

**Paper Type: Original Article**

Identifying and Ranking Factors Affecting Sustainable Productivity in the Medical Equipment Manufacturing Industry Using the ORESTE Method

Afra Fatemi*

Department of Industrial Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;
afra.fatemi@yahoo.com.

Citation:

Fatemi, A. (2024). Identifying and ranking factors affecting sustainable productivity in the medical equipment manufacturing industry using the ORESTE method. *Management: Modeling, analysis and applications*, 1(3), 166-176.

Received: 14/12/2023

Reviewed: 27/03/2024

Revised: 16/04/2024

Accepted: 23/05/2024

Abstract

Purpose: The present study was conducted with the aim of identifying and ranking factors affecting sustainable productivity in the medical equipment manufacturing industry. Sustainable productivity is an emerging and vital issue in the continuous improvement of industrial performance, which requires accurate identification of the influencing factors.

Methodology: This research is of an applied and exploratory type. The statistical population included experts in the medical equipment manufacturing industry, and a sample of 15 people was selected non-randomly. Data were collected through interviews and a researcher-made questionnaire, the validity of which was confirmed by experts and its reliability was confirmed with a Cronbach's alpha coefficient of 0.79. The Oreste method was used to analyze and rank the factors.

Findings: The findings showed that 33 factors affect sustainable productivity in the medical equipment industry. The ranking of factors identified the production of equipment according to global standards (with a score of 1), the attraction of scientific talents (0.840), and the increase in risk-taking ability (0.740) as the top three factors, respectively.

Originality/Value: The innovation of this research is in the application of the Oreste method to accurately identify and prioritize sustainable productivity factors in the specialized field of medical equipment production and to provide an applied framework for continuous improvement of productivity in this industry.

Keywords: Productivity, Sustainable productivity, Medical equipment, Oreste method.



Corresponding Author: afra.fatemi@yahoo.com

<https://doi.org/10.22105/mmaa.v1i3.84>

Licensee. **Management: Modeling, Analysis and Application**. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار در صنعت تولید تجهیزات پزشکی

با روش اورسته

افرا فاطمی*

گروه مهندسی صنایع، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار در صنعت تولید تجهیزات پزشکی انجام شده است. بهره‌وری پایدار از موضوعات نوظهور و حیاتی در بهبود مستمر عملکرد صنایع می باشد که نیازمند شناخت دقیق عوامل تاثیرگذار است.

روش شناسایی پژوهش: این تحقیق از نوع کاربردی و اکتشافی است. جامعه آماری شامل خبرگان صنعت تولید تجهیزات پزشکی بوده و نمونه ای ۱۵ نفری به صورت غیر تصادفی انتخاب شد. داده ها از طریق مصاحبه و پرسشنامه محقق ساخته جمع آوری گردید که روایی آن به تایید خبرگان و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۹ تایید شد. برای تحلیل و رتبه بندی عوامل از روش اورسته^۱ استفاده شد.

یافته ها: یافته ها نشان داد که ۳۳ عامل بر بهره‌وری پایدار در صنعت تجهیزات پزشکی تاثیرگذار هستند. رتبه بندی عوامل، تولید تجهیزات مطابق استانداردهای جهانی (با امتیاز ۱)، جذب استعداد های علمی (۰/۸۴۰) و افزایش توان ریسک پذیری (۰/۷۴۰) را به ترتیب به عنوان سه عامل برتر معرفی نمود.

اصالت/ارزش افزوده علمی: نوآوری این تحقیق در کاربرد روش اورسته برای شناسایی و اولویت بندی دقیق عوامل بهره‌وری پایدار در حوزه تخصصی تولید تجهیزات پزشکی و ارائه چارچوبی کاربردی جهت بهبود مستمر بهره‌وری در این صنعت است.

کلیدواژه ها: بهره‌وری، بهره‌وری پایدار، تجهیزات پزشکی، روش اورسته.

۱- مقدمه

در طول نیم قرن گذشته، توجه زیادی به مسایل بهره‌وری شده است. تحقیقات قبلی استدلال کرده اند که بهره‌وری پایین در هر سازمانی را می توان به بهره‌وری ضعیف منابع انسانی نسبت داد؛ بنابراین، شناسایی عوامل مرتبط موثر بر بهره‌وری منابع انسانی، پیش نیاز هرگونه تلاش برای افزایش بهره‌وری در سازمان است. گورمو [1] اشاره کرد که سیاست های مدیریتی و هدف کلیدی همه مدیران در هر سازمان، استفاده موثر و کارآمد از منابع و امکانات مختلف مانند نیروی کار، سرمایه، مواد، انرژی و اطلاعات است؛ بنابراین، بهره‌وری و استفاده مناسب از همه عناصر تولید، از جمله کالاها و خدمات به یک اولویت ملی تبدیل شده است و همه جوامع بر این باورند که بقای آن ها مشروط به بهره‌وری است [2]. رشد بهره‌وری پایدار در خط نیازهای تعادل زیست محیطی و اقتصادی و اجتماعی و کل توسعه انسانی و استفاده خردمندانه و عقلانی از منابع مفهوم جدید توسعه پایدار است

