

Quantitative Methods for Measuring Qualitative Indicators of Organizational Productivity

Abbas Abbasi^{1*}, Payam Shojaei², Haniyeh Khodaei³

1. Associate Professor, Faculty of Management, Shiraz University, Shiraz, Iran.
E-mail: aabbasi@shirazu.ac.ir
2. Associate Professor, Faculty of Management, Shiraz University, Shiraz, Iran.
E-mail: pshojaei@shirazu.ac.ir
3. PhD student in public administration, Shiraz University, Shiraz, Iran.
E-mail: haniyeh.khodaei@hafez.shirazu.ac.ir

Extended Abstract

Abstract

In recent years, measuring organizational productivity has become one of the main concerns of researchers and managers; however, the focus on technical and economic aspects has led to the neglect of the social and human dimensions of productivity as a multidimensional concept. This research, focusing on the social and human aspects of productivity, aims to identify and introduce the most appropriate quantitative methods for measuring these qualitative dimensions. This research uses a mixed methodology and inductive-deductive logic. In the first step, by analyzing the theoretical literature, the multilevel model of productivity was considered as the basis of the research, and then, using a systematic review method, articles related to measuring organizational productivity were analyzed and adapted to the multilevel model, and using the Shannon entropy technique, the weights of quantitative and qualitative indicators were extracted. In the next steps, the most appropriate measurement methods for each of the qualitative indicators were determined using the scope review method and the opinions of experts in the focus group. The statistical population in this stage of the research is executive and academic experts with at least three years of executive and research experience in the field of productivity management. The result of this study shows that in literature, the share of quantitative indicators in measuring productivity is about 70 percent and the share of qualitative indicators is 30 percent while many qualitative indicators have been neglected due to the complexity of measurement. The findings of this study, while providing an operational framework for qualitative measurement of productivity, provide the possibility of selecting a measurement method appropriate to the nature of the indicator and the required data. From practical

perspective, the results of this study can be a basis for decision-making by managers and researchers in line with comprehensive productivity assessment.

Introduction

Productivity, efficiency, and effectiveness are distinct concepts. Efficiency emphasizes quantitative and short-term changes, and effectiveness emphasizes qualitative and long-term changes (Linna, Pekkola, Ukko & Melkas, 2010). Productivity is also a multidimensional concept with diverse interpretations that include efficiency, effectiveness, assets, profitability, quality, and value creation (Abbasi et al., 2024). In the classical period, productivity was measured based on the ratio between inputs and outputs and had a quantitative and mechanical concept (Abbasi et al., 2024). According to the social systems perspective in the neoclassical era, productivity is not only a technical or economic concept, but also a social phenomenon that is tied to human behavior and intra-organizational interactions (Mackenzie & Bititci, 2023). These new approaches push productivity measurement towards indicators that are qualitative and subjective in nature. However, existing studies focus on economic and quantitative dimensions, and these social and human dimensions have been ignored. Therefore, the purpose of this study is to answer the following questions:

- 1) Which qualitative indicators have been neglected in the studies?
- 2) What are the most appropriate measurement methods for each of the quality indicators?

Materials and Methods

This research was conducted in three phases. In the first phase, a systematic review and quantitative analysis was used to classify quantitative and qualitative indicators of productivity and neglected indicators. In the second phase, through a Scoping Review and qualitative analysis, methods for measuring qualitative indicators were examined and the requirements, advantages and disadvantages of each method were determined. In the third phase, the most appropriate measurement methods for each qualitative indicator were determined in a focus group with the consensus of experts in two individual and group phases.

Discussion and Results

The first step involved examining the indicators measured in articles through a systematic review and comparing them with the indicators from Abbasi et al. (2024). The Shannon entropy method was used to calculate the weight of these indicators, revealing that 70% of productivity measurement indicators were quantitative, while only 30% were qualitative. Many qualitative indicators were ignored in the studies.

In the second step, methods for measuring quality indicators were analyzed through a domain review. The literature helped identify the requirements, advantages, and disadvantages of each method. The methods selected were

based on their use in studies across various fields and included the LDA method, Shannon entropy, utility measurement, fuzzy Delphi method, multilevel clustering, and several others.

The third step involved surveying experts in a focus group to examine each productivity indicator and determine the most suitable method for each indicator based on expert consensus. The methods chosen considered each indicator's advantages, requirements, and necessary data. For example, to measure cooperation improvement in an organization, neural networks were suggested to evaluate managers' and employees' beliefs about cooperation. The LDA method was proposed for assessing organizational reputation through feedback from new employees and customers. Additionally, a data-driven method was introduced to measure customer loyalty and retention by analyzing repurchase rates and customer returns.

Conclusion

The multilevel model by Abbasi et al. (2024) defines productivity as a process involving both quantitative and qualitative indicators related to inputs, outputs, results, and effects. Ignoring quality indicators overlooks a significant part of productivity assessment. Current literature primarily emphasizes quantitative data, leaving qualitative aspects underexplored due to complexity. The study provides a matrix of qualitative indicators and suitable measurement methods to assist researchers and organizations in effectively measuring productivity. Future research should concentrate on measuring quality indicators across different industries to uncover variations and develop improved solutions.

Keywords: Qualitative Indicators Measurement, Productivity, Quantitative Methods, Qualitative Indicators.

Article Type: Research Article

Cite this article: Abbasi A., Shojaei P., & Khodaeim, H. (2025). Quantitative Methods for Measuring Qualitative Indicators of Organizational Productivity. *Public Management Researches*, 18 (70), 95-126. (In Persian)

DOI: 10.22111/JMR.2025.51233.6347

Received: 23 Feb. 2025

Revised: 31 Oct. 2025

Accepted: 07 Dec. 2025

Published online: 22 Dec. 2025

© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan



روش‌های کمی برای سنجش شاخص‌های کیفی بهره‌وری سازمانی

عباس عباسی^{۱*} - پیام شجاعی^۲ - هانیه خدائی^۳

۱. نویسنده مسئول، دانشیار گروه مدیریت، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. aabbasi@shirazu.ac.ir

۲. دانشیار گروه مدیریت، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. pshojaei@shirazu.ac.ir

۳. دانشجوی دکتری مدیریت دولتی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. haniyeh.khodaei@hafez.shirazu.ac.ir

چکیده

در سال‌های اخیر، سنجش بهره‌وری سازمانی به یکی از دغدغه‌های اصلی محققان و مدیران تبدیل شده است؛ با این حال، تمرکز عمده بر جنبه‌های فنی و اقتصادی، موجب نادیده گرفتن ابعاد اجتماعی و انسانی بهره‌وری به عنوان یک مفهوم چندبعدی شده است. این پژوهش با تمرکز بر جنبه‌های اجتماعی و انسانی بهره‌وری، با هدف شناسایی و معرفی مناسب‌ترین روش‌های کمی، برای سنجش این ابعاد کیفی انجام شده است. در این پژوهش از رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) و منطق استقرایی-قیاسی بهره گرفته شده است. در گام نخست از طریق مرور سیستماتیک، مقالات مرتبط با سنجش بهره‌وری سازمانی تحلیل شده و با مدل چندسطحی تطبیق داده شدند و با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون، وزن شاخص‌های کمی و کیفی استخراج گردید. در گام‌های بعدی با استفاده از روش مرور دامنه‌ای و با بهره‌گیری از نظر خبرگان در گروه کانونی، مناسب‌ترین روش‌های سنجش، برای هر یک از شاخص‌های کیفی تعیین شد. جامعه آماری در این مرحله از پژوهش خبرگان اجرایی و دانشگاهی با حداقل سه سال سابقه اجرایی و پژوهشی در زمینه مدیریت بهره‌وری هستند. نتایج نشان می‌دهد که سهم شاخص‌های کمی در سنجش بهره‌وری ۷۰ درصد و سهم شاخص‌های کیفی ۳۰ درصد است؛ ضمن آن که بسیاری از شاخص‌های کیفی به دلیل پیچیدگی در اندازه‌گیری، مورد غفلت قرار گرفته‌اند. یافته‌های این تحقیق، ضمن ارائه چارچوب عملیاتی برای سنجش کیفی بهره‌وری، امکان انتخاب روش سنجش را متناسب با ماهیت شاخص و داده‌های مورد نیاز فراهم می‌سازد. از منظر کاربردی، نتایج این پژوهش می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری مدیران و پژوهشگران در راستای ارزیابی جامع بهره‌وری باشد.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری، روش‌های کمی، سنجش شاخص‌های کیفی، شاخص‌های کیفی.

استناد: عباسی، عباس؛ شجاعی، پیام؛ خدائی، هانیه. (۱۴۰۴). روش‌های کمی برای سنجش شاخص‌های کیفی بهره‌وری سازمانی،

پژوهش‌های مدیریت عمومی، ۱۸(۷۰)، ۹۵-۱۲۶.

DOI:10.22111/JMR.2025.51233.6347

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۵ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۴/۰۸/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۶ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۰/۰۱

نوع مقاله: علمی پژوهشی

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

حق مؤلف © نویسندگان



مقدمه

در سطح کلان، بهره‌وری عامل کلیدی در رشد اقتصادی، رقابت‌پذیری و بهبود استاندارد زندگی محسوب می‌شود (Guerreiro, Fidelis & Lima, 2024). در سطح سازمانی، بهره‌وری برای موفقیت کسب و کار بسیار مهم است و به رشد پایدار و سودآوری در میان تغییرات سریع کمک می‌کند (Abbasi, Shirazi & mohamdi, 2024). با این حال، موفقیت و پایداری شرکت‌ها تنها با اتکا به شاخص‌های مالی یا عملیاتی قابل سنجش نیست. سازمان‌ها برای حفظ رقابت، انعطاف‌پذیری و نوآوری، نیاز دارند تا ابعاد کیفی عملکردشان را نیز مورد رصد و ارزیابی قرار دهند. اما این شاخص‌های کیفی غالباً نامحسوس و غیرقابل اندازه‌گیری تلقی می‌شوند و بنابراین در عمل کنار گذاشته می‌شوند یا صرفاً با روش‌های توصیفی و کیفی سنجیده می‌شوند. چنین رویکردی منجر به ارزیابی ناقص و غیرفراگیر از بهره‌وری سازمان می‌گردد.

