



"Research Article"

10.71737/JPM.2024.1125865



Evaluating Intelligent Research and Development Management Model in Petrochemical Industry: An Agility Approach

*Mahboubeh Darvishpour¹, Saber Khandan Alamdari^{*2}, Gholamreza Hashemzadeh Khorasgani³*

(Received: 2023.01.11- Accepted:2023.04.30)

Abstract

The research and development department (R&D) is a necessary and vital organ for all organizations that intend to be active in domestic and foreign markets, and it is of undeniable importance for domestic and international competition as one of the most important factors for achieving the goals of organizations and industries in economic progress and access to commercial markets. Hence, in the present study, the intelligent R&D management model was evaluated with an agility approach, and to this end, the data was collected from 270 participants using a questionnaire, including managers, professors, senior experts, and experts of petrochemical companies. Then, the fitted data, obtained from the structural equation model, was analyzed with the help of partial least squares method using PLS statistical software. The results of the path coefficients showed that there is a significant relationship between the research variables and the evaluation indices of the model fit. Also, it was found that the relevant model has a good fit. Therefore, it can be stated that intelligent research and development management with an agility approach has improved processes, innovation, optimized communication, and also has financial and competitive consequences for the organization.

Key Words: agility, research and development management, intelligence

1. Ph.D. Candidate of technology management department, Roudhen branch, Islamic Azad University, Roudhen branch, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Industrial Management, Roudhen Branch, Islamic Azad University, Roudhen, Iran

*Corresponding Author: sa.khandan@iau.ac.ir

3. Associate Professor, Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

1. Introduction

Today, with the technological advancements, we are witnessing rapid and innovative changes in the world, each of which can have a different effect on the field of business. Superior technologies are considered one of the main factors of a country's development and development, and in today's world, the development of technology will be associated with economic development in terms of the direct nature of knowledge and the creation of new skills. With the ever-increasing demand for knowledge in organizations and at the same time, the phenomenon of increasing information and irregular data, organizations are forced to try to benefit more from intelligence. On the other hand, it is expected that an organization not only reacts to external factors or departments, but also tries to lead and pay attention to strategic positioning in the proposal and implementation of creative programs. The survival of today's organizations depends on eliminating unnecessary processes and responding quickly to environmental conditions, paying attention to the needs of the markets, and focusing on meeting the requirements in the shortest time with the best quality. Since the petrochemical industry is considered one of the strategic industries in a country and the developments of this industry can have a great impact on the global economy and the countries that are prominent in this industry. On the other hand, the petrochemical industry constitutes a large part of the country's non-oil export and capital market, and the developments of this sector can have significant effects on the country's economy. Therefore, in order to benefit from global and regional markets, basic arrangements should be made and in this way, the role of research and development activities in this industry becomes significant. Therefore, in this research, the researcher evaluates the fit of the intelligent research and development management model with an agility approach in the petrochemical industry of Iran.

2. Literature Review

Based on the topic of the research, first, the definitions of the related concepts have been stated. Then, some of the studies related to the research variables are reviewed and the significance of the present study is stated. Research and Development: Research in the term refers to science and technology or a profession that, as a result of its application, scientific, economic or social unknown issues become clarified and revealed to such an extent that many of the results are effective in improving people's well-being, comfort and standard of living, and the human society can benefit from such an effort for its benefit (Radfar & Khamse, 2015). Smart

organization: Smartness is an adjective that describes the organization itself. Therefore, an organization becomes intelligent when in various fields such as trade, competition, business, culture, knowledge, and implementation, it is able to realize the mission, and goals of the organization through collecting information and making timely and effective decisions. It can be said that the intelligence of an organization is a multifaceted category, that is, an intelligent organization not only avoids partiality, but also puts a comprehensive perspective on the agenda (Tabarsa & Nazari Puri, 2013). In their study, Yildiran and others (2022), found that the environmental factor has a great impact on organizations. Organizational agility works better in organizational structures that have dynamics. Thanks to organizational agility, companies can operate more effectively in the organizational environment. Qalichkhani and Hakak (2016) related the business intelligence measurement tool to organizational agility and its empowerment. They argue that the effect of business on organizational agility is effective through the empowerment of intermediary variables. In this research, by relying on the related literature and the theoretical framework, the researchers investigated the existing gap in this field, and by fitting the intelligent research and development management model within an agility approach, they showed the relevance of the categories and the generalizability of the model.

3. Methodology

In terms of philosophical premise, with regard to ontology and epistemology, the present research is considered a positivistic model for itself, and naturally, from an analogical point of view and with a quantitative approach, it attempts to test a theoretical background in a different format in a new statistical population. Then, with a descriptive strategy as a road map that Bryant gave in 2017 for original research, the present study is considered non-experimental, in which the researchers use movements and tactics in order to test the theorems as the goals of this research. Since this research requires sampling from the target population and according to Professor Klein's opinion regarding the exploratory sample, stated in 2016, the minimum sample should be 200 to 400, the researchers for this exploratory research distributed 300 questionnaires, containing 110 items (the items are the result of the researcher's qualitative research which was obtained through interviews with experts with the help of Max QDA software) and finally managed to receive 270 completed and acceptable questionnaires, which were the basis of the research data.

4.Result

The validity of the data was ensured with the help of some professors and experts in the field, and eight specialists were consulted to check the content validity of the data. The amount of CVR index obtained from the opinions of the experts indicates that all indices are more than 0.75 which shows the high validity of the questionnaire. Moreover, the CVI of all questions is above 0.79, which confirms the content validity of the indicators (questionnaire). Also, the sample size statistic of 0.929, close to 1, generally shows that factor analysis may be very suitable for analyzing the data and since the significance level of sphericity of the Bartlett sample is 0.000, less than 0.05, as a result, the evaluated model of intelligent research and development management within an agility approach in the field of petrochemical industry has a suitable fit and shows the adequacy of the samples to perform factor analysis. After ensuring the adequacy of the research data to perform factor analysis, it is necessary to ensure the accuracy of the measurement models of the research variables. This analysis was done by structural equation modeling, using PLS statistical software. All the items are found to have a suitable factor load on their related variables, that is, the factor load of all questions is higher than 0.7. The factor loadings of the model in the standard estimation state show the impact of each of the variables or items in explaining the variance of the variable or main factor scores.

5.Discussion

The results of the research indicate the existence of the following positive meaningful relationships, including a positive meaningful relationship between the factors affecting the agility of research and development management and the organizational agility model, a positive significant relationship between organizational agility and agile intelligent research and development management in the petrochemical industry, a positive and significant relationship between the factors affecting intelligent R&D management and agile intelligent R&D management in the petrochemical industry, and finally, a positive and meaningful relationship between the management of intelligent research and development in the petrochemical industry and the consequences of management of intelligent research and development.



10.71737/JPM.2024.1125865

(مقاله پژوهشی)



ارزیابی مدل مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند با رویکرد چابکی در حوزه صنعت پتروشیمی

محبوبه درویش پور^۱، صابر خندان علمداری^{۲*}، غلامرضا هاشم زاده خوراسگانی^۳

(دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۱-پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۲/۱۰)

چکیده

بخش تحقیق و توسعه، ارگانی لازم و حیاتی برای تمام سازمان‌هایی است که قصد حضور فعال در بازارهای داخلی و خارجی را دارند و جهت رقابت در سطح داخلی و بین‌المللی از اهمیت غیرقابل انکاری برخوردار است و از مهمترین عوامل برای تحقق اهداف سازمان‌ها و صنایع در پیشرفت اقتصادی و دستیابی به بازارهای تجاری می‌باشد. از این رو در این مطالعه به ارزیابی مدل مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند با رویکرد چابکی پرداخته و برای بررسی این موضوع داده‌ها با استفاده از پرسشنامه گردآوری شده است و با بهره‌گیری از ۲۷۰ نفر- که شامل مدیران، استادان، کارشناسان ارشد و کارشناسان شرکت‌های پتروشیمی بوده- مدل مورد برازش قرار گرفته است و سپس داده‌های حاصل از مدل معادلات ساختاری با کمک روش حداقل مربعات جزئی بوسیله نرم افزار آماری پی ال اس مورد تحلیل قرار گرفته است. نتایج ضرایب مسیر نشان داد: یک رابطه معناداری بین متغیرهای تحقیق وجود داشته و شاخص‌های ارزیابی برازش مدل نیز نشان داد که مدل مربوطه دارای برازش مناسبی می‌باشد. از این رو می‌توان اظهار داشت که مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند با رویکرد چابکی، سبب بهبود فرایندها، نوآوری، بهینه‌سازی ارتباطات گردیده و همچنین دارای پیامدهای مالی و رقابتی برای سازمان می‌باشد.

واژه‌های کلیدی:

چابکی، مدیریت تحقیق و توسعه، هوشمندی.

۱. دانشجوی دکتری گروه مدیریت تکنولوژی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران. Stdarvishpour@riau.ac.ir

۲. استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران (نویسنده مسؤول) sa.khandan@iau.ac.ir

۳. دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Hashemzadh_gh@yahoo.com

مقدمه

امروزه با پیشرفت‌های تکنولوژی شاهد تغییراتی سریع و پرنوسان در دنیای کنونی هستیم که این تغییرات هر یک اثرات متفاوتی بر حوزه کسب‌وکار داشته‌اند؛ فناوری‌های برتر یکی از اساسی‌ترین عوامل توسعه و تکامل یک کشور به شمار می‌آیند و در دنیای امروز نیز ارتباط مستقیم توسعه فناوری با توسعه اقتصادی به لحاظ خلق دانش با خلق مهارت‌های جدید همراه خواهد بود (ضرابی و دیگران، ۱۳۹۴). تغییرات دانش و نوآوری‌ها سبب ایجاد تغییر در نیازها، خواسته و تقاضای مشتریان می‌شود و در نهایت بازار و محیط رقابتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. محیط رقابتی امروز به شدت در حال تغییر بوده و نوع تغییرات نیز بسیار متنوع شده است (اکبری و اسماعیل زاده، ۱۳۹۲).

