند در صنعت خودرو شناسایی کردند.

در پژوهشی دیگر اولریکه میشل - اشنایدر (Ulrike Michel-Schneider, 2024)، مطالعه‌ای به‌طور جامع بر روی محرک‌ها، ابزارها و چالش‌هایی را که انتقال دانش و فناوری را در بخش خودرو تسهیل می‌کنند، انجام دادند، این مطالعه بررسی می‌کند که چگونه پذیرش فناوری‌های ایمن‌تر، پاک‌تر، اقتصادی‌تر و پایدارتر در این بخش تسریع می‌شود.

جدول شماره ۱: مروری بر پژوهش‌های پیشین

Table 1: A Review of Previous Researches

حوزه	نویسندگان و سال	عنوان پژوهش	یافته‌های پژوهش
شرکت‌ها	<a href="#">Taghva et al., (2014)</a>	سازمان‌های تسهیل‌گر	سازمان تسهیل‌گر را به‌عنوان عوامل مؤثر در موفقیت یا شکست
	<a href="#">Nilforooshan, (2018)</a>	یادگیری فناوری	توسعه توانمندی‌های طراحی و مهندسی
	<a href="#">Naghizadeh, (2018)</a>	ظرفیت جذب گیرنده فناوری	سطح درآمدی گیرنده به‌عنوان عوامل اصلی

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

نوآوری در فناوری	فرهنگ سازمانی و زیرساخت فناوری	<a href="#">Moghasem et al., (2019)</a>	شرکت‌ها
قابلیت فناوری اطلاعات و توسعه محصول	تأثیر قابلیت فناوری	<a href="#">Ebrahimpour Azbari et al., (2018)</a>	
ایجاد ساختار سازمانی مناسب و تحقیق و توسعه	مدل انتقال فناوری	<a href="#">Jupriyanto,S.IZ. et al., (2013)</a>	
آموزش، ساختار سازمانی، برون‌سپاری و تحقیق و توسعه	اشاعه فناوری	<a href="#">Mosleh Shirazi et al., (2018)</a>	
انتقال فناوری، برون‌سپاری	تأثیر انتقال فناوری	<a href="#">Akbari et al., (2020)</a>	
ظرفیت جذب، قدرت چانه‌زنی	تصاحب ارزش در اتحادهای استراتژیک فناورانه	<a href="#">Jafarnejad et al., (2018)</a>	
چالش‌های عمیق اجتماعی، اقتصادی،	کشف زیرساخت‌های خرد اشتراک دانش	<a href="#">Scuotto, et al., (2020)</a>	
تبادل دانش در مشارکت	کارگزاران دانش در اکوسیستم‌های نوآوری	<a href="#">Vincenzo Carvello, et al., (2023)</a>	
تبادل فناوری محصول	ربات‌های صنعتی	<a href="#">Anzolin et al., (2023)</a>	
جدا شدن مهندسان و کارشناسان	بیخ متقابل و ارزیابی ریسک	<a href="#">Meybodi, Ahmad Hadi, (2017)</a>	
صادرات، سرریز افقی	سرریز فناوری حاصل از صادرات	<a href="#">Nejati, Hossein Akbarifard, (2016)</a>	
کارکنان هدایت‌گر، بر اثربخشی انتقال فناوری	توانمندسازی رهبری و انتقال فناوری	<a href="#">Soliman,(2020)</a>	
مدیریت مشارکتی، تحقیق و توسعه	الگو توسعه فناوری صنعت خودرو	<a href="#">Zeinali , et al., (2022)</a>	
انتقال فناوری	فرآیند پیاده‌سازی فناوری	<a href="#">Khatami Firoozabadi et al., (2018)</a>	سیاست‌گذار
سیاست جایگزینی واردات، توسعه مبتنی بر صادرات	انتقال فناوری بین‌المللی	<a href="#">Majidpour and Mojiri, (2019)</a>	
سرمایه‌گذاری مشترک	قراردادهای همکاری مشترک	<a href="#">Naghizadeh, (2020)</a>	

شاخص‌های انتقال فناوری	اثر بخشی انتقال فناوری	<a href="#">Nazeem Mustapha and Gerard Ralphs, (2021)</a>	
مدل انتقال فناوری	عوامل مؤثر در انتقال فناوری	<a href="#">Noori et al., 2020</a>	
تولید افزودنی، هوش مصنوعی، همکاری انسان و ربات	فناوری‌های کلیدی	<a href="#">Scuotto, et al., (2020)</a>	
تسریع فناوری‌های پاک و ایمن	بررسی محرک‌ها، ابزارها و چالش‌ها	<a href="#">Ulrike Michel-Schneider, (2024)</a>	

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم تحقیقات پیشین به‌صورت کلی، موضوعاتی مانند قابلیت‌های سازمان، منابع انسانی و تأمین‌کنندگان، سیاست‌گذاری دولت و تأثیر آن بر فرایند انتقال فناوری را محور بحث خود قرار داده‌اند با توجه به اینکه اکثر این پژوهش‌ها غیر مرتبط با صنعت خودرو بوده لذا به دلیل اهمیت و نقش منحصربه‌فرد فناوری در حوزه مهندسی و ساخت در صنایع خودروسازی، شناسایی شکاف‌ها و برنامه‌ریزی برای کاهش شکاف بین وضعیت موجود و مطلوب به‌منظور افزایش رضایت‌مندی مشتریان الزامی و انجام این پژوهش به‌صورت تخصصی در زمینه انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت دارای نوآوری بوده و بیش‌ازپیش ضروری به نظر می‌رسد. در این مرحله منابع و مآخذ عوامل در تحقیقات پیشین مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول شماره ۲: بررسی مآخذ و منبع عوامل

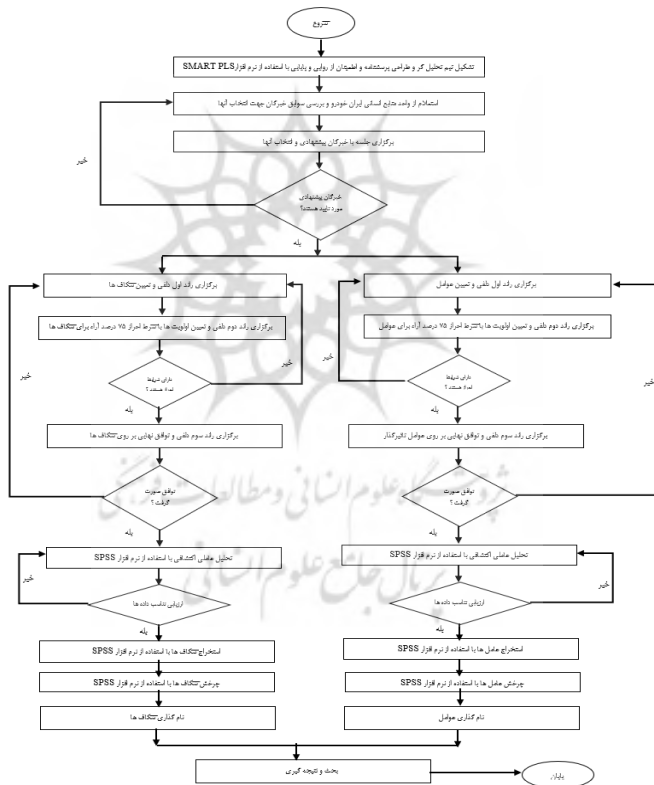
Table number 2: Investigating the source of factors

عوامل شناسایی شده	مآخذ و منبع عوامل
سیاسی	<a href="#">Taghva et al., (2014)</a>
اقتصادی	<a href="#">Taghva et al., (2014);</a> <a href="#">Scuotto, et al., (2020)</a>
فرهنگی	یافت نشد
اجتماعی	<a href="#">Scuotto, et al., (2020)</a>
تحقیق و توسعه	<a href="#">Nilforooshan, (2018); Jupriyanto,S.IZ. et al., (2013);</a> <a href="#">Mosleh Shirazi et al., (2018)</a>
توسعه تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی	<a href="#">Naghizadeh, (2018)</a>
همکاری‌های مشترک	<a href="#">Naghizadeh, (2018)</a>
خلاقیت و نوآوری	<a href="#">Moghasem et al., (2019)</a>
مأموریت و چشم‌انداز	یافت نشد
برنامه‌های کوتاه‌مدت	یافت نشد
برنامه‌های میان‌مدت	یافت نشد
برنامه‌های بلندمدت	یافت نشد

