

Implementing an Activity-Based Costing System Based on Fuzzy Logic (Study of: Shargh Sanat Neyshabur Manufacturing Company)

Maryam Rivandy¹ , Alireza Mehrazeen^{2*} 

1. Ph.D. Candidate, Department of Accounting, Ne.C, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran.
2. Associate Prof., Department of Accounting, Ne.C, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran.

OPEN ACCESS

Article type: Research Article

***Correspondence:** Alireza Mehrazeen
Alireza.mehrazeen@iau.ac.ir

Received: February 3, 2025

Accepted: June 10, 2025

Published: Spring 2025

Citation: Rivandi, M., Mehrazeen, A. (2025). Implementing an Activity-Based Costing System Based on Fuzzy Logic (Study of: Shargh Sanat Neyshabur Manufacturing Company). *Journal of Management and Sustainable Development Studies*, 5(1), 119-142.

Publisher's Note: MSDS stays neutral with regard to jurisdictional claims in published material and institutional affiliations.



Copyright: Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Islamic Azad University of Zahedan. This article is an open access article licensed under the [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Abstract: Accurate calculation of the cost of products, especially in manufacturing industries, is of particular importance, and traditional management accounting tools face limitations in this regard. The purpose of this research is to implement and compare three costing systems, including the traditional system, the activity-based costing system (ABC), and the fuzzy logic activity-based costing system (Fuzzy ABC), in Shargh Sanat Neyshabur Company. The present research is of an applied type with a descriptive-survey method. The data were collected through a review of financial documents, structured interviews, and analysis of the company's accounting documents in 1401 and analyzed using Excel and MATLAB software. The mean difference test and analysis of variance were used to test the hypotheses. The results showed that there is a significant difference between the traditional system and ABC in determining the cost, but no significant difference was observed between the traditional system and fuzzy ABC. Also, the comparison of ABC and Fuzzy ABC also indicated a significant difference. In this study, the ABC system was the most accurate costing method in the company's real conditions. On the contrary, the use of fuzzy logic without adapting to the production time structure has led to a decrease in the accuracy of the information and reduced the efficiency of the model. Therefore, the use of the ABC system in an independent and localized form in similar industries is recommended.

Keywords: Traditional Costing, Activity-based Costing, Fuzzy Logic, Cost Allocation, Manufacturing Company.

DOI: [10.71572/msds.2025.1206718](https://doi.org/10.71572/msds.2025.1206718)

Extended Abstract

Introduction

Correct calculation of product cost and product selling price, improving the production process, eliminating redundant activities, identifying cost drivers, identifying value-added activities and consequently eliminating valueless activities, planning operations and determining the business strategy of the economic unit, and correct performance measurement require information that activity-based costing (ABC) provides much better than traditional management accounting systems. Activity-based costing identifies the cost drivers, that is, the main activities, by analyzing the economic unit and the processes involved. Many companies have chosen and implemented the activity-based costing method in order to improve the costing of their products. Many companies have found that by using activity analysis to provide a detailed description of specific performance activities, they can improve planning, product costing, operations control, and management control. By analyzing activity, the company achieves a basis through which it can implement activity-based management (ABM) and activity-based costing (Jalili & Ashrafi, 2015).

Theoretical framework

In recent years, due to the progress and increasing development of organizations in various dimensions and the increase in the complexity and diversity of activities, a fiercely competitive situation has been created in the economic environment. Understanding these changes and measuring their effects on organizational costs is of great importance. These conditions require that organizations, in order to achieve their goals, need an accurate and desirable information system so that they can combat these changes and provide accurate, relevant and timely information to the organization's managers. It is obvious that organizations cannot have a proper position in the current competitive situation without accurate information about their cost structure (Rajabi, 2011). Although about 16 years have passed since the introduction of the time-based activity-based costing system, this technique has been used in Iran to a very limited extent. On the other hand, traditional costing systems do not provide information on the cost of products and other information needed for economic and financial decision-making. In this case, not only is the cost of products not accurately determined, but it also makes management decisions based on cost information such as accepting or rejecting an order, producing or not producing a new product, and budgeting difficult (Zare & Namazi, 2017). The main objective of this study is to implement fuzzy logic-based activity-based costing in Shargh Sanat Neyshabur Manufacturing Company as a case study.

Methodology

The present study is classified as descriptive-survey research in terms of purpose, application, and method, in which an attempt is made to test the effectiveness of different costing systems by analyzing real data from a manufacturing company. By choosing the case study method as a research strategy, it was possible to examine the phenomenon in depth and in a multifaceted manner in a real context. This type of research design, considering the complexity of the cost structure and the diversity of the activities of Shargh Sanat Neyshabur Manufacturing Company, is considered the most appropriate method for the comparative evaluation of costing systems. Focusing on analyzing activities and cost drivers, along with the use of fuzzy analysis methods, allowed the researcher to examine different dimensions of cost allocation in the form of operational scenarios.

Discussion and Results

In this study, an attempt was made to calculate the cost of products more accurately by implementing and applying an activity-based costing system in Shargh Sanat Company and using actual data so that its advantages and benefits could be analyzed. Also, using fuzzy logic, the uncertainty of data in the activity-based costing system was reduced and a system called fuzzy activity-based costing was designed. The results of the statistical test of the questions related to the cost of each of the traditional costing systems, activity-based costing, and fuzzy activity-based costing show that: Question 1: Is there a significant difference between the cost information of products based on the traditional industrial accounting system and the cost of the activity-based costing system? The results also show that there is a significant difference between the traditional costing system and the activity-based costing system. Also, by examining the research findings, it can be concluded that in the traditional costing system, underreporting the cost of products will lead to incorrect management decisions.

Conclusion

It can be said that the theoretical advantage of fuzzy logic in reducing uncertainty does not necessarily lead to improved accuracy in practice and in all industries, unless the fuzzy model is fully localized. The final result of the research emphasizes the fact that the choice of costing method cannot be made independently of the operating conditions, cost structure and process characteristics of each industry. In the industry under study, the ABC system was able to provide more accurate information on the cost of products and paved the way for improving management decisions and eliminating non-value-added activities. Therefore, the deployment of this system in manufacturing companies with similar characteristics is recommended. The findings also showed that new models such as Fuzzy ABC require a detailed assessment of compliance with industry requirements and sensitivity analysis to key variables before practical implementation. The following are practical suggestions based on the research results.

Contribution of authors

All authors have participated in this research in equal proportion.

Ethical approval

Written informed consent was obtained from the individuals for their anonymized information to be published in this article.

Conflict of interest

No conflicts of interest are declared by the authors.

مطالعات مدیریت و توسعه پایدار

سال پنجم، شماره اول، بهار ۱۴۰۴ - صفحه ۱۴۲-۱۱۹

Homepage: <https://sanad.iau.ir/journal/msds> - eISSN: 2783-4395

پیاده‌سازی سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر منطق فازی (مورد مطالعه: شرکت تولیدی شرق صنعت نیشابور)

مریم ریوندی^۱، علیرضا مهرآذین^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران.

۲. دانشیار، گروه حسابداری، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران.

چکیده: محاسبه دقیق بهای تمام شده محصولات، به‌ویژه در صنایع تولیدی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و ابزارهای سنتی حسابداری مدیریت در این زمینه با محدودیت‌هایی مواجه‌اند. هدف این پژوهش، پیاده‌سازی و مقایسه سه سیستم بهایابی شامل سیستم سنتی، سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت (ABC) و سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر منطق فازی (Fuzzy ABC) در شرکت شرق صنعت نیشابور است. پژوهش حاضر از نوع کاربردی با روش توصیفی-پیمایشی است. داده‌ها از طریق بررسی اسناد مالی، مصاحبه‌های ساختاریافته و تحلیل اسناد حسابداری شرکت در سال ۱۴۰۱ گردآوری و با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و MATLAB تحلیل شد. برای آزمون فرضیه‌ها از آزمون تفاوت میانگین و تحلیل واریانس استفاده شد. نتایج نشان داد بین سیستم سنتی و ABC تفاوت معناداری در تعیین بهای تمام‌شده وجود دارد، اما تفاوت معناداری بین سیستم سنتی و ABC فازی مشاهده نشد. همچنین، مقایسه ABC و Fuzzy ABC نیز حاکی از تفاوت معنادار بود. سیستم ABC در این مطالعه، دقیق‌ترین روش بهایابی در شرایط واقعی شرکت بوده است. در مقابل، استفاده از منطق فازی بدون انطباق با ساختار زمانی تولید، منجر به کاهش دقت اطلاعات شده و کارایی مدل را کاهش داده است. بنابراین، بکارگیری سیستم ABC به‌صورت مستقل و بومی‌سازی شده در صنایع مشابه توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: بهایابی سنتی، بهایابی بر مبنای فعالیت، منطق فازی، تخصیص هزینه، شرکت تولیدی.

دسترسی آزاد

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

*نویسنده مسئول: علیرضا مهرآذین

Alireza.mehrzaeen@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۲۰

تاریخ انتشار: بهار ۱۴۰۴

استناد: ریوندی، مریم، و مهرآذین، علیرضا. (۱۴۰۴). پیاده‌سازی سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر منطق فازی. فصلنامه مطالعات مدیریت و توسعه پایدار، ۱۵(۱)، ۱۱۹-۱۴۲.

یادداشت ناشر: MSDS درخصوص ادعاهای قضایی در مطالب منتشر شده و وابستگی‌های سازمانی بی‌طرف می‌ماند.