امروزه، تأکید بر بهره‌وری پایدار و اخلاق‌محور افزایش یافته است و سازمان‌ها بایستی به بهره‌وری به عنوان یک سیستم پویا و چندبعدی نگاه کنند. رویکردهای نوین اندازه‌گیری بهره‌وری بر اهمیت تغییرات فنی، فرهنگی، سازمانی و رابطه‌ای در بهبود عملکرد و ایجاد ارزش مشتری تأکید دارد (Cosa & Torelli, 2024). محدودیت‌های نظری و کاربردی در اندازه‌گیری بهره‌وری و عملکرد، به‌ویژه در محیط‌های غیرقابل پیش‌بینی، شناسایی شده‌اند و شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد اندازه‌گیری بهره‌وری و عملکرد بایستی بر جنبه‌های اجتماعی متمرکز باشد تا جنبه‌های فنی (Mackenzie & Bititci, 2023). این رویکردهای نوین، اندازه‌گیری بهره‌وری را به سمت شاخص‌هایی سوق می‌دهد که ماهیتی کیفی و ذهنی‌گرا دارند.

نتیجه جست‌وجو و بررسی مقالات در پایگاه اسکوپوس، پیرامون سنجش بهره‌وری در سازمان‌ها، حاکی از آن است که در اکثر این مقالات شاخص‌های کیفی که بیان‌گر بُعد اجتماعی و پایدار بهره‌وری هستند، نادیده گرفته شده‌اند. ۵۷ مقاله در مرور سیستماتیک مورد بررسی قرار گرفته است؛ که از این تعداد ۳۹ مورد آن به سنجش بهره‌وری با تکیه بر نسبت خروجی به ورودی یعنی کارایی پرداخته و شاخص مورد تأکید اکثر مقالات شاخص مالکونیست و روش اندازه‌گیری نیز تکنیک تحلیل پوششی داده می‌باشد. در خصوص

اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی مطالعات محدودی وجود دارد و بیشتر به بررسی چالش‌های پیرامون آن‌ها پرداخته شده است، بدون اینکه روش‌های اندازه‌گیری آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد. در راستای سنجش بهره‌وری به عنوان یک مفهوم چند بعدی، توجه به شاخص‌های کیفی که بیان‌گر جنبه‌های اجتماعی و پایدار بهره‌وری هستند؛ در کنار شاخص‌های کمی؛ اگرچه دشوار و چالش برانگیز است، اما بسیار مهم و حیاتی است. اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی بهره‌وری نه تنها به سازمان‌ها کمک می‌کند تا عملکرد خود را به‌طور جامع‌تر ارزیابی کنند، بلکه به بهبود کیفیت خدمات، افزایش رقابت‌پذیری و تحقق توسعه پایدار نیز منجر می‌شود. در این مطالعه سعی بر آن است تا ابعاد نادیده گرفته شده در بهره‌وری، مورد توجه قرار گیرد و روش‌هایی برای اندازه‌گیری آن‌ها معرفی شود.

چارچوب نظری و پیشینه پژوهش

بهره‌وری، کارایی و اثربخشی مفاهیم متمایز هستند. بسیاری از محققین معتقدند که ضمن تعریف بهره‌وری، باید آن را جدا از مفاهیم مرتبط در نظر گرفت. کارایی بر تغییرات کمی و کوتاه مدت و اثربخشی بر تغییرات کیفی و بلندمدت تأکید دارد (Linna, Pekkola, Ukko & Melkas, 2010). طبق مدل چندسطحی ارائه شده توسط عباسی و همکاران (۲۰۲۴) کارایی برابر است با نسبت خروجی^۱ به ورودی، اثربخشی معادل نسبت نتایج^۲ به ورودی‌هاست و بهره‌وری نیز حاصل نسبت اثرات^۳ به ورودی‌ها می‌باشد.

سنجش بهره‌وری به طور کلاسیک بر جمع‌آوری داده‌های خروجی از نظر کمیت فیزیکی و ارزش مالی متمرکز است (Phusavat, 2013). براساس دیدگاه سیستم‌ها اجتماعی در عصر نئوکلاسیک، بهره‌وری تنها یک مفهوم فنی یا اقتصادی نیست، بلکه پدیده‌ای اجتماعی است که با رفتار انسان‌ها و تعاملات درون‌سازمانی گره خورده است (Mackenzie & Bititci, 2023). سیر تکاملی دیدگاه‌های نظری بهره‌وری نیز نشان‌دهنده تغییر پارادایم از رویکردهای تک بعدی و مبتنی بر کارایی به رویکردهای سیستمی و چند بعدی است. دیدگاه‌های نظری پیرامون بهره‌وری در جدول ۱ خلاصه شده‌اند.

1. Outputs
2. Outcomes
3. Impact

جدول شماره ۱: دیدگاه‌های نظری بهره‌وری (یافته‌های تحقیق)

رویکرد سنجش بهره‌وری	تعریف بهره‌وری	محققین
کمی و کیفی	ترکیب اثربخشی و کارایی	پریچارد ^۱ (۱۹۹۵)
کمی	تولید با کم‌ترین تلاش و هزینه	رولوس ^۲ (۱۹۹۷)
کمی و کیفی	ترکیبی از ورودی و خروجی‌های کیفی و کمی مانند ورودی‌های ملموس و ناملموس، سرمایه، مواد اولیه و نیروی کار، حجم خدمات و کیفیت درک شده توسط مشتری	ونورینن ^۳ و همکاران (۱۹۹۸)
کمی	نسبت تولید اقلام توسط یک کارفرما، سازمان یا کشور، به مقدار زمان، تلاش و پول مورد نیاز برای تولید آن‌ها	آلن و هلمز ^۴ (۲۰۰۶)
کمی و کیفی	اجرای مؤثر روش‌ها برای دستیابی به اهداف سازمانی	راندیری و آل یوها ^۵ (۲۰۰۹)
کمی	نسبت کمی خروجی‌های تولید شده به ورودی‌های مصرف شده	فوساوات ^۶ (۲۰۱۳)
کمی	نتایج واقعی یک سازمان یا تولید آن در مقایسه با نتایج برنامه ریزی شده آن	تومال و جونز ^۷ (۲۰۱۵)
کمی و کیفی	نوآوری و انعطاف پذیری، همسویی با بازار و اولویت‌های رقابتی	گوربرو ^۸ و همکاران (۲۰۲۴)
کمی و کیفی	حاصل نسبت اثرات (پیامدهای بلندمدت) به ورودی‌ها و شامل مجموعه‌ای از شاخص‌های کمی و کیفی در سطح ورودی، خروجی، نتایج و اثرات	عباسی و همکاران (۲۰۲۴)

در خصوص سنجش بهره‌وری به صورت تجربی، در اکثر مطالعات، بهره‌وری معادل کارایی در نظر گرفته شده و از شاخص مالمکوئیست و تحلیل پوششی داده برای اندازه‌گیری بهره‌وری استفاده شده است. در برخی مطالعات مانند چیو^۹ و همکاران (۱۹۹۹) و کاسیم^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۶)؛ اثربخشی در کنار کارایی مورد توجه قرار گرفته اما همچنان یک دیدگاه کمی بر این مطالعات غالب است و عوامل کیفی مورد غفلت واقع شده‌اند. محققانی مانند استینر و نیکسون^{۱۱} (۱۹۹۷) و سزر و بروشنر^{۱۲} (۲۰۱۴) در مطالعات خود تنها به

1. Pritchard

2. Rollos

3. Vuorinen

4. Allen and Helms

5. Randeree and Al Youha

6. Phusavat

7. Tomal and Jones

8. Guerreiro

9. Chio

10. Kasim

11. Stainer & Nixon

12. Sezer & Bröchner

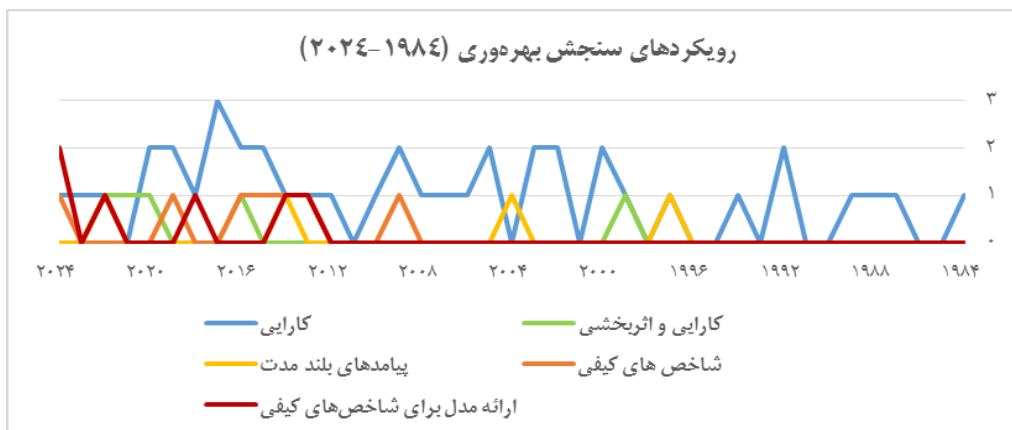
نتایج کوتاه مدت اکتفا نکرده و پیامدها و آثار بلند مدت و اجتماعی را نیز مد نظر قرار داده‌اند. در مطالعاتی مانند مطالعه هلو^۱ و همکاران (۲۰۰۹) لزوم توجه به شاخص‌های کیفی مورد تأکید قرار گرفته است، هرچند که راهکار و مدلی برای سنجش عوامل کیفی معرفی نشده است. محققانی مانند یاسکانین^۲ (۲۰۱۳) نیز در مطالعه خود بر سنجش شاخص‌های کیفی تأکید کرده، اما روش‌های معرفی شده متمرکز بر نظرسنجی و پیمایش می‌باشد. طبقه‌بندی این مطالعات براساس رویکردهای سنجش بهره‌وری در جدول ۲ و روند تغییرات رویکردها در شکل ۱ ارائه شده است.