آموزش	<a href="#">Nilforooshan, (2018)</a> <a href="#">Mosleh Shirazi et al., (2018)</a>
پژوهش	یافت نشد
تحلیل داده‌ها	یافت نشد
ایجاد و کاربرد دانش	طالقانی و همکاران (1396)

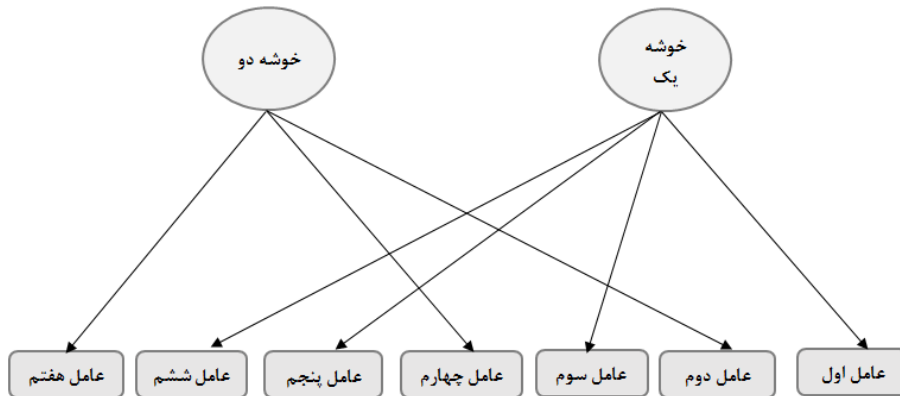
## ۲- اهداف پژوهش

هدف اصلی ما از انجام این پژوهش شناسایی شکاف‌ها و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت در گروه صنعتی ایران خودرو و بررسی سبب محرکان جهت انتخاب آنها پاسخی مناسب برای این سؤال هستیم که: آیا ارتباط معناداری بین شکاف‌ها با یکدیگر و عوامل مؤثر شناسایی شده با یکدیگر در قیاس با وضعیت موجود و مطلوب وجود دارد یا خیر؟



شکل شماره ۱: مدل مفهومی روش تحقیق

Figure number 1: Conceptual model of the research method



شکل شماره ۲: مدل مفهومی روش تحقیق

Figure number 2: Conceptual model of the research method

### ۳- ابزار و روش تحقیق

این پژوهش از منظر نتیجه کاربردی است. از منظر هدف اکتشافی و توصیفی است زیرا از یک سو درباره وجود یا عدم وجود پدیده تصمیم‌گیری می‌کند و از سوی دیگر، نیاز به توصیف و تفسیر روابط میان پدیده‌ها است. از نظر شیوهی جمع‌آوری اطلاعات، پیمایشی است، یعنی بر نظر و آرای کارشناسان و متخصصان مبتنا دارد. از منظر داده هم از داده‌های کیفی است. جامعه آماری تحقیق برای بخش دلفی شامل ۱۰ نفر از خبرگان که شامل مدیران حال حاضر و قبل واحدهای موتورسازی و گیربکس سازی صنعت خودروسازی کشور با حداقل ۵ سال سابقه کار مفید در قوای محرکه خودرو می‌باشند و برای بخش تحلیل با نرم‌افزار SPSS و به توصیه ۱۰ نفر خبرگان فوق، ۹۳ نفر از متخصصان، کارشناسان و افراد صاحب‌نظر در قوای محرکه خودرو در گروه صنعتی ایران خودرو انتخاب شدند<sup>۱</sup>.

روش مورد استفاده توصیفی و کاربردی است. در این تحقیق که از سال ۱۳۹۸ آغاز و به مدت ۲ سال ادامه داشت، از پرسشنامه باز<sup>۲</sup> و دلفی برای دستیابی به عوامل اثرگذار بر فرایند انتقال فناوری و تعیین شکاف‌های فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو استفاده شد؛ و پس از سه راند متوالی دلفی از ۳۵ عامل شناسایی شده اولیه به ۱۶ عامل نهایی دست یافتیم. از طرفی خبرگان این تحقیق پس از بحث و بررسی‌های مفصل ۲۰ شکاف، شامل ۱۰ اولویت اول مربوط به موتور، ۵ اولویت اول مربوط به گیربکس و ۵ اولویت اول مربوط به اکسل را نهایی نمودند. از آنجاکه تعداد عوامل و شکاف‌ها نسبتاً زیاد است بنابراین به توصیه ۲ تن از کارشناسان علوم آماری روش تحلیل عاملی اکتشافی مورد استفاده قرار

<sup>۱</sup>. طی گفتگو و مشاوره با ۱۰ تن از خبرگان و مدیران این گروه خودرویی انتخاب شده‌اند.

<sup>۲</sup> به‌عنوان مثال می‌توان به این سؤال اشاره کرد: عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت، در ایران خودرو کدامند؟

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو گرفت. تحلیل عاملی اکتشافی یکی از روش‌های خوشه‌بندی داده‌ها است که در حوزه داده‌کاوی قرار دارد. روش تحلیل عاملی برای خلاصه کردن متغیرهای مرتبط به هم زیر چند عامل به کار می‌رود. از آنجا که تعداد عوامل و شکاف‌های شناسایی شده در این تحقیق نسبتاً زیاد بوده (۱۶ عامل و ۲۰ شکاف) و بررسی و تعیین ارتباط بین آنها نیز امری پیچیده است بنابراین استفاده از روش تحلیل عاملی به منظور کاهش داده‌ها می‌تواند روش مناسبی برای تحلیل این پژوهش باشد. در نهایت جهت تحلیل عوامل و شکاف شناسایی شده بین وضعیت موجود و مطلوب در حوزه مهندسی و ساخت، از نرم‌افزار SPSS و روش تحلیل عاملی اکتشافی بهره‌برداری شد.

در این بخش از تحقیق، پژوهشگر به دنبال یافتن میزان ارتباط بین عوامل با یکدیگر و همچنین شکاف‌ها با یکدیگر و نهایتاً شناسایی عوامل پنهان با استفاده از روش تحلیل عاملی است؛ و اینکه آیا ارتباط معناداری بین شکاف‌ها و عوامل مؤثر شناسایی شده وجود دارد یا خیر؟

### برگزاری دلفی جهت استخراج عوامل تحقیق و تعیین شکاف در قوای محرکه:

تیم طراحی و تحلیلگر این تحقیق، به منظور طراحی پرسشنامه‌ها، از یک گروه سه نفره شامل پژوهشگر، استاد راهنما و استاد مشاور تشکیل شده است؛ و گروه دلفی این تحقیق مجموعه‌ای مرکب از ۱۰ نفر از خبرگان که شامل مدیران حال حاضر و قبل واحدهای موتورسازی و گیربکس سازی صنعت خودروسازی کشور می‌باشند.

### راند اول دلفی:

پس از برگزاری جلسه با این افراد و به‌واسطه جمع‌بندی نظرات، ۳۵ عامل اولیه به دست آمد و نهایتاً پیشنهادهای اولیه ارائه شد.

جدول شماره ۳: عوامل اولیه مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در قوای محرکه

Table number 3: The main and secondary factors affecting the technology transfer process in driving forces

گروه	عامل‌ها
یک	شبکه ارتباطات داخلی و خارجی، سیاسی، حمل‌ونقل، اقتصادی، انرژی و آب، اینترنت، فرهنگی، سطح تحصیلات جامعه، اجتماعی
دو	مهندسی معکوس، تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری داخلی، توسعه تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی، طراحی مهندسی، همکاری‌های مشترک و دوجانبه، کپی‌سازی، قرارداد کلید در دست، خلاقیت و نوآوری

سه	اهداف درون‌سازمانی، مأموریت و چشم‌انداز، واردات قطعات و خودرو، صادرات، برنامه‌های کوتاه‌مدت، رقابت خارجی، برنامه‌های میان‌مدت، رقابت داخلی، برنامه‌های بلندمدت
چهار	کار گروهی، آموزش، استانداردسازی، پژوهش، توسعه، تحلیل داده‌ها، دوره‌های علمی، ایجاد و کاربرد دانش

### راند دوم و سوم دلفی

از راند دوم به بعد درخواست شد تا حداکثر چهار اولویت اول از عوامل ارائه شده از هر گروه را تعیین با استفاده از مقیاس لیکرت رتبه‌بندی و به عبارتی کمیت‌پذیر نمایند، سپس در این مرحله، از شرکت کنندگان درخواست می‌شود تا پاسخ‌ها را مجدداً مرور نمایند. جداول شماره ۴ و ۵ نشانگر خروجی راند سوم دلفی است.