جهت بقا در محیط کسب و کار جهانی و رقابتی نیازمند تغییر فرآیندهای کسب و کار موجود در ساختارهای چابک و متمایل به مشتری بوده و تکنولوژی به عنوان یک نیروی محرک حیاتی، اهداف عملکردی و تصمیم‌گیری بهتر کسب و کار را در یک شکل بهنگام تسهیل می‌کند (انصاری، شریانی و خیاط خوش دوز، ۱۳۹۵). مدیران اجرایی، تکنولوژی، داده و تجزیه و تحلیل را به عنوان یک نیروی محرک در تجارت می‌دانند. بسیاری از سازمان‌ها از فناوری‌های هوش تجاری (هوشمندی کسب و کار) و تجزیه و تحلیل (BI & A) برای گزارش‌دهی و تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند؛ با فناوری‌های هوش تجاری و تجزیه و تحلیل، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و توزیع اطلاعات تسهیل شده است (پال ری خارلسون، ۲۰۱۸)^۱. با ضروری شدن روزافزون تقاضا برای دانش در سازمان‌ها و به طور همزمان، پدیده‌ای از زیاد اطلاعات و داده‌های نامنظم، سازمان‌ها را برآن داشته که در تلاش باشند از هوشمندی بهره بیشتری ببرند. از طرفی انتظار می‌رود که یک سازمان نه تنها به عوامل یا بخش‌های بیرونی واکنش نشان دهد بلکه تلاش می‌کند تا در بخش پیشنهادها و اجرای برنامه‌های خلاقانه، موقعیت‌یابی استراتژیک را نیز رهبری و مورد توجه قرار دهد. می‌توان هوشمندی بازاریابی را به عنوان یک فرایندی تعریف نمود که برای تولید پیوسته دانش برای بخش‌های کسب و کار، از اطلاعات و داده‌های پراکنده در موقعیت‌های استراتژیک طراحی شده است؛ همچنین می‌توان بیان کرد که هوشمندی زنجیره سازمانی است که هدف جواب دادن به مشکلات معمول تصمیم‌گیری شرکت‌ها، به هنگام رقابت در یک محیط واقعی کسب و کار را دارد (جورج لیل جمیل، ۲۰۱۳)^۲.

امروزه با توجه به رشد سریع فناوری و پیش‌بینی روند رشد آن در آینده، سازمان‌ها ملزم هستند که جهت مقابله با این موضوع، توانمندی‌هایی را که منجر به نوآوری در سازمان‌ها و کسب و کارها

1. Pall Ri khardsson

2. George Leal Jamil

از طریق افزایش فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌شوند افزایش دهند. بخش تحقیق و توسعه، ارگانی لازم و حیاتی برای تمام سازمان‌هایی است که قصد حضور فعال در بازارهای داخلی و خارجی را دارند و جهت رقابت در سطح داخلی و بین‌المللی از اهمیت غیرقابل انکاری برخوردار است و از مهمترین عوامل برای تحقق اهداف سازمان‌ها و صنایع در پیشرفت اقتصادی و دستیابی به بازارهای تجاری می‌باشد. در دنیای کنونی، همه سازمان‌ها به نقش این امر برای افزایش ریسک رقابتی آگاه می‌باشند و سرمایه‌گذاری بر تحقیق و توسعه نهاده شده است؛ دلیل انتخاب پروژه‌های تحقیق و توسعه این است که این نوع پروژه‌ها بیشترین نفوذ و اثر را بر توسعه امور تجاری و کسب و کار می‌گذارند (اصغری خمسه و پيله وری، ۱۳۹۹). از طرفی، واحدهای تحقیق و توسعه، هسته اولیه فعالیت‌های تحقیقاتی در صنعت به شمار می‌آیند، امروزه خلق فرآیندهایی که منجر به ارائه محصولات و خدمات جدید می‌شوند یکی از عوامل اصلی ایجاد مزیت رقابتی به شمار می‌آیند. از طرفی فشارهای رقابتی در بازارهای جهانی چنان فزاینده است که ارتقای کیفیت، تولید کم‌هزینه، برآورده‌سازی به موقع انتظارات مشتریان و پاسخگویی مدیریتی تنها یک گزینه نیست بلکه یک ضرورت راهبردی است (نعمتی، خدابخشی و حیدری، ۱۳۹۸). در محیط متلاطم امروزی سازمان‌ها باید به طور جدی به دنبال دستیابی به مزیت رقابتی باشند. چابکی زنجیره تامین ابزاری است که می‌تواند برای رسیدن به این مهم مثر و ثمر واقع گردد (وو و دیگران، ۲۰۱۶).

در صنعت پتروشیمی به کارگیری چابکی بر تمامی ابعاد مدیریتی تأثیرگذار است. پاسخگویی، اتخاذ تصمیمات به موقع در شرایط عدم اطمینان و حساسیت به بازار و مشتری اهمیت بسزایی دارد (جمالی و فلاح، ۱۳۹۶). بقای سازمان‌های امروزی در گرو حذف فرایندهای غیرضروری و پاسخگویی سریع به شرایط محیطی و توجه به نیاز بازارها و تمرکز بر برآورده‌سازی نیازمندی‌ها در کمترین زمان با بهترین کیفیت می‌باشد. از آنجایی که صنعت پتروشیمی یکی از صنایع استراتژیک محسوب می‌گردد تحولات این صنعت می‌تواند بر اقتصاد جهانی و کشورهای مطرح در این صنعت تأثیرات زیادی داشته باشد. از سوی دیگر صنعت پتروشیمی بخش اعظم صادرات غیرنفتی و بازار سرمایه کشور را تشکیل می‌دهد، تحولات این بخش می‌تواند تأثیرات بسزایی بر اقتصاد کشور داشته باشد (سلطانی، ۱۳۹۶). بنابراین جهت بهره‌مندی از بازارهای جهانی و منطقه تمهیدات اساسی باید صورت پذیرد و نقش فعالیت‌های بخش تحقیق و توسعه در این صنعت قابل توجه می‌باشد. بنابراین محقق در این پژوهش به ارزیابی برآزش مدل مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند با رویکرد چابکی در صنعت پتروشیمی کشور ایران می‌پردازد.

با توجه به موضوع پژوهش، ابتدا تعاریفی از مفاهیم مرتبط با تحقیق بیان شده است سپس به مرور برخی از مطالعات صورت گرفته مرتبط با متغیرهای پژوهش پرداخته می‌شود و وجه تمایز آن با سایر پژوهش‌ها بیان می‌شود.

تحقیق و توسعه: تحقیق در اصطلاح به علم و فن یا حرفه‌ای اطلاق می‌شود که در اثر کاربرد آن مجهولاتی از مسائل علمی، اقتصادی یا اجتماعی روشن و نمایان گردد تا حدی که بسیاری از نتایج حاصل در رفاه و آسایش و بالابردن سطح زندگی مردم مؤثر افتاده و جامعه بشری از چنین کوششی به نفع خویش بهره‌بردار (رادفر و خمسه، ۱۳۹۵).

سازمان هوشمند: هوشمندی صفتی است که توصیف‌کننده موصوف خود یعنی سازمان است. بنابراین یک سازمان هنگامی هوشمند می‌شود که در حوزه‌های مختلف نظیر تجارت، رقابت، کسب و کار، فرهنگ، دانش و اجرا بتواند از طریق جمع‌آوری اطلاعات و اخذ تصمیمات به موقع و اثربخش تحقق رسالت، مأموریت و اهداف سازمان را امکان‌پذیر نماید. می‌توان اینگونه بیان کرد که هوشمندی سازمان مقوله‌ای چندوجهی است؛ یعنی سازمان هوشمند نه تنها از بخشی‌نگری و جزء‌نگری اجتناب می‌کند بلکه متقابلاً دیدگاهی جامع‌نگر را در دستور کار قرار می‌دهد (طبرسا و نظری پوری، ۱۳۹۳).

چابکی: به معنای توانایی هر سازمان در احساس، ادراک و پیش‌بینی تغییرات موجود در محیط کسب و کار است. چابکی یک شرکت عبارت است از توانایی و قابلیت انجام عملیات سودآور در محیط رقابتی سرشار از فرصت‌های مستمر و متغیر. چابکی، مستلزم واکنش سریع و اثربخش به نیازهای بازار است (مولوی و دیگران، ۱۳۹۱).

چابکی سازمانی: تغییرهای سریع محیط فعالیت سازمان‌های کنونی، آنها را ملزم می‌کند تا راهبردهای انطباق‌پذیر داشته باشند. در واقع، چگونگی موفقیت سازمان‌ها در محیطی پویا و غیرقابل پیش‌بینی، مهمترین چالش دنیای امروز شناخته شده است. هر چند راهکارهای مختلفی مانند تولید به‌موقع، مهندسی مجدد، سازمان‌های مجازی و شبکه‌سازی معرفی شده‌اند، اما چابک شدن سازمان راهکار محبوب‌تری است (حمیدی زاده و دیگران، ۱۳۹۴).

گونسالوس^۱ و دیگران (۲۰۲۲) در تحقیق خود اثبات کرده‌اند که ابزارهای دیجیتالی می‌توانند برای بهبود چابکی سازمان استفاده شوند.

النعیم و دیگران (۲۰۲۲) در پژوهش خود اثبات کردند که چابکی سازمان با رهبری در ارتباط است. رهبری تحول آفرین می‌تواند سبب بهبود چابکی سازمان شود. همچنین در محیط دیجیتال، رهبری تحول آفرین می‌تواند از گزینه‌های مطرح برای بهبود چابکی سازمان باشد.

سیامپی^۱ و دیگران (۲۰۲۲) در تحقیق خود اثبات کردند که دیجیتالی شدن و چابکی سازمانی با یکدیگر در ارتباط هستند. از دیدگاه آنها دیجیتالی سازی برای بررسی توانمندسازها و چابکی سازمان اضافه می‌شود. سازمان‌های دارای چابکی سازمان دارای سطح کمتری از آشفتگی هستند.