کپی‌رایت: نویسندگان حق نشر و حقوق کامل انتشار را برای خود محفوظ می‌دارند. منتشر شده توسط دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان. این مقاله، یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت مجوز [Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) منتشر شده است.

DOI: [10.71572/msds.2025.1206718](https://doi.org/10.71572/msds.2025.1206718)

مقدمه

محاسبه صحیح بهای تمام شده محصول و قیمت فروش محصولات، بهبود فرآیند تولید، حذف فعالیت‌های زاید، شناخت محرک‌های بها، شناخت فعالیت‌های دارای ارزش افزوده و به تبع آن حذف فعالیت‌های بی ارزش، برنامه‌ریزی عملیات و تعیین راهبرد تجاری واحد اقتصادی و سنجش صحیح عملکرد، نیازمند اطلاعاتی است که بهایابی بر مبنای فعالیت^۱ (ABC) این اطلاعات را به مراتب بهتر از سیستم‌های سنتی حسابداری مدیریت فراهم می‌آورد. بهایابی بر مبنای فعالیت از طریق تجزیه و تحلیل واحد اقتصادی و فرآیندهای مورد عمل، محرک‌های بها یعنی همان فعالیت‌های اصلی را شناسایی می‌کند. بسیاری از شرکت‌ها روش بهایابی بر مبنای فعالیت را به منظور بهبود بهایابی محصولات خود انتخاب و اجرا کرده‌اند. بسیاری از شرکت‌ها دریافته‌اند که با استفاده از تجزیه و تحلیل فعالیت در راستای ارائه شرح تفصیلی از فعالیت‌های خاص عملکرد می‌توانند برنامه‌ریزی، بهایابی محصول، کنترل عملیات و کنترل مدیریت را بهبود بخشند. شرکت با تجزیه و تحلیل فعالیت^۲ به مبنایی دست می‌یابد که می‌تواند بدان وسیله مدیریت بر مبنای فعالیت^۳ (ABM) و بهایابی بر مبنای فعالیت را به اجرا درآورد (Jalili & Ashrafi, 2015). ضرورت دستیابی به یک بهای تمام شده واقعی که بتواند ابهام و نگرانی‌های مربوط به قابلیت اتکاء اطلاعات را کاهش دهد و فرآیند تصمیم‌گیری را برای افراد تسهیل نماید، از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد، چرا که برای استفاده کنندگان از اطلاعات وجود ویژگی‌های کیفی اطلاعات حسابداری بسیار مهم است. بهایابی بر مبنای فعالیت (ABC) یکی از سیستم‌های نوین شناسایی بهای تمام شده محصولات و خدمات می‌باشد که اطلاعات مورد نیاز مدیران را بهتر و دقیق‌تر فراهم می‌کند و آنان را در تصمیم‌گیری صحیح و مناسب یاری می‌نماید (Jalili & Montaghemi, 2016). قیمت تمام شده بهای خدمات می‌تواند عملکرد مدیران را در بودجه‌ریزی عملیاتی، برنامه‌ریزی استراتژیک، خصوصی سازی، حسابداری تعهدی و در کل عملکرد سازمان ارتقا بخشد. تحلیل بهاها در اتخاذ سیاست‌ها و استراتژی‌های تولیدی و صنعتی نقش بسیار موثری دارند و به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کنند تا بتوانند از طریق مقایسه قیمت تمام شده خدمات با آنچه مورد عمل واقع می‌شود، استراتژی مطلوب جهت رسیدن به اهداف مورد نظرشان را مشخص نمایند. در این روش بر خلاف روش بهایابی سنتی که بها را به ۲ گروه ثابت و متغیر تقسیم می‌کردند، به بهای فعالیت‌ها در سطح واحد، گروه، محصول و بها در سطح مؤسسه تقسیم می‌شوند. در واقع این روش با این ۳ فرض که فعالیت‌ها، منابع و در نتیجه بها را به خود اختصاص داده و محصولات و خدمات نیز فعالیت‌ها را به خود اختصاص می‌دهند، طراحی شده است. به عبارت دیگر، فرض اساسی بهایابی بر مبنای فعالیت آن است که فعالیت‌ها صرف محصولات و منابع و بها، صرف فعالیت‌ها می‌شوند. بهایابی بر مبنای فعالیت دارای مزایای زیادی است برخی از این مزایا شامل هدف‌گیری کاهش بها، سنجش عملکرد، هدایت تصمیم‌گیری‌ها و کمک به بودجه بندی درست است. همچنین، از طریق فراهم کردن اطلاعات مالی و غیر مالی درباره

¹ Activity Based Costing

² Activity Analysis

³ Activity Based Management

فعالیت‌ها و مقاصد بها به شناسایی مشکلات و ایجاد راه حل‌ها و فرصت‌های جدید کمک بسیاری می‌کند. بهایابی بر مبنای فعالیت در محاسبه بهای تولید بسیار دقیق‌تر از روش‌های سنتی عمل کرده و بینشی دقیق درباره فرآیند تولید، نقاط بهازا و تخصیص بهینه منابع به دست می‌دهد (Darfashi et al., 2016). با توجه به اهمیت محاسبه دقیق بهای تمام‌شده محصولات به‌عنوان یکی از ابزارهای اصلی تصمیم‌گیری مدیران در شرایط رقابتی کنونی، و نیز کاستی‌های سیستم‌های سنتی در این زمینه، پژوهش حاضر تلاشی است برای معرفی و ارزیابی اثربخشی پیاده‌سازی سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر منطق فازی. هدف آن است که با تلفیق مزایای سیستم ABC با انعطاف‌پذیری منطق فازی، الگویی واقع‌گرایانه و کاربردی جهت ارتقاء دقت اطلاعات مالی و کاهش عدم قطعیت در تصمیمات مدیریتی ارائه شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر با توجه به پیشرفت‌ها و توسعه روز افزون سازمان‌ها در ابعاد مختلف و افزایش پیچیدگی و تنوع فعالیت‌ها، وضعیت رقابتی شدیدی در محیط اقتصادی ایجاد شده است. درک این تغییرات و سنجش تأثیرات آن بر بهایهای سازمانی، اهمیت زیادی دارد. این شرایط ایجاب می‌کند تا سازمان‌ها برای دستیابی به اهداف خود، نیازمند یک سیستم اطلاعاتی دقیق و مطلوب باشند تا بتوانند با این تغییرات مبارزه کنند و اطلاعاتی صحیح، مربوط و به موقع را برای مدیران سازمان فراهم نمایند. بدیهی است سازمان‌ها بدون اطلاعات صحیح از ساختار بهای خود نمی‌توانند جایگاه مناسبی را در وضعیت رقابتی موجود داشته باشند (Rajabi, 2011). با وجودی که حدود ۱۶ سال از معرفی سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت زمان گرامی‌گذرد، ولی تاکنون این تکنیک در ایران به گونه بسیار محدودی به کار گرفته شده است. از سوی دیگر، سیستم‌های بهایابی سنتی اطلاعات بهای تمام‌شده محصولات و سایر اطلاعات مورد نیاز را جهت تصمیم‌گیری‌های اقتصادی و مالی فراهم نمی‌کند. در این حالت نه تنها بهای تمام‌شده محصولات به گونه دقیق تعیین نمی‌شود، بلکه تصمیم‌گیری‌های مدیریت مبتنی بر اطلاعات بهای تمام‌شده از قبیل قبول یا رد سفارش، تولید یا عدم تولید محصول جدید و بودجه بندی را نیز دچار مشکل می‌کند (Zare & Namazi, 2017).

حسابداری صنعتی بهایابی

حسابداری صنعتی بهایابی شاخه‌ای از حسابداری است که به گردآوری، ثبت و تحلیل اطلاعات مالی و سایر اطلاعات مقداری مربوط به بها می‌پردازد، بهای تمام‌شده محصولات، خدمات یا فعالیت‌های یک موسسه را گزارش می‌کند، و با تجزیه و تحلیل و تفسیر مغایرت هزینه‌های واقعی و بهای برآوردی در برنامه‌ریزی، بودجه‌بندی و کنترل عملیات و بهبود کیفیت و کارآمدی تصمیمات مؤثر واقع می‌شود و جزء شاخه‌های حسابداری مدیریت قلمداد می‌گردد (Zendedel, 2019).

بهایابی سنتی

سیستم بهایابی سنتی، مبتنی بر واحد محصول است و بر حجم تولید و واحدهای محصولات خاص، تأکید دارد. در این سیستم‌ها، بها به واحدهای تولید شده تخصیص داده می‌شود، زیرا فرض می‌شود که تنها محصولات، منابع را مصرف می‌کنند؛ در نقطه مقابل، در سیستم‌های مبتنی بر فعالیت، فرض می‌شود که بجای محصولات، فعالیت‌ها منابع را مصرف می‌کند و محصولات در نتیجه انجام فعالیت‌ها تولید می‌شود (Javadpour et al., 2019). بهایابی بر مبنای فعالیت سنتی، به دلیل داشتن بهای زیاد مصاحبه با اشخاص، استفاده از روش‌های ذهنی برای تأیید اعتبار تخصیص‌های زمانی، مشکلات نگهداری و به روزرسانی در مواقع تغییر مصرف منابع و فرآیندها، افزوده شدن فعالیت‌های جدید و تنوع و پیچیدگی در سفارشات اشخاص و مشتریان، برای بسیاری از شرکت‌ها مشکل می‌باشد (Rudposhti Rahnemai et al., 2018).