¹ Organization Rangement Et Synthese de donnees Relationnelles (ORESTE)

یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین مفهوم برای رسیدن به توسعه پایدار بهره‌وری در سازمان‌های دولتی است که این بهره‌وری بایستی در آن خیر و مصلحت انسان‌ها و نسل‌های آتی و طبیعت دست‌خوش مخاطرات ناشی از اهداف آزمندانه و مهارگی‌سختگی سازمانی که به‌ظاهر منطقی و اقتصادی می‌نماید نشود. با توجه به رسالت مهم سازمان‌های دولتی در عصر کنونی توجه و حمایت از بهره‌وری پایدار باعث شکوفایی اقتصاد و توسعه مستمر و پایدار خواهد شد. بهره‌وری پایدار به یک دغدغه جدی برای سازمان‌ها تبدیل شده است. در حالی که بهره‌وری فردی به بهره‌وری سازمانی کمک می‌کند، به دستیابی به نتایج رضایت‌بخش و مزیت رقابتی نیز کمک می‌کند. در واقع بهره‌وری پایدار امکان استفاده حداکثری از منابع، منابع انسانی و امکانات را به‌صورت علمی به‌منظور کاهش هزینه‌ها و افزایش رضایت کارکنان، مدیران و مصرف‌کنندگان فراهم می‌کند.

پیشرفت‌های روزافزون دانش و تکنولوژی پزشکی، تغییر شیوه زندگی و ساختار فرهنگی و اجتماعی، تغییر الگوی بیماری‌ها، نیازهای پزشکی مردم و رشد شتابان جمعیت سبب گردیده است، ارائه خدمات مذکور با مشکلات و موانع جدیدی روبه‌رو گردد که حل این مشکلات با کمک گرفتن اصول علم بهره‌وری امکان‌پذیر است؛ بنابراین، به‌کارگیری اصول کاربردی علم بهره‌وری به‌منظور نحوه ارائه خدمات موردنیاز ضروری است. امروزه جنبه‌های مختلف بهره‌وری دارای‌های فیزیکی تجهیزات و تاسیسات پزشکی جایگاه ارزشمندی نزد مدیران دارد و همه در جست‌وجوی کارایی و اثربخشی بیشتر این دارای‌های با ارزش هستند و تلاش آن‌ها نیز در همین راستا شکل می‌گیرد. بهره‌وری به‌عنوان یک ضرورت، جهت ارتقای سطح با کیفیت ارائه خدمات بیمارستان‌ها و به‌دنبال آن پی‌ریزی جوامع مرفه‌تر، آرامش و آسایش انسان‌ها، همواره هدفی والا برای همه مدیران تلقی می‌شود؛ بنابراین، بدون تردید در حوزه بهداشت و سلامت متحول امروزی کوشش در شناخت مفاهیم بهره‌وری و سپس تلاش در تعیین عمل موثر در افزایش آن، یکی از شرایط ضروری برای تحقق رشد و توسعه اقتصادی و رفاه اجتماعی است.

در سازمان‌های تجهیزم‌محور که مراکز بهداشت و سلامت هم جزیی از آن محسوب می‌شود، تجهیزات و به‌کارگیری آن‌ها نقش اساسی در ارائه خدمات را دارا می‌باشد. پس با تمرکز بر روی تجهیزات و مدیریت صحیح آن‌ها تا حد زیادی می‌توان بهره‌وری را افزایش داد و کاهش هزینه‌ها از طریق به‌کارگیری برنامه‌های جامع مدیریت نگهداشت و در نظر گرفتن کل چرخه عمر تجهیزات در صنعت پزشکی قابل‌دستیابی است. همچنین، می‌توان گفت مدیریت بهره‌وری پایدار تجهیزات پزشکی یعنی کاهش هزینه‌ها، نگهداری و افزایش بهره‌وری پایدار از تجهیزات پزشکی است که در تحقیقات پیشین کمتر با این صنعت از لحاظ بهره‌وری پایدار پرداخته شده است که در این راستا هدف تحقیق حاضر شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار در صنعت تولید تجهیزات پزشکی با روش اورسته است.