بیگم^۲ (۲۰۲۲) در تحقیق خود اثبات کرد که قابلیت فناوری اطلاعات و چابکی سازمانی بر بخش‌های سازمانی اثرگذار هستند.

یلدیران^۳ و دیگران (۲۰۲۲) در تحقیق خود اثبات کردند که عامل محیطی، تأثیر زیادی بر سازمان‌ها دارد. چابکی سازمان در ساختارهای سازمانی که دارای پویایی می‌باشند بهتر عمل می‌کند. به لطف چابکی سازمانی، شرکت‌ها می‌توانند در محیط سازمانی مؤثرتر عمل کنند.

(شیائوبوشن و بوکیانگ لین، ۲۰۲۰)^۴ در تحقیقی با عنوان مشوق‌های سیاسی، سرمایه گذاری تحقیق و توسعه و شدت انرژی در بخش تولید چین، به بررسی تأثیر سرمایه تحقیق و توسعه و سرریز آن بر شدت انرژی صنعت تولیدی چین پرداخته است؛ یافته‌ها نشان می‌دهند که به طور کلی یارانه‌های تحقیق و توسعه و معافیت‌های مالیاتی به طور قابل توجهی سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه را ارتقا نمی‌دهند، اما یارانه‌های تحقیق و توسعه تأثیر مثبت قابل توجهی بر شدت تحقیق و توسعه در صنایع با فناوری بالا ایجاد می‌کند.

قلیچ‌خانی و حکاک (۲۰۱۶) ابزار اندازه گیری هوش کسب و کار را به چابکی سازمانی و توانمندسازی آن ارتباط دادند. آنها عقیده دارند که تأثیر کسب و کار بر چابکی سازمانی از راه توانمندسازی متغیرهای میانجی اثرگذار است.

بهرامی و دیگران (۲۰۱۶) ثابت کردند که یادگیری سازمانی به عنوان یک مؤلفه واسطه با هوش سازمانی و چابکی سازمانی عمل می‌کند. به نظر آنها یادگیری سازمانی به عنوان ایجاد، جذب، حفظ، انتقال و استفاده از دانش در یک سازمان به منظور بهبود چابکی سازمان تعریف شده است.

فتحیان و دیگران (۱۳۹۰) در تحقیق خود با عنوان تأثیر فناوری اطلاعات بر چابکی شرکت‌های کوچک و متوسط را مورد مطالعه قرار داده اند. نتایج نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات نقش مهمی را در چابک کردن این شرکت‌ها ایفا می‌کند.

1. Ciampi
2. Begüm
3. Yıldırım
4. XiaoboShen & BoqiangLin

رحیمی و دیگران (۱۳۹۹)، در تحقیقی تحت عنوان طراحی مدل هوشمندی کسب و کار با رویکرد داده بنیاد بیان داشته‌اند که سازمان‌ها با مشکلات متفاوتی در استفاده بهینه از داده‌ها مواجه‌اند. هوشمندی کسب و کار به خوبی سازمان‌ها را در این امر یاری می‌کند. نتایج حاصل از این تحقیق مدلی را ارائه می‌دهد که به انگیزه‌های روی آوردن به هوشمندی کسب و کار و عوامل مؤثر بر آن می‌پردازد.

فلاحی (۱۳۹۸) تأثیر فناوری اطلاعات بر مزیت رقابتی پایدار شرکت‌ها را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج تحقیق نشان داد شرکت‌هایی می‌توانند در بازارها حضوری موفق و مستمر داشته باشند که از شایستگی‌های اطلاعاتی و ارتباطی برخوردار بوده و با تکیه بر آن مزیت‌های رقابتی ارزشمندی خلق نموده و با بکارگیری درست و به موقع این مزیت‌ها باعث پایداری آن گردیده و عملکردی عالی برای خود به ارمغان آورند.

پویان مهر و بازگیر (۱۳۹۷)، تأثیر مدیریت تکنولوژی بر فرهنگ نوآوری و مزیت رقابتی را مورد مطالعه قرار داده است. نتایج تحقیق نشان داد که ارتباط معناداری بین بکارگیری مدیریت تکنولوژی با فرهنگ نوآوری و مزیت رقابتی وجود دارد.

باقری و افضلی (۱۳۹۳) در تحقیقی به بررسی تأثیر گرایش به بازار مدیران بر کسب مزیت رقابتی در چارچوب ابعاد هوشمندی رقابتی و عوامل سازمانی پرداخته‌اند. هدف این تحقیق، بررسی سازوکار تأثیر گرایش به بازار مدیران شرکت‌های صنعتی بر کسب مزیت رقابتی با تأکید بر نقش میانجی متغیرهای هوشمندی رقابتی و عوامل قانونی سازمان (ساختار، فرهنگ و فرایند) است. نتایج حاکی از آن است که افزایش سطح بازارگرایی مدیران با وجود متغیر میانجی پایش هوشمندی رقابتی منجر به کسب و حفظ مزیت رقابتی شرکت‌ها می‌شود. در عین حال، نتایج تحقیق نشان داد که متغیرهای مربوط به عوامل سازمانی، تأثیر محسوس مستقیم و معناداری بر مزیت رقابتی نداشته‌اند.

صفرزاده و دیگران (۱۳۸۹) در تحقیقی به بررسی نقش هوشمندی کسب و کار در استقرار اثربخش مدیریت استراتژیک در سازمان‌ها پرداخته‌اند که با استفاده از روش مطالعه کتابخانه‌ای و مرور ادبیات در زمینه‌های کلیات هوش کسب و کار، تاریخچه، ابعاد اصلی و فرایند آن در سازمان‌ها آغاز می‌شود و آنگاه با تأکید بر ضرورت استفاده از هوش کسب و کار در سازمان، اجرا و مهارت‌های لازم برای ارتقای هوشمندی کسب و کار و روش اعمال یک استراتژی هوشمند در کسب و کار از یکسو و بررسی مولفه‌های مدیریت استراتژیک از سوی دیگر به این مهم پرداخته شده است. نتایج بررسی به طور کلی از اهمیت روزافزون نقش هوشمندی کسب و کار در استقرار اثربخش مدیریت استراتژیک حکایت دارد؛ با این حال چارچوب پیشنهادی به‌کارگیری هوشمندی کسب و کار در مدیریت استراتژیک در محیط‌های کاری پیچیده امروز از انعطاف‌پذیری لازم برخوردار نیست.

در بررسی پیشینه پژوهش تحقیق و توسعه می‌توان به تحقیقات اصغری و دیگران (۱۳۹۹)، شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های ارتقای بهره‌وری توانایی تحقیق و توسعه، قادری کنگاوری، (۱۳۹۸) آرایه مدل مدیریت اتحادهای راهبردی تحقیق و توسعه در صنعت خودرو، نقاش و توماس (۲۰۱۵) عوامل موفقیت پروژه‌های تحقیق و توسعه با بودجه عمومی، اشاره نمود.

در این پژوهش با اتکا به ادبیات و چارچوب نظری، محقق به بررسی شکاف موجود در این حوزه پرداخته و با برآزش مدل مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند با رویکرد چابکی در پی اثبات ارتباط مقوله‌ها و تعمیم‌پذیری مدل ارائه شده می‌باشد.

قضایای تحقیق عبارتند از:

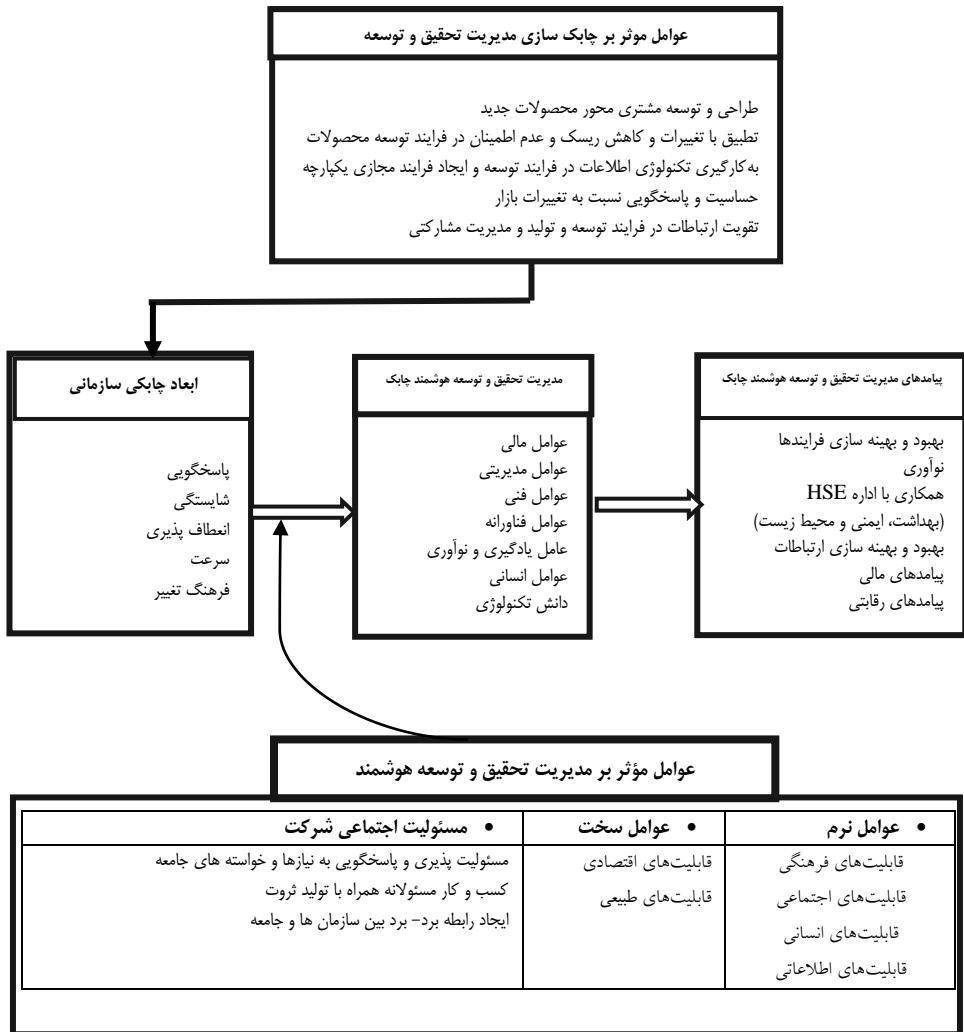
قضیه ۱: به کارگیری تکنولوژی‌های پیشرفته تولیدی، طراحی و توسعه مشتری محور محصول جدید، تطبیق با تغییرات و کاهش ریسک و عدم اطمینان در فرایند توسعه محصول، به کارگیری تکنولوژی اطلاعات در فرایند توسعه و ایجاد فرایند مجازی یکپارچه، حساسیت و پاسخگویی نسبت به تغییرات بازار، تقویت ارتباطات در فرایند توسعه و تولید و مدیریت مشارکتی به عنوان عوامل مؤثر بر چابک‌سازی مدیریت تحقیق و توسعه در صنعت پتروشیمی محسوب می‌شوند.

