

The Effect of Implementing Quality Costing on Financial Performance: Case Study of Hormozgan Gas Company

Mojtaba Safipour Afshar^{1✉}, Esmail Akhlaghi Yazdinejad², Hossein Nourani³ and Bahman Bazgir⁴

1. **Corresponding Author**, Department of Accounting, Management & Economics Faculty, Shahid Bahonar University of Kerman Kerman, Iran. **Email:** mojtaba.safipour@uk.ac.ir
2. Department of Accounting, Faculty of Management, Economics and Accounting, University of Hormozgan, Bandar Abbas Iran. **Email:** e.akhlaghi@hormozgan.ac.ir
3. Department of Accounting, Faculty of Management, Economics and Accounting, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran. **Email:** h.noorani@hormozgan.ac.ir
4. Department of Accounting, BA. C., Islamic Azad University, Bandar Abbas, Iran. **Email:** bazgir.bhman@gmail.com

Article Info

A B S T R A C T

Article Type: Research Article.

Article History

Submitted: 9 January 2024
Revised: 18 December 2024
Accepted: 12 April 2025
Published: 11 August 2025

Keywords:

Quality Costing,
Financial Performance,
Hormozgan Gas Company.

JEL Classification:

M40, M41.

Objective: In today's highly competitive and globalized business environment, quality costing systems are recognized as essential cost management tools that enhance an organization's competitive advantage. This study aims to examine the impact of implementing a quality costing system on the financial performance of the Hormozgan Province Gas Company.

Method: This research adopts a positivist paradigm and employs both archival and survey-based strategies. This study is a time-series research, and the data were collected through interviews as well as from the financial statements of the Hormozgan Province Gas Company for the period 2016–2021. The statistical population of the study consisted of all managers and employees of the Hormozgan Province Gas Company, from among whom a random sample was selected and interviewed for the purpose of classifying quality costs.

Results: The findings indicate that the implementation of a quality costing system has had a positive effect on the company's financial performance, leading to a reduction in compliance-related costs. Moreover, a negative correlation was observed between prevention costs and evaluation costs, suggesting that increased investment in preventive measures can reduce the need for extensive evaluation activities.

Conclusion: One of the reasons for the low proportion of appraisal costs relative to prevention costs and the absence of significant failure costs in this company can be attributed to its investment in prevention activities and the high growth rate of these costs over the sample years of the study.

Cite this article: Safipour Afshar, M., Akhlaghi Yazdinejad, E., Nourani, H., & Bazgir, B. (2025). The effect of implementing quality costing on financial performance: Case study of Hormozgan gas company. *Journal of Accounting Knowledge*, 16(3), 139-156. <https://doi.org/10.22103/jak.2025.22798.4006>.



Publisher: Shahid Bahonar University of Kerman.
© Author(s).

Introduction

In today's rapidly evolving business environment, characterized by intensified global competition and market integration, quality costing systems have emerged as essential tools for cost reduction and profitability enhancement, ultimately strengthening organizations' competitive advantage. Accurate identification, classification, and analysis of quality costs enable organizations to design more effective strategies aimed at minimizing unnecessary expenses, reducing production costs, and maximizing profitability.

This study investigates the impact of implementing a quality costing system on the financial performance of the Hormozgan Gas Company, with the goal of assessing how the systematic application of quality cost management can improve operational efficiency and overall financial outcomes.

Method

This research is applied in nature and adopts a case study approach. Data were collected through interviews with organizational stakeholders as well as from the financial statements of Hormozgan Gas Company over the period 2016–2021.

The statistical population includes board members, senior and middle-level managers, and financial experts of Hormozgan Gas Company. Interview data were used to identify and classify different cost pools, each of which was subsequently assigned to one of the recognized quality cost categories. The corresponding figures were analyzed to assess their impact on the company's financial performance.

Based on the literature and expert insights, the study employs the P-A-F model (Prevention, Appraisal, Internal Failure, and External Failure) for identifying quality costs. Additionally, drawing upon Crosby's Process Cost Model, quality costs are grouped into two major categories:

- Compliance costs, including prevention and appraisal costs; and
- Non-compliance costs, including internal and external failure costs.

The rationale for applying these models lies in their practical applicability and the availability of observable data within the company's accounting records. Unlike models that attempt to estimate hidden or opportunity costs, the models used in this research rely on objective, extractable information, allowing for accurate and verifiable analysis of quality-related expenditures.

Results

The results indicate that the implementation of a quality costing system has had a positive impact on the company's financial performance, primarily by reducing compliance-related costs. The analysis shows that prevention costs account for approximately 98% of total quality costs, while appraisal costs constitute only 2%. This disproportion reflects the company's heavy investment in preventive activities and the high growth rate of prevention costs during the study period.

When adjusted for inflation, the growth rate of appraisal costs decreases substantially, suggesting that their nominal increase is primarily attributable to inflationary effects rather than operational expansion. Moreover, the correlation analysis reveals a negative relationship between prevention and appraisal costs—indicating that greater investment in preventive measures leads to a reduction in appraisal expenditures.

Additionally, the ratio of compliance costs to operating income (adjusted for inflation) increased during the study period; however, the correlation between operating income and

compliance costs was found to be negative. This finding confirms the research hypothesis that implementing a quality costing system influences revenues by reducing overall company costs, aligning with both theoretical expectations and prior empirical evidence.

Although operating income remained relatively constant during the study period (after adjusting for inflation), prevention costs grew at a faster rate than operating revenues, whereas appraisal costs declined. This pattern suggests that increased prevention expenditures may have contributed to improved cost control and efficiency within the company.

Conclusions

The analysis of Hormozgan Gas Company's quality costs demonstrates that significant investment in prevention activities and the high proportion of prevention costs relative to total quality costs are the primary factors behind the low appraisal-to-prevention ratio and the minimal failure costs observed in the organization.

However, due to the persistent inflationary pressures in recent years, it is crucial to adjust all cost and revenue figures for inflation to ensure meaningful and stable relationships between variables. Furthermore, identifying failure costs, assigning specific accounting codes for their recording, and recognizing hidden and opportunity costs associated with quality failures are vital steps toward the successful implementation of a comprehensive quality costing system.

For Hormozgan Gas Company, a key priority should be the identification and minimization of failure costs through the establishment of an effective quality control framework. By integrating quality costing into its financial management system, the company can enhance its cost efficiency, operational performance, and long-term competitiveness.

Author Contributions

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

This article was financially supported by the Hormozgan Provincial Gas Administration..

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

تأثیر به کارگیری هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد مالی شرکت: مطالعه موردی شرکت گاز هرمزگان

مجتبی صفی‌پور افشار^{۱*}، اسماعیل اخلاقی یزدی نژاد^۲، حسین نورانی^۳ و بهمن بازگیر^۴

۱. نویسنده مسئول، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. رایانامه: mojtaba.safipour@uk.ac.ir

۲. گروه حسابداری، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران. رایانامه: e.akhlaghi@hormozgan.ac.ir

۳. گروه حسابداری، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران. رایانامه: h.noorani@hormozgan.ac.ir

۴. گروه حسابداری، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران. رایانامه: bazgir.bhman@gmail.com

چکیده

اطلاعات مقاله

هدف: در محیط تجاری امروزی که با افزایش جهانی شدن بازارها و رقابت همراه است، سیستم هزینه‌یابی کیفیت به‌عنوان یک ابزار مدیریت هزینه محسوب می‌شود که می‌تواند مزیت رقابتی سازمان را افزایش دهد. این پژوهش به بررسی تأثیر اجرای هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد مالی شرکت گاز استان هرمزگان پرداخته است.

روش: این پژوهش یک پژوهش اثباتی بوده و از استراتژی آرشیمی و پیمایشی بهره می‌برد. این پژوهش یک پژوهش سری زمانی بوده و داده‌های پژوهش از طریق مصاحبه و همچنین صورت‌های مالی شرکت گاز استان هرمزگان برای دوره ۱۳۹۵-۱۴۰۰ به دست آمده است. جامعه آماری پژوهش کلیه مدیران و کارکنان شرکت گاز استان هرمزگان بوده‌اند که از میان آنها یک نمونه به صورت تصادفی انتخاب شده و به منظور طبقه‌بندی هزینه‌های کیفیت با آنها مصاحبه شده است.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان می‌دهد به کارگیری سیستم هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد مالی شرکت تأثیر داشته است و میزان هزینه‌های تطابق در این شرکت را کاهش داده است. به علاوه، یک همبستگی منفی میان هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی وجود دارد.

نتیجه‌گیری: یکی از دلایل پایین بودن درصد هزینه‌های ارزیابی به پیشگیری و عدم وجود هزینه‌های شکست قابل ملاحظه در این شرکت را می‌توان به سرمایه‌گذاری شرکت در هزینه‌های پیشگیری و نرخ رشد بالای این هزینه‌ها در طی سال‌های نمونه پژوهش نسبت داد.

نوع مقاله: مقاله پژوهشی.

تاریخ‌ها:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۹/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱/۲۳

تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۵/۲۰

واژه‌های کلیدی:

هزینه‌یابی کیفیت، عملکرد مالی، شرکت گاز استان هرمزگان.

طبقه‌بندی JEL:

M40, M41.

استاد: صفی پورافشار، مجتبی؛ اخلاقی یزدی نژاد، اسماعیل؛ نورانی، حسین و بازگیر، بهمن (۱۴۰۴). تأثیر به کارگیری هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد مالی شرکت: مطالعه موردی شرکت گاز هرمزگان. *مجله دانش حسابداری*، ۱۶(۳)، ۱۳۹-۱۵۶. <https://doi.org/10.22103/jak.2025.22798.4006>

ناشر: دانشگاه شهید باهنر کرمان.

© نویسنده / نویسندگان.



پژوهش‌های علمی در زمینه حسابداری و مالیات
پایان جامع علوم انسانی

۱- مقدمه

در روند توسعه صنعت و بازرگانی، یکپارچگی اقتصاد جهانی و رشد و اشباع بازار، کیفیت نقش اصلی را ایفا کرده و یکی از مهم‌ترین عامل‌های رقابت سازمان و موفقیت در بازارهای ملی، منطقه‌ای و جهانی به شمار می‌آید. در بازارهای رقابتی و توسعه یافته جهانی، سازمان‌ها برای بقا و هماهنگی با محیط پیچیده، پویا و رقابتی امروز، ناچار به تطبیق و سازگاری هستند. یکی از ابزارهای کلیدی برای ایجاد مزیت رقابتی در این شرایط، عامل قیمت و هزینه تمام‌شده محصولات و خدمات است. تعیین دقیق و صحیح قیمت تمام‌شده اهمیت زیادی دارد، زیرا این عامل بر تصمیمات قیمت‌گذاری، تعیین سود و زیان، کنترل و کاهش هزینه‌ها، و تصمیم‌گیری درباره تولید یا حذف محصولات و خدمات تأثیر مستقیم می‌گذارد. بنابراین، شناخت و بهره‌گیری از روش‌های مناسب برای قیمت‌گذاری دقیق و اصولی محصولات و خدمات ضروری است (عرب مازار و ناصری، ۱۳۸۲).

قیمت و کیفیت از برجسته‌ترین مزیت‌های رقابتی در صنایع مدرن به شمار می‌روند و در سال‌های اخیر، ارتباط میان این دو عامل به طور گسترده مورد بررسی و بحث قرار گرفته است. مدیریت کیفیت در سال‌های اخیر به یک اولویت برای شرکت‌هایی که به دنبال افزایش عملکرد و دستیابی به موفقیت هستند، تبدیل شده است (ماتا-لیما و همکاران^۱، ۲۰۱۶). تأثیر کیفیت بر قیمت محصولات و درآمد شرکت، همراه با پرسش از میزان هزینه لازم برای دستیابی به کیفیت مطلوب، جایگاه ویژه‌ای به موضوع هزینه‌یابی کیفیت داده است. این رویکرد می‌تواند وضعیت و عملکرد شرکت را در حوزه‌هایی مانند حسابداری بهای تمام‌شده، کنترل کیفیت، تعمیرات و نگهداری، زنجیره تأمین، و مدیریت تولید ارزیابی کند. علاوه بر این، با تدوین ترازنامه کیفیت و تحلیل روند هزینه‌های مربوط به آن، امکان کنترل و بهبود هزینه‌های کیفیت در شرکت فراهم می‌شود (دهدار، ۱۳۹۰).