۲- ادبیات پژوهش

واژه بهره‌وری را در ابتدا، فرانسواکنه در سال ۱۷۶۶ در بیش از دو قرن پیش مطرح کرده است. درباره تعریف بهره‌وری، تعریف پذیرفته‌شده‌ای وجود ندارد که مورد توافق همگان باشد؛ اما در یک تعریف کلی، بهره‌وری عبارت است از: میزان آن‌چه با استفاده از عملیات فرآیند تولیدشده به آن‌چه برای تولید آن موردنیاز است [3]. در عصر حاضر بهره‌وری یک روش، مفهوم و نگرش به کار و زندگی است و در واقع به‌عنوان یک فرهنگ و جهان‌بینی به آن نگاه می‌شود. بهره‌وری می‌تواند در همه جنبه‌های فردی و اجتماعی، کار و زندگی دخیل باشد و شاخصی تعیین‌کننده از درآمد سرانه هر کشور است [4]. برای افزایش بهره‌وری ملی در هر کشوری باید درآمد سرانه افزایش یابد. بهره‌وری پایدار توانایی رهبر برای دستیابی به نتایج را به‌گونه‌ای می‌سنجد که اثربخشی بلندمدت کلی سازمان را حفظ یا افزایش دهد. میزان تعادل بین منابع انسانی/فنی را برای حفظ عملکرد بالا در درازمدت اندازه‌گیری می‌کند [5].

مطالعات متعددی در مورد عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار در ایران و جهان انجام شده است که هدف همه آن‌ها تعیین اولویت‌های هر سازمان برای بهبود بهره‌وری بوده است:

شاکر و همکاران [6] تحقیقی با عنوان "ارایه مدل بهره‌وری پایدار در توسعه و بهبود مدیریت راهبردی منابع انسانی" انجام دادند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، با تحلیل تم، ۸ مضمون فراگیر در قالب ۲۰ مضمون سازمان‌دهنده که برگرفته از ۶۲ مضمون پایه بود، شناسایی شدند که این مضامین فراگیر به‌ترتیب اهمیت شامل عوامل انسانی، عوامل مدیریتی، عوامل سازمانی، عوامل فناوری، عوامل فیزیکی و روانی محیطی، عوامل اقتصادی و اجتماعی، کارایی و اثربخشی هستند. در مجموع مدل بهره‌وری پایدار به‌منظور توسعه مدیریت راهبردی منابع انسانی در بانک مسکن دارای ۸ بعد، ۲۰ مولفه و ۶۲ شاخص می‌باشد.

منتظری و همکاران [7] تحقیقی با عنوان "الگوی ساختاری تفسیری پیش‌ران‌های بهره‌وری پایدار مبتنی بر دانش و آگاهی محیط‌زیستی" انجام دادند. پس از تحلیل داده‌ها و ترسیم مدل، در مجموع ۱۶ متغیر در قالب نه سطح به‌عنوان پیش‌ران‌های بهره‌وری پایدار در کسب‌وکارهای کوچک و متوسط شناسایی شدند. در این میان، دو عامل مدیریت سبز و نوآوری سبز واجد بیشترین میزان نفوذ و هدایت تعیین شدند که باید به‌عنوان سنگ زیربنای بهره‌وری پایدار در کسب‌وکارهای کوچک و متوسط مدنظر مدیران قرار گیرند.

فتحی و قربانیان [8] تحقیقی با عنوان "پایداری بهره‌وری عوامل تولید در کشورهای منطقه منا با تاکید بر ردپای اکولوژیکی" انجام دادند. انواع مختلف کشورها باید مسیرهای مختلفی را برای دستیابی به توسعه پایدار مثبت انتخاب کنند. بهره‌وری کل عامل‌های تولید پایدار کشورهای منا با توجه به سطح‌های مختلف اقتصادی و سطح حفاظت از محیط‌زیست متفاوت است؛ بنابراین، تدوین سیاست‌های متمایز جهت توسعه پایدار یک ضرورت است. برای دستیابی به توسعه پایدار باید کارایی فنی را ارتقا داد. ترویج فناوری پایدار نقشی اساسی در توسعه پایدار دارد. سیاست‌گذاران باید به تحقیق و توسعه فناوری‌های پایدار و افزایش آگاهی کارآفرینان درباره حفاظت از محیط‌زیست بپردازند.

تسفا و همکاران [9] تحقیقی با عنوان "اندازه‌گیری بهره‌وری در صنعت تجهیزات پزشکی و عوامل مرتبط با آن در بیمارستان‌های ارجاعی عمومی در منطقه شرق وولگا، ایالت منطقه‌ای ارومیا، اتیوپی" انجام دادند. یافته‌ها نشان داد در دسترس بودن منظم، خرابی تجهیزات، در دسترس بودن کارکنان آموزش دیده، بهره‌برداری از تجهیزات، انجام تعمیرات پیشگیرانه، در دسترس بودن قطعات و در دسترس بودن لوازم جانبی عوامل آماری معنی‌دار موثر بر استفاده از تجهیزات پزشکی بودند.