قضیه ۲: مدل چابکی سازمانی در صنعت پتروشیمی، شامل پاسخگویی، شایستگی، انعطاف‌پذیری، سرعت و فرهنگ تغییر هستند که از عوامل مؤثر بر چابک‌سازی مدیریت تحقیق و توسعه در صنعت پتروشیمی تأثیرپذیر می‌باشند.

قضیه ۳: عوامل مؤثر بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند دربرگیرنده عوامل نرم (قابلیت‌های فرهنگی، قابلیت‌های اجتماعی، قابلیت‌های انسانی، قابلیت‌های اطلاعاتی)، عوامل سخت (قابلیت‌های اقتصادی، قابلیت‌های طبیعی) و مسئولیت اجتماعی (مسئولیت‌پذیری و پاسخ‌گویی به نیازها و خواسته‌های جامعه، کسب‌وکار مسئولانه همراه با تولید ثروت، ایجاد رابطه برد-برد بین سازمان‌ها و جامعه) می‌باشد که در نتیجه، عوامل مؤثر بر چابک‌سازی مدیریت تحقیق و توسعه و همچنین مدل چابکی سازمانی در صنعت پتروشیمی شکل می‌گیرد.

قضیه ۴: مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی شامل مؤلفه‌های عوامل مالی، عوامل مدیریتی، عوامل فنی، عوامل فناورانه، عامل یادگیری و نوآوری، عوامل انسانی و دانش تکنولوژی به عنوان پدیده اصلی یا طبقه محوری می‌باشد که در نتیجه عوامل مؤثر بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند و همچنین مدل چابکی سازمانی در صنعت پتروشیمی شکل می‌گیرد.

قضیه ۵: تحقق مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی، پیامدهای بهبود و بهینه سازی فرایندها، نوآوری، همکاری با اداره (بهداشت، ایمنی و محیط زیست)، ارتباطات، پیامدهای مالی و پیامدهای رقابتی را برای سازمان به همراه خواهد داشت.



شکل شماره ۱: مدل مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند با رویکرد چابکی در صنعت پتروشیمی
Figure 5-1 Intelligent research and development management model with agile approach in petrochemical industry

ابزار روش

در این بخش مطابق با دسته‌بندی نیومن (۲۰۱۴)، پژوهش از نظر روان‌شناختی می‌تواند به صورت کاربردی و بنیادی باشد. پژوهش حاضر بر اساس این نظر در دسته پژوهش‌های کاربردی تلقی می‌گردد؛ زیرا مطابق با نظر نیومن یک نگرانی بشر را از نقطه نظر حوزه‌ای خاص بررسی کرده و در مقوله تحقیق و توسعه در صنایع مختلف می‌تواند کارکرد داشته باشد اما یک پژوهش کامل و علمی باید بر اساس پارادایمی مناسب سنخ‌شناسی گردد (مرادی و میرالماسی، ۱۴۰۰، اسامیت، ۲۰۱۳). پژوهش حاضر از نظر پیش فرض فلسفی با توجه به هستی‌شناسی و معرفت‌شناسی یک سرمشق پوزیتیویسمی را برای خود در نظر گرفته و طبیعتاً از یک نظرگاه قیاس‌گونه و با رویکردی کمی اقدام به آزمون پیشینه‌ای نظری در قالبی متفاوت در یک جامعه آماری جدید می‌نماید و سپس با یک استراتژی توصیفی به عنوان نقشه راه - که برایان در سال ۲۰۱۷ آن را برای یک تحقیق اصل می‌داند به صورت غیرآزمایشی در نظر گرفته و پس از آن محقق در پی رسیدن به آزمون قضایا به عنوان اهداف این پژوهش اقدام به استفاده از حرکات و تاکتیک‌های کوتاه مدت در دل استراتژی می‌نماید.

از آنجایی که در این پژوهش نیاز به نمونه‌گیری از جامعه هدف می‌باشد و با توجه به دیدگاه پروفیسور کلین در خصوص نمونه اکتشاف که در سال ۲۰۱۶ بیان کرده است که حداقل نمونه باید ۲۰۰ الی ۴۰۰ باشد (مرادی و میرالماسی، ۲۰۲۰)، لذا محقق جهت پژوهش اکتشافی خود اقدام به توزیع ۳۰۰ پرسشنامه حاوی ۱۱۰ گویه نموده (گویه‌ها نتیجه تحقیق کیفی محقق می‌باشد که از طریق مصاحبه با خبرگان با کمک نرم افزار ماکس کیو دی ۱ به دست آمده است) و در نهایت موفق به دریافت ۲۷۰ پرسشنامه تکمیل شده قابل پذیرش گردیده که مبنای داده‌های پژوهش را تشکیل نموده است. در خصوص تعیین روایی داده‌ها از استادان و خبرگان در حوزه مورد نظر بهره‌گیری گردیده است و جهت بررسی روایی محتوا از ۸ نفر از متخصصان نظرخواهی گردید. میزان شاخص CVR حاصل از نظرات خبرگان و کارشناسان، بیانگر آن است که تمامی شاخص‌ها از میزان ۰/۷۵ بیشتر بوده و حاکی از روایی بالای پرسش‌نامه می‌باشد. CVI تمامی سوالات بالای ۰/۷۹ می‌باشد، بنابراین روایی محتوای شاخص‌ها (پرسشنامه) مورد تأیید می‌باشد.

آزمون تحلیل عاملی Kmo

قبل از وارد شدن به مرحله آزمون مدل، می‌باید از صحت مدل‌های اندازه‌گیری متغیرها اطمینان حاصل شود. در این مرحله برای اطمینان از صحت سؤال‌های پرسش‌نامه و ابعاد باید آنها را مورد تحلیل عاملی تأییدی قرار داد. در تحلیل عاملی تأییدی محقق می‌داند چه سؤالی مربوط به چه بعدی است.

جدول شماره ۱. تحلیل عاملی Kmo

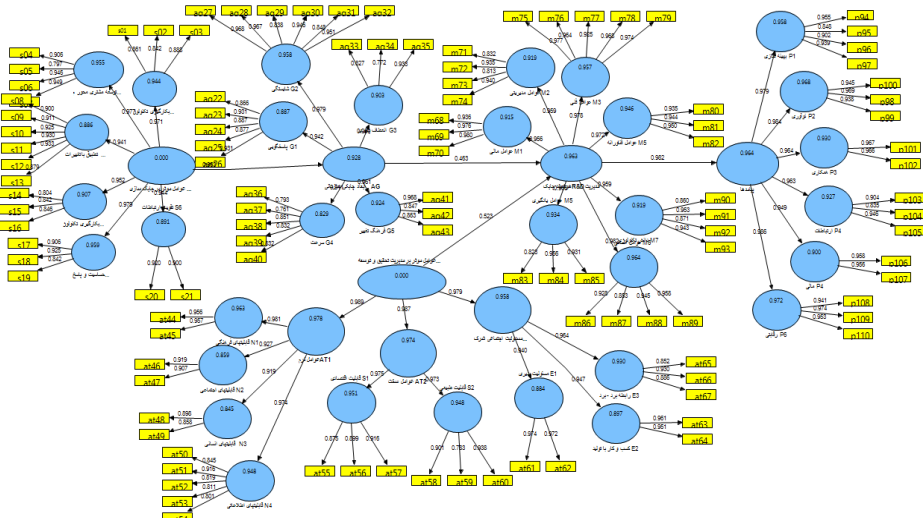
Table 1. Factor analysis of Kmo

سطح معنی داری The significance level	درجه آزادی Degrees of freedom	آماره Kmo Kmo statistics	کل پرسشنامه و مدل The whole questionnaire & model
0/000	528	0/929	

با توجه به جدول شماره ۱ از آنجا که آماره اندازه کیفیت نمونه برابر $0/929$ و به عدد ۱ نزدیک می‌باشد عموماً نشان می‌دهد که تحلیل عامل ممکن است برای داده‌ها بسیار مناسب باشد و چون سطح معنی‌داری کرویت نمونه بارتلت $0/000$ کمتر از $0/05$ است در نتیجه مدل مدل مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند با رویکرد چابکی در حوزه صنعت پتروشیمی دارای برازش مناسب می‌باشد و نشان دهنده کیفیت نمونه‌ها برای انجام تحلیل عاملی می‌باشد.