جدول شماره ۲: طبقه‌بندی مقالات براساس رویکرد سنجش بهره‌وری (یافته‌های تحقیق)

موضوع محوری	نویسندگان
تأکید بر کارایی به جای بهره‌وری	بیتران و همکاران (۱۹۸۴)؛ لو (۱۹۸۷)؛ چائو و والکر (۱۹۸۸)؛ وایت و آستین (۱۹۸۹)؛ ساندرز و همکاران (۱۹۹۲)؛ یانک (۱۹۹۲)؛ استونمن و فرانسیس (۱۹۹۴)؛ برنولاک (۱۹۹۷)؛ ناچوم (۱۹۹۹)؛ چن و یه (۲۰۰۰)؛ هوک و فالک (۲۰۰۰)؛ لوزانو و همفری (۲۰۰۲)؛ هانولا (۲۰۰۲)؛ راتور و همکاران (۲۰۰۳)؛ تیشر و کوپرناس (۲۰۰۳)؛ جوی و کیم (۲۰۰۵)؛ چن (۲۰۰۵)؛ فوساوات و فوتارانون (۲۰۰۶)؛ هوسمن (۲۰۰۷)؛ چانگ و همکاران (۲۰۰۸)؛ سوا و همکاران (۲۰۰۹)؛ فوساوات و همکاران (۲۰۰۹)؛ گوپتا و دی (۲۰۱۰)؛ رانو و مندل (۲۰۱۲)؛ صالحی و همکاران (۲۰۱۳)؛ ژنگ و بلوچ (۲۰۱۴)؛ چانگ و هشمتی (۲۰۱۵)؛ کاپلکو و همکاران (۲۰۱۵)؛ نث و همکاران (۲۰۱۶)؛ کائو (۲۰۱۷)؛ برهه و همکاران (۲۰۱۷)؛ هو و لیو (۲۰۱۷)؛ گیدوانی و دانگایاچ (۲۰۱۷)؛ فورسایت (۲۰۱۸)؛ طالب و همکاران (۲۰۱۹)؛ زملی و همکاران (۲۰۱۹)؛ دانشجو و ملیگا (۲۰۲۰)؛ الکر و ایسا (۲۰۲۰)؛ مالیکوو و همکاران (۲۰۲۲)؛ کیچبروک و رانگچونجوم (۲۰۲۳) و دنگ و همکاران (۲۰۲۴).
تأکید بر کارایی و اثربخشی با دید کمی	چیو و همکاران (۱۹۹۹)؛ کاسیم و همکاران (۲۰۱۶)؛ قهرمانلو و همکاران (۲۰۲۰)؛ اسماعیلی و همکاران (۲۰۲۱) و ژان و همکاران (۲۰۲۲).
تأکید بر پیامدهای بلند مدت و اثرات	استینر و نیکسون (۱۹۹۷)؛ هور و همکاران (۲۰۰۴)؛ سزر و بروشنر (۲۰۱۴) و شن و همکاران (۲۰۲۲).
توجه به شاخص‌های کیفی بدون ارائه مدل	هلو و همکاران (۲۰۰۹)؛ دجال و گالوگ (۲۰۱۳)؛ گردن و همکاران (۲۰۱۵)؛ جوپ و لی (۲۰۱۶)؛ المهنه و همکاران (۲۰۱۹) و جیمز (۲۰۲۴).
ارائه مدل برای شاخص‌های کیفی	یاسکانین (۲۰۱۳)؛ تنگ (۲۰۱۴)؛ لایتتن و همکاران (۲۰۱۸)؛ میتروپولوس (۲۰۲۲)؛ هو و همکاران (۲۰۲۴) و جوی و کیم (۲۰۲۴).

1. Helo

2. Jaaskeläinen



شکل شماره ۱: روند رویکردهای سنجش بهره‌وری از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۲۴ (یافته‌های تحقیق)

پرواضح است که اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی بسیار دشوارتر از شاخص‌های کمی است و محاسبه آن‌ها همراه با درصدی از خطا و انحراف خواهد بود، اما به منظور دستیابی به سنجش دقیق و درست بهره‌وری بایستی شاخص‌های کیفی نیز مورد بررسی و سنجش قرار گیرند. بنابراین هدف از این مطالعه پاسخ به سوالات زیر است:

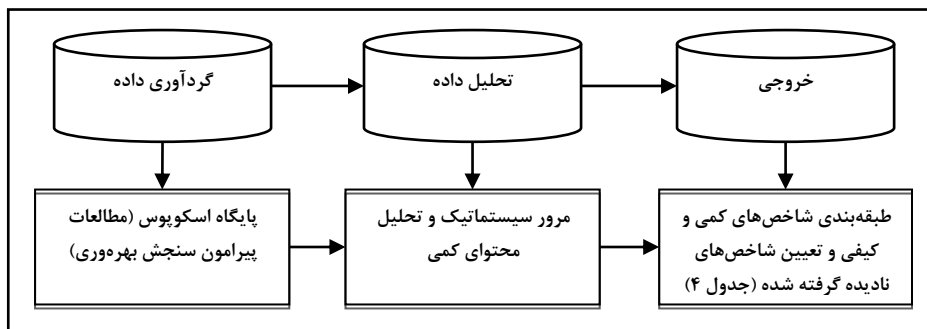
(۱) کدام شاخص‌هایی کیفی در مطالعات نادیده گرفته شده‌اند؟

(۲) مناسب‌ترین روش سنجش برای هر کدام از شاخص‌های کیفی کدام است؟

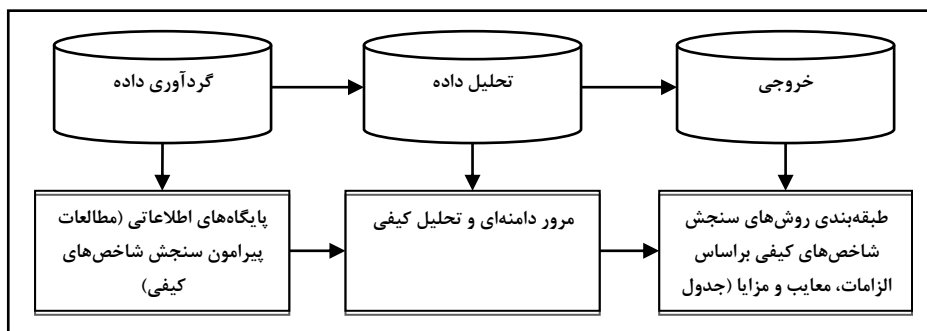
روش‌شناسی پژوهش

از آنجایی که زمینه تحقیق در این مطالعه نامعین می‌باشد، پژوهش حاضر از نظر هدف و ماهیت، اکتشافی، به لحاظ نتیجه، کاربردی و توسعه‌ای و به لحاظ نوع داده آمیخته می‌باشد. از منظر پیاز پژوهش‌سازاندرز، فلسفه‌ی آن پراگماتیسم، از نظر منطق پژوهش استقرایی-قیاسی، به لحاظ انتخاب روش پژوهش از نوع ترکیبی، استراتژی پژوهش مطالعه اسنادی، افق زمانی پژوهش از نوع مقطعی، روش تحلیل داده‌ها کمی و کیفی و ابزار جمع-آوری داده‌ها، گروه کانونی و اسناد می‌باشد. مراحل این پژوهش در شکل ۲ خلاصه شده است.

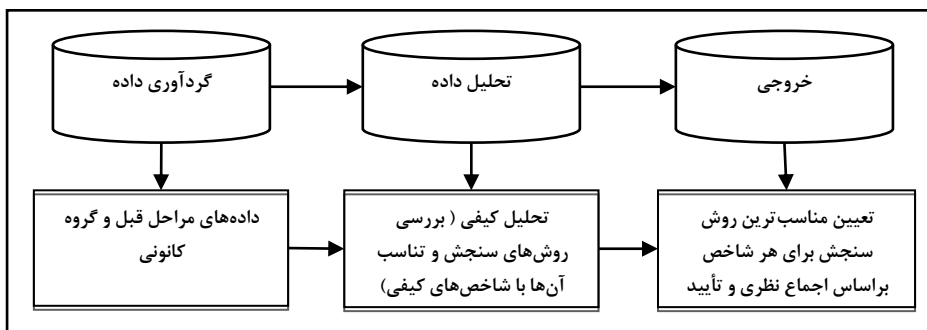
مرحله اول: تعیین شاخص‌های کیفی نادیده گرفته شده



مرحله دوم: بررسی روش‌های سنجش شاخص‌های کیفی



مرحله سوم: تعیین مناسب‌ترین روش سنجش برای هر شاخص کیفی



شکل شماره ۲: مراحل تحقیق

در مرحله سوم، جهت تعیین مناسب‌ترین روش برای هر شاخص کیفی، گروه کانونی متشکل از ۵ خبره در زمینه مدیریت بهره‌وری، تشکیل شد و براساس اجماع نظرات، برای

هر یک از شاخص‌های کیفی بهره‌وری، مناسب‌ترین روش انتخاب گردید. جامعه آماری در این مرحله، خبرگان اجرایی و دانشگاهی با حداقل سه سال سابقه اجرایی و پژوهشی در زمینه مدیریت بهره‌وری می‌باشد. مشخصات خبرگان گروه کانونی در جدول ۳ ارائه شده است. در این مرحله یک ماتریس شامل شاخص‌های کیفی و روش‌های سنجش، تهیه و در اختیار خبرگان قرار گرفت و برای رسیدن به اجماع نهایی در دو مرحله فردی و گروهی ماتریس‌ها تکمیل شدند. در نهایت جهت اطمینان از اعتبار نتایج، دقت و صحت ماتریس نهایی توسط خبرگان مورد بررسی و تأیید قرار گرفت.

