



Evaluating Service Productivity via Combining Approach FBWM & DEA-EPP (Case Study: Mazandaran Electricity Distribution Company)

Soheila Etezadi

Ph.D., Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: sohella.etezadi@alumni.ut.ac.ir

Hossein Safari *

*Corresponding Author, Prof., Department of Technology and Innovation Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: hsafari@ut.ac.ir

Mostafa Zandieh

Prof., Department of Industrial Management and Information Technology, Faculty of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: m_zandieh@sbu.ac.ir

Mohammad Reza Sadeghi Moghaddam

Associate Prof., Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: rezasadeghi@ut.ac.ir

Ahmad Jafarnejhad

Prof., Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: jafarnjd@ut.ac.ir

Abstract

Objective: Today, productivity is one of the most important factors in economic growth. At the organizational level, a high level of productivity indicates optimal performance to gain a competitive advantage. Despite the important role of productivity of service organizations in economic growth, few studies have been conducted in this context. The purpose of this study is to evaluate service productivity by a combined fuzzy best-worst method and data envelopment analysis.

Methods: In the first stage, carrying out a comprehensive review of the research literature, indicators of service productivity evaluation were identified. Then, the evaluation indicators were weighed using the fuzzy best-worst method. After weighing the indicators and determining the importance of each of them, using the data envelopment analysis approach, the efficiency, effectiveness, and productivity of Mazandaran Electricity Distribution Company were evaluated for five consecutive years from 2016 to 2020.

Results: In this study, efficiency, effectiveness, and productivity were simultaneously evaluated using quantitative and qualitative indicators affecting the evaluation of the productivity of electricity distribution companies.

Conclusion: The obtained results would help to assess service productivity by emphasizing both quantitative and qualitative aspects of services and paying attention to the dimensions of efficiency and effectiveness simultaneously. Productivity improvement strategies were also suggested based on the achieved results of the current study.

Keywords: Fuzzy Best-Worst, Data Envelopment Analysis, Improvement Strategy, Services, Service Productivity.

Citation: Etezadi, Soheila; Safari, Hossein; Zandieh, Mostafa, Sadeghi Moghaddam, Mohammad Reza & Jafarnejhad, Ahmad (2023). Evaluating Service Productivity via Combining Approach FBWM & DEA-EPP (Case Study: Mazandaran Electricity Distribution Company). *Industrial Management Journal*, 15(1), 30- 64. (in Persian)

Industrial Management Journal, 2023, Vol. 15, No 1, pp. 30- 64
Published by University of Tehran, Faculty of Management
<https://doi.org/10.22059/IMJ.2022.331616.1007871>
Article Type: Research Paper
© Authors

Received: October 02, 2021
Received in revised form: February 07, 2022
Accepted: February 09, 2022
Published online: April 19, 2023





ارزیابی بهره‌وری خدمات با رویکرد ترکیبی FBWM & DEA-EEP (مورد مطالعه: شرکت‌های توزیع نیروی برق)

سهیلا اعتضادی

دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: sohella.etezadi@alumni.ut.ac.ir

حسین صفری*

* نویسنده مسئول، استاد، گروه مدیریت تکنولوژی و نوآوری، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: hsafari@ut.ac.ir

مصطفی زندیه

استاد، گروه مدیریت صنعتی و فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: m_zandieh@sbu.ac.ir

محمدرضا صادقی مقدم

دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: rezasadeghi@ut.ac.ir

احمد جعفرنژاد

استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: jafarnjd@ut.ac.ir

چکیده

هدف: امروزه بهره‌وری یکی از عوامل مهم در رشد اقتصادی است. در سطح سازمان، سطح بالای بهره‌وری نشان‌دهنده عملکرد مطلوب برای کسب مزیت رقابتی است. با وجود نقش مهم ارزیابی بهره‌وری سازمان‌های خدماتی در رشد اقتصادی، مطالعات اندکی در این زمینه صورت گرفته است. هدف این پژوهش، ارزیابی بهره‌وری خدمات با رویکرد ترکیبی بهترین - بدترین فازی و تحلیل پوششی داده است.

روش: در مرحله اول با مروری جامع بر ادبیات پژوهش، به شناسایی شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری خدمات پرداخته شد. در ادامه، شاخص‌های ارزیابی با استفاده از روش بهترین - بدترین فازی وزن‌دهی شدند. پس از وزن‌دهی شاخص‌ها و تعیین میزان اهمیت هر یک از آن‌ها با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی و اثربخشی و بهره‌وری شرکت توزیع برق مازندران، طی ۵ سال متوالی از ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ ارزیابی شد.

یافته‌ها: در این پژوهش با استفاده از شاخص‌های کمی و کیفی مؤثر بر ارزیابی بهره‌وری شرکت‌های توزیع برق، به ارزیابی هم‌زمان کارایی و اثربخشی و بهره‌وری پرداخته شد.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش کمک می‌کند تا ارزیابی بهره‌وری خدمات با تأکید بر هر دو جنبه کمی و کیفی خدمات و توجه به ابعاد کارایی و اثربخشی، به‌طور هم‌زمان صورت گیرد. همچنین مبتنی بر نتایج پژوهش، استراتژی‌های بهبود بهره‌وری ارائه شد.

کلیدواژه‌ها: استراتژی بهبود، بهترین - بدترین فازی، بهره‌وری خدمات، تحلیل پوششی داده، خدمات.

استناد: اعتضادی، سهیلا؛ صفری، حسین؛ زندیه، مصطفی؛ صادقی مقدم، محمدرضا و جعفرنژاد، احمد (۱۴۰۲). ارزیابی بهره‌وری خدمات با رویکرد ترکیبی FBWM & DEA-EEP (مورد مطالعه: شرکت‌های توزیع برق مازندران). مدیریت صنعتی، ۱۵ (۱)، ۳۰-۶۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۰

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۱/۳۰

doi: <https://doi.org/10.22059/IMJ.2022.331616.1007871>

مدیریت صنعتی، ۱۴۰۲، دوره ۱۵، شماره ۱، صص. ۳۰-۶۴

ناشر: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

نوع مقاله: علمی پژوهشی

© نویسندگان

مقدمه

در سال‌های اخیر، بخش خدمات رشد چشمگیری در تولید ناخالص داخلی داشته است (استرم و همکاران^۱، ۲۰۱۰). اهمیت خدمات در موفقیت و رشد اقتصادی هر کشوری شناخته شده است (ورینن، جاروینن و لتینن^۲، ۱۹۹۸؛ رای و سام بامرثی^۳، ۲۰۰۶). در مطالعات خدمت، بهره‌وری یکی از مهم‌ترین مسائل از دیدگاه اقتصادی است؛ چرا که بهره‌وری به دلیل سهم مهمی که در اقتصاد و بهبود استانداردهای زندگی دارد، در رشد اقتصادی کشورها نقشی کلیدی ایفا می‌کند (دردیو، آیتیار، ایسمیل، احمد و بیکار^۴، ۲۰۱۴).

در سطح سازمان، سطح بالای بهره‌وری یکی از متغیرهای اساسی برای رشد سازمان است. مطالعه پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که در عمده مطالعات بهره‌وری خدمات، به شناسایی عوامل کمی و کیفی مؤثر بر ارزیابی بهره‌وری خدمات پرداخته نشده است. تنها در برخی پژوهش‌ها مانند ورینن و همکاران (۱۹۹۸)، گرونروس و اوجاسالو^۵ (۲۰۰۴)، پاراسورامان^۶ (۲۰۰۲)، اوئیچ، دیلوز، تن هیو، وان ریجن و کوچیت ایورز^۷ (۲۰۱۲) به ارزیابی ابعاد کمی و کیفی بهره‌وری خدمت اشاره شده است. همچنین در ارتباط با مدل‌های ارزیابی بهره‌وری خدمات، رویکردی برای ارزیابی هم‌زمان کارایی و اثربخشی ارائه نشده است. تنها در برخی پژوهش‌ها به ارزیابی کمی (جانستون و جونز^۸، ۲۰۰۴؛ ساهای^۹، ۲۰۰۵) و ارزیابی کیفی (سیو و تنگ^{۱۰}، ۲۰۱۴) اشاره شده است. این در حالی است که فقدان مدل ارزیابی که با در نظر گرفتن عوامل کمی و کیفی بتواند هر سه بُعد کیفیت، کارایی و اثربخشی را شامل شود، دیده می‌شود. از سوی دیگر ارزیابی زمانی مؤثر است که به دنبال آن بهبود باشد. در میان مدل‌های ارزیابی بهره‌وری خدمات، تنها در مدل ارزیابی اوئیچ و همکاران (۲۰۱۲) به معرفی استراتژی‌های بهبود پرداخته شده است.

بر اساس آنچه بیان شد، هدف این پژوهش ارزیابی بهره‌وری خدمات با در نظر گرفتن عوامل کمی و کیفی و ابعاد کیفیت، کارایی و اثربخشی است. برای دستیابی به هدف فوق، در گام نخست با مروری جامع بر ادبیات پژوهش، به شناسایی عوامل کیفی و کمی ارزیابی بهره‌وری پرداخته و در ادامه با استفاده از رویکرد ترکیبی بهترین - بدترین فازی و تحلیل پوششی داده، به ارزیابی بهره‌وری در حوزه توزیع برق پرداخته خواهد شد.

بخش توزیع برق، به‌عنوان رابط بین صنعت برق و مشتریان، نقش چندوجهی و بسیار مهمی دارد. ارزیابی بهره‌وری شرکت‌های توزیع برق از جنبه‌های متنوعی، به‌ویژه خدمت به مشترکان و رضایت آن‌ها، فروش برق به‌عنوان کالایی اقتصادی با قیمت کمتر، توسعه شبکه توزیع برای پوشش سطح وسیعی از کشور و... بسیار مهم است (عمرانی، علیزاده و نقی‌زاده^{۱۱}، ۲۰۲۰).

1. Ostrom et al.
2. Vuorinen, Järvinen & Lehtinen
3. Rai & Sambamurthy
4. Durdyyev, Ihtiyar, Ismail, Ahmad & Bakar
5. Grönroos & Ojasalo
6. Parasuraman
7. Oeij, De Looze, Ten Have, Van Rhijn & Kuijt-Evers
8. Johnston & Jones
9. Sahay
10. Siow & Teng
11. Omrani, Alizadeh & Naghizadeh

در سال‌های اخیر ساختار و عملیات شرکت‌های توزیع برق، به دلیل اصلاحات جهانی در بخش برق تغییر کرده است. اهمیت و ویژگی‌های بنیادی بخش توزیع، از یک سو بر حساسیت‌های این بخش در زنجیره صنعت برق افزوده است و از سوی دیگر، تنوع عملیاتی آن لزوم ارتقای سیستم‌های آن را از جنبه‌های مختلف مدیریتی، نظام‌های برنامه‌ریزی و عملیاتی، جنبه‌های اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی افزایش داده است (پاسلارزاده، اصغری‌زاده و صفری، ۱۳۹۲).

مطالعات نشان می‌دهد با اندکی سرمایه‌گذاری روی افزایش قابلیت بهره‌برداری در بخش‌های توزیع، می‌توان صرفه‌جویی‌های کلانی در صنعت برق ایجاد کرد (پورسلطانی، ۱۳۹۶). در سال‌های اخیر بخش توزیع برق همانند سایر بخش‌های اقتصادی با چالش‌های مختلفی مواجه بوده است که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. تحریم و نوسان‌های اقتصادی: شرکت‌های توزیع برق، به‌عنوان یکی از بخش‌های استراتژیک کشور مانند سایر بخش‌های اقتصادی، در اثر بروز تحریم، متحمل خسارت‌ها و زیان‌هایی شده است که اثرهای آن به‌صورت مالی (افزایش قیمت تمام‌شده، خروج بنگاه‌های سازنده و پیمانکار از صنعت برق و تعدیل کارکنان و بیکاری) و غیرمالی (طولانی‌شدن زمان اتمام پروژه‌ها، ناپایداری شبکه برق، افزایش اتلاف برق در بخش توزیع) قابل مشاهده است. ارتقا و بهبود بهره‌وری، از طریق پیاده‌سازی نظام مدیریت بهره‌وری و پیاده‌سازی استراتژی‌های بهبود بهره‌وری، آثار ناشی از تحریم را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد.

۲. خاموشی‌های مکرر برق در سال‌های اخیر که از سبقت گرفتن تقاضای بیشتر برق بر عرضه آن نشئت گرفته است: افزایش تولید و عرضه بیشتر، چیزی نیست که بتواند در کوتاه‌مدت میسر شود. بنابراین توجه دولت‌مردان در کوتاه‌مدت، متوجه مدیریت تقاضا و تلاش برای کاهش مصرف از طریق برنامه‌های مدیریت مصرف، از جمله افزایش بهره‌وری است.

۳. چالش دیگر شرکت‌های توزیع برق، ساختار روابط بین شرکت‌های توزیع و تأمین‌کنندگان کالا و خدمات است: قراردادهای متفاوت شرکت‌های توزیع، در حقیقت زمینه‌ای برای مواجهه پیمانکار با ریسک است.

این شرکت‌ها به‌طور عمده، به دلیل نبود سازوکارهای تعدیل در قراردادها (اعم از نحوه پرداخت، خسارت دیرکرد، نوسان‌های نرخ ارز، تغییر قوانین و مقررات و افزایش بهای نهاده‌های تولید) ناگزیرند سطحی از ریسک را در قیمت پیشنهادی خود در نظر بگیرند، همین مسئله به افزایش قیمت تمام‌شده پروژه‌ها و در نهایت، متضرر شدن شرکت توزیع و صنعت برق کشور منجر می‌شود که با استراتژی‌های بهبود بهره‌وری، مانند اثربخشی سازمانی، می‌توان یک رابطه برد - برد و دو سویه بین شرکت‌های توزیع برق و تأمین‌کنندگان برقرار کرد.

بسترسازی برای ارتقای بهره‌وری به اقدامات متعددی ارتباط دارد که یکی از بنیادی‌ترین این اقدامات را می‌توان تعیین شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری و اندازه‌گیری آن دانست. از این رو، عطف توجه به تعیین و سنجش شاخص‌های بهره‌وری در شرکت‌های توزیع نیروی برق را می‌توان گام مهمی در افزایش سطح بهره‌وری در صنعت برق کشور قلمداد کرد. بنابراین برای رفع چالش‌های مذکور، نخستین گام، ارزیابی بهره‌وری و سپس، شناسایی قوت‌ها و ضعف‌ها و تلاش برای بهبود بهره‌وری است.

در این پژوهش به ارزیابی بهره‌وری شرکت توزیع برق استان مازندران پرداخته می‌شود که متولی تأمین برق پایدار مشترکان خانگی و غیرخانگی این استان است و یکی از شرکت‌های پیشرو در شبکه توزیع برق در حوزه بهره‌وری و کیفیت محسوب می‌شود. در ادامه، مبتنی بر نتایج پژوهش استراتژی‌های بهبود بهره‌وری، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای ارائه خواهد شد.

پیشینه پژوهش

مفهوم خدمت

بنا به تعریف گرونروس و اوجاسالو (۲۰۰۴)، خدمت فرایندهایی مشتمل بر مجموعه‌ای از فعالیت‌های کما بیش ناملموس است که به‌طور طبیعی، اما نه لزوماً همیشگی، در تعاملات بین مشتریان و کارکنان روی داده تا راه‌حلی برای مسائل مشتری باشد. از ویژگی خدمات می‌توان به این موارد اشاره کرد: مشتریان مالکیت خدمت را به‌دست نمی‌آورند، محصولات خدمات اغلب ناملموس و ناملموس‌اند، مشتریان در فرایند تولید خدمت مشارکت دارند و خدمات قابلیت ذخیره‌سازی ندارند (روچ، رومرو و سیلرز روبیو^۱، ۲۰۱۹).

