

Development Model of Business Intelligence Systems Based on Strategic Goals and Organizational Processes

Taher Noohi¹, Houshang Taghizadeh^{2*}, Ghaffar Tari³

¹ PhD Student, Department of Management, Ta.C., Islamic Azad University, Tabriz, Iran

² Department of Management, Ta.C., Islamic Azad University, Tabriz, Iran

³ Assistant Professor, Department of Management, Mara.C., Islamic Azad University, Marand, Iran

* Corresponding author email address: taghizadeh46@yahoo.com

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Noohi, T., Taghizadeh, H., & Tari, G. (2025). Development Model of Business Intelligence Systems Based on Strategic Goals and Organizational Processes. *Decision Science and Intelligent Systems*. 2(2), 1-24.



© 2025 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

ABSTRACT

The purpose of this study was to propose a systematic model for the development of Business Intelligence (BI) systems based on strategic goals and organizational processes. This descriptive study was conducted with a statistical population consisting of managers from pump and electric motor manufacturing industries. The research was implemented in three stages. In the first stage, the organization's strategic goals were evaluated in terms of their potential for inclusion in BI systems. Four main criteria derived from previous research were used, and the Shannon entropy method was applied to calculate the weight of the criteria and assess the potential contribution of each goal to the BI system. Goals with scores greater than 0.80 were considered suitable candidates for inclusion in the BI system design. In the second stage, a matrix was developed to examine the influence of process groups on the selected goals. Because of data uncertainty at this stage, data analysis was performed using fuzzy logic. This analysis identified the processes that had a significant impact on the strategic goals. In the third stage, relevant key performance indicators (KPIs) were identified for the selected processes and goals. Using the Delphi technique in five iterative rounds, the most influential KPIs were finalized. An operational framework was developed for designing BI systems aligned with organizational processes and strategic goals. Identifying the strategic goals that can be supported by BI and applying the proposed methodology makes it possible to monitor the achievement of strategic goals, thereby enhancing organizational productivity.

Keywords: *Business Intelligence, organizational dashboards, strategic goals, key performance indicators, Delphi technique, fuzzy logic*

Extended Abstract

Introduction

In today's competitive and data-driven business environment, Business Intelligence (BI) systems have emerged as critical strategic tools for supporting informed decision-making and driving organizational performance. However, despite the increasing adoption of BI systems in recent years, many organizations still fail to achieve the expected level of effectiveness. The root cause of this shortfall lies not in the inherent limitations of BI technologies but in the lack of alignment between BI systems and the strategic goals of organizations. When BI systems are designed and implemented without strategic alignment, they often produce dashboards and reports that neither reflect organizational priorities nor support decision-making in line with the firm's mission and vision, thereby reducing their value and limiting their contribution to strategic performance evaluation (Pakhrel & Awasthi, 2021).

A critical challenge reported in the literature is the absence of a comprehensive and structured methodology for developing BI systems that simultaneously integrates organizational strategic goals and business processes. Organizations often struggle with misalignment between BI systems and long-term strategies, inefficiencies in data analysis, and the lack of integration between BI tools and operational workflows. These issues not only lower the performance and usability of BI systems but can also lead to wasted resources and time. Furthermore, in increasingly dynamic business environments, organizations require BI systems that not only analyze data but also directly support the achievement of strategic goals. This requires a systematic methodology capable of harmonizing organizational strategy, processes, and BI technologies (Vatan, Raeisi Ardali, & Shahin, 2022).

To design BI systems anchored in organizational strategy, it is essential to understand the core components involved, including strategic goals, organizational processes, and key performance indicators (KPIs). Strategic goals are long-term, overarching objectives pursued by organizations to fulfill their mission and vision, typically identified through environmental analysis and stakeholder needs assessment (Noohi, Taghizadeh, & Tari, 2025). Organizational processes, meanwhile, are interconnected activities designed to achieve specific objectives and form the operational backbone of any enterprise. Documenting processes is critical for preserving organizational knowledge, onboarding new employees, and ensuring compliance with quality standards, ultimately reducing errors and improving operational efficiency (Goel, Bandara, & Gable, 2023; Matarani, Wickramasinghe, & Jayamaha, 2022; Schitaer & Hellmann, 2013).

BI itself is a technology-driven process for collecting, integrating, analyzing, and presenting data to enable informed decision-making and strategic planning. By consolidating data from multiple sources and generating actionable insights through analytical tools, BI enhances organizational performance, efficiency, and competitiveness (Xiao, Chen, Wang, & Jiudi, 2023; Noohi, Taghizadeh, & Tari, 2025). Empirical studies have underscored that successful BI implementation depends not only on technological infrastructure but also on organizational culture, leadership support, and alignment with strategy (Maghsoudi & Nezafati, 2023; Hachemi, Al-Ghayar, & Mansourah, 2024).

Prior research has explored various dimensions of BI implementation. For instance, Noohi et al. (2025) proposed a model using four criteria—continuous improvement, realism and transparency, stakeholder satisfaction, and measurability/timing—to evaluate the potential of strategic goals to be incorporated into BI systems. Maghsoudi and Nezafati (2023) highlighted that BI adoption is influenced by a dynamic interplay of technological infrastructure, organizational capabilities, data-driven culture, top

management support, and employees' perceived value of BI systems. Moradi (2024) confirmed that BI positively influences decision-making quality among banking employees, while Amin Eshaeri (2024) demonstrated that BI enhances managerial accounting by fostering R&D, creativity, and technological awareness in startups. Moreover, studies such as Kavianinia, Taghizadeh, and Heydari (2023) and Golestani Zadeh, Etebarian, Naghsh, and Ebrahimzadeh (2023) have offered models for BI dashboards and maturity assessment, while Nouri, Nezafati, and Motadel (2021) used the Quality Function Deployment (QFD) approach to design strategic dashboards for the oil industry.

Globally, research by Martins et al. (2024) found that BI systems can transform organizations by standardizing processes, optimizing resources, increasing data flexibility, and reinforcing data-driven decision cultures. Similarly, Hachemi et al. (2024), in a systematic review of 93 studies, identified critical success factors (CSFs) for BI, emphasizing that success depends on senior management support, strategic alignment, data governance, user engagement, and change management. Martinez, Martinez, and Brandão (2022) stressed that BI systems must be aligned with organizational goals through the careful selection of KPIs that are strategically relevant, analytically forward-looking, and effectively visualized in dashboards. Finally, Aladaileh and Foster (2019) and Tiwari, Buse, and Herstatt (2018) argued that BI initiatives fail primarily due to misalignment with organizational strategies, highlighting the need to integrate BI with decision-making frameworks and core business processes to create real value.

Given these findings, this study aims to present an operational model for developing BI systems that are strategically aligned with organizational goals and processes, using structured methodologies to select goals, map processes, and identify KPIs to monitor performance.

Methods and Materials

This study adopted an applied mixed-methods design with a sequential approach. The population included managers from companies in the pump and electric motor manufacturing sector. The research was conducted in three major steps.

Step 1: Organizational strategic goals were extracted from official strategic plans and evaluated using four criteria—continuous improvement, realism and transparency, stakeholder satisfaction, and measurability/timing. The Shannon entropy method was applied to determine the weight of each criterion, and the Simple Additive Weighting (SAW) technique was used to calculate each goal's score. Goals scoring above 0.80 were selected for BI integration.

Step 2: The main organizational process groups were identified from documentation and expert interviews. Their influence on the selected goals was evaluated through a fuzzy-based analysis using fuzzy logic to handle data uncertainty. A matrix mapping 18 process groups against the selected goals was created, and experts rated the impact of each process on each goal. Triangular fuzzy numbers were defuzzified to determine which processes most strongly contributed to achieving the selected strategic goals.

Step 3: Potential KPIs related to these influential processes were identified through literature review. A structured questionnaire was designed and distributed among 17 experts in five Delphi technique rounds to prioritize KPIs. Kendall's coefficient of concordance was used to assess agreement, and consensus was reached when Kendall's W exceeded 0.80. Instrument validity was confirmed through face validity, and reliability through test-retest ($r = 0.789$).

Findings

The study identified nine strategic goals with the highest potential for BI integration: cost optimization, liquidity management, sales growth, on-time delivery, order development, maximizing return on shareholders' investment, inventory optimization, reducing rework and waste, and enhancing employee satisfaction and productivity.

Eighteen distinct process groups were mapped, including routine and customized sales, international sales, engineering and R&D, financial management, production and assembly, maintenance, internal and external procurement, IT, training, production planning, inventory control, quality control, product testing, human resources, and facility maintenance. Fuzzy analysis showed that processes such as production and assembly (impact score 4.50 on on-time delivery), internal procurement (4.63 on on-time delivery), financial management (4.52 on liquidity), and HR (4.63 on employee satisfaction) had the strongest influence on strategic goals.

Finally, the Delphi rounds resulted in the selection of 18 KPIs as the most suitable for BI dashboards: adherence to production schedules, on-time supplier delivery rate, production planning accuracy, conversion rate, sales growth rate, customization accuracy rate, raw material availability for orders, product customization cycle time, net sales to working capital ratio, cost-to-income ratio, inventory turnover ratio, average receivables collection days, quick ratio, demand forecast accuracy, production scrap rate, cost of poor quality, compensation-to-total costs ratio, and employee turnover rate.

Discussion and Conclusion

This study proposed an operational model for developing Business Intelligence systems aligned with organizational strategic goals and processes. It demonstrated that strategic alignment can be achieved by systematically selecting high-potential goals, identifying key influencing processes, and linking them to measurable KPIs.

The findings confirm that BI success depends on integrating technological, organizational, and strategic dimensions. By prioritizing high-impact processes such as production, procurement, finance, sales, and HR, organizations can ensure that their BI systems directly support the achievement of strategic goals. Furthermore, embedding selected KPIs in BI dashboards allows continuous monitoring of goal achievement, facilitating informed decision-making and organizational learning.

Ultimately, this model enables organizations to design BI systems that are not only technologically robust but also strategically meaningful. The study contributes a structured roadmap for industries—particularly manufacturing—to leverage BI as a strategic enabler of performance improvement, efficiency, and competitiveness.

مدل توسعه سیستم هوش تجاری بر پایه اهداف استراتژیک و فرایندهای سازمانی

طاہر نوحی^۱، هوشنگ تقی زاده^{۲*}، غفار تار^۳

۱. دانشجوی دکترای گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

۲. استاد گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

۳. استادیار، گروه مدیریت، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: taghizadeh46@yahoo.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی/اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

نوحی، طاہر، تقی زاده، هوشنگ، و تار، غفار. (۱۴۰۴). مدل توسعه سیستم هوش تجاری بر پایه اهداف استراتژیک و فرایندهای سازمانی. علم تصمیم گیری و سیستم های هوشمند، ۲(۲)، ۱-۲۴.



© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

این پژوهش با هدف ارائه مدلی نظام مند برای توسعه سیستم های هوش تجاری بر پایه اهداف استراتژیک و فرایندهای سازمانی انجام شده است. این پژوهش از نوع توصیفی و جامعه آماری تحقیق را تعدادی از مدیران صنایع تولیدکننده پمپ و الکتروموتور تشکیل می دهد. پژوهش در سه مرحله برنامه ریزی و اجرا گردید، در مرحله نخست، اهداف استراتژیک سازمان از نظر امکان مشارکت در سیستم های هوش تجاری مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای این ارزیابی، از چهار معیار اصلی برگرفته از پژوهش پیشین و از روش آماری آنتروپی شانون استفاده گردید و امکان مشارکت هر یک از اهداف در سیستم هوش تجاری، سنجیده شد. ابتدا وزن معیارها محاسبه و سپس امتیاز اهداف تعیین شد. اهداف با امتیاز بالاتر از ۰/۸، به عنوان گزینه های مناسب برای مشارکت در طراحی سیستم های هوش تجاری انتخاب شدند. در مرحله دوم، ماتریسی طراحی شد تا تأثیر گروه های فرایندی بر اهداف منتخب بررسی شود. در این مرحله بدلیل عدم قطعیت در داده ها، تحلیل اطلاعات با بهره گیری از منطق فازی انجام گرفت. در نتیجه این تحلیل، فرایندهای اثرگذار بر اهداف استراتژیک استخراج شدند. در مرحله سوم، شاخص های کلیدی عملکرد مرتبط با فرایندها و اهداف منتخب شناسایی شدند. سپس با استفاده از تکنیک دلفی و طی پنج مرحله، شاخص های مؤثر انتخاب گردیدند. یک چارچوب عملیاتی برای طراحی سیستم هوش تجاری همتراز با اهداف استراتژیک و فرایندهای سازمانی ارائه گردید. با شناسایی اهداف قابل پشتیبانی توسط هوش تجاری و به کارگیری متدولوژی پیشنهادی، امکان پایش تحقق اهداف استراتژیک فراهم شده به ارتقاء بهره وری سازمان می انجامد.