می‌توان گفت مهم‌ترین بحث در زمینه کیفیت، استقرار برنامه‌های هزینه‌یابی کیفیت است. متأسفانه تاکنون در کشور ما توجه کافی به این مطلب نشده و اهمیت این موضوع از جانب مدیران نادیده گرفته می‌شود؛ لذا در اکثر سازمان‌ها به دیده کم‌اهمیتی به آن نگاه می‌شود و با مشکلات کیفی به صورت موردی برخورد کرده و استراتژی و سیاست خاصی دنبال نمی‌شود. در نتیجه اندازه‌گیری و کنترل هزینه‌های کیفی به مفهوم واقعی و مؤثر صورت نمی‌گیرد (شعبانی و برزگر، ۱۳۹۶).

شناسایی هزینه‌های کیفیت، راهکاری کلیدی برای کنترل هزینه‌ها و حفظ کیفیت مطلوب است که نقش مهمی در بهبود شاخص‌های رقابتی ایفا می‌کند. هرچه محاسبه و تحلیل هزینه‌های کیفیت در سازمان دقیق‌تر و ارزشمندتر باشد، امکان انجام اقدامات اساسی‌تر برای کاهش هزینه‌ها، بهای تمام‌شده محصولات، و حذف هزینه‌های غیرضروری فراهم می‌شود، که در نهایت منجر به بهبود سودآوری شرکت خواهد شد. در این مسیر، مدیران با مدیریت هزینه‌ها و ارتقای کیفیت محصولات، بویژه با هدف حضور در بازارهای جهانی، تلاش می‌کنند مزیت رقابتی سازمان را حفظ و گسترش دهند تا در محیط رقابتی شدید، عملکرد نهایی سازمان را ارتقا دهند. ایجاد سیستم هزینه‌یابی کیفیت، اولاً اهمیت و میزان زیان‌های واردشده را شفاف می‌کند، و ثانیاً هزینه‌ها را به صورت تفکیک‌شده و طبقه‌بندی‌شده نمایش می‌دهد، که این امر در کاهش هزینه‌ها بسیار مؤثر است. در مجموع، سیستم هزینه‌یابی کیفیت، زمینه لازم برای تولید محصولات با کیفیت بالاتر و هزینه کمتر را فراهم کرده و به سودآوری بیشتر سازمان کمک می‌کند؛ بنابراین، با توجه به موارد ذکر شده در بالا، هدف این پژوهش بررسی تأثیر اجرای هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد مالی شرکت گاز استان هرمزگان است.

^۱ Mata- Lima

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

اگرچه استقرار سامانه‌های کیفیت به ضرورتی برای بقا در محیط متلاطم و رقابتی امروزی تبدیل شده است، باید به این نکته توجه داشت که هدف نهایی این اقدامات، ارتقای سازمان و افزایش منافع آن است. اگر کیفیت را پیش‌نیازی برای بهبود و ارتقای سازمان بدانیم، هزینه‌یابی کیفیت را می‌توان ایزاری کلیدی برای مدیریت این ارتقا تلقی کرد. به‌طور خاص، هزینه‌یابی کیفیت باعث می‌شود که هزینه‌های مربوط به کیفیت در سازمان به‌صورت مؤثر و هماهنگ با اهداف مدیریتی در راستای بهبود سازمان صرف شوند. به‌عبارت‌دیگر، این فرآیند به‌عنوان ایزاری قدرتمند به مدیریت کمک می‌کند تا با آگاهی و بینش بیشتر، منابع را به شکلی بهینه تخصیص داده و در راستای ارتقای سازمان و افزایش منافع آن به کار گیرد (الدريج و همکاران، ۲۰۰۶).

در تحقیقات متعددی که در این حوزه صورت گرفته است، تعاریف گوناگونی برای هزینه‌های کیفیت ارائه شده است. نقطه مشترک همه این تعاریف را می‌توان در تقسیم‌بندی هزینه‌های کیفیت به دو دسته کلی جست‌وجو کرد: هزینه‌های تطابق و هزینه‌های عدم تطابق. هزینه‌های تطابق شامل هزینه‌هایی است که برای تولید محصول یا خدمت مطابق با کیفیت موردنظر صرف می‌شوند، مانند هزینه‌های مربوط به بازرسی و کنترل کیفیت. این هزینه‌ها با هدف اطمینان از انطباق مشخصات خروجی نهایی با استانداردهای تعیین‌شده انجام می‌شوند. در مقابل، هزینه‌های عدم تطابق به هزینه‌هایی اطلاق می‌شود که به دلیل تولید محصولات یا خدماتی که کیفیت مطلوب را ندارند، ایجاد می‌شوند؛ از جمله هزینه‌های دوباره‌کاری یا بازگرداندن کالا (ناراسیمهان، ۲۰۰۰). بنابراین، هزینه‌های کیفیت شامل مجموع هزینه‌های تطابق و عدم تطابق است و می‌توان آن را به‌عنوان کل هزینه‌ای تعریف کرد که سازمان در بخش‌های مختلف تولیدی، مالی و تجاری برای دستیابی به کیفیت مطلوب صرف می‌کند. همچنین، باید توجه داشت که انجام هزینه‌یابی کیفیت نیازمند اصلاح سیستم حسابداری سنتی است. بدون پشتیبانی سیستم حسابداری سازمان و دسترسی به داده‌های مربوط به هزینه‌های کیفیت، امکان اجرای فرآیند هزینه‌یابی کیفیت وجود نخواهد داشت. این داده‌ها پایه و اساس تحلیل و مدیریت هزینه‌های کیفیت را تشکیل می‌دهند (دال و وان، ۲۰۰۲).

اصول هزینه‌یابی کیفیت تا حد زیادی شفاف و روشن هستند، و هدف اصلی این فرآیند، تعیین سطح بهینه کیفیت است که در آن مجموع هزینه‌ها به حداقل می‌رسد. با این حال، چالش اصلی که توجه بسیاری از محققان این حوزه را به خود جلب کرده، شناسایی اقلامی است که باید به‌عنوان هزینه‌های کیفیت در نظر گرفته شوند. در این راستا، مدل‌های متعددی برای تعیین این اقلام ارائه شده است که می‌توان آنها را به‌طور کلی در چهار دسته اصلی طبقه‌بندی کرد. این مدل‌ها به دنبال این هستند تا رویکردی سیستماتیک برای شناسایی، تحلیل و مدیریت هزینه‌های کیفیت ارائه دهند و عبارتند از: مدل P-A-F که هزینه‌های کیفیت را به سه دسته پیشگیری، ارزیابی و شکست طبقه‌بندی می‌کند؛ مدل هزینه فرصت یا هزینه پنهان که هزینه‌های کیفیت را به چهار دسته پیشگیری، ارزیابی، شکست و فرصت طبقه‌بندی می‌کند؛ مدل هزینه فرایند که هزینه‌های کیفیت را به دو دسته تطبیق و عدم تطبیق طبقه‌بندی می‌کند و مدل مبتنی بر فعالیت که هزینه‌های کیفیت را به دو دسته دارای ارزش افزوده و فاقد ارزش افزوده طبقه‌بندی می‌کند. به‌طور کلی، این مدل‌ها از یک اساس مشترک برخوردارند که بر مبنای هزینه‌های تطابق و عدم تطابق شکل گرفته است. تفاوت میان این مدل‌ها عمدتاً در جزئیات و نحوه دسته‌بندی یا تعریف اقلام هزینه‌ها است و اغلب به‌عنوان مکملی برای مدل‌های پیشین عمل کرده‌اند. این رویکرد باعث شده است تا مدل‌های جدیدتر بتوانند دیدگاه‌های جامع‌تر و کاربردی‌تری را در مدیریت هزینه‌های کیفیت ارائه دهند (شیفارووا و تامسون، ۲۰۰۶).

1 Eldridge

2 Narasimhan

3 Dale & Wan

4 Schiffauerova & Thomson

۲-۱- مدل P-A-F

این مدل، قدیمی‌ترین و رایج‌ترین روش هزینه‌یابی کیفیت است که بسیاری از سازمان‌هایی که به‌طور جدی هزینه‌های کیفیت را در سیستم خود اعمال کرده‌اند، از آن بهره می‌برند (آیاچ و همکاران^۱، ۲۰۱۹). در این مدل هزینه‌ها به سه بخش تقسیم می‌شوند: هزینه‌های پیشگیری (هزینه‌هایی که برای اطمینان از تولید کالا یا خدمت با کیفیت مطلوب انجام می‌شود)، هزینه‌های ارزیابی (هزینه‌های مرتبط با بازرسی و ارزیابی تمامی بخش‌های دخیل در فرآیند تولید) و هزینه‌های شکست (هزینه‌هایی که به دلیل تولید خروجی فاقد کیفیت مطلوب ایجاد می‌شود و برای اصلاح کالا یا خدمت معیوب (چه داخلی و چه خارجی) صرف می‌شود) (دال و پلانکت^۲، ۲۰۱۱). جوران^۳ (۱۹۹۸) نظریه‌ای را معرفی کرد که نشان‌دهنده رابطه معکوس میان هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی از یک سو و هزینه‌های شکست از سوی دیگر است. بر اساس این مدل، افزایش سرمایه‌گذاری در زمینه‌های پیشگیری و بازرسی می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های شکست شود. همچنین، صرف هزینه بیشتر برای پیشگیری به کاهش هزینه‌های ارزیابی نیز کمک می‌کند (گلوگواس و فیلیپویس^۴، ۲۰۱۸). این دادوستد معکوس که بسیار شناخته شده و از مقبولیت بالایی برخوردار است، به خوبی بیانگر مفهوم سطح بهینه کیفیت است که اساس هزینه‌یابی کیفیت است. بنابراین، سطح خاصی از کیفیت وجود دارد که در آن هزینه‌های کیفیت به حداقل می‌رسد. با این حال، در سال‌های بعد، برخی محققان به این نظریه انتقاد کرده و آن را به چالش کشیدند. این انتقادات بر این اساس استوار بود که هیچ نقطه بهینه و اقتصادی برای کیفیت وجود ندارد و سطح بهینه کیفیت در واقع همان سطح بدون عیب است.

بورگس^۵ (۱۹۹۶) سعی کرد تا دو نظریه مختلف را با یکدیگر تطبیق دهد. یافته‌های او نشان داد که دیدگاه کلاسیک برای دوره‌های زمانی مشخص و محدود مناسب است، در حالی که دیدگاه مدرن برای افق‌های زمانی نامحدود کارایی بیشتری دارد. همچنین، شیفارووا و تامسون (۲۰۰۶) بیان کردند مدل سنتی تصویری دقیق و ایستا از سطوح اقتصادی کیفیت ارائه می‌دهد، اما در شرایط دینامیک و چند دوره‌ای، هزینه‌های شکست به مرور زمان کاهش می‌یابند بدون اینکه نیاز به افزایش هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی باشد. با وجود انتقادات وارده به نظریه سنتی جوران، مدل P-A-F و رابطه معکوس مطرح شده هنوز هم از مقبولیت بالایی برخوردار است و در بسیاری از مباحث مرتبط با کیفیت به آن ارجاع داده می‌شود. علی‌رغم وجود مدل‌های مختلف برای هزینه‌یابی کیفیت، مدل P-A-F همچنان از مقبولیت بیشتری برخوردار است. بسیاری از سازمان‌هایی که به اجرای هزینه‌یابی کیفیت پرداخته‌اند، از این روش و اقلام هزینه‌های کیفیت مرتبط با آن استفاده کرده‌اند. در این مدل، هر یک از سه بخش اصلی شامل پیشگیری، ارزیابی و شکست، شامل انواع مختلفی از فعالیت‌ها و اقلام هزینه‌ای متعددی است. تحقیقات و مراجع مختلف در این زمینه به موارد متنوعی اشاره کرده‌اند که می‌توان آنها را به صورت زیر جمع‌بندی کرد (دال و پلانکت، ۲۰۱۱).