جدول شماره ۳: مشخصات خبرگان

ردیف	تحصیلات	سابقه کار	توضیحات
۱	دکتری	۱۴	دانشیار دانشگاه شیراز
۲	دکتری	۱۴	دانشیار دانشگاه شیراز
۳	دانشجوی دکتری	۳	محقق در زمینه بهره‌وری سازمانی
۴	دانشجوی دکتری	۳	محقق در زمینه بهره‌وری سازمانی
۵	دانشجوی دکتری	۳	محقق در زمینه بهره‌وری در صنعت نفت

یافته‌های پژوهش

۱. مرحله اول

در اولین گام، در پاسخ به سوال اول، شاخص‌های سنجیده شده در مقالات، از طریق مرور سیستماتیک، مورد بررسی قرار گرفت و با شاخص‌های معرفی شده در مدل چند سطحی ارائه شده توسط عباسی و همکاران (۲۰۲۴) تطبیق داده شد. نتایج حاصل از این بررسی در جدول ۴ نشان داده شده است. در ستون اول، شاخص‌های بهره‌وری به تفکیک ورودی، خروجی، نتایج و اثرات (مطابق با مدل چند سطحی) مشخص شده است. در ستون دوم مشخص شده است که کدام شاخص‌ها ماهیت کمی و کدام شاخص‌ها ماهیت کیفی دارند. در ستون سوم، فراوانی شاخص‌های کمی و کیفی، در مطالعات سنجش بهره‌وری، مورد بررسی قرار گرفته و در ستون چهارم وزن آن‌ها نسبت به سایر شاخص‌ها، مشخص شده است. به عنوان مثال ابزارهای فنی به عنوان یک شاخص کمی در ۵ مقاله مورد سنجش قرار گرفته و وزن آن نسبت به سایر شاخص‌ها ۰/۰۳۳۵۵۲ می‌باشد. در مقابل

ارزش‌های سازمانی به عنوان یک شاخص کیفی، در هیچ یک از مقالات ارزیابی نشده و وزن آن ۰ (صفر) می‌باشد. ردیف مربوط به شاخص‌هایی که در هیچ یک از مطالعات مورد بررسی قرار نگرفته به رنگ قرمز درآمده است.

جدول شماره ۴: میزان استفاده از شاخص‌های بهره‌وری در مقالات (یافته‌های تحقیق)

وزن شاخص	تعداد	کیفی / کمی	شاخص‌های بهره‌وری (طبق مدل چند سطحی)	
۰/۰۳۳۵۵۲	۵	کمی	ابزارهای فنی	ورودی
۰	۰	کیفی	ارزش‌های سازمانی	
۰/۰۰۰۰۰۲۰	۱	کیفی	مدیریت تغییر	
۰/۰۶۲۴۵۲۱	۲۰	کمی	تأمین مالی	
۰/۰۰۰۰۰۲۰	۱	کیفی	تعلق کارکنان	
۰/۰۲۸۹۰۰۱	۴	کیفی	کانال‌های ارتباطی	
۰/۰۳۳۵۵۲	۵	کیفی	منابع یادگیری	
۰	۰	کیفی	رهبری	
۰/۰۳۷۳۵۲۹	۶	کمی	بودجه	
۰	۰	کیفی	استراتژی مدیریت زنجیره تأمین	
۰/۰۲۸۹۰۰۱	۴	کیفی	تیم حقوقی و انطباق	
۰/۰۷۷۴۱۷	۴۱	کمی	منابع انسانی	
۰/۰۵۱۸۰۲۹	۱۲	کمی	متخصصان آموزش دیده	
۰/۰۶۸۷۰۸۴	۲۷	کمی	عملیات	
۰/۰۱۴۴۵۰۱	۲	کمی	فناوری اطلاعات	
۰/۰۵۶۴۵۴۸	۱۵	کمی	تسهیلات	
۰/۰۰۰۰۰۲۰	۱	کمی	تداوم عملیات	خروجی
۰	۰	کیفی	انسجام و وفاداری تیم	
۰	۰	کیفی	انعطاف پذیری و چابکی	
۰	۰	کمی	قابل مشاهده بودن معیارهای عملکرد	
۰	۰	کیفی	فعال بودن در واکنش به تغییرات	
۰/۰۰۰۰۰۲۰	۱	کیفی	بهبود ارتباطات و هماهنگی	
۰/۰۷۰۹۰۴۹	۳۰	کمی	افزایش خروجی کار	
۰	۰	کیفی	بهبود مهارت‌ها، دانش و شایستگی کارکنان	
۰/۰۰۰۰۰۲۰	۱	کیفی	درک بهتر کارکنان از اهداف و اولویت‌ها	
۰	۰	کیفی	فارسودگی و استرس کمتر	
۰/۰۲۲۹۰۲۸	۳	کیفی	بهبود تعادل کار و زندگی	
۰	۰	کیفی	رشد و توسعه کارکنان	
۰/۰۱۴۴۵۰۱	۲	کمی	غیبت و جابجایی کمتر	

وزن شاخص	تعداد	کیفی / کمی	شاخص‌های بهره‌وری (طبق مدل چند سطحی)	
۰	۰	کیفی	محل کار متنوع تر و فراگیرتر	نتایج
۰	۰	کیفی	تصمیم‌گیری و حل مسئله	
۰/۰۳۳۵۵۲	۵	کمی	استفاده کارآمدتر و موثرتر از منابع	
۰/۰۴۵۸۰۵۶	۹	کمی	کاهش ضایعات و خطاها	
۰/۰۳۳۵۵۲	۵	کیفی	بهبود ایمنی و امنیت	
۰/۰۲۲۹۰۲۸	۳	کمی	کاهش ریسک مجازات‌ها و مسائل حقوقی	
۰	۰	کیفی	بهبود تمرکز و کاهش حواس پرتی	
۰	۰	کیفی	بهبود همکاری	
۰/۰۰۰۰۰۲۰	۱	کمی	کاهش اختلالات زنجیره تامین	
۰	۰	کیفی	بهبود حفظ کارکنان	
۰/۰۱۴۴۵۰۱	۲	کیفی	بهبود پاسخگویی به تغییرات بازار	
۰/۰۱۴۴۵۰۱	۲	کیفی	مسئولیت‌پذیری و همسویی فعالیت‌ها با اهداف	
۰	۰	کیفی	کاهش تأثیر عوامل خارجی	
۰/۰۷۰۱۹۸۱	۲۹	کمی	افزایش فروش و سودآوری	
۰	۰	کیفی	افزایش انگیزه کارکنان	
۰	۰	کیفی	افزایش تعهد و تعلق کارکنان	
۰/۰۴۰۵۶۶۵	۷	کیفی	کیفیت بالاتر کار	
۰/۰۴۸۰۰۲۱	۱۰	کیفی	خلاقیت و نوآوری بالاتر	
۰/۰۰۰۰۰۲۰	۱	کمی	بهبود عملکرد سازمانی	
۰	۰	کیفی	بهبود رفاه کارکنان	اثرات
۰/۰۳۷۳۵۲۹	۶	کیفی	افزایش وفاداری و حفظ مشتری	
۰	۰	کیفی	افزایش رقابت‌پذیری	
۰	۰	کیفی	بهبود تصمیم‌گیری	
۰	۰	کیفی	بهبود فرهنگ سازمانی	
۰/۰۳۷۳۵۲۹	۶	کمی	بهبود سودآوری سازمانی	
۰	۰	کیفی	بهبود شهرت سازمانی	
۰	۰	کیفی	بهبود رضایت کارکنان	
۰	۰	کیفی	بهبود روحیه کارکنان	

با استفاده از روش آنتروپی شانون، وزن شاخص‌های استفاده شده در مطالعات محاسبه گردید. نتایج نشان می‌دهد که سهم شاخص‌های کیفی ۰/۳۰ و سهم شاخص‌های کمی ۰/۷۰ بوده است. لازم به ذکر است که بسیاری از شاخص‌های کیفی در این مطالعات نادیده

گرفته شده‌اند، این شاخص‌های نادیده گرفته شده در جدول ۵ به تفکیک ورودی، خروجی، نتایج و اثرات مشخص شده‌اند.

جدول شماره ۵: شاخص‌های نادیده گرفته شده در مطالعات

شاخص‌های کیفی نادیده گرفته شده در مطالعات	زنجیره بهره‌وری
ارزش‌های سازمانی، رهبری، استراتژی مدیریت زنجیره تأمین	ورودی‌ها
اسنجام و وفاداری تیم، انعطاف‌پذیری و چابکی، فعال بودن در واکنش به تغییرات، بهبود مهارت‌ها، دانش و شایستگی کارکنان، فرسودگی و استرس کمتر، رشد و توسعه کارکنان، بهبود تمرکز و کاهش حواس‌پرتی	خروجی‌ها
بهبود همکاری، بهبود حفظ کارکنان، کاهش تأثیر عوامل خارجی، افزایش انگیزه کارکنان، افزایش تعلق و تعهد کارکنان، بهبود رفاه کارکنان	نتایج
اثرات افزایش رقابت‌پذیری، بهبود تصمیم‌گیری، بهبود فرهنگ سازمانی، بهبود شهرت سازمانی، بهبود رضایت کارکنان، بهبود روحیه کارکنان	اثرات

۲. مرحله دوم

در گام دوم، روش‌های سنجش شاخص‌های کیفی، از طریق مرور دامنه‌ای مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین براساس ادبیات موجود، الزامات، معایب و مزایای هر کدام از روش‌ها مشخص گردیده و در جدول ۶ خلاصه شده است. مبنای گزینش روش‌ها، میزان استفاده آن‌ها در مطالعات برای سنجش شاخص‌های کیفی در تمامی حوزه‌ها بوده است.

جدول شماره ۶: روش‌های اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی (یافته‌های تحقیق)

ردیف	روش	الزامات	مزایا	معایب
۱	روش دومرحله‌ای LDA (مقیاس وزنی احتمال- فراوانی) و DEA (Choi & kim,) (2024)	تعیین ابعاد شاخص کیفی، تعیین کلیدواژه‌های منفی و مثبت مرتبط با هر بعد، بازخورد افراد (تعاملات زیاد با مشتریان)، محاسبه فراوانی کلیدواژه‌ها در بازخورد افراد	در نظر گرفتن داده‌های منفی، استخراج مضامین پنهان، استفاده از بازخورد افراد به جای نظرسنجی	استفاده از این مدل ممکن است در سازمان‌هایی که تعاملات کمتری با مشتری دارند چالش برانگیز باشد، اگرچه در گردشگری، رستوران‌ها و آموزش مناسب است؛ دشواری دسته‌بندی کلمات در هر شاخص (هم‌پوشانی شاخص‌ها)