بهایابی بر مبنای فعالیت^۱ (ABC)

بهایابی بر مبنای فعالیت را می‌توان بسط تکامل یافته‌ای از روش تخصیص دو مرحله‌ای هزینه، تلقی کرد که شالوده سیستم‌های نوین حسابداری صنعتی است. در مرحله اول، تخصیص «مخازن هزینه» هزینه‌های غیرمستقیم به منابع تخصیص می‌یابند و در مرحله دوم، هزینه‌های انباشته شده در مراکز هزینه به محصولات (یا به سایر موضوعات هزینه) تخصیص داده می‌شود (Bashtani, 2015). تخصیص طبق مرحله اول معمولاً برای ارزیابی عملکرد مدیر مسئول مرکز هزینه و تخصیص طبق مرحله دوم، برای تعیین بهای تمام شده محصولات بکار می‌رود. استقرار یک نظام مبتنی بر بهای تمام شده فعالیت، زمینه را برای ارتقای گزارشگری مالی شرکت‌ها از جهات برون سازمانی و درون سازمانی فراهم می‌آورد. از این رو ارائه الگویی برای استقرار یک نظام بهای تمام شده کارآمد و در عین حال مبتنی بر آخرین تغییرات و تحولات و مطابق با شرایط واحدهای خدمات مالی نظیر بانک‌ها ضروری به نظر می‌رسد (Rudposhti Rahnemai et al., 2018).

بهایابی، به عنوان روشی برای نسبت دادن بهای مستقیم و غیرمستقیم، می‌تواند به مدیران بخش‌ها، روسا و مدیران و سیاست‌گذاران کمک کند، که دریابند بها از مجموع درآمدها و یارانه‌های قابل حصول بیشتر است یا نه و همچنین اطلاعاتی درباره کارکرد عملیاتی بر حسب کانون بها به دست می‌دهد (Suha et al., 2006). رویکرد و تکنیک بهایابی مبنی بر فعالیت نه یک روش حسابداری قیمت تمام شده بلکه یک ابزار قدرتمند مدیریتی برای افزایش کارایی و اثربخشی و در نهایت بهره‌وری سازمانی است (Elshaer, 2020). بهایابی بر مبنای فعالیت تکنیکی برای تخصیص دقیق منابع مستقیم و غیرمستقیم یک سازمان بر مبنای میزان مصرف آنها در فعالیت‌های صورت گرفته است (Rabi'ian et al., 2017). روش بهایابی بر مبنای فعالیت از روش‌های نوین بهایابی است که با ارائه اطلاعات بهای تمام شده دقیق از یک طرف و شناسایی فعالیت‌های فاقد ارزش در فرآیند مدیریت بها از طرف دیگر کاربرد دارد. در این روش، صحیح‌ترین

¹ Activity Based Costing

بهای تمام شده موجودی‌ها محاسبه می‌شود و بهای تمام شده از طریق فعالیت‌ها به موجودی‌ها منتسب و ردیابی می‌شوند (Ahmed Maher, 2019).

از اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی حسابداری مدیریت با تحولات بسیاری رو به رو شد. کاپلان (۲۰۲۴) از پیشگامان مهم این تحول بوده‌اند. در حسابداری، کوپر و کاپلان نقش بسزایی در طراحی روش بهیایی بر مبنای فعالیت داشته‌اند. از طرفی سیستم‌های سنتی حسابداری صنعتی پاسخگوی نیازهای مدیریت نیست و به گمراهی و تصمیم‌گیری نادرست مدیریت کمک می‌نماید. سیستم بهیایی ABC از مهم‌ترین سیستم‌های حسابداری فعالیت صنعتی است که در تعداد زیادی از شرکت‌های تولیدی و خدماتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و در ظهور انقلاب در زمینه محاسبه بهای تمام شده محصولات و خدمات تأثیرگذار بوده است (Bashtani, 2015).

مدل‌های پیاده‌سازی سیستم بهیایی مبنی بر فعالیت

شناسایی بهای محصول در بهیایی بر مبنای فعالیت، در حقیقت شروع کار می‌باشد و اطلاعات بدست آمده تنها فرصت‌های واقعی بهبود را مشخص می‌سازند. پس از تبیین مبانی نظری، ساختار و طراحی سیستم بهیایی بر مبنای فعالیت می‌بایست آن را پیاده سازی نمود. جهت پیاده‌سازی این سیستم دو مدل اصلی وجود دارد: ۱- مدل ادغامی ۲- مدل اختصاصی (تک کاره). در مدل ادغامی که مدل‌های عمومی بهیایی مبنی بر فعالیت هستند، در سطوح ویژه طراحی می‌شوند و برای انواع اهداف کاربردی از قبیل قیمت‌گذاری، برتری عملیاتی، بهبود عملیات تجاری و بودجه‌بندی قابل استفاده است. در این مدل‌ها به اهداف عمومی‌تر و بلندمدت‌تری اشاره می‌شود که می‌تواند سالانه یا بیشتر از یک سال باشد. این مدل نیازمند پشتیبانی مدیران ارشد است و با روش‌هایی نظیر تفکیک وظایف، پایین آوردن ناسازگاری و تعارضات، ایجاد پیوستگی تیمی و مشارکت تیمی می‌توان به بهبود اجرای این مدل کمک کرد. مدل‌های اختصاص بهیایی مبنی بر فعالیت که برای کاربردهای خاص بهیایی مبنی بر فعالیت ارائه می‌شود، معمولاً کمتر زمانبر است. در اجرای این مدل نیاز به کارمندان کمتری است و تصمیم‌گیری در سطوح مدیریت رده میانی و پایینی صورت می‌گیرد. در این مدل مفاهیم راهبردی کمتری به چشم می‌خورد و نیاز به پشتیبانی مدیریت رده بالای سازمان جهت پاداش یا تصدیق فعالیت‌ها نیست (Rahimi Shokroui, 2019).

پیشینه تحقیق

رضازاده و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی ارزیابی عملکرد صنایع فولادی با ترکیب اطلاعات تفکیکی بهیایی بر مبنای فعالیت و اطلاعات تجمیعی تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای شرکت فولاد هرمزگان پرداختند. پژوهش با هدف ارائه الگوی ارزیابی عملکرد در صنایع فولاد با ترکیب مدل‌های بهیایی بر مبنای فعالیت و تحلیل پوشش داده‌های شبکه‌ای انجام شده است. نتایج پژوهش نشان داد که بهیایی بر مبنای فعالیت (ABC) دقت بیشتری را نسبت به بهیایی سنتی دارد و خروجی‌های این مدل را می‌توان بعنوان ورودی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای و به منظور

ارزیابی عملکرد واحدها مورد استفاده قرار داد. همچنین، بکارگیری دو مدل مذکور، اطلاعات مناسبی را به منظور برنامه‌ریزی در کاهش بهایها و افزایش کارایی فراهم می‌نماید (Rezazadeh Tekiye et al., 2021).

گلدزا (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد، طراحی و پیاده‌سازی سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا مطالعه موردی دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین پرداخت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت زمان‌گرا برای دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی قابلیت اجرا داشته و همچنین استفاده از این سیستم می‌تواند با محاسبه دقیق‌تر بهای تمام شده فعالیت‌ها و خدمات ارائه شده، گامی مؤثر در جهت شفافیت بودجه و جلوگیری از بهای مازاد بردارد، که این مهم از ملزومات بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد است (Goldoza, 2011).

خردیار و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به بررسی نقش خودگزینی و درونزایی بر رابطه بین بهایابی بر مبنای فعالیت و عملکرد شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که پس از کنترل گرایش انتخاب نمونه و درون‌زایی، ضریب بهایابی بر مبنای فعالیت در روش هکمن و بهایابی بر مبنای فعالیت در روش SLS-IV₂، در مقایسه با ضریب بهایابی بر مبنای فعالیت در روش حداقل مربعات معمولی به طور قابل توجهی بالاتر می‌شود. علاوه بر این، هر دو نسبت معکوس میلز، تحت آزمون F مدل هکمن و هاسمن، تحت روش ولدریج SLS₂ مثبت و معنادار هستند که حضور هر دو گرایش انتخاب نمونه و درون‌زایی را تأیید می‌کند. به طور کلی، کنترل گرایش انتخاب نمونه و درون‌زایی در درستی ارزیابی اهمیت ارتباط عملکرد بهایابی بر مبنای فعالیت ضروری می‌باشد (Kheradiar et al., 2021).

بکتاش و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی به بررسی محاسبه بهای تمام شده آب کشاورزی در شبکه‌های آبیاری با رویکرد روش بهایابی بر مبنای فعالیت ناحیه شمال خوزستان پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت در محاسبه بهای تمام شده آب کشاورزی ناحیه شمال خوزستان موجب تخصیص دقیق‌تر و صحیح‌تر بهای سربار می‌شود که این امر منجر به دقت و صحت اطلاعات در کنار سادگی اجرای سیستم بهایابی می‌شود و می‌تواند منافع زیادی برای مدیران به همراه داشته باشد (Baktash et al., 2019).