عزیزی و همکاران [5] تحقیقی با عنوان "بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار منابع انسانی در خطوط ریلی" انجام دادند. یافته‌ها عوامل و موارد اصلی موثر بر بهره‌وری نیروی کار در شرکت بهره‌برداری راه‌آهن شهری و حومه‌ای را که توسط اداره منابع انسانی درک شده است، نشان می‌دهد که عمدتاً به مدیریت منابع انسانی مربوط می‌شود و می‌تواند به انگیزه و الزامات مشارکت موثر آن‌ها در بهبود نسبت داده شود. از رفاه عمومی نگرش و فرهنگ سازمانی، سبک رهبری و پاداش و ارگونومی به‌عنوان عوامل موثر بر بهره‌وری یا به‌عنوان متغیرهای مستقل استخراج شد.

به گفته موجلان و همکاران [10] بهره‌وری پایدار به‌عنوان یک تکنیک مهم مدیریت (رهبری) شناخته می‌شود که در بین مدیران به دلیل این واقعیت که به بخش مهمی از مقررات، استانداردها و بهترین شیوه‌ها تبدیل شده است، محبوبیت دارد و به‌طور مداوم در بین پنج موضوع برتر مدیران ارشد قرار می‌گیرد.

یو و همکاران [11] تحقیقی با عنوان "اندازه‌گیری بهره‌وری در صنعت مراقبت‌های بهداشتی تحت محدودیت‌های زیست‌محیطی، شواهدی از چین" انجام دادند. نتایج نشان داد که سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۵ تغییرات قابل‌توجهی در بهره‌وری خدمات مراقبت‌های بهداشتی در استان‌های چین نشان دادند. در طول دوره مطالعه، نرخ تغییرات تکنولوژیکی به آرامی کاهش یافت، در حالی که نرخ تغییر کارایی به‌طور پیوسته افزایش یافت.

پودساکف و همکاران [12] در مطالعه‌ای در مورد بهره‌وری مراکز تحقیقاتی با استفاده از روش تحلیل داده‌های پوششی برای تعیین شاخص بهبود بهره‌وری پایدار، دریافتند که در دوره زمانی مورد مطالعه، بهره‌وری در برخی از واحدهای سازمانی کاهش یافته و در برخی کاهش و افزایش یافته و در برخی دیگر ثابت مانده است.

امینگانو و همکاران [13] دریافتند که برگزاری دوره‌های آموزشی ممکن است به کارکنان کمک کند تا از فناوری پایدار به‌درستی استفاده کنند.

مارسوا و همکاران [14] تحقیقی با عنوان "بهره‌وری در صنعت تجهیزات پزشکی در زمینه تکنولوژیکی و اقتصادی" انجام دادند. یافته‌ها نشان داد مشارکت تحلیلی از وضعیت اقتصادی صنعت تجهیزات پزشکی در زمینه توسعه جمعیتی شاخص‌های کلان اقتصادی اتحادیه اروپا و دیدگاه‌های کارشناسان در زمینه توسعه تجهیزات پزشکی، در مورد فرصت‌های موجود برای نهادهای درگیر در بازار تجهیزات پزشکی را مشخص می‌کند. رقابت شدیدی در بازار اروپا وجود دارد. فعالیت نوآورانه پایدار است و توسط مقامات مسئول به‌خوبی تنظیم می‌شود. انتظار می‌رود بازار تجهیزات پزشکی در سراسر جهان رشد کند.

با بررسی‌های صورت‌گرفته در ادبیات تحقیق مشخص شد که به موضوع بهره‌وری پایدار کمتر پرداخته شده است و اغلب تحقیق عوامل موثر بر بهره‌وری را مورد بررسی قرار داده‌اند و از سوی دیگر در صنعت تجهیزات پزشکی تحقیقی انجام نشده است که شکاف تحقیقاتی فوق در پژوهش حاضر پوشش داده خواهد شد.

۳- روش پژوهش

تحقیق حاضر با توجه به اهدافی که دارد جزو تحقیقات کاربردی و از نظر فرآیند انجام، جزو تحقیقات میدانی و اکتشافی است. جامعه آماری تحقیق خبرگان صنعت تجهیزات پزشکی هستند که با روش غیرتصادفی در دسترس ۱۵ نفر به‌عنوان حجم نمونه انتخاب شدند که حاضر به همکاری در پژوهش شدند. ابزار گردآوری داده‌ها مصاحبه و پرسشنامه محقق ساخته است که روایی پرسشنامه توسط خبرگان و پایایی از طریق آلفای کرونباخ ۰/۷۹ به‌دست آمد و تایید شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش اورسته استفاده گردید. مراحل پیاده‌سازی این تکنیک به‌صورت گام‌های زیر است:

گام ۱- رتبه‌بندی شاخص‌ها بر اساس ساختار ترجیحی و اهمیت آن‌ها تعیین می‌گردد. رتبه شاخص X_j را با r_j نمایش می‌دهند.