ردیف	روش	الزامات	مزایا	معایب
۲	روش آنتروپی شانون برای وزن‌دهی و گروه‌بندی براساس الگوریتم خوشه‌بندی (Zriaa, Sadiki, Ertel, Amali, & Faddouli, 2023)	ماتریس تصمیم (معیار و گزینه) یا ماتریس فراوانی	تبدیل داده‌های ذهنی به عینی از طریق امتیازدهی (Li et al., 2011)؛ تعیین اهمیت معیارها یا ویژگی‌ها براساس پراکندگی هر شاخص	وزن‌های اغراق‌آمیز در داده‌های صفر، تنها درجه تبعیض عددی را در نظر می‌گیرد و درجه تمایز رتبه‌ای شاخص را نادیده می‌گیرد. (Zhu Tian, & Yan, 2020) انحراف وزن‌دهی زمانی که مقادیر بسیار نزدیک هستند (Shen & Liao, 2022)
۳	معیار اندازه‌گیری سودمندی براساس بالاترین و کم‌ترین مقدار برای هر شاخص (Przybyłowski, Kałaska & Przybyłowski, 2022)	پایگاه داده مناسب برای شاخص‌های کیفی	معادله ریاضی برای ساده‌سازی تحلیل شاخص‌های کیفی؛ امکان مقایسه عینی	نادیده گرفته شدن برخی شاخص‌ها به دلیل نبود داده‌های کمی؛ چالش در اندازه‌گیری دقیق شاخص‌های کیفی پیچیده و تغییرات مرتبط با آنها
۴	روش دلفی فازی برای تعیین معیارها و روش بهترین و بدترین فازی جهت ارزیابی وزن معیارها (Faghihi, Mohammadrezayi & Sarlak, 2021)	انتخاب و استخراج شاخص‌ها؛ نظرسنجی از خبرگان برای انتخاب بهترین و بدترین شاخص و تعیین وزن بهینه	کاهش عدم اطمینان؛ انتخاب مؤثرترین شاخص براساس نظر خبرگان سازمانی (لحاظ دیدگاه‌ها و ترجیحات)	وابستگی به نظر متخصصان
۵	خوشه‌بندی چندسطحی (شبکه عصبی آبخار) (Novikova Kremleva, Valitova & Snegurenko, 2020)	نیاز به متخصص جهت تحلیل خوشه‌ها؛ نیازمند پایگاه داده؛ نیازمند ارزیابی خوشه‌ها براساس معیار تفکیک، تمرکز و فشردگی	خوشه‌بندی داده‌های پیچیده و با جزئیات زیاد؛ غلبه بر محدودیت خوشه‌های خالی؛ ارزیابی دقیق وضعیت پدیده‌ها با تشکیل گروه‌های «مشابه» و تجزیه و تحلیل ویژگی‌های کلی آنها	افزایش بیش‌تر در سطوح خوشه‌بندی منجر به افزایش دقت نمی‌شود.
۶	دسته‌بندی پوششی، کدگذاری و امتیازدهی از ۱ تا ۱۰ و آزمون آماری	پایگاه داده‌های تاریخی (روند داده‌ها)	تعیین میزان هم‌پوشانی شاخص‌ها؛ بررسی امکان ادغام شاخص‌ها	مناسب سطح ملی و یا سازمان‌های بزرگ با سابقه طولانی

ردیف	روش	الزامات	مزایا	معایب
	(Fuchs Schlipphak, Treib, Long, & Lederer, 2020)			
۷	پرسشنامه، طیف لیکرت هفت درجه‌ای، تحلیل عاملی چندسطحی (Brondino, Bazzoli, Vander Elst, De Witte, & Pasini, 2020)	پرسشنامه چندبعدی متناسب با هر شاخص؛ نظرسنجی	بررسی همه جانبه یک شاخص؛ امکان خودگزارشی؛ مقایسه معنادار نمرات گروه‌های مختلف؛ شناسایی ابعاد نیازمند مداخله (اصلاحات مورد نیاز)	چالش روایی همگرایی پرسشنامه (امتیاز مرتبط با سایر معیارها و شاخص‌ها و تأثیر متغیرهای میانی)؛ چالش تعمیم یافته‌ها؛ چالش صحت داده‌ها
۸	روش شبکه‌های عصبی	دو پرسشنامه مجزا برای انتظارات و ادراکات افراد (Mirfakhredini, Taheri Damneh & Mansouri, 2010)	توانایی بالا در پیش‌بینی سطح کیفیت؛ مدل‌های ارزشیابی مختلف براساس تعیین ورودی‌های دلخواه (ادراک، انتظارات، شکاف ادراک و انتظارات)	خطا در تعیین وزن (Mirfakhredini, Taheri Damneh & Mansouri, 2010)
۹	فرآیند شبکه تحلیل فازی (FANP) (Lin & Hsu, 2008)	روابط درونی و تاثیرات درونی بین معیارها بر اساس نظر خبرگان (۲ پرسشنامه)	اولویت بندی گزینه‌های مبهم و نادقیق؛ در نظر گرفتن وابستگی شاخص‌ها و معیارها؛ یکپارچه‌سازی ویژگی‌های کمی و کیفی	مبتنی بر نظر خبرگان؛ مبتنی بر مقایسه و اولویت بندی
۱۰	احتمال کیفی با ارزش واقعی از طریق توزیع احتمال کمی و ترکیب با روش فازی (Oussalah, 2000)	پایگاه داده از شاخص‌های مورد بررسی؛ تعیین عناصر نماینده	مدل سازی مفاهیم کیفی از طریق مقایسه زوجی احتمالات	مبتنی بر احتمالات
۱۱	روش مبتنی بر داده‌ها	پایگاه داده متناسب با شاخص مورد نظر	داده‌های دقیق و دست اول؛ بررسی تطبیقی (مقایسه‌ای) در طول زمان و یا میان واحدهای اجتماعی (Iman, 2022)	شواهد و مدارک محدود و غیر مستقیم؛ عدم امکان مشاهده و یا دخالت مستقیم؛ امکان تفاسیر متعددی از یک مدرک و یا سند (Iman, 2022)
۱۲	تحلیل تطبیقی کیفی (استفاده از منطق بولی برای تبدیل داده‌های کیفی به کمی) (Ragin, 1987)	استفاده از نرم‌افزارهای خاص مانند fsQCA؛ نیاز به داده‌های باکیفیت و تعریف دقیق متغیرها	مناسب برای تحلیل پدیده‌های پیچیده با داده‌های محدود؛ قابلیت ترکیب چندین متغیر در یک تحلیل؛ شفافیت در فرآیند تحلیل	نیاز به دانش پیشرفته در تحلیل داده‌ها؛ امکان پیچیدگی در تفسیر نتایج؛ محدودیت در حجم داده‌ها

ردیف	روش	الزامات	مزایا	معایب
۱۳	روش فازی	نظر خبرگان؛ پرسشنامه؛ نیاز به تعیین توابع عضویت برای متغیرها؛ داده‌های مبهم	تعامل با داده‌های انسانی؛ انعطاف پذیری	عدم تعمیم پذیری؛ پیچیدگی
۱۴	روش خاکستری	نظر خبرگان؛ پرسشنامه؛ بازه‌های داده‌ای محدود؛ روابط مشخص علت و معلولی بین داده‌ها؛ داده‌های ناقص	تحلیل ریاضی سیستم‌های با اطلاعات ناقص (براساس بازه عددی)؛ انعطاف پذیری بالا پیش بینی و تحلیل روند	حساسیت به بازه‌ها؛ محدودیت برای سیستم‌های پیچیده و غیر خطی
۱۵	روش راف	نظر خبرگان؛ پرسشنامه؛ جدول تصمیم‌گیری که شامل ویژگی‌ها و مقادیر؛ تقسیم مجموعه‌ها به دو بخش تقریب بالا و پایین؛ داده‌های ناقص	عدم نیاز به تابع عضویت و یا دانش قبلی؛ الگوریتم‌های ساده و قابل پیاده‌سازی	کارایی پایین در داده‌های بزرگ؛ عدم تطبیق با داده‌های پیوسته
۱۶	روش دو قطبی	(۱) نظر خبرگان (۲) پرسشنامه (۳) مدل‌سازی قطب مثبت (مثلاً نتایج مطلوب) و قطب منفی (مثلاً خطرات یا موانع) (۴) داده‌های قابل تفکیک و دو قطبی (۵) داده‌های متناقض	ترکیب احتمالات و عدم قطعیت؛ ساده و شفاف؛ تحلیل ترجیحات	تکیه بر دوقطبی بودن داده‌ها؛ پیچیدگی در داده‌های چندبعدی

۳. مرحله سوم

همانطور که گفته شد، بسیاری از شاخص‌های کیفی در مطالعات بهره‌وری نادیده گرفته شده‌اند و همچنین در مطالعاتی که برخی از شاخص‌های کیفی مورد توجه و ارزیابی قرار گرفتند، روش‌های معرفی شده ناکافی بوده و به روش‌های توصیفی و نظرسنجی اکتفا شده است. بنابراین در مرحله نهایی، سعی بر آن است تا مناسب‌ترین روش برای سنجش هر کدام از شاخص‌های کیفی شناسایی شود. در این راستا؛ شاخص‌های کیفی بهره‌وری از مدل چند سطحی استخراج شده و به تفکیک ورودی، خروجی، نتایج و اثرات در گروه کانونی توسط خبرگان مورد بررسی قرار گرفتند. برای انتخاب مناسب‌ترین روش برای هر کدام از شاخص‌های کیفی، یک ماتریس ایجاد شد که محور عمودی آن شاخص‌های کیفی و محور افقی آن روش‌های معرفی شده در جدول ۶ بود. برای هر یک از شاخص‌های کیفی

مناسب‌ترین روش با اجماع نظر خبرگان، انتخاب گردید. روش‌های انتخاب شده برای هر شاخص به شرح جدول ۷ می‌باشد. لازم به ذکر است که روش‌های انتخابی، براساس مزایا، معایب، الزامات و داده‌های مورد نیاز برای هر کدام از شاخص‌ها بوده است.