هزینه‌های پیشگیری: شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌ها در سازمان است که به منظور اطمینان از عملکرد صحیح سامانه تولید و تولید محصولی با استاندارد و کیفیت مطلوب انجام می‌شود. این هزینه‌ها به‌عنوان بخشی از هزینه‌های کیفیت پیشگیرانه در نظر گرفته می‌شوند. از مهم‌ترین این هزینه‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: هزینه طرح‌ریزی کیفیت، هزینه آموزش، هزینه کنترل فرایند، هزینه گزارش‌دهی، و هزینه ارزیابی پیمانکاران و تأمین‌کنندگان. همان‌طور که مشخص است، این هزینه‌ها

¹ Ayach

² Dale & Plunkett

³ Juran

⁴ Glogovac and Filipovic

⁵ Burgess

مرتبط با اقداماتی هستند که پیش از فرایند تولید انجام می‌شوند تا از تولید محصولاتی با کیفیت پایین جلوگیری شود. هزینه ارزیابی: شامل تمامی فعالیت‌هایی است که به منظور بررسی و ارزیابی بخش‌های مختلف مرتبط با تولید خروجی نهایی انجام می‌شود تا اطمینان حاصل شود که مشخصات آنها با کیفیت و استانداردهای مورد نظر مطابقت دارد. برخی از هزینه‌هایی که در این دسته قرار می‌گیرند عبارتند از: بازرسی و آزمایش ورودی‌ها، فرایند تولید و محصول نهایی، طراحی و پیاده‌سازی ممیزی‌ها و سامانه‌های کیفیت، کنترل ابزارآلات اندازه‌گیری و بازرسی، تأمین مواد و قطعات برای بازرسی، و بررسی کیفیت موجودی‌ها. هزینه‌های شکست: به هزینه‌هایی اطلاق می‌شود که به دلیل عدم موفقیت در تولید کالا یا محصول با کیفیت و استاندارد مطلوب به وجود می‌آید. این هزینه‌ها معمولاً به دو دسته تقسیم می‌شوند (کریشنان^۱، ۲۰۰۶).

الف) هزینه‌های شکست درونی (درون‌سازمانی): به هزینه‌هایی گفته می‌شود که قبل از تحویل محصول به مشتری، به منظور رفع عیوب و مشکلات آن صرف می‌شود گفته می‌شود و شامل موارد زیر است: هزینه‌های دورریز (اسقاطی)، تعمیر و دوباره‌کاری، تحلیل شکست، تعمیر و اصلاح مواد اولیه دریافتی، بازرسی صد درصد، بازرسی و آزمایش مجدد و کاهش قیمت به دلیل درجه‌بندی است. هزینه‌های شکست درونی یا نقص در داخل، کمتر از نقص در خارج هستند، زیرا نقص داخلی تأثیری بر نظر مشتری یا مصرف‌کننده نسبت به کیفیت محصولات ندارد و اصولاً هر چه نقص کشف شده به مراحل پایین فرایند یعنی محصول و خدمات مورداستفاده مشتری نزدیک‌تر باشد، تصحیح آن پرهزینه‌تر است.

ب) هزینه‌های شکست بیرونی (برون‌سازمانی): در صورتی که نواقص و ایرادات محصول پس از تحویل آن به مشتری آشکار شود، هزینه‌هایی ایجاد می‌شود که تحت عنوان هزینه‌های شکست بیرونی طبقه‌بندی می‌شود. مهم‌ترین اقلام این هزینه‌ها عبارت‌اند از هزینه ضمانت، هزینه شکایت مشتریان و هزینه برگشت محصول.

مجموع هزینه‌های شکست داخلی و خارجی معمولاً ۴۰ درصد تا ۷۰ درصد از کل هزینه‌های کیفیت را تشکیل می‌دهند. به تجربه مشخص شده است که هزینه‌های پیشگیری معمولاً ۵ درصد تا ۱۰ درصد از کل هزینه‌های کیفیت را شامل می‌شود و این بدین خاطر است که در واقع، بخش بزرگی از هزینه‌ها به جای آن که صرف جلوگیری از تولید ضایعات شود، صرف تلاش در یافتن و تعمیر نقایص می‌شوند و هزینه‌های ارزیابی به جای هزینه‌های پیشگیری صرف می‌شوند. این موضوع نشان‌دهنده آن است که هزینه‌های نقص داخلی افزایش یافته است؛ زیرا زمانی که افراد بیشتری جهت کنترل گماشته می‌شوند که تعداد محصولات معیوب افزایش یابد؛ ولی نکته مهم در این خصوص آن است که پیامدهای روانی منفی پدید آمده و روحیه پرسنل تضعیف می‌شود، زیرا: (۱) دوباره کاری‌ها افزایش می‌یابد. (۲) نارضایتی کارگران، مهندسين و مدیران از یکدیگر افزایش می‌یابد و (۳) تصویر کلی از کیفیت شرکت مخدوش می‌شود.

۲-۲- هزینه‌یابی کیفیت و عملکرد مالی

در جهان رقابتی امروزی، سازمان‌ها بایستی موقعیت رقابتی خود در رابطه با هزینه‌ها را حفظ کنند و اطمینان یابند که محصولات و خدمات آنها مطابق با انتظارات مشتریانانشان است (دان^۲، ۲۰۱۷). قسقای و فتح‌الهی^۳ (۲۰۱۴) استدلال کردند که سرمایه‌گذاری در هزینه‌های پیشگیری موجب کاهش هزینه‌های شکست خارجی می‌شود که در نهایت می‌تواند موجب افزایش سطح رضایت مشتریان شود. به علاوه، ابراهیمی و صادقی^۴ (۲۰۱۳) و حرزاله و همکاران^۴ (۲۰۱۴) بیان کردند که کارگیری موفقیت‌آمیز مدیریت کیفیت در یک سازمان نیازمند یک سیستم هزینه‌یابی کیفیت اثربخش است که می‌تواند منجر

¹ Krishnan

² Dan

³ Ghasghaee & Fathollahi

⁴ Herzallah

به بهبود قابل ملاحظه در عملکرد سازمانی و بهبود عملکرد مالی شود. مطالعات بسیاری به بررسی تأثیر به کارگیری یک سیستم هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد مالی و غیر مالی (شفیق و همکاران^۱، ۲۰۱۷)، میزان هزینه‌های شکست داخلی و خارجی (کرفای^۲، ۲۰۱۶)، عملکرد سازمانی (لاری و اصلانی، ۲۰۱۳) و اثربخشی هزینه‌های سازمانی و عملکرد کلی سازمان (گونیات^۳، ۲۰۱۷) پرداخته‌اند. **دیمیترانزو و همکاران^۴** (۲۰۲۰) نیز بیان می‌کنند در محیط تجاری امروزی که با افزایش جهانی شدن بازارها و رقابت تنگاتنگ همراه است، سیستم هزینه‌یابی کیفیت به عنوان یک ابزار کاهش هزینه و منبع سودآوری محسوب می‌شود که می‌تواند مزیت رقابتی سازمان را افزایش دهد.

با تخصیص منابع به فعالیت‌های پیشگیرانه، مانند برنامه ریزی کیفیت، آموزش کارکنان، بهبود فرایندها و کنترل کیفیت، به منظور جلوگیری از وقوع ایرادات و اطمینان از این که محصولات و خدمات استانداردهای کیفیت را دارا هستند، یک بهبود در عملکرد مالی شرکت رخ می‌دهد؛ به عبارتی، این اقدامات منجر به بهبود کارایی عملیاتی، کاهش ضایعات و بهبود رضایت مشتریان می‌شود. با پرداختن به موضوعات مرتبط با کیفیت قبل از وقوع آنها، شرکت می‌تواند هزینه‌های مرتبط با دوباره کاری، محصولات معیوب، هزینه‌های گارانتی و شکایت مشتریان را کاهش داده و در نهایت، سودآوری و درآمدها را افزایش و هزینه‌ها را کاهش دهد (اووسو^۵ و همکاران، ۲۰۲۴).

هزینه‌های ارزیابی نقش با اهمیتی را در کشف حوادث مرتبط با کیفیت یا انحرافات در مراحل اولیه تولید کالا یا ارائه خدمات بازی می‌کنند. شناسایی زود هنگام انحرافات کیفیت از طریق معیارهای ارزیابی قوی می‌تواند منجر به کاهش وقوع ایرادات شود و در نتیجه منجر به بهبود کارایی عملیاتی و رضایت مشتریان شود. با سرمایه گذاری شرکت در اقدامات ارزیابی به منظور نظارت و تأیید کیفیت محصولات و خدمات، هزینه‌های مربوط به دوباره کاری و محصولات معیوب و شکایت مشتریان و موضوعات حقوقی کاهش می‌یابد (که تمامی این هزینه‌ها جزو هزینه‌های شکست در چارچوب هزینه‌یابی کیفیت هستند) و در نتیجه سلامت مالی و عملکرد مالی شرکت بهبود می‌یابد (باروس و همکاران، ۲۰۲۳).

افزایش هزینه‌های شکست نشانه‌ای از عدم کارایی‌ها در کنترل کیفیت و فرایندهای اطمینان بخشی هستند که منجر به وقوع هزینه‌های بیشتری به منظور اصلاح ایرادات می‌شوند. این هزینه‌ها غالباً منجر به کاهش سودآوری، افزایش هزینه‌های عملیاتی و از دست رفتن درآمد می‌شوند و بر سلامت مالی شرکت تأثیر منفی دارند. در نتیجه، اختصاص منابع بیشتر به هزینه‌های شکست یک تأثیر منفی بر عملکرد مالی شرکت دارد (اووسو و همکاران، ۲۰۲۴).

با بررسی پیشینه پژوهش برخی از موضوعاتی که بیشترین ارتباط را با موضوع این پژوهش دارند در قسمت زیر آمده است. **فارسیجانی و کیامهر (۱۳۸۷)** با بررسی نگرش مدیران واحدهای پتروشیمی به هزینه‌یابی کیفیت، جایگاه هزینه‌یابی کیفیت را در مدیریت ارتقا سازمانی مورد پژوهش قرار دادند. در این مورد کاوی، روش نظرسنجی از خبرگان استفاده شد و خبرگان مورد مطالعه شامل مدیران ارشد و مسئولان واحد کیفیت شرکت‌های فعال در صنایع پتروشیمی بودند. این خبرگان بر اهمیت هزینه‌یابی کیفیت تأکید داشتند و آن را راهگشای مدیریت سازمان برای ارتقاء و تخصیص بهینه منابع می‌دانستند. با این حال، تحلیل پاسخ‌ها نشان داد که هزینه‌یابی کیفیت در صنایع پتروشیمی ایران از جایگاه مهمی برخوردار نیست. مدیران، هزینه‌های پیشگیری را به عنوان مهم‌ترین بخش از اقلام هزینه‌های کیفیت معرفی کرده و معتقد بودند که این هزینه‌ها از اولویت بالاتری برخوردارند و

¹ Shafiq

² Kerfai

³ Guinot

⁴ Dimitrantzou

⁵ Owusu

می‌توانند به بهبود کیفیت و ارتقای سازمان با کمترین هزینه کمک کنند. همچنین، هزینه‌های ارزیابی، شکست بیرونی و شکست درونی نیز بیشترین امتیاز را از نظر اهمیت و تأثیر بر ارتقای سازمان دریافت کردند. این یافته‌ها نشان‌دهنده نیاز به توجه بیشتر به هزینه‌یابی کیفیت در صنایع پتروشیمی ایران و اهمیت سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های پیشگیرانه برای بهبود عملکرد کلی سازمان است.