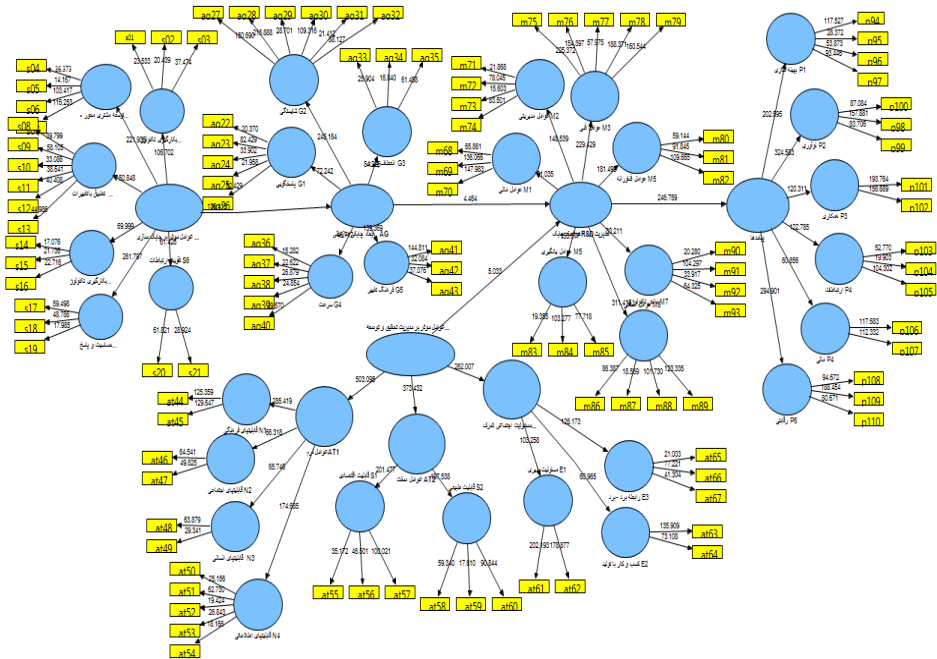
تحلیل عاملی تأییدی متغیرهای پژوهش

بعد از اطمینان از کیفیت داده‌های تحقیق برای انجام تحلیل عاملی، لازم است از صحت مدل‌های اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق اطمینان حاصل کنیم. این تحلیل توسط مدل‌سازی معادلات ساختاری و با استفاده از نرم‌افزار آماري PLS انجام شده است. نمودارهای ۱ و ۲ مدل اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق را در حالت تخمین استاندارد و ضرایب معناداری نشان می‌دهد.



نمودار شماره ۱. خروجی نرم افزار درباره ضرایب تخمین استاندارد مدل اندازه‌گیری متغیرها

Diagram 1. The output of the software about the standard estimation coefficients of the variable measurement model



نمودار شماره ۲: خروجی نرم افزار درباره ضرایب معناداری (نمرات تی) مدل اندازه گیری متغیرها

Diagram 2. The output of the software about the significance coefficients (t-scores) of the variable measurement model

جدول ۲: مقادیر بار عاملی و مقدار t برای نشانگرهای مدل اندازه گیری متغیرها

Table 2. Factor loading values and t value for variables measurement model indicators

نتیجه Result	مقدار t The value of t	بار عاملی Factor load	گویه Object	سازه Structure
تأییدشانگر	20/58	0/86	S01	به کارگیری تکنولوژی های
تأییدشانگر	22/06	0/84	S02	پیشرفته تولیدی
تأییدشانگر	39/87	0/88	S03	Using advanced production technologies
تأییدشانگر	36/74	0/90	S04	طراحی و توسعه مشتری محور
تأییدشانگر	15/00	0/79	S05	محصول جدید
تأییدشانگر	105/72	0/94	S06	Customer oriented design & development
تأییدشانگر	87/109	0/94	S07	of new products

عوامل مؤثر بر چابک سازی مدیریت تحقیق و توسعه
Factors affecting the agility of research and development management

نتیجه Result	مقدار t The value of t	بار عاملی Factor load	گویه Object	سازه Structure
تأییدنشانگر	45/04	0/90	S08	تطبيق با تغییرات و کاهش
تأییدنشانگر	65/07	0/91	S09	ریسک و عدم اطمینان در فرایند
تأییدنشانگر	37/39	0/92	S10	توسعه محصول
تأییدنشانگر	42/24	0/92	S11	Adapting to changes
تأییدنشانگر	44/47	0/93	S12	& reducing risk &
تأییدنشانگر	47/96	0/87	S13	uncertainty in the
				product development
				process
تأییدنشانگر	14/99	0/80	S14	به‌کارگیری تکنولوژی اطلاعات
تأییدنشانگر	19/04	0/84	S15	در فرایند توسعه و ایجاد فرایند
				مجازی یکپارچه
				Application of
				information
				technology in the
تأییدنشانگر	252/83	084	S16	process of developing
				& creating an
				integrated virtual
				process
تأییدنشانگر	57/18	0/90	S17	حساسیت و پاسخگویی نسبت به
تأییدنشانگر	48/37	0/92	S18	تغییرات بازار
				Sensitivity &
تأییدنشانگر	19/03	0/84	S19	responsiveness to
				market changes
تأییدنشانگر	65/68	0/91	S20	تقویت ارتباطات در فرایند توسعه
				و تولید و مدیریت مشارکتی
				Strengthening
				communication in the
تأییدنشانگر	27/76	0/90	S21	process of
				development &
				production
				&collaborative
				management
تأییدنشانگر	20/08	0/86	S22	
تأییدنشانگر	79/77	0/93	S23	
تأییدنشانگر	33/35	0/88	S24	پاسخگویی
تأییدنشانگر	21/98	0/87	S25	Responsiveness
تأییدنشانگر	79/77	0/83	S26	

مدل چابکی سازمانی
Organizational
agility model

نتیجه Result	مقدار t The value of t	بار عاملی Factor load	گویه Object	سازه Structure
تأییدشانگر	173/79	0/96	S27	شایستگی Merit
تأییدشانگر	215/96	0/96	S28	
تأییدشانگر	27/14	0/83	S29	
تأییدشانگر	123/25	0/94	S30	
تأییدشانگر	24/47	0/84	S31	
تأییدشانگر	89/83	0/95	S32	
تأییدشانگر	25/93	0/82	S33	انعطاف پذیری Flexibility
تأییدشانگر	17/05	0/77	S34	
تأییدشانگر	60/09	0/83	S35	
تأییدشانگر	16/46	0/79	S36	سرعت Speed
تأییدشانگر	22/25	0/76	S37	
تأییدشانگر	26/42	0/85	S38	
تأییدشانگر	20/35	0/83	S39	
تأییدشانگر	26/20	0/83	S40	
تأییدشانگر	138/71	0/94	S41	
تأییدشانگر	32/39	0/84	S42	
تأییدشانگر	38/04	0/86	S43	
تأییدشانگر	132/75	0/95	S44	قابلیت‌های فرهنگی Cultural capabilities
تأییدشانگر	135/71	0/95	S45	
تأییدشانگر	125/14	0/91	S46	قابلیت‌های اجتماعی Social capabilities
تأییدشانگر	45/48	0/90	S47	
تأییدشانگر	23/27	0/89	S48	قابلیت‌های انسانی Human capabilities
تأییدشانگر	30/05	0/85	S49	
تأییدشانگر	25/99	0/84	S50	قابلیت‌های اطلاعاتی Information capabilities
تأییدشانگر	62/62	0/91	S51	
تأییدشانگر	21/55	0/81	S52	
تأییدشانگر	25/62	0/81	S53	
تأییدشانگر	18/20	0/80	S54	
تأییدشانگر	32/53	0/87	S55	
تأییدشانگر	44/08	0/89	S56	قابلیت‌های اقتصادی Economic capabilities
تأییدشانگر	99/64	0/91	S57	
تأییدشانگر	63/05	0/90	S58	قابلیت‌های طبیعی

عوامل مؤثر بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند
Effective factors on intelligent research and development management

نتیجه Result	مقدار t The value of t	بار عاملی Factor load	گویه Object	سازه Structure
تأییدشانگر	18/63	0/78	S59	Natural capabilities
تأییدشانگر	100/28	0/93	S60	
تأییدشانگر	206/88	0/97	S61	مسئولیت پذیری و پاسخ‌گویی به نیازها و خواسته‌های جامعه
تأییدشانگر	191/48	0/97	S62	Responsibility & response to the needs & demanda of society
تأییدشانگر	135/06	0/96	S63	کسب‌وکار مسئولانه همراه با تولید ثروت
تأییدشانگر	69/92	0/95	S64	Responsibility business with wealth generation
تأییدشانگر	22/44	0/85	S65	ایجاد رابطه برد- برد بین سازمان ها و جامعه
تأییدشانگر	89/10	0/92	S66	Creating a Win-Win relationship between organizations & society
تأییدشانگر	40/10	0/88	S67	
تأییدشانگر	79/11	0/93	S68	
تأییدشانگر	142/33	0/97	S69	عوامل مالی
تأییدشانگر	154/31	0/98	S70	Financial factors
تأییدشانگر	20/35	0/83	S71	
تأییدشانگر	82/10	0/93	S72	عوامل مدیریتی
تأییدشانگر	14/41	0/91	S73	Management factors
تأییدشانگر	92/18	0/93	S74	
تأییدشانگر	245/57	0/97	S75	
تأییدشانگر	153/09	0/96	S76	عوامل فنی
تأییدشانگر	559/08	0/92	S77	
تأییدشانگر	171/61	0/96	S78	Technical factors
تأییدشانگر	175/76	0/97	S79	
تأییدشانگر	55/71	0/93	S80	
تأییدشانگر	88/46	0/94	S81	عوامل فناورانه
تأییدشانگر	113/35	0/94	S82	Technological factors
تأییدشانگر	18/90	0/82	S83	عوامل یادگیری و نوآوری

مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی
Agile intelligent research and development management
in the petrochemical industry