بهره‌وری و مفاهیم مرتبط با آن

بهره‌وری

واژه بهره‌وری را نخستین بار فرانسوا کنه^۲، در سال ۱۷۶۶، بیش از دو قرن پیش مطرح کرد (تنگن^۳، ۲۰۰۵). در رابطه با تعریف بهره‌وری، تعریف پذیرفته‌شده‌ای که مورد توافق همگان باشد وجود ندارد؛ اما در یک تعریف کلی، بهره‌وری نرخ آنچه با استفاده از عملیات فرایند تولیدشده به آنچه برای تولید آن مورد نیاز است، گفته می‌شود. (تنگن^۳، ۲۰۰۵). در حالی که در تئوری، بهره‌وری را رابطه بین خروجی و ورودی تعریف می‌کنند، تعریف و ارزیابی آن در واژه‌های عملی به‌دلیل اینکه بخش‌ها و صنایع مختلف درون هر اقتصادی در واژه‌های فرایند تولید، ورودی‌ها و خروجی‌ها متنوع هستند، آسان نیست (کوپر و ایدجت^۴، ۲۰۰۸). بنابراین، وقتی که بهره‌وری تعریف می‌شود و معیارهای بهره‌وری به‌طور مناسبی توسعه می‌یابند، باید فاکتورهای ویژه آن در بخش‌های اقتصادی یا صنعتی در نظر گرفته شود که قرار است ارزیابی شود. این اطمینان که ارزیابی بهره‌وری واقعیت‌ها را از عملکرد سازمانی و ملی نشان می‌دهد، کمک می‌کند تا بتوان در راستای تدوین استراتژی‌های بهبود بهره‌وری تلاش کرد.

کارایی

کارایی تنها نرخ استفاده از خروجی‌ها به نسبت منابع است. کارایی فقط نرخ تغییرات خروجی را نسبت به مصرف یک واحد از منابع بدون مشارکت تکنولوژی جدید با تحقیق و توسعه نشان می‌دهد. در نتیجه، نمی‌توان واژه کارایی را به‌جای

1. Roche, Romero & Sellers-Rubio
2. Francois Quesnay
3. Tangen
4. Cooper & Edgett

بهره‌وری استفاده کرد. آنچه می‌توان گفت این است که کارایی جزئی از بهره‌وری است. حداکثر کارایی، سطح بهینه بهره‌وری نیست و کارایی همه اجزای خدمت را برای توسعه استراتژی خدمت پوشش نمی‌دهد (تهرانی^۱، ۲۰۱۶). بر اساس آنچه گفته شد، کارایی از رابطه ۱ محاسبه می‌شود.

$$\text{رابطه ۱)} \quad \text{کارایی} = \frac{\text{خروجی واقعی}}{\text{منبع استفاده شده}} \quad \text{efficiency} = \frac{\text{actual output}}{\text{used resource}}$$

اثربخشی

اثربخشی میزان دستیابی به اهداف است (لاولوک، زادتسکی، گودمن و یامادا^۲، ۲۰۱۴). ارزیابی بهره‌وری بدون در نظر گرفتن اهداف سازمانی بیهوده است (تهرانی، ۲۰۱۶). اثربخشی قسمتی از بهره‌وری است که نرخ خروجی‌ها را نسبت به اهداف سازمانی بررسی می‌کند. بر اساس آنچه گفته شد، اثربخشی از رابطه ۲ محاسبه می‌شود.

$$\text{رابطه ۲)} \quad \text{اثربخشی} = \frac{\text{خروجی واقعی}}{\text{اهداف برنامه ریزی شده}} \quad \text{effectiveness} = \frac{\text{actual output}}{\text{Planned goals}}$$

بر اساس آنچه در تعریف کارایی و اثربخشی گفته شد، در این پژوهش بهره‌وری از رابطه ۳ محاسبه می‌شود:

$$\text{رابطه ۳)} \quad \text{بهره‌وری} = \text{کارایی} + \text{اثربخشی}$$

بهره‌وری خدمت

بهره‌وری خدمت معیاری مرتبط با مطلوبیت منابع ورودی در فرایند انتقال برای خلق ارزش در همکاری با مشتری است. ارزیابی و مدیریت بهره‌وری خدمات یک وظیفه چالشی حیاتی برای شرکت‌های خدماتی است (سری و آگاروال^۳، ۲۰۱۸). رویکردهای مفهومی متفاوتی برای ارزیابی بهره‌وری خدمات وجود دارد که فاکتورهای بهره‌وری را به روش‌های مختلفی در نظر می‌گیرند (جانستون و جونز، ۲۰۰۴؛ گرونروس و اوچاسالو، ۲۰۰۴). در ادامه به معرفی مهم‌ترین مدل‌های ارزیابی بهره‌وری در حوزه خدمات پرداخته می‌شود.

مدل‌های ارزیابی بهره‌وری خدمات

در ارتباط با ارزیابی بهره‌وری شرکت‌های خدماتی تاکنون ۱۳ مدل معرفی شده است که به معرفی آن‌ها در جدول ۱ پرداخته شده است.

1. Tehrani
2. Lovelock, Zatcky, Goodman & Yamada
3. Scerri & Agarwal

جدول ۱. مدل‌های ارزیابی بهره‌وری خدمات

عنوان مدل	محقق	مشخصات مدل
مدل کورستن	کورستن ^۱ (۱۹۹۴)	این مدل بر خدمات تعاملی تمرکز دارد. بهره‌وری خدمت را از دیدگاه ارائه‌دهنده خدمت با دو معیار بهره‌وری آمادگی خدمت و بهره‌وری ترکیب نهایی ارزیابی می‌کند.
مدل ورین و همکاران	ورین و همکاران (۱۹۹۸)	در این مدل بهره‌وری خدمت از دو بُعد کمی و کیفی ارزیابی می‌شود. بر اساس این مدل بهره‌وری از رابطه کمی و کیفیت خروجی به کمی و کیفیت ورودی حاصل می‌شود.
مدل اوچاسالو	اوچاسالو ^۲ (۱۹۹۹)	از دیدگاه اوچاسالو، بهره‌وری را باید به دو روش جزئی و کلی و به سه صورت فیزیکی، مالی و ترکیبی محاسبه کرد. او برای محاسبه ارزیابی بهره‌وری خدمت از مجموعه‌ای از شاخص‌های ورودی و خروجی استفاده می‌کند.
مدل پاراسورامان	پاراسورامان (۲۰۰۲)	در این مدل، بهره‌وری خدمت از دو دیدگاه ارائه‌دهنده خدمت و مشتری بررسی می‌شود. کیفیت خدمت هسته اصلی این مدل است که به ارتباط اساسی بین دیدگاه ارائه‌دهنده خدمت و مشتری منجر می‌شود. در این مدل اجزای بهره‌وری از دیدگاه مشتری و شرکت با یکدیگر ارتباط مستقیم دارند.
مدل جانستون و جونز	جانستون و جونز (۲۰۰۴)	این مدل بهره‌وری خدمت را با دو متغیر بهره‌وری عملیاتی و بهره‌وری مشتری ارزیابی می‌کند. در این مدل شاخص‌های بهره‌وری عملیاتی شامل شاخص‌های خروجی (مشتریان، درآمد و منابع استفاده شده) و شاخص‌های ورودی خدمت (مواد، مشتریان، کارکنان و هزینه‌ها) و بهره‌وری مشتری نیز شامل شاخص‌های خروجی (تجربه، نتایج و ارزش‌ها) و شاخص‌های ورودی (زمان، تلاش، هزینه) است.
مدل گرونروس و اوچاسالو	گرونروس و اوچاسالو (۲۰۰۴)	از مدل‌های مهم در حوزه ارزیابی بهره‌وری خدمت است. در این مدل برای ارزیابی بهره‌وری از سه معیار کارایی داخلی (ساختار داخلی یک خدمت که شامل هر دو ورودی‌های ارائه‌دهنده خدمت و ورودی‌های مشتری است)، کارایی خارجی (کمیت و کیفیت خروجی) و کارایی ظرفیت (مدیریت تقاضا در روشی است که تأمین‌کننده‌های خدمت توانایی دارند تا ساختار درونی خود را حفظ کنند) استفاده می‌شود. در این مدل بهره‌وری خدمت از دو دیدگاه مشتری و ارائه‌دهنده خدمت ارزیابی می‌شود.
مدل ساهای	ساهای (۲۰۰۵)	این مدل بهره‌وری خدمات را به صورت چندعاملی ارزیابی می‌کند. در این مدل از شاخص‌های ارزیابی پویا و ایستا استفاده می‌شود. شاخص‌های ارزیابی کمی مانند حجم خدمت ارائه شده و شاخص‌های ارزیابی کیفی مانند رضایت مشتری و کیفیت خدمات در نظر گرفته شده است.
مدل لاسشوف	لاسشوف ^۳ (۲۰۰۶)	در این مدل بهره‌وری خدمت از دیدگاه مشتری، مستقل از جزء کیفیت دیده شده و به عنوان معیاری برای ارزیابی کارایی در نظر گرفته می‌شود. در این مدل هدف شرکت‌های خدماتی کارایی است که با متغیر بهره‌وری به صورت عملیاتی ارزیابی می‌شود.
مدل اوئیچ و همکاران	اوئیچ و همکاران (۲۰۱۲)	اوئیچ و همکاران به معرفی مدل ۴Q می‌پردازند که بر اساس آن بهره‌وری تابعی از کمی و کیفیت خروجی به کمی و کیفیت ورودی است. بر اساس مدل پیشنهادی اوئیچ و همکاران، می‌توان چند استراتژی بهبود بهره‌وری را تعریف کرد: ۱. افزایش در خروجی با مقدار ثابت ورودی ۲. کاهش در ورودی با مقدار ثابت خروجی ۳. افزایش در خروجی و کاهش در ورودی ۴. افزایش در ورودی و خروجی با افزایش کمتر در ورودی

1. Corsten
 2. Ojasalo
 3. Lasshof

ادامه جدول ۱

عنوان مدل	محقق	مشخصات مدل
مدل پترز و همکاران	پترز و همکاران ^۱ (۲۰۱۲)	مدل جامع پترز و همکارانش، بر طبقه‌بندی خدمت بر اساس سه بُعد خاص مبتنی است: ورودی خدمت، فرایند خدمت و خروجی خدمت. در این مدل بهره‌وری خدمت از دو دیدگاه مشتری و ارائه‌دهنده خدمت ارزیابی می‌شود.
مدل کیفی بهره‌وری تنگ	تنگ (۲۰۱۴)	این مدل به ارزیابی بهره‌وری کیفی از دیدگاه ارائه‌دهنده خدمت می‌پردازد. در این مدل از شاخص‌های تعداد تلاش‌های بهبود کیفیت در سال به ازای نیروی کار، تعداد تلاش‌های بهبود کیفیت در سال به ازای نیروی کار، تعداد مشارکت در بهره‌وری، نوآوری، کیفیت و بهبودهای کارایی، تعداد سازوکارهای برنامه‌ریزی بهره‌وری، تعداد آموزش و توسعه نیروی انسانی برای ارزیابی کیفی بهره‌وری خدمت استفاده شده است.
مدل سری و آگاروال	سری و آگاروال (۲۰۱۴)	در این مدل بهره‌وری خدمات تابعی از ابعاد رابط مشتری، مشخصات نیروی کار، یکپارچگی تأمین‌کننده، سرمایه و نیروی کار است. هر کدام از این ابعاد ارزیابی بهره‌وری شامل شاخص‌های مختلفی است.
مدل مطلق و همکاران	مطلق، والمحمدی و مدیری ^۲ (۲۰۲۰)	این مدل به ارزیابی بهره‌وری شرکت‌های خدماتی اینترنتی می‌پردازد. در این مدل بهره‌وری با شاخص‌هایی مانند کارایی فنی، کارایی سازمانی، اثربخشی سازمان و مدیریت و اثربخشی بازاریابی و فروش ارزیابی می‌شود.

در ادامه، به مقایسه پژوهش حاضر با مدل‌های معرفی شده در حوزه بهره‌وری خدمات در جدول ۲ پرداخته شده است.

جدول ۲. مقایسه پژوهش حاضر با مدل‌های معرفی شده در حوزه بهره‌وری خدمات

مدل‌های ارائه شده	شاخص‌های کمی و کیفی	مدل‌سازی کمی بهره‌وری خدمات	ارزیابی کمی و کیفی خدمات	استراتژی بهبود بهره‌وری
کورستن (۱۹۹۴)	×	×	×	×
ورین و همکاران (۱۹۹۸)	*	×	×	×
اوجاسالو (۱۹۹۹)	×	×	*	×
پاراسورامان (۲۰۰۲)	*	×	×	×
جانستون و جونز (۲۰۰۴)	*	×	*	×
مدل گرونروس و اوجاسالو (۲۰۰۴)	*	×	×	×
سهای (۲۰۰۵)	*	×	*	×
لاسشوف (۲۰۰۶)	×	×	×	×
اوئیچ و همکاران (۲۰۱۲)	*	×	×	×
پترز و همکارانش (۲۰۱۲)	*	×	×	×
سیو و تنگ (۲۰۱۴)	×	×	×	×
سری و آگاروال (۲۰۱۴)	*	×	×	×
مطلق و همکاران (۲۰۲۰)	×	×	×	×
پژوهش حاضر	*	*	*	*

1. Petz

2. Motlagh, Valmohammadi & Modiri

- با توجه به آنچه در جدول ۲ نشان داده شده است، می‌توان به بیان شکاف‌های پژوهش به شرح زیر پرداخت:
۱. کمبود مطالعات در ارتباط با شناخت عوامل کمی و کیفی مؤثر بر بهره‌وری خدمات: تمایز واضحی بین شاخص‌های عملکردی، ارزیابی کیفیت، جاری سازی منابع و بهره‌وری خدمت وجود ندارد. رویکردهای موجود ارزیابی برای کارایی فرایند و عملکرد، عمدتاً به‌عنوان بهره‌وری خدمات شناخته شده‌اند؛ اما این رویکردها به‌طور کامل پویایی‌های خدمات را دربر نمی‌گیرند (گرونروس و اوجاسالو، ۲۰۰۴). شناسایی عوامل کیفی و کمی مؤثر بر بهره‌وری خدمت، تنها در برخی پژوهش‌ها دیده شده است (ورینن و همکاران، ۱۹۹۸؛ پاراسورامان، ۲۰۰۲؛ جانستون و جونز، ۲۰۰۴؛ گرونروس و اوجاسالو، ۲۰۰۴؛ اوئیچ و همکاران، ۲۰۱۲؛ پتز و همکارانش، ۲۰۱۲؛ سری و آگاروال، ۲۰۱۴). در این پژوهش تلاش می‌شود تا با نگاهی جامع، به شناسایی شاخص‌های کمی و کیفی مؤثر بر بهره‌وری خدمات پرداخته شود.
 ۲. کاستی مدل‌سازی کمی مناسب در خصوص ارزیابی بهره‌وری خدمات: مدل‌هایی که در خصوص ارزیابی بهره‌وری خدمات مطرح شده است، فاقد مدل‌سازی کمی برای ارزیابی کمی و کیفی خدمات با توجه به هر دو بُعد اثربخشی و کارایی به‌صورت هم‌زمان است. تنها در دو پژوهش اوجاسالو (۱۹۹۹) و جانستون و جونز (۲۰۰۴) به ارزیابی کمی و کیفی بهره‌وری خدمات اشاره شده است. در نتیجه، به مدل‌سازی بهره‌وری خدمت با در نظر گرفتن ابعاد کارایی و اثربخشی نیاز است.
 ۳. کاستی پژوهش‌های پیشین در ارتباط با ارائه استراتژی‌های بهبود در ارتباط با بهره‌وری خدمات: رویکردهای زیادی برای بهبود فرایندهای سازمانی مطرح شده است (پاراسورامان، ۲۰۱۰)؛ اما استراتژی‌های بهبودی که بتوانند مسیری برای تکامل بهره‌وری در سازمان‌های خدمات ارائه دهند، طراحی نشده است. در این پژوهش تلاش می‌شود، این خلأ پژوهشی برطرف شود.