فقهی و رئیسی اردلی (۱۳۹۷) به بررسی، عارضه‌یابی و امکان‌سنجی استقرار یک مدل مدیریت کیفیت جامع در مدیریت اجرایی پروژه‌های گازرسانی شرکت گاز استان اصفهان پرداخت. او به این نتیجه رسید که عامل رهبری به هزینه، زمان و کیفیت عملکرد پروژه کمک می‌کند. توانمندسازی کارکنان به زمان و کیفیت عملکرد پروژه کمک می‌کند؛ اما به عملکرد هزینه پروژه کمک کمتری می‌کند. این نتیجه که بهبود مستمر به هزینه، زمان و کیفیت عملکرد پروژه کمک می‌کند، تا حدودی حمایت می‌شود. او بیان می‌کند جزئیات فعالیت‌های جامع ذکر شده در این پژوهش سیستم مدیریت کیفیت که باید در پروژه‌های نفت و گاز برای پروژه‌های مهندسی، تهیه، ساخت و نصب در بهبود کیفیت سیستم مدیریت کیفیت شرکت‌های فعال در بخش نفت و گاز مورد استفاده قرار گیرد و در کیفیت پروژه‌های مهندسی، تهیه، ساخت و نصب مؤثر باشد.

السعدی^۱ (۲۰۱۴) عوامل موفقیت کلیدی و موانع به کارگیری مدیریت کیفیت جامع را در شرکت‌های نفت و گاز لیبی مورد بررسی قرار داد. او به این نتیجه رسید توجه به مشتری، شناخت و پاداش، قدرت کارکنان، بیانیه مأموریت و برنامه، مدیریت کیفیت عرضه‌کننده، آموزش و یادگیری و تعهد مدیریت مهم‌ترین عوامل موفقیت کلیدی به کارگیری مدیریت کیفیت جامع هستند. همچنین مداخله (تأثیر) غیر ضروری دولت یکی از موانع به کارگیری مؤثر مدیریت کیفیت جامع است. **آل بوسعدی و همکاران^۲ (۲۰۲۲)** عوامل موفقیت کلیدی به کارگیری مدیریت کیفیت جامع را در یک شرکت نفت و گاز کشور عمان بررسی نمودند. عوامل موفقیت کلیدی که در عملکرد اقتصادی این سازمان نقش بسزایی دارند به‌عنوان فرهنگ، تعهد و دیدگاه مدیریت، تکنولوژی اطلاعات کنترل فرایند و مدیریت عرضه‌کنندگان عنوان شدند. فرهنگ سازمان به‌عنوان مهم‌ترین عامل موفقیت کلیدی معرفی و کم‌اهمیت‌ترین عامل مدیریت عرضه‌کنندگان است که نشان‌دهنده یک فضای بهبود است که نیاز به بررسی بیشتر توسط سازمان دارد. این مطالعه اهمیت به کارگیری اصول مدیریت کیفیت جامع را برای موفقیت اقتصادی سازمان تأیید نمود.

پروداوردینی و همکاران^۳ (۲۰۱۶) به بررسی رابطه میان فعالیت‌های مرتبط با مدیریت کیفیت، عملکرد مرتبط با کیفیت و عملکرد مالی پرداختند. نتایج آنها نشان داد که میان این متغیرها یک رابطه مثبت وجود دارد و عملکرد مرتبط با کیفیت به طور مستقیم بر عملکرد مالی تأثیر می‌گذارد. **اوسو و همکاران^۴ (۲۰۲۴)** به بررسی رابطه میان اجزای هزینه‌های کیفیت (هزینه‌های پیشگیری، ارزیابی و هزینه‌های شکست) و عملکرد مالی شرکت‌های کوچک و متوسط پرداختند. نتایج آنها نشان داد بین این اقسام هزینه و عملکرد مالی یک ارتباط کلیدی وجود دارد و هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی ارتباط مستقیم با عملکرد مالی و هزینه‌های شکست ارتباط منفی با عملکرد مالی دارند.

این پژوهش، تأثیر به کارگیری سیستم هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد مالی شرکت گاز استان هرمزگان را مورد بررسی قرار داده و در این راستا به شناسایی و تحلیل دقیق روابط میان اقسام مختلف هزینه‌های کیفیت پرداخته است. بر اساس تحلیل‌های انجام شده و در مقایسه با پژوهش‌های پیشین، دارای نوآوری‌ها و جنبه‌های دانش‌افزایی متعددی است. برخلاف بسیاری از تحقیقات پیشین که تحلیل هزینه‌یابی کیفیت را به صورت کلی یا در صنایع گسترده‌ای انجام داده‌اند، این پژوهش به‌طور اختصاصی بر صنعت گاز

¹ Al saidi

² Al Busaidi

³ Parvadavardini

⁴ Collins

و شرکت گاز استان هرمزگان تمرکز کرده است. این رویکرد، اطلاعات ارزشمندی را برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در این صنعت فراهم می‌آورد. این مطالعه با استفاده از ترکیب مدل P-A-F و مدل هزینه فرآیند، تحلیل جامع‌تری از هزینه‌های کیفیت ارائه داده است. چنین ترکیبی، دیدگاه‌های جدیدی در مورد تأثیر هزینه‌های پیشگیری، ارزیابی و شکست بر عملکرد مالی فراهم می‌کند و بویژه در شناسایی مخازن هزینه مؤثر است. کی از نقاط تمایز این پژوهش، تعدیل هزینه‌های کیفیت بر اساس شاخص قیمت مصرف‌کننده است. این رویکرد به نتایج دقیق‌تر و قابل‌اتکاتری منجر شده است و امکان تحلیل بهتر روابط میان هزینه‌ها و درآمدها را فراهم کرده است. همچنین، افته‌های پژوهش نشان‌دهنده همبستگی منفی میان هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی و کاهش هزینه‌های شکست است. این موضوع، تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری در پیشگیری بر کاهش هزینه‌های ارزیابی و شکست را تأیید می‌کند. این نوآوری‌ها، نه تنها شکاف موجود در ادبیات علمی هزینه‌یابی کیفیت را پوشش می‌دهند، بلکه کاربردهای عملی و مدیریتی مؤثری نیز برای صنایع ارائه می‌دهند و مسیرهای جدیدی را برای پژوهش‌های آینده ترسیم می‌کنند.

با توجه به موارد ذکر شده در بالا، می‌توان فرضیه پژوهش را بدین صورت بیان نمود:

فرضیه پژوهش: میان به‌کارگیری سیستم هزینه‌یابی کیفیت و عملکرد مالی یک همبستگی مثبت و معنادار وجود دارد.

۳- روش پژوهش

این پژوهش یک پژوهش اثباتی بوده و با یک رویکرد استقرایی آغاز شده و با جمع‌آوری داده‌ها و ورودی‌های مدل‌های مختلف در پی نتیجه‌گیری و استنتاج از نتایج مدل‌های مختلف است. مطالعه حاضر از استراتژی آرشویی و پیمایشی بهره می‌برد. داده‌های پژوهش از طریق مصاحبه و همچنین صورت‌های مالی شرکت گاز استان هرمزگان به دست آمده است. به‌علاوه، جهت گردآوری داده‌های پژوهش از رویکرد ترکیبی (کمی و کیفی) استفاده شده است. داده‌های این پژوهش شامل داده‌های سری زمانی است و در دوره ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ شرکت گاز استان هرمزگان را مورد بررسی قرار می‌دهد. در این پژوهش بر اساس مطالعه ادبیات پژوهشی و همچنین، مصاحبه و پرس‌وجوهایی که با خبرگان شرکت گاز استان هرمزگان به عمل آمد، از مدل P-A-F به‌منظور دسته‌بندی هزینه‌های کیفیت (پیشگیری، ارزیابی و شکست) استفاده شده است و همچنین بر اساس مدل هزینه فرایند (کرازبی) نیز هزینه‌های کیفیت به دو دسته هزینه‌های تطابق و عدم تطابق تقسیم‌بندی شده است. هزینه‌های تطابق شامل هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی و هزینه‌های عدم تطابق شامل هزینه‌های شکست می‌شوند. مدل P-A-F شناخته‌شده‌ترین رویکرد بین‌المللی برای هزینه‌یابی کیفیت است که به دلیل سادگی و راحتی استفاده از آن یک روش متداول به‌منظور اندازه‌گیری هزینه‌های کیفیت است (شیفاروا و تامسون، ۲۰۰۶).

در برخی از مواقع استفاده از مدل هزینه فرایند برای هزینه‌یابی کیفیت ترجیح داده شده است، زیرا این رویکرد بر هزینه‌یابی فرایند نیز تأکید داشتند و نسبت به مدل P-A-F از رویکرد جامع‌تری برخوردار است. این رویکرد، همه فعالیت‌ها و پارامترهای یک فرایند را که نیاز به نظارت دارند شناسایی می‌کند. آن‌گاه، فعالیت‌ها را در دو دسته تطابق و عدم تطابق دسته‌بندی می‌کند و هزینه کیفیت در هر مرحله فرایند را محاسبه یا برآورد می‌کند. آن‌گاه در فرایندهایی که هزینه عدم تطابق وجود داشته باشد، نیاز به بهبود فرایند شناسایی می‌شود و در فعالیت‌های پیشگیری سرمایه‌گذاری می‌شود.

از طرفی در سازمان‌هایی که هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت را نیز پیاده‌سازی کرده‌اند، می‌توان گفت که رویکرد P-A-F یک رویکرد مبتنی بر فعالیت و رویکرد هزینه فرایند یک رویکرد مبتنی بر فرایند است. هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت نیز برای

تخصیص هزینه، مبتنی بر فعالیت و برای مشاهده فرایند یک رویکرد مبتنی بر فرایند است؛ بنابراین با ادغام هزینه‌یابی کیفیت و هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، هزینه‌ها و اطلاعات غیرمالی به دست آمده در نتیجه این ادغام را می‌توان برای شناسایی میزان فرصت‌های بهبود کیفیت و شناسایی فرصت‌های بهبود کیفیت و یک برنامه‌ریزی مستمر نسبت به انجام برنامه‌های بهبود کیفیت و کنترل هزینه‌های کیفیت مورداستفاده قرارداد (واکسواندیس و پتروپولوس^۱، ۲۰۰۸).

بنابراین، در آخر می‌توان گفت که با به کارگیری رویکرد هزینه‌فرایند، رویکرد P-A-F نیز در سازمان اجرا شده و این دو مدل شالوده بحث هزینه‌یابی کیفیت را تشکیل می‌دهند. از طرفی استفاده از این مدل‌ها هیچ تناقضی با رویکرد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت نیز ندارد و می‌توان آنها را در کنار هم به کار گرفت.

یکی دیگر از دلایل استفاده محققین این پژوهش از مدل P-A-F و هزینه‌فرایند به منظور بهایابی کیفیت در شرکت گاز استان هرمزگان، دردسترس بودن و امکان استخراج اطلاعات موردنیاز این مدل‌ها در این شرکت است. از طرف دیگر، مدل‌های ذکر شده شامل داده‌هایی هستند که همگی قابل مشاهده بوده و برخلاف مدل‌هایی نظیر مدل هزینه‌های پنهان که به دنبال اندازه‌گیری هزینه‌های فرصت ازدست‌رفته و پنهان هستند، می‌توان داده‌های زیربنایی مدل‌های استفاده شده در این پژوهش را استخراج نمود و عینی هستند.

۳-۱- قلمرو پژوهش

قلمرو پژوهش حاضر به تفکیک موضوعی، مکانی و زمانی به شرح زیر است. قلمرو موضوعی این پژوهش بررسی تأثیر اجرای هزینه‌یابی کیفیت بر سودآوری در شرکت گاز استان هرمزگان است. قلمرو مکانی این پژوهش شرکت گاز استان هرمزگان است. قلمرو زمانی این پژوهش سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ است.