گام ۲- رتبه‌بندی اولیه (ضعیف) گزینه‌ها را مبتنی بر ساختار ترجیحی آن‌ها برحسب هر کدام از شاخص‌ها تعیین می‌گردد. رتبه اولیه گزینه A_j در شاخص X_j را با r_{ij} نمایش می‌دهند.

گام ۳- برآورد فواصل گزینه‌ها از یک مبدا محاسبه می‌گردد. در این گام فاصله هر گزینه تا یک مبدا دلخواه برآورد می‌گردد. این مبدا دلخواه معمولاً عدد صفر است.

گام ۴- فواصل برآورده شده گام ۳ را به‌صورت مطلق رتبه‌بندی می‌گردد، به این معنا که رتبه آن‌ها را نسبت به کل مقادیر تعیین می‌گردد نه مقادیر به‌دست آمده به‌ازای یک شاخص. رتبه فواصل مطلق را به‌صورت $R[A_i(X_j)]$ نمایش می‌دهند.

گام ۵- رتبه ادغامی گزینه‌ها را از رتبه فواصل مطلق به‌دست می‌آید. جمع سطری رتبه‌ها فواصل مطلق هر گزینه را به‌عنوان امتیاز نهایی آن گزینه در نظر گرفته می‌شود. امتیاز نهایی گزینه A_i را با R_i نمایش می‌دهند. رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها با مرتب‌سازی آن‌ها برحسب R_i به‌صورت صعودی به‌دست می‌آید؛ بنابراین، گزینه‌ای که دارای کمترین مقدار R_i باشد به‌عنوان گزینه برتر شناخته می‌شود.

۴- یافته‌ها

ابتدا از طریق مصاحبه با خبرگان به شناسایی عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار پرداخته شده است که در گام ۱ با استخراج مفاهیم مهم از مصاحبه اقدام به تدوین گزاره‌ها پرداخته شده است و سپس گزاره‌های شناسایی شده به کدهای باز تبدیل گردیدند و در گام ۲ به کدگذاری محوری از طریق دسته‌بندی عوامل پرداخته شد و سپس در گام نهایی با حذف کدهای تکراری و هم‌معنا ۳۳ عامل به‌عنوان عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار در صنعت تجهیزات پزشکی شناسایی شدند.

جدول ۱- عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار.

Table 1- Factors affecting sustainable productivity.

کد خبره	عوامل
E1-E3-E5	افزایش همکاری‌های علمی، افزایش توان ریسک‌پذیری، جذب استعدادهای علمی، ایمنی تجهیزات
E2-E4-E6	تولید تجهیزات مطابق استانداردهای جهانی، استفاده از نیروی کارآمد، مستندسازی و نگهداری اطلاعات دستگاه‌های پزشکی، ردیابی تجهیزات
E7-E8	کاهش هزینه‌های تمام‌شده، کالیبراسیون به‌موقع تجهیزات، ایجاد واحد مدیریت و مهندسی تجهیزات
E9-E10	رشد کیفی تولیدات، نوآوری در تولید، تامین مالی مطلوب، قیمت‌گذاری مناسب، کاهش انحصارطلبی، حمایت دولت از تولیدات داخلی، ایجاد نام تجاری مورداعتماد

جدول ۱- ادامه.
Table 1- Continued.

کد خبره	عوامل
E11-E12	رقابت پذیری، افزایش صادرات و کاهش واردات، طراحی و تولید تجهیزات پزشکی پیشرفته، بازاریابی و توزیع محصولات پزشکی، محصولات نوآورانه، توسعه همکاری های بین المللی
E13-E14	جذب فناوری، انعطاف پذیری در مقررات و استانداردها، تسهیل روند انتقال فناوری، حمایت از کارآفرینان و شرکت های نوپا
E15	تحقیق و توسعه، خنثی سازی تحریم ها، توجه به الزامات زیست محیطی، استانداردهای پیشگیرانه امنیت اطلاعات، تصدیق اعتبار کسب و کار از طریق کسب گواهینامه های بین المللی

در این بخش به منظور شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر بر بهره وری پایدار در صنعت تجهیزات پزشکی از روش اورسته استفاده شده است. در ادامه به منظور تجزیه و تحلیل داده ها رتبه بندی عوامل، ابتدا امتیاز هر یک از پاسخ دهندگان به پرسشنامه محاسبه و سپس میانگین امتیازات پاسخ دهندگان برای هر یک از گزینه ها نسبت به عوامل محاسبه گردیده است؛ اعداد به دست آمده در ماتریسی تحت عنوان ماتریس تصمیم گیری درج شده است.