جدول شماره ۴: عوامل شناسایی شده مؤثر بر فرایند انتقال فناوری

Table number 4: Factors affecting the technology transfer process

عوامل‌ها
سیاسی
اقتصادی
فرهنگی
اجتماعی
تحقیق و توسعه
توسعه تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی
همکاری‌های مشترک
خلاقیت و نوآوری
مأموریت و چشم‌انداز
برنامه‌های کوتاه‌مدت
برنامه‌های میان‌مدت
برنامه‌های بلندمدت
آموزش
پژوهش
تحلیل داده‌ها
ایجاد و کاربرد دانش

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

جدول شماره ۵: شکاف‌های شناسایی شده بین وضعیت موجود و مطلوب

Table number 5: The gap between the current and the desired situation

اکسل	گیربکس	موتور
فرمان پذیری	ارتعاش	آلاینده‌گی
انتقال قدرت مناسب	صدای اضافی گیربکس	مصرف سوخت
تعدیل اثر جاده	نشستی	قدرت موتور
کاهش دور سرپیچ‌ها	افت گشتاور به هنگام تعویض دنده	صدای اضافی موتور
دوام اکسل	دوام گیربکس	دوام موتور
عدم استفاده از فناوری توربوشارژ		
عدم استفاده از فناوری تزریق مستقیم سوخت		
عدم استفاده از فناوری افزایش فشار سوخت		
عدم استفاده از فناوری خودروی الکتریکی		
عدم استفاده از فناوری خودروی هیبریدی		

### تحلیل آماری عوامل با استفاده از نرم‌افزار SPSS

در این بخش پرسشنامه‌ای شامل ۲۰ سؤال برای شکاف‌ها و ۱۶ سؤال برای عوامل آماده شد، سپس با استفاده از نظرات و امتیازات داده شده توسط ۹۳ نفر از کارشناسان و مدیران صنعت خودرو در گروه صنعتی ایران خودرو و با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی، عوامل و شکاف‌های شناسایی شده بین وضعیت موجود و مطلوب، در حوزه مهندسی و ساخت خودرو مورد بررسی و تحلیل آماری قرار گرفتند.

جدول شماره ۶: مشخصات جامعه آماری

Table number 6: Characteristics of the statistical population

جنسیت		سن		سابقه			تحصیلات			
مرد	زن	کمتر از ۳۵ سال	40-35	45-41	بالاتر از ۴۵ سال	کمتر از ۵ سال	بالای ۵ سال	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترای
78	15	27	36	22	8	66	27	34	44	15
93		93		93			93			

### ارزیابی تناسب داده‌ها (شاخص KMO)<sup>۱</sup>:

شاخص کایزر-مایر-الکین (KMO) مشخص می‌کند که آیا تحلیل عاملی بر روی داده‌های جمع‌آوری شده قابل اجرا است یا خیر؟

آزمون بارتلت<sup>۲</sup>: دومین آزمون تأییدی که می‌بایست قبل از اجرای دستور تحلیل عاملی به کار گرفته شود، نتایج آزمون KMO و بارتلت نشان از وجود همبستگی بین متغیرها دارد.

۱ - اگر  $H_0$  در آزمون کرویت بارتلت رد شود ( $\text{sig} \leq 0.05$ ) باشد، اجرای تحلیل عاملی مورد تأیید است.

۲ - اگر  $H_0$  در آزمون کرویت بارتلت رد نشود ( $\text{sig} > 0.05$ )، دلیلی برای اجرای تحلیل عاملی وجود ندارد.

جدول شماره ۷: مقادیر KMO و بارتلت عامل‌ها و شکاف‌ها

Table number 7: KMO values and Bartlett for factors and gaps

KMO and Bartlett's Test		
شکاف‌ها	عامل‌ها	
.801	.638	Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.
1489.648	2168.273	Approx. Chi-Square
190	120	df
.000	.000	Sig.
		Bartlett's Test of Sphericity

### استخراج و چرخش عامل‌ها

استخراج عامل‌ها شامل مشخص کردن کمترین تعداد عواملی است که می‌توان برای بهترین بازنمایی همبستگی‌های متقابل بین مجموعه متغیرها به کار برده همان‌طور که در جداول شماره ۸ و ۹ مشاهده می‌کنیم فقط ۴ عامل اول مقادیر ویژه‌های بالاتر از یک دارند و نمایانگر مقادیر مناسبی برای ۱۶ سؤال پرسشنامه مربوط به عوامل و ۲۰ سؤال پرسشنامه مربوط به شکاف‌ها هستند. جدول شماره ۱۰ نیز نشان می‌دهد که ۴ عامل اول تا چه اندازه واریانس ۱۶ متغیر مربوط به عوامل و ۲۰ متغیر مربوط به شکاف‌های این تحقیق را محاسبه می‌کنند. حداقل مقدار مجاز  $I$  برابر  $0/4$  بوده که در این تحقیق تمامی مقادیر محاسباتی  $I$  بزرگ‌تر از  $0/4$  می‌باشند، بنابراین نیازی به حذف متغیرها نیست.

جدول شماره ۸: مقادیر ویژه اولیه عوامل

Table number 8: Initial eigenvalues of the factors

<sup>۱</sup> . Kaiser-Meyer-Olkin

<sup>۲</sup> . Bartlett's Test Of Sphericity

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

توضیح واریانس کل

مؤلفه	مقادیر ویژه اولیه			مجموع استخراج بارهای مربعی			مجموع چرخش بارهای مربعی		
	کل	واریانس	انباشته	کل	واریانس	انباشته	کل	واریانس	انباشته
1	4.339	271116	271116	4.339	271116	271116	3.821	238879	238879
2	3.596	224477	49593	3.598	224477	49593	3.570	22333	461193
3	3.462	21667	71220	3.462	21667	71220	3.47	21706	67889
4	2.837	17728	88958	2.837	17728	88958	3.369	21069	88958
5	3365	2.2.9	91228	.	.	.	.	.	.
6	3360	2.249	93487	.	.	.	.	.	.
7	2253	1.583	950070	.	.	.	.	.	.
8	227	1.419	96400	.	.	.	.	.	.
9	182	1.136	97665	.	.	.	.	.	.
10	116	726	98332	.	.	.	.	.	.
11	101	660	98982	.	.	.	.	.	.
12	0071	443	99425	.	.	.	.	.	.
13	0045	223	99707	.	.	.	.	.	.
14	..27	..70	99887	.	.	.	.	.	.
15	007	104	99981	.	.	.	.	.	.
16	003	009	100.000	.	.	.	.	.	.

Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول شماره ۹: مقادیر ویژه اولیه شکافها

Table number 9: The initial eigenvalues of gaps

توضیح واریانس کل

مؤلفه	مقادیر ویژه اولیه			مجموع استخراج بارهای مربعی			مجموع چرخش بارهای مربعی		
	کل	واریانس	انباشته	کل	واریانس	انباشته	کل	واریانس	انباشته
1	5.102	25551	25551	5.102	25551	25551	4.114	20538	20538
2	3.933	19663	45174	3.933	19663	45174	4.008	20040	40607
3	3.243	16223	61338	3.243	16223	61338	3.796	18979	59537

4	2.888	14442	758829	2.888	14442	758829	3.248	16222	758829
5	9940	4.700	805529						
6	661	3.157	83666						
7	449	2.094	85780						
8	441	2.004	87784						
9	338	1.938	89723						
10	3343	1.717	91440						
11	339	1.594	93064						
12	223	1.266	94330						
13	226	1.179	95449						
14	182	998	96337						
15	160	801	97188						
16	142	772	97990						
17	133	667	98557						
18	107	533	99100						
19	104	521	99621						
20	006	339	100.00 0						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول شماره ۱۰: اشتراک عوامل و شکافها  
Table number 10: sharing of factors and the gaps

اولیه		استخراج		جوامع	
اولیه	استخراج	اولیه	استخراج	اولیه	استخراج
سیاسی	1.000	9983	آلایندگی موتور	1.000	795
اقتصادی	1.000	9962	مصرف سوخت موتور	1.000	881
فرهنگی	1.000	9947	قدرت موتور	1.000	8840
اجتماعی	1.000	9916	صدای موتور	1.000	778

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

تحقیق و توسعه	1.000	9952	دوام موتور	1.000	884
توسعه تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی	1.000	9981	عدم استفاده از فناوری توربو شارژ	1.000	791
همکاری مشترک	1.000	8863	عدم استفاده از فناوری تزریق مستقیم سوخت	1.000	788
خلاقیت و نوآوری	1.000	8820	افزایش فشار پاشش سوخت	1.000	883
مأموریت و چشم‌انداز	1.000	9946	عدم استفاده از فناوری برقی شدن خودروها	1.000	892
برنامه‌های کوتاه‌مدت	1.000	8890	عدم استفاده از فناوری هیبریدی شدن	1.000	799
برنامه‌های میان‌مدت	1.000	8841	ارتعاش گیربکس	1.000	889
برنامه‌های بلندمدت	1.000	781	صدای گیربکس	1.000	607
آموزش	1.000	9958	نشستی گیربکس	1.000	139
پژوهش	1.000	8889	افت گشتاور به هنگام تعویض دنده در گیربکس	1.000	740
تحلیل داده‌ها	1.000	884	دوام گیربکس	1.000	781
ایجاد و کاربرد دانش	1.000	743	فرمان پذیری اکسل	1.000	768
			انتقال قدرت مناسب اکسل	1.000	771
			تعدیل اثر جاده در اکسل	1.000	885
			کاهش دور سرپیچ‌ها در اکسل	1.000	824
			دوام اکسل	1.000	771
Extraction Method: Principal Component Analysis.					