کلیدواژگان: هوش تجاری، داشبورد سازمانی، اهداف استراتژیک، شاخص های کلیدی عملکرد، تکنیک دلفی،

منطق فازی

مقدمه

در دنیای امروز، سیستم‌های هوش تجاری (BI¹) به عنوان یکی از ابزارهای راهبردی مهم در مدیریت سازمان‌ها شناخته می‌شوند. با این حال، علی‌رغم گسترش چشمگیر استفاده از این سیستم‌ها در سال‌های اخیر، بسیاری از سازمان‌ها به سطح مطلوبی از اثربخشی مورد انتظار دست نیافته‌اند. دلیل این ناکامی را نباید در نادرستی مزایای بالقوه هوش تجاری جستجو کرد، بلکه باید ریشه آن را در عوامل دیگری دانست. یکی از مهم‌ترین این عوامل، عدم انطباق و همراستایی سیستم‌های هوش تجاری با استراتژی‌ها و اهداف کلان سازمان است. به بیان دیگر، برخی سازمان‌ها اقدام به طراحی و پیاده‌سازی داشبوردهایی می‌کنند که نه تنها متناسب با نیازها و اولویت‌های راهبردی آن‌ها نیست، بلکه در تضاد با مسیر حرکتی سازمان قرار دارد. این ناهماهنگی منجر به کاهش ارزش افزوده این ابزارها شده و توان آن‌ها را در سنجش عملکرد واقعی سازمان و ارزیابی میزان تحقق اهداف راهبردی به شدت محدود می‌سازد (پاخرل و آواشتی²، ۲۰۲۱).

امروزه مطالعات نشان می‌دهد که فقدان یک متدولوژی جامع و سیستماتیک برای توسعه سیستم‌های هوش تجاری چالشی است که به طور همزمان اهداف استراتژیک سازمان و فرایندهای کسب و کار را در بر می‌گیرد؛ زیرا بسیاری از سازمان‌ها در پیاده‌سازی سیستم‌های هوش تجاری با چالش‌هایی مانند عدم تطابق سیستم با اهداف بلندمدت، ناکارآمدی در تحلیل داده‌ها و عدم یکپارچگی با فرایندهای سازمانی مواجه هستند. این مشکلات نه تنها باعث کاهش کارایی سیستم‌های هوش تجاری می‌شوند، بلکه ممکن است منجر به اتلاف منابع و زمان نیز گردند. همچنین با توجه به پیچیدگی روزافزون محیط کسب و کار و افزایش رقابت، سازمان‌ها نیازمند سیستم‌های هوش تجاری هستند که نه تنها داده‌ها را تحلیل کنند، بلکه به طور مستقیم از اهداف استراتژیک سازمان پشتیبانی نمایند. توسعه چنین سیستم‌هایی مستلزم یک متدولوژی ساختاریافته است که بتواند بین اهداف استراتژیک، فرایندهای سازمانی و فناوری‌های هوش تجاری هماهنگی ایجاد نماید (وطن، رئیسی اردلی و شاهین، ۱۴۰۱). بر همین اساس، این پژوهش به دنبال ارائه چارچوبی برای طراحی و توسعه سیستم هوش تجاری مبتنی بر اهداف استراتژیک و فرایندهای سازمانی است.

ادبیات تحقیق

برای طراحی سیستم هوش تجاری که برگرفته از اهداف استراتژیک و فرایندهای سازمانی باشد باید به مطالعه مفاهیم بنیادی مولفه‌های اصلی مرتبط با موضوع پرداخت بر همین اساس در ادامه مفاهیمی مانند اهداف استراتژیک، فرایندهای سازمانی، سیستم‌های هوش تجاری و شاخص‌های کلیدی عملکرد تشریح می‌گردد:

مفهوم اهداف استراتژیک: اهداف استراتژیک اهداف بلندمدت و کلی هستند که یک سازمان برای تحقق مأموریت و چشم‌انداز خود به دنبال دستیابی به آن‌ها است. این اهداف جهت‌گیری و فرایندهای تصمیم‌گیری درون سازمان را هدایت می‌کنند. برای مشخص کردن اهداف استراتژیک سازمان، معمولاً از تحلیل محیطی و نیازها و انتظارات ذینفعان استفاده می‌گردد. «تحلیل محیطی» تحلیلی جامع از محیط‌های داخلی و خارجی که شامل تحلیل SWOT³ (نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت‌ها، تهدیدها) بوده و برای درک موقعیت فعلی سازمان و پتانسیل‌های رشد انجام می‌شود. در مورد «تحلیل نیازها و انتظارات ذینفعان» نیز می‌توان به این موضوع اشاره کرد که تعامل با ذینفعان کلیدی، از جمله مشتریان، سرمایه‌گذاران و کارکنان برای تحلیل نیازها و انتظارات آن‌ها و استفاده از نتایج تحلیل در تدوین استراتژی‌ها و اهداف، باعث

¹ - Business Intelligence

² - Pokhrel & Awasthi

³ - SWOT stands for Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats

همسویی سازمان و ذینفعان کلیدی می شود که این همسویی می تواند نقش موثری در امکان جاری سازی استراتژی و موفقیت سازمان در تحقق اهداف ایفا نماید (نوحی، تقی زاده و تار، ۱۴۰۴).

مفهوم فرایندهای سازمانی: فرایندهای سازمانی به مجموعه ای منسجم از فعالیت های به هم پیوسته گفته می شود که به منظور تحقق اهداف مشخص درون سازمان طراحی و اجرا می گردند. این فرایندها زیربنای عملیات روزمره هر سازمان هستند و نقش تعیین کننده ای در کیفیت خروجی ها، رضایت مشتریان و مزیت رقابتی ایفا می کنند. مستندسازی فرایندها ابزاری کلیدی در حفظ دانش سازمانی، انتقال مؤثر آن به کارکنان جدید و تضمین تطابق با استانداردهای کیفی است. این مستندات معمولاً شامل نقشه های فرایند، دستورالعمل ها، شاخص های عملکرد و نقش افراد در هر مرحله هستند. مطالعات نشان می دهند که استانداردسازی از طریق مستندسازی، باعث کاهش خطا، یکپارچگی عملیات و تسهیل بهبود مستمر می گردد (گوئل، باندرا و گابل، ۲۰۲۳).

فرایند مستندسازی مؤثر شامل شناسایی فرایندهای کلیدی، ترسیم گام به گام جریان فعالیت ها، تعیین ورودی ها و خروجی ها، معرفی مسئولان هر مرحله، و در نهایت، بازنگری و به روزرسانی مداوم آن ها است (ماترانی، ویکراماسینگه و جایاماها، ۲۰۲۲).

پایش فرایندها به معنای اندازه گیری مستمر عملکرد آن ها با استفاده از شاخص های کلیدی (KPIs³) و تحلیل داده های حاصل از اجرای واقعی فرایندها است. این نظارت کمک می کند تا ناکارآمدی ها به موقع شناسایی و اصلاح شوند. ابزارهایی همچون داشبوردهای مدیریتی و نرم افزارهای هوش تجاری به سازمان ها امکان می دهند تا عملکرد فرایندها را به صورت لحظه ای رصد کرده و در مسیر بهبود مستمر قرار گیرند. روش های دیگری مانند فرایندکاوی⁴ و بررسی تطابق⁵ نیز برای ارزیابی انطباق اجرای واقعی فرایندها با مدل های استاندارد به کار می روند (شیتائر و هلمن، ۲۰۱۳).

مفهوم هوش تجاری: هوش تجاری یک فرایند مبتنی بر فناوری است که با تحلیل داده ها و استخراج اطلاعات معنادار، مدیران و تصمیم گیرندگان سازمان را در اتخاذ تصمیم های آگاهانه و مؤثر یاری می دهد. این فرایند با گردآوری داده ها از منابع گوناگون، تحلیل جامع آن ها، و نمایش نتایج در قالب گزارش ها و داشبوردهای بصری انجام می شود. بهره گیری از سیستم های هوش تجاری می تواند موجب ارتقاء عملکرد سازمانی، بهبود بهره وری و دستیابی به مزیت رقابتی در بازار شود (شیاوو، چن، وانگ و جیودی، ۲۰۲۳). به بیان دیگر، هوش تجاری سیستمی است که با یکپارچه سازی داده های سازمان از منابع مختلف، امکان تحلیل مؤثر و تولید گزارش های مدیریتی را فراهم می سازد. این سیستم با تبدیل داده های خام به اطلاعات معنادار، از طریق ابزارها و روش های تحلیلی، به تصمیم گیری دقیق تر و بهینه سازی عملکرد سازمان کمک می کند. هوش تجاری در صنایع گوناگون برای ارتقای بهره وری، شناخت رفتار مشتری و بهبود فرایندهای عملیاتی به کار گرفته می شود (نوحی، تقی زاده و تار، ۱۴۰۴).

در زمینه موضوع تحقیق، بالاخص هوش تجاری، در داخل و خارج از کشور تحقیقات متعددی انجام شده است که در این مقاله به برخی از آن ها اشاره شده است.

¹ - Goel, Bandara & Gable

² - Mathrani, Wickramasinghe & Jayamaha

³ - Key Performance Indicators

⁴ - Process Mining

⁵ - Conformance Checking

⁶ - Scheithauer & Hellmann

⁷ - Shiau, Chen, Wang & Dwivedi 2023

در داخل کشور نوحی، تقی زاده و تاری (۱۴۰۴) در پژوهشی تحت عنوان ارزیابی اهداف استراتژیک سازمانی با محوریت پایه گذاری سیستم هوش تجاری به ارائه مدلی پرداخته اند که بر اساس آن با چهار معیار اصلی می توان قابلیت مشارکت هریک از اهداف استراتژیک سازمانی را در پایه ریزی سیستم های هوش تجاری سنجید. این پژوهش که در حوزه صنایع تولید کننده پمپ و الکترو موتور انجام شده است معیارهای «بهبود مستمر و ارزش آفرینی پایدار»، «واقع گرایی و شفافیت»، «رضایت ذینفعان» و «قابلیت سنجش و زمان بندی» را برای ارزیابی اهداف استراتژیک پیشنهاد می کند.