جدول ۲- امتیاز هر یک از عوامل شناسایی شده.
Table 2- Score of each of the identified factors.

امتیازات	عوامل
2.91	افزایش همکاری های علمی
4.39	افزایش توان ریسک پذیری
4	جذب استعداد های علمی
3.66	ایمنی تجهیزات
3.29	تولید تجهیزات مطابق استانداردهای جهانی
4.11	استفاده از نیروی کارآمد
3.59	مستند سازی و نگهداری اطلاعات دستگاه های پزشکی
2.33	ردیابی تجهیزات
3.59	کاهش هزینه های تمام شده
3.21	کالیبراسیون به موقع تجهیزات
4.39	ایجاد واحد مدیریت و مهندسی تجهیزات
3.44	رشد کیفی تولیدات
2.66	نوآوری در تولید
3.29	تامین مالی مطلوب
3.43	قیمت گذاری مناسب
2.90	کاهش انحصار طلبی
2.21	حمایت دولت از تولیدات داخلی
2.43	ایجاد نام تجاری مورد اعتماد
2.53	رقابت پذیری
2.55	افزایش صادرات و کاهش واردات
2.60	طراحی و تولید تجهیزات پزشکی پیشرفته
2.77	بازاریابی و توزیع محصولات پزشکی
1.89	محصولات نوآورانه
1.55	توسعه همکاری های بین المللی
1.59	جذب فناوری
2.57	انعطاف پذیری در مقررات و استانداردها
2.77	تسهیل روند انتقال فناوری
1.29	حمایت از کارآفرینان و شرکت های نوپا
2.44	تحقیق و توسعه
2.69	خنثی سازی تحریم ها
2.34	توجه به الزامات زیست محیطی
2.41	استانداردهای پیشگیرانه امنیت اطلاعات
2.76	تصدیق اعتبار کسب و کار از طریق کسب گواهینامه های بین المللی

در ادامه با روش آنتروپی شاتون به وزن‌دهی هر یک از عوامل موردنظر پرداخته شد که نتایج به شرح جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳- اوزان محاسبه شده برای عوامل.
Table 3- Calculated weights for factors.

عوامل	اوزان
افزایش همکاری‌های علمی	0.160
افزایش توان ریسک‌پذیری	0.212
جذب استعدادهای علمی	0.159
افزایش همکاری‌های علمی	0.160
ایمنی تجهیزات	0.177
تولید تجهیزات مطابق استانداردهای جهانی	0.222
استفاده از نیروی کارآمد	0.177
مستندسازی و نگهداری اطلاعات دستگاه‌های پزشکی	0.156
ردیابی تجهیزات	0.121
کاهش هزینه‌های تمام‌شده	0.169
کالیبراسیون به‌موقع تجهیزات	0.134
ایجاد واحد مدیریت و مهندسی تجهیزات	0.218
رشد کیفی تولیدات	0.189
نوآوری در تولید	0.127
تامین مالی مطلوب	0.169
قیمت‌گذاری مناسب	0.133
کاهش انحصارطلبی	0.178
حمایت دولت از تولیدات داخلی	0.167
ایجاد نام تجاری مورداستناد	0.137
رقابت‌پذیری	0.155
افزایش صادرات و کاهش واردات	0.187
طراحی و تولید تجهیزات پزشکی پیشرفته	0.154
بازاریابی و توزیع محصولات پزشکی	0.218
محصولات نوآورانه	0.165
توسعه همکاری‌های بین‌المللی	0.141
جذب فناوری	0.155
انعطاف‌پذیری در مقررات و استانداردها	0.169
تسهیل روند انتقال فناوری	0.212
حمایت از کارآفرینان و شرکت‌های نوپا	0.162
تحقیق و توسعه	0.154
خنثی‌سازی تحریم‌ها	0.132
توجه به الزامات زیست‌محیطی	0.192
استانداردهای پیشگیرانه امنیت اطلاعات	0.126
تصدیق اعتبار کسب‌وکار از طریق کسب گواهینامه‌های بین‌المللی	0.266

پس از محاسبه اوزان شاخص‌ها، از روی ماتریس تصمیم اولیه بهترین و بدترین مقدار برای عوامل مختلف به صورت جدول ۴ است.

جدول ۴- بهترین و بدترین مقدار برای عوامل.
Table 4- Best and worst values for factors.