عمده‌ترین هدف در چرخش عامل‌ها، تحول ساختار عاملی به یک ساختار ساده از بار عاملی است که به‌سادگی بتوان مورد تفسیر قرار داد. تفسیر عامل‌های ماتریس چرخش یافته بسیار ساده‌تر از تفسیر عامل‌های ماتریس چرخش نیافته است.

جدول شماره ۱۱: چرخش عوامل

Table number 11: Rotation of factors

	مؤلفه			
	1	2	3	4
سیاسی	9987			
اقتصادی	9974			
فرهنگی	9970			
اجتماعی	9953			
تحقیق و توسعه		9974		
توسعه تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی		9963		
همکاری مشترک		9922		
خلاقیت و نوآوری		9902		
مأموریت و چشم‌انداز			.971	
برنامه‌های کوتاه‌مدت			9942	
برنامه‌های میان‌مدت			9913	
برنامه‌های بلندمدت			8883	
آموزش				9976
پژوهش				9940
تحلیل داده‌ها				9902
ایجاد و کاربرد دانش				8827

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization <sup>a</sup>  
 a. Rotation converged in 5 iterations

جدول شماره ۱۲: چرخش شکاف‌ها  
Table number 12: Rotation of gaps

	مؤلفه			
	1	2	3	4
عدم استفاده از فناوری برقی شدن خودروها	995			
قدرت موتور	994			
عدم استفاده از فناوری توربو شارژ	885			
عدم استفاده از فناوری هیبریدی شدن	883			
عدم استفاده از فناوری تزریق مستقیم سوخت (GDI)	8876			
دوام موتور		.908		
افزایش فشار پاشش سوخت		883		

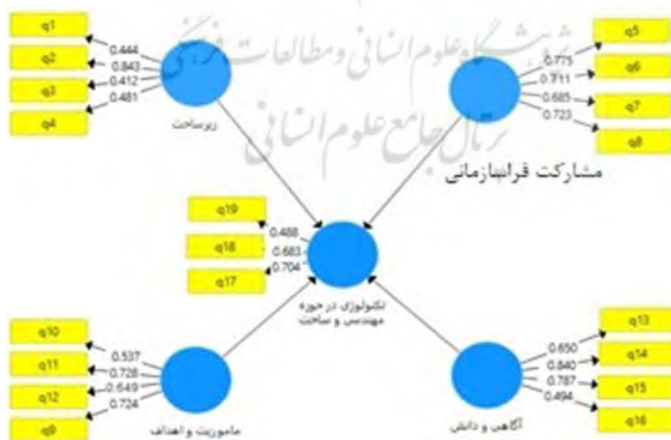
## شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

آلایندگی موتور	8890
مصرف سوخت موتور	8888
افت گشتاور به هنگام تعویض دنده	8856
ارتعاش گیربکس	9919
دوام گیربکس	8876
دوام اکسل	8867
صدای موتور	8833
صدای گیربکس	7767
نشستی گیربکس	
تعدیل اثر چاده در اکسل	9986
کاهش دور سرپیچها در اکسل	9901
فرمان پذیری اکسل	8875
انتقال قدرت مناسب اکسل	8882

Extraction Method: Principal Component Analysis.  
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.  
 a. Rotation converged in 5 iterations.

### پایایی تشخیصی (عوامل و شکافها)

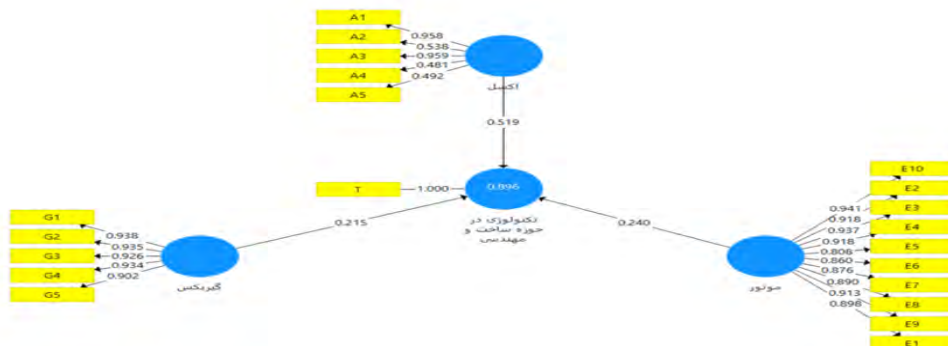
برای بررسی پایایی تشخیصی از بارهای عاملی گویه‌های پرسشنامه، آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی از نرم‌افزار SMART PLS استفاده شده است. با توجه به مقادیر بار عاملی، آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی برای عوامل و شکاف‌های شناسایی شده مطابق جداول شماره ۱۳ و ۱۴ و همچنین شکل‌های شماره ۳ و ۴ تمامی مقادیر بزرگ‌تر از ۰/۴ و عمدتاً بالای ۰/۷ می‌باشند بنابراین پایایی تمامی متغیرها به‌طور مجزا و در تقابل با یکدیگر مورد قبول قرار گرفت.



شکل شماره ۳: مقدار بار عاملی گویه‌ها برای عوامل  
Figure number 3: Factor load value of the items for the factors

جدول شماره ۱۳: پایایی تشخیصی عوامل  
Table number 13: Diagnostic Reliability

پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	R2	بار عاملی	گویه	ردیف	مؤلفه
0701	0704		044	سیاسی	1	زیرساخت
			088	اقتصادی	2	
			044	فرهنگی	3	
			048	اجتماعی	4	
			077	تحقیق و توسعه	5	
0881	0889		077	توسعه تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی	6	مشارکت فراسازمانی
			068	همکاری‌های مشترک	7	
			072	خلاقیت و نوآوری	8	
			058	مأموریت و چشم‌انداز	9	
0887	0885		072	برنامه‌های کوتاه‌مدت	10	مأموریت و اهداف
			066	برنامه‌های میان‌مدت	11	
			072	برنامه‌های بلندمدت	12	
			066	آموزش	13	
0785	0796		088	پژوهش	14	آگاهی و دانش
			078	تحلیل داده‌ها	15	
			044	ایجاد و کاربرد دانش	16	
			044	موتور	17	
0781	0783	0.677	068	گیربکس	18	تکنولوژی در حوزه ساخت و مهندسی
			070	اکسل	19	



شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

شکل شماره ۴: مقدار بار عاملی گویه‌ها برای شکاف‌ها

Figure number 4: Factorial load value of items for gaps

جدول شماره ۱۴: پایایی تشخیصی شکاف‌ها

Table number 14: Diagnostic Reliability of gaps

پایایی ترکیبی (CR)	آلفای کرونباخ	R2	بار عاملی	گویه	ردیف	مؤلفه
09976	09973		08898	آلاینده‌گی	1	موتور
			09998	مصرف سوخت	2	
			09987	قدرت موتور	3	
			09998	صدای اضافی موتور	4	
			08808	دوام موتور	5	
			08860	عدم استفاده از فناوری توربوشارژ	6	
			08876	عدم استفاده از فناوری تزریق مستقیم سوخت	7	
			08890	عدم استفاده از فناوری افزایش فشار سوخت	8	
			08898	عدم استفاده از فناوری خودروی الکتریکی	9	
			09941	عدم استفاده از فناوری خودروی هیبریدی	10	
09968	09959		09988	ارتعاش	1	گیربکس
			09985	صدای اضافی گیربکس	2	
			09926	نشستی	3	
			09984	افت گشتاور به هنگام تعویض دنده	4	
			09902	دوام گیربکس	5	
08880	08852		0998	فرمان پذیری	1	اکسل
			0553	انتقال قدرت مناسب	2	
			0998	تعدیل اثر جاده	3	
			04481	کاهش دور سرپیچ‌ها	4	

			0442	دوام اکسل	5	
			1	موتور	1	
1	1	0896	1	گیربکس	2	تکنولوژی در حوزه ساخت و مهندسی
			1	اکسل	3	

### روایی همگرا (عوامل و شکافها)

برای بررسی روایی همگرا از میانگین واریانس استخراج شده و نرم افزار SMART PLS استفاده شده است. نتایج جداول شماره ۱۵ و ۱۶ نشان می‌دهد که تمام مؤلفه‌ها دارای مقدار قابل پذیرش بالای ۰/۴ هستند بنابراین از روایی همگرایی مناسبی برخوردار هستند.