مقصودی و نضافتی (۲۰۲۳)^۱ با بهره گیری از رویکرد پویایی شناسی سیستمی به بررسی پویایی های پذیرش سیستم های هوش تجاری در سازمان ها پرداخته اند. نتایج مطالعه ای آنان نشان می دهد که پذیرش هوش تجاری تحت تأثیر مجموعه ای از عوامل متعامل شامل زیرساخت های فناوریانه، قابلیت های سازمانی، فرهنگ داده محور، حمایت مدیریت ارشد و ادراک کارکنان از ارزش ایجاد شده توسط سیستم های هوش تجاری قرار دارد. این پژوهش بیان می کند که فرآیند پذیرش این سیستم ها یک پدیده ی خطی و ایستا نیست، بلکه ماهیتی پویا و بازخوردی دارد؛ به این معنا که افزایش یا کاهش اعتماد کاربران به سیستم می تواند به طور مستقیم بر میزان استفاده و در نتیجه بر اثربخشی سیستم تأثیرگذار باشد. به علاوه، نویسندگان تأکید می کنند که برای تضمین موفقیت در پیاده سازی هوش تجاری، باید هم زمان به ابعاد فنی، انسانی و مدیریتی توجه شود و از رویکردی کل نگر بهره گرفته شود. مرادی (۱۴۰۳) استفاده از هوش تجاری در بهبود کیفیت تصمیم گیری در میان کارمندان بانک ملی شهر کرمان را مورد بررسی قرار داد. نتایج تحقیق بیانگر آن است که هوش تجاری در بهبود کیفیت تصمیم گیری کارکنان تأثیرگذار می باشد. امین عشایری (۱۴۰۳) در پژوهشی به بررسی تأثیر هوش تجاری بر حسابداری مدیریت پرداخته است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که عواملی نظیر توجه به تحقیق و توسعه، هوشمندی کسب و کار، خلاقیت و جذابیت، و آگاهی مدیران از تحولات فناوریانه، از جمله مؤلفه های مؤثر بر عملکرد شرکت های نوپایی هستند که از سیستم های هوش تجاری در حوزه حسابداری مدیریت بهره می برند. کاویانی نیا، تقی زاده و حیدری (۱۴۰۳)، به بررسی مدلی برای سنجش داشبورد مدیریتی در سامانه اتوماسیون اداری بانک تجارت پرداختند و با مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان، ابعاد اصلی مدل شامل عوامل مشتریان، فنی و سازمانی را شناسایی کردند. گلستانی زاده، اعتباریان، نقش و ابراهیم زاده (۱۴۰۲) در پژوهشی به منظور تسهیل در روند تصمیم گیری مدیران کسب و کارهای الکترونیکی از جمله شرکتهای ارائه دهنده خدمات اینترنت به طراحی مدلی پرداخته اند؛ مدل ارائه شده این امکان را فراهم می کند که شرکت ها وضعیت فعلی کسب و کار خود را بسنجند و فاصله خود را با اهداف تعیین شده اندازه گیری کنند. نوری، نضافتی و معتدل (۱۴۰۰) در پژوهشی با هدف ارتقاء نظام تصمیم گیری در شرکت ملی نفت ایران، به طراحی داشبوردهای راهبردی مدیریت با بهره گیری از رویکرد QFD و روش فراترکیب پرداخته اند. در این مطالعه، تلاش شده است تا با تحلیل و تلفیق یافته های پیشین، مدلی جامع برای طراحی داشبوردهای مدیریتی ارائه شود که به طور خاص متناسب با نیازهای صنعت نفت کشور باشد. یافته های پژوهش حاکی از آن است که طراحی مؤثر داشبوردهای راهبردی نیازمند شناسایی و در نظر گرفتن چهار عنصر کلیدی است: نیازمندی های مشتریان (شامل خواسته ها و انتظارات)، الزامات فنی- مهندسی (مشخصه های فنی لازم برای تحقق خواسته ها)، اجزای طراحی (عناصر سازنده داشبورد) و زیرساخت های پشتیبان (اعم از فناوری، منابع انسانی و ساختار سازمانی). هاشمی و همکاران (۱۳۹۶) با هدف ارائه مدلی برای ارزیابی توسعه داشبوردهای سازمانی مبتنی بر هوش تجاری، مطالعه ای کیفی انجام داده اند. آن ها با استفاده از مصاحبه های تخصصی، تحلیل مضمون و مدل سازی ساختاری- تفسیری (ISM)^۲، هفت عامل کلیدی مؤثر بر موفقیت داشبوردهای مدیریتی را شناسایی کرده اند: بسترهای سازمانی، زیرساخت های فناوریانه، فرهنگ داده محور، تعریف دقیق شاخص های عملکرد، همسویی با

1 - Maghsoudi & Nezafati

2 - Interpretive Structural Modeling

اهداف استراتژیک، آموزش کاربران، و نظارت و بهبود مستمر. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که نبود فرهنگ تحلیلی و ضعف در تعریف شاخص‌ها از موانع اصلی بهره‌برداری مؤثر از داشبوردهاست و این ابزارها باید به‌عنوان بخشی از یک تحول راهبردی و فرهنگی در نظر گرفته شوند، نه صرفاً پروژه‌ای فناورانه.

در خارج از کشور نیز، مارتینس و همکاران (۲۰۲۴)^۱ در پژوهشی، تأثیر به‌کارگیری راه‌حل‌های مبتنی بر هوش تجاری که با استفاده از قابلیت‌های گزارش‌دهی توسعه یافته‌اند، بر عملکرد کلی سازمان مثبت ارزیابی نموده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از سیستم‌های هوش تجاری موجب تحولاتی در سازمان شده که از جمله آن‌ها می‌توان به ساده‌سازی و استانداردسازی فرایندها، بهینه‌سازی منابع، افزایش انعطاف‌پذیری داده‌ها و تقویت فرهنگ تصمیم‌گیری مبتنی بر داده اشاره کرد. در همین راستا، هرفوش، ال‌غایار و منصوره (۲۰۲۴)^۲ با انجام یک مرور نظام‌مند بر ۹۳ مطالعه معتبر، عوامل کلیدی موفقیت (CFS³) در پیاده‌سازی و بهره‌برداری از هوش تجاری را شناسایی و دسته‌بندی کرده‌اند. یافته‌های آنان حاکی از آن است که موفقیت سیستم‌های هوش تجاری تنها به زیرساخت‌های فناورانه وابسته نیست، بلکه عواملی همچون حمایت مدیریت ارشد، هم‌ترازی با استراتژی‌های سازمانی، فرهنگ سازمانی، مشارکت کاربران و حاکمیت داده نقش محوری دارند. همچنین، مدیریت تغییر و به‌اشتراک‌گذاری دانش به‌عنوان محرک‌های سازمانی حیاتی در تداوم پذیرش BI مطرح شده‌اند. یکی از دستاوردهای مهم این پژوهش، طبقه‌بندی عوامل کلیدی موفقیت در چهار حوزه‌ی استراتژیک، سازمانی، فناورانه و محیطی است که دیدگاهی جامع‌تر و فراتر از ملاحظات صرفاً تکنیکی ارائه می‌دهد. نویسندگان تأکید می‌کنند که موفقیت هوش تجاری ماهیتی پویا دارد و سازمان‌ها نیازمند ارزیابی و بازنگری مستمر این سامانه‌ها برای حفظ هم‌راستایی با اهداف استراتژیک و فرآیندهای تصمیم‌گیری هستند. در پژوهش مارتینس، مارتینس و براندائو (۲۰۲۲)^۴ به اهمیت هم‌ترازی سیستم‌های هوش تجاری با اهداف سازمانی اشاره شده است. نویسندگان تأکید می‌کنند که این هم‌ترازی تنها زمانی محقق می‌شود که شاخص‌های کلیدی عملکرد به‌درستی انتخاب شوند؛ به این معنا که این شاخص‌ها باید با اهداف راهبردی مرتبط، در سنجش عملکرد مؤثر، و از نظر تحلیلی، آینده‌نگر باشند. همچنین، ارائه این شاخص‌ها باید در قالب داشبوردهایی انجام شود که طراحی آن‌ها از نظر بصری و کاربری، دقیق و هدفمند باشد. داشبوردهای طراحی‌شده بر این اساس، به رهبران سازمان این امکان را می‌دهند تا شرایط جاری را به‌درستی پایش کرده و تصمیمات بهبود را آگاهانه اتخاذ کنند. به‌طور کلی، نویسندگان این مقاله بر این باورند که پیوند بین اهداف استراتژیک، شاخص‌های عملکرد و طراحی داشبورد، کلید دستیابی به بهبود مستمر در سازمان‌هاست. العدایله و فاستر (۲۰۱۹)^۵ با انجام یک مرور نظام‌مند ادبیات، چارچوبی جامع از عوامل اثرگذار بر موفقیت استقرار سیستم‌های هوش تجاری ارائه کرده‌اند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که موفقیت هوش تجاری فراتر از بعد فناورانه بوده و نیازمند هم‌راستایی استراتژیک، حمایت مدیریت ارشد، فرهنگ داده‌محور، کیفیت داده‌ها، مشارکت کاربران نهایی و فرآیندهای مدیریت تغییر است. این مطالعه تأکید می‌کند که بسیاری از پروژه‌های هوش تجاری به دلیل تمرکز بیش‌ازحد بر فناوری و نادیده گرفتن ابعاد سازمانی و انسانی با شکست مواجه می‌شوند. همچنین، پژوهشگران بیان می‌کنند که یکپارچگی سیستم‌های هوش تجاری با فرآیندهای تصمیم‌گیری و استراتژی‌های سازمان از عوامل حیاتی موفقیت در بهره‌برداری پایدار از این سیستم‌ها است.

1 -Martins Et Al

2 - Harfoush, El-Gayar, & Mansoura

3 - Critical Success Factors

4 -Martins, Martins & Brandão

5 - El-Adaileh, N. A., & Foster

از نظر تیواری، بوس و هرستات (۲۰۱۸)^۱ یکی از دلایل اصلی شکست در پیاده‌سازی سیستم‌های هوش تجاری عدم همسویی میان ابتکارات هوش تجاری و استراتژی‌های سازمانی است. پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که موفقیت در به‌کارگیری و نهادینه‌سازی هوش تجاری تنها به قابلیت‌های فنی یا زیرساخت‌های فناوری وابسته نیست، بلکه در گرو میزان ادغام و هم‌پیوندی آن با چارچوب تصمیم‌گیری استراتژیک سازمان و فرایندهای کلیدی کسب‌وکار است. به بیان دیگر، هوش تجاری زمانی می‌تواند ارزش‌آفرین باشد که نه به‌عنوان یک ابزار تکنیکی مجزا، بلکه به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از سیستم‌های سازمانی و فرایندهای تصمیم‌گیری استراتژیک طراحی و پیاده‌سازی شود.

با توجه به نقش حیاتی شاخص‌های کلیدی عملکرد به‌عنوان مبنای اصلی در طراحی سیستم‌های هوش تجاری و داشبوردهای مدیریتی، در این پژوهش مروری دقیق بر منابع و مطالعات پیشین در حوزه شاخص‌های کلیدی عملکرد صورت گرفته است. به‌منظور بهره‌گیری نظام‌مند از این شاخص‌ها، مجموعه‌ای از آن‌ها با طبقه‌بندی بر اساس اهداف و فرایندهای سازمانی استخراج شده و در جدول (۱) ارائه گردیده است:

جدول ۱

نمونه‌ای از اهداف و فرایندهای سازمانی و شاخص‌های کلیدی مرتبط

هدف	فرایند	شاخص	منبع
تحويل به موقع	تولید و مونتاژ	زمان انجام تولید	(هوپ و اسپیرمن ^۲ ، ۲۰۰۸)
		پایبندی به برنامه زمانبندی	(استیونسن و هندری ^۳ ، ۲۰۰۶)
تأمین و خرید مواد اولیه		نرخ تحويل به موقع تأمین‌کنندگان	(مونچکا، هندفیلد، جیونپرو و پترسون ^۴ ، ۲۰۱۵)
		زمان چرخه سفارش خرید	(ویسنر، تان و لئونگ ^۵ ، ۲۰۱۶)
	برنامه‌ریزی	دقت برنامه‌ریزی	(شرودر ^۶ ، ۲۰۱۴)
		ثبات برنامه زمان‌بندی	(هیزر و رندر ^۷ ، ۲۰۱۷)
افزایش فروش	بازاریابی و فروش محصولات روتین و سفارشی	نرخ تبدیل (Conversion Rate)	(کاتلرو کلر ^۸ ، ۲۰۱۶)
		هزینه جذب مشتری (Customer Acquisition Cost)	(آرمسترانگ و کاتلر ^۹ ، ۲۰۱۵)
		میانگین ارزش سفارش (Average Order Value)	(شیفمن و کانوک ^{۱۰} ، ۲۰۱۰)
		نرخ رشد فروش (Sales Growth Rate)	(آرمسترانگ و کاتلر، ۲۰۱۵)
توسعه سفارشات	تولید و مونتاژ	انعطاف‌پذیری در زمان تحويل تولید	(کریستوفر ^{۱۱} ، ۲۰۱۶)
		نرخ دقت سفارشی‌سازی	(کاتلرو کلر، ۲۰۱۶)
تأمین و خرید مواد اولیه		انعطاف‌پذیری تأمین‌کنندگان	(کریستوفر، ۲۰۱۶)
		دسترس‌پذیری مواد خام سفارشی	(کاتلرو کلر، ۲۰۱۶)
		هزینه مواد خام سفارشی	(آرمسترانگ و کاتلر، ۲۰۱۵)