پیشینه پژوهش

اوجاسالو در پژوهشی به بررسی تأثیر مشتری بر بهره‌وری خدمات پرداخته است. بر اساس این پژوهش، مشتری هم می‌تواند به‌عنوان یک ورودی به بهره‌وری خدمت باشد و هم با خود عدم اطمینان در بهره‌وری به‌وجود آورد (اوجاسالو، ۲۰۰۳). پاراسورامان در مقاله‌ای تحت عنوان بهره‌وری خدمت، کیفیت و نوآوری، چارچوبی برای ارزیابی بهره‌وری خدمت ارائه داده است که در آن، نه‌تنها بهره‌وری خدمت از دیدگاه شرکت، بلکه از دیدگاه مشتری نیز بررسی می‌شود (پاراسورامان، ۲۰۱۰). در پژوهشی دیگر، بالسی و همکاران در مقاله خود به مرور ادبیات بهره‌وری خدمت با هدف پژوهش توصیف، ارزیابی و یکپارچه‌کردن نتایج تحقیقات پیشین پرداخته‌اند (بالسی، هالمن و روزنکرانز، ۲۰۱۱). ماروتو سنچز^۲ (۲۰۱۲) در پژوهش خود به بررسی چالش‌ها و مسائل مرتبط با بهره‌وری خدمات پرداخت و نقش مهم بهره‌وری در رشد اقتصادی را تحلیل کرد.

جاگودا، لانسنز و لانسنز^۱ (۲۰۱۳) به کمک یک رویکرد از پایین به بالا برای ارزیابی و بهبود بهره‌وری خدمت، یک مدل بهبود مستمر برای بهبود بهره‌وری سازمان معرفی کردند که بر پنج عامل ارزیابی، رهبری، ارتباطات، نوآوری و پیاده‌سازی و ارزیابی متمرکز است. بیکر و همکاران^۲ (۲۰۱۳) با استفاده از تحلیل محتوا و بررسی ادبیات مربوط به بهره‌وری خدمت و خدمات تسهیلاتی، به ارزیابی بهره‌وری خدمات از طریق ارائه مدلی جدید برای ارزیابی بهره‌وری در خدمات تسهیلاتی پرداخته‌اند. در پژوهش دیگری، دردیو و همکارانش (۲۰۱۴) عواملی را شناسایی کردند که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر بهره‌وری و کیفیت تأثیر می‌گذارند و ۲۷ عامل را در ۵ خوشه نیروی کار، مدیریت کار، لجستیک، مدیریت کیفیت و مدیریت مالی معرفی کردند. سیخون، یالی، روی و شرگیل^۳ (۲۰۱۶) در پژوهشی نقش سه متغیر آمادگی خدمت، تعهد منابع و آمادگی مشتری را روی بهره‌وری خدمت بررسی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که آمادگی خدمت، تعهد منابع و آمادگی مشتری، بر بهره‌وری خدمت تأثیر مثبت و معناداری می‌گذارند.

کومار، دوهان و هالیم^۴ (۲۰۱۶) در مقاله خود عوامل مهم بر بهره‌وری را ارزیابی و پس از شناسایی این عوامل، آن‌ها را اولویت‌بندی کردند. نگرش مثبت و مشارکت مدیریت، کارکنان فعال و شرایط خوب کاری مهم‌ترین عوامل از دیدگاه متخصصان بوده‌اند.

لوریا، یاگیل و گال^۵ (۲۰۱۶) در پژوهش خود با یک استراتژی کیفی، تجربه کارکنان خدمت را در زمینه کیفیت و بهره‌وری بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که چند شاخص سازمانی در ارتباط با بهره‌وری و کیفیت عملکرد کارکنان وجود دارد، از جمله استخدام و حفظ نیروی انسانی، آموزش، ارزیابی و بازخورد. در پژوهشی بروچنر^۶ (۲۰۱۷) به شناسایی روش‌های مناسب برای سنجش بهره‌وری مستقیم مدیریت تسهیلات (FM)^۷ با توجه به ارائه‌دهندگان در سطح صنعت و شرکت پرداخته است.

هدف مقاله سری و آگاروال (۲۰۱۸) اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات با استفاده از مدل بهره‌وری شرکت خدماتی است. در این پژوهش تنها یکی از پنج گروه ذی‌نفع، رابط مشتری است که پیچیدگی خدمات، تعاملات مشتری، کانال مشتری، وفاداری مشتری و تمایل به پرداخت به‌عنوان معیارهای خروجی را دربرمی‌گیرد.

در پژوهش لیچت، رشیدی، کلیمنت و ریها^۸ (۲۰۲۰) به بررسی بهره‌وری و عوامل تأثیرگذار در ارزیابی بهره‌وری از نظر منابع انسانی پرداخته شده است. برای شناسایی اولیه شاخص‌های مؤثر در اندازه‌گیری بهره‌وری، از رویکرد کارت امتیازی متوازن (BSC)^۹ و فرایند تحلیل شبکه استفاده شده و از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، برای بررسی شاخص‌ها بهره‌برده شده است. در جدول ۳ به خلاصه‌ای از پژوهش‌های پیشین اشاره شده است.

1. Jagoda, Lonseth & Lonseth

2. Becker et al.

3. Sekhon, Yalley, Roy & Shergill

4. Kumar, Duhan & Haleem

5. Luria, Yagil & Gal

6. Bröchner

7. Facilities Management

8. Leicht, Rashidi, Klement & Hryha

9. Balanced Score Card

جدول ۳. خلاصه پیشینه پژوهش

محقق	موضوع	متغیرهای بررسی شده	روش گردآوری داده‌ها	روش پژوهش	نتایج
اوجاسالو (۲۰۰۳)	تأثیر مشتری بر بهره‌وری خدمات	تعداد کارکنان، مشتریان، هزینه‌های سازمان، درآمد	مطالعات کتابخانه‌ای	تحلیل محتوا	بر اساس این پژوهش مشتری هم می‌تواند یک ورودی برای بهره‌وری خدمت باشد و هم با خود عدم اطمینان در بهره‌وری به وجود آورد.
پاراسورامان (۲۰۱۰)	بهره‌وری خدمت، کیفیت و نوآوری	نیروی کار، تجهیزات، تکنولوژی، فروش، سود، زمان، تلاش، عملکرد خدمت، رضایت	مطالعات کتابخانه‌ای و پرسش‌نامه	تحلیل محتوا و پیمایش	این پژوهش چارچوبی برای ارزیابی بهره‌وری خدمت ارائه داده است که در آن بهره‌وری خدمت، هم از دیدگاه شرکت و هم از دیدگاه مشتری بررسی می‌شود.
بالسی و همکاران (۲۰۱۱)	بهره‌وری خدمت: مرور ادبیات	رضایت مشتری، کیفیت، کارایی	مطالعات کتابخانه‌ای	تحلیل محتوا	نتایج مرور ادبیات نشان داده است که نیاز به ابزاری وجود دارد که با رویکرد جدیدی به ارزیابی بهره‌وری خدمات بپردازد. همچنین ایجاد چارچوبی برای درک و تحلیل بهره‌وری خدمات لازم است که به شرکت‌ها اجازه دهد تا بهره‌وری خدمت خود را ارزیابی کنند.
ماروتو سنچز (۲۰۱۲)	بهره‌وری در بخش خدمات، تعابیر متداول و جاری	-	مطالعات کتابخانه‌ای	تحلیل محتوا	بر اساس نتایج این پژوهش بهره‌وری نقش مهمی در رشد اقتصادی دارد و با توجه به اهمیت آن باید در بخش خدمات به خوبی دیده شود.
بیچ و همکاران (۲۰۱۳)	چالش‌های ارزیابی بهره‌وری خدمات در خدمات دانش‌محور و نوآور	-	مطالعات کتابخانه‌ای	تحلیل محتوا	این مقاله کاتالوگی از الزامات برای ارزیابی و کنترل بهره‌وری خدمات دانش‌محور و نوآور ارائه داده است که می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای ارزیابی بهره‌وری در این نوع سازمان‌های خدماتی استفاده شود.
جاگودا و همکاران (۲۰۱۳)	رویکرد از پایین به بالا برای ارزیابی و بهبود بهره‌وری خدمت	تمرکز، ارزیابی، رهبری، ارتباطات، نوآوری	پرسش‌نامه	مطالعه موردی که در آن پیمایش صورت گرفته است	در این پژوهش یک مدل مستمر بهبود برای بهبود بهره‌وری سازمان ارائه شده است که دارای ۵ عامل تمرکز، ارزیابی، رهبری، ارتباطات، نوآوری است. بر اساس مدل پیشنهادی این محققان، رویکردی که در سازمان حاکم است، رویکردی از پایین به بالاست که فعالیت - رفتار - خروجی را شامل می‌شود و همه پنج عامل بهبود در آن جریان دارند. از این رو، برای بهبود بهره‌وری در هر سازمانی، باید این پنج عامل از پایین به بالا در سازمان جریان داشته باشد.
بیکر و همکاران (۲۰۱۳)	ارزیابی بهره‌وری خدمات	-	مطالعات کتابخانه‌ای	تحلیل محتوا و مطالعه موردی چندگانه	در این پژوهش با استفاده از تحلیل محتوا و بررسی ادبیات مربوط به بهره‌وری خدمت و خدمات تسهیلاتی، یک مدل ارزیابی بهره‌وری جدید ارائه شده است که به ارزیابی خدمات تسهیلاتی می‌پردازد.

ادامه جدول ۳

محقق	موضوع	متغیرهای بررسی شده	روش گردآوری داده‌ها	روش پژوهش	نتایج
دردیو و همکاران (۲۰۱۴)	بهره‌وری و کیفیت خدمت: عوامل مؤثر بر صنعت خدمت	خوشه نیروی کار، مدیریت کار، لجستیک، مدیریت کیفیت و مدیریت مالی	مطالعات کتابخانه‌ای و پرسش‌نامه	پیمایشی	بر اساس یافته‌های تحقیق، ۲۷ عامل مؤثر بر بهره‌وری خدمت شناسایی شده است که این ۲۷ عامل در ۵ خوشه نیروی کار، مدیریت کار، لجستیک، مدیریت کیفیت و مدیریت مالی قرار گرفته‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که خوشه نیروی کار و خوشه مدیریت کار، تأثیر بیشتری از سایر خوشه‌ها روی بهره‌وری دارند.
سیخون و همکاران (۲۰۱۶)	تحلیلی بر بهره‌وری خدمت	آمدگی خدمت، تعهد منابع و آمدگی مشتری	مطالعات کتابخانه‌ای و پرسش‌نامه	تحلیل محتوا و پیمایش	نتایج تحقیق نشان می‌دهد که آمدگی خدمت، تعهد منابع و آمدگی مشتری بر بهره‌وری خدمت تأثیر مثبت و معناداری دارند. همچنین متغیر تعهد منابع، بر آمدگی کارکنان و آمدگی مشتری نیز تأثیر مثبت و معناداری دارد.
کومار و همکاران (۲۰۱۶)	ارزیابی فاکتورهای مهم برای افزایش بهره‌وری	نگرش مثبت، مشارکت مدیریت، کارکنان فعال و شرایط خوب کاری	مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه	فرا ترکیب و مطالعه موردی	عوامل مؤثر بر ارزیابی بهره‌وری را شناسایی کرده‌اند که نگرش مثبت و مشارکت مدیریت، کارکنان فعال و شرایط خوب کاری مهم‌ترین عوامل از دیدگاه متخصصان بوده‌اند.
لوریا و همکاران (۲۰۱۶)	کیفیت و بهره‌وری نقش متعارض در زمینه خدمات	استخدام و حفظ نیروی انسانی، آموزش، ارزیابی و بازخور	مطالعات کتابخانه‌ای	تحلیل محتوا	نتایج پژوهش نشان می‌دهد که چند شاخص سازمانی در ارتباط با بهره‌وری و کیفیت عملکرد کارکنان وجود دارد، از جمله استخدام و حفظ نیروی انسانی، آموزش و ارزیابی و بازخور.
بروچنر (۲۰۱۷)	شناسایی روش‌های مناسب برای سنجش بهره‌وری مستقیم مدیریت تسهیلات	-	مطالعات کتابخانه‌ای	تحلیل محتوا	بهره‌وری ارائه‌دهندگان خدمات تجاری می‌تواند برای اندازه‌گیری بهره‌وری شرکت‌های مدیریت تسهیلات استفاده شود.
سری و آگاروال (۲۰۱۸)	اندازه‌گیری بهره‌وری خدمات	سرمایه، نیروی کار، انرژی و مواد اولیه	مطالعات کتابخانه‌ای و پرسش‌نامه	پیمایش	انتخاب مشتری و توانایی پرداخت وی، تعیین‌کننده بهره‌وری خدمات است. بهره‌وری خدمات یک فرایند دو مرحله‌ای است که تحلیل پوششی داده‌های ورودی-محور با رویکرد اندازه‌گیری می‌شود.
لیچت و همکاران (۲۰۲۰)	ارزیابی بهره‌وری از نظر منابع انسانی	مالی، مشتری، رشد و یادگیری، فرایندهای داخلی	مطالعات کتابخانه‌ای و پرسش‌نامه	پیمایش	در این پژوهش به ارزیابی بهره‌وری از نظر منابع انسانی با رویکرد کارت امتیازی متوازن و فرایند تحلیل شبکه پرداخته شده است. شاخص «بهبود فرایندهای اداری» در بین همه شاخص‌ها بیشترین اولویت را دارد.

با توجه به آنچه در بخش‌های پیشین تشریح شد، شناسایی شاخص‌های کمی و کیفی مؤثر بر بهره‌وری خدمات، مدل‌سازی کمی مناسب و ارزیابی کمی و کیفی بهره‌وری خدمات و ارائه استراتژی‌های بهبود بهره‌وری خدمات از مهم‌ترین شکاف‌های پژوهشی در حوزه بهره‌وری خدمات است که در این پژوهش تلاش شده است تا به حل آن‌ها پرداخته شود. به همین منظور، در گام نخست، پس از مرور گسترده ادبیات پژوهش، شاخص‌های کمی و کیفی مؤثر بر بهره‌وری خدمات شناسایی شده است (جدول ۴).