نتیجه Result	مقدار t The value of t	بار عاملی Factor load	گویه Object	سازه Structure
تأییدشانگر	89/42	0/95	S84	Learning & innovation factors
تأییدشانگر	84/31	0/93	S85	
تأییدشانگر	89/12	0/92	S86	عوامل انسانی Human factors
تأییدشانگر	17/84	0/85	S87	
تأییدشانگر	92/13	0/94	S88	
تأییدشانگر	116/01	0/95	S89	
تأییدشانگر	18/19	0/86	S90	عوامل تکنولوژی Technology factors
تأییدشانگر	99/73	0/95	S91	
تأییدشانگر	35/66	0/87	S92	
تأییدشانگر	68/29	0/94	S93	
تأییدشانگر	111/92	0/95	S94	بهبود و بهینه سازی فرایندها Improvement & optimization of processes
تأییدشانگر	28/43	0/84	S95	
تأییدشانگر	58/81	0/90	S96	
تأیید شانگر	92/45	0/93	S97	
تأییدشانگر	162/78	0/96	S98	نوآوری Innovation
تأییدشانگر	84/02	0/93	S99	
تأییدشانگر	89/28	0/94	S100	
تأییدشانگر	188/47	0/96	S101	همکاری با اداره HSE (بهداشت، ایمنی و محیط زیست) Cooperation with the HSE department health, safety & environment)
تأییدشانگر	148/49	0/96	S102	
تأییدشانگر	56/93	0/90	S103	ارتباطات connections
تأییدشانگر	20/30	0/83	S104	
تأییدشانگر	97/76	0/94	S105	
تأییدشانگر	111/51	0/95	S106	پیامدهای مالی Financial Sonsequences
تأییدشانگر	109/83	0/95	S107	
تأییدشانگر	102/92	0/94	S108	پیامدهای رقابتی Competitive Sonsequences
تأییدشانگر	187/85	0/97	S109	
تأییدشانگر	83/94	0/95	S110	

با توجه به نمودارها و جدول ارایه شده، تمامی گویه‌ها دارای بار عاملی مناسبی بر متغیرهای مکنون مربوط به خود هستند، بار عاملی همه سوالات بالاتر از $0/7$ می‌باشد. بارهای عاملی مدل در حالت تخمین استاندارد، میزان تأثیر هر کدام از متغیرها و یا گویه‌ها را در توضیح و تبیین واریانس نمرات متغیر یا عامل اصلی نشان می‌دهد؛ به عبارت دیگر بار عاملی نشان دهنده میزان ضریب رگرسیون هر متغیر مشاهده‌گر (سوال پرسشنامه) با متغیر مکنون (عامل‌ها) می‌باشد. و از آنجا که مقدار t برای همه سوالات بالاتر از $1/96$ است بنابراین با سطح اطمینان 95% نشانگرها از دقت لازم برای اندازه‌گیری آن سازه یا صفت مکنون برخوردار است، لذا وارد تحلیل نهایی گردیدند.

تحلیل عاملی تأییدی متغیرهای پژوهش

برای بررسی پایایی مدل از دو معیار پایایی ترکیبی^۱ و آلفای کرونباخ استفاده شد. در صورتی که مقدار دو معیار برای هر سازه بالای $0/7$ شود، نشان از پایداری درونی مناسب برای مدل‌های اندازه‌گیری دارد. پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ تمامی متغیرهای مدل اندازه‌گیری برای هر سازه بالای $0/7$ می‌باشد در نتیجه تمامی سازه‌ها در مدل اندازه‌گیری مورد تأیید قرار می‌گیرد.

معیار پایایی اشتراکی

قابلیت تعمیم‌پذیری در یک نمونه دیگر از همان جامعه در PLS، با استفاده از معیار پایایی اشتراکی^۲ ارزیابی می‌گردد؛ این مقدار باید بیشتر از $0/5$ باشد. پایایی اشتراکی تمامی متغیرها مربوط به مدل بالای $0/5$ می‌باشد که خود نشان پایایی بالای مدل می‌باشد. روایی همگرا دومین معیاری است که برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری در PLS به کار برده می‌شود. معیار AVE (میانگین واریانس استخراج شده) نشان دهنده میانگین واریانس به اشتراک گذاشته شده بین هر سازه با شاخص‌های خود است. به بیان ساده‌تر AVE میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌های خود را نشان می‌دهد که هر چه این همبستگی بیشتر باشد، برازش نیز بیشتر است. فورنل و لارکر^۳ (۱۹۸۱) معیار AVE را برای سنجش روایی همگرا معرفی کردند و مقدار بحرانی آن را عدد $0/5$ بیان داشتند؛ داوری و رضازاده (۱۳۹۵) بدین معنی که مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده بالای $0/5$ است روایی همگرای قابل قبول را نشان می‌دهند.

1. CR (Composit reliability)
2. Commnality
3. Fornell and Larcker

تمامی میانگین واریانس اشتراکی استخراج شده از ۰/۵ بیشتر بوده، همچنین $CR > AVE$ می‌باشد؛ لذا این پژوهش از روایی و اگرایی مناسبی برخوردار است. در نهایت روایی و اگرایی سومین معیار سنجش برآزش مدل‌های اندازه گیری در PLS است. روایی و اگرایی در این روش از این طریق سنجیده می‌شود: آزمون فورنل و لارکر. در این تحقیق از روش آزمون فورنل لارکر برای سنجش روایی و اگرایی استفاده شده است؛ به زعم فورنل و لارکر، روایی و اگرایی وقتی در سطح قابل قبولی است که میزان میانگین واریانس استخراج شده برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه‌های دیگر در مدل باشد.

جدول شماره ۳: نتایج آزمون فورنل و لارکر

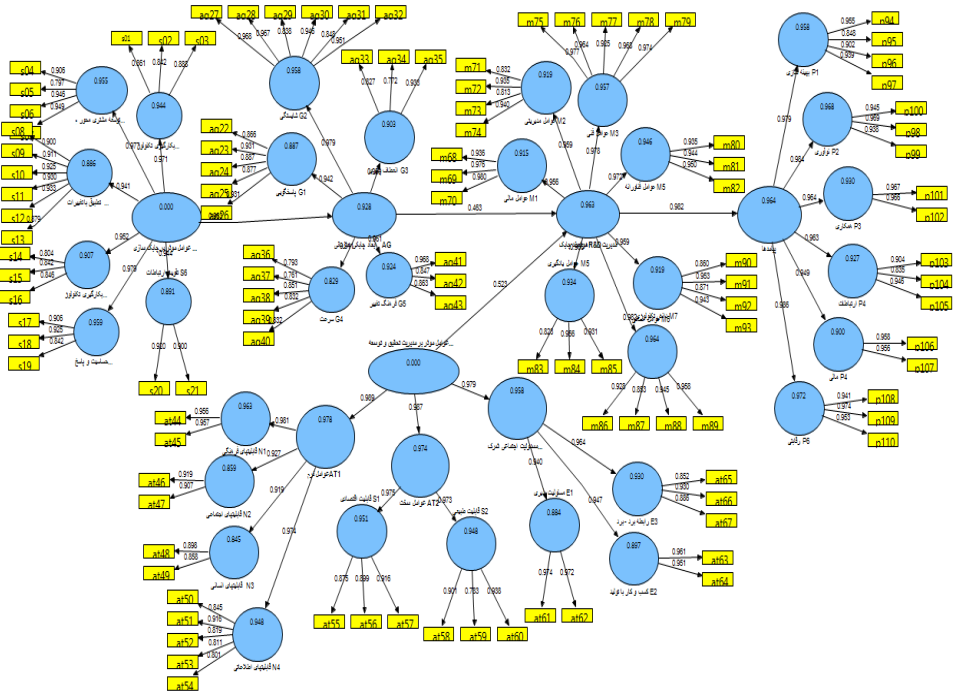
Table 3. Fornell and Larcker test results

پایامدهای مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک Implications of agile intelligent R&D management	مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی Agile intelligent research and development management in the petrochemical industry	عوامل مؤثر بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند Effective factors on intelligent research and development management	مدل چابکی سازمانی Organizational agility model	عوامل مؤثر بر چابکی سازی مدیریت تحقیق و توسعه Factors affecting the agility of research and development management	سازه Structure
				عوامل مؤثر بر چابکی سازی مدیریت تحقیق و توسعه و توسعه	0/969
			0/979	0/96	Effective factors on the agility of research & development management مدل چابکی سازمانی Organizational agility model
		0/953	0/92	0/91	عوامل مؤثر بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند Effective factors on intelligent research & development management
	0/959	0/93	0/95	0/94	مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی Agility intelligent research & development management in the petrochemical industry
0/974	0/93	0/94	0/93	0/94	پایامدهای مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک Implication of agile intelligent R&D management

برای سنجش کیفیت مدل اندازه‌گیری از شاخص cv.com استفاده شد؛ این شاخص نشان می‌دهد که آیا مدل از قدرت پیشگویی برخوردار است یا خیر؟ مقدار این شاخص بین ۰/۰۲ (ضعیف)، ۰/۱۵ (متوسط) و ۰/۳۵ (خوب) متغیر می‌باشد. چنانچه مقادیر این متغیر در وضعیت ضعیف باشد، باید در مورد مدل تحقیق و شاخص‌های آن تجدید نظر کرد. از آنجا که میانگین cv.com متغیرهای مدل اندازه‌گیری تحقیق بیشتر از ۰/۳۹ و خیلی نزدیک به یک می‌باشد که نشان دهندهٔ بالا بودن قدرت بالایی پیشگویی مدل می‌باشد.