عوامل	F ⁺	F ⁻
افزایش همکاری‌های علمی	5.43	2.18
افزایش توان ریسک‌پذیری	3.29	2.66
جذب استعدادهای علمی	4.66	2.59

جدول ۴- ادامه.
Table 4- Continued.

F ⁻	F ⁺	عوامل
2.77	3.29	ایمنی تجهیزات
1.90	4.11	تولید تجهیزات مطابق استانداردهای جهانی
2.34	4.87	استفاده از نیروی کارآمد
2.55	3.66	مستندسازی و نگهداری اطلاعات دستگاه های پزشکی
1.60	4.12	ردیابی تجهیزات
1.26	4.39	کاهش هزینه های تمام شده
1.78	2.77	کالیبراسیون به موقع تجهیزات
2.10	4.19	ایجاد واحد مدیریت و مهندسی تجهیزات
1.43	4.12	رشد کیفی تولیدات
2.16	3.45	نوآوری در تولید
1.69	3.77	تامین مالی مطلوب
2.33	3.59	قیمت گذاری مناسب
1.58	3.41	کاهش انحصارطلبی
2.59	2.55	حمایت دولت از تولیدات داخلی
2.77	2.18	ایجاد نام تجاری موثر اعتماد
3.54	3.66	رقابت پذیری
2.78	2.54	افزایش صادرات و کاهش واردات
2.45	2.21	طراحی و تولید تجهیزات پزشکی پیشرفته
2.66	2.45	بازاریابی و توزیع محصولات پزشکی
2.43	2.77	محصولات نوآورانه
2.77	2.13	توسعه همکاری های بین المللی
2.59	2.59	جذب فناوری
2.17	2.43	انعطاف پذیری در مقررات و استانداردها
2.69	2.59	تسهیل روند انتقال فناوری
2.32	2.36	حمایت از کارآفرینان و شرکت های نوپا
2.69	2.44	تحقیق و توسعه
2.32	2.19	خنثی سازی تحریم ها
2.77	2.45	توجه به الزامات زیست محیطی
2.21	2.66	استانداردهای پیشگیرانه امنیت اطلاعات
2.45	2.19	تصدیق اعتبار کسب و کار از طریق کسب گواهینامه های بین المللی

پس از مشخص شدن بهترین و بدترین مقدار برای هر یک از شاخص ها به محاسبه S_I و R_I پرداخته شد که به ترتیب عبارت اند از، شاخص مطلوبیت (S) و شاخص نارضایتی (R).

جدول ۵- نتایج مقادیر S-R برای گزینه ها.
Table 5- Results of S-R values for the options.

S	R	عوامل
0.355	0.125	افزایش همکاری های علمی
0.489	0.185	افزایش توان ریسک پذیری
0.455	0.211	جذب استعداد های علمی
0.193	0.180	ایمنی تجهیزات
0.573	0.213	تولید تجهیزات مطابق استانداردهای جهانی
0.454	0.189	استفاده از نیروی کارآمد
0.387	0.201	مستندسازی و نگهداری اطلاعات دستگاه های پزشکی
0.387	0.205	ردیابی تجهیزات

جدول ۵- ادامه.
Table 5- Continued.

عوامل	S	R
کاهش هزینه‌های تمام‌شده	0.565	0.143
کالیبراسیون به‌موقع تجهیزات	0.434	0.156
ایجاد واحد مدیریت و مهندسی تجهیزات	0.288	0.176
رشد کیفی تولیدات	0.473	0.071
نوآوری در تولید	0.454	0.074
تامین مالی مطلوب	0.127	0.081
قیمت‌گذاری مناسب	0.351	0.065
کاهش انحصارطلبی	0.432	0.073
حمایت دولت از تولیدات داخلی	0.438	0.054
ایجاد نام تجاری موردا اعتماد	0.262	0.789
رقابت‌پذیری	0.459	0.366
افزایش صادرات و کاهش واردات	0.457	0.512
طراحی و تولید تجهیزات پزشکی پیشرفته	0.349	0.411
بازاریابی و توزیع محصولات پزشکی	0.659	0.277
محصولات نوآورانه	0.272	0.429
توسعه همکاری‌های بین‌المللی	0.380	0.366
جذب فناوری	0.278	0.277
انعطاف‌پذیری در مقررات و استانداردها	0.549	0.512
تسهیل روند انتقال فناوری	0.219	0.679
حمایت از کارآفرینان و شرکت‌های نوپا	0.349	0.549
تحقیق و توسعه	0.121	0.239
خنثی‌سازی تحریم‌ها	0.432	0.266
توجه به الزامات زیست‌محیطی	0.278	0.255
استانداردهای پیشگیرانه امنیت اطلاعات	0.219	0.438
تصدیق اعتبار کسب‌وکار از طریق کسب گواهینامه‌های بین‌المللی	0.552	0.266