جدول ۴. شاخص‌های کمی و کیفی ارزیابی بهره‌وری خدمات

مقالات ارجاع	شاخص	معیار	پدیده محوری
ورینن و همکاران (۱۹۹۸)، پاراسورامان (۲۰۱۰)، بالسی و همکاران (۲۰۱۱)، اوئیچ و همکاران (۲۰۱۲)، پتر و همکاران (۲۰۱۲)، سری و آگاروال (۲۰۱۴)، تنگ (۲۰۱۴)، سیخون و همکاران (۲۰۱۶)، تهرانی (۲۰۱۶)، مور، کوتس و کراچر ^۱ (۲۰۱۸)، ایروانسیا ^۲ (۲۰۱۸)، ایسکندر، ناگراها و ویدی ^۳ (۲۰۱۹)	مواد اولیه	ورودی‌های کمی	بهره‌وری خدمات
	سرمایه		
	نیروی کار		
	تکنولوژی		
	اطلاعات		
	هزینه منابع انسانی		
	هزینه سایر منابع		
ورینن و همکاران (۱۹۹۸)، گرونروس و اوجاسالو (۲۰۰۴)، جانستون و جونز (۲۰۰۴)، پاراسورامان (۲۰۱۰)، اوئیچ و همکاران (۲۰۱۲)، تهرانی (۲۰۱۶)، توخیدی، جباری و توخیدی ^۴ (۲۰۱۸)، ایسکندر و همکاران (۲۰۱۹)، روچ و همکاران (۲۰۱۹)، مطلق و همکاران (۲۰۲۰)	تخصص و مهارت نیروی کار	ورودی‌های کیفی	
	تحصیلات		
	تجربه نیروی کار		
	انگیزش		
	رضایت نیروی کاری		
	امنیت شغلی درک شده		
	پاداش		
صلاحیت			
ورینن و همکاران (۱۹۹۸)، پاراسورامان (۲۰۰۲)، پاراسورامان (۲۰۱۰)، دردبو و همکاران (۲۰۱۴)، اوئیچ و همکاران (۲۰۱۲)، سری و آگاروال (۲۰۱۴)، لوریا و همکاران (۲۰۱۴)، تهرانی (۲۰۱۶)، کومار و همکاران (۲۰۱۶)، لی، پترسون و نگو ^۵ (۲۰۱۷)، مور و همکاران (۲۰۱۸)، ایروانسیا (۲۰۱۸) ایسکندر و همکاران (۲۰۱۹)	درآمد	خروجی‌های کمی	
	سود		
	ارزش افزوده		
	حجم خدمت ارائه شده		
ورینن و همکاران (۱۹۹۸)، گرونروس و اوجاسالو (۲۰۰۴)، جانستون و جونز (۲۰۰۴)، پاراسورامان (۲۰۱۰)، اوئیچ و همکاران (۲۰۱۲)، تهرانی (۲۰۱۶)، مطلق و همکاران (۲۰۲۰)	کیفیت خدمات	خروجی‌های کیفی	
	برند سازمانی		

1. Moore, Coates & Croucher
2. Irwansyah
3. Iskandar, Nugraha & Widi
4. Tohidi, Jabbari & Tohidi
5. Lee, Patterson & Ngo

مبتنی بر اهداف پژوهش، شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری خدمات معرفی شدند. با توجه به اینکه ارزیابی بهره‌وری در شرکت توزیع برق مازندران صورت خواهد گرفت، در ادامه به بررسی پیشینه پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه ارزیابی بهره‌وری شرکت‌های توزیع با استفاده از رویکرد DEA پرداخته خواهد شد (جدول ۵).

جدول ۵. شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری در شرکت‌های توزیع برق با استفاده از رویکرد DEA

متغیرهای خروجی	متغیرهای ورودی	بخش بررسی	پژوهشگر
انرژی فروخته شده، تعداد مشتریان	تعداد کارکنان، اندازه شبکه، ظرفیت ترانسفورماتورها	توزیع	پمبو و تابوردا ^۱ (۲۰۰۶)
انرژی فروخته شده، تعداد مشتریان	مجموع اندازه شبکه، تعداد کارکنان	توزیع	هس و کالمن ^۲ (۲۰۰۷)
مقدار انرژی تحویلی به مشتریان، تعداد مشترک	تعداد کارکنان، طول شبکه، ظرفیت ترانسفورماتورها، هزینه عملیاتی	توزیع	والتر، کالمن، وان هرسچ هاوسن و وند اسپچیل ^۳ (۲۰۰۸)
انرژی فروخته شده، تعداد مشتریان	میزان سرمایه‌گذاری، تعداد کارکنان، طول خطوط انتقال	انتقال و توزیع	گوتو و تسوتسی ^۴ (۲۰۰۸)
انرژی فروخته شده، تعداد مشتریان	تعداد کارکنان، طول شبکه، تلفات برق	توزیع	راموس، تاور، آیوتی، دی آلمیدا و پینتو ^۵ (۲۰۰۹)
برق فروخته شده، تعداد مشتریان	سرمایه تولید نیرو، سرمایه انتقال نیرو، سرمایه توزیع نیرو، هزینه‌های عملیاتی، تعداد کارکنان	تولید، انتقال و توزیع	گوتو و سیوشی ^۶ (۲۰۰۹)
انرژی تحویلی، اندازه منطقه تحت پوشش	تعداد کارکنان، طول شبکه، ظرفیت ترانسفورماتورها	توزیع	خدابخشی ^۷ (۲۰۱۰)
انرژی فروخته شده، تعداد مشتریان	تعداد کارکنان، طول شبکه، ظرفیت ترانسفورماتورها	توزیع	عمرانی، آزاده، قادری و عبدالعلی زاده ^۸ (۲۰۱۰)
فروش برق، تعداد مشتریان	تعداد کارکنان، طول شبکه، ظرفیت ترانسفورماتورها	توزیع	سجادی، عمرانی، ماکوی و شاهنگی ^۹ (۲۰۱۱)
انرژی تحویلی، تعداد مشتریان	طول خطوط توزیع نیرو، تعداد کارکنان، ظرفیت ترانسفورماتور	توزیع	چیلن و یالسن ^{۱۰} (۲۰۱۲)
انرژی تحویلی، تعداد مشتریان	طول خطوط توزیع نیرو، تعداد کارکنان، ظرفیت ترانسفورماتور	توزیع	چیلن (۲۰۱۳)
انرژی تحویلی، انرژی مصرفی خانگی، انرژی مصرفی صنعتی، انرژی مصرفی سایر مشتریان، تعداد مشتریان	ظرفیت ترانسفورماتورها، تعداد ترانسفورماتورها، طول خطوط شبکه هوایی، طول خطوط شبکه زمینی، تعداد کارکنان	توزیع	عمرانی، آزاده، قادری و عبدالله زاده ^{۱۱} (۲۰۱۵)
انرژی تحویلی، تعداد مشتریان	طول خطوط توزیع نیرو، تعداد کارکنان، ظرفیت ترانسفورماتور، دارایی کل	توزیع	باب دی و تاناکا ^{۱۲} (۲۰۱۸)
تعداد مصرف کنندگان، میزان انرژی تحویلی	طول خطوط توزیع نیرو، ظرفیت ترانسفورماتور،	توزیع	ایرورال و همکاران ^{۱۳} (۲۰۱۸)

1. Pombo & Taborda
2. Hess & Cullmann
3. Walter, Cullmann, von Hirschhausen, Wand & Zschille
4. Goto & Tsutsui
5. Ramos et al
6. Goto & Sueyoshi
7. Khodabakhshi
8. Omrani, Azadeh, Ghaderi & Aabdollahzadeh
9. Sadjadi, Omrani, Makui & Shahanaghi
10. Çelen & Yalcin
11. Omrani, Beiragh & Kaleibari
12. Bobde & Tanaka
13. Ervural et al.

با توجه به آنچه در پیشینه پژوهش تشریح شد و با نظرسنجی از خبرگان صنعت برق، مجموعه شاخص‌های کمی و کیفی به منظور ارزیابی بهره‌وری خدمات شناسایی شدند (جدول ۶). برای شناسایی جامع شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری، ابتدا شاخص‌هایی انتخاب شدند که بیشترین فراوانی را در میان مطالعات پیشین ارزیابی کارایی و بهره‌وری شرکت‌های توزیع داشتند؛ سپس با نظر سنجی از خبرگان صنعت برق، مهم‌ترین شاخص‌های عمومی بهره‌وری استخراج شده از جدول ۴، به شاخص‌های ارزیابی اضافه شدند. اضافه نمودن شاخص‌های کیفی ورودی و کیفی خروجی به شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری شرکت‌های توزیع از نقاط برجسته پژوهش به‌شمار می‌آید.

جدول ۶. شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری شرکت توزیع برق مازندران

شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری	
تعداد کارکنان، طول خطوط، ظرفیت ترانسفورماتورها، سرمایه	شاخص‌های کمی ورودی
آمادگی کارکنان (کلیه شاخص‌های کیفی جدول ۳ را در برمی‌گیرد)	شاخص‌های کیفی ورودی
تعداد مشترکان، کل فروش انرژی، میزان پیک بار	شاخص‌های کمی خروجی
کیفیت خدمات ارائه شده	شاخص‌های کیفی خروجی
تعداد مشترکان، کل فروش انرژی، میزان پیک بار	شاخص‌های اهداف (بر اساس سند چشم‌انداز ۱۴۰۲ شرکت)

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از منظر هدف، جزء پژوهش‌های کاربردی است و پارادایم حاکم بر این پژوهش، پارادایم اثبات‌گرایی است. هم‌راستا با پارادایم تحقیق، از استراتژی پژوهش مطالعه موردی استفاده خواهد شد که درون مطالعه موردی پیمایش صورت می‌گیرد. در این پژوهش از روش‌های FBWM و DEA-EEP بهره گرفته شده است. در این بخش به ارزیابی بهره‌وری خدمات با رویکرد ترکیبی BWM و DEA-EEP پرداخته می‌شود. در DEA هر DMU در تعیین وزن‌های ورودی و خروجی به منظور رسیدن به مرز کارا آزادند (عمرانی، ۲۰۱۳). انعطاف‌پذیری در انتخاب وزن‌ها هم نقطه قوت و هم نقطه ضعف DEA است. نقطه قوت این جهت که برخی واحدها نمی‌توانند به مرز کارا برسند، حتی در موقعیت‌هایی که آن‌ها می‌توانند وزن‌هایشان را آزادانه انتخاب کنند. در مقابل در برخی موارد، وزن‌های صفر یا بی‌نهایت برای برخی از ورودی‌ها و خروجی‌ها تعیین می‌شود (عمرانی و همکاران، ۲۰۲۰). در این صورت تفسیر تأیید مقدار صفر یا بی‌نهایت روی معیارها در ارزیابی کارایی مشکل است و این از ضعف‌های برجسته DEA است. بنابراین، به منظور کاهش انعطاف‌پذیری در انتخاب وزن‌ها با DMUها که شامل ترجیحات تصمیم‌گیرندگان است، چهار رویکرد پیشنهاد شده است:

۱. وزن‌های مشترک^۱ (رول، کوک و گولانی^۲، ۱۹۹۹)؛
۲. محدودیت وزن^۳ (دیسون و ساناسولیس^۴، ۱۹۸۸)؛
۳. نسبت مخروطی^۵ (چارنز، کوپر و هوانگ^۶، ۱۹۹۰)؛

1. Common Weights
2. Roll, Cook & Golany
3. Weight Restriction
4. Dyson & Thanassoulis
5. Cone Ratio
6. Charnes, Cooper & Huang

۴. منطقه تضمین^۱ (تامسون، سینگلتون، ترال و اسمیت^۲، ۱۹۸۶).

در مدل وزن مشترک همه DMUها با وزن‌های یکسانی ارزیابی می‌شوند. وقتی از وزن‌های مشترک برای وزن‌دهی استفاده می‌شود، قضاوت و رتبه‌بندی انجام‌شده در روشی کارا صورت می‌گیرد (رول و همکاران، ۱۹۹۹). این روش را ابتدا رول و همکاران (۱۹۹۱) معرفی کردند و چند سال بعد، کائو و هانگ^۳ (۲۰۰۵) آن را توسعه دادند (عمرانی و همکاران، ۲۰۲۰)؛ سپس رویکردهای مختلفی برای کاهش انعطاف‌پذیری وزن‌ها و افزایش ترجیحات تصمیم‌گیرندگان در مدل‌های DEA مطرح شد. یکی از این روش‌ها BWM است (عمرانی و همکاران، ۲۰۲۰). در این پژوهش با توجه به عدم قطعیت در وزن‌های خروجی و ورودی از رویکرد FBWM استفاده شده است و با ترکیب دو روش FBWM و DEA-EEP تلاش شده است تا مدل موجود توسعه یابد.

جامعه و نمونه آماری این پژوهش در مراحل مختلف به شرح جدول ۷ است. در ادامه اطلاعات جمعیت‌شناختی خبرگان در جدول ۸ ارائه شده است.

جدول ۷. جامعه و نمونه آماری پژوهش

نمونه آماری	نوع نمونه‌گیری	جامعه آماری	مراحل پژوهش
۱۴ نفر (دو گروه ۵ نفره و یک گروه ۴ نفره)	نمونه‌گیری قضاوتی	خبرگان صنعت برق استان مازندران	وزن‌دهی به شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری
۲۶ امور	نمونه‌گیری تصادفی ساده	شرکت توزیع برق استان مازندران با ۲۶ امور و ۲ ستاد	ارزیابی بهره‌وری شرکت توزیع

جدول ۸. اطلاعات جمعیت‌شناختی خبرگان

ردیف	سابقه کار (سال)	تحصیلات	سمت در زمان مصاحبه
۱	۲۳	دکتری مهندسی صنایع	معاون برنامه‌ریزی و مهندسی شرکت توزیع برق
۲	۲۲	کارشناسی ارشد برق	معاون فروش و خدمات مشتریان شرکت توزیع برق
۳	۱۶	کارشناسی ارشد منابع انسانی	معاون منابع انسانی شرکت توزیع برق
۴	۱۱	کارشناسی ارشد MBA	مدیر دفتر تحول و توسعه اداری شرکت توزیع برق
۵	۱۵	کارشناسی ارشد برق	معاون برنامه‌ریزی و مهندسی شرکت توزیع برق
۶	۲۴	کارشناسی ارشد برق	معاونت بهره‌برداری و دیسپاچینگ شرکت توزیع برق
۷	۱۷	کارشناسی ارشد مدیریت دولتی	مدیر اداره کارکنان و رفاه شرکت توزیع برق
۸	۸	دکتری مهندسی برق	کارشناس استانداردهای شرکت توزیع برق
۹	۱۸	کارشناسی ارشد مدیریت مالی	معاون مالی پشتیبانی شرکت توزیع برق
۱۰	۱۹	کارشناسی ارشد مهندسی برق	مدیر دفتر برنامه‌ریزی و بودجه شرکت توزیع برق
۱۱	۱۵	کارشناسی ارشد مهندسی برق	مدیر دفتر تحقیقات شرکت توزیع برق
۱۲	۱۰	کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی	کارشناس قراردادهای شرکت توزیع برق
۱۳	۵	دکتری مدیریت صنعتی	کارشناس امور تدارکات شرکت توزیع برق
۱۴	۱۵	دکتری مدیریت بازرگانی	کارشناس منابع انسانی شرکت توزیع برق

1. Assurance Region
2. Thompson, Singleton, Thrall & Smith
3. Kao & Hung

یافته‌های پژوهش

وزن دهی به شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری با استفاده از FBWM

گام ۱: تعیین مجموعه شاخص‌های تصمیم‌گیری. بر اساس آنچه در پیشینه پژوهش گفته شد با نظرسنجی از خبرگان و همچنین مطالعه پیشینه پژوهش‌های مرتبط در حوزه ارزیابی بهره‌وری شرکت‌های توزیع برق به استخراج شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری شرکت توزیع برق پرداخته شد (جدول ۴).

گام ۲: مشخص کردن بهترین (مهم‌ترین، مطلوب‌ترین) و بدترین (دارای کمترین اهمیت و کمترین مطلوبیت) شاخص. در این مرحله پرسش‌نامه‌ای برای وزن دهی به شاخص‌های ارزیابی به روش بهترین - بدترین فازی در اختیار ۱۴ نفر از خبرگان صنعت برق استان مازندران قرار گرفت و هر خبره پرسش‌نامه را تکمیل کرد. در مجموع هر گروه از خبرگان یک پرسش‌نامه فازی را ارائه داد که حاصل نظرهای تک‌تک اعضای گروه بود.

گام‌های ۳ و ۴: تشخیص ارجحیت بهترین شاخص نسبت به سایر شاخص‌ها و بدترین شاخص در مقایسه با سایر شاخص‌ها از دیدگاه خبرگان. از خبرگان درخواست شد که بر اساس جدول ۹، ارجحیت بهترین شاخص و بدترین شاخص را نسبت به سایر شاخص‌ها با اعداد فازی مشخص کنند.