۳-۲- جامعه آماری پژوهش

جامعه آماری پژوهش شامل اعضای هیئت‌مدیره، مدیران سطوح ارشد و میانی و همچنین خبرگان مالی شرکت گاز هرمزگان است که به منظور طبقه‌بندی مخازن هزینه در طبقات هزینه‌های کیفیت در شرکت گاز استان هرمزگان، با آنها مصاحبه صورت گرفته است. این مصاحبه‌ها به صورت نیم ساختار یافته بوده و در هر واحد با مدیریت و یا یکی از کارکنان ارشد آن واحد مصاحبه صورت گرفته است. واحدهای مصاحبه شونده عبارتند از: منابع انسانی، فناوری اطلاعات، آموزش، پژوهش، قراردادها و پیمان‌ها، تحلیل سیستم و نظام مشارکت، روابط عمومی و حقوقی، ایمنی و بهداشت محیط زیست، مخابرات، تعمیر و نگهداری، بازرسی فنی، اندازه‌گیری و توزیع گاز و برنامه‌ریزی و کنترل. به عبارتی، با ۱۳ واحد عملیاتی این شرکت مصاحبه صورت گرفته است.

۴- یافته‌های پژوهش

در این پژوهش به منظور شناسایی فعالیت‌های مختلف انجام شده در واحدهای مختلف اداره گاز و سپس تعیین این که فعالیت‌های انجام شده و هزینه‌های مرتبط با این فعالیت‌ها در کدام یک از دسته‌های هزینه‌های کیفیت قرار می‌گیرد، با واحدهای مختلف مصاحبه‌هایی انجام شد. در این مصاحبه‌ها سعی بر این بود که با مدیریت آن واحد یا از کارکنانی که اطلاعات کافی دارند مصاحبه انجام شود.

در هر کدام از مصاحبه‌های صورت گرفته در ابتدا توضیح مختصری در مورد این طرح پژوهشی انجام می‌گرفت و سپس

¹ Vaxevanidis & Petropoulos

از فرد مصاحبه‌شونده خواسته می‌شد به توضیح فعالیت‌های مختلف انجام شده در واحد خود بپردازد. سپس، با شناختی که پژوهشگر از واحد موردنظر کسب می‌کرد و اطلاعاتی که در مورد طرح هزینه‌یابی کیفیت در اختیار فرد مصاحبه‌شونده قرار گرفته بود، سعی بر این بود که تشخیص داده شود فعالیت‌ها و هزینه‌های آن واحد در کدام دسته از هزینه‌های کیفیت قرار می‌گیرد و به بحث در مورد آن هزینه‌ها پرداخته می‌شد.

بر اساس بررسی‌های به عمل آمده و همچنین کدینگ سیستم حسابداری شرکت گاز استان هرمزگان، تعداد ۷۲ مخزن هزینه برای این شرکت شناسایی شد. این مخازن در جدول (۱) لیست شده‌اند. مطابق با روش P-A-F، مخازن هزینه تحلیل سیستم، نظام مشارکت کیفیت و بهره‌وری، کالای استان، کنترل و تدارکات استان، امور پژوهش، برنامه‌ریزی و کنترل استان، انبار استان، تعدیل موجودی کالای انبار و اندازه‌گیری و توزیع گاز به عنوان مخازن ارزیابی در نظر گرفته شدند. سایر مخازن هزینه به عنوان مخازن پیشگیری در نظر گرفته شدند. همچنین، یک مخزن هزینه (مدیرعامل شرکت گاز استان هرمزگان) حاوی یک هزینه شکست داخلی شناسایی شد. این هزینه مربوط به جریمه مالی پرداخت شده بود که به عنوان هزینه شکست در نظر گرفته شد.

جدول ۱. مخازن هزینه

ردیف	مخزن هزینه	ردیف	مخزن هزینه	ردیف	مخزن هزینه
۱	مدیرعامل شرکت گاز استان هرمزگان	۲۵	رئیس گازرسانی و فروش ناحیه	۴۹	خدمات رفاهی استان
۲	روابط عمومی استان	۲۶	فروش و خدمات مشترکین	۵۰	برنامه‌ریزی و کنترل استان
۳	امور حقوقی	۲۷	بهره‌برداری استان	۵۱	خدمات ورزش استان
۴	تحلیل سیستم‌ها	۲۸	رئیس اداری استان	۵۲	باشگاه
۵	بسیج	۲۹	مالی و پشتیبانی استان	۵۳	مخابرات و تلمتری استان
۶	نظام مشارکت کیفیت و بهره‌وری	۳۰	مزایای کارمندان استان	۵۴	بهره‌برداری و تعمیرات
۷	امور ایثارگران	۳۱	مزایای کارگران استان	۵۵	حمل و نقل و مخابرات استان
۸	ایمنی بهداشت و محیط‌زیست	۳۲	آموزش استان	۵۶	انبار استان
۹	بازرسی فنی و ایمنی استان	۳۳	آموزش کارمندان استان	۵۷	تعدیل موجودی کالای انبار
۱۰	کمیسیون مناقصات و کمیته فنی و بازرگانی	۳۴	آموزش کارگران استان	۵۸	سرویس تعمیرات ساختمانی استان
۱۱	بازیافت هزینه‌های بالاسری	۳۵	حراست استان	۵۹	سرویس حمل و نقل استان
۱۲	مالی استان	۳۶	خدمات اجتماعی و رفاهی استان	۶۰	سرویس تعمیرات شبکه شهری
۱۳	خدمات کامپیوتری استان	۳۷	خدمات مسافرت	۶۱	سرویس تعمیرات امدادی
۱۴	حسابرسی داخلی	۳۸	دفتر و دبیرخانه استان	۶۲	سرویس تعمیرات حفاظت از زنگ
۱۵	کالای استان	۳۹	چاپ و نوشت افزار استان	۶۳	تجهیز وسائل گازرسانی و تأسیسات
۱۶	کنترل و تدارکات استان	۴۰	اثاث و لوازم اداری استان	۶۴	سرویس تعمیرات نصب و انشعابات
۱۷	هماهنگی فروش و خدمات مشترک استان	۴۱	خدمات دفتری استان	۶۵	هزینه سربار تعمیرات ساختمانی استان
۱۸	امور پژوهش	۴۲	خدمات و نگهداشت ساختمان‌های اداری ستاد	۶۶	هزینه سربار حمل و نقل استان
۱۹	مهندسی و اجرای طرح‌های استان	۴۳	خدمات و نگهداشت ساختمان‌های نواحی	۶۷	هزینه سربار تعمیرات شبکه شهری
۲۰	خدمات طرح‌های استان	۴۴	منازل سازمانی کارکنان استان	۶۸	هزینه سربار تعمیرات امدادی
۲۱	امور قراردادها استان	۴۵	کرایه منازل سازمانی	۶۹	هزینه سربار تعمیرات حفاظت از زنگ
۲۲	گازرسانی به صنایع استان	۴۶	خدمات درمانی کارکنان استان	۷۰	هزینه سربار تجهیزات و وسائل گازرسانی
۲۳	خدمات فنی و مهندسی استان	۴۷	مهمان‌سرای	۷۱	هزینه سربار تعمیرات نصب و انشعابات
۲۴	اجرای طرح‌های استان	۴۸	رستوران	۷۲	اندازه‌گیری و توزیع گاز

۴-۱- هزینه‌های تطابق (پیشگیری و ارزیابی)

جدول ۲ کلیه هزینه‌های پیشگیرانه را در کنار هزینه‌های ارزیابی نشان می‌دهد. از مجموع ۷۲ مخزن هزینه که در شرکت گاز استان هرمزگان وجود دارد، تعداد ۹ مخزن هزینه به عنوان مخزن هزینه ارزیابی و ۶۳ مورد جزو مخزن هزینه پیشگیرانه شناسایی شدند که در جدول ۲ مجموع هزینه‌های هر کدام از این طبقات برای سال‌های مختلف آورده شده است.

جدول ۲. کل هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی

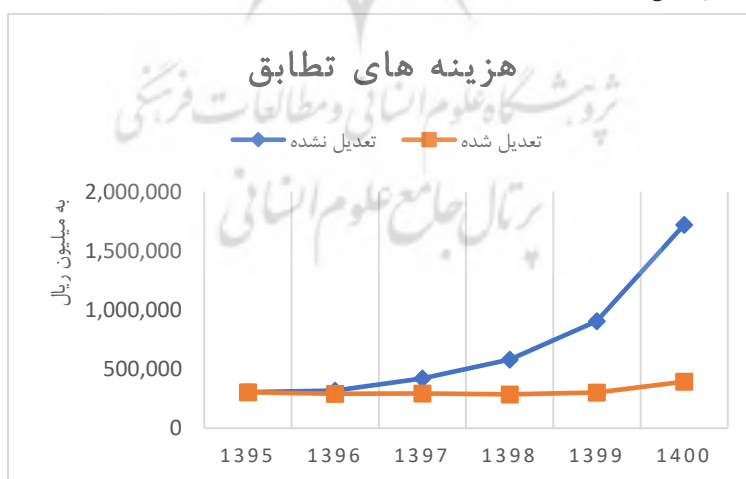
هزینه/ سال	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵
پیشگیری	۱,۶۹۸,۲۴۵,۶۳۰,۸۳۹	۸۸۷,۲۳۷,۲۱۴,۲۸۱	۵۶۲,۷۹۹,۷۵۹,۸۸۰	۴۱۵,۲۷۱,۵۵۱,۱۹۴	۳۱۳,۹۱۳,۷۴۲,۷۹۴	۳۰۱,۳۹۶,۱۸۱,۸۴۴
ارزیابی	۲۱,۵۷۳,۵۶۴,۱۸۰	۱۸,۱۱۳,۴۰۰,۴۶۲	۱۸,۸۱۹,۷۴۶,۸۷۳	۵,۵۹۵,۲۵۰,۳۴۰	۴,۶۳۰,۰۷۵,۹۹۱	۳,۴۳۷,۴۰۹,۳۲۰
جمع	۱,۷۱۹,۸۱۹,۱۹۵,۰۱۹	۹۰۵,۳۵۰,۶۱۴,۷۴۳	۵۸۱,۶۷۹,۵۰۶,۷۵۳	۴۲۰,۸۶۶,۸۰۱,۵۳۴	۳۱۸,۵۴۳,۸۱۸,۷۸۵	۳۰۴,۸۳۳,۵۹۱,۱۶۴

روند هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی (هزینه‌های تطابق) در جدول ۳ نشان داده شده است. محاسبات نشان می‌دهد هزینه‌های سال ۱۳۹۶ نسبت به سال ۱۳۹۵، تقریباً ۵ درصد؛ سال ۱۳۹۷ نسبت به ۱۳۹۶، تقریباً ۱ درصد؛ سال ۱۳۹۸ نسبت به ۱۳۹۷، تقریباً ۲- درصد، سال ۱۳۹۹ نسبت به ۱۳۹۸ تقریباً ۶ درصد و سال ۱۴۰۰ نسبت به سال ۱۳۹۹ با افزایش ۳۰ درصدی مواجه بوده است.

جدول ۳. تعدیل هزینه‌های تطابق براساس شاخص قیمت مصرف کننده

سال	شاخص قیمت مصرف کننده	هزینه تعدیل نشده	هزینه تعدیل شده	نرخ رشد تعدیل نشده	نرخ رشد تعدیل شده
۱۳۹۵	۱۰۰	۳۰۴,۸۳۳,۵۹۱,۱۶۴	۳۰۴,۸۳۳,۵۹۱,۱۶۴	---	---
۱۳۹۶	۱۰۹/۶	۳۱۸,۵۴۳,۸۱۸,۷۸۵	۲۹۰,۶۴۲,۱۷۰,۴۲۴	۴٪	-۵٪
۱۳۹۷	۱۴۳/۸	۴۲۰,۸۶۶,۸۰۱,۵۳۴	۲۹۲,۶۷۵,۱۰۵,۳۷۸	۳۲٪	۱٪
۱۳۹۸	۲۰۳/۱	۵۸۱,۶۷۹,۵۰۶,۷۵۳	۲۸۶,۴۰۰,۵۴۴,۹۳۰	۳۸٪	-۲٪
۱۳۹۹	۲۹۸/۸	۹۰۵,۳۵۰,۶۱۴,۷۴۳	۳۰۲,۹۹۵,۵۲۰,۳۲۹	۵۶٪	۶٪
۱۴۰۰	۴۳۷/۰	۱,۷۱۹,۸۱۹,۱۹۵,۰۱۹	۳۹۳,۵۵۱,۳۰۳,۲۰۸	۹۰٪	۳۰٪

همان‌طور که در نمودار (۱) نیز مشاهده می‌شود، با لحاظ نرخ تورم (شاخص بهای مصرف کننده) در هزینه‌های تطابق نرخ رشد هزینه‌ها کاهش یافته و همان‌طور که در بالا نیز ذکر شد، فقط در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ نرخ رشد هزینه‌های شرکت با لحاظ تورم افزایش قابل ملاحظه داشته است.