به دنبال این مطالعات، مطالعه حاضر پیاده‌سازی بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر منطق فازی مطالعه موردی شرکت تولیدی شرق صنعت نیشابور را بررسی می‌کند. به طور کلی هدف اصلی هر واحد صنعتی افزایش کیفیت و حداکثر کردن سود یا به عبارتی کاهش بهایها و در بازار: افزایش درآمد است، که این امر یکی از وظایف مهم حسابداری صنعتی است (Khodarahmi & Bashiri Manesh, 2014). شرکت‌ها و سازمان‌ها برای تصمیم‌گیری‌ها و کنترل فعالیت‌های عملیاتی و هماهنگ کردن خط‌مشی‌های تولید و برنامه‌ریزی، بر بهای تمام شده محصولات یا سفارشات خود تکیه می‌کنند و برای تعیین قیمت فروش محصولات، به اطلاعات کافی از ترکیب هزینه بکار رفته در محصولات نیاز دارند. اطلاعات نه چندان صحیح بدست آمده از یک سیستم بهایابی نامناسب، می‌تواند باعث تصمیم‌گیری نادرست و منجر به تعیین استراتژی نامناسب در ارائه قیمت محصولات شود (GHOUI, 2021).

جمع‌بندی مبانی نظری و پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که سیستم‌های نوین بهیابایی به‌ویژه مدل‌های مبتنی بر فعالیت (ABC) می‌توانند نسبت به سیستم‌های سنتی، اطلاعات مدیریتی دقیق‌تر و اثربخش‌تری فراهم کنند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، از نوع کاربردی و از نظر روش، در زمره تحقیقات توصیفی-پیمایشی قرار می‌گیرد که در آن تلاش شده با تحلیل دقیق داده‌های واقعی از یک شرکت تولیدی، اثربخشی سیستم‌های مختلف بهیابایی مورد آزمون قرار گیرد. با انتخاب روش مطالعه موردی به عنوان استراتژی پژوهش، امکان بررسی عمیق و چندوجهی پدیده مورد نظر در زمینه‌ای واقعی فراهم شد. این نوع طراحی پژوهش، با توجه به پیچیدگی ساختار هزینه‌ای و تنوع فعالیت‌های شرکت شرق صنعت نیشابور، مناسب‌ترین روش برای ارزیابی تطبیقی سیستم‌های بهیابایی محسوب می‌شود. تمرکز بر تحلیل فعالیت‌ها و محرک‌های هزینه، در کنار استفاده از روش‌های تحلیل فازی، به پژوهشگر اجازه داد تا ابعاد مختلف تخصیص هزینه‌ها را در قالب سناریوهای عملیاتی بررسی کند.

در بخش جمع‌آوری داده‌ها، ترکیبی از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی به کار گرفته شد. در بخش کتابخانه‌ای، اسناد علمی و پژوهشی مرتبط با بهیابایی، ABC، و منطق فازی مورد بررسی قرار گرفتند تا چارچوب نظری لازم برای طراحی مدل‌ها فراهم شود. در بخش میدانی، اطلاعات از طریق بررسی اسناد مالی و عملیاتی شرکت، مصاحبه‌های ساختاریافته با مدیران و کارشناسان مالی، و تکمیل چک‌لیست‌های تحلیلی گردآوری گردید. برای شناسایی محرک‌های هزینه و تخصیص منابع در محیط‌های دارای عدم قطعیت، از مقیاس‌های زبانی فازی (نظیر کم، متوسط، زیاد) استفاده شد. این مقیاس‌ها در فرم‌های طراحی‌شده برای تخصیص هزینه‌ها به کار رفتند تا اثر ابهام و ذهنی بودن قضاوت‌ها در فرایند تصمیم‌گیری لحاظ شود.

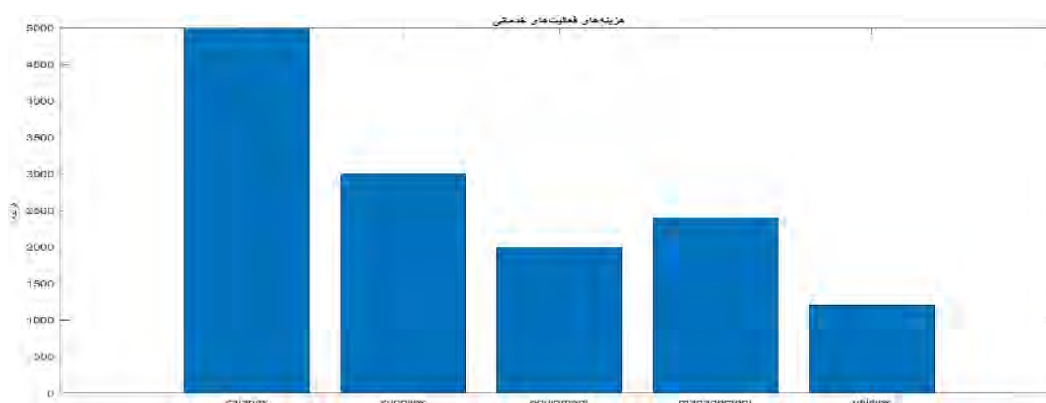
در بخش تحلیل داده‌ها، داده‌ها ابتدا در محیط Excel ساماندهی و سپس در نرم‌افزار MATLAB برای اجرای مدل‌های ABC و Fuzzy ABC بارگذاری شدند. برای تحلیل مدل فازی، از تکنیک‌های تخصیص هزینه بر مبنای قواعد IF-THEN فازی و الگوریتم گرادیان نزولی برای بهینه‌سازی سطوح فعالیت استفاده شد. آزمون‌های آماری مورد استفاده در پژوهش شامل تحلیل واریانس (ANOVA) و آزمون تفاوت میانگین برای ارزیابی تفاوت بین سیستم‌های بهیابایی بود. به‌منظور سنجش پایایی ابزارهای پژوهش، از روش آزمون بازآزمایی (Test-Retest) و ارزیابی متقابل داده‌ها توسط تحلیل‌گران مستقل بهره گرفته شد. این رویکرد چندوجهی در طراحی، اجرا و تحلیل، موجب شده پژوهش از اعتبار داخلی و بیرونی مطلوبی برخوردار باشد و یافته‌های آن برای تصمیم‌گیرندگان حوزه مدیریت هزینه در صنایع مشابه قابل اتکا باشد.

یافته‌های پژوهش

فعالیت‌های مدنظر در این پژوهش برای فعالیت شرکت تولیدی شرق صنعت نیشابور شامل پنج فعالیت به این شرح است: خدماتی، پشتیبانی، تولیدی، توزیع و فروش. علت این طبقه‌بندی، الزامات نیازهای اطلاعاتی و همچنین قابلیت رهگیری بها به محصولات به همراه امکان تخصیص متفاوت آنها به دوره‌های زمانی مختلف بوده است. بر این اساس سعی بر این بوده که حتی‌الامکان فعالیت‌های همسو و موازی در یک گروه و در صورت امکان در یک سرفصل طبقه‌بندی گردد. یک سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر رویکرد سنتی برای فعالیت‌های مختلف در یک شرکت تولیدی عبارت است از تعیین هزینه‌های مربوط به هر فعالیت و در نهایت محاسبه کل هزینه‌های شرکت. در ادامه سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت برای فعالیت‌های خدماتی، پشتیبانی، تولیدی، مالی و اداری، و توزیع و فروش شرح داده شده است:

۱. خدماتی

- شناسایی فعالیت‌های خدماتی: شامل فعالیت‌هایی مانند مراقبت و نگهداری، مشاوره، خدمات پس از فروش و غیره.
- تعیین هزینه‌های مستقیم: شامل هزینه‌های مستقیم مربوط به هر فعالیت خدماتی، مانند هزینه نیروی انسانی، مصرف مواد و اجاره امکانات.
- تعیین هزینه‌های غیرمستقیم: شامل هزینه‌های غیرمستقیمی که به طور مشترک بین فعالیت‌های خدماتی تقسیم می‌شوند، مانند هزینه‌های مدیریت، تأمین و تجهیزات مشترک.
- تخصیص هزینه‌ها: با توجه به روش‌های تخصیص هزینه‌ها مانند تعدیل مستقیم، تعدیل غیرمستقیم و طرح مبتنی بر مقدار فعالیت، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم به فعالیت‌های خدماتی تخصیص داده می‌شوند.
- محاسبه هزینه کل: با جمع بندی هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم، هزینه کل فعالیت‌های خدماتی محاسبه می‌شود.



نمودار ۱. هزینه‌های فعالیت‌های خدماتی مبتنی بر رویکرد بهایابی سنتی (Source: By author)

جدول ۱. هزینه‌های فعالیت‌های خدماتی مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

هزینه	مقدار
حقوق مستقیم	۵۰۰۰
تأمین مستقیم	۳۰۰۰
تجهیزات مستقیم	۲۰۰۰
مدیریت غیر مستقیم	۲۴۰۰
خدمات عمومی غیر مستقیم	۱۲۰۰

۲. پشتیبانی

- شناسایی فعالیت‌های پشتیبانی: شامل فعالیت‌هایی مانند مدیریت منابع انسانی، حسابداری، فناوری اطلاعات و غیره.
- تعیین هزینه‌های مستقیم: شامل هزینه‌های مستقیم مربوط به هر فعالیت پشتیبانی، مانند هزینه نیروی انسانی و مصرف مواد.
- تعیین هزینه‌های غیرمستقیم: شامل هزینه‌های غیرمستقیمی که به طور مشترک بین فعالیت‌های پشتیبانی تقسیم می‌شوند، مانند هزینه‌های مدیریت و تجهیزات مشترک.
- تخصیص هزینه‌ها: با استفاده از روش‌های تخصیص هزینه‌ها مانند تعدیل مستقیم، تعدیل غیرمستقیم و طرح مبتنی بر مقدار فعالیت، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم به فعالیت‌های پشتیبانی تخصیص داده می‌شوند.
- محاسبه هزینه کل: با جمع بندی هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم، هزینه کل فعالیت‌های پشتیبانی محاسبه می‌شود.