جدول ۹. نحوه تخصیص امتیاز

کد	عبارت کلامی	عدد فازی
۱	ترجیح برابر	(۱، ۱، ۱)
۲	ترجیح کم تا متوسط	(۱، ۱.۵، ۱.۵)
۳	ترجیح متوسط	(۱، ۲، ۲)
۴	ترجیح متوسط تا زیاد	(۳، ۳.۵، ۴)
۵	ترجیح زیاد	(۳، ۴، ۴.۵)
۶	ترجیح زیاد تا خیلی زیاد	(۳، ۴.۵، ۵)
۷	ترجیح خیلی زیاد	(۵، ۵.۵، ۶)
۸	ترجیح خیلی زیاد تا کاملاً زیاد	(۵، ۶، ۷)
۹	ترجیح کاملاً زیاد	(۵، ۷، ۹)

منبع: (گائو و ژائو، ۲۰۱۷)

گام ۵: تعیین اوزان بهینه فازی شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری. بدین منظور از مدل برنامه‌ریزی غیرخطی پیشنهادی گائو و ژائو (۲۰۱۷) می‌توان اوزان بهینه فازی را تعیین کرد. مدل عمومی برنامه‌ریزی غیرخطی FBWM به صورت رابطه ۴ است.

min ξ^* رابطه ۴

s. t.

$$\left| \frac{(l_B^W, m_B^W, u_B^W)}{(l_B^W, m_B^W, u_B^W)} - (l_{Bj}, m_{Bj}, u_{Bj}) \right| \leq \xi^*$$

$$\left| \frac{(l_B^W, m_B^W, u_B^W)}{(l_W^W, m_W^W, u_W^W)} - (l_{jW}, m_{jW}, u_{jW}) \right| \leq \xi^*$$

$$\sum_{j=1}^n R(\tilde{w}_j) = 1$$

$$l_j^w \leq m_j^w \leq u_j^w$$

$$l_j^w \geq 0$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

که در آن $\xi^* = (l^{\xi}, m^{\xi}, u^{\xi})$ و $R(\tilde{w}_j)$ بیانگر فازی‌زدایی شده مقدار \tilde{w}_j است که از رابطه ۵ تعیین می‌شود.

$$R(\tilde{w}_j) = \frac{l_j^w + 4 \times m_j^w + u_j^w}{6} \quad \text{رابطه ۵}$$

با حدل مدل می‌توان وزن‌های فازی بهینه $(\tilde{w}_1^*, \tilde{w}_2^*, \dots, \tilde{w}_n^*)$ را به دست آورد

مدل ریاضی حاصل از مقایسات فازی جزء اول (مقایسات فازی مرتبط با معیار اول) به صورت رابطه ۶ است.

Min ξ^1 رابطه ۶

$$\left| \frac{w_1^{l,1}}{w_2^{u,1}} - 4.33 \right| \leq \xi, \left| \frac{w_1^{m,1}}{w_2^{m,1}} - 5.83 \right| \leq \xi, \left| \frac{w_1^{u,1}}{w_2^{l,1}} - 7.00 \right| \leq \xi$$

$$\left| \frac{w_1^{l,1}}{w_3^{u,1}} - 3 \right| \leq \xi, \left| \frac{w_1^{m,1}}{w_3^{m,1}} - 3.67 \right| \leq \xi, \left| \frac{w_1^{u,1}}{w_3^{l,1}} - 4.00 \right| \leq \xi$$

$$\left| \frac{w_1^{l,1}}{w_4^{u,1}} - 1.67 \right| \leq \xi, \left| \frac{w_1^{m,1}}{w_4^{m,1}} - 1.83 \right| \leq \xi, \left| \frac{w_1^{u,1}}{w_4^{l,1}} - 2.00 \right| \leq \xi$$

$$\left| \frac{w_1^{l,1}}{w_5^{u,1}} - 3.00 \right| \leq \xi, \left| \frac{w_1^{m,1}}{w_5^{m,1}} - 4.17 \right| \leq \xi, \left| \frac{w_1^{u,1}}{w_5^{l,1}} - 5.00 \right| \leq \xi$$

$$\frac{1}{6} \sum_{j=1}^5 (\tilde{w}_j^{l,1} + 4 \times \tilde{w}_j^{m,1} + \tilde{w}_j^{u,1}) = 1$$

$$w_j^{l,1} \leq w_j^{m,1} \leq w_j^{u,1} \quad j = 1, 2, 3, 4, 5$$

$$w_j^{l,1} \geq 0$$

با حل مدل بالا در افزونه solver اوزان بهینه فازی به صورت زیر به دست می آید.

$$\tilde{w}_1^{1*} = (0.18140.1889.0.1964)$$

$$\tilde{w}_1^{2*} = (0.11210.1140.1159)$$

$$\tilde{w}_1^{3*} = (0.1790.1820.1836)$$

$$\tilde{w}_1^{4*} = (0.35290.35860.3601)$$

$$\tilde{w}_1^{5*} = (0.14850.16050.1621)$$

$$\tilde{w}_2^{1*} = (0.10590.11310.1139)$$

$$\tilde{w}_2^{2*} = (0.32560.38120.389)$$

$$\tilde{w}_2^{3*} = (0.2010.21890.2212)$$

$$\tilde{w}_2^{4*} = (0.21290.31590.3169)$$

شاخص سازگاری ۰/۵۲۵۰ به دست آمده است. در نهایت ضریب ناسازگاری برای دسته اول متغیرها که نشان دهنده سازگاری مقایسات دسته اول متغیرهاست، مقدار ۰/۰۹ است. همچنین برای متغیرهای دسته دوم، مقدار شاخص سازگاری ۰/۴۲۴۵ به دست آمده که نرخ ناسازگاری آن ۰/۱۰ است. بنابراین اگر حداکثر نرخ ناسازگاری را ۰/۱ در نظر بگیریم، داده‌های این بخش از این جهت صحیح است. محاسبات برای معیارهای دیگر نیز به همین ترتیب صورت گرفته است. در نهایت با استفاده از میانگین هندسی، تجمیع نظرهای خبرگان صورت پذیرفت و وزن‌ها نهایی شد. جدول ۱۰ نتایج وزن هر یک از شاخص‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰. وزن نهایی شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری در شرکت توزیع

ردیف	دسته	وزن	شاخص	نماد شاخص	وزن محلی	وزن نهایی
۱	شاخص‌های ورودی	۰/۴۷۸	تعداد کارکنان (نفر)	X1	۰/۱۸۹	۰/۰۹۰
۲			طول خطوط شبکه (کیلومتر)	X2	۰/۱۱۳	۰/۰۵۴
۳			ظرفیت ترانسفورماتورها (مگا ولت آمپر)	X3	۰/۱۸۱	۰/۰۸۷
۴			سرمایه (میلیون ریال)	X4	۰/۳۵۷	۰/۱۷۱
۵			آمادگی کارکنان	X5	۰/۱۵۹	۰/۰۷۶
۶	شاخص‌های خروجی	۰/۵۲۲	تعداد مشترکان (خانگی و غیر خانگی)	Y1-G1	۰/۱۱۲	۰/۰۵۹
۷			کل فروش انرژی (مگا وات ساعت)	Y2-G2	۰/۳۷۳	۰/۱۹۵
۸			میزان پیک بار (مگا ولت آمپر)	Y3-G3	۰/۲۱۵	۰/۱۱۲
۹			کیفیت خدمات ارائه شده	Y4	۰/۳۰۰	۰/۱۵۶

پس از وزن‌دهی به شاخص‌های ارزیابی، به منظور ارزیابی بهره‌وری از مدل DEA-EEP قهرمانلو و همکاران^۱ (۲۰۲۰) استفاده شده است. با این تفاوت که در این پژوهش وزن متغیرهای ورودی و خروجی از روش FBWM به مدل وارد شده است. در این مدل، اثربخشی، کارایی و بهره‌وری تمامی امورها تحت عنوان گزینه‌های مدل مورد بررسی قرار می‌گیرند. در جدول ۱۱ پارامترهای مدل نشان داده شده است.

جدول ۱۱. پارامترها و مولفه‌های مدل DEA-EEP

ورودی‌ها	$i \in I = \{1,2,\dots,m\}$	مجموعه‌ها
خروجی‌ها	$r \in R = \{1,2,\dots,s\}$	
اهداف	$t \in G = \{1,2,\dots,t\}$	
گزینه‌ها	$j \in D = \{1,2,\dots,n\}$	
آمین ورودی از آلامین گزینه	x_{ij}	پارامترها
آمین ورودی از آلامین گزینه	y_{rj}	
آمین ورودی از آلامین گزینه	g_{tj}	
آمین ورودی از گزینه ۰	x_{i0}	
آمین ورودی از گزینه ۰	Y_{r0}	
آمین ورودی از گزینه ۰	g_{t0}	
وزن متغیرهای ورودی	w_i	
وزن متغیرهای خروجی	w_r	متغیرها
متغیرهای دوگان مسئله	μ_j, λ_j	
متغیر اضافه شده برای خطی کردن مدل	β	
مجموع حداکثر تلفات ورودی	t_i^-	
حداکثر مجموع خروجی‌هایی که باید با توجه به ورودی‌ها تولید می‌شدند، اما در واقع تولید نمی‌شوند	t_r^+	
مجموع حداکثر کمبودهای هدف	s_t^-	
مجموع حداکثر خروجی‌هایی که باید با توجه به مقادیر هدف تولید می‌شدند، اما در واقع تولید نمی‌شوند	s_r^+	
بهره‌وری گزینه ۰	φ	
اثربخشی گزینه ۰	θ	

با توجه به متغیرها و پارامترهای بیان شده، مدل تحلیل پوششی داده‌ای پژوهش به شرح رابطه ۷ است.

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \varphi + \theta && \text{رابطه ۷)} \\
 & \text{st.} \\
 & \beta - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{t_i^-}{x_{io}} - \varphi \leq 0 \\
 & \beta + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \frac{t_r^+}{y_{ro}} = 1 \\
 & \sum_{j=1}^n w_i \mu_j x_{ij} = \beta x_{io} - t_i^-, i \in N_m \\
 & \sum_{j=1}^n w_r \mu_j y_{rj} = \beta y_{ro} + t_r^+, r \in N_s \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j g_{tj} + s_t^- = \theta g_{to}, t \in N_T \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j g_{tj} + s_t^- = \theta g_{to}, t \in N_T \\
 & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro}, r \in N_s \\
 & \beta, y_j, t_i^-, t_r^+, \lambda_j, s_t^-, s_r^+ \geq 0
 \end{aligned}$$

مدل در نسخه ۱۸ نرم‌افزار لینگو کدنویسی و حل شد. در این مدل، بهره‌وری در هر سال برای هر امر، یک‌بار به‌طور جداگانه حل می‌شود. به عبارتی، به‌طور کل در ۵ دوره زمانی و برای ۲۶ امر، ۱۳۰ اجرا گرفته شده است. کد لینگو مدل یادشده به شرح زیر است.

شروط بهره‌ور بودن امور در مدل مذکور برای گزینه DMU₀ به شرح زیر است:

اگر در نقطه بهینه $\varphi^* = 1$ و $t_i^{-*} = 0$ و $t_r^{+*} = 0$ باشد، بنابراین گزینه DMU₀ «کارایی قوی» دارد.

اگر در نقطه بهینه $\varphi^* = 1$ و $t_i^{-*} \neq 0$ و $t_r^{+*} \neq 0$ باشد، بنابراین گزینه DMU₀ «کارایی ضعیف» دارد.

اگر در نقطه بهینه $\varphi^* < 1$ باشد، بنابراین گزینه مورد DMU₀ «ناکارا» است.

اگر در نقطه بهینه $\theta^* = 1$ و $s_t^{-*} = 0$ و $s_r^{+*} = 0$ باشد، بنابراین گزینه DMU₀ «اثربخشی قوی» دارد.

اگر در نقطه بهینه $\theta^* = 1$ و $s_t^{-*} \neq 0$ و $s_r^{+*} \neq 0$ باشد، بنابراین گزینه DMU₀ «اثربخشی ضعیف» دارد.

اگر در نقطه بهینه $\theta^* < 1$ باشد، بنابراین گزینه مورد DMU₀ «اثربخش نیست».

اگر در نقطه بهینه $\varphi^* = 1$ و $t_i^{-*} = 0$ و $t_r^{+*} = 0$ و $\theta^* = 1$ و $s_t^{-*} = 0$ و $s_r^{+*} = 0$ باشد، گزینه DMU₀

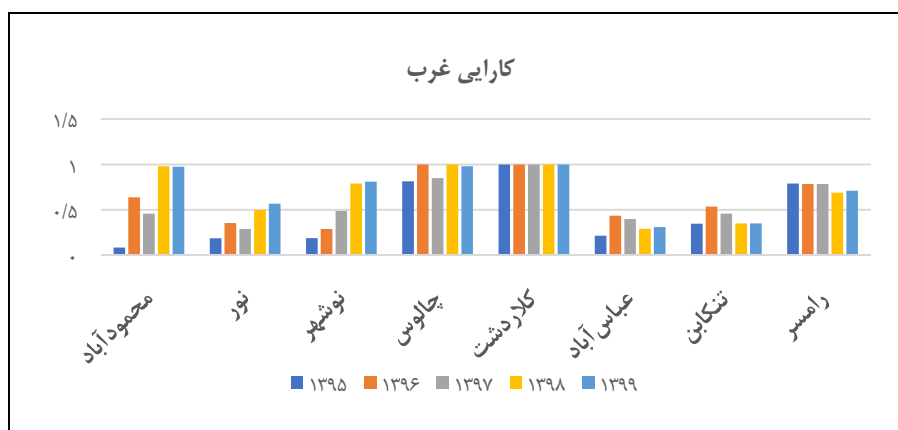
«بهره‌وری قوی» دارد و در غیر این صورت «بهره‌وری ضعیف» است یا «بهره‌ور نیست». عدد بهره‌وری گزینه‌ها، مقداری بین ۰ تا ۲ است.

در ادامه، جدول داده‌های سال ۱۳۹۵ و یافته‌های حاصل از مدل نشان داده شده است (جدول‌های ۱۲ و ۱۳).