جدول شماره ۷: روش‌های انتخاب شده برای سنجش شاخص‌های کیفی (یافته‌های تحقیق)

شاخص‌های کیفی بهره‌وری	روش انتخابی	علت انتخاب روش
ورودی	ارزش‌های سازمانی	ارزش‌های سازمانی
	مدیریت تغییر	ارزش‌های سازمانی
	تعلق کارکنان	ارزش‌های سازمانی
	کانال‌های ارتباطی	ارزش‌های سازمانی
	منابع یادگیری	ارزش‌های سازمانی
	رهبری	ارزش‌های سازمانی
	استراتژی مدیریت زنجیره تأمین	ارزش‌های سازمانی
	تیم حقوقی و انطباق	ارزش‌های سازمانی
خروجی	انسجام و وفاداری تیم	ارزش‌های سازمانی
	انعطاف پذیری و چابکی	ارزش‌های سازمانی

شاخص‌های کیفی بهره‌وری	روش انتخابی	علت انتخاب روش
فعال بودن در واکنش به تغییرات	روش دلفی فازی	این شاخص نیازمند بررسی دیدگاه‌ها و نظرات مدیران سازمانی و اجماع نظرات است.
بهبود ارتباطات و هماهنگی	پرسشنامه و طیف لیکرت هفت درجه‌ای، تحلیل عاملی چندسطحی	نظرسنجی میان کارکنان به درک نظرات و احساسات آن‌ها در مورد ارتباطات و هماهنگی در سازمان کمک می‌کند.
بهبود مهارت‌ها، دانش و شایستگی	شبکه‌های عصبی	نظرسنجی در مورد انتظارات و ادراکات مدیران و سرپرستان در مورد بهبود دانش‌ها و مهارت‌های کارکنان و تحلیل شکاف از طریق شبکه عصبی
درک بهتر کارکنان از اهداف	روش LDA (مبتنی بر بازخوردهای کارکنان)	میزان درک اهداف و اولویت‌ها را می‌توان براساس بازخوردهای کارکنان و مدیران و محاسبه مقیاس فراوانی - احتمال LDA سنجید.
فرسودگی و استرس کمتر	پرسشنامه و طیف لیکرت هفت درجه‌ای، تحلیل عاملی چندسطحی	این شاخص از طریق پرسشنامه‌های موجود قابل سنجش است و می‌توان با داده‌های موجود گذشته و یا داده‌های سازمان‌های دیگر مقایسه کرد.
بهبود تعادل کار و زندگی	روش دوقطبی	این شاخص را می‌توان با استفاده از پرسشنامه‌های موجود یا طراحی شده و با ایجاد طیف‌های دو قطبی سنجید و تعادل و عدم تعادل را مورد مقایسه قرار داد.
رشد و توسعه کارکنان	شبکه‌های عصبی	نظرسنجی در مورد انتظارات و ادراکات مدیران و سرپرستان در مورد رشد و توسعه کارکنان و تحلیل شکاف از طریق شبکه عصبی
محل کار متنوع تر و فراگیرتر	روش مبتنی بر داده‌ها	میزان تنوع و فراگیری در سازمان از طریق داده‌های منابع انسانی (تعداد کارکنان و مدیران زن، تعداد کارکنان از نسل‌ها و فرهنگ‌های مختلف و ...) مورد ارزیابی قرار داد و با سازمان‌های دیگر مقایسه کرد.
تصمیم‌گیری و حل مسئله	روش دلفی فازی	این شاخص نیازمند بررسی دیدگاه‌ها و نظرات مدیران سازمانی و اجماع نظرات است.
بهبود ایمنی و امنیت	روش دلفی فازی	نظرسنجی از متخصصان در این زمینه می‌تواند به شناسایی خطرات و نقاط قوت ایمنی کمک کند.
بهبود تمرکز و کاهش حواس پرتی	شبکه‌های عصبی	نظرسنجی در مورد انتظارات و ادراکات مدیران و سرپرستان در مورد تمرکز و حواس پرتی کارکنان و تحلیل شکاف از طریق شبکه عصبی
بهبود همکاری	شبکه‌های عصبی	نظرسنجی در مورد انتظارات و ادراکات مدیران و کارکنان در مورد همکاری و تحلیل شکاف از طریق شبکه عصبی
بهبود حفظ کارکنان	روش مبتنی بر داده‌ها	حفظ کارکنان از طریق داده‌های منابع انسانی (نرخ ترک خدمت) و مقایسه با سال‌های گذشته و یا سازمان‌های مشابه قابل ارزیابی است.
بهبود پاسخگویی به	روش دلفی فازی	این شاخص نیازمند بررسی دیدگاه‌ها و نظرات مدیران

نتایج

شاخص‌های کیفی بهره‌وری	روش انتخابی	علت انتخاب روش
تغییرات بازار		سازمانی (مدیر فروش و تحقیق و توسعه) و اجماع نظرات است.
مسئولیت پذیری و همسویی فعالیت‌ها با اهداف	روش دلفی فازی	این شاخص نیازمند بررسی دیدگاه‌ها و نظرات مدیران سازمانی و اجماع نظرات است.
کاهش تأثیر عوامل خارجی	روش دلفی فازی	این شاخص نیازمند بررسی دیدگاه‌ها و نظرات مدیران سازمانی و اجماع نظرات است.
افزایش انگیزه کارکنان	پرسشنامه و طیف لیکرت؛ تحلیل عاملی چندسطحی	این شاخص را می‌توان با استفاده از پرسشنامه‌های موجود یا طراحی شده و با ایجاد طیف‌های دو قطبی سنجید و انگیزه و ناامیدی را مورد مقایسه قرار داد. (براساس مقاله زامچیک (۲۰۱۴))
افزایش تعهد و تعلق کارکنان	روش مبتنی بر داده‌ها	میزان تعلق و تعهد را می‌توان براساس نرخ حفظ کارکنان، نرخ غیبت، نرخ مشارکت در نظرسنجی‌ها، سطح عملکرد و تعداد ارجاعات و توصیه به افراد برون سازمانی، مورد ارزیابی قرار داد.
کیفیت بالاتر کار	روش LDA (مبتنی بر بازخوردها)	افزایش کیفیت را می‌توان براساس بازخوردها از سرپرستان و مشتریان و محاسبه مقیاس فراوانی-احتمال LDA سنجید.
خلاقیت و نوآوری بالاتر	پرسشنامه و طیف لیکرت؛ تحلیل عاملی چندسطحی	این شاخص از طریق پرسشنامه‌های موجود قابل سنجش است. (براساس مقاله ابراهیم و همکاران (۲۰۱۸))
رشد و توسعه بیشتر کارکنان	شبکه‌های عصبی	نظرسنجی در مورد انتظارات و ادراکات مدیران و سرپرستان در مورد افزایش رشد و توسعه کارکنان و تحلیل شکاف از طریق شبکه عصبی
بهبود رفاه کارکنان	روش دوقطبی	این شاخص را می‌توان با استفاده از پرسشنامه‌های موجود یا طراحی شده و با ایجاد طیف‌های دو قطبی سنجید و رفاه و عدم رفاه را مورد مقایسه قرار داد.
افزایش وفاداری و حفظ مشتری	روش مبتنی بر داده‌ها (نرخ بازگشت مشتری)	افزایش وفاداری مشتریان را می‌توان از طریق داده‌های موجود (نرخ خرید مجدد و بازگشت مشتری) سنجید.
افزایش رقابت‌پذیری	روش مبتنی بر داده‌ها (سهام بازار)	افزایش رقابت‌پذیری از طریق داده‌های موجود (سهام بازار) و مقایسه با سال‌های گذشته قابل سنجش می‌باشد.
بهبود تصمیم‌گیری	روش دلفی فازی	این شاخص نیازمند بررسی دیدگاه‌ها و نظرات مدیران و کارکنان و اجماع نظرات است.
بهبود فرهنگ سازمانی	پرسشنامه و طیف لیکرت؛ تحلیل عاملی چندسطحی	این شاخص از طریق پرسشنامه‌های موجود قابل سنجش است (براساس مقاله ون در پست و همکاران (۱۹۹۷))
بهبود شهرت سازمانی	روش LDA (مبتنی بر بازخوردها)	میزان شهرت سازمانی را می‌توان براساس بازخوردهای کارکنان جدیدالورود و مشتریان و محاسبه مقیاس فراوانی-

اثرات

شاخص‌های کیفی بهره‌وری	روش انتخابی	علت انتخاب روش
		احتمال LDA سنجید.
بهبود رضایت کارکنان	پرسشنامه و طیف لیکرت؛ تحلیل عاملی چندسطحی	این شاخص از طریق پرسشنامه‌های موجود قابل سنجش است (براساس مقاله یانچوفسکا (۲۰۲۲))
بهبود روحیه کارکنان	پرسشنامه و طیف لیکرت؛ تحلیل عاملی چندسطحی	این شاخص از طریق پرسشنامه‌های موجود قابل سنجش است (براساس مقاله نور و همکاران (۲۰۲۱))

بحث و نتیجه‌گیری

بهره‌وری به طور سنتی به عنوان یک مفهوم کمی و معادل کارایی تعریف می‌شود. بررسی مقالات پیرامون سنجش بهره‌وری، نشان می‌دهد که ۷۰ درصد از شاخص‌های سنجیده شده، شاخص‌های کمی بوده است؛ در حالی که تنها ۳۰ درصد از شاخص‌های مربوط به ابعاد انسانی و اجتماعی، یعنی شاخص‌های کیفی، مد نظر قرار گرفته و بسیاری از شاخص‌های کیفی مانند روحیه، انگیزش و رضایت کارکنان، انسجام تیم، رهبری، شهرت سازمانی، رقابت‌پذیری و ... در تمامی مطالعات نادیده گرفته شده‌اند. از آنجایی که بهره‌وری مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های مهم سازمانی است، نادیده گرفتن شاخص‌های کیفی، می‌تواند این تصمیمات را مخدوش نماید. این دیدگاه با نظر محققانی مانند یاسکانین (۲۰۱۳)؛ لایتین^۱ و همکاران (۲۰۱۸)؛ میتروپولوس^۲ (۲۰۲۲)؛ مکنزی و بیتچی^۳ (۲۰۲۳)، کوزا و تورلی^۴ (۲۰۲۴) مطابقت دارد. با این وجود در هیچ یک از این مطالعات به صورت جامع به شاخص‌های کیفی پرداخته نشده و برای سنجش شاخص‌های کیفی به روش‌های پیمایش مانند مصاحبه و پرسشنامه اکتفا شده است. برای نمونه یاسکانین (۲۰۱۳) و لایتین و همکاران (۲۰۱۸) و میتروپولوس (۲۰۲۲) از نظرسنجی برای سنجش رضایت مشتریان در خدمات دولتی استفاده کرده‌اند؛ تنگ (۲۰۱۴) شاخص‌های کیفی را به ارزش‌های کمی مثل بازگشت سرمایه، تعداد شکایات، تعداد دوره‌های آموزشی و نرخ ترک خدمت تبدیل کرده است؛ هوی و همکاران (۲۰۲۴) مجموعه‌های فازی، همبستگی مکانی و