نمودار ۲. هزینه‌های فعالیت‌های پشتیبانی مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

جدول ۲. هزینه‌های فعالیت‌های پشتیبانی مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

هزینه	مقدار
حقوق مستقیم	۴۰۰۰
تأمین مستقیم	۲۰۰۰

هزینه	مقدار
تجهیزات مستقیم	۳۰۰۰
مدیریت غیر مستقیم	۱۵۰۰
خدمات عمومی غیر مستقیم	۵۰۰

۳. تولیدی

- شناسایی فعالیت‌های تولیدی: شامل فعالیت‌هایی مانند تولید محصولات، ماشین‌آلات و خطوط تولید.
- تعیین هزینه‌های مستقیم: شامل هزینه‌های مستقیم مربوط به هر فعالیت تولیدی، مانند هزینه نیروی انسانی مستقیم و مواد اولیه.
- تعیین هزینه‌های غیرمستقیم: شامل هزینه‌های غیرمستقیمی که به طور مشترک بین فعالیت‌های تولیدی تقسیم می‌شوند، مانند هزینه‌های مدیریت، تأمین و تجهیزات مشترک.
- تخصیص هزینه‌ها: با استفاده از روش‌های تخصیص هزینه‌ها مانند تعدیل مستقیم، تعدیل غیرمستقیم و طرح مبتنی بر مقدار فعالیت، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم به فعالیت‌های تولیدی تخصیص داده می‌شوند.
- محاسبه هزینه کل: با جمع بندی هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم، هزینه کل فعالیت‌های تولیدی محاسبه می‌شود.



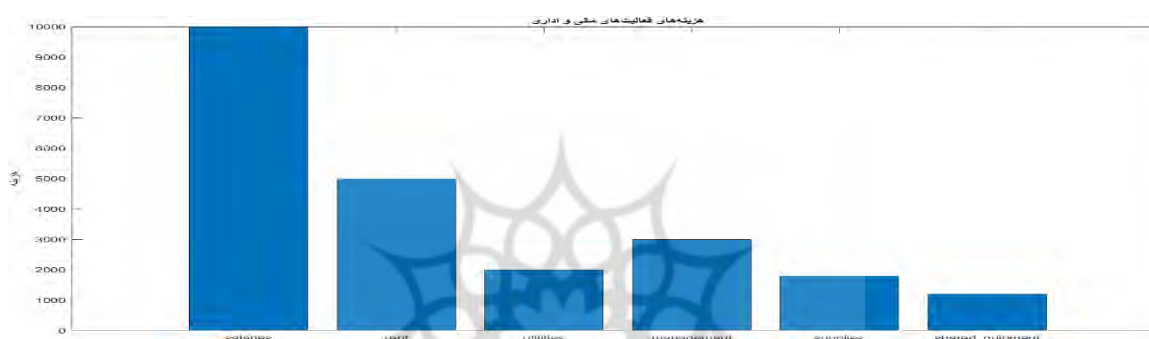
نمودار ۳. هزینه‌های فعالیت‌های تولیدی مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

جدول ۳. هزینه‌های فعالیت‌های تولیدی مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

هزینه	مقدار
مواد اولیه مستقیم	۸۰۰۰
نیروی کار مستقیم	۶۰۰۰
تجهیزات مستقیم	۳۰۰۰
مدیریت غیر مستقیم	۳۵۰۰
تأمین غیر مستقیم	۱۴۰۰
خدمات عمومی غیر مستقیم	۱۰۵۰

۴. مالی و اداری

- شناسایی فعالیت‌های مالی و اداری: شامل فعالیت‌هایی مانند حسابداری، مدیریت مالی، امور مالیاتی و غیره.
- تعیین هزینه‌های مستقیم: شامل هزینه‌های مستقیم مربوط به هر فعالیت مالی و اداری، مانند هزینه نیروی انسانی و نرم‌افزارهای مالی.
- تعیین هزینه‌های غیرمستقیم: شامل هزینه‌های غیرمستقیمی که به طور مشترک بین فعالیت‌های مالی و اداری تقسیم می‌شوند، مانند هزینه‌های تجهیزات مشترک و اجاره امکانات.
- تخصیص هزینه‌ها: با استفاده از روش‌های تخصیص هزینه‌ها مانند تعدیل مستقیم، تعدیل غیرمستقیم.



نمودار ۴. هزینه‌های فعالیت‌های مالی و اداری مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

جدول ۴. هزینه‌های فعالیت‌های مالی و اداری مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

مقدار	هزینه
۱۰۰۰۰	حقوق مستقیم
۵۰۰۰	اجاره مستقیم
۲۰۰۰	خدمات عمومی مستقیم
۳۰۰۰	مدیریت غیر مستقیم
۱۸۰۰	تأمین غیر مستقیم
۱۲۰۰	تجهیزات مشترک غیر مستقیم

۵. توزیع و فروش

- شناسایی فعالیت‌های توزیع و فروش: شامل فعالیت‌هایی مانند مدیریت زنجیره تأمین، توزیع محصولات، بازاریابی و فروش.
- تعیین هزینه‌های مستقیم: شامل هزینه‌های مستقیم مربوط به هر فعالیت توزیع و فروش، مانند هزینه نیروی انسانی مستقیم، هزینه تبلیغات و هزینه بسته بندی محصولات.
- تعیین هزینه‌های غیرمستقیم: شامل هزینه‌های غیرمستقیمی که به طور مشترک بین فعالیت‌های توزیع و فروش تقسیم می‌شوند، مانند هزینه‌های مدیریت، تأمین و تجهیزات مشترک.

- تخصیص هزینه‌ها: با استفاده از روش‌های تخصیص هزینه‌ها مانند تعدیل مستقیم، تعدیل غیرمستقیم و طرح مبتنی بر مقدار فعالیت، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم به فعالیت‌های توزیع و فروش تخصیص داده می‌شوند.
- محاسبه هزینه کل: با جمع بندی هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم، هزینه کل فعالیت‌های توزیع و فروش محاسبه می‌شود.

در این رویکرد سنتی، هزینه‌های مربوط به هر فعالیت به صورت مستقیم و غیرمستقیم تعیین می‌شود. هزینه‌های مستقیم، هزینه‌هایی هستند که به طور مستقیم به یک فعالیت تخصیص داده می‌شوند و می‌توانند به صورت مستقیم قابل سنجش باشند، مانند هزینه نیروی انسانی مستقیم. هزینه‌های غیرمستقیم، هزینه‌هایی هستند که به طور مشترک بین چند فعالیت تقسیم می‌شوند و نمی‌توانند به صورت مستقیم به هر فعالیت تخصیص داده شوند، مانند هزینه‌های مدیریت و تجهیزات مشترک. پس از تعیین هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم، از روش‌های تخصیص هزینه‌ها مانند تعدیل مستقیم، تعدیل غیرمستقیم و طرح مبتنی بر مقدار فعالیت، هزینه‌ها به صورت عادلانه و دقیق به فعالیت‌های توزیع و فروش تخصیص داده می‌شوند. این روش‌ها بر اساس معیارهای مختلفی مانند ساعت کاری، درصد فروش و تعداد واحدهای توزیع ممکن است. بعد از تخصیص هزینه‌ها، هزینه کل فعالیت‌های توزیع و فروش محاسبه می‌شود. این محاسبه شامل جمع بندی هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم است و نشان می‌دهد که چقدر بودجه برای توزیع و فروش در نظر گرفته شده است.



نمودار ۵. هزینه‌های فعالیت‌های توزیع و فروش مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

جدول ۵. هزینه‌های فعالیت‌های توزیع و فروش مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

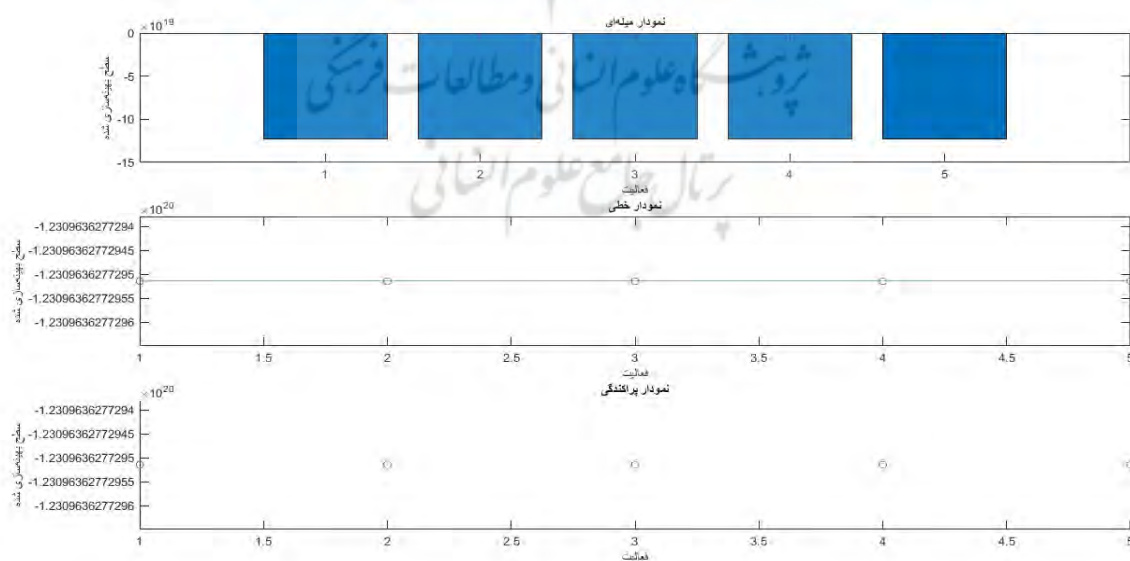
مقدار	هزینه
۵۰۰۰	نیروی انسانی مستقیم
۲۰۰۰	تبلیغات مستقیم
۱۰۰۰	بسته بندی مستقیم
۱۵۰۰	مدیریت غیرمستقیم
۷۵۰	تأمین غیرمستقیم
۱۲۵۰	تجهیزات مشترک غیرمستقیم