جدول شماره ۱۵: روایی همگرا (عوامل)

Table number 15: Convergent validity (factors)

نام متغیر	AVE
زیرساخت	0.49
مشارکت فراسازمانی	0.59
مأموریت و اهداف	0.48
آگاهی و دانش	0.55
تکنولوژی در حوزه مهندسی و ساخت	0.68

جدول شماره ۱۶: روایی همگرا (شکافها)

Table 16: Convergent validity (gaps)

نام متغیر	AVE
موتور	0.804
گیربکس	0.860
اکسل	0.520

### روایی واگرا (عوامل و شکافها)

برای بررسی روایی واگرا از میانگین واریانس استخراج شده و نرم افزار SMART PLS استفاده شده است. از آنجاکه اعداد روی قطر اصلی از مقادیر زیرین خود بیشتر است، نتایج مندرج در جداول شماره ۱۷ و ۱۸، نشانگر روایی مناسب معیارهای پرسشنامه هستند.

جدول شماره ۱۷: روایی واگرا (عوامل)

Table number 17: Divergent validity (factors)

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

تکنولوژی در حوزه مهندسی و ساخت	آگاهی و دانش	مأموریت و اهداف	مشارکت فراسازمانی	زیرساخت
				0.706
			0.632	0.610
		0.632	0.603	0.780
	0.572	0.483	0.501	0.597
	0.591	0.474	0.631	0.584
				0.537

جدول شماره ۱۸: روایی و اگر (شکاف‌ها)

Table number 18: Divergent validity (gaps)

تکنولوژی	موتور	گیربکس	اکسل
			0.72
		1	0.718
	0.897	0.912	0.701
0.927	0.848	0.908	0.796

بررسی شاخص‌های برازش مدل: رتال جامع علوم انسانی

برای بررسی کیفیت یا اعتبار مدل از بررسی اعتبار که شامل شاخص بررسی اعتبار اشتراک استفاده شده است. مقادیر مثبت این شاخص‌های نشانگر کیفیت مناسب و قابل قبول مدل اندازه‌گیری و ساختاری است. نتایج برازش در جدول زیر ارائه گردیده است.

جدول شماره ۱۹: شاخص‌های اشتراک

Table number 19: subscription indicators

T Statistics	P Values	R2	GOF	CV Red	CV Com	متغیر Variable
4.630	0.000	0.302	0.302	0.280	0.280	شکاف

### نام‌گذاری عوامل پنهان و تعیین ارتباط آنها

یکی از مشکل‌ترین و درعین‌حال مهم‌ترین مراحل تحلیل عوامل، نام‌گذاری عامل‌های استخراجی است. نام‌گذاری عوامل استخراجی تحت تأثیر دو عامل بررسی فنی آیتم‌های یک عامل و اصول روانشناختی حاکم بر آیتم‌های عامل می‌باشد.

### الف) نام‌گذاری عوامل شناسایی شده:

۱- در خصوص اولین عامل پنهان این بخش از تحقیق که با متغیرهایی همچون سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی ارتباط داشته‌اند، باید به این نکته اشاره کنیم که ماهیت این موارد به زیرساخت جامعه مرتبط بوده و تصمیم‌گیری در این خصوص عمدتاً در اختیار بخش دولتی که سیاست‌گذار اصلی این صنعت بوده، است، بنابراین **زیرساخت** بهترین گزینه برای نام‌گذاری اولین عامل پنهان این پژوهش است.

۲- در خصوص دومین عامل پنهان این بخش از تحقیق که با متغیرهایی همچون تحقیق و توسعه، توسعه تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی، همکاری مشترک و خلاقیت و نوآوری ارتباط داشته‌اند، می‌بایست به این نکته توجه نمود که برخورداری از ارتباطات صحیح فردی، درون‌سازمانی و برون‌سازمانی، کار گروهی و همکاری چندجانبه، نقطه مشترک این عوامل بوده و موفقیت در این عرصه را تضمین می‌نماید، بنابراین مشارکت فراسازمانی مناسب‌ترین گزینه برای نام‌گذاری دومین عامل پنهان این بخش از پژوهش است.

۳- در خصوص سومین عامل پنهان این بخش از تحقیق که با متغیرهایی همچون مأموریت و چشم‌انداز، برنامه‌های کوتاه‌مدت، برنامه‌های میان‌مدت و برنامه‌های بلندمدت ارتباط داشتند، بایستی به این نکته توجه کرد که ماهیت ذاتی این موارد، ارتباط تنگاتنگی با مأموریت و اهداف سازمانی دارد و نگرش صحیح و سیستماتیک سازمانی لازمه موفقیت در این بخش تلقی می‌گردد، بنابراین **مأموریت و اهداف** مناسب‌ترین گزینه برای نام‌گذاری سومین عامل پنهان این تحقیق است.

۴- در خصوص چهارمین عامل پنهان این بخش از تحقیق که با متغیرهایی همچون آموزش، پژوهش، تحلیل داده‌ها، ایجاد و کاربرد دانش ارتباط داشته‌اند، باید به این موضوع اشاره کنیم که ماهیت این عوامل، علمی، آموزشی و پژوهشی بوده و ارتباط اثربخش و تأثیرگذار صنعت با دانشگاه و مراکز پژوهشی

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو نقش به سزایی در این زمینه ایفا می‌نمایند، لذا این متغیرها از نوع دانش و آگاهی فردی و سازمانی می‌باشند، بنابراین **آگاهی و دانش** مناسب‌ترین گزینه برای نام‌گذاری چهارمین عامل پنهان این تحقیق است.

### ب) نام‌گذاری شکاف‌های شناسایی شده:

۱- در خصوص اولین عامل پنهان این بخش از تحقیق که با متغیرهایی همچون عدم استفاده از فناوری برقی شدن خودروها<sup>۱</sup>، قدرت موتور، عدم استفاده از فناوری توربو شارژ، عدم استفاده از فناوری هیبریدی شدن و عدم استفاده از فناوری تزریق مستقیم سوخت (GDI)<sup>۲</sup>، ارتباط داشته‌اند به این نکته باید اشاره کنیم که این ۵ متغیر جزء علوم و فنون جدید و به‌روز دنیا بوده و ارتباط و اشتراک زیادی با مقوله‌های علمی پژوهشی دارند، همچنین کاهش شکاف مشاهده‌شده‌ی مرتبط با این ۵ متغیر توسط خبرگان در حوزه مهندسی و ساخت خودرو تنها بدون تعریف پروژه‌های پژوهش محور امکان‌پذیر نخواهد بود، لذا ماهیت اولین عامل پنهان این بخش از تحقیق از نوع پژوهشی است و کاملاً با یکی از ۱۶ عامل شناسایی شده توسط خبرگان در فاز دلفی به نام **پژوهش** مرتبط است.

۲- در خصوص دومین عامل پنهان این بخش از تحقیق که با متغیرهایی همچون دوام موتور، افزایش فشار پاشش سوخت، آلاینده‌ی موتور، مصرف سوخت و افت گشتاور به هنگام تعویض دنده در گیربکس، ارتباط داشته‌اند به این موضوع بایستی توجه کنیم که دانش‌بنیادی مربوط به این ۵ متغیر تا حدود زیادی در کشور وجود داشته و نهادینه شده است ولی تعریف پروژه‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای مرتبط، مکمل و خروجی محور می‌تواند باعث کاهش یا رفع شکاف‌های شناسایی‌شده‌ی مرتبط با این ۵ متغیر گردد، لذا ماهیت دومین عامل پنهان این پژوهش از نوع تحقیق و توسعه‌ای است و کاملاً با یکی از ۱۶ عامل شناسایی شده توسط خبرگان در فاز دلفی به نام **تحقیق و توسعه** مرتبط است.