جدول ۱۲. داده‌های شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری امور توزیع برق مازندران در سال ۱۳۹۵

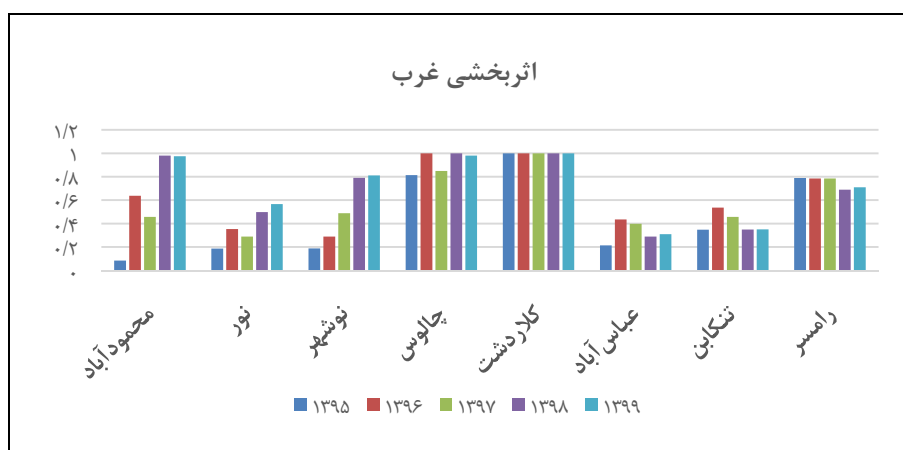
امور	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3	Y4	G1	G2	G3
محمودآباد	۷۴	۱۱۲۷	۲۶۸	۲۱۰۰۰	۲/۳	۴۳/۸۹	۶۲۵۶۰	۲۶۹۵۴۰	۲/۴	۱۰۷	۶۴۲۹۰۱	۲۷۱۳۷۶
نور	۷۵	۱۹۲۱	۲۹۳	۳۱۰۰۰	۲	۶۲/۵۲	۸۳۵۰۰	۲۹۸۴۰۹	۲/۸	۱۰۴	۸۹۷۲۱	۲۹۸۴۰۹
نوشهر	۹۸	۲۰۸۰	۳۵۲	۵۳۰۰۰	۳/۱	۶۲/۳۶	۹۸۲۶۱	۳۰۷۱۰۰	۳/۱	۱۰۰	۱۰۰۳۸۵	۳۰۷۲۷۴
چالوس	۹۵	۱۱۴۳	۱۹۱	۵۱۰۰۰	۳/۷	۴۷/۸۱	۶۸۵۱۰	۲۳۵۳۳۵	۳/۵	۷۵	۶۹۹۴۰	۲۴۰۳۳۵
کلاردشت	۲۲	۴۹۷	۵۲	۱۷۰۰۰	۲/۲	۱۱/۱۲	۲۱۵۳۰	۴۵۲۰۰	۲/۸	۱۱	۲۱۷۸۳	۴۶۱۷۲
عباس آباد	۴۰	۱۰۰۴	۱۹۲	۲۶۰۰۰	۱/۸	۳۲/۵۱	۴۵۸۶۶	۱۷۴۷۸۶	۲/۸	۵۳	۴۵۸۶۶	۱۷۴۷۸۵
تنکابن	۱۰۲	۲۰۲۰	۳۳۰	۶۵۰۰۰	۴	۵۶/۴۱	۱۰۲۵۶۰	۳۳۲۷۸۴	۴	۹۰	۱۰۴۸۳۷	۳۳۲۷۸۱
رامسر	۶۲	۱۱۵۶	۱۴۴	۴۹۰۰۰	۲/۷	۲۹/۸۸	۵۳۲۳۰	۱۷۴۰۰۴	۳/۵	۴۷	۵۳۲۳۰	۱۷۴۰۰۳
گلوگاه	۴۵	۵۲۴۳۸	۵۴	۳۵۰۰۰	۲/۱	۲۲/۹	۲۰۵۶۰	۴۵۳۲۱	۲/۵	۲۶	۲۲۶۵۱	۴۷۸۱۶
بهشهر	۶۵	۱۸۷۴۹۱	۲۰۶	۴۴۰۰۰	۲/۲	۳۹/۸	۷۸۴۳۱	۲۱۴۹۹۰	۲/۸	۴۰	۸۰۴۵۹	۲۱۶۹۵۰
نکا	۵۵	۱۴۶۷۷۰	۱۵۸	۴۱۰۰۰	۲/۳	۵۱	۴۲۳۶۰	۱۸۱۲۰۰	۲/۹	۵۴	۴۷۲۰۰	۱۸۱۲۰۰
مینارود	۳۸	۱۰۵۸۵۵	۱۰۵	۱۵۰۰۰	۲	۳۴	۱۸۵۳۴۰	۴۲۹۰۰	۲/۱	۳۴	۱۹۶۵۰۰	۴۳۵۰۰
ساری شمال	۱۰۵	۲۷۰۰۳۸	۲۹۹	۶۷۰۰۰	۴	۶۳/۵	۱۰۳۲۰۰	۳۳۹۸۷۰	۴/۵	۶۷	۱۰۵۶۰۰	۳۴۰۸۰۰
ساری جنوب	۱۳۰	۲۸۰۰۴۸	۳۹۵	۶۲۰۰۰	۴	۵۵/۵	۱۰۲۳۰۰	۳۳۲۴۳۰	۴/۲	۵۶	۱۰۲۷۰۰	۳۳۵۶۰۰
قائم شهر	۹۸	۳۱۸۱۲۹	۳۸۵	۴۶۰۰۰	۳	۶۴	۴۹۷۸۰	۱۶۴۳۲۰	۳	۶۹	۵۱۴۰۰	۱۶۵۴۰۰
سیمرغ	۲۳	۳۴۷۴۶	۳۵	۳۶۰۰۰	۲/۸	۱۲/۵	۱۸۵۴۰	۳۹۷۶۰	۳/۵	۱۳	۲۰۶۰۰	۴۲۶۰۰
جویبار	۴۵	۱۱۴۷۱۳	۱۱۸	۱۷۰۰۰	۲/۵	۴۰/۵	۲۱۳۴۰	۴۶۷۰۰	۲/۳	۴۲	۲۳۵۰۰	۴۹۲۰۰
سوادکوه شمالی	۷۵	۷۱۱۰۳	۷۰	۲۹۰۰۰	۲/۷	۱۵	۹۷۳۲۰	۲۶۷۸۹۰	۲/۵	۱۶	۹۹۲۸۰	۲۸۷۵۰۰
سوادکوه	۶۸	۸۵۷۴۸	۸۸	۴۸۰۰۰	۳	۱۷/۶	۸۶۵۶۰	۳۴۵۶۸۰	۳	۱۹	۸۸۴۰۰	۳۶۵۰۰۰
امیرکلاه	۲۳	۸۷۵۴۳	۷۶	۱۶۰۰۰	۲/۳	۱۳/۴	۱۶۷۸۰	۳۶۸۰۰	۲/۵	۱۶	۱۸۱۰۰	۳۶۸۰۰۰
بابل شمال	۱۱۲	۲۸۰۵۸۰	۳۵۷	۶۴۰۰۰	۴	۶۴	۹۲۸۷۰	۳۳۰۲۳۰	۴	۵۶	۹۳۲۵۰	۳۳۰۵۶۰
بابل جنوب	۱۱۵	۲۹۰۵۱۶	۲۹۶	۶۶۰۰۰	۴/۳	۶۳/۵	۸۱۳۲۰	۲۷۸۱۰۰	۳/۵	۵۶	۸۸۴۰۰	۲۷۸۵۰۰
بابلسر	۸۸	۱۹۵۲۶۴	۲۵۸	۲۸۰۰۰	۳/۱	۶۳/۸	۴۸۷۶۰	۱۴۱۱۰۰	۳	۶۷	۴۸۵۰۰	۱۴۵۱۰۰
فریدون کنار	۴۳	۶۸۱۳۱	۷۷	۱۲۰۰۰	۲/۷	۲۹/۵	۴۳۵۶۰	۱۷۰۲۰۰	۳	۳۱	۴۵۸۶۶	۱۷۱۲۰۰
امل شرق	۸۱	۳۰۰۳۰۳	۴۱۳	۳۹۰۰۰	۳/۷	۶۷/۳	۸۳۲۳۰	۲۰۳۴۰۰	۴	۶۹	۸۵۲۰۰	۲۰۵۶۰۰
امل غرب	۹۹	۲۶۰۳۰۳	۳۰۰	۴۶۰۰۰	۴/۷	۷۲/۵	۸۸۱۰۰	۳۰۱۷۰۰	۵	۷۴	۸۹۷۰۰	۲۹۸۷۰۰

پس از ارزیابی بهره‌وری با استفاده از مدل DEA-EEP و ارائه نتایج ارزیابی در جدول ۱۳، در ادامه به تحلیل نتایج به‌دست آمده پرداخته خواهد شد (به دلیل حجم زیاد داده‌ها، از ارائه داده‌ها و نتایج ارزیابی سال‌های ۹۶ تا ۹۹ صرف‌نظر شده است). به منظور تحلیل بهتر، نتایج شرکت توزیع برق مازندران به دو بخش توزیع برق غرب (از محدوده محمودآباد تا رامسر) و توزیع برق شرق مازندران (از محدوده گلوگاه تا فریدونکنار) تقسیم شده است. در ابتدا به تحلیل کارایی در محدوده توزیع برق غرب مازندران پرداخته می‌شود. در میان امور هشت‌گانه غرب مازندران، امور توزیع برق محمودآباد، نور، نوشهر، چالوس و کلاردشت، از لحاظ کارایی روندی صعودی داشته‌اند (اگرچه در سال ۱۳۹۷، شاید این روند به دلایل برون‌سازمانی مانند افزایش شدید نرخ ارز، تورم، نوسان‌های اقتصادی و... نزولی شده باشد). می‌توان علت این روند صعودی را در بهبود کیفیت خدمات از سال ۱۳۹۶ مشاهده کرد. با پیاده‌سازی نظام آراستگی در شرکت، ظواهر فیزیکی افراد، تجهیزات و حتی خودروهای خدمات‌دهی، مانند خودروهای اتفاق‌های شبکه و تعمیرات، تغییرات شگرفی داشته است، همچنین با تغییر مدیریت شرکت و تأکید بر افزایش پاسخ‌گویی به مشتریان با استقرار میز خدمت در شرکت، به منظور پاسخ‌گویی بهتر، کیفیت خدمات افزایش شایان توجهی داشته است. از جمله عوامل دیگر، می‌توان به افزایش میزان پیک بار که به میزانی بیش از افزایش طول خطوط شبکه و ظرفیت ترانسفورماتورها بوده نیز اشاره کرد. همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، کارایی اموری مانند عباس آباد و تنکابن، روندی نزولی دارد که می‌توان به عواملی از جمله افزایش میزان پیک بار کمتر از افزایش میزان طول خطوط شبکه و ظرفیت ترانسفورماتورها اشاره کرد.



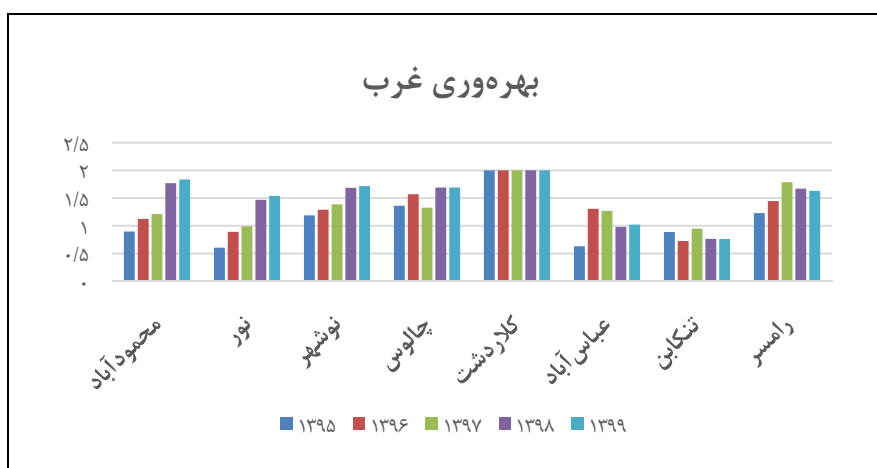
شکل ۱. کارایی امور هشت‌گانه توزیع غرب مازندران

در ارتباط با اثربخشی امور هشت‌گانه، امور توزیع برق کلاردشت در هر ۵ سال، حداکثر اثربخشی را به‌دست آورده که نشان دهنده دستیابی مناسب به اهداف تعیین شده در این امور است. همچنین امور توزیع نور، نوشهر، چالوس و محمودآباد (به استثنای سال ۱۳۹۷) از روندی رو به رشد در حوزه اثربخشی برخوردار بوده است. یکی از دلایل این افزایش، برون‌سپاری قراردادهای تعمیرات شبکه، از زمان بازبازی شبکه در زمانی است که خطا و خاموشی اتفاق می‌افتد. با انجام تعمیرات پیشگیرانه، نیاز به رفع خاموشی‌های اضطراری کم شده است. همچنین بازدید دوره‌ای از شبکه توزیع سبب انجام تعمیرات شبکه به روش خط گرم (بدون انجام خاموشی) شده است که این امر کیفیت خدمات و میزان پیک‌بار را افزایش و در نتیجه اثربخشی را افزایش می‌دهد (شکل ۲).



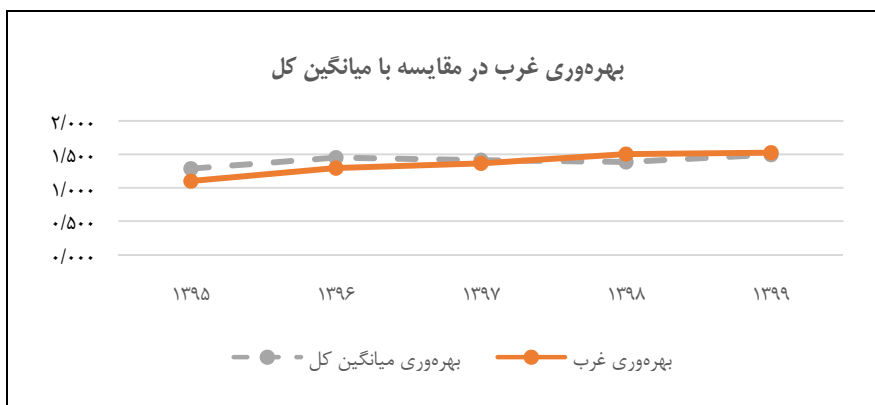
شکل ۲. اثربخشی امور هشت‌گانه توزیع غرب مازندران

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی مدل، بهره‌وری امور هشت‌گانه غرب مازندران در شکل ۳ نشان داده شده است. بر اساس این نمودار، امور توزیع برق کلاردشت با میزان بهره‌وری کمابیش ثابت و یکسانی، طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ حداکثر بهره‌وری را در میان شرکت‌های توزیع داشته است. همچنین امور توزیع برق محمودآباد، نور و نوشهر طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ در حوزه بهره‌وری روند صعودی داشته‌اند. علاوه بر آنچه در توضیحات نمودارهای کارایی و اثربخشی مطرح شد که بر بهره‌وری تأثیر مستقیمی می‌گذارند، می‌توان برای افزایش بهره‌وری، به مانورهای جهادی تعمیرات و اصلاح شبکه، مثل شاخه‌زنی و تعمیرات شبکه به‌طور متناوب از سال ۹۵ اشاره کرد که سبب پاسخ‌گویی بهتر، افزایش کیفیت خدمات و افزایش رضایت مشتریان شده است.



شکل ۳. بهره‌وری امور هشت‌گانه توزیع غرب مازندران

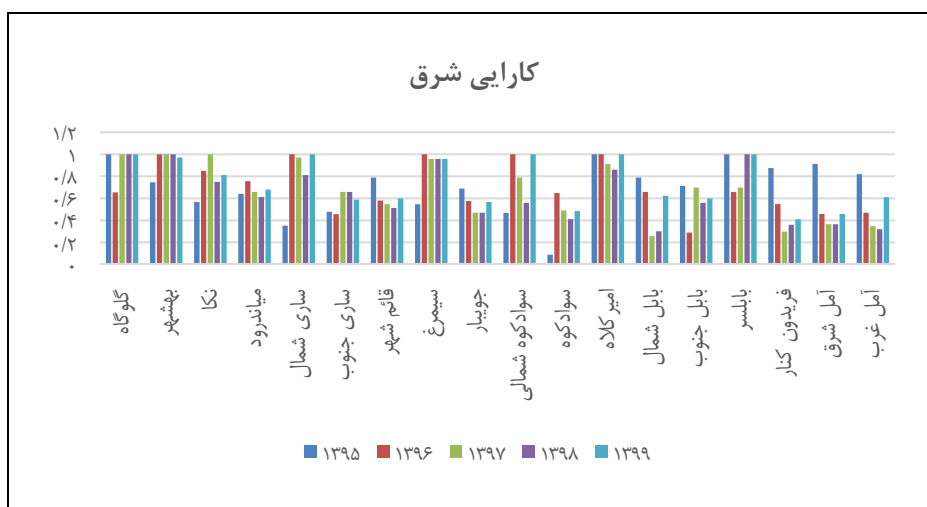
در ادامه، در شکل ۴ به مقایسه بهره‌وری توزیع غرب با میانگین بهره‌وری کل توزیع مازندران پرداخته شده و روند بهره‌وری توزیع غرب طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ نشان داده شده است.