بهینه‌سازی سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر رویکرد سنتی

در ادامه سیستم بهایابی مطرح شده بهینه سازی شده است. بهینه‌سازی در اینجا به معنای تغییر مقادیر سطوح فعالیت به گونه‌ای است که مقدار تابع هدف (که در اینجا مجموع سطوح فعالیت‌ها است) کمینه شود. بدین منظور از الگوریتم گرادیان نزولی به عنوان یک روش بهینه‌سازی استفاده شده است. در اینجا، تابع هدف معین می‌شود تا مجموع سطوح فعالیت را در نظر بگیرد. سپس الگوریتم بهینه‌سازی با تغییر تدریجی و تدریجی مقادیر فعالیت‌ها (بر اساس الگوریتم گرادیان نزولی) به سمت کمینه مقدار تابع هدف حرکت می‌کند. در نهایت، مقادیر بهینه‌سازی شده برای سطوح فعالیت به گونه‌ای تنظیم می‌شوند که مجموع آنها بهینه باشد، یعنی مقدار تابع هدف (مجموع سطوح فعالیت) به حداقل برسد. پس از اجرای الگوریتم، مقادیر بهینه‌سازی شده برای سطوح فعالیت به عنوان خروجی نمایش داده می‌شوند. این مقادیر بهینه‌سازی شده نشان‌دهنده تنظیمات بهینه برای هر فعالیت به منظور کاهش کل هزینه‌ها یا بهبود کارایی سیستم هستند.

جدول ۶. سطوح بهینه فعالیت‌های شرکت مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

مقدار بهینه	هزینه
-1.23096362772951e+20	خدماتی
-1.23096362772951e+20	پشتیبانی
-1.23096362772951e+20	تولیدی
-1.23096362772951e+20	مالی و اداری
-1.23096362772951e+20	توزیع و فروش

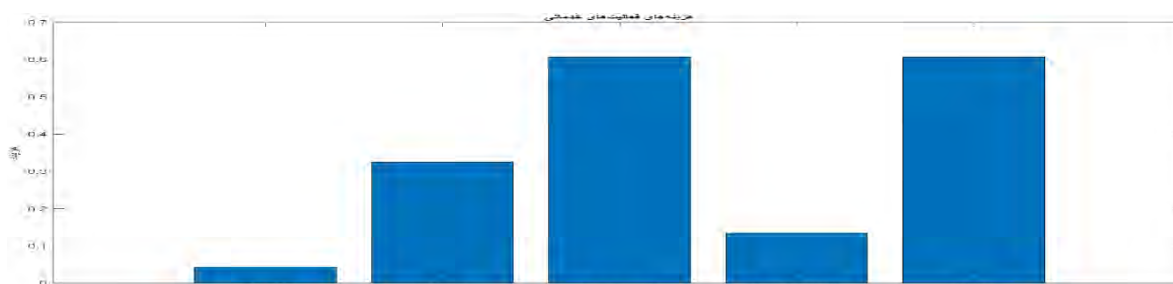


نمودار ۶. سطوح بهینه فعالیت‌های شرکت مبتنی بر رویکرد سنتی (Source:By author)

سیستم بهایابی برمبنای فعالیت مبتنی بر منطق فازی

۱. خدماتی

برای تبدیل سیستم بهایابی سنتی به یک رویکرد فازی باید از منطق فازی برای تخصیص هزینه‌ها استفاده نمود.

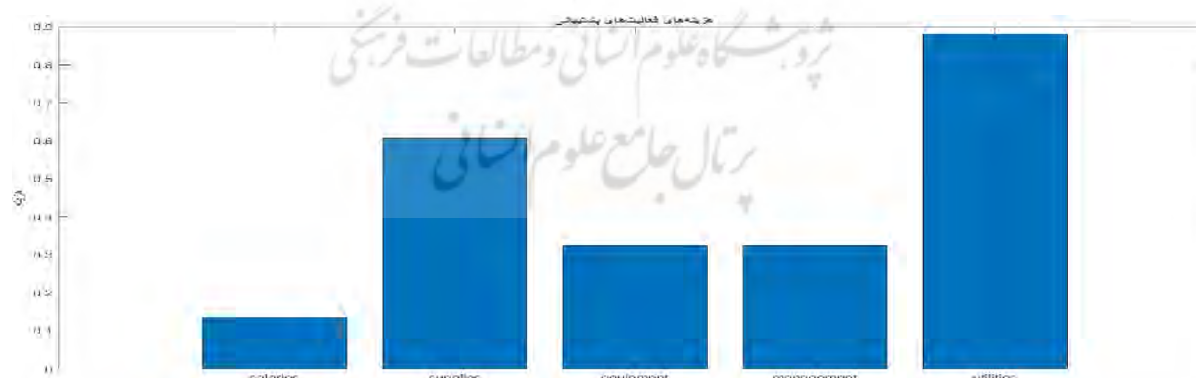


نمودار ۷. هزینه‌های فعالیت‌های خدماتی مبتنی بر رویکرد بهایابی فازی (Source:By author)

جدول ۷. هزینه‌های فعالیت‌های خدماتی مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

مقدار	هزینه
۰.۰۴۳۹	حقوق مستقیم
۰.۳۲۴۷	تأمین مستقیم
۰.۶۰۶۵	تجهیزات مستقیم
۰.۱۳۵۳	مدیریت غیر مستقیم
۰.۶۰۶۵	خدمات عمومی غیر مستقیم

۲. پشتیبانی



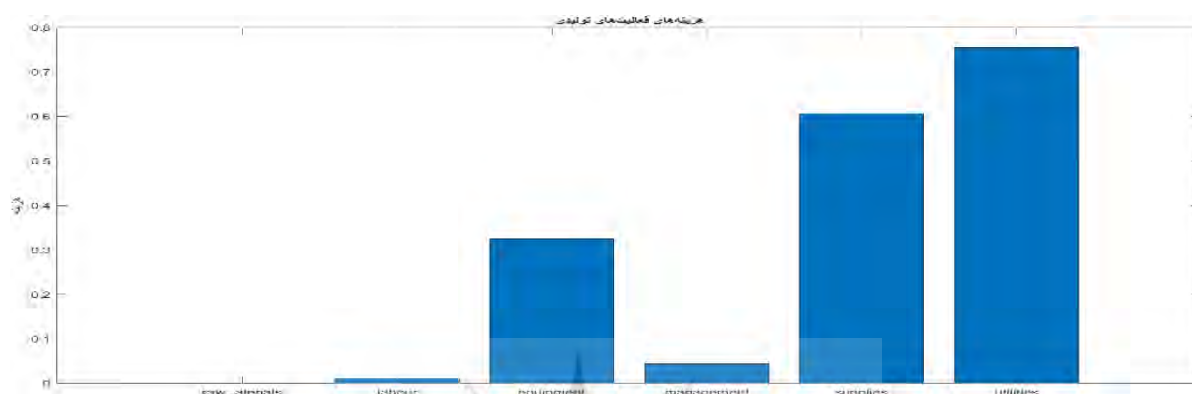
نمودار ۸. هزینه‌های فعالیت‌های پشتیبانی مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

جدول ۸. هزینه‌های فعالیت‌های پشتیبانی مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

مقدار	هزینه
۰.۱۳۵۳	حقوق مستقیم
۰.۶۰۶۵	تأمین مستقیم
۰.۳۲۴۷	تجهیزات مستقیم

هزینه	مقدار
مدیریت غیر مستقیم	۰.۳۲۴۷
خدمات عمومی غیر مستقیم	۰.۸۸۲۵

۳. تولیدی

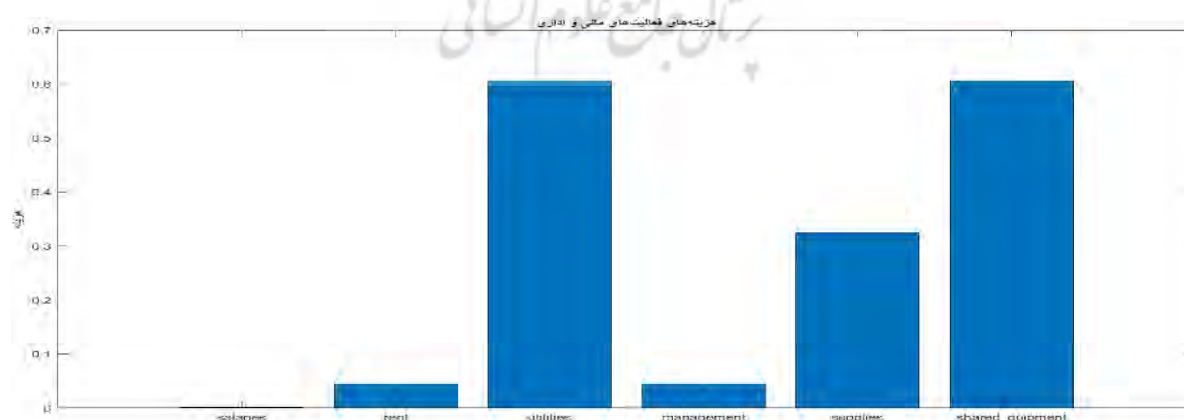


نمودار ۹. هزینه‌های فعالیت‌های تولیدی مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