۳- در خصوص سومین عامل پنهان این بخش از تحقیق که با متغیرهایی همچون ارتعاش گیربکس، دوام گیربکس، دوام اکسل، صدای موتور و صدای گیربکس، ارتباط داشته‌اند به این نکته می‌بایست توجه نمود که طبق اذعان اکثریت خبرگان و مهندسين این تحقیق، دانش فنی و فناوری مربوط به این ۵ متغیر در حال حاضر در کشور وجود داشته و حتی دلایل ریشه‌ای بروز این مشکلات نیز در گروه صنعتی ایران خودرو شناسایی شده‌اند، خبرگان به این موضوع اشاره کردند که عدم صافی سطوح ماشین‌کاری شده مانند چرخ‌دنده‌ها و همچنین عدم امکان تولید تمامی اجزاء موتور، گیربکس و اکسل در محدوده مجاز نقشه و با قابلیت فرایند بالا و عدم رعایت تolerانس‌های استاندارد، باعث بروز چنین

<sup>۱</sup> . Electrification

<sup>۲</sup> . Gasoline Direct Injection

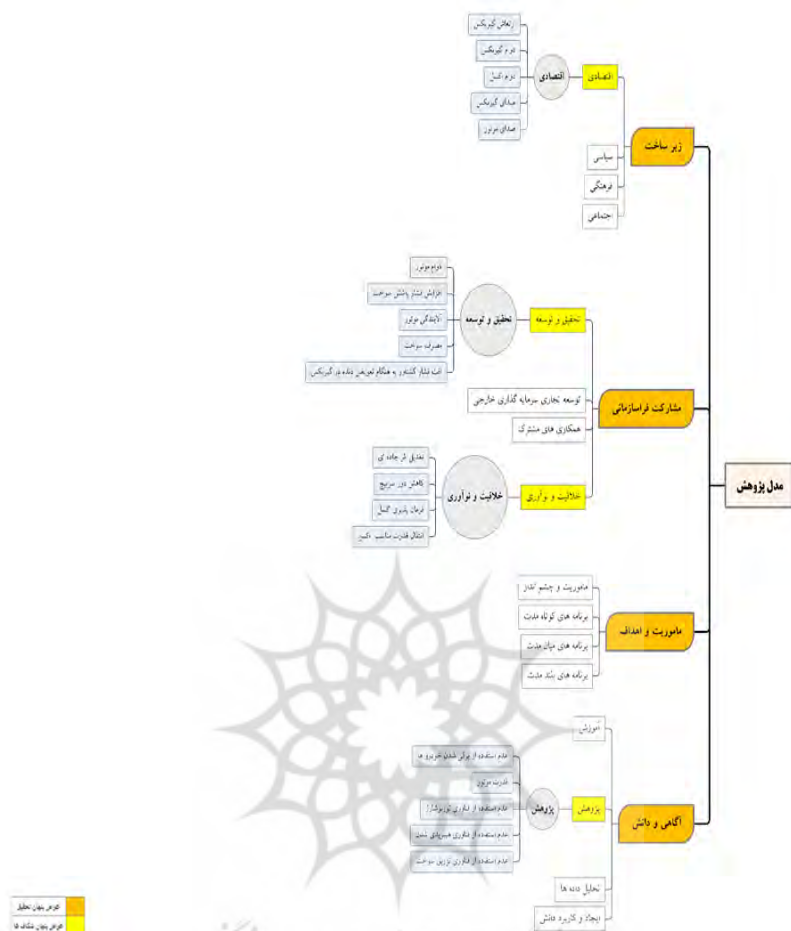
مشکلاتی شده است لذا به روز نبودن ماشین‌آلات خطوط تولید و مستهلک بودن آنها اصلی‌ترین عامل افت کیفیت و نارضایتی در این بخش است، بنابراین کاهش یا رفع این شکاف‌ها فقط با سرمایه‌گذاری و خرید و به‌روزرسانی ماشین‌آلات و تجهیزات خطوط تولید امکان‌پذیر خواهد شد. لذا ماهیت سومین عامل پنهان این پژوهش از نوع سرمایه‌گذاری است و کاملاً با یکی از ۱۶ عامل شناسایی شده توسط خبرگان در فاز دلفی به نام **اقتصادی** مرتبط است.

۴-۳- خصوص چهارمین عامل پنهان این بخش از تحقیق که با متغیرهایی همچون تعدیل اثر جاده، کاهش دور سرپیچ‌ها، فرمان‌پذیری اکسل و انتقال قدرت مناسب اکسل، ارتباط داشته‌اند به این نکته باید اشاره کرد که طبق اظهار نظر خبرگان این پژوهش، دانش و فناوری مرتبط با این متغیرها نیز در کشور وجود داشته ولی به دلیل تغییرات مهندسی که به مرور زمان در فرایندهای تولید و متناسب با درخواست و نیاز مشتریان حادث گردیده، این مشکلات پدیدار شده‌اند، بدین‌صورت که برخی از راه‌حل‌های ارائه شده برای اعمال تغییرات مهندسی‌های مذکور در طول سال‌های گذشته با درایت کافی اتخاذ نشده و اثربخشی لازم را نداشته‌اند و بسته به خلاقیت و نوآوری تیم طراحی، راه‌حلهایی ارائه گردیده که گاهی اثربخش هم نبوده‌اند، لذا اهمیت دادن به مقوله خلاقیت و نوآوری و همچنین آموزش و تربیت کارشناسان و مهندسين خلاق و نوآور و همچنین اشاعه فرهنگ مهندسی کیفیت و مهندسی مرغوبیت می‌تواند راهکار مناسبی برای کاهش یا رفع شکاف‌های شناسایی شده در این بخش باشد، بنابراین ماهیت چهارمین عامل پنهان این پژوهش از نوع تصمیمات خلاقانه و نوآورانه است و کاملاً با یکی از ۱۶ عامل شناسایی شده توسط خبرگان در فاز دلفی به نام خلاقیت و نوآوری مرتبط است.

نشستی گیربکس آخرین متغیر از ۲۰ متغیر شناسایی شده توسط خبرگان بود که هیچ‌گونه ارتباطی با ۴ عامل پنهان شناسایی شده این تحقیق نداشت و خبرگان این پژوهش باور داشتند که این مشکل عمدتاً به دلیل خطای اپراتوری در حین مونتاژ حادث می‌گردد.

پرتال جامع علوم انسانی

## شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو



شکل شماره ۵: عوامل پنهان

Figure number 5: Hidden Factors

### ۴- بحث و نتیجه گیری

پس از تشکیل هسته مرکزی تحقیق و برگزاری جلسه توجیهی با ۱۰ نفر از خبرگان صنایع خودروسازی کشور، نسبت به تعیین ۳۵ عامل فرعی به عنوان عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو به واسطه مصاحبه و با نظر خبرگان این تحقیق اقدام شد، همچنین لیست اولیه شکافها بین وضعیت موجود و مطلوب در قوای محرکه خودرو تهیه گردید، در ادامه پس از اجرای سه راند دلفی با خبرگان مذکور به ۱۶ عامل تأثیرگذار و ۲۰ شکاف شناسایی شده دست یافتیم. سپس دادهها جمع آوری و تحلیل این عوامل با استفاده از نرم افزار SPSS و تحلیل عاملی اکتشافی انجام گردید.

### الف) عوامل شناسایی شده:

اولین عامل پنهان این بخش از تحقیق با متغیرهایی همچون سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی ارتباط داشته و باید به این نکته اشاره کنیم که ماهیت این موارد به زیرساخت جامعه مرتبط بوده و عموماً در اختیار بخش دولتی و سیاست‌گذار صنعت خودرو است، بنابراین **زیرساخت** بهترین گزینه برای نام‌گذاری اولین عامل پنهان این بخش از تحقیق است، دومین عامل پنهان این بخش از تحقیق با متغیرهایی همچون تحقیق و توسعه، توسعه تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی، همکاری مشترک و خلاقیت و نوآوری ارتباط داشته و می‌بایست به این نکته توجه نمود که برخورداری از ارتباطات و مشارکت صحیح درون‌سازمانی و برون‌سازمانی، کار گروهی و همکاری چندجانبه، نقطه مشترک این عوامل بوده و موفقیت در این عرصه را تضمین می‌نماید، بنابراین **مشارکت فراسازمانی** مناسب‌ترین گزینه برای نام‌گذاری دومین عامل پنهان این بخش از تحقیق است.