1 - Tiwari, Buse & Herstatt

2 - Hopp & Spearman

3 - Stevenson & Hendry

4 - Monczka, Handfield, Giunipero & Patterson

5 - Wisner, Tan & Leong

6 - Schroeder

7 - Heizer & Render

8 - Kotler & Keller

9 - Armstrong & Kotler

10 - Schiffman & Kanuk

11 - Christopher

مهندسی و طراحی محصول	شاخص انعطاف پذیری طراحی	(آلریچ و اپینگر ^۱ ، ۲۰۱۵)
	زمان چرخه سفارشی سازی محصول	(کاتلرو کله، ۲۰۱۶)
	درصد طراحی های موفق	(پاول و بیتز ^۲ ، ۲۰۱۳)
توسعه سفارشات	مهندسی و طراحی محصول	هزینه طراحی محصول سفارشی
	بازخورد مشتری از طراحی محصول	(آرمسترانگ و کاتلر، ۲۰۱۵)
		(تید و بسانت ^۳ ، ۲۰۱۴)
بیشینه کردن بازده سرمایه گذاری	بازاریابی و فروش محصولات روتین و سفارشی	نسبت فروش خالص به سرمایه در گردش
		(بریگهام و ارهاردت ^۴ ، ۲۰۱۶)
		ارزش متوسط سفارش (AOV)
		(آرمسترانگ و کاتلر، ۲۰۱۵)
		نرخ تبدیل فروش
		(تید و بسانت، ۲۰۱۴)
		ارزش عمر مشتری (CLTV)
		(آلریچ و اپینگر، ۲۰۱۵)
		بازده سرمایه گذاری در بازاریابی (ROMI)
		(کاتلرو کله، ۲۰۱۶)
مدیریت هزینه	مدیریت مالی	نسبت هزینه به درآمد
بهینه		(هورنگرن، ساندنم و الیوت ^۵ ، ۲۰۰۸)
		حاشیه سود عملیاتی
		(دوری ^۶ ، ۲۰۱۳)
	کنترل موجودی و انبارش	نسبت چرخش موجودی
		(هیزر و رندر، ۲۰۱۷)
		هزینه نگهداری موجودی
		(استیونسن ^۷ ، ۲۰۱۵)
مدیریت نقدینگی	بازاریابی و فروش محصولات روتین و سفارشی	نرخ چرخش حساب های دریافتی
		میانگین روزهای حساب های دریافتی (DSO)
		(روس، وسترفیلد و جردن ^۸ ، ۲۰۱۹)
		نسبت جاری (Current Ratio)
		(بریگهام و هوستون، ۲۰۱۶)
		نسبت آنی (Quick Ratio)
		(روس، وسترفیلد و جردن، ۲۰۱۹)
مدیریت موجودی	بهینه	دقت پیش بینی
		(هیزر و رندر، ۲۰۱۷)
		روزهای موجودی (DIO)
		(استیونسن، ۲۰۱۵)
	کنترل موجودی	نسبت گردش موجودی
		(هیزر و رندر، ۲۰۱۷)
		نرخ کمبود موجودی و موجودی اضافی
		(استیونسن، ۲۰۱۵)
کاهش دوباره کاری و ضایعات	تولید و مونتاژ	نرخ عیوب (Defect Rate)
		(هیزر و رندر، ۲۰۱۷)
		نرخ ضایعات (Scrap Rate)
		(استیونسن، ۲۰۱۵)
	کنترل کیفیت	بازده عبور اول (First Pass Yield - FPY)
		(هیزر و رندر، ۲۰۱۷)
		هزینه های کیفیت ضعیف (Cost of Poor Quality - COPQ)
		(استیونسن، ۲۰۱۵)
بهبود رضایت و بهره وری کارکنان	مدیریت مالی	نسبت جبران خدمات و مزایا به کل هزینه های سازمانی
		(هیزر و رندر، ۲۰۱۷)
		بازده سرمایه گذاری (ROI) در آموزش و توسعه
		(استیونسن، ۲۰۱۵)
	مدیریت منابع انسانی	شاخص مشارکت کارکنان (Employee Engagement Index)
		(هیزر و رندر، ۲۰۱۷)
		نرخ ترک شغل (Turnover Rate)
		(آرمسترانگ ^{۱۰} ، ۲۰۱۴)

ابزار و روش

^۱ - Ulrich & Eppinger

^۲ - Pahl & Beitz

^۳ - Tidd & Bessant

^۴ - Brigham & Ehrhardt

^۵ - Horngren, Sundem & Elliott

^۶ - Dury

^۷ - Stevenson

^۸ - Brigham & Houston

^۹ - Ross, Westerfield & Jordan

^{۱۰} - Armstrong

پژوهش حاضر با رویکردی ترکیبی و با هدفی کاربردی انجام شده است. از منظر هدف، این مطالعه در زمره پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد که با هدف ارائه راهکارهای عملی به منظور بهبود فرایند تصمیم‌گیری از طریق توسعه سیستم هوش تجاری مبتنی بر اهداف استراتژیک و فرایندهای سازمانی طراحی شده است. همچنین، از نظر روش‌شناسی، این تحقیق از طرح تحقیق ترکیبی (آمیخته) از نوع متوالی بهره گرفته است.

از نظر نحوه اجرا، این پژوهش با هدف شناسایی و استخراج مؤلفه‌های کلیدی قابل بهره‌برداری در سامانه‌های هوش تجاری سازمان‌های فعال در صنایع تولیدکننده انواع پمپ، الکتروموتور و صنایع وابسته در منطقه شمال غرب کشور، در سه گام اصلی به شرح زیر انجام پذیرفته است:

گام ۱) استخراج اهداف سازمان و ارزیابی آن‌ها بر اساس معیارهای مشخص: اهداف سازمانی با استناد به اسناد رسمی و برنامه‌ریزی استراتژیک سازمان استخراج شدند. سپس این اهداف بر اساس معیارهای خاص، ارزیابی و مورد سنجش قرار گرفتند. در این گام، به منظور وزن‌دهی شاخص‌ها از تکنیک آنتروپی و برای محاسبه امتیاز مشارکت هر هدف در طراحی سیستم هوش تجاری از روش SAW^1 استفاده شده است.

برای گردآوری داده‌ها و انجام محاسبات لازم، ابزار مناسبی در قالب ماتریس طراحی شد که در آن، گزینه‌ها شامل اهداف سازمانی و شاخص‌ها ناظر بر معیارهای ارزیابی اهداف هستند. هدف از گردآوری داده‌ها، شناسایی اهداف سازمانی قابل مشارکت در سیستم هوش تجاری بر اساس معیارهای مشخص شده است.

گام ۲) شناسایی فرایندهای اصلی و ارزیابی تأثیر آن‌ها بر تحقق اهداف منتخب: بر پایه مستندات سازمانی، فرایندهای اصلی شناسایی شده و میزان تأثیر آن‌ها بر تحقق اهداف منتخب مورد تحلیل قرار گرفت. در این مرحله، به دلیل عدم قطعیت در داده‌ها، از منطق فازی برای تحلیل آماری داده‌ها بهره گرفته شده است تا فرایندهای کلیدی مؤثر بر اهداف، به‌طور دقیق تعیین شوند. ابزار گردآوری داده‌ها در این مرحله ماتریسی است که با هدف شناسایی فرایندهای تأثیرگذار در تحقق اهداف سازمانی طراحی شده است. در این ماتریس، گزینه‌ها نمایانگر فرایندها و شاخص‌ها بیانگر اهداف منتخب هستند. این ماتریس در قالب پرسشنامه‌ای ساختاریافته برای جمع‌آوری داده‌ها به کار رفته و پاسخ‌های حاصل، مبنای تحلیل و ارزیابی قرار گرفته‌اند.

گام ۳) استخراج شاخص‌های ارزیابی عملکرد فرایندهای مرتبط با اهداف سازمانی: در این مرحله، با مطالعه و تحلیل ادبیات علمی مرتبط، شاخص‌های ارزیابی عملکرد فرایندها در راستای پایش تحقق اهداف سازمانی استخراج شده‌اند. تحلیل‌های آماری این بخش با بهره‌گیری از تکنیک دلفی و ضریب همبستگی کنдал انجام گرفته است.

برای گردآوری داده‌ها، از پرسشنامه‌ای مبتنی بر ماتریس استفاده شده است. این پرسشنامه با هدف شناسایی شاخص‌های کلیدی مرتبط با اهداف و فرایندهای سازمانی، به منظور طراحی سیستم هوش تجاری تدوین گردیده است. در فرایند طراحی پرسشنامه، مقالات و منابع علمی معتبر در حوزه‌های مدیریت مالی و تولید مورد بررسی قرار گرفته و شاخص‌هایی که قابلیت کاربرد در طراحی سیستم هوش تجاری را دارند، شناسایی و استخراج شده‌اند.

¹ - Simple Additive Weighting Method (SAW)

بر اساس شاخص های به دست آمده، پرسشنامه ای طراحی شده است تا از طریق آن، شاخص های کلیدی مناسب برای پیاده سازی در سامانه هوش تجاری شناسایی شوند. اعتبار (روایی) این ابزار با استفاده از روایی صوری و پایایی آن از طریق آزمون بازآزمایی با مقدار ضریب همبستگی ۰/۷۸۹ مورد ارزیابی قرار گرفته است.

یافته ها

بر اساس روش شناسی تحقیق، گام های مورد نظر اجرا شده و یافته های پژوهش در سه مرحله به شرح زیر ارائه شده اند.

گام ۱) استخراج اهداف سازمان و ارزیابی آن ها بر اساس معیارهای مشخص: این گام در دو مرحله انجام شده است: مرحله نخست به محاسبه اوزان معیارها اختصاص دارد و در مرحله دوم، رتبه بندی اهداف سازمانی به منظور شناسایی اهدافی که قابلیت مشارکت در سیستم هوش تجاری را دارند، صورت گرفته است.

گام ۱-۱) محاسبه اوزان معیارها با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون: برای سنجش اهداف استراتژیک یکی از شرکت های پمپ سازی بر اساس معیارهای^۱ «بهبود مستمر و ارزش آفرینی پایدار»، «واقع گرایی و شفافیت»، «رضایت ذی نفعان»، «سنجش پذیری و زمان بندی»، پرسشنامه ای در قالب ماتریس میان خبرگان توزیع و نظرات آن ها جمع آوری شد. در ادامه، میانگین حسابی نظرات محاسبه و به عنوان مبنای محاسبات مورد استفاده قرار گرفت. سپس با استفاده از گام های تکنیک آنتروپی شانون به محاسبه وزن شاخص ها پرداخته شد. بر همین اساس، ماتریس تصمیم طبق فرمول (۱) بی مقیاس شده و بر اساس فرمول (۲) مقدار k محاسبه گردید (در فرمول (۲)، m برابر تعداد گزینه ها می باشد. (بدیهی است که گزینه ها همان اهداف استراتژیک می باشد). در ادامه نیز مطابق فرمول (۳) مقدار آنتروپی هر گزینه بدست آمد.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad (1)$$

$$k = \frac{1}{\ln(m)} = \frac{1}{\ln 22} = 0/324 \quad (2)$$

$$E_j = -k \sum p_{ij} \ln(p_{ij}) \quad (3)$$

در ادامه، ضمن محاسبه انحراف از آنتروپی ($d_j = 1 - E_j$) وزن نهایی شاخص ها محاسبه شده است. در نهایت وزن شاخص های مطابق جدول (۲) بدست آمده است.