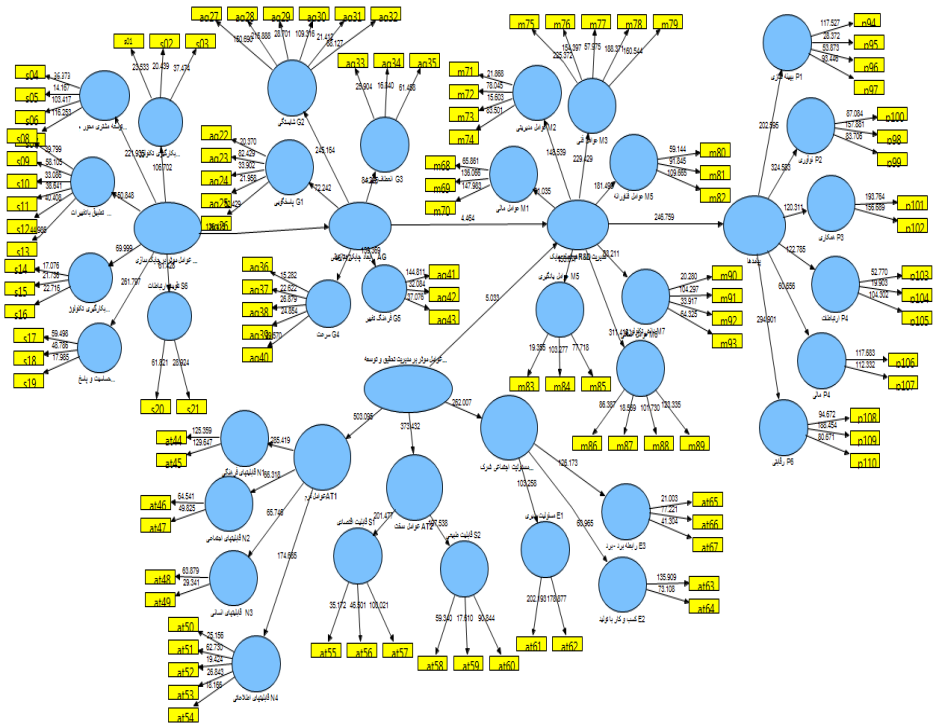
تست عامل تورش (تورم) مدل اندازه‌گیری (تست مدل)

برای تست مدل اندازه‌گیری از معیار، عامل تورم یا تورش استفاده می‌شود. هدف آزمون تورش واریانس برای مدل‌های اندازه‌گیری ترکیبی، مشاهده هم‌خطی بالای متغیرهای آشکار یک مدل اندازه‌گیری ترکیبی است. یک مدل اندازه‌گیری ترکیبی شبیه به یک رگرسیون چندگانه است که در آن متغیرهای آشکار در نقش متغیرهای مستقل و متغیر مکنون در نقش متغیر وابسته است. همچنین یکی از شروط و پیش‌فرض‌های رگرسیون عدم هم‌خطی متغیرهای مستقل است. بنابراین برای بررسی این وضعیت از شاخص تورم یا تورش واریانس VIF بهره گرفته می‌شود. چنانچه سؤالی دارای مقدار ضریب VIF بیشتر از ۵ باشد باید از مدل حذف گردد. از آنجا که میانگین VIF به دست آمده برای تمامی سؤالات کمتر از ۵ می‌باشد. در نتیجه وضعیت مطلوب است و تورش وجود ندارد. و هیچ‌کدام از سؤالات حذف نمی‌شوند.



نمودار شماره ۳: خروجی نرم افزار درباره ضرایب تخمین استاندارد مدل تحقیق

Diagram 3. The output of the software about the standard estimation coefficients of the research model



نمودار شماره ۴: خروجی نرم افزار درباره ضرایب معناداری (نمرات تی) مدل تحقیق

Diagram 4. The output of the software about the significance coefficients (t-scores) of the research model

در جدول ۴ ضرایب تأثیر، مقدار t و مقدار R² مسیرهای ترسیمی، آورده شده است:

جدول شماره ۴: ضرایب تأثیر، مقدار t و مقدار R²

Table 4. Impact coefficients, t value and R2 value

نتیجه Result	مقدار t The value of t	R ²	تأثیر The effect	مسیر Direction
تأیید مسیر Route confirmation	199/991	0/95	0/949	عوامل مؤثر بر چابک سازی مدیریت تحقیق و توسعه بر مدل چابکی سازمانی Effective factors on the agility of research & development management on the organizational agility model

نتیجه Result	مقدار t The value of t	R ²	تأثیر The effect	مسیر Direction
تأیید مسیر Route confirmation	4/454	0/92	0/453	مدل چابکی سازمانی بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی Organizational agility model on intelligent agile research & development management in the petrochemical industry
تأیید مسیر Route confirmation	5/033	0/81	0/523	عوامل مؤثر بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی Effective factors on intelligent research & development management on agile intelligent research & development management in the petrochemical industry
تأیید مسیر Route confirmation	245/759	0/98	0/982	مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی بر پیامدهای مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک Agile intelligent research & development management in the petrochemical industry on the implication of agile intelligent research & development management

نتایج بدست آمده حاکی از آن است که مقدار t برای همه‌ی مسیرها از $1/96$ بیشتر می‌باشد؛ بنابراین با احتمال اطمینان 95% می‌توان بیان کرد تمامی مسیرها تأیید می‌شوند و ضرایب معناداری میزان تأثیرگذاری متغیر وابسته را بر متغیر مستقل مورد ارزیابی قرار می‌دهد. بنابراین تمامی مسیرهای عنوان شده در جدول تأیید می‌گردد. ضریب تعیین (R^2) معیاری است که برای متصل کردن بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل‌سازی معادلات ساختاری به‌کار می‌رود و نشان از تأثیری دارد که یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا دارد. یکی از مزیت‌های اصلی روش PLS این است که این روش قابلیت کاهش خطاها در مدل‌های اندازه‌گیری و یا افزایش واریانس بین سازه‌ها و شاخص‌ها را دارد. سه مقدار $0/19$ ، $0/33$ و $0/67$ عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضریب تعیین ضعیف، متوسط و قوی در نظر گرفته می‌شود. مقادیر R^2 بیان می‌کند که متغیر چند درصد تغییرات متغیر وابسته مربوط به متغیر مستقل می‌باشد. بنابراین عوامل مؤثر بر چابک‌سازی مدیریت تحقیق و توسعه 95 درصد از تغییرات مدل چابکی سازمانی به‌دست آمده را پیش‌بینی می‌کنند. مدل چابکی سازمانی 92 درصد از تغییرات مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی، عوامل مؤثر بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند 81 درصد از مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند

چابک در صنعت پتروشیمی و در نهایت مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی ۹۸ درصد از پیامدهای مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک را پیش بینی می‌کنند. آزمون کیفیت کل مدل ساختاری (GOF): معیار GOF مربوط به بخش کلی مدل‌های معادلات ساختاری است؛ بدین معنی که بوسیله این معیار، می‌توان پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل کلی پژوهش، برازش بخش کلی را نیز کنترل نمود. معیار فوق توسط تنهاوس و همکاران (۲۰۰۴) ابداع گردید و طبق فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$\sqrt{AveR2 \times (Ave \text{ of communalities})}$$

به طوری که میانگین Communalities نشانه میانگین مقادیر اشتراکی هر سازه بوده و میانگین R2 سازه‌های درون‌زای مدل است. نتیجه عملیات فرمول فوق در مورد مدل این تحقیق ۰/۸۲۶ است. در نتیجه با توجه به سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۵ که به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده است و حصول ۰/۸۲ نشان از برازش بسیار مناسب و قوی مدل تحقیق است.

نتیجه گیری:

نتایج تحقیق بیانگر وجود رابطه مثبت و معنادار می‌باشد؛ یعنی بین عوامل مؤثر بر چابک‌سازی مدیریت تحقیق و توسعه و مدل چابکی سازمانی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. بین چابکی سازمانی و مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. بین عوامل مؤثر بر مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند و مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. بین مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک در صنعت پتروشیمی و پیامدهای مدیریت تحقیق و توسعه هوشمند چابک رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

نتایج به دست آمده با نتایج تحقیق فلاحی (۱۳۹۸) تأثیر به کارگیری فناوری اطلاعات بر مزیت رقابتی تأثیر گذار است هم‌راستا می‌باشد. همچنین با تحقیق پویان مهر و بازگیر (۱۳۹۷) مبنی بر وجود رابطه بین مدیریت تکنولوژی با نوآوری و مزیت رقابتی هم‌راستا می‌باشد.

نتایج به دست آمده با نتایج تحقیقات فتحیان و همکاران (۱۳۹۰)، که در پژوهش خود می نویسند: فناوری اطلاعات نقش مهمی را در چابک کردن شرکتها ایفا می کند، همراستا می باشد.

نتایج تحقیق با مطالعه رحیمی و دیگران (۱۳۹۹)، مبنی بر تأثیر هوشمندی بر بهبود و بهینه سازی ارتباطات در کسب و کار هم راستا می باشد، همچنین نتایج تحقیق باقری و افضلی (۱۳۹۳) نشان داد که هوشمندی باعث مزیت رقابتی می شود که با نتایج تحقیق همراستا می باشد.

پیشنهادها:

✳ محصولات و خدمات منحصربه فرد ناشی از پروژه های موفق تحقیق و توسعه می توانند برای کسب و کار شما منافع مالی به همراه داشته باشد. این فرآیند معمولاً در نتیجه ایجاد جریانهای جدید و پیشرفته ی درآمد است اما R&D قادر است سرمایه گذاران جدید بالقوه را نیز به سمت کسب و کار شما جذب کند بنابراین باید برای این بخش برنامه های بلندمدت زیادی در نظر گرفته شود.

✳ سازمان هایی که توانایی فراهم آوری محصولات ارزشمند از نظر مشتریان را دارا هستند به مزیت رقابتی مهمی دست خواهند یافت؛ بنابراین هم مدیران و هم محققان باید در مورد نحوه ارزیابی و تأکید مشتریان بر یک محصول ارائه شده اهمیت قائل شوند و نقاط قوت آن را بررسی و به بقیه محصولات تعمیم دهند و این عمل برای محصول طرد شده نیز صورت گیرد و نقاط ضعف آن را از بقیه محصولات حذف نمایند.