سومین عامل پنهان این بخش از تحقیق با متغیرهایی همچون مأموریت و چشم‌انداز، برنامه‌های کوتاه‌مدت، برنامه‌های میان‌مدت و برنامه‌های بلندمدت ارتباط داشته و بایستی به این نکته توجه کرد که ماهیت ذاتی این موارد ارتباط تنگاتنگی با مأموریت و اهداف سازمانی دارد و نگرش صحیح و سیستماتیک سازمانی لازمه موفقیت در این بخش تلقی می‌گردد، بنابراین **مأموریت و اهداف** مناسب‌ترین گزینه برای نام‌گذاری سومین عامل پنهان این بخش از تحقیق است.

چهارمین عامل پنهان این بخش از تحقیق با متغیرهایی همچون آموزش، پژوهش، تحلیل داده‌ها، ایجاد و کاربرد دانش ارتباط داشته لذا باید به این موضوع اشاره کنیم که ماهیت این عوامل علمی پژوهشی بوده و ارتباط اثربخش و تأثیرگذار صنعت با دانشگاه و مراکز پژوهشی نقش به‌سزایی در این زمینه ایفا می‌نمایند، بنابراین **آگاهی و دانش** مناسب‌ترین گزینه برای نام‌گذاری چهارمین عامل پنهان این بخش از تحقیق است.

### ب) شکاف‌های شناسایی شده:

اولین عامل پنهان این بخش از تحقیق، با متغیرهایی همچون عدم استفاده از تکنولوژی برقی شدن خودروها، قدرت موتور، عدم استفاده از تکنولوژی توربو شارژ، عدم استفاده از فناوری هیبریدی شدن (ترکیب فناوری برقی و درون‌سوز در صنعت خودرو) و عدم استفاده از فناوری تزریق مستقیم سوخت، ارتباط داشته و این ۵ متغیر جزء علوم و فناوری‌های جدید این صنعت بوده که با تعریف و اجرای پروژه‌های پژوهش محور می‌توان این نقیصه را مرتفع نمود، بنابراین ماهیت اولین عامل پنهان این بخش از تحقیق از نوع **پژوهشی** است.

دومین عامل پنهان این بخش از تحقیق با متغیرهایی همچون دوام موتور، افزایش فشار پاشش سوخت، آلایندگی موتور، مصرف سوخت و افت گشتاور به هنگام تعویض دنده در گیربکس، ارتباط

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو داشته‌اند، لذا تعریف پروژه‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای مرتبط، مکمل و خروجی محور می‌تواند باعث کاهش یا رفع شکاف‌های شناسایی شده مرتبط با این متغیرها گردد، لذا ماهیت دومین عامل پنهان این پژوهش از نوع **تحقیق و توسعه‌ای** است.

سومین عامل پنهان این بخش از تحقیق با متغیرهایی همچون ارتعاش گیربکس، دوام گیربکس، دوام اکسل، صدای موتور و صدای گیربکس، ارتباط داشته، بنابراین به‌روز نبودن ماشین‌آلات خطوط تولید و مستهلک بودن آنها اصلی‌ترین عامل افت کیفیت و نارضایتی در این بخش است و کاهش یا رفع این شکاف‌ها فقط با سرمایه‌گذاری و خرید و به‌روزرسانی ماشین‌آلات و تجهیزات خطوط تولید امکان‌پذیر خواهد شد. لذا ماهیت سومین عامل پنهان این پژوهش از نوع سرمایه‌گذاری و **اقتصادی** است.

چهارمین عامل پنهان این بخش از تحقیق با متغیرهایی همچون تعدیل اثر جاده، کاهش دور سرپیچ‌ها، فرمان‌پذیری اکسل و انتقال قدرت مناسب اکسل، ارتباط داشته فلذا دانش و فناوری مرتبط با این متغیرها نیز در کشور وجود داشته ولی به دلیل تغییرات مهندسی که به‌مرور زمان در فرایندهای تولید حادث گردیده، این مشکلات پدیدار شده‌اند، بدین‌صورت که برخی از راه‌حل‌های ارائه شده برای اعمال تغییرات مهندسی‌های مذکور در طول سال‌های گذشته با درایت کافی اتخاذ نشده و اثربخشی لازم را نداشته‌اند لذا اهمیت دادن به مقوله خلاقیت و نوآوری و همچنین آموزش و تربیت کارشناسان و مهندسين خلاق و نوآور و همچنین اشاعه فرهنگ مهندسی کیفیت و مهندسی مرغوبیت می‌تواند راهکار مناسبی برای کاهش یا رفع شکاف‌های شناسایی شده در این بخش باشد، بنابراین ماهیت چهارمین عامل پنهان این پژوهش از نوع تصمیمات خلاقانه و نوآورانه است.

**نشستی گیربکس** آخرین متغیر از ۲۰ متغیر شناسایی شده توسط خبرگان بود که هیچ‌گونه ارتباطی با ۴ عامل پنهان شناسایی شده این تحقیق نداشت و خبرگان اذعان داشتند که مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در بروز این اشکال، خطای اپراتوری در حین مونتاژ است و می‌تواند این ادعا در تحقیقات آتی مورد بررسی و مد نظر محققین قرار گیرد.

هدف اصلی ما از انجام این پژوهش شناسایی شکاف‌ها و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو در گروه صنعتی ایران خودرو است، ما در این تحقیق به دنبال یافتن پاسخی مناسب برای این سؤال هستیم که: آیا ارتباط معنادار و اشتراکی بین شکاف‌ها با یکدیگر و عوامل مؤثر شناسایی شده با یکدیگر وجود دارد یا خیر؟ همان‌طور که قبلاً به آن اشاره شد تحقیقات پیشین به‌صورت کلی، موضوعاتی مانند قابلیت‌های سازمان، منابع انسانی و تأمین‌کنندگان، سیاست‌گذاری دولت و تأثیر آن بر فرایند انتقال فناوری را محور بحث و بررسی خود قرار داده‌اند، مطابق مطالعات انجام شده در ادبیات داخلی و خارجی، هیچ موردی که نشان دهنده عوامل اثرگذار بر فرایند

انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو باشد، یافت نشد. از این رو پژوهش حاضر به لحاظ مطالعه موردی و ادبیات دارای نوآوری است.

از جمله محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به محدودیت‌های تردد و عدم برگزاری جلسات حضوری به واسطه مشغله کاری افراد خبره در ایران خودرو اشاره نمود که باعث شد تا برخی از جلسات دلفی کنسل و به زمان دیگری موکول گردد.

مقادیر مربوط به آزمون KMO، بارلت و  $r$  در این تحقیق نشان از همبستگی و اشتراک نسبتاً بالای بین متغیرها دارد و از درجه اعتبار کافی برخوردار است و همچنین با توجه به مقادیر مربوط به شاخص‌های اشتراک، مندرج در جدول شماره ۱۰ ارتباط معناداری بین شکاف‌ها و عوامل مؤثر شناسایی شده وجود داشته که این امر پاسخی مناسب برای سؤال مورد نظر محقق در این تحقیق است.

نتایج حاصل از این تحقیق به‌خوبی نشان داد که ۱۶ عامل شناسایی شده به عوامل پنهانی همچون **زیرساخت، مشارکت فراسازمانی، مأموریت و اهداف، آگاهی و دانش** مرتبط بوده و اگر شرکت ایران خودرو بخواهد ۹ شکاف شناسایی شده در حوزه مهندسی و ساخت خودرو شامل تعدیل اثر جاده، کاهش دور سرپیچ‌ها، فرمان‌پذیری اکسل، انتقال قدرت مناسب اکسل، دوام موتور، افزایش فشار پاشش سوخت، آلایندگی موتور، مصرف سوخت و افت گشتاور به هنگام تعویض دنده در گیربکس را کاهش داده یا مرتفع نماید، فقط می‌بایستی به **مشارکت فراسازمانی** و همکاری با شرکت‌ها و افراد متخصص و توانمند توجه ویژه نماید؛ و کاهش ۵ شکاف دیگر شامل ارتعاش گیربکس، دوام گیربکس، دوام اکسل، صدای موتور و صدای گیربکس مستلزم توجه ویژه به عامل **زیرساخت** از جمله به‌روزرسانی تجهیزات تولید، تست و آزمون است و همچنین ۵ شکاف دیگر این تحقیق نیز شامل عدم استفاده از فناوری برقی شدن خودروها، قدرت موتور، عدم استفاده از فناوری توربو شارژ، عدم استفاده از فناوری هیبریدی شدن و عدم استفاده از فناوری تزریق مستقیم سوخت، با توجه نمودن به عامل **آگاهی و دانش**، قابل رفع یا کاهش است. از آنجایی که تعیین صحیح عوامل مؤثر بر فرایند انتقال تکنولوژی در حوزه مهندسی و ساخت خودرو عامل بسیار مهم و اثرگذار در جایگاه صنعت خودروسازی کشور است، توصیه می‌شود که این پژوهش در سطح ملی و با همکاری اکثریت خودروسازان داخلی و در قالب یک پلتفرم مشترک اجرا شود. ضمناً پژوهش مذکور قابلیت پیاده‌سازی در تمامی گروه‌های خودروسازی سبک، سنگین و موتورسیکلت‌سازی را نیز دارد. در نهایت به‌عنوان پیشنهاد برای تحقیقات بعدی می‌توان به بررسی و تحلیل عمیق‌تر و اختصاصی برای هر کدام از ۴ عامل پنهان شناسایی شده این تحقیق و تدوین رویه و دستورالعمل‌هایی برای استانداردسازی این فرایند اشاره نمود.