۱ - مؤلفه های کلیدی مورد استفاده برای ارزیابی اهداف استراتژیک سازمان، چهار عامل اصلی هستند که توسط نوحی، تقی زاده و تازی (۱۴۰۴) در مقاله ای با عنوان «مدل ارزیابی اهداف استراتژیک سازمانی با رویکرد پایه گذاری سیستم هوش تجاری» معرفی شده اند. این عوامل، به عنوان ابعاد بنیادین ارزیابی اهداف استراتژیک، عبارتند از: «بهبود مستمر و ارزش آفرینی پایدار»، «واقع گرایی و شفافیت»، «رضایت ذی نفعان»، «سنجش پذیری و زمان بندی».

جدول ۲

محاسبات آنترופی بر روی ماتریس بی مقیاس شده

معیارهای ارزیابی اهداف سازمانی				
قابلیت اندازه گیری	قابلیت دستیابی	رضایت ذینفعان	بهبود مستمر	
۳/۰۷۳۶۳-	۳/۰۸۱۸۱-	۳/۰۸۶۰۸-	۳/۰۸۹۶۱-	$\sum p_{ij} \ln(p_{ij})$
۰/۹۹۴۴	۰/۹۹۷۰	۰/۹۹۸۴	۰/۹۹۹۵	$E_j = -k \sum p_{ij} \ln(p_{ij})$
۰/۰۰۵۶۳	۰/۰۰۲۹۹	۰/۰۰۱۶۱	۰/۰۰۰۴۶	$d_j = 1 - E_j$
۰/۵۳	۰/۲۸	۰/۱۵	۰/۰۴	$w_j = \frac{d_j}{\sum d_j}$

گام ۲-۱) محاسبه امتیاز هر هدف بر اساس نظرات خبرگان با استفاده از مدل ساده وزنی (SAW) و انتخاب اهداف با

امتیاز بیش از ۰/۸ از یک (۸۰ درصد): در این مرحله برای محاسبه امتیاز هر هدف از مدل SAW استفاده گردید. مدلی که به دلیل سادگی محاسبات و شفافیت در فرایند تصمیم‌گیری، در پژوهش‌های عملی بیشترین استفاده را دارد. این روش در مقایسه با سایر تکنیک‌های مشابه، در برابر تغییرات وزن‌ها پایداری بیشتری از خود نشان می‌دهد و نتایج رتبه‌بندی آن کمتر تحت تأثیر نوسانات وزنی قرار می‌گیرد. افزون بر این، این مدل قابلیت انطباق با روش‌های وزن‌دهی آماری همچون آنترופی شانون را داراست و از این رو روشی معتبر برای تحلیل تصمیم‌های چندمعیاره محسوب می‌شود. (کاباسی، ۲۰۲۱).^۱ برای محاسبه امتیاز نهایی هر هدف، ابتدا میانگین نظرات خبرگان با استفاده از روش نرمال-سازی خطی بی‌مقیاس شده است. سپس وزن مربوط به هر شاخص اعمال گردیده و در نهایت با جمع نمودن مقادیر وزن‌دار هر سطر، امتیاز (رتبه) هر هدف بر اساس معیارهای مورد نظر به دست آمده است. نتایج در جدول (۳) ارائه شده است. در ادامه جهت انجام فازهای آتی اهدافی انتخاب شده اند که امتیاز آن‌ها حداقل ۰/۸ می‌باشد.

جدول ۳

رتبه-بندی اهداف سازمانی

ردیف	عنوان اهداف کلان سازمان	امتیاز (رتبه)	ردیف	عنوان اهداف کلان سازمان	امتیاز (رتبه)
۱	گسترش خدمات پس از فروش	۰/۷۱۹۱۹۴	۱۲	بیشینه نمودن بازده سرمایه گذاری سهامداران	۰/۸۲۴۹۷۹
۲	مدیریت هزینه ها	۰/۹۱۶۶۰۷	۱۳	مدیریت موجودی ها	۰/۸۷۴۵۹۴
۳	ارتقای بازدهی دارایی ها	۰/۷۰۷۶۷۶	۱۴	تقویت قابلیت‌های سفارشی سازی	۰/۷۰۴۸۶۲
۴	مدیریت نقدینگی	۰/۸۵۲۷۲۸	۱۵	بروزآوری تکنولوژی	۰/۶۶۴۷۷۴
۵	افزایش فروش	۰/۹۹۴۸۹۷	۱۶	کاهش دوباره کاری‌ها و ضایعات	۰/۸۲۳۷۹۹
۶	تحويل به موقع	۰/۸۷۴۰۰۶	۱۷	تقویت تحقیق و توسعه	۰/۶۲۰۰۰۴
۷	بهبود مستمر کیفیت	۰/۷۰۵۷۷۳	۱۸	ارتقا رضایت و بهره وری کارکنان	۰/۸۲۲۷۸۸
۸	انعطاف پذیری و چابکی	۰/۶۲۶۸۲۲	۱۹	مدیریت اثربخش ریسک	۰/۶۱۷۲۳۱
۹	گارانتی مناسب محصولات	۰/۷۶۷۵۷۶	۲۰	بکارگیری و توسعه مدیریت دانش	۰/۶۶۷۳۹۷
۱۰	توسعه سفارشات	۰/۸۴۷۲۳۹	۲۱	سازمان الکترونیکی	۰/۷۷۷۳۱۹
۱۱	افزایش ضریب نفوذ برند	۰/۵۹۸۴۳۳	۲۲	توسعه محصولات جدید	۰/۷۷۰۴۲۱

¹ - Kabassi

در نتیجه اهداف با امتیاز بیش از ۸۰ درصد که برای مشارکت در سیستم هوش تجاری مورد استفاده قرار خواهند گرفت عبارتند از: «مدیریت هزینه‌ها»، «مدیریت نقدینگی»، «افزایش فروش»، «تحويل به موقع»، «توسعه سفارشات»، «بیشینه نمودن بازده سرمایه گذاری سهامداران»، «مدیریت موجودی ها»، «کاهش دوباره کاری‌ها و ضایعات» و «ارتقا رضایت و بهره وری کارکنان».

گام ۲) شناسایی فرایندهای اصلی و ارزیابی تأثیر آن‌ها بر تحقق اهداف منتخب: در این مرحله به تعیین فعالیت‌های سازمانی (گروه فرایندها) موثر بر روی اهداف انتخاب شده در گام یک و تعیین شدت اثر آن‌ها بر هر یک از اهداف پرداخته شد.

گام ۱-۲) استخراج گروه فرایندهای سازمانی: در این مرحله، ضمن بررسی مستندات سازمان مورد مطالعه از مجموعه شرکت‌های تولید کننده پمپ و الکتروموتور، ۱۸ گروه فرایندی متمایز مشخص شد. این گروه فرایندها عبارتند از:

بازاریابی و فروش محصولات روتین، بازاریابی و فروش محصولات سفارشی نوع ۱، بازاریابی و فروش محصولات نوع ۲، بازاریابی و فروش حوزه بین الملل، مهندسی و تحقیق و توسعه، مدیریت مالی، تولید و مونتاژ، نگهداری و تعمیرات ماشین آلات، تامین و تدارکات داخلی، فناوری اطلاعات، آموزش، برنامه ریزی تولید و سفارشات، کنترل موجودی و انبارش، کنترل کیفی، آزمون محصول، منابع انسانی، خرید خارجی، نگهداری تاسیسات و آبیه.

گام ۲-۲) تهیه فرم ماتریسی گروه فرایندها و اهداف سازمانی منتخب در مرحله ۱ و تکمیل فرمها توسط خبرگان سازمان: به منظور شناسایی گروه فرآیندهایی که بر اهداف منتخب در مرحله اول تأثیرگذارند و همچنین ارزیابی شدت این تأثیر، ماتریسی طراحی گردید که در آن، سطرها بیانگر گروه فرآیندها و ستون‌ها نمایانگر اهداف سازمانی بودند. برای تکمیل هر یک از سلول‌های ماتریس، از پاسخ‌دهندگان خواسته شد به این پرسش پاسخ دهند که: «گروه فرآیند مربوطه تا چه اندازه می‌تواند در تحقق هدف متناظر با آن سلول نقش داشته باشد؟» پس از تکمیل پرسشنامه ماتریسی توسط خبرگان، دیدگاه‌های آن‌ها جمع آوری و به دلیل عدم قطعیت داده ها، پاسخ‌ها به اعداد فازی مثلثی تبدیل شد. طیف لیکرت فازی استفاده شده به شرح شکل (۱) و جدول (۴) است:

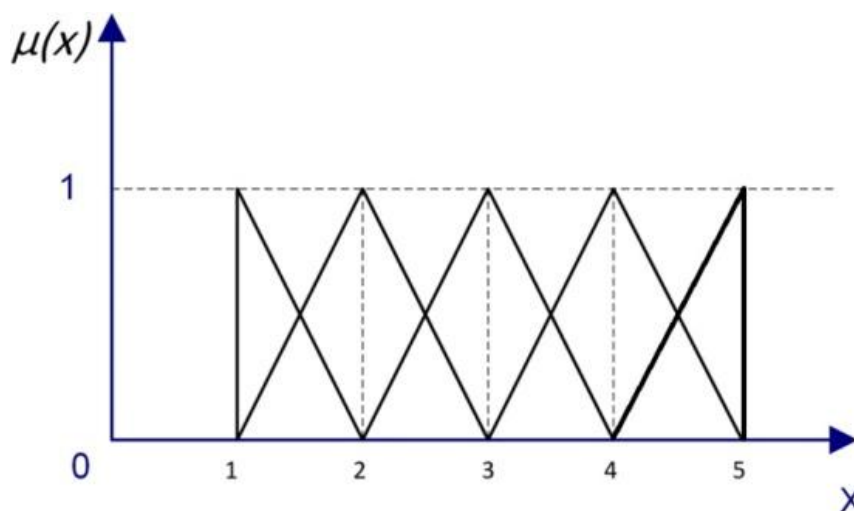
جدول ۴

متغیرهای زبانی

توصیف کیفی	عدد فازی مثلثی
خیلی کم	(۱, ۱, ۲)
کم	(۱, ۲, ۳)
متوسط	(۲, ۳, ۴)
زیاد	(۳, ۴, ۵)
خیلی زیاد	(۴, ۵, ۵)

شکل ۱

طیف فازی



هر عدد فازی مثلثی به صورت (a, b, c) نمایش داده شود که در آن a کران پایین، b مقدار میانی و c کران بالا را نشان می‌دهد، همچنین برای محاسبه میانگین اعداد فازی، از رابطه (۴) استفاده شده و برای دی فازی سازی هریک از میانگین‌های بدست آمده نیز از رابطه (۵) استفاده می‌شود.

$$\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i\right) \quad (۴) \quad \frac{a + 2b + c}{4} \quad (۵)$$

بنابراین، پس از تبدیل پاسخ‌های هر یک از سلول‌های ماتریس به اعداد فازی مثلثی، میانگین پاسخ‌های سلول‌های متناظر مطابق رابطه (۴) محاسبه می‌گردد. بدین منظور، کران پایین، مقدار میانی و کران بالای هر عدد فازی به صورت جداگانه جمع شده و سپس حاصل هر مؤلفه بر تعداد پاسخ‌ها تقسیم می‌شود. نتیجه این فرایند، یک عدد فازی مثلثی جدید است که بیانگر میانگین اعداد فازی می‌باشد. در گام بعد، برای انجام تحلیل‌های مورد نظر، میانگین‌های فازی مثلثی به دست آمده بر اساس رابطه (۵) دی فازی می‌شوند. نتایج بدست آمده که نشانگر میزان تاثیر پذیری هر هدف از هر گروه فرایند است در جدول (۵) نمایش داده شده است:

جدول ۵

اعداد فازی زدایی (دی فازی) شده

اهداف منتخب سازمانی	گروه فرایندها	پیشینه نمودن بازده سرمایه گذاری	مدیریت بهینه هزینه	بهبود مدیریت نقدینگی	افزایش فروش	تحويل به موقع	مدیریت بهینه موجودی ها	کاهش دوباره کارپها و ضایعات	ارتقاء رضایت و بهره وری کارکنان	توسعه سفارشات
بازاریابی و فروش محصولات روتین	۴۰۲۵	۲۰۶۰	۴۰۱۹	۴۰۵۰	۳۰۱۷	۲۰۸۷	۱۰۸۸	۲۰۶۳	۳۰۲۹	
بازاریابی و فروش محصولات سفارشی نوع ۱	۴۰۲۱	۲۰۷۳	۴۰۰۸	۴۰۲۷	۳۰۸۱	۲۰۷۳	۲۰۵۸	۲۰۵۶	۴۰۳۷	
بازاریابی و فروش محصولات سفارشی نوع ۲	۴۰۲۱	۲۰۷۳	۳۰۸۵	۴۰۱۲	۳۰۷۵	۲۰۵۲	۲۰۵۸	۲۰۵۶	۴۰۳۷	
بازاریابی و فروش حوزه بین الملل	۳۰۲۱	۲۰۲۱	۲۰۹۸	۳۰۵۰	۳۰۰۶	۲۰۲۱	۱۰۹۶	۲۰۴۸	۳۰۳۷	
مهندسی و تحقیق و توسعه	۳۰۲۳	۳۰۲۱	۲۰۴۲	۳۰۶۵	۳۰۴۲	۲۰۴۰	۳۰۸۷	۲۰۸۳	۴۰۰۶	
مدیریت مالی	۳۰۹۲	۴۰۰۶	۴۰۵۲	۲۰۶۵	۳۰۱۳	۳۰۲۷	۲۰۱۰	۴۰۱۲	۲۰۸۳	
تولید و مونتاژ	۳۰۲۱	۳۰۶۹	۲۰۵۸	۳۰۶۳	۴۰۵۰	۳۰۲۱	۴۰۳۸	۳۰۲۱	۳۰۵۰	
نگهداری و تعمیرات ماشین آلات	۲۰۵۶	۳۰۱۹	۲۰۲۷	۲۰۳۸	۳۰۲۷	۲۰۴۶	۳۰۳۷	۲۰۳۸	۲۰۶۳	
خرید و تامین مواد اولیه از داخل	۳۰۵۲	۳۰۷۷	۳۰۴۲	۳۰۴۲	۴۰۶۳	۳۰۶۹	۳۰۵۲	۲۰۳۸	۳۰۶۷	
فناوری اطلاعات	۲۰۸۵	۲۰۹۰	۲۰۶۲	۳۰۲۱	۳۰۲۱	۲۰۹۸	۲۰۳۵	۳۰۲۱	۳۰۰۸	
آموزش	۲۰۴۸	۲۰۷۷	۲۰۱۳	۲۰۹۸	۲۰۵۶	۲۰۶۷	۳۰۲۱	۳۰۷۷	۲۰۶۹	
برنامه ریزی تولید و سفارشات	۳۰۰۰	۳۰۲۷	۲۰۹۴	۳۰۵۰	۴۰۲۷	۴۰۳۳	۲۰۸۸	۲۰۳۳	۳۰۳۷	
کنترل موجودی و انبارش	۳۰۲۵	۴۰۱۰	۳۰۵۰	۳۰۲۹	۳۰۹۴	۴۰۳۵	۲۰۵۰	۲۰۱۹	۲۰۶۹	
کنترل کیفی	۲۰۷۷	۳۰۲۹	۲۰۴۲	۳۰۸۵	۳۰۸۵	۲۰۳۷	۴۰۰۴	۲۰۳۳	۳۰۲۳	
آزمون محصول	۲۰۵۰	۲۰۶۲	۲۰۰۰	۳۰۵۸	۳۰۷۷	۱۰۹۴	۲۰۶۹	۱۰۸۸	۳۰۳۸	
منابع انسانی	۳۰۱۲	۳۰۳۳	۲۰۶۹	۳۰۲۵	۳۰۱۹	۲۰۵۰	۳۰۱۳	۴۰۶۳	۳۰۳۷	
خرید و تامین مواد اولیه از خارج	۳۰۰۰	۳۰۵۰	۳۰۶۳	۳۰۳۷	۴۰۲۱	۳۰۴۴	۲۰۶۰	۲۰۲۷	۳۰۲۱	
نگهداری تاسیسات و ابینه	۲۰۳۳	۲۰۹۰	۲۰۲۵	۲۰۱۳	۲۰۰۰	۱۰۹۶	۱۰۸۸	۲۰۹۲	۲۰۰۶	

اعداد محاسبه شده در هر سلول از ماتریس بیانگر میزان تاثیر فرایند متناظر بر تحقق هدف متناظر با همان سلول می باشد. به طور مثال مطابق نظر خبرگان سازمان، میزان تاثیر فرایند «خرید و تامین مواد اولیه از داخل» بر تحقق هدف استراتژیک «تحويل به موقع» برابر با ۴/۶۳ می باشد. یا میزان تاثیر فرایند «تولید و مونتاژ» بر تحقق هدف «تحويل به موقع» برابر با ۴/۵۰ است. هدف اصلی از محاسبه این جدول، شناسایی فرایندهایی است که بیشترین نقش را در تحقق اهداف سازمان ایفا می کنند. برای این منظور، نقطه برش اعداد جدول ۴ (بالا تر از حد

متوسط) در نظر گرفته شده است، به طوری که مقادیر بالاتر از ۴ مشخص می کنند که کدام فرایندها در طراحی داشبورد سازمانی باید برای پایش تحقق کدام اهداف مورد توجه قرار گیرند.

این تحلیل به وضوح ارتباط بین فرایندهای سازمان و اهداف استراتژیک آن را نشان می دهد. با توجه به داده های ارائه شده، می توان نتایج زیر را درباره میانگین سطری و ستونی بیان کرد. در جدول (۵) میانگین سطری و ستونی نیز محاسبه شده است.

گام ۳) استخراج شاخص های ارزیابی عملکرد فرایندهای مرتبط با اهداف سازمانی: در این مرحله به استخراج شاخص های کلیدی مرتبط با فرایندهای گام ۲، جهت مشارکت این شاخص ها در سیستم های هوش تجاری، در سه مرحله به شرح ذیل پرداخته شده است.

گام ۳-۱) بررسی مقالات و منابع مرتبط با مدیریت مالی و تولید به منظور شناسایی و استخراج شاخص های کلیدی مرتبط با فرایندهای منتخب گام ۳: بر اساس نتایج مرحله دوم، مشخص شد که کدام فرایندها بیشترین تأثیر را بر اهداف استراتژیک دارند. این امر امکان پایش مستمر میزان تحقق اهداف را از طریق شاخص های کلیدی مرتبط با هر فرایند می سازد. لذا در این مرحله از طریق مطالعه منابع و مقالات علمی لیستی از شاخص های مرتبط با هر گروه فرایند، جهت پایش اهداف استراتژیک، شناسایی گردید. جستجو در منابع با محوریت یافتن پاسخ به این سوال انجام شد: «اگر برای تحقق هدف "X" در سازمان فرایند "P1" جز فرایندهای مهم باشد چه شاخص هایی برای کنترل این فرایند در جهت تحقق هدف "X" موثر است». به طور مثال با توجه به محاسبات نمایش داده شده در جدول (۵) یکی از سوالاتی که باید در منابع برای آن دنبال پاسخ باشیم این است: اگر برای تحقق هدف "تحويل به موقع" در سازمانی گروه فرایند "تولید و مونتاژ" جز فرایندهای مهم باشد چه شاخص هایی برای کنترل این گروه فرایند در جهت تحقق هدف "تحويل به موقع" استفاده می شود. بر همین اساس مطالعه منابع صورت گرفته و شاخص های مذکور در قالب جدول (۱) در قسمت ادبیات تحقیق آورده شده است.

گام ۳-۲) طراحی ابزار جمع آوری داده ها برای انجام نظرسنجی از اعضای نمونه آماری جهت انتخاب شاخص های کلیدی: در ادامه، به منظور تعیین شاخص های نهایی قابل استفاده در سیستم هوش تجاری، لازم است شاخص های بالقوه شناسایی شوند. بدین منظور، با بهره گیری از شاخص های مستخرج از منابع علمی (جدول (۱))، پرسشنامه ای طراحی گردید. این پرسشنامه مطابق با الزامات تکنیک دلفی، در پنج مرحله میان ۱۷ نفر از اعضای خبره توزیع شد تا داده های مورد نیاز گردآوری شود. در پاسخگویی به این پرسشنامه که در قالب ماتریس تهیه شده بود از خبرگان درخواست گردید تا برای تکمیل هر خانه از ماتریس، پاسخ خود به این سوال که «پایش هر یک از شاخص ها برای رصد کردن میزان تحقق هدف استراتژیک موردنظر تا چه میزان موثر است؟» را به صورت عددی در بازه ۱ تا ۵ ثبت نمایند.

در نهایت، با استفاده از روش دلفی و ضریب همبستگی کندال، شاخص هایی که بیشترین قابلیت کاربرد در سیستم هوش تجاری صنعت مورد مطالعه را دارند، شناسایی شدند (جدول ۶). شایان ذکر است که تکنیک دلفی در پنج مرحله به شرح زیر اجرا شده است:

در مرحله نخست، پرسشنامه از طریق ایمیل برای خبرگان ارسال شد. پس از دریافت نظرات آنان، میانگین و انحراف معیار نظرات خبرگان برای هر شاخص محاسبه گردید. میانگین، شدت توافق میان اعضا را نشان می دهد و انحراف معیار بیانگر میزان پراکندگی نظرات نسبت به یکدیگر است. همچنین، برای سنجش میزان همبستگی میان دیدگاه های اعضای گروه خبره، از ضریب همبستگی کندال استفاده شد. با توجه به پایین بودن ضریب همبستگی کندال و وجود پراکندگی قابل توجه در پاسخ های مرحله اول، نتایج به دست آمده مجدداً در اختیار اعضا قرار گرفت تا در صورت لزوم، بر اساس دیدگاه سایر اعضا، بازنگری هایی در نظرات خود اعمال نمایند. در مرحله دوم نیز، میانگین، انحراف معیار و ضریب همبستگی نظرات محاسبه گردید. به دلیل استمرار پراکندگی در نظرات، فرایند دلفی تکرار شد تا اجماع نهایی حاصل گردد و ضریب همبستگی کندال به بیش از ۰/۸ افزایش یابد. در نهایت در مرحله پنم ضریب همبستگی کندال به نتیجه مطلوب رسید. نتایج هر مرحله از آزمون دلفی به تفکیک، در جدول ۶ ارائه شده است:

جدول ۶

محاسبات پنج مرحله تکنیک دلفی برای انتخاب شاخص های مشارکت کننده در سیستم هوش تجاری