1. Laitinen

2. Mitropoulos

3. Mackenzie & Bititci

4. Cosa & Torelli

مقایسه زمانی را برای سنجش بهبود خدمات کشوری معرفی کردند؛ و چوی و کیم (۲۰۲۴) روش دومرحله‌ای LDA را بر مبنای دریافت بازخور از مشتریان و محاسبه احتمال و فراوانی برای سنجش رضایت مشتریان در بهره‌وری پیشنهاد دادند. برای تعیین روش‌های سنجش شاخص‌های کیفی، مطالعات خارج از بحث بهره‌وری مورد بررسی قرار گرفته و روش‌های معرفی شده با موضوع بهره‌وری تطبیق داده شد و الزامات، معایب و مزایای هرکدام از روش‌ها براساس شاخص‌های بهره‌وری تعیین گردید. با توجه به اینکه اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی امری پیچیده و دشوار بوده و به احتمال زیاد با خطای بیش‌تری نسبت به شاخص‌های کمی همراه است؛ لذا در این مطالعه سعی شد تا برای هرکدام از شاخص‌های کیفی با اجماع نظر خبرگان در گروه کانونی، روشی پیشنهاد شود که با استفاده از داده‌های مربوطه و با کم‌ترین خطا، آن شاخص را اندازه‌گیری کند. وجه تمایز این مطالعه با سایر مطالعات، نگاه جامع و سیستمی به سنجش بهره‌وری و ارائه روش‌های متناسب برای هر کدام از شاخص‌های کیفی است. ماتریس ارائه شده در این مطالعه، که شامل شاخص‌های کیفی بهره‌وری (به تفکیک ورودی، خروجی، نتایج و اثرات) و روش‌های اندازه‌گیری متناسب با هر کدام از شاخص‌هاست، می‌تواند به عنوان راهنما برای محققان و سازمان‌ها در سنجش جامع بهره‌وری مورد استفاده قرار گیرد.

انتخاب روش‌ها در مرحله سوم پژوهش، با فرض زمینه یکسان سازمان‌ها و در دسترس بودن داده‌های مورد نیاز، صورت گرفته است؛ بنابراین، ممکن است تعمیم نتایج به برخی سازمان‌ها در صنایع مختلف چالش برانگیز باشد و بر مبنای داده‌های موجود و یا یک صنعت خاص، روش مناسب‌تری وجود داشته باشد. پیشنهاد می‌شود محققان در پژوهش‌های آتی، بر روی روش‌های سنجش شاخص‌های کیفی در صنایع مختلف متمرکز شوند تا تفاوت‌های موجود را شناسایی کنند و راهکارهای بهتری را معرفی نمایند.

حمایت و قدردانی

این مقاله از حمایت‌های معنوی اساتید دانشگاهی و خبرگان بهره‌وری بهره برده است و بدون دریافت هیچ گونه حمایت مالی می‌باشد.

منابع فارسی

ایمان، محمد تقی. (۱۴۰۱). روش‌شناسی تحقیقات کیفی. قم: پژوهشگاه حوزه و دانشگاه.

فقیهی، ابوالحسن؛ محمدرضایی، مهدی؛ سرلک، محمدعلی. (۱۴۰۰). ارائه مدلی جهت ارزیابی بهره‌وری کارکنان دانشی با به‌کارگیری روش دلفی فازی و روش بهترین - بدترین فازی (مورد مطالعه: شرکت های دانش بنیان). مدیریت فرهنگ سازمانی، ۱۹(۲)، ۳۷۷-۴۰۴.

میرفخرالدینی، سیدحیدر؛ طاهری دمنه، محسن؛ منصوری، حسین. (۱۳۸۹). شبکه‌های مصنوعی، رویکردی نوین در سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌ای. کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱۳(۱)، ۲۰۵-۲۲۵.

References

- Abbasi, A.; Shirazi, B. & Mohamadi, S. (2024). A multilevel model for organizational productivity management: an interpretive structural modeling approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*.
- Alchaer, E. & Issa, C.A. (2020). Engineering Productivity Measurement: A Novel Approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(8).
- Allen, R. S., & Helms, M. M. (2006). Linking Strategic Practices and Organizational Performance to Porter's Generic Strategies. *Business Process Management Journal*, 12, 433-454.
- Al-Mehannah, H.G.; Jasim, F.A. & Al-Mousawi, H.A.H. (2019). Social and economic impacts of supply chain performance measurement and productivity with particular reference to Iraq. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(2), 309-316.
- Berhe, E.; Abebe, B. & Azene, D. (2017). A new perspective on productivity measurement. *Total Quality Management and Business Excellenc*, 28(1-2), 205-217.
- Bernolak, I. (1997). Effective measurement and successful elements of company productivity: The basis of competitiveness and world prosperity. *International Journal of Production Economics*, 52(1-2), 203-213.
- Bitran, Gabriel R. & Chang, Li. (1984). Productivity Measurement at the Firm Level. *Interfaces*, 14(3), 29-40.
- Brondino, M., Bazzoli, A., Vander Elst, T., De Witte, H., & Pasini, M. (2020). Validation and measurement invariance of the multidimensional qualitative job insecurity scale. *Quality & Quantity*.
- Chang, D.S.; Kuo, Y.C. & Chen, T.Y. (2008). Productivity measurement of the manufacturing process for outsourcing decisions: The case of a Taiwanese printed circuit board manufacturer. *International Journal of Production Research*, 46(24), 6981-6995.

- Chau, K.W. & Walker, A. (1988). The measurement of total factor productivity of the Hong Kong construction industry. *Construction Management and Economics*, 6(3), 209–224.
- Chen, T.-Y. & Yeh, T.-L. (2000). A measurement of bank efficiency, ownership and productivity changes in Taiwan. *Service Industries Journal*, 20(1), 95–109.
- Chen, T.-Y. (2005). A measurement of Taiwan's bank efficiency and productivity change during the Asian financial crisis. *International Journal of Services, Technology and Management*, 6(6), 525–543.
- Chiou, W.-C.; Kuo, H.-W. & Lu, I.-Y. (1999). Technology oriented productivity measurement model. *International Journal of Production Economics*, 60, 69–77.
- Choi, D.O. & Kim, J.S. (2005). Productivity measurement and evaluation models with application to a military R&D organization. *International Journal of Technology Management*, 32(3-4), 408–436.
- Choi, K. & Kim, J. (2024). Measuring Hotel Service Productivity Using Two-Stage Network DEA. *Sustainability*.
- Chung, Y. & Heshmati, A. (2015). Measurement of environmentally sensitive productivity growth in Korean industries. *Journal of Cleaner Production*, 104, 380–391.
- Cosa, M. & Torelli, R. (2024). Digital Transformation and Flexible Performance Management: A Systematic Literature Review of the Evolution of Performance Measurement Systems. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 25(3), 445–466.
- Daneshjo, N.; & Malega, P. (2020). Measurement of productivity in small-series production and application of lean production elements. *TEM Journal*, 9(1), 107–116.
- Deng, T.; Sharafat, A.; Lee, S. & Seo, J. (2024). Automatic Vision-Based Dump Truck Productivity Measurement Based on Deep-Learning Illumination Enhancement for Low-Visibility Harsh Construction Environment. *Journal of Construction Engineering and Management*, 150(11).
- Djellal, F. & Gallouj, F. (2013). The productivity challenge in services: Measurement and strategic perspectives. *Service Industries Journal*, 33(3-4), 282–299.
- Esmaeeli, J.; Amiri, M. & Taghizadeh, H. (2021). A New Approach in the Network DEA Models for Measurement of Productivity of Decision-Making Units Using Multi-Objective Programming Method. *International Journal of Industrial Engineering and Production Research*, 32(3).

- Faghihi, A.; Mohammadrezayi, M. & Sarlak, M.A. (2021). Presenting a model to evaluate the productivity of knowledge workers by using the fuzzy Delphi method and the fuzzy best-worst method (case study: knowledge-based companies). *Organizational Culture Management*, 19(2), 377-404. (In Persian)
- Forsythe, P. (2018). Extending and operationalizing construction productivity measurement on building projects. *Construction Management and Economics*, 36(12), 683–699.
- Fuchs, D.; Schlipphak, B.; Treib, O.; Long, L.N. & Lederer, M. (2020). Which Way Forward in Measuring the Quality of Life? A Critical Analysis of Sustainability and Well-Being Indicator Sets. *Global Environmental Politics*, 20(2). 12-36.
- Ghahremanloo, M.; Hasani, A.; Amiri, M.; Keshavarz-Ghorabae, M. & Ustinovičius, L. (2020). A novel DEA model for hospital performance evaluation based on the measurement of efficiency, effectiveness, and productivity. *Engineering Management in Production and Services*, 12(1), 7–19.
- Gidwani, B.D. & Dangayach, G.S. (2017). Productivity measurement and improvement - An overview. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 20(3), 316–343.
- Gordon, J.; Zhao, Sh. & Gretton, P. (2015). On productivity: concepts and measurement. *Productivity Commission Staff Research Note*.
- Guerreiro, É.D.R.; Fidelis, R., & Lima, R.H.P. (2024). Theoretical framework for strategic productivity in manufacturing: the primary transformation model (PTM). *International Journal of Productivity and Performance Management*, 73(2), 412–434.
- Gupta R. & Dey S. K. (2010). Development of a Productivity Measurement Model for Tea Industry. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*.
- Hannula, M. (2002). Total productivity measurement based on partial productivity ratios. *International Journal of Production Economics*, 78(1), 57–67.
- Helo, P.; Takala, J. & Phusavat, K. (2009). Productivity measurement for knowledge work in research and development. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 4(1), 39–54.
- Hoque, Z. & Falk, H. (2000). Industry characteristics and productivity measurement systems - An empirical investigation in New Zealand-based manufacturing organisations. *International Journal of Operations and Production Management*, 20(11), 1278–1292.