شناسایی و تحلیل عوامل مؤثر بر فرایند انتقال فناوری در حوزه مهندسی و ساخت خودرو

## ۵- سپاسگزاری

بدین وسیله از استاد محترم راهنما، استاد محترم مشاور و سایر اساتید دانشگاه و همچنین کلیه افرادی که در این پژوهش همکاری نموده‌اند سپاسگزارم.

## ۶- تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع ندارند.

## References:

- Akbari et al., (2020), The Impact of Technology Transfer, Outsourcing, Organizational Capabilities on Innovative Performance, Quarterly Journal of Innovation Management in Defense Organizations, Third Year, Issue 8, Summer 2020, (In Persian).  
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=555041>,
- Anzolin et al., (2023), Robotising, but how? Evidence from the automotive sector in South Africa, Journal of Manufacturing Technology Management , ISSN: 1741-038X
- Arabi, S.A, (2007), TADBIR, No 179, (In Persian).  
<https://technologyworld.blogspot.com/1386/04/11/post-55/>
- Dilek Cetindamar et al., Journal of Engineering and Technology Management ,Volume 41, July–September 2016, Pages 1-13, <http://www.eijst.org.uk>
- Ebrahimpour Azbari et al., (2018), Information Technology Capability and Supply Chain Integration Capability on New Product Development Performance, Technology Development Management Quarterly / Volume 6 / Number 1, Summer 2018, (In Persian).  
<https://dx.doi.org/10.22104/jtdm.2018.2870.1970>.
- Jafarnejad et al., (2018), Value Acquisition in Strategic Technological Alliances and Factors Affecting Its Different Dimensions in the Automotive Industry, Technology Development Management Quarterly / Volume 6 / Number 1, Summer 2018, (In Persian),  
[https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=495947-](https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=495947)
- John D. Lee et al., (2012) ,Cognition, Technology & Work volume 14, pages39–49 (2012), <https://link.springer.com/article/10.1007/s10111-011-0194-3>
- Jongsuk Lee et al., (2023), Key Enabling Technologies for Smart Factory in Automotive Industry: Status and Applications, Int. J. Precis. Eng. Manuf.-Smart Tech. > Volume 1(1); 2023 > Article
- Jupriyanto,S.IZ. et al., (2013). Indenasan Technology Transfer Successful Model with a Macroergonomics Framework. Journal Of Applied Sciences Research. Vol 9 (4) ,PP 2520-2525,

- Khatami Firoozabadi et al., (2018), Key Success Factors in the Process of Implementing Advanced Production Technologies in Industrial Enterprises, Technology Development Management Quarterly / Volume 6 / Number 4, Winter 2018, (In Persian). <https://dx.doi.org/10.22104/jtdm.2019.3000.2013>.
- Majidpour and Mojiri, (2019), The Evolution of Concepts and Policies of International Technology Transfer, Comprehensive Special Issue of Science, Technology and Innovation Policy, Eleventh Year, Issue 2, Summer 2019, (In Persian). <https://www.sid.ir>-
- Maskus, (2004), Professor of Economics, University of Colorado at Boulder, USA, Issue Paper No. 7, ISSN1681-8954, <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.297.4284&rep=rep1&type=pdf>
- Meybodi, Ahmad Hadi, (2017), Investigation of technology transfer barriers in cross-selling contract and assessment of technology transfer risk in Iran's new oil contract (IPC) by FMEA method, Iranian Energy Economics Research Journal, Year 6, Issue 22, Spring 2017, Page 1-43, (In Persian). <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=355886>
- Moghasem et al., (2019), Development of small and medium manufacturing businesses based on the impact of performance and innovation in technology, Technology Development Management Quarterly / Volume 7 / Number 1, Spring 2019, (In Persian). <https://www.sid.ir> > FileServer > 4039113980106-
- Mosleh Shirazi et al., (2018), System Model of Commercial Soft Technology Dissemination in Iranian Oil Industry, Quarterly Journal of Technology Development Management / Volume 6 / Number 2, Fall 2018, (In Persian). <https://www.sid.ir/fa/Journal/ViewPaper.aspx?id=495974>,
- Naghizadeh, (2018), Powder Technology, Volume 332, 1 June 2018, Pages 279-286, (In Persian). <https://www.sid.ir/fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=555300>.
- Naghizadeh, (2020), A Comprehensive Approach to Investigating the Role of Technology Transfer Rules in Foreign Joint Cooperation Contracts (Case Study of Amia Pars Company) Technology Development Management Quarterly / Volume 8 / Number 2, Summer 2020, (In Persian). <https://www.sid.ir>
- Nazeem Mustapha and Gerard Ralphs, (2021) Effectiveness of technology transfer in public research institutions in South Africa: A critical review of national indicators and implications for future measurement, African Journal of Science, Technology, Innovation and Development, [doi.org/10.1080/20421338.2021.1893467](https://doi.org/10.1080/20421338.2021.1893467), 2021
- Nejati, Hossein Akbarifard, (2016), Evaluating the Effects of Export Technology Overflow on Total Productivity of Production Factors in the Industrial Sector: The Case of Iran, New Economy and Trade, Institute of Humanities and Cultural Studies, Thirteenth Year, Issue 1, Spring 2016, (In Persian). <http://ensani.ir/fa/article/382723>

- Nguyen, N., & Aoyama, A. (2013). Exploring Cultural Differences in Implementing International Technology Transfer In the Case of Japanese Manufacturing Subsidiaries in Vietnam. *Contemporary Management Research*, 9(1). <https://doi.org/10.7903/cmr.10338>
- Nilforooshan, (2018), *IEEE Internet Computing* ( Volume: 22, Issue: 1, Jan./Feb. 2018), <https://civilica.com/doc/1189674/>
- Noori et al., *International Political Economy Studies*, 2020, Vol. 3, Issue. 2, pp. 473-509,(In Persian). [https://ipes.razi.ac.ir/article\\_1698.html?lang=en](https://ipes.razi.ac.ir/article_1698.html?lang=en).
- Scuotto, et al., (2020), Uncovering the micro-foundations of knowledge sharing in open innovation partnerships : An intention-based perspective of technology transfer , *Technological Forecasting & Social Change* 152 (2020) 119906, [https://e-tarjome.com/storage/panel/fileuploads/2020-02-05/1580905404\\_E14467-e-tarjome.pdf](https://e-tarjome.com/storage/panel/fileuploads/2020-02-05/1580905404_E14467-e-tarjome.pdf).
- Soliman,(2020), The effect of leadership empowerment on technology transfer effectiveness: A proposed model: An applied study on the telecommunication companies in one of the developing countries, *The Journal of High Technology Management Research*, Volume 31, Issue 1, May 2020, 100371, (2020) <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2020.100371>
- Taghva et al., (2014), *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*, Year : 2014, Volume : 4, Issue : 9, First page : ( 57) Last page ( ٧٥ ) : (In Persian). Online ISSN : 2249-7307.
- Tidd, JR Bessant (2020), John Wiley & Sons, Azar 3, 1399 AP - Business & Economics - 624 pages ,<http://www.books.google.com>
- Ulrike Michel-Schneider, (2024), Drivers, Instruments And Challenges Of Knoledge And Technology Transfer In The Autimotive Sector. <https://doi.org/10.14311/APP.2024.51.0042>
- Vincenzo Carvello, et al., (2023), Start-up collaboration units as knowledge brokers in Corporate Innovation Ecosystems: A study in the automotive industry, *Journal of Innovation & Knowledge*. Volume 8, Issue 1, January–March 2023, 100303.
- Zeinali , et al., (2022), Explainig and Designing of the Technology Development Model of the Automotive Industry in Iran Based on Collaborative Management , Volume 16, Issue 2 - Serial Number 56 ,September 2022, Pages 65-95.

---

## COPYRIGHTS

© 2023 by the authors. Licensee Modern Management Engineering Journal. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