کد شاخص	نام شاخص	مرحله یک	مرحله دو	مرحله سه	مرحله چهار	مرحله پنج	نتیجه
		میانگین انحراف معیار	میانگین انحراف معیار	میانگین انحراف معیار	میانگین انحراف معیار	میانگین انحراف معیار	
KPI۰۱	زمان انجام تولید	۲/۳۵	۰/۹۳۱	۲/۳۵	۰/۷۸۶	۲/۱۲	۰/۶۹۷
KPI۰۲	پایبندی به برنامه زمانبندی	۳/۸۸	۰/۹۹۳	۳/۸۸	۰/۹۹۳	۳/۹۴	۰/۸۹۹
KPI۰۳	نرخ تحویل به موقع تامین کنندگان	۳/۵۳	۰/۸۰۰	۳/۵۳	۰/۸۰۰	۳/۵۹	۰/۷۱۲
KPI۰۴	زمان چرخه سفارش خرید	۲/۸۲	۱/۰۱۵	۲/۶۵	۰/۸۶۲	۲/۴۷	۰/۸۰۰
KPI۰۵	دقت برنامه ریزی	۴/۱۲	۱/۰۵۴	۴/۱۲	۱/۰۵۴	۴/۲۴	۰/۹۷۰
KPI۰۶	ثبات برنامه زمان بندی	۲/۲۴	۱/۰۹۱	۲/۲۹	۱/۰۴۷	۲/۱۸	۰/۸۸۳
KPI۰۷	نرخ تبدیل	۳/۷۶	۰/۹۷۰	۳/۷۶	۰/۹۷۰	۳/۸۸	۰/۸۵۷
KPI۰۸	هزینه جذب مشتری	۲/۱۸	۰/۸۸۳	۲/۱۸	۰/۸۸۳	۲/۱۸	۰/۹۵۱
KPI۰۹	میانگین ارزش سفارش	۲/۱۲	۱/۲۱۹	۲/۱۲	۱/۱۶۶	۲/۰۰	۰/۸۶۶
KPI۱۰	نرخ رشد فروش	۳/۵۳	۰/۸۷۴	۳/۵۳	۰/۸۷۴	۳/۶۵	۰/۸۶۲
KPI۱۱	انعطاف پذیری در زمان تحویل تولید	۲/۸۸	۰/۹۲۸	۲/۸۲	۰/۸۸۳	۲/۷۱	۰/۸۴۹
KPI۱۲	نرخ دقت سفارشی سازی	۳/۹۴	۰/۸۹۹	۳/۹۴	۰/۸۹۹	۴/۱۲	۰/۶۹۷
KPI۱۳	انعطاف پذیری تامین کنندگان	۲/۸۲	۰/۹۵۱	۲/۶۵	۰/۹۳۱	۲/۶۵	۰/۹۳۱
KPI۱۴	دسترس پذیری مواد خام برای سفارشات	۴/۲۴	۰/۹۷۰	۴/۲۴	۰/۹۷۰	۴/۴۱	۰/۷۱۲
KPI۱۵	هزینه مواد خام سفارشی	۲/۰۶	۱/۰۸۸	۲/۰۶	۱/۱۴۴	۱/۸۲	۰/۸۸۳
KPI۱۶	شاخص انعطاف پذیری طراحی	۳/۲۴	۱/۰۳۳	۳/۱۲	۰/۹۹۳	۳/۰۰	۱/۰۰۰
KPI۱۷	زمان چرخه سفارشی سازی محصول	۳/۶۵	۰/۸۶۲	۳/۶۵	۰/۸۶۲	۳/۸۲	۰/۷۲۸
KPI۱۸	درصد طراحی های موفق	۲/۳۵	۱/۰۵۷	۲/۲۹	۱/۱۰۵	۲/۱۲	۰/۸۵۷

KPI۱۹	هزینه طراحی محصول سفارشی	۲/۲۹	۰/۹۲۰	۲/۲۴	۰/۹۷۰	۲/۲۹	۰/۹۸۵	۱/۹۴	۰/۵۵۶	۱/۵۳	۰/۵۱۴
KPI۱۲۰	بازخورد مشتری از طراحی محصول	۲/۳۵	۱/۰۵۷	۲/۲۹	۱/۰۴۷	۲/۳۵	۰/۹۹۶	۲/۳۵	۰/۹۹۶	۱/۷۱	۰/۴۷۰
KPI۱۲۱	نسبت فروش خالص به سرمایه در گردش	۳/۷۱	۰/۹۲۰	۳/۷۱	۰/۹۲۰	۳/۹۴	۰/۷۴۸	۴/۳۵	۰/۶۰۶	۴/۳۵	۰/۶۰۶*
KPI۱۲۲	ارزش متوسط سفارش	۲/۱۸	۱/۱۳۱	۲/۱۲	۱/۱۱۱	۲/۰۶	۰/۸۲۷	۲/۰۶	۰/۸۲۷	۱/۷۱	۰/۴۷۰
KPI۱۲۳	نرخ تبدیل فروش	۲/۰۶	۰/۹۶۶	۲/۰۰	۰/۹۳۵	۲/۰۶	۰/۸۹۹	۱/۹۴	۰/۵۵۶	۱/۵۳	۰/۵۱۴
KPI۱۲۴	ارزش عمر مشتری	۲/۱۸	۰/۸۸۳	۲/۱۸	۰/۸۸۳	۲/۰۶	۰/۷۴۸	۲/۰۶	۰/۷۴۸	۱/۷۱	۰/۴۷۰
KPI۱۲۵	بازده سرمایه‌گذاری در بازاریابی	۲/۰۶	۰/۸۲۷	۲/۰۰	۰/۷۰۷	۱/۸۸	۰/۶۰۰	۱/۹۴	۰/۵۵۶	۱/۵۳	۰/۵۱۴
KPI۱۲۶	نسبت هزینه به درآمد	۳/۷۱	۰/۹۲۰	۳/۷۱	۰/۹۲۰	۳/۹۴	۰/۸۹۹	۴/۱۸	۰/۷۲۸	۴/۱۸	۰/۷۲۸*
KPI۱۲۷	حاشیه سود عملیاتی	۳/۱۲	۱/۱۱۱	۲/۹۴	۱/۰۲۹	۲/۷۱	۰/۹۲۰	۲/۵۳	۰/۸۷۴	۲/۰۶	۰/۵۵۶
KPI۱۲۸	نسبت چرخش موجودی	۴/۲۴	۰/۸۳۱	۴/۲۴	۰/۸۳۱	۴/۴۱	۰/۵۰۷	۴/۴۱	۰/۵۰۷	۴/۴۱	۰/۵۰۷*
KPI۱۲۹	هزینه نگهداری موجودی	۲/۷۶	۰/۹۷۰	۲/۶۵	۰/۹۳۱	۲/۶۵	۰/۹۳۱	۲/۵۳	۰/۸۷۴	۲/۱۲	۰/۶۰۰
KPI۱۳۰	نرخ چرخش حساب‌های دریافتی	۲/۴۷	۰/۸۷۴	۲/۴۷	۰/۸۷۴	۲/۴۱	۰/۷۹۵	۱/۸۸	۰/۴۸۵	۱/۷۱	۰/۴۷۰
KPI۱۳۱	میانگین روزهای حسابهای دریافتی	۴/۰۶	۰/۹۶۶	۴/۰۶	۰/۹۶۶	۴/۲۴	۰/۹۰۳	۴/۲۴	۰/۹۰۳	۴/۲۴	۰/۹۰۳*
KPI۱۳۲	نسبت جاری	۲/۱۲	۰/۹۲۸	۲/۱۲	۰/۹۲۸	۱/۹۴	۰/۷۴۸	۱/۸۲	۰/۷۲۸	۱/۷۱	۰/۴۷۰
KPI۱۳۳	نسبت آنی	۴/۰۶	۰/۸۲۷	۴/۰۶	۰/۸۲۷	۴/۲۴	۰/۷۵۲	۴/۲۴	۰/۷۵۲	۴/۲۴	۰/۷۵۲*
KPI۱۳۴	دقت پیش‌بینی	۳/۹۴	۰/۸۲۷	۳/۹۴	۰/۸۲۷	۳/۹۴	۰/۷۴۸	۴/۱۲	۰/۶۹۷	۴/۱۲	۰/۶۹۷*
KPI۱۳۵	روزهای موجودی	۲/۱۸	۱/۰۱۵	۲/۱۸	۱/۰۱۵	۲/۰۰	۰/۸۶۶	۲/۰۰	۰/۸۶۶	۱/۵۳	۰/۵۱۴
KPI۱۳۶	نسبت گردش موجودی	۲/۲۴	۰/۸۳۱	۲/۱۸	۰/۸۸۳	۲/۱۸	۰/۸۸۳	۱/۸۸	۰/۴۸۵	۱/۷۱	۰/۴۷۰
KPI۱۳۷	نرخ کمبود موجودی و موجودی اضافی	۲/۲۹	۱/۱۰۵	۲/۲۹	۱/۱۶۰	۲/۰۰	۰/۹۳۵	۱/۹۴	۰/۸۹۹	۱/۵۳	۰/۵۱۴
KPI۱۳۸	نرخ عیوب	۲/۴۷	۰/۹۴۳	۲/۴۱	۰/۹۳۹	۲/۱۸	۰/۷۲۸	۱/۸۸	۰/۴۸۵	۱/۷۱	۰/۴۷۰
KPI۱۳۹	نرخ ضایعات	۳/۸۸	۰/۹۲۸	۳/۸۸	۰/۹۲۸	۳/۹۴	۰/۸۲۷	۴/۲۴	۰/۷۵۲	۴/۲۴	۰/۷۵۲*
KPI۱۴۰	بازده عبور اول	۲/۲۴	۱/۱۴۷	۲/۱۸	۱/۱۳۱	۲/۰۰	۰/۹۳۵	۱/۶۵	۰/۷۸۶	۱/۷۱	۰/۴۷۰

KPI۴	هزینه‌های	کیفیت	۳/۷۱	۰/۹۲۰	۳/۷۱	۰/۹۲۰	۴/۱۲	۰/۷۸۱	۴/۲۹	۰/۸۴۹	۴/۲۹	۰/۸۴۹	*
۱	ضعیف												
KPI۴	نسبت جبران خدمات و مزایا به کل هزینه‌های سازمانی		۳/۵۳	۰/۸۰۰	۳/۵۳	۰/۸۰۰	۴/۰۶	۰/۸۹۹	۴/۲۹	۰/۸۴۹	۴/۲۹	۰/۸۴۹	*
۲													
KPI۴	بازده سرمایه‌گذاری در آموزش و توسعه		۲/۰۰	۱/۰۰۰	۲/۰۰	۱/۰۰۰	۱/۸۸	۰/۸۵۷	۱/۵۹	۰/۷۹۵	۱/۵۳	۰/۵۱۴	
۳													
KPI۴	شاخص مشارکت کارکنان		۲/۳۵	۰/۹۳۱	۲/۲۹	۰/۹۳۰	۲/۱۸	۰/۸۰۹	۱/۷۱	۰/۸۴۹	۱/۴۷	۰/۵۱۴	
۴													
KPI۴	نرخ ترک شغل		۳/۸۸	۰/۹۹۳	۳/۸۸	۰/۹۹۳	۳/۸۸	۰/۹۹۳	۳/۹۴	۰/۹۶۶	۴/۰۰	۰/۹۳۵	*
۵													
	ضریب کندال		۰.۴۱۸	۰.۴۳۴	۰.۵۸۱	۰.۷۳۲	۰.۸۵۹						

در نهایت، بر اساس نتایج حاصل از اجرای تکنیک دلفی، شاخص‌های قابل استفاده در طراحی و به‌کارگیری سیستم هوش تجاری در جدول (۷) نمایش داده شده است.