شکل ۴. روند بهره‌وری توزیع غرب در مقایسه با میانگین کل طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹

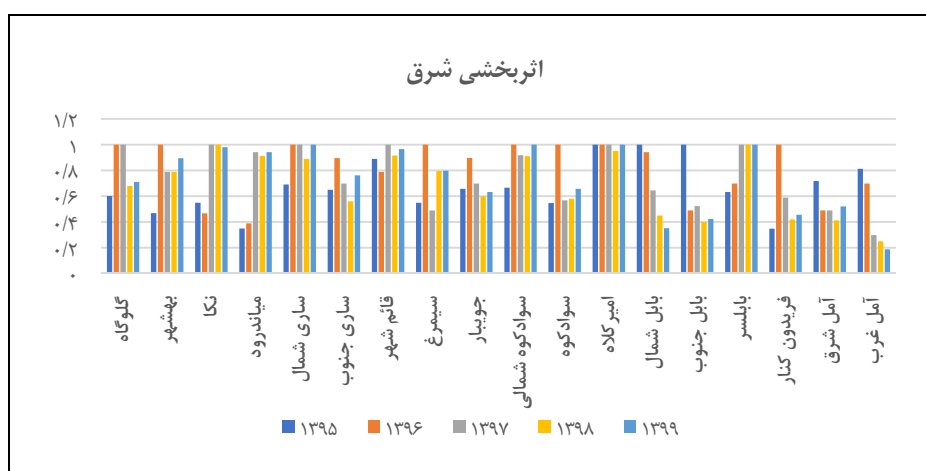
همان‌طور که از شکل ۴ پیداست، روند بهره‌وری توزیع غرب، طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ از روندی صعودی برخوردار بوده است که یکی از دلایل مهم آن، دیدگاه مدیریت جدید شرکت است. این روند طی سال‌های ۹۵ تا ۹۷ از میانگین کل بهره‌وری کمتر بوده است؛ اما از سال ۱۳۹۵ تلاش مدیریت شرکت در جهت افزایش بهره‌وری (استقرار کمیته‌های مختلف در شرکت، استقرار رویکرد فرایندی و...) به‌خوبی نشان داده شده است.

در ارتباط با کارایی امور هجده‌گانه توزیع شرق مازندران، همان‌گونه که در شکل ۵ نشان داده شده است، کارایی اموری مانند بهشهر، میانرود، ساری شمال و ساری جنوب روندی صعودی داشته است که این امر می‌تواند به دلایل مختلفی صورت گرفته باشد، از جمله تأسیس کارگاه تجهیزات برق در حوزه ساری که کلیدهای فشار متوسط و ضعیف را تعمیر می‌کند و باعث شده است که خرید آن‌ها به میزان زیادی کاهش یابد. همچنین انجام تعمیرات پیشگیرانه که به صورت برنامه‌ریزی شده انجام گرفته، به فیوزسوزی کمتر، نیاز به منابع کمتر و افزایش کارایی بیشتر منجر شده است. سایر امور، طی سال‌های مختلف با نوسان‌های افزایش یا کاهش روبه‌رو بوده‌اند. شرکت با خرید عمده پایه‌های فشار متوسط و ضعیف سبب شده است تا برای انجام پروژه‌های خود، به پیمانکاران پلوس کالا و بالاسری نیاز نداشته باشد و از این طریق، هزینه‌های سازمان کاهش و کارایی افزایش یافته است.



شکل ۵. کارایی امور هجده‌گانه شرق مازندران

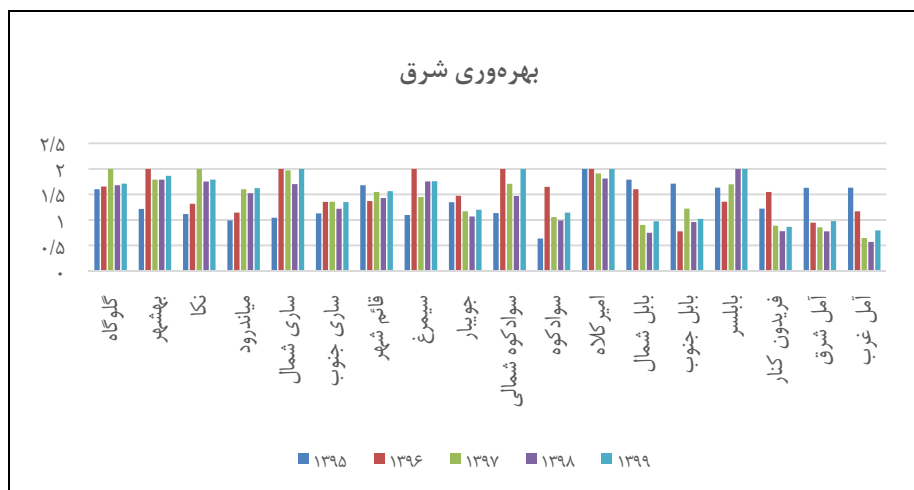
در ارتباط با اثربخشی امور هجده‌گانه، امور توزیع نکا، میاندرو، ساری شمال، امیرکلا و بابلسر، طی ۵ سال متوالی، از روندی رو به رشد در حوزه اثربخشی برخوردار بوده‌اند. یکی از دلایل این افزایش، موضوع مهم برون‌سپاری قراردادهای تعمیرات شبکه است که از زمان بازیابی شبکه هنگام خطا و خاموشی اتفاق می‌افتد. با انجام تعمیرات پیشگیرانه نیاز به رفع خاموشی‌های اضطراری کاهش یافته و بازدید دوره‌ای از شبکه توزیع، سبب انجام تعمیرات شبکه به روش خط گرم (بدون انجام خاموشی) شده است که این امر کیفیت خدمات، میزان پیک بار و در نتیجه اثربخشی را افزایش داده است. از عوامل دیگر می‌توان به خرید عمده کالاهای اساسی، از جمله ترانسفورماتورها و کابل خودنگهدار اشاره کرد که سبب تسریع پروژه‌های توسعه و جذب بیشتر مشتریان شده و اثربخشی را افزایش داده است (شکل ۶).



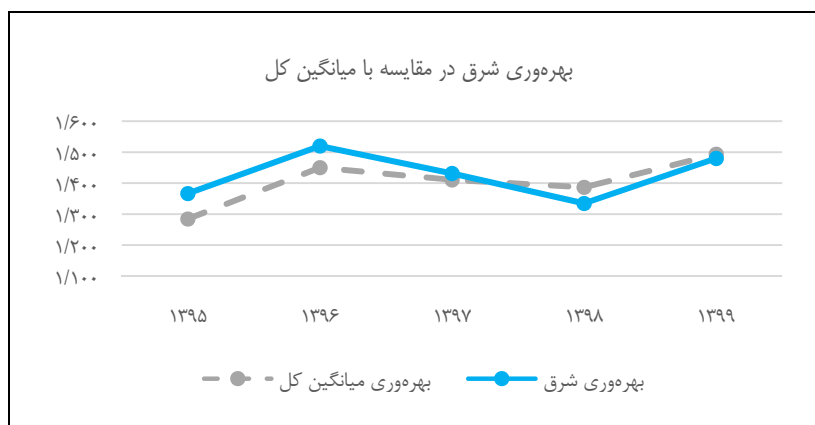
شکل ۶. اثربخشی امور هجده‌گانه شرق مازندران

علاوه بر آنچه که در ارتباط با نمودارهای کارایی و اثربخشی توزیع شرق مازندران تشریح شد که همگی به افزایش بهره‌وری توزیع شرق منجر شده‌اند، می‌توان به نصب ترانسفورماتورهای جدید در شهرهایی اشاره کرد که ضعف و لتاژ داشته‌اند. این کار باعث افزایش کیفیت خدمات و در نتیجه افزایش اثربخشی، کارایی و بهره‌وری شده است. همچنین بازدیدهای دوره‌ای و برنامه‌ریزی شده از ترانسفورماتورها، زمان خاموشی‌ها را کاهش و در نتیجه بهره‌وری را افزایش داده است (شکل ۷).

در ادامه به مقایسه بهره‌وری توزیع شرق با میانگین بهره‌وری کل پرداخته شده است. شکل ۸ روند بهره‌وری توزیع شرق مازندران را طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ نشان می‌دهد. همان گونه که از نمودار پیداست، بهره‌وری از سال ۱۳۹۶ تا سال ۱۳۹۸ روندی کاهشی داشته است که از مهم‌ترین دلایل آن علاوه بر فشارهای برون‌سازمانی مانند تحریم، افزایش شدید نرخ ارز و... می‌توان به تغییرات مستمر مدیریتی اشاره کرد که به عدم تمرکز بر بهره‌وری و برنامه‌ریزی برای افزایش آن منجر شده است.



شکل ۷. بهره‌وری امور هجده‌گانه شرق مازندران



شکل ۸. روند بهره‌وری توزیع شرق مازندران طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹

استراتژی‌های بهبود بهره‌وری

شرکت‌های خدماتی و به‌ویژه شرکت‌های خدمات انبوه که به طیف وسیعی از مشتریان خدمات ارائه می‌کنند، برای اینکه در بلندمدت در عرصه رقابت بمانند، به بهبود بهره‌وری و کیفیت نیازمندند و این خود اصلی‌ترین انگیزه برای استفاده از رویکردها و استراتژی‌های بهبود است. در این پژوهش برای توسعه استراتژی‌های بهبود بهره‌وری، از استراتژی‌های رقابتی مایکل پورتر^۱ (۱۹۸۰) بهره گرفته شده است که در میان صاحبان کسب‌وکار برای بهبود رقابت‌پذیری و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. پورتر (۱۹۸۰) سه استراتژی رهبری هزینه^۲، تمایز^۳ و تمرکز^۴ را برای بهبود رقابت‌پذیری معرفی می‌کند. با استفاده از استراتژی رهبری هزینه، شرکت منبع خود را برای به‌دست آوردن سهم بازار با قرار دادن محصولات خود برای مشتریان حساس به قیمت، آگاه می‌کند و می‌تواند با ارائه بهترین و کمترین قیمت در محصولات،

1. Michael.E.Porter
2. Cost Leadership
3. Differentiation
4. Focus

به این مهم دست پیدا کند. در استراتژی تمایز، شرکت محصول را با روش دیگری متمایز می‌کند تا بتواند با سایر رقبای خود در بازار، رقابت موفق و بهتری داشته باشد. در نهایت، استراتژی تمرکز نوعی استراتژی است که شرکت‌های کوچک‌تر با تمرکز بر مشتریان انتخاب‌شده اعمال می‌کنند. در این پژوهش، پنج استراتژی متفاوت زیر برای بهبود بهره‌وری در سازمان در نظر گرفته شده است (تهرانی، ۲۰۱۶).

استراتژی نخست، کاهش هزینه است. استراتژی هزینه بر کاهش منابع سازمان تمرکز دارد که می‌تواند با حذف مواد^۱ (اتلاف منابع که شامل موادهای تولید بیش از نیاز بازار، انتظار و تأخیر، حمل‌ونقل، حرکت‌های اضافی، انبارش، ایراد در فرایند و تولید ضایعات و دوباره‌کاری)، موری^۲ (استفاده بیش از حد مجاز از منابع) و مورا^۳ (استفاده نادرست از منابع سازمان) به میزان چشمگیری در منابع سازمان صرفه‌جویی شود. این استراتژی به میزان شایان توجهی کارایی را در سازمان افزایش می‌دهد. برای مثال، در شرکت توزیع برق مازندران، انجام یکپارچه تعمیرات پیشگیرانه در کل شرکت، سبب فیوزسوزی کمتر، تجهیز کارگاه‌های تعمیرات برق در کل امور، تولید ضایعات کمتر، خرید عمده پایه‌های فشار متوسط و ضعیف برای طول خطوط شبکه، حذف مودای انتظار و تأخیر و حمل‌ونقل خواهد شد که این‌ها به میزان چشمگیری کارایی شرکت و در نتیجه بهره‌وری شرکت را افزایش می‌دهند.

استراتژی دوم، مرتبط با اثربخشی سازمانی است که تلاش می‌کند با تحقیق و توسعه‌های جدید، میزان خروجی را افزایش دهد. این همان استراتژی تمایز در مدل پورتر است. استراتژی اثربخشی سازمانی، به دنبال حداکثر کردن میزان خروجی در موقعیتی است که منابع ثابت یا در حال افزایش است. جایی که فضای بیشتری برای تغییر منابع و کاهش هزینه‌ها وجود ندارد. برای مثال، در شرکت توزیع مازندران، قراردادن تیم‌های مجزای آزمون و اصلاح و نصب انشعاب جدید در معاونت فروش و خدمات مشترکان که متشکل از افراد آموزش دیده و با تخصص و مهارت بالا هستند، می‌تواند سبب تسریع در افزایش تعداد مشترکان و افزایش کیفیت خدمات و در نتیجه اثربخشی سازمانی شود.

استراتژی سوم، زمانی اتفاق می‌افتد که کاهش هزینه‌ها و اثربخشی سازمانی هم‌زمان با هم اتفاق می‌افتد. این به معنای پایین نگه‌داشتن هزینه‌های سازمانی است؛ در حالی که نوآوری‌ها افزایش یافته و میزان خروجی حداکثر شده است. برای مثال، در شرکت توزیع مازندران، می‌توان به طرح‌های رفع ضعف ولتاژ با مشارکت اشاره کرد که در آن شرکت با مشارکت پیمانکاران، پروژه‌های رفع ضعف ولتاژ و توسعه و احداث را پیش می‌برد. شرکت با خرید کالاهای اساسی این پروژه‌ها، سبب خواهد شد که پیمانکار در فرایند پروژه، پلوس کالا و بالاسری را اعمال نکند. بدین ترتیب در منابع شرکت صرفه‌جویی می‌شود و از سوی دیگر، به دلیل تسریع در فرایند انجام پروژه، بر کیفیت خدمات و رضایت مشترکان افزوده می‌شود و اثربخشی را نیز افزایش می‌دهد.

استراتژی چهارم، در ارتباط با کارایی فنی است که به بهبود کارایی، مطلوبیت و کاهش هزینه بدون افزایش منابع و کاهش میزان خروجی می‌پردازد. از دیدگاه این استراتژی، بهره‌وری خدمت زمانی بهینه می‌شود که منابع حداقل شده و خروجی کل بیش از دوره قبل شود.

1. Muda
2. Muri
3. Mura

استراتژی پنجم، پاسخ‌گویی است. این استراتژی زمانی اتفاق می‌افتد که استراتژی‌های قبلی برای بهبود بهره‌وری ممکن نیست. بهره‌وری کل خدمت، زمانی بهینه است که خروجی حداکثر و منابع حداقل شود. برای مثال، شرکت توزیع برق مازندران با برنامه‌هایی مانند مانورهای جهادی تعمیرات و اصلاح شبکه، تلاش می‌کند تا به‌نحو مناسبی، پاسخ‌گوی مشترکان باشد و نیاز آن‌ها را برطرف کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش پیش رو را می‌توان از محدود پژوهش‌هایی دانست که با نگاهی کمی و کیفی و با توجه به ابعاد کیفیت و کارایی و اثربخشی، به ارزیابی بهره‌وری خدمات با تأکید بر استراتژی‌های بهبود بهره‌وری می‌پردازد. در پژوهش حاضر تلاش شده است تا با شناسایی جامع شاخص‌های کمی و کیفی مؤثر بر بهره‌وری خدمات، به مدل‌سازی کمی ارزیابی بهره‌وری پرداخته شود و برای ارزیابی بهره‌وری، استراتژی‌های بهبود ارائه دهد.

پژوهشگر در انجام هر پژوهش و انتخاب روش‌شناسی، باید به ماهیت محیط مورد مطالعه یا مسئله پژوهش و نیز، محدودیت‌های پژوهش نظیر زمان و منابع توجه کند. همان‌گونه که می‌دانیم، خدمات خود به انواع مختلفی تقسیم‌بندی می‌شود. یکی از محدودیت‌های پژوهش، زمان بسیار زیادی بود که برای جست‌وجو و بررسی و شناسایی شاخص‌های بهره‌وری خدمات صرف شد. این موضوع کار محقق را سخت کرد؛ زیرا مطالب کم و پیچیدگی آن‌ها زیاد بود. همچنین عدم همکاری بعضی از امور شرکت توزیع برق برای جمع‌آوری داده‌ها و دریافت بازخور حاصل از ارزیابی و همچنین، عدم پیاده‌سازی رویکرد فرایندمحور ارائه رویکردهای بهبود با توجه به مأموریت‌ها و اهداف سازمان با چالش همراه بود. تداخل زمانی مراحل انجام پژوهش با دوره شیوع ویروس کرونا و ایجاد وقفه در این زمینه، یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهشگر بود.