- Houseman, S. (2007). Outsourcing, offshoring and productivity measurement in United States manufacturing. *International Labour Review*, 146(1-2), 61–80.
- Hou, C.; Chen, H & Huang, X. (2024). Measurement and distribution characteristics of urban green productivity: based on fuzzy rough set and spatial autocorrelation analysis. *Environment, Development and Sustainability*.
- Hu, X. & Liu, C. (2017). Total factor productivity measurement with carbon reduction. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 24(4), 575–592.
- Hur, T.; Kim, I. & Yamamoto, R. (2004). Measurement of green productivity and its improvement. *Journal of Cleaner Production*, 12(7), 673–683.
- Ibrahim, N.H.; Tuan Ismail, T.N. & Ladisma, M. (2018). Assessing Employee Creativity and Innovation in Organization: Development of Measuring Item. *Journal of Administrative Science*, 15(1), 1-10.
- Iman, M.T. (2022). *Methodology of Qualitative Research*. Qom: Research Center of hoze and University. (In Persian)
- Jääskeläinen, A. (2013). Implementing a component approach to productivity measurement in a large public service organization. *International Journal of Business Performance Management*, 14(2), 111–128.
- James, Ch. (2024). Evaluating Developer Productivity in TDD and BDD Workflows.
- Joppe, M. & Li, X.P. (2016). Productivity Measurement in Tourism: The Need for Better Tools. *Journal of Travel Research*, 55(2), 139–149.
- Kapelko, M.; Horta, I.M.; Camanho, A.S. & Oude Lansink, A. (2015). Measurement of input-specific productivity growth with an application to the construction industry in Spain and Portugal. *International Journal of Production Economics*, 166, 64–71.
- Kasim, M.M.; Kashim, R.; & Rahim, R.A. (2016). Development of a two-dimensional productivity measurement model for higher learning institutions. *International Review of Management and Marketing*, 6(7), 91–94.
- Kao, C. (2017). Measurement and decomposition of the Malmquist productivity index for parallel production systems. *Omega (United Kingdom)*, 67, 54–59.
- Kijpruek, M. & Ruangchoengchum, P. (2023). Measurement Service Productivity: The Case Study of the Wedding Photography Businesses in Khon Kaen Province. *Economics and Business Administration Journal, Thaksin University*, 16 (4).

- Laitinen, I.; Kinder, T. & Stenvall, J. (2018). Local public service productivity and performance Measurement. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 9(1), pp. 49–75.
- Lin, L.Zh. & Hsu, T.H. (2008). The Qualitative and Quantitative Models for Performance Measurement Systems: The Agile Service Development. *Quality & Quantity (Springer)*, 42, 445–476.
- Linna, P.; Pekkola, S.; Ukko, J. & Melkas, H. (2010). Defining and measuring productivity in the public sector: managerial perceptions. *International Journal of Public Sector Management*, 23(3), 300–320.
- Li, X.; Wang, K.; Liu, L.; Xin, J.; Yang, H. & Gao, Ch. (2011). Application of the Entropy Weight and TOPSIS Method in Safety Evaluation of Coal Mines. *Procedia Engineering*, 26, 2085 – 2091.
- Lozano-Vivas, A. & Humphrey, D.B. (2002). Bias in Malmquist index and cost function productivity measurement in banking. *International Journal of Production Economics*, 76(2), 177–188.
- Lowe, J.G. (1987). Measurement of productivity in the construction industry. *Construction Management and Economics*, 5(2), 101–113.
- Mackenzie, H., & Bititci, U.S. (2023). Understanding performance measurement and management as a social system: towards a theoretical framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 43(7), 1098–1120.
- Malikov, E.; Zhang, J.; Zhao, S. & Kumbhakar, S.C. (2022). Accounting for cross-location technological heterogeneity in the measurement of operations efficiency and productivity. *Journal of Operations Management*, 68(2), 153–184.
- Mirfakhredini, S.H.; Taheri Damneh, M. and Mansouri, H. (2010). Artificial networks, a new approach in measuring the quality of library services. *Library and information*, 13(1), 205–225. (In Persian)
- Mitropoulos, P. (2022). A metafrontier Global Malmquist framework for hospitals productivity and quality measurement: Evidence from the Greek economic recession. *EURO Journal on Decision Processes*, 10.
- Nachum, L. (1999). Measurement of productivity of professional services: An illustration on Swedish management consulting firms. *International Journal of Operations and Production Management*, 19(9), 922–950.
- Nath, T.; Attarzadeh, M. & Tiong, R.L.K. (2016). Precast workflow productivity measurement through BIM adoption. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Management, Procurement and Law*, 169(5), 208–216.
- Novikova, S.V.; Kremleva, E.S.; Valitova, N.L. & Snegurenko, A.P. (2020). Soft measurements of qualitative integral indicators for monitoring

- quantitative dataset. *International Conference on Soft Computing and Measurement*.
- Nur, F., Harrison, D., Deb, S., Burch V, R. F., & Strawderman, L. (2021). Identification of interventions to improve employee morale in physically demanding repetitive motion work tasks: A pilot case study. *Cogent Engineering*, 8(1), 1914287.
- Oussalah, M. (2000). On the qualitative/necessity possibility measure. (I). Investigation in the framework of measurement theory. *Information Sciences*, 126, 205-275.
- Phusavat, K. & Photaranon, W. (2006). Productivity/performance measurement: Case application at the government pharmaceutical organization. *Industrial Management and Data Systems*, 106(9), 1272–1287.
- Phusavat, K.; Anussornnitisarn, P.; Sujitwanit, S. & Kess, P. (2009). Profile-based circumstances for productivity measurement. *Industrial Management and Data Systems*, 109(6), 825–839.
- Phusavat, K. (2013). *Productivity Management in an Organization: Measurement and Analysis*. ToKnowPress.
- Pritchard, R. D. (1995). *Productivity measurement and improvement: Organizational case studies*. Praeger Publishers/Greenwood Publishing Group.
- Przybyłowski, A.; Kałaska, A. & Przybyłowski, P. (2022). Quest for a Tool Measuring Urban Quality of Life: ISO 37120 Standard Sustainable Development Indicators. *Energies*, 15(2841). 1-17.
- Ragin, C. C. (1987). *The Comparative Method: Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies*. University of California Press.
- Ramli, N.A.; Radiah Shariff, S.S. & Hamid, N. (2019). Productivity measurement of commercial banks in Malaysia with non-performing loans. *Global Business and Economics Review*, 21(5), 666–682.
- Randeree, K., Al Youha, H. (2009). Strategic management of performance: an examination of public sector organizations in the United Arab Emirates. *International Journal of Knowledge, Culture and Change Management*, 9(4), 123-134.
- Rao, M. & Mandal, P. (2012). Evaluating the impact of IT investments: Use of a multi-period profit-linked productivity measurement model. *International Journal of Business Information Systems*, 9(3), 278–294.
- Rathore, A.; Mohanty, R.P. & Lyons, A.C. (2003). Managing total productivity: A practical application of measurement and optimisation. *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, 5(5-6), 459–471.

- Salas, E.; Grossman, R.; Hughes, A.M. & Coultas, Ch. W. (2015). Measuring Team Cohesion: Observations from Science. *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 57(3), 365-374.
- Salehi, M.; Shirouyehzad, H. & Dabestani, R. (2013). Labour productivity measurement through classification and standardisation of products. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 11(1), 57–72.
- Sanders, V.S.; Bamberg, R. & Grostick, S. (1992). Productivity methods and measurement standards in medical transcription: A study of Alabama hospitals. *Journal of the American Health Information Management Association*, 63(7), 71–74.
- Sezer, A.A. & Bröchner, J. (2014). The construction productivity debate and the measurement of service qualities. *Construction Management and Economics*, 32(6), 565–574.
- Shen, Z.; Wu, H.; Bai, K. & Hao, Y. (2022). Integrating economic, environmental and societal performance within the productivity measurement. *Technological Forecasting and Social Change*, 176.
- Stainer, A. & Nixon, B. (1997). Productivity and performance measurement in R&D. *International Journal of Technology Management*, 13(5-6), 486–496.
- Stoneman, P. & Francis, N. (1994). Double Deflation and the Measurement of Output and Productivity in UK Manufacturing 1979–89. *International Journal of the Economics of Business*, 1(3), 423–437.
- Sua, S.; Laia, M.-C. & Huangb, H.-C. (2009). Healthcare industry value creation and productivity measurement in an emerging economy. *Service Industries Journal*, 29(7), 963–975.
- Talib, A.H.; Ahmed, H.A.A. & Al-msary, A.J.K. (2019). Evaluating the steps of building the organizational structure by supply chain performance measurement and productivity: A case of the general directorate of vocational education. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(1), 535–544.
- Teng, H. S. (2014). Qualitative productivity analysis: Does a non-financial measurement model exist? *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63(2), 250–256.
- Tischer, T.E. & Kuprenas, J.A. (2003). Bridge falsework productivity Measurement and influences. *Journal of Construction Engineering and Management*, 129(3), 243–250.
- Tomal, D.R. and Jones, K.J. (2015). A comparison of core competencies of women and men leaders in the manufacturing industry. *Coastal Business Journal*, 14(1), 13-25.

- Van Der Post, W. Z., De Coning, T. J., & Smit, E. V. D. M. (1997). An instrument to measure organizational culture. *South African Journal of Business Management*, 28(4), 147–168.
- Vuorinen, I., Järvinen, R., & Lehtinen, U. (1998). Content and measurement of productivity in the service sector: a conceptual analysis with an illustrative case from the insurance business. *International Journal of Service Industry Management*, 9(4), 337-396.
- White, C.R. & Austin, J.S. (1989). Productivity measurements: Untangling white-collar web. *Journal of Management in Engineering*, 5(4), 371–378.
- Yanchovska, I. (2022). Scales for Measuring Employee Job Satisfaction. *Mechanics Communications Academic journal*, 11(1), 30-38.
- Young, S.T. (1992). Multiple productivity measurement approaches for management. *Health Care Management Review*, 17(2), 51–58.
- Zámečník, R. (2014). The Measurement of Employee Motivation by Using Multi-factor Statistical Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 109(1), 851-857.
- Zhan, W.; Pan, W. & Hao, G. (2022). Productivity Measurement and Improvement for Public Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 148(6).
- Zheng, S. & Bloch, H. (2014). Australia's mining productivity decline: Implications for MFP measurement. *Journal of Productivity Analysis*, 41(2), 201–212.
- Zhu, Y.; Tian, D. & Yan, F. (2020). Effectiveness of Entropy Weight Method in Decision-Making. *Mathematical Problems in Engineering*, 7, 1-5.
- Zriaa, R.; Sadiki, H.; Ertel, M.; Amali, S. & El Faddouli, N. (2023). Qualitative Recommender System Using Entropy-Weighted Pedagogical Criteria for Effective Training in E-Learning Platforms. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 101(9). 3516-3529.