نمودار ۱. روند هزینه‌های تطابق

در جدول ۴ نرخ رشد هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی در سال‌های مختلف پژوهش آورده شده است. از اعداد جدول می‌توان به این موضوع پی برد که نرخ رشد هزینه‌های پیشگیری به طور نسبی بیشتر از هزینه‌های ارزیابی است. همچنین، با تعدیل ارقام مربوط به هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی بابت تورم، می‌توان دید نرخ رشد ارقام مربوط به هزینه‌های ارزیابی با کاهش قابل ملاحظه همراه بوده است. ضریب همبستگی میان هزینه‌های ارزیابی و هزینه‌های پیشگیری نیز در این دوره برابر با

۰/۲۲- است که مؤید این موضوع است. به عبارتی افزایش هزینه‌های پیشگیری در دوره پژوهش باعث کاهش هزینه‌های ارزیابی شده که مطابق با پیش‌بینی‌ها و مبانی نظری پژوهش است. به علاوه، در سال ۹۸ سهم هزینه‌های ارزیابی افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته است. طبق بررسی‌های به عمل آمده این افزایش مربوط به مخزن هزینه امور پژوهشی است که در این سال هزینه خدمات پژوهشی با افزایش مواجه بوده است.

جدول ۴. نرخ رشد هزینه‌های تطابق (تعدیل نشده)

هزینه/ سال	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵
پیشگیری	۹۱٪	۵۸٪	۳۶٪	۳۲٪	۴٪	-
ارزیابی	۱۹٪	-۴٪	۲۳۷٪	۲۱٪	۳۵٪	-

جدول ۵. نرخ رشد هزینه‌های تطابق (تعدیل شده)

هزینه/ سال	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵
پیشگیری	۳۱٪	۷٪	-۴٪	۱٪	-۵٪	-
ارزیابی	-۱۹٪	-۳۵٪	۱۳۹٪	-۸٪	۲۳٪	-

۲-۴- نسبت هزینه‌های پیشگیری از کل هزینه‌ها

در جدول زیر سهم هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی از کل هزینه‌های کیفیت محاسبه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، هزینه‌های پیشگیری تقریباً ۹۸ درصد از کل هزینه‌های کیفیت را به خود اختصاص داده و هزینه‌های ارزیابی نیز حدوداً یک تا دو درصد از هزینه‌ها را شامل می‌شوند. همان‌طور که در بالا نیز بیان شد، یکی از دلایل پایین بودن هزینه‌های ارزیابی در شرکت گاز استان هرمزگان را می‌توان به سرمایه‌گذاری بالای شرکت در هزینه‌های پیشگیری و نرخ رشد بالای این هزینه‌ها نسبت داد.

جدول ۶. درصد هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی از کل هزینه‌ها (ارقام به درصد)

هزینه/ سال	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۳۹۸	۱۳۹۷	۱۳۹۶	۱۳۹۵
پیشگیری	۹۸/۷۵	۹۸	۹۶/۷۵	۹۸/۶۷	۹۸/۵۵	۹۸/۸۷
ارزیابی	۱/۲۵	۲	۳/۲۵	۱/۳۳	۱/۴۵	۱/۱۳
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

۳-۴- ارتباط هزینه‌های تطابق با درآمد عملیاتی

در جداول ۷ و ۸ درصد هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی نسبت به درآمد عملیاتی آورده شده است. مبلغ هزینه‌های سربار از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ رو به افزایش بوده است، به عبارتی این هزینه‌ها از ۱۷۱ میلیارد ریال به ۲۵۲ میلیارد ریال رسیده‌اند. اما نسبت هزینه‌های سربار به درآمدهای عملیاتی از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ رو به کاهش بوده است، به عبارتی این نسبت در سال ۱۳۹۵، ۹ درصد بوده است و در سال ۱۴۰۰ به ۴ درصد رسیده است. تجزیه و تحلیل این نسبت‌ها نشان می‌دهد که نرخ رشد درآمدهای عملیاتی بیشتر از نرخ رشد هزینه‌های سربار بوده است و همین موضوع باعث شده است این نسبت به صورت کاهشی باشد.

به علاوه، نسبت هزینه‌های پیشگیری به درآمدهای عملیاتی رو به افزایش بوده است. این نسبت در سال ۱۳۹۵ برابر با ۱۶ درصد بوده است و در سال ۱۴۰۰ به ۲۷ درصد رسیده است. این هزینه در سال ۱۴۰۰ نسبت به بقیه سال‌ها افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته است. همچنین، نسبت هزینه‌های ارزیابی به درآمد در طی سال‌های پژوهش تقریباً ثابت بوده است. شاید بتوان دلیل این موضوع را این‌گونه تفسیر نمود که افزایش هزینه‌های پیشگیری از افزایش هزینه‌های ارزیابی جلوگیری به عمل آورده و میزان این هزینه‌ها ثابت مانده است.

با توجه به موارد ذکر شده در جداول زیر، می‌توان این‌گونه استدلال کرد که نرخ رشد هزینه‌های پیشگیری در طی سال‌های نمونه پژوهش، بیش از نرخ رشد درآمدها بوده است و همین موضوع باعث شده است نسبت هزینه‌های تطابق در

طی سال‌های پژوهش با افزایش روبرو شود. با این حال، تعدیل ارقام بالا به‌زای تورم نشان می‌دهد که نرخ رشد درآمدها در طی سال‌های پژوهش تقریباً ثابت بوده است و هزینه‌های پیشگیری به‌خصوص در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ (به ترتیب ۷ و ۳۱ درصد) افزایش قابل‌ملاحظه‌ای یافته‌اند. لازم به ذکر است که در همین سال‌ها میزان هزینه‌های ارزیابی با کاهش قابل‌ملاحظه روبرو بوده است (به ترتیب ۳۵ و ۱۹ درصد کاهش).

جدول ۷. نسبت هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی به درآمد عملیاتی (۱)

عنوان	۱۴۰۰	درصد از درآمد	۱۳۹۹	درصد از درآمد	۱۳۹۸	درصد از درآمد
درآمد عملیاتی	۶,۳۱۱,۰۹۷,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰٪	۴,۵۵۴,۲۹۳,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰٪	۲,۹۸۰,۹۸۸,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰٪
سربار	۲۵۶,۳۰۴,۱۵۱,۵۲۰	۴٪	۱۷۱,۷۸۲,۲۹۷,۷۰۹	۴٪	۱۱۳,۱۴۴,۱۰۲,۵۰۹	۴٪
کل هزینه‌های فروش، عمومی و اداری	۱,۴۶۳,۵۱۵,۰۴۳,۴۹۹	۲۳٪	۷۳۳,۵۶۸,۳۱۷,۰۳۴	۱۶٪	۴۶۸,۵۳۵,۴۰۴,۲۴۴	۱۶٪
کل هزینه‌های پیشگیری	۱,۶۹۸,۲۴۵,۶۳۰,۸۳۹	۲۷٪	۸۸۷,۲۳۷,۲۱۴,۲۸۱	۱۹٪	۵۶۲,۷۹۹,۷۵۹,۸۸۰	۱۹٪
کل هزینه‌های ارزیابی	۲۱,۵۷۳,۵۶۴,۱۸۰	۰٪	۱۸,۱۱۳,۴۰۰,۴۶۲	۰٪	۱۸,۸۷۹,۷۴۶,۸۷۳	۱٪

جدول ۸. نسبت هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی به درآمد عملیاتی (۲)

عنوان	۱۳۹۷	درصد از درآمد	۱۳۹۶	درصد از درآمد	۱۳۹۵	درصد از درآمد
درآمد عملیاتی	۲,۶۹۲,۵۸۱,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰٪	۲,۵۳۳,۱۹۸,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰٪	۱,۸۷۱,۷۹۸,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰٪
سربار	۲۰۲,۰۵۶,۳۴۷,۵۴۱	۸٪	۱۷۹,۰۵۲,۷۵۷,۷۸۵	۷٪	۱۷۱,۰۴۰,۶۰۹,۲۶۸	۹٪
کل هزینه‌های فروش، عمومی و اداری	۲۱۸,۸۱۰,۴۵۳,۹۹۳	۸٪	۱۴۰,۵۰۹,۴۰۴,۹۰۲	۶٪	۱۳۳,۷۹۲,۹۸۱,۸۹۶	۷٪
کل هزینه‌های پیشگیری	۴۱۵,۲۷۱,۵۵۱,۱۹۴	۱۵٪	۳۱۴,۹۳۲,۰۸۶,۶۹۶	۱۲٪	۳۰۱,۳۹۶,۱۸۱,۸۴۴	۱۶٪
کل هزینه‌های ارزیابی	۵,۵۹۵,۲۵۰,۳۴۰	۰٪	۴,۶۳۰,۰۷۵,۹۹۱	۰٪	۳,۴۳۷,۴۰۹,۳۲۰	۰٪

در جدول ۹ نسبت هزینه‌های تطابق تعدیل شده (که در جداول ۳ مورد محاسبه قرار گرفت) به درآمدهای عملیاتی (تعدیل شده) آورده شده است. با وجود این که نسبت هزینه‌های تطابق از درآمد عملیاتی در طی سال‌های پژوهش رو به افزایش بوده است، اما ضریب همبستگی (تعدیل شده بابت تورم) میان درآمدهای عملیاتی و هزینه‌های تطابق در طی سال‌های نمونه پژوهش برابر با ۰/۴۵- است. بنابراین، فرضیه پژوهش را نمی‌توان رد نمود و به عبارتی، اجرای سیستم هزینه‌یابی کیفیت بر روی درآمدها تأثیرگذار بوده و باعث کاهش هزینه‌های شرکت (هزینه‌های تطابق) شده است.

جدول ۹. نسبت هزینه‌های تطابق به درآمد عملیاتی (تعدیل شده)

سال / درآمد و هزینه	درآمد عملیاتی تعدیل شده	هزینه‌های تطابق تعدیل شده	هزینه‌های تطابق به درآمد عملیاتی
۱۳۹۵	۱,۸۷۱,۷۹۸,۰۰۰,۰۰۰	۳۰۴,۸۳۳,۵۹۱,۱۶۴	٪۱۶
۱۳۹۶	۲,۳۱۱,۳۱۲,۰۴۳,۷۹۶	۲۹۰,۶۴۲,۱۷۰,۴۲۴	٪۱۳
۱۳۹۷	۱,۸۷۲,۴۴۸,۵۳۹,۶۳۸	۲۹۲,۶۷۵,۱۰۵,۳۷۸	٪۱۶
۱۳۹۸	۱,۴۶۷,۷۴۳,۹۶۸,۴۸۸	۲۸۶,۴۰۰,۵۴۴,۹۳۰	٪۲۰
۱۳۹۹	۱,۵۲۴,۱۹۴,۴۴۴,۴۴۴	۳۰۲,۹۹۵,۵۲۰,۳۲۹	٪۲۰
۱۴۰۰	۱,۴۴۴,۱۸۶,۹۵۶,۵۲۲	۳۹۳,۵۵۱,۳۰۳,۲۰۸	٪۲۷

در جدول ۱۰ با استفاده روش همبستگی اسپیرمن، همبستگی میان داده‌ها مشخص شده است. این جدول نشان می‌دهد که میان هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی یک همبستگی منفی وجود دارد (۰/۳۷-) و همراستا با ادبیات پژوهش سرمایه گذاری بیشتر در هزینه‌های پیشگیری موجب کاهش هزینه‌های ارزیابی می‌شود. از طرف دیگر، همراستا با مطالبی که در بالا ذکر شد، میان درآمدهای عملیاتی و هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی نیز همبستگی منفی وجود دارد که به ترتیب ۰/۳۸- و ۰/۶۰- است. به عبارتی، هزینه‌های تطابق (پیشگیری و ارزیابی) با درآمد عملیاتی رابطه عکس داشته و این موضوع همراستا با فرضیه عنوان شده در این پژوهش است. بنابراین، نمی‌توان فرضیه بیان شده در این پژوهش را رد نمود و فرضیه پژوهش پذیرفته می‌شود.