شایان ذکر است که نتایج پژوهش حاضر، بر اساس داده‌هایی (کمی و کیفی) به‌دست آمده که در دسترس محقق بوده است و خروجی‌های ارزیابی کارایی، اثربخشی و بهره‌وری این پژوهش، به‌منزله خروجی واقعی ارزیابی بهره‌وری شرکت‌های توزیع نیروی برق ذکر شده در پژوهش نیست و به نتایج آن به‌عنوان آمار رسمی نمی‌توان استناد کرد.

نتایج و محدودیت‌های پژوهش حاضر زمینه‌های مطالعاتی و موضوعات تحقیقاتی جدیدی را به پژوهشگران پیشنهاد می‌کند. برخی از این موارد در ادامه معرفی شده است:

۱. متناسب‌سازی شاخص‌ها و ابعاد ارزیابی پژوهش حاضر با سایر انواع خدمات (حرفه‌ای، آموزشی و...) و تدوین مدل ارزیابی بهره‌وری خدمات با توجه به نوع خاص خدمت آن‌ها؛
۲. ارزیابی بهره‌وری خدمات با استفاده از تکنیک‌ها و رویکردهای کمی و کیفی متفاوت؛
۳. ارائه رویکردهای بلوغ و تعالی در حوزه بهره‌وری خدمات انبوه.

پیوست

Model:

Data:

```
m=5;
s=4;
tt=3;
n=26;
Enddata
```

Sets:

```
iset/1..m/:xo,tn;
rset/1..s/:yo,tp,sp;
tset/1..tt/:go,sn;
jset/1..n/:Miu,Landa;
ijset (iset,jset): x;
rjset (rset,jset): y;
tjset (tset,jset): g;
Endsets
```

Data:

```
x= @ole ('Data.xlsx','XXT4');
y= @ole ('Data.xlsx','YYT4');
g= @ole ('Data.xlsx','GT4G');
xo= @ole ('Data.xlsx','XOT4');
yo= @ole ('Data.xlsx','YOT4');
go= @ole ('Data.xlsx','GO4T');
Enddata
```

Min= FI + Teta;

```
Beta- (1/m)* (@sum (iset (i): tn (i)/xo (i)))-FI<=0;
Beta+ (1/s)* (@sum (rset (r): tp (r)/yo (r)))=1;
```

```
@for (iset (i): @sum (jset (j): Miu (j)*x (i,j))=Beta*xo (i)-tn (i));
@for (rset (r): @sum (jset (j): Miu (j)*y (r,j))=Beta*yo (r)+tp (r));
@for (tset (t): @sum (jset (j): Landa (j)*g (t,j))+sn (t)=Teta*go (t));
@for (rset (r): @sum (jset (j): Landa (j)*y (r,j))-sp (r)=yo (r));
```

Data:

```
@ole ('Data.xlsx','T4FI')=FI;
@ole ('Data.xlsx','T4Teta')=Teta;
@ole ('Data.xlsx','T4Beta')=Beta;
@ole ('Data.xlsx','T4Landa')=Landa;
@ole ('Data.xlsx','T4Miu')=Miu;
@ole ('Data.xlsx','T4TN')=tn;
@ole ('Data.xlsx','T4TP')=tp;
@ole ('Data.xlsx','T4SN')=sn;
@ole ('Data.xlsx','T4SP')=sp;
Enddata
```


References

- Balci, B., Hollmann, A., & Rosenkranz, C. (2011). Service productivity: a literature review and research agenda. XXI International RESER Conference, Hamburg.
- Becker, J., Bernhold, T., Beverungen, D., Kaling, N., Knackstedt, R., Lellek, V., & Rauer, H. P. (2015). Construction of Productivity Models-A Tool-Supported Approach in the Area of Facility Management. *Enterprise Modelling and Information Systems Architectures*, 7 (1), 28--43
- Bröchner, J. (2017). Measuring the productivity of facilities management. *Journal of Facilities Management*, 15 (3), 285-301. <https://doi.org/10.1108/JFM-04-2016-0013>
- Bobde, S. M., & Tanaka, M. (2018). Efficiency evaluation of electricity distribution utilities in India: A two-stage DEA with bootstrap estimation. *Journal of the Operational Research Society*, 69 (9), 1423-1434.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Huang, Z.M. (1990). Polyhedral cone-ratio DEA models with an illustrative application to large commercial banks. *J Econom*, 46 (1-2), 73-91.
- Çelen, A., & Yalçın, N. (2012). Performance assessment of Turkish electricity distribution utilities: An application of combined FAHP/TOPSIS/DEA methodology to incorporate quality of service. *Utilities Policy*, 23 (C), 59-71.
- Çelen, A. (2013). Efficiency and productivity (TFP) of the Turkish electricity distribution companies: An application of two-stage (DEA&Tobit) analysis. *Energy Policy*, 63, 300-310.
- Cooper, R. G., & Edgett, S. J. (2008). Maximizing productivity in product innovation, *Research-Technology Management*, 51 (2), 47-58.
- Corsten, H. (1994). Produktivitätsmanagement bilateraler personenbezogener Dienstleistungen. In Dienstleistungsproduktion. America, Springer.
- Dyson, R.G., Thanassoulis, E. (1988). Reducing weight flexibility in data envelopment analysis. *The Journal of the Operational Research Society*, 39 (6), 563-576.
- Durdyev, S., Ihtiyar, A., Ismail, S., Ahmad, F. S., & Bakar, N. A. (2014). Productivity and service quality: Factors affecting in service industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 109, 487-491.
- Ervural, B. C., Zaim, S., Demirel, O. F., Aydin, Z., & Delen, D. (2018). An ANP and fuzzy TOPSIS-based SWOT analysis for Turkey's energy planning. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1538-1550 .
- Ghahremanloo, M., Hasani, A., Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, 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.
- Goto, M., & Tsutsui, M. (2008). Technical efficiency and impacts of deregulation: An analysis of three functions in US electric power utilities during the period from 1992 through 2000. *Energy economics*, 30 (1): 15-38 .

- Goto, M. & Sueyoshi, T. (2009). Productivity growth and deregulation of Japanese electricity distribution. *Energy Policy*, 37 (8), 3130-3138.
- Grönroos, C., & Ojasalo, K. (2004). Service productivity: Towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services. *Journal of Business research*, 57 (4): 414-423.
- Guo, S. & Zhao, H. (2017). Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. *Knowledge-Based Systems*, 121 (1), 23-31.
- Hess, B., & Cullmann, A. (2007). Efficiency analysis of East and West German electricity distribution companies—Do the “Ossis” really beat the “Wessis”? *Utilities Policy*, 15 (3), 206-214.
- Irwansyah, D. (2018). Measurement of Study Productivity and Evaluation Analysis by using the American Productivity Center (APC) Model at a Palm Oil Factory (Pks PT. Syaukath Sejahtera)", *Proceedings of MICoMS 2017 (Emerald Reach Proceedings Series, Vol. 1)*, Bingley, 81-86.
- Iskandar, B. S., Nugraha, H., & Widi, D. K. (2019). Organizational Productivity Measurement Method Applied on Electric Utility Company. *2019 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS)*. Orlando, FL, USA.
- Jagoda, K., Lonseth, R., & Lonseth, A. (2013). A bottom-up approach for productivity measurement and improvement. *International Journal of Productivity and performance management*, 62(4), 387-406. DOI: 10.1108/17410401311329625
- Johnston, R., & Jones, P. (2004). Service productivity: Towards understanding the relationship between operational and customer productivity. *International Journal of Productivity and performance management*, 53 (3), 201-213.
- Kao, C. & Hung, H.T. (2005). Data envelopment analysis with common weights: the compromise solution approach. *Journal of the Operational Research Society*, 56 (10), 1196–1203.
- Khodabakhshi, M. (2010). An output oriented super-efficiency measure in stochastic data envelopment analysis: Considering Iranian electricity distribution companies. *Computers & Industrial Engineering*, 58 (4), 663-671.
- Kumar, S., Duhan, M., & Haleem, A. (2016). Evaluation of factors important to enhance productivity. *Cogent Engineering*, 3 (1), 11-45.
- Lasshof, B. (2006). *Produktivität von Dienstleistungen: Mitwirkung und Einfluss des Kunden*. Springer-Verlag. [Productivity of services: Customer cooperation and influence]. Dissertation, Wiesbaden: Fernuniversität Hagen.
- Lee, J. J., Patterson, P. G., & Ngo, L. V. (2017). In pursuit of service productivity and customer satisfaction: the role of resources. *European Journal of Marketing*. *European Journal of Marketing*, 51 (11/12), 1836-1855.
- Leicht, A., Rashidi, M., Klement, U., & Hryha, E. (2020). Effect of process parameters on the microstructure, tensile strength and productivity of 316L parts produced by laser powder bed fusion. *Materials Characterization*, 159, 110016.

- Lovelock, D. M., Zatchy, J., Goodman, K., & Yamada, Y. (2014). The effectiveness of a pneumatic compression belt in reducing respiratory motion of abdominal tumors in patients undergoing stereotactic body radiotherapy. *Technology in cancer research & treatment*, 13 (3), 259-267.
- Luria, G., Yagil, D., & Gal, I. (2016). Quality and productivity: role conflict in the service context. *The Service Industries Journal*, 34 (12), 955-973.
- Maroto-sánchez, A. (2012). *Productivity growth and cyclical behaviour in service industries : the Spanish case*. 2069 (November). <https://doi.org/10.1080/02642060902838311>
- Moore, K., Coates, H., & Croucher, G. (2018). Investigating applications of university productivity measurement models using Australian data. *Studies in Higher Education*, 44 (12), 2148-2162.
- Motlagh, M. A., Valmohammadi, C., & Modiri, M. (2020). Developing a qualitative model of productivity for service companies using fuzzy analytic hierarchy process: a case study. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 29 (1), 126-147 .
- Oeij, P., De Looze, M., Ten Have, K., Van Rhijn, J., & Kuijt-Evers, L. (2012). Developing the organization's productivity strategy in various sectors of industry. *International Journal of Productivity and performance management*, 61 (1), 93-109.
- Ojasalo, J. (1999). Quality dynamics in professional services. Swedish School of Economics and Business Administration, *Doctoral Dissertation*. Helsinki.
- Ojasalo, K. (2003). Customer influence on service productivity. *SAM Advanced Management Journal*, 68 (3), 9-14.
- Omrani, H., Azadeh, A., Ghaderi, S., & Aabdollahzadeh, S. (2010). A consistent approach for performance measurement of electricity distribution companies. *International Journal of Energy Sector Management*, 4(3), 399-416.
- Omrani, H. (2013). Common weights data envelopment analysis with uncertain data: A robust optimization approach. *Computers & Industrial Engineering*, 66 (4), 1163-1170.
- Omrani, H., Beiragh, R. G., & Kaleibari, S. S. (2015). Performance assessment of Iranian electricity distribution companies by an integrated cooperative game data envelopment analysis principal component analysis approach. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 64 (1), 617-625.
- Omrani, H., Alizadeh, A., & Naghizadeh, F. (2020). Incorporating decision makers' preferences into DEA and common weight DEA models based on the best-worst method (BWM). *Soft Computing*, 24 (6), 3989-4002.
- Ostrom, A. L., Bitner, M. J., Brown, S. W., Burkhard, K. A., Goul, M., Smith-Daniels, V., Demirkan, H., & Rabinovich, E. (2010). Moving forward and making a difference: research priorities for the science of service. *Journal of service research*, 13 (1), 4-36.
- Parasuraman, A. (2002). Service quality and productivity, a synergistic perspective Managing service quality: *An international journal*, 12 (1), 6-9.

- Parasuraman, A. (2010). Service productivity, quality and innovation: Implications for service-design practice and research. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 2 (3), 277-286.
- Paslarzadeh, S., Asgharizadeh, E. & Safari, H. (2012). Evaluation of the strategic performance of Hormozgan Electricity Distribution Company. *28th International Electricity Conference*, Tehran, Iran. (in Persian)
- Petz, A., Duckwitz, S., Schmalz, C., Meyer, S., Mütze-Niewöhner, S & Schlick, C. (2012). Development of a Model for the Comprehensive Analysis and Evaluation of Service Productivity. *International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering*, 6 (10), 2019-2024.
- Pombo, C., & Taborda, R. (2006). Performance and efficiency in Colombia's power distribution system: effects of the 1994 reform. *Energy economics*, 28 (3), 339-369.
- Poursoltani, H. (2016). Major challenges of the electricity industry with the aim of increasing productivity. *The 32nd International Electricity Conference*, Tehran, Iran. (in Persian)
- Rai, A., & Sambamurthy, V. (2006). Editorial notes the growth of interest in services management: opportunities for information systems scholars. In: *INFORMS*, 17 (4), 327-444.
- Ramos-Real, F. J., Tovar, B., Iooty, M., De Almeida, E. F., & Pinto Jr, H. Q. (2009). The evolution and main determinants of productivity in Brazilian electricity distribution 1998–2005: An empirical analysis. *Energy economics*, 31 (2), 298-305.
- Roche, I. C., Romero, J., & Sellers-Rubio, R. (2019). Retail services efficiency: impact of country-specific factors. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 47 (8), 774-792.
- Roll, Y., Cook, W.D., Golany, B. (1991). Controlling factor weights in data envelopment analysis. *IIE Trans*, 23 (1), 2–9.
- Sadjadi, S. J., Omrani, H., Makui, A., & Shahanaghi, K. (2011). An interactive robust data envelopment analysis model for determining alternative targets in Iranian electricity distribution companies. *Expert Systems with Applications*, 38 (8), 9830-9839.
- Sahay, B. (2005). Multi-factor productivity measurement model for service organisation. *International Journal of Productivity and performance manageme*, 54 (1), 7-22.
- Scerri, M., & Agarwal, R. (2018). Service enterprise productivity in action: measuring service productivity. *Journal of Service Theory and Practice*, 28 (4), 524-551.
- Sekhon, H., Yalley, A. A., Roy, S. K., & Shergill, G. S. (2016). A cross-country study of service productivity. *The Service Industries Journal*, 36 (5-6), 223-238.
- Siow, H. & Teng, S. (2014). Qualitative productivity analysis: does a non-financial measurement model exist? *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63 (2), 250-256.
- Tangen, S. (2005). Demystifying productivity and performance. *International Journal of Productivity and performance management*, 54, 34-46.

- Tehrani, S. Z. (2016). Optimising the service productivity with operational strategic options Multimedia *Doctoral Dissertation*. University (Malaysia).
- Teng, H. S. S. (2014). Qualitative productivity analysis: does a non-financial measurement model exist? *International Journal of Productivity and performance management*, 63 (2), 250-256.
- Tohidi, H., Jabbari, M. M., & Tohidi, O. (2018). Exploratory Analysis of Factors Influencing Delay in EPC Contracts of Iranian Power Development Company. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, Hongkong.
- Thompson, R.G., Singleton, F.D. Jr, Thrall, R.M., Smith, B.A. (1986). Comparative site evaluations for locating a high-energy physics lab in Texas. *Interfaces*, 16 (6), 35-49.
- 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), 377-396.
- Walter, M., Cullmann, A., von Hirschhausen, C., Wand, R., & Zschille, M. (2009). Quo vadis efficiency analysis of water distribution? A comparative literature review. *Utilities Policy*, 17 (3-4), 225-232.