✳ با توجه به اینکه رقبای صنعت پتروشیمی ایران عمدتاً در کشورهای حاشیه خلیج فارس فعالیت می کنند، لذا قیمت گذاری نباید به گونه ای باشد که صنایع پتروشیمی ایران مزیت خود را در مقایسه با این کشورها از دست بدهند.

✳ تشکیل گروه مدیریت تکنولوژی در واحد تحقیق و توسعه: این گروه به صورت تیم کاری چندوظیفه ای تشکیل شده و با استفاده از متخصصان بخش عملیاتی نیازهای مختلف مخصوصاً در زمینه تکنولوژی های کلیدی سازمان را تعیین می کنند و با این کار از هدر رفتن منابع سازمان جلوگیری خواهد شد. وظیفه اصلی این تیم کاری، برنامه ریزی استراتژیک تکنولوژی است که با توجه به اهداف استراتژیک سازمان تعیین می شود. از دیگر وظایف این تیم کاری، رصد وضعیت رقبا و روند تحولات تکنولوژی است.

*مدیریت در محیط سریع‌التغییر کنونی: دنبال کردن مداوم فعالیت‌های دیگران، فعالیت‌های کسب و کار و روندهای تکنیکی فعالیت‌های پژوهشی بسیار حیاتی است. یک چنین حرکتی برای ایجاد اطمینان در بلندمدت در مقابل تغییرات غیرقابل پیش‌بینی فناوری، بازارها یا بنگاه‌ها که می‌تواند یک برنامه خوب فعالیت پیش‌بینی شده را بی اعتبار، نماید بسیار مورد نیاز است.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع ندارند.

References

- Asghari, M, Khamse, A. Pilehvari, N. (2019), Identifying and prioritizing the components of improving the productivity of research and development capabilities in power plant and energy supply industries, productivity management, 14(55), page 94-118[In Persian]. **doi:10.30495/qjopm.2020.1876011.2582**
- Akbari, M. Ismailzadeh, M.(2013), The role of dynamic capabilities in creating competitive advantage, Business Management Perspective Quarterly, 12(16), 107-127. [In Persian]. **doi:10.29252/JBMP.12.16.107**
- Ansari, R, Abdi Sharbiani, A. A, Khayat Khoshdoz, M. (2016), Investigating the impact of technology management activities on organizational agility capabilities, Journal of Production and Operations Management, Year 7, Number 1, Serial 12, Spring and Summer 2015, Pages 191-214[In Persian]. **doi: 10.22108/JPOM.2016.20919**
- AlNuaimi, B. K., Singh, S. K., Ren, S., Budhwar, P., & Vorobyev, D. (2022), Mastering digital transformation: The nexus between leadership, agility, and digital strategy. Journal of Business Research, 145, 636-648. **doi:10.1016/j.jbusres.2022.03.038**
- Bagheri, S. M, Afzali, Sh. (2014), Investigating the effect of market orientation of managers on gaining competitive advantage in the framework of competitive intelligence dimensions and organizational factors, two quarterly scientific-research journals of business management explorations, 6 (11), page 52-27. [In Persian]. **doi:20.1001.1.2645386.1393.6.11.2.7**
- Begüm, A. L. (2022), The Relationship of Information Management and Organizational Agility: An Application on the Banking Sector. OPUS Journal of Society Research, 19(45), 158-170. **doi:10.26466//opusjsr.1062874**

- Bahrami, M. A., Kiani, M. M., Montazeralfaraj, R., Zadeh, H. F., & Zadeh, M. M. (2016), The mediating role of organizational learning in the relationship of organizational intelligence and organizational agility. *Osong public health and research perspectives*, 7(3), 190-196 [In Persian] **doi:10.1016/j.phrp.2016.04.007**
- Ciampi, F., Faraoni, M., Ballerini, J., & Meli, F. (2022), The co-evolutionary relationship between digitalization and organizational agility: Ongoing debates, theoretical developments and future research perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*, 176, 121383, **doi:10.1016/j.techfore.2021.121383**
- Davari, A., Rezazadeh, A. (2015), Modeling structured transactions with PLS software. Tehran: Academic Jahad Publications, 1-240. [In Persian]
- Fathian, M, & Sheikh, A. (2012), Investigating the impact of information technology on the agility of small and medium-sized companies. *Scientific Journal of Business Strategies*, 9(50), 71-96. [In Persian]
- Falahi, M. H.(2018), the impact of information technology on the sustainable competitive advantage of companies, the third national conference on innovation and research in humanities, management and Islamic education, Tehran, <https://civilica.com/doc/967592>) [In Persian]
- George Leal Jamil, (2013), Approaching Market Intelligence concept through a case analysis: Continous knowledge for marketing strategic management and its complementarity to competitive intelligence. *Journal.Procedia Technology*, Volume 9, pages 463-472. **doi:10.1016/j.protecy.2013.12.051**
- GhalichKhani, R. D., & Hakkak, M. (2016), A Model for Measuring the Direct and Indirect Impact of Business Intelligence on Organizational Agility with Partial Mediatory role of Empowerment (Case Study: Tehran Construction Engineering Organization (TCEO) and ETKA Organization Industries. co). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 230, 413-421 [In Persian]. **doi:10.1016/j.sbspro.2016.09.052**

- Gonçalves, D., Bergquist, M., Alänge, S., & Bunk, R. (2022). How Digital Tools Align with Organizational Agility and Strengthen Digital Innovation in Automotive Startups. *Procedia Computer Science*, 196, 107-116, **doi:10.1016/j.procs.2021.11.079**
- Nagesh, D. S., & Thomas, S. (2015). Success factors of public funded R&D projects. *Current Science*, 108(3), 357-363.
- Hamidzadeh, M.R. Peshaabadi, M. Atai, M. Hayati, B. (2014), Investigating a quantitative model of the effect of entrepreneurial marketing dimensions on organizational agility (case of study: private educational centers), *Business Administration, Faculty of Management, University of Tehran*, Volume 7, Number 3, Autumn, Pages 601-62[In Persian].
Dor: 20.1001.1.20085907.1394.7.3.5.6
- Jamali, Gh.R. Fallah, M.(2016), Supply chain agility of businesses supporting oil, gas and petrochemical industry equipment, *Scientific-Research Journal of Business Management Explorations*, 9th year, 17th issue, spring and summer(2016) [In Persian] **doi:10.29252/bar.9.17.31**
- Molvi, B. Ismailian, M. Ansari, R. (2012), Identification and ranking of organizational agility drivers using FTOPSIS technique and deficit planning, *Industrial Management Perspective*, No. 5, pages 91 to 114 [In Persian]. **doi:10.52547/JIMP.2.1.91**
- Nemati, M. Khodabakhshi, M. Heydari, A.(2018), The relationship between knowledge management and human resources management and its impact on the competitive advantage of organizations, the 6th National Conference on Management and Humanities Research in Iran, University of Tehran, 6. [In Persian] IICMO06_107
- Pooyan Mehr, A. and Bazgir, R.(2018), the effect of technology management on the culture of innovation and competitive advantage, the 13th International Conference on Management and Accounting and the 10th Conference on Entrepreneurship and Open Innovation, Tehran, 1-16. <https://civilica.com/doc/897316> . [In Persian]

- Qadri Kangavari, S. Arabi, S. M. Heydari, A. Shah Hosseini, M. A. (2018), Presenting a model for managing research and development strategic alliances in Iran's automobile industry, *Business Management Quarterly*, Volume 11, Number 1, Pages 25-44[In Persian]. **doi:10.22059/JIBM.2018.258526.3065**
- Radfar, R. Khamse, A. (2016), Technology management, a comprehensive approach to technology, innovation and commercialization, scientific and cultural publications, 2, 1-532. [In Persian].
- Rahimi, Faraj E. Bagalinejad Shushtri, M. H. Nadaf, M. (2021), Designing a business intelligence model with foundation data approach, *scientific journal of intelligent business management studies*, 9(34), 247-272. [In Persian]. **doi:10.22054/IMS.2020.53545.1760**
- Soltani, B. (2016), An overview of the position and strategic functions of Iran's petrochemical industries, *studies of applied sciences in engineering*, third volume, number 1, page 37-51[In Persian]. **https://civilica.com/doc/721174**
- Safarzadeh, H. Bankdarmazandarani, N. Javidi Haq, M. (2009), The role of business intelligence in the effective establishment of strategic management in organizations, *Business Management Journal*, volume 2, number 5, pages 53 to 83 [In Persian]. **https://sid.ir/paper/237844/fa**
- Tabarsa, Gh. Nazarpuri, A. (2013), *Management based on organizational intelligence*, Mehrban Nash, first edition, 1-388. [In Persian].
- Wu, K. J., Tseng, M. L., Chiu, A. S., & Lim, M. K. (2016). Achieving competitive advantage through supply chain agility under uncertainty: A novel multi-criteria decision-making structure. *International Journal of Production Economics*. In Press, Corrected Proof. 190, pages 96-107. **doi:10.1016/j.ijpe.2016.08.027**
- XiaoboShen, ,BoqiangLin (2020), Policy incentives, R&D investment, and the energy intensity of China's manufacturing sector *Journal of Cleaner*

Production Volume 255(3), 120208,
doi:10.1016/j.jclepro.2020.120208

- Yıldiran, C., Onalan, O., & Onalan, G. O. (2022). Relationship between the Learning Organization and Organizational Agility. In R. Hartono & O. T. Ozturk (Eds.), *Studies on Social and Education Sciences 2021* (pp. 33-56). ISTES Organization
- Zarrabi, V. Salvati Sarcheshme, B. Mohammadian Khorasani, I. Madah, M. (2014), Evaluation of the state of the information and communication technology sector in terms of technology management components, a comparative study of Iran with 35 selected countries, *Rushd Tehnih Quarterly*, 44(11), 1-10. [In Persian]. **doi:10.7508/jstpi.2015.04.004**
- Pall Rikhardsson, Ogan Yigitbasioglu, (2018), Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. *International Journal of Accounting Information Systems*, Volume 29. Pages 37-58. **doi:10.1016/j.accinf.2018.03.001**