جدول ۱۰. همبستگی اسپیرمن میان متغیرهای پژوهش

همبستگی اسپیرمن	هزینه‌های پیشگیری	هزینه‌های ارزیابی	درآمد عملیاتی
هزینه‌های پیشگیری	۱	-	-
هزینه‌های ارزیابی	-۰/۳۷	۱	-
درآمد عملیاتی	-۰/۳۸	-۰/۶۰	۱

۴-۴- شناسایی هزینه‌های شکست

به منظور شناسایی هزینه‌های شکست در شرکت گاز استان هرمزگان، هزینه سال‌های نمونه پژوهش (سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰) در مراکز هزینه مختلف مورد بررسی قرار گرفت و همچنین از طریق پرس و جو از طریق کارکنان یک جدول تهیه شد (در اینجا ارائه نشده است) که در آن افزایش یا کاهش‌های غیر عادی در مراکز هزینه پیشگیری و ارزیابی مشخص شد. این جدول سال‌هایی که افزایش هزینه‌ها نامتعارف بوده است را نشان می‌دهد. پرس و جو از پرسنل واحدها و تجزیه و تحلیل هزینه‌ها نشان می‌دهد که در هر کدام از مخازن هزینه، کدام هزینه‌های تفصیلی باعث افزایش هزینه شده‌اند و میزان این افزایش نیز نشان داده شده است. تجزیه و تحلیل این موارد می‌تواند به شناسایی هزینه‌های شکست کمک کند، به عبارتی می‌توان مشخص نمود که افزایش هزینه به چه دلیلی بوده است و اگر به دلایلی نظیر تعمیر و دوباره کاری، بازرسی و آزمایش‌های مجدد و تعمیر و اصلاح قطعات و به طور کلی مواردی که مرتبط با قصور شرکت باشد می‌توان آنها را به عنوان هزینه شکست در نظر گرفت.

تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد افزایش‌های نامتعارف در اکثر مراکز هزینه به دلایلی نظیر افزایش حجم فعالیت‌های شرکت، به کارگیری برخی تکنیک‌های هزینه‌یابی، خرید وسایل مورد نیاز آن مخزن هزینه، و همچنین در برخی موارد به دلایلی نظیر تغییر نحوه تخصیص هزینه، تعدیل نیرو، سرویس‌های دوره‌ای انجام شده و ... رخ داده است که نمی‌توان این هزینه‌ها را به عنوان هزینه شکست در نظر گرفت. اما در مخزن هزینه «مدیر عامل» هزینه مربوط به جریمه دیر کرد مالیات را می‌توان یک هزینه شکست در نظر گرفت. با توجه به موارد ذکر شده در بالا و با توجه به این که شرکت گاز استان هرمزگان می‌توانست از پرداخت جرائم مالیاتی جلوگیری کرده تا این جرائم رخ ندهد؛ بنابراین جرائم رخ داده در مرکز هزینه مدیر عامل را می‌توان جزو هزینه‌های شکست محسوب نمود. مجموع این جرائم در سال‌های مورد بررسی این تحقیق بالغ بر ۸/۲۸۲ میلیون ریال است.

انتظار محققین بر این بود با شناسایی هزینه‌های شکست در نهایت قادر به استفاده گسترده از روش‌های ریاضی به منظور برقراری روابط میان هزینه‌های شکست (عدم تطابق) و هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی (تطابق) باشند. در مبانی نظری این گونه پیش‌بینی شده بود میان هزینه‌های تطابق و هزینه‌های عدم تطابق همبستگی منفی وجود دارد و به عبارتی، با افزایش هزینه‌های پیشگیری و ارزیابی میزان هزینه‌های شکست کاهش می‌یابد؛ بنابراین به این دلیل که بیش از یک هزینه شکست (جریمه مالیاتی) در شرکت گاز استان هرمزگان شناسایی نشد، استفاده از روش‌های ریاضی به منظور برقراری ارتباط میان هزینه‌ها امکان‌پذیر نیست.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش به بررسی تأثیر به کارگیری سیستم هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد مالی شرکت گاز استان هرمزگان پرداخته شد. در این راستا، در ابتدا با کمک سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت این شرکت، مخازن هزینه شناسایی شد و سپس از طریق مصاحبه با مدیران و کارکنان هر کدام از واحدهای این شرکت، مخازن هزینه در طبقات هزینه کیفیت تقسیم بندی شده و سپس تجزیه و تحلیل‌های مربوطه بر روی این هزینه‌ها صورت گرفت.

مصاحبه با واحدهای مختلف و همچنین پرس و جو از پرسنل واحدهای شرکت گاز استان هرمزگان نشان داد مخازن هزینه تحلیل سیستم، نظام مشارکت کیفیت و بهره‌وری، کالای استان، کنترل و تدارکات استان، امور پژوهش، برنامه‌ریزی

و کنترل استان، انبار استان، تعدیل موجودی کالای انبار و اندازه گیری و توزیع گاز را می توان به عنوان مخازن ارزیابی در نظر گرفت. سایر مخازن هزینه به عنوان مخازن پیشگیری در نظر گرفته شدند. تجزیه و تحلیل های انجام شده نشان می دهد که هزینه های پیشگیری حدود ۹۸ درصد از کل هزینه ها و هزینه های ارزیابی حدود ۲ درصد از کل هزینه ها را تشکیل می دهند. همچنین، روند هزینه های پیشگیری و ارزیابی نشان می دهد که این هزینه ها متناسب با نرخ تورم افزایش یافته اند. نتایج پژوهش نشان داد با تعدیل ارقام مربوط به هزینه های کیفیت بابت تورم، نرخ رشد این هزینه ها با کاهش قابل ملاحظه همراه می شود. ضریب همبستگی میان هزینه های ارزیابی و پیشگیری منفی و مؤید این است که افزایش هزینه های پیشگیری در دوره پژوهش باعث کاهش هزینه های ارزیابی شده است که مطابق با پیش بینی ها و مبنای نظری پژوهش است. به علاوه، نسبت هزینه های ارزیابی به درآمد در طی سال های پژوهش تقریباً ثابت بوده است. شاید بتوان دلیل این موضوع را این گونه تفسیر نمود افزایش هزینه های پیشگیری از افزایش هزینه های ارزیابی جلوگیری به عمل آورده و میزان این هزینه ها ثابت مانده است. همچنین، نرخ رشد هزینه های پیشگیری در طی سال های نمونه پژوهش، بیش از نرخ رشد درآمدها بوده است و همین موضوع باعث شده است نسبت هزینه های تطابق در طی سال های پژوهش با افزایش روبرو شود. با این حال، تعدیل ارقام به ازای تورم نشان می دهد که نرخ رشد درآمدها در طی سال های پژوهش تقریباً ثابت بوده است و هزینه های پیشگیری به خصوص در سال های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ افزایش قابل ملاحظه ای یافته اند. لازم به ذکر است که در همین سال ها میزان هزینه های ارزیابی با کاهش قابل ملاحظه روبرو بوده است.

بر طبق مدل P-A-F و نتیجه ارائه شده توسط **جوران (۱۹۹۸)** یک رابطه معکوس میان هزینه های پیشگیری و ارزیابی از یک سو و هزینه های شکست از سوی دیگر وجود دارد. بدین معنی که سرمایه گذاری بیشتر در بخش پیشگیری موجب کاهش هزینه های ارزیابی و همچنین، سرمایه گذاری بیشتر در بخش پیشگیری و ارزیابی باعث کاهش هزینه های شکست می شود. در شرکت گاز استان هرمزگان تقریباً ۹۸ درصد از کل هزینه های پیشگیری و ارزیابی را هزینه های پیشگیری تشکیل می دهند. شاید یکی از پایین بودن میزان هزینه های ارزیابی در این شرکت، سرمایه گذاری بالای این شرکت در بخش هزینه های پیشگیری بوده باشد. البته نیاز به ذکر است که این شرکت باید تلاش نماید مواردی که باعث به وجود آمدن هزینه های شکست می شود را در وهله اول شناسایی کند و در وهله دوم تلاش نماید این هزینه ها را به سطح حداقل خود برساند، زیرا برخی از محققین بر این عقیده اند سطح بهینه کیفیت زمانی رخ می دهد که میزان عیب ها به حداقل خود برسد. نتایج این پژوهش نشان داد نسبت هزینه های تطابق به درآمد عملیاتی (تعدیل شده بابت تورم) در طی سال های پژوهش رو به افزایش بوده است. با این حال، ضریب همبستگی میان درآمدهای عملیاتی و هزینه های تطابق نشان می دهد میان این دو یک همبستگی منفی وجود دارد؛ بنابراین، نمی توان فرضیه پژوهش را رد نمود. به عبارت دیگر، اجرای سیستم هزینه یابی کیفیت بر روی درآمدها و سودها تأثیر گذار بوده و باعث کاهش هزینه های شرکت (هزینه های تطابق) شده است. نتایج این پژوهش هم راستا با پژوهش های انجام شده توسط **حرزاله و همکاران (۲۰۱۴)** و **شفیق و همکاران (۲۰۱۷)** است. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش انجام شده توسط **اوسو و همکاران (۲۰۲۴)** و **پروداوردینی و همکاران^۱ (۲۰۱۶)** نیز مطابقت دارد. **اوسو و همکاران (۲۰۲۴)** به این نتیجه رسیدند بین هزینه های پیشگیری و ارزیابی و عملکرد مالی شرکت ارتباط مستقیم و میان هزینه های شکست و عملکرد مالی ارتباط منفی وجود دارد. **پروداوردینی و همکاران^۲ (۲۰۱۶)** نشان دادند میان فعالیت های مرتبط با مدیریت کیفیت، عملکرد

^۱ Parvadavardini^۲ Parvadavardini

مرتبط با کیفیت و عملکرد مالی یک رابطه مثبت و عملکرد مرتبط با کیفیت به طور مستقیم بر عملکرد مالی تأثیر می‌گذارد. با توجه به نتایج پژوهش و تجزیه و تحلیل‌های انجام شده توسط محققین به شرکت گاز استان هرمزگان پیشنهاد می‌شود در نرم‌افزار مالی خود کدهای هزینه‌ای برای هزینه‌های کیفیت اختصاص دهند، به صورتی که به همراه و هم‌راستا با سایر کدهای هزینه‌ای موجود این کدها به راحتی قابل شناسایی باشند و در هر زمانی در آینده با استفاده از این کدها بتوان به گزارشگری و تجزیه و تحلیل مرتبط با هزینه‌یابی کیفیت پرداخت. در مصاحبه‌هایی که با پرسنل واحدهای مختلف صورت گرفت، برخی از این پرسنل عنوان می‌داشتند که برخی از هزینه‌ها، به صورت هزینه فرصت و یا پنهان هستند و در حال حاضر در شرکت مورد شناسایی قرار نمی‌گیرند. محققین نیز بر این نکته صحه گذاشته و عنوان نمودند که در برخی از مدل‌های هزینه‌یابی کیفیت، هزینه‌های کیفیت به هزینه‌های پیشگیری، ارزیابی، شکست و هزینه فرصت از دست‌رفته طبقه‌بندی می‌شود؛ لذا می‌توان عنوان کرد که با به‌کارگیری هزینه‌یابی کیفیت در چند سال آتی می‌توان مبانی گسترده‌تری را برای شناسایی هزینه‌های کیفیت و به‌خصوص هزینه‌های شکست و هزینه‌های فرصت از دست‌رفته شناسایی نمود و این هزینه‌یابی را به طور دقیق‌تر انجام داد و بنابراین می‌توان این محدودیت را در سال‌های آتی برطرف نمود. با توجه به این که گزارش‌های هزینه‌یابی کیفیت را می‌توان یکی از گزارش‌های داخلی که مورد استفاده مدیران قرار می‌گیرد تلقی نمود، در سال‌های آتی می‌توان به همراه شناسایی مبانی ذکر شده در بالا به تخمین هزینه‌های پنهان پرداخت و آنها را شناسایی نمود.