جدول ۹. هزینه‌های فعالیت‌های تولیدی مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

هزینه	مقدار
مواد اولیه مستقیم	۰.۰۰۳۵۴۶
نیروی کار مستقیم	۰.۰۱۱۱
تجهیزات مستقیم	۰.۳۲۴۷
مدیریت غیر مستقیم	۰.۰۴۳۹
تأمین غیر مستقیم	۰.۶۰۶۵
خدمات عمومی غیر مستقیم	۰.۷۵۴۸

۴. مالی و اداری

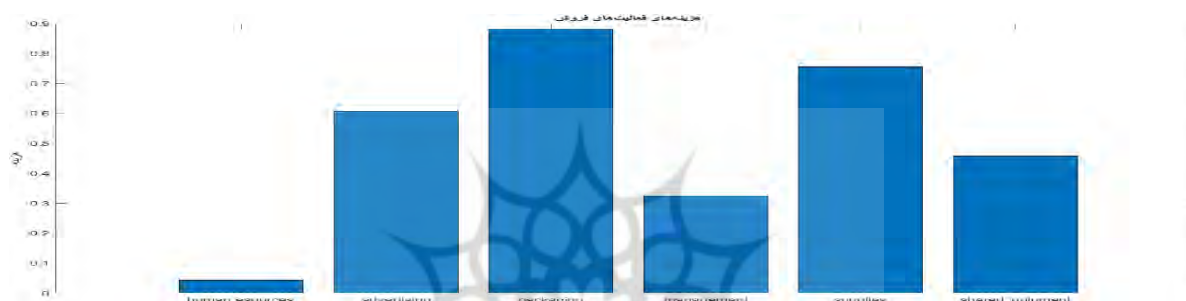


نمودار ۱۰. هزینه‌های فعالیت‌های مالی و اداری مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

جدول ۱۰. هزینه‌های فعالیت‌های مالی و اداری مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

هزینه	مقدار
حقوق مستقیم	۰.۰۰۰۳۷۲۶
اجاره مستقیم	۰.۰۴۳۹
خدمات عمومی مستقیم	۰.۶۰۶۵
مدیریت غیر مستقیم	۰.۰۴۳۹
تأمین غیر مستقیم	۰.۳۲۴۷
تجهیزات مشترک غیر مستقیم	۰.۶۰۶۵

۵. توزیع و فروش



نمودار ۱۱. هزینه‌های فعالیت‌های توزیع و فروش مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

جدول ۱۱. هزینه‌های فعالیت‌های توزیع و فروش مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

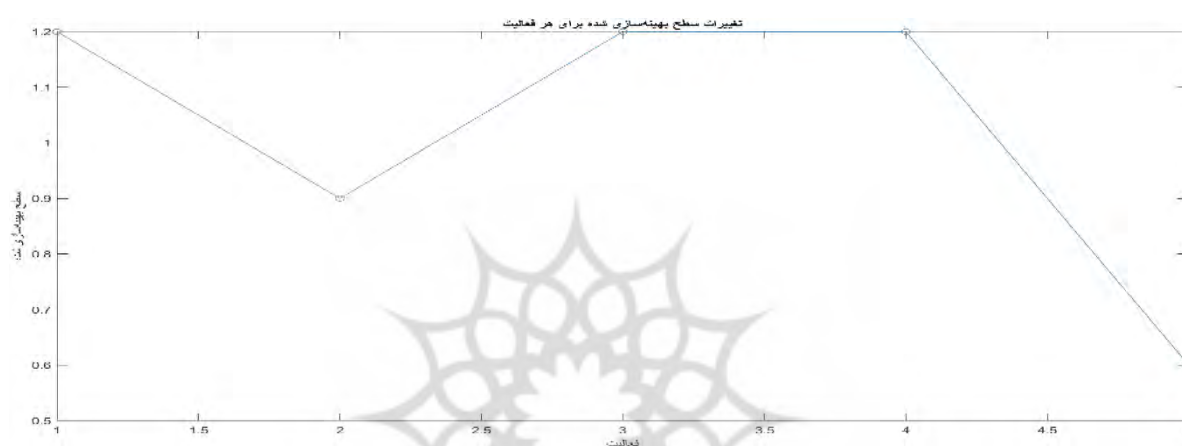
هزینه	مقدار
نیروی انسانی مستقیم	۰.۰۴۳۹
تبلیغات مستقیم	۰.۶۰۶۵
بسته بندی مستقیم	۰.۸۸۲۵
مدیریت غیر مستقیم	۰.۳۲۴۷
تأمین غیر مستقیم	۰.۷۵۴۸
تجهیزات مشترک غیر مستقیم	۰.۴۵۷۸

بهینه سازی سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر رویکرد فازی

در ادامه سیستم بهایابی فازی مطرح شده، بهینه سازی شده است. در این الگوریتم بهینه‌سازی فازی انجام شده است. الگوریتم در تابع بهینه سازی فازی به صورت ثابت مقادیر سطوح فعالیت را با ضریب ۱.۲ بالا برده و به عنوان سطح بهینه‌سازی برمی گرداند. الگوریتم واقعی بهینه‌سازی فازی معمولاً مبتنی بر قوانین و مفاهیم منطق فازی می‌باشد. این الگوریتم‌ها شامل قوانین IF-THEN می‌باشند که با استفاده از مفاهیم فازی، اقدامات بهینه‌سازی را بر اساس ورودی‌های فازی تعیین می‌کنند.

جدول ۱۲. سطوح بهینه فعالیت‌های شرکت مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)

هزینه	مقدار بهینه
خدماتی	۱.۲
پشتیبانی	۰.۹
تولیدی	۱.۲
مالی و اداری	۱.۲
توزیع و فروش	۰.۶



نمودار ۱۲. تغییرات سطوح بهینه فعالیت‌های شرکت مبتنی بر رویکرد فازی (Source:By author)



نمودار ۱۳. تغییرات سطوح بهینه فعالیت‌های شرکت مبتنی بر رویکرد فازی

بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش تلاش صورت گرفت با پیاده‌سازی و به‌کارگیری سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت در شرکت شرق صنعت و استفاده از داده‌های واقعی بهای تمام شده محصولات را به صورت دقیق‌تری محاسبه نمود تا بتوان مزایا و منافع آن را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. همچنین، با استفاده از منطق فازی عدم اطمینان داده‌ها را در سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت کاهش داده و سیستمی با عنوان بهایابی بر مبنای فعالیت فازی طراحی نمود. نتایج حاصل از آزمون

آماري سوال‌های مربوط به بهای تمام شده هر یک از سیستم‌های بهایابی سنتی، بهایابی بر مبنای فعالیت و بهایابی بر مبنای فعالیت فازی نشان می‌دهد که:

اختلاف معنا داری بین سیستم بهایابی سنتی و بهایابی بر مبنای فعالیت وجود دارد. همچنین، با بررسی یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت در سیستم بهایابی سنتی در محصولاتی با کمتر نشان دادن بهای تمام شده محصولات منجر به تصمیم‌گیری نادرست مدیریت خواهد شد.

نتایج نشان می‌دهد اختلاف معنا داری بین بهایابی سنتی و بهایابی بر مبنای فعالیت فازی وجود ندارد. به طور کلی با توجه به نتایج یافته‌های پژوهش می‌توان نتیجه گرفت روش بهایابی بر مبنای فعالیت فازی و بهایابی سنتی با کمتر نشان دادن بهای تمام شده در بعضی محصولات منجر به ارائه اطلاعات با دقت کمتری هستند.

نتایج نیز نشان می‌دهد اختلاف معناداری بین سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت و بهایابی بر مبنای فعالیت فازی وجود دارد. با توجه به یافته‌های پژوهش در روش بهایابی بر مبنای فعالیت فازی به دلیل اینکه در تولید شرق صنعت زمان نقش اساسی دارد و با زمان‌های مشخص شده‌ای باید تولید انجام شود. لذا فازی سازی زمان باعث غیر واقع نشان دادن اعداد شده و در نتیجه بهای تمام شده محصولات دقیق محاسبه نمی‌شود. پس با تجزیه و تحلیل نتایج می‌توان بیان کرد که روش بهایابی بر مبنای فعالیت فازی در صنعت شرق کاربردی ندارد و با استفاده از روش بهایابی بر مبنای فعالیت می‌توان نتایج مطلوب‌تر و صحیح‌تری در محاسبه بهای تمام شده محصولات ارائه کرد.

در این تحقیق، تحلیل داده‌ها نشان داد که سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت (ABC) در مقایسه با سیستم سنتی، اطلاعات دقیق‌تری از بهای تمام‌شده محصولات ارائه می‌دهد و در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی مؤثرتر عمل می‌کند.