جدول ۷

شاخص منتخب جهت مشارکت در سیستم هوش تجاری

ردیف	نام شاخص	ردیف	نام شاخص
۱	پایبندی به برنامه زمانبندی	۱۰	نسبت هزینه به درآمد
۲	نرخ تحویل به موقع تامین‌کنندگان	۱۱	نسبت چرخش موجودی
۳	دقت برنامه‌ریزی	۱۲	میانگین روزهای حسابهای دریافتنی
۴	نرخ تبدیل	۱۳	نسبت آنی
۵	نرخ رشد فروش	۱۴	دقت پیش‌بینی
۶	نرخ دقت سفارشی‌سازی	۱۵	نرخ ضایعات
۷	دسترس‌پذیری مواد خام برای سفارشات	۱۶	هزینه‌های کیفیت ضعیف
۸	زمان چرخه سفارشی‌سازی محصول	۱۷	نسبت جبران خدمات و مزایا به کل هزینه‌های سازمانی
۹	نسبت فروش خالص به سرمایه در گردش	۱۸	نرخ ترک شغل

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارائه مدلی برای طراحی سیستم‌های هوش تجاری بر پایه اهداف استراتژیک و فرایندهای سازمانی است در صنایع مرتبط با تولید پمپ، الکتروموتور و بخش‌های وابسته طراحی و اجرا گردید. با درک این مسئله که تصمیم‌گیری‌های راهبردی به‌شدت وابسته به بهره‌برداری اثربخش از داده‌ها و اطلاعات است، تلاش شد چارچوبی جامع برای انتخاب اهداف و فرایندهایی فراهم شود که هم‌راستا با استراتژی‌های سازمانی بوده و از ظرفیت بالایی برای پشتیبانی سیستم‌های هوش تجاری برخوردار باشند.

در گام نخست، با بهره‌گیری از معیارهای مستخرج از پژوهش پیشین و استفاده از مدل آنتروپی شانون و تکنیک تصمیم‌گیری SAW، اهداف کلان سازمان بر اساس ۴ معیار «بهبود مستمر ارزش آفرینی پایدار»، «واقع‌گرایانه و شفاف بودن اهداف»، «رضایت ذی‌نفعان» و «سنجش‌پذیری و زمان‌بندی اهداف» ارزیابی شدند. خروجی این ارزیابی، تعیین اهدافی بود که دارای بیشترین پتانسیل برای پشتیبانی

از طریق سیستم‌های هوش تجاری هستند. این اهداف عبارتند از: «مدیریت بهینه هزینه‌ها»، «بهبود مدیریت نقدینگی»، «افزایش فروش»، «تحويل به موقع»، «توسعه دامنه سفارشات»، «بیشینه‌سازی بازده سرمایه‌گذاری سهامداران»، «بهینه‌سازی مدیریت موجودی»، «کاهش دوباره کاری‌ها و ضایعات»، «ارتقاء رضایت و بهره‌وری کارکنان».

اهداف مذکور به عنوان نقاط تمرکز برای پیاده‌سازی سیستم هوش تجاری پیشنهاد شده و دارای بالاترین امتیاز در زمینه قابلیت مشارکت در سیستم‌های هوش تجاری، در ارزیابی‌های چندمعیاره بودند.

در ادامه، برای پشتیبانی عملی از تحقق این اهداف، گروه فرایندهای سازمان و شدت اثر آن‌ها بر هر هدف با استفاده از روش فازی تعیین گردید. بررسی مستندات شرکت‌های فعال در صنعت پمپ و الکتروموتور و اخذ نظر خبرگان، منجر به شناسایی ۱۸ گروه فرایندی متمایز گردید که می‌توانند به عنوان محرک‌های اصلی تحقق اهداف استراتژیک ایفای نقش کنند. تحلیل شدت اثر فازی نشان داد که برخی از فرایندها، مانند بازاریابی و فروش (روتین و سفارشی)، مهندسی و تحقیق و توسعه، مدیریت مالی، تولید و مونتاژ، خرید و تلمین مواد اولیه از داخل، برنامه ریزی تولید و سفارشات، کنترل موجودی و انبارش، کنترل کیفی، مدیریت منابع انسانی و خرید و تامین مواد اولیه از خارج، نقش محوری در تحقق اهداف شناسایی شده دارند.

در پایان، با بهره‌گیری از تکنیک دلفی و اجماع خبرگان، ۱۸ شاخص کلیدی عملکرد برای پایش این فرایندها و اهداف تعیین شد. این شاخص‌ها که مولفه‌های کلیدی برای طراحی داشبوردهای سازمانی مبتنی بر هوش تجاری به‌شمار می‌آیند، طبق یافته‌های تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

«پایبندی به برنامه زمان‌بندی تولید»، «نرخ تحويل به موقع تأمین‌کنندگان»، «دقت در برنامه‌ریزی تولید»، «نرخ تبدیل»، «نرخ رشد فروش»، «نرخ دقت در سفارشی‌سازی محصولات»، «میزان دسترس‌پذیری مواد اولیه برای سفارشات»، «زمان چرخه سفارشی‌سازی محصول»، «نسبت فروش خالص به سرمایه در گردش»، «نسبت هزینه به درآمد»، «نسبت چرخش موجودی»، «میانگین روزهای وصول حساب‌های دریافتنی»، «نسبت آبی»، «دقت پیش‌بینی تقاضا»، «نرخ ضایعات تولیدی»، «هزینه‌های مرتبط با کیفیت ضعیف»، «نسبت جبران خدمات و مزایا به کل هزینه‌های سازمانی»، «نرخ ترک شغل کارکنان».

جمع‌بندی نتایج نشان می‌دهد که با اتخاذ رویکردی علمی، نظام‌مند و مبتنی بر تحلیل داده، می‌توان اهداف استراتژیک را شناسایی کرد که نه تنها با مأموریت و خط‌مشی سازمان هم‌راستا هستند، بلکه با بهره‌گیری از ظرفیت سیستم‌های هوش تجاری، می‌توانند عملکرد سازمان را به صورت معنادار ارتقاء دهند. از این‌رو، یافته‌های این پژوهش می‌تواند به عنوان نقشه راهی برای طراحی، پیاده‌سازی و بهره‌برداری از سیستم‌های هوش تجاری در صنایع مشابه مورد استفاده قرار گیرد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Amin-Eshaeri, A. (2024). Evaluation of business intelligence and analytics in management accounting research. *Journal of New Research Approaches in Management and Accounting*, 8(92), 2315–2331.
- Armstrong, G., & Kotler, P. (2015). *Marketing: An introduction* (12th ed.). Pearson.
- Armstrong, M. (2014). *Armstrong's handbook of human resource management practice* (13th ed.). Kogan Page.
- Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2016). *Financial management: Theory & practice* (15th ed.). Cengage Learning.
- Brigham, E. F., & Houston, J. F. (2016). *Fundamentals of financial management* (14th ed.). Cengage Learning.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5th ed.). Pearson.
- Drury, C. (2013). *Management and cost accounting* (9th ed.). Cengage Learning.
- El-Adaileh, N. A., & Foster, S. (2019). Successful business intelligence implementation: A systematic literature review. *Journal of Work-Applied Management*, 11(2), 121–132.
- Goel, K., Bandara, W., & Gable, G. (2023). Conceptualizing business process standardization: A review and synthesis. *Schmalenbach Journal of Business Research*, 75, 195–237. <https://doi.org/10.1007/s41471-023-00158-y>
- Golestani Zadeh, M., Etebarian, A., Naghsh, A., & Ebrahimzadeh, R. (2023). Presenting a model to assess the maturity level of business intelligence in e-businesses (Case study: Internet service providers). *Industrial Management Studies*, 21(68), 241–287.
- Harfoush, B., El-Gayar, O. F., & Mansoura, N. (2024). Critical success factors for BI systems implementation and delivery: A systematic literature review. *International Journal of Business Intelligence Research*, 15(1), 1–22.
- Hashemi, S. A., Alodari, H., Darei, M., & Razini, R. (2017). Designing a model for evaluating the development of organizational dashboards based on business intelligence logic in organizations. *Smart Business Management Studies Journal*.
- Heizer, J., & Render, B. (2017). *Operations management: Sustainability and supply chain management* (12th ed.). Pearson.
- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2008). *Factory physics* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.
- Horngren, C. T., Sundem, G. L., & Elliott, J. A. (2008). *Introduction to financial accounting* (9th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Kabassi, K. (2021). Comparing multi-criteria decision-making models for evaluating environmental education programs. *Sustainability*, 13(20), 11220.
- Kavianinia, F., Taghizadeh, H., & Heydari, S. A. (2023). Designing a developmental model of a management dashboard in the administrative automation system of Tejarat Bank.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (15th ed.). Pearson.
- Maghsoudi, M., & Nezafati, N. (2023). Navigating the acceptance of implementing business intelligence in organizations: A system dynamics approach. *Telematics and Informatics Reports*, 11, 100070.
- Martins, A., Bianchi de Aguiar, M. T., Sambento, M., & Branco, M. C. (2024). Business intelligence system adoption and the leveraging of reporting process capabilities. *Journal of Accounting & Organizational Change*.
- Martins, N., Martins, S., & Brandão, D. (2022). Design principles in the development of dashboards for business management. In D. Raposo, J. Neves, & J. Silva (Eds.), *Perspectives on design II* (Springer Series in Design and Innovation, Vol. 16). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88638-0_8
- Mathrani, A., Wickramasinghe, S., & Jayamaha, N. P. (2022). An evaluation of documentation requirements for ISO 9001 compliance in scrum projects. *The TQM Journal*, 34(5), 901–921. <https://doi.org/10.1108/TQM-08-2020-0177>

- Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2015). *Purchasing and supply chain management* (6th ed.). Cengage Learning.
- Moradi, H. (2024). Investigating the relationship between the use of business intelligence and improvement of decision-making quality (Case study: Employees of Bank Melli, Kerman). *Proceedings of the 7th International Conference on Management and Industry*, 68–77.
- Noohi, T., Taghizadeh, H., & Tari, G. (2025). A model for evaluating organizational strategic goals based on establishing business intelligence systems. *Entrepreneurship and Innovation Research*, 4(1), 1–13.
- Nouri, N., Nezafati, N., & Motadel, N. (2021). Designing strategic management dashboards using the QFD approach (Case study: National Iranian Oil Company). *Strategic Studies in Oil and Energy Industry Quarterly*, 13(49), 1–19.
- Pahl, G., & Beitz, W. (2013). *Engineering design: A systematic approach* (3rd ed.). Springer.
- Pokhrel, J., & Awasthi, A. (2021). Effectiveness of dashboard and intervention design. In M. Sahin & D. Ifenthaler (Eds.), *Visualizations and dashboards for learning analytics (Advances in Analytics for Learning and Teaching)*. Springer.
- Ross, S. A., Westerfield, R., & Jordan, B. D. (2019). *Essentials of corporate finance* (10th ed.). McGraw-Hill.
- Scheithauer, G., & Hellmann, S. (2013). Analysis and documentation of knowledge-intensive processes. In *Business process management workshops* (pp. 15–30). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-36285-9_2
- Schiffman, L. G., & Kanuk, L. L. (2010). *Consumer behavior* (10th ed.). Pearson.
- Schroeder, R. G. (2014). *Operations management: Contemporary concepts and cases* (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Shiau, W. L., Chen, H., Wang, Z., & Dwivedi, Y. K. (2023). Exploring core knowledge in business intelligence research. *Internet Research*, 33(3), 1179–1201.
- Stevenson, M., & Hendry, L. C. (2006). Aggregate load-oriented production planning: A review and comparison of selected approaches. *International Journal of Production Economics*, 104(2), 676–693.
- Stevenson, W. J. (2015). *Operations management* (13th ed.). McGraw-Hill.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2014). *Innovation and entrepreneurship* (3rd ed.). Wiley.
- Tiwari, R., Buse, S., & Herstatt, C. (2018). Integrating analytics in enterprise systems: A systematic literature review of impacts and innovations. *Business & Information Systems Engineering*, 60(3), 225–242.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2015). *Product design and development* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Vatan, E., Raeisi Ardali, G., & Shahin, A. (2022). Presenting an integrated model for selecting business information systems development methodologies with an organizational culture approach (Case study in the steel industry). *Production and Operations Management Research*, 13(4), 111–131.
- Wisner, J. D., Tan, K. C., & Leong, G. K. (2016). *Principles of supply chain management: A balanced approach* (4th ed.). Cengage Learning.