مطابق با بند ۹ و ۱۰ استاندارد ایزو ۹۰۰۱ ویرایش ۲۰۱۵ سازمان‌ها بایستی عملکرد و اثربخشی سیستم مدیریت کیفیت را ارزیابی نموده و اقدامات لازم جهت برآوردن الزامات مشتری و افزایش رضایتمندی مشتری را انجام دهند. لذا به اداره گاز استان هرمزگان پیشنهاد می‌شود به پایش برداشت مشتری پردازد و اقداماتی نظیر نظرسنجی از مشتریان، بازخورد مشتری در خصوص خدمات تحویل داده شده، جلسات با آنها و ... انجام دهد و نیز، برنامه‌های ممیزی و اصلاح را بدون وقفه در دستور کار قرار دهد. یکی از محدودیت‌های این پژوهش خاص بودن صنعت نفت و گاز و همچنین موردی بودن پژوهش (مطالعه شرکت گاز استان هرمزگان) است؛ لذا، در هنگام تعمیم نتایج به سایر صنایع و شرکت‌ها بایستی با احتیاط عمل نمود. در پژوهش‌های آتی می‌توان بر این محدودیت غلبه و شرکت‌های بیشتری را در نمونه شامل نمود. همچنین پژوهشگران آتی می‌توانند با استفاده از سایر روش‌های آماری (مانند روش‌های کیفی نظیر پرسشنامه) و سایر روش‌های تجزیه و تحلیل به بررسی تأثیر به‌کارگیری سیستم هزینه‌یابی کیفیت بر عملکرد و سودآوری سازمانی پردازند. به علاوه، می‌توان تأثیر متغیرهای تعدیل‌گر نظیر توانایی مالی و گواهینامه‌های کیفیت را بر رابطه میان به‌کارگیری فعالیت‌های هزینه‌یابی کیفیت و عملکرد سازمانی مورد بررسی قرار داد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

همه نویسندگان در مقاله سهم و نقش یکسان داشته‌اند.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

مقاله حاضر با حمایت مالی اداره گاز استان هرمزگان انجام شد.

تقدیر و تشکر

از کلیه افرادی که در انجام پژوهش حاضر و انتشار آن مشارکت داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- دهدار، فرخ و همتی آسیابریکی، مهدی (۱۳۹۰). موانع استقرار و توسعه سیستم هزینه‌یابی کیفیت در شرکت تولیدکننده کالاهای مصرفی بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از رویکرد فازی. سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت بهره‌وری و کیفیت در نگرش جهانی‌شدن، تهران، ایران. <https://civilica.com/doc/113227>.
- شعبانی دیزآبادی، بهرام؛ برزگر، بهرام و کلیجی، پیمان (۱۳۹۶). بررسی موانع به‌کارگیری و توسعه سیستم هزینه‌یابی کیفیت در شرکت‌های فعال در صنعت کاشی و سرامیک پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. اولین کنفرانس ملی کاربرد پژوهش‌های نوین در علوم انسانی، قائم‌شهر. <https://civilica.com/doc/674705>.
- عرب مازار یزدی، محمد و ناصری، مهدی (۱۳۸۲). امکان‌سنجی طراحی مدل محاسبه بهای تمام شده سپرده‌های بانکی به روش abc: مطالعه موردی بانک رفاه. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۱۰(۴)، ۲۶-۳. https://acctgrev.ut.ac.ir/article_10470.html.
- فارس‌سجانی، حسن و کیامهر، امیر کامران (۱۳۸۷). بررسی جایگاه هزینه‌یابی کیفیت در مدیریت ارتقاء سازمانی. چشم‌انداز مدیریت بازرگانی، ۷(۲۸)، ۲۸-۵. <https://www.sid.ir/paper/115516/fa>.
- فقهی، نوید و رئیسی اردلی، غلامعلی (۱۳۹۷). بررسی، عارضه‌یابی و امکان‌سنجی استقرار یک مدل مدیریت کیفیت جامع TQM در مدیریت اجرایی پروژه‌های گازرسانی شرکت گاز استان اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش مدیریت پروژه. مؤسسه آموزش عالی عقیق. [گنج].

References

- Dehdar, F., & Hemati, M. (2011). Obstacles to establishment and development of quality costing system (COQ) in companies producing consumer goods on Tehran Stock Exchange (TSE) using fuzzy approach. *The third International Conference on Productivity and Quality Management with the Perspective of Globalization*, Tehran, Iran. <https://civilica.com/doc/113227> [In Persian].
- Shabani Diziabadi, B., Barzgar, B., & Keliji, P. (2017). Investigating the obstacles to the application and development of the quality costing system in the companies active in the tile and ceramic industry admitted to the Tehran Stock Exchange. *The First National Conference on the Application of Modern Researches in Humanities*, Ghaemshahr, Iran. <https://civilica.com/doc/674705> [In Persian].
- Arabmazar Yazdi, M., Naseri, M. (2003). Feasibility of designing a model for calculating the cost of bank deposits using the ABC method: a case study of Refah Bank. *Accounting and Auditing Review*, 10 (4), 3-26. https://acctgrev.ut.ac.ir/article_10470.html. [In Persian].
- Farsijani, H., Kiamehr, A. (2008). Examining the position of quality costing in organizational improvement management. *Business Management Perspective*, 7(28), 5-28. <https://www.sid.ir/paper/115516/fa> [In Persian].
- Feghahi, N., & Raeisi Ardali, Gh. (2019). Investigation, troubleshooting and feasibility of establishing a TQM comprehensive quality management model in the executive management of gas supply projects of Isfahan Gas Company. *M.A. Thesis*, Aghigh Graduate Institute, Iran. <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/ca01fb2762a6e09e4497ca7cb77790ef> [In Persian].
- Al Busaidi, A., Usman, M., & Kassim, N.B.M. (2022). Total quality management implementation in oil and gas sector organisations: A case study from the sultanate of Oman. *Journal of Positive School Psychology*, 6756-6771. <https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/download/4641/3055/5261>.
- Alsaidi, A. (2014). The effect of total quality management on overcoming some production problems in the oil industry in Libya. *International Journal of Engineering Research and Science & Technology*, 3(2), 163-171. <https://hdl.handle.net/2108/203235>.
- Ayach, L., Anouar, A., & Bouzziri, M. (2019). Quality cost management in Moroccan industrial companies: Empirical study. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 12(1), 97-114. <https://doi.org/10.3926/jiem.2749>.
- Barros, B., Rodrigues, C., Sousa, S., & Nunes, E. (2023). Implementation of a Quality Cost Management Model: Case Study from the Textile Industry Sector. In *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems* (pp. 287-301). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43670-3_20.
- Burgess, T.F. (1996). Modelling quality-cost dynamics. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 13(3), 8-26. <https://doi.org/10.1108/02656719610116054>.

- Kwaning Owusu, C., Ohene Afriyie, E., Opoku Ababio, K., & Owusu, A. (2024). Cost of quality and financial performance of small and medium enterprises. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(2), 1433–1442. DOI: [10.53555/kuey.v30i2.6600](https://doi.org/10.53555/kuey.v30i2.6600).
- Dale, B.G., & Wan, G.M. (2002). Setting up a quality costing system: an evaluation of the key issues. *Business Process Management Journal*, 8(2), 104–116. <https://doi.org/10.1108/14637150210425081>.
- Dale, B.G., Plunkett, J.J. (2011). *Quality Costing*, 2nd ed. Chapman and Hall, London, pp. 19–41. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315245515/quality-costing-barrie-dale-plunkett>.
- Dan, O. (2017). Cost of quality and organizational performance in sugar manufacturing firms in Kenya. University of Nairobi Digital Repository, available at: <http://hdl.handle.net/11295/102941>.
- Dimitrantzou, C., Psomas, E., & Vouzas, F. (2020). Future research avenues of cost of quality: A systematic literature review. *The TQM Journal*, 32(6), 1599–1622. <https://doi.org/10.1108/TQM-09-2019-0224>.
- Ebrahimi, M., & Sadeghi, M. (2013). Quality management and performance: An annotated review. *International Journal of Production Research*, 51(18), 5625–5643. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.793426>.
- Eldridge, S., Balubaid, M., & Barber, K.D. (2006). Using a knowledge management approach to support quality costing. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23(1), 81–101. <https://doi.org/10.1108/02656710610637569>.
- Ghasghaee, E.K., & Fathollahi, J. (2014). The relationship between cost, quality and financial performance of the company (with a case study of Tehran Stock Exchange). *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 4(S4), 1575–1585. <https://www.cibtech.org/sp.ed/jls/2014/04/JLS-176-S4-187-JAMAL-THE-EXCHANGE.pdf>.
- Glogovac, M., & Filipovic, J. (2018). Quality costs in practice and an analysis of the factors affecting quality cost management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 29(13–14), 1521–1544. <https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1273105>.
- Guinot, J., Sinn, J.W., Badar, M.A., & Ulmer, J. M. (2017). Cost consequence of failure in failure mode and effect analysis. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34(8), 1318–1342. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-06-2016-0082>.
- Herzallah, A.M., Gutiérrez-Gutiérrez, L., & Munoz Rosas, J.F. (2014). Total quality management practices, competitive strategies and financial performance: The case of the Palestinian industrial SMEs. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(5–6), 635–649. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.824714>.
- Juran, J.M., Godfrey, A.B., Hoogstoel, R.E., & Schilling, E.G. (1998). *Juran's quality handbook*. McGrawHill. <https://gmpua.com/QM/Book/quality%20handbook.pdf>.
- Kerfai, N., Bejar Ghadhab, B., & Malouche, D. (2016). Performance measurement and quality costing in Tunisian manufacturing companies. *The TQM Journal*, 28(4), 588–596. <https://doi.org/10.1108/TQM-10-2013-0119>.
- Krishnan, S.K. (2006). Increasing the visibility of hidden failure costs. *Measuring Business Excellence*, 10(4), 77–101. <https://doi.org/10.1108/13683040610719290>.
- Lari, A., & Asllani, A. (2013). Quality cost management support system: an effective tool for organisational performance improvement. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(3–4), 432–451. <https://doi.org/10.1080/14783363.2012.733258>.
- Mata-Lima, H., Morgado-Dias, F., Galuzzi da Silva, M.C., Alcântara, K., & Almeida, J.A. (2016). A systematic framework for the design and implementation of a quality management practice: The case of a consulting engineering company. *Environmental Quality Management*, 25(4), 49–61. <https://doi.org/10.1002/tqem.21465>.
- Narasimhan, K. (2000). Quality costing. *The TQM Magazine*, 12(3), 214–217. <https://doi.org/10.1108/tqmm.2000.12.3.214.2>.
- Parvadavardini, S., Vivek, N., & Devadasan, S.R. (2016). Impact of quality management practices on quality performance and financial performance: evidence from Indian manufacturing companies. *Total Quality Management & Business Excellence*, 27(5–6), 507–530. <https://doi.org/10.1080/14783363.2015.1015411>.
- Schiffauerova, A., & Thomson, V. (2006). A review of research on cost of quality models and best practices. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23(6), 647–669. <https://doi.org/10.1108/02656710610672470>.
- Shafiq, M., Lasrado, F., & Hafeez, K. (2019). The effect of TQM on organisational performance: empirical evidence from the textile sector of a developing country using SEM. *Total Quality Management & Business Excellence*, 30(1–2), 31–52. DOI: [10.1080/14783363.2017.1283211](https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1283211).
- Vaxevanidis, N.M., & Petropoulos, G. (2008). A literature survey of cost of quality models. *Journal of Engineering*, 6(3), 274–283. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1845101>.