در پژوهش حاضر، با هدف به‌کارگیری و ارزیابی اثربخشی سیستم‌های نوین بهایابی، سه رویکرد بهایابی شامل سیستم سنتی، بهایابی بر مبنای فعالیت (ABC) و بهایابی بر مبنای فعالیت مبتنی بر منطق فازی (Fuzzy ABC) در شرکت تولیدی شرق صنعت نیشابور مورد مقایسه و آزمون قرار گرفت. تحلیل‌های انجام‌شده نشان داد که سیستم ABC نسبت به سیستم سنتی عملکرد به‌مراتب بهتری در تخصیص دقیق هزینه‌ها دارد یافته‌ها نشان دادند که سیستم سنتی در برخی محصولات به دلیل تخصیص نادرست هزینه‌ها منجر به برآورد غیردقیق بهای تمام‌شده می‌شود که این امر می‌تواند بر تصمیمات استراتژیک مدیران اثر منفی بگذارد.

با این حال، برخلاف انتظار اولیه، سیستم Fuzzy ABC در شرایط عملیاتی شرکت مورد مطالعه، نتوانست عملکرد بهتری از ABC ارائه دهد. تحلیل‌ها نشان داد که در محیط‌های تولیدی که وابستگی بالایی به زمان‌بندی دقیق فرآیندها دارند، استفاده از منطق فازی در تخصیص هزینه‌ها، به دلیل ماهیت تقریبی و زبانی داده‌ها، منجر به ایجاد انحراف در محاسبه بهای تمام‌شده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که مزیت نظری منطق فازی در کاهش عدم قطعیت، لزوماً در عمل و در همه صنایع به ارتقاء دقت منجر نمی‌شود، مگر آن‌که مدل فازی به‌طور کامل بومی‌سازی شود. نتیجه نهایی پژوهش بر این واقعیت تأکید دارد که انتخاب روش بهایابی نمی‌تواند مستقل از شرایط عملیاتی، ساختار هزینه‌ای و ویژگی‌های فرایندی هر صنعت صورت گیرد. در صنعت مورد مطالعه، سیستم ABC نتوانست اطلاعات دقیق‌تری از بهای

تمام شده محصولات فراهم آورد و زمینه بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده را فراهم سازد. از این‌رو، استقرار این سیستم در شرکت‌های تولیدی با ویژگی‌های مشابه توصیه می‌شود. همچنین، یافته‌ها نشان دادند که مدل‌های نوین مانند Fuzzy ABC پیش از پیاده‌سازی عملی، نیازمند ارزیابی دقیق تطابق با مقتضیات صنعت و تحلیل حساسیت نسبت به متغیرهای کلیدی هستند. در ادامه پیشنهادهای کاربردی بر اساس نتایج تحقیق آورده شده است.

- استقرار نظام ABC در صنایع مشابه: توصیه می‌شود شرکت‌های تولیدی با ساختار مشابه شرکت شرق صنعت، به منظور افزایش دقت محاسبه بهای تمام‌شده و حذف فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده، سیستم بهایابی بر مبنای فعالیت را جایگزین سیستم‌های سنتی کنند.
- تحلیل حساسیت پیش از استقرار ABC فازی: شرکت‌هایی که مایل به پیاده‌سازی مدل فازی هستند، باید ابتدا با تحلیل حساسیت و آزمون‌های شبیه‌سازی، میزان تطابق ساختار زمانی فعالیت‌ها با مدل فازی را ارزیابی کرده و در صورت اثربخشی، اقدام به استقرار مرحله‌ای آن نمایند.
- توسعه الگوریتم‌های بومی‌شده فازی: پیشنهاد می‌شود پژوهشگران و فعالان صنعت، به توسعه مدل‌های ABC فازی منطبق با ویژگی‌های خاص صنعت (مانند تولید مبتنی بر زمان، دسته‌ای یا سفارشی‌سازی‌شده) بپردازند تا از قابلیت‌های منطق فازی در شرایط عدم قطعیت بهتر بهره‌برداری شود.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان به نسبت سهم برابر در این پژوهش مشارکت داشته‌اند.

تأیید اخلاقی

رضایت کتبی آگاهانه از افراد برای انتشار اطلاعات ناشناس آنها در این مقاله اخذ شده است.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

- Ahmed Maher, M. A. (2019). The Role of Performance Focused Activity Based Costing (PFABC) in Productivity Improving and Performance Evaluating, Case study in the General Company for tire industry in Najaf – Iraq. *International Journal of Multidisciplinary Research and Publications (IJMRAP)*, 2(6), 35-41.
- Baktash, F., Azarbaijani, K., Kiani, G., & Daei Karimzadeh, S. (2019). Calculating the cost of agricultural water in irrigation networks using the activity-based costing (ABC) approach (case study of the irrigation network in the northern region of Khuzestan). *Journal of Agricultural Economics and Development*, 34(1), 97-111.

- Bashtani, H. (2015). *Feasibility study of establishing a time-based activity-based costing system in the National Petroleum Products Distribution Company of Shahrood region* [Master's thesis, Islamic Azad University, Shahrood Branch]. [In Persian]
- Darfashi, H., Bangar, B., Kasani, E., Nazari, M., Rahimi, F., Vathighi, M., & Alaei, M. (2016). Calculating the cost price of dialysis services in Shahid Rajaee Karaj Educational and Therapeutic Medical Center based on activity-based costing method in 2015. *Alborz University of Medical Sciences Scientific Research Journal*, 5(3), 163-172. [In Persian]
- Elshaer, A. M. (2020). Analysis of Restaurants' Operations Using Time- Driven Activity-based Costing (TDABC): Case Study. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 90-108. <https://doi.org/10.1080/1528008X.2020.1848745>
- GHOUI, M. L. (2021). Activity Based-Costing System through three generation: ABC-TDABC-PFABC. *Business Sciences Review* 2602-5396.
- Goldoza, R. (2011). *Performance-Based Budgeting, Design and Implementation of Time-Based Activity-Based Costing System - Case Study Faculty of Social Sciences* [Master's Thesis, Imam Khomeini International University]. Accounting, Management Accounting Orientation.
- Jalili, A., & Ashrafi, J. (2015). Determining per capita student costs using activity-based costing method (case study of Tehran Science and Research Unit). *Management Accounting Scientific Research Quarterly*, 8(25).
- Jalili, A., & Montaghemi, A. (2016). Activity-based costing in enterprise resource planning systems: with a responsibility accounting approach. *Quarterly Scientific Research Journal of Accounting and Management Auditing Knowledge*, 5(91).
- Javadpour, M., Hamidian, M., & Akhoundi, N. (2019). Application of TOC and ABC models in product pricing (Case study: Hemvatan Dairy Products Production Company. *Quarterly Scientific Research Journal of Accounting and Management Auditing Knowledge*, 8(29).
- Kheradiar, S., Mir Bargkar, S. M., Asadi, M., & Mohammadi, S. (2021). Investigating the role of self-selection and endogeneity on the relationship between activity-based costing and performance of companies listed on the Tehran Stock Exchange. *Management Accounting Scientific Journal*, 13(45). [In Persian]
- Khodarahmi, B., & Bashiri Manesh, N. (2014). Study of Simplifying Activity-Based Costing System, "Based on Time Motivation". *Quarterly Scientific Research Journal of Auditing and Management Accounting*, 3(10), 165-180. [In Persian]
- Rabi'ian, M., Darroudi, A., Darroudi, R. a., Darroudi, A., & Darroudi, N. (2017). Activity-based costing in Abuzar Health and Medical Center: A case study. *Journal of the Faculty of Peri-Medical Sciences*, 11(5). [In Persian]
- Rahimi Shokroui, S. (2019). *Feasibility study and the usefulness of implementing TDABC in executive agencies from the perspective of the accountants (case study: Yazd province)* [Master's thesis, University of Science and Arts]. Faculty of Humanities, Accounting Orientation. [In Persian]
- Rajabi, A. (2011). Activity-based costing (ABC), a new approach to calculating the cost of education in medical departments (comparative study: Shiraz, FASA and Yazd Universities of Medical Sciences). *Faculty of Management, University of Tehran*, 18(64), 35-56. [In Persian]
- Rezazadeh Tekiye, T., Ranjbar, M. H., Shafiei, M., & Ahmadi, F. (2021). Performance evaluation of steel industries by combining disaggregated information of activity-based costing and aggregated information of network data envelopment analysis. *Scientific Journal of Management Accounting*, 14(3), 15-28. [In Persian]
- Rudposhti Rahnemai, F., Sade, E., Fallah Shams, M., Ehtesham Rathi, R., & Jalilian, J. (2018). Solving the problem of optimizing the stock portfolio of private companies under data shortage conditions using the bee colony algorithm (ABC). *Journal of Financial Engineering and Securities Management*(35). [In Persian]

- Suha, O., Werikat, I., & Rawabdeh, A. (2006). Fuzzy Logic Application in Activity-Based Costing System for Small and Medium Size Manufacturing Enterprises. *Dirasat, Engineering Sciences*, 33(2).
- Zare, M., & Namazi, M. (2017). System design based on time-oriented activity with fuzzy approach (case study: Yas Fars Loab Company). *Journal of Management Accounting*, 10(33). [In Persian]
- Zendedel, M. (2019). *Presenting a model for analyzing customer profitability in the Iranian hotel industry using a time-oriented activity-based costing model* [Master's thesis, University of Science and Arts, Faculty of Humanities, Accounting Department]. [In Persian]