در ادامه به توجه به مقدار ثابت $v=0.5$ به رتبه‌بندی عوامل موردنظر پرداخته شد که بر شرح جدول ۶ می‌باشد که برخی محاسبات به شرح زیر است:
(۵ محاسبه)

$$\begin{aligned}
 Q1 &= 0.5 * 0.355 - 0.193 / 0.573 - 0.193 + 0.5 * 0.125 - 0.125 / 0.213 - 0.125 = 0.460. \\
 Q2 &= 0.5 * 0.489 - 0.193 / 0.573 - 0.193 + 0.5 * 0.185 - 0.125 / 0.213 - 0.125 = 0.740. \\
 Q3 &= 0.5 * 0.445 - 0.193 / 0.573 - 0.193 + 0.5 * 0.211 - 0.125 / 0.213 - 0.125 = -0.840. \\
 Q4 &= 0.5 * 0.193 - 0.193 / 0.573 - 0.193 + 0.5 * 0.180 - 0.125 / 0.213 - 0.125 = 0.320. \\
 Q5 &= 0.5 * 0.573 - 0.193 / 0.573 - 0.193 + 0.5 * 0.213 - 0.125 / 0.213 - 0.125 = 1.
 \end{aligned}$$

جدول ۶- رتبه‌بندی عوامل.
Table 6- Ranking of factors.

عوامل	رتبه	مقدار Q
افزایش همکاری‌های علمی	8	0.460
افزایش توان ریسک‌پذیری	3	0.740
جذب استعدادهای علمی	2	0.840
ایمنی تجهیزات	11	0.320
تولید تجهیزات مطابق استانداردهای جهانی	1	1
استفاده از نیروی کارآمد	9	0.455
مستندسازی و نگهداری اطلاعات دستگاه‌های پزشکی	5	0.566

جدول ۶- ادامه.
Table 6- Continued.

عوامل	رتبه	مقدار Q
ردیابی تجهیزات	7	0.463
کاهش هزینه های تمام شده	4	0.594
کالیبراسیون به موقع تجهیزات	6	0.493
ایجاد واحد مدیریت و مهندسی تجهیزات	10	0.378
رشد کیفی تولیدات	12	0.298
نوآوری در تولید	15	0.187
تامین مالی مطلوب	16	0.176
قیمت گذاری مناسب	13	0.276
کاهش انحصار طلبی	14	0.266
حمایت دولت از تولیدات داخلی	26	0.138
ایجاد نام تجاری مورد اعتماد	23	0.149
رقابت پذیری	30	0.122
افزایش صادرات و کاهش واردات	33	0.101
طراحی و تولید تجهیزات پزشکی پیشرفته	20	0.154
بازاریابی و توزیع محصولات پزشکی	31	0.119
محصولات نوآورانه	32	0.108
توسعه همکاری های بین المللی	24	0.145
جذب فناوری	19	0.161
انعطاف پذیری در مقررات و استانداردها	29	0.125
تسهیل روند انتقال فناوری	22	0.151
حمایت از کارآفرینان و شرکت های نوپا	28	0.129
تحقیق و توسعه	27	0.131
خنثی سازی تحریم ها	18	0.165
توجه به الزامات زیست محیطی	25	0.141
استانداردهای پیشگیرانه امنیت اطلاعات	21	0.152
تصدیق اعتبار کسب و کار از طریق کسب گواهینامه های بین المللی	17	0.162

۵- بحث و نتیجه گیری

هدف تحقیق حاضر شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار در صنعت تولید تجهیزات پزشکی با روش اورسته بود که ۳۳ عامل از نظرات خبرگان تحقیق شناسایی شدند و با توجه به یافته‌ها تولید تجهیزات مطابق استانداردهای جهانی با مقدار (۱)، جذب استعدادهای علمی با مقدار (۰/۸۴۰) و افزایش توان ریسک‌پذیری با مقدار (۰/۷۴۰) در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند و بقیه عوامل نیز در رتبه‌های چهارم تا سی و سوم قرار گرفته‌اند. این یافته‌ها با نتایج تحقیق پرماتا و سولینگ [15]، بلورا و همکاران [16] در عامل تسهیل روند انتقال فناوری، ژانگ و همکاران [17]، امینگانو و همکاران [13] در عامل توجه به الزامات زیست محیطی کی و رامیا [18]، عزیزی و همکاران [5] در عامل محصولات نوآورانه که مهم‌ترین عوامل موثر بر بهره‌وری پایدار می‌دانند همسو است. سایر عوامل از سوی تحقیقات بررسی شده نیز نشان‌دهنده اهمیت آن‌ها در بهره‌وری پایدار است که مورد تایید پژوهش حاضر می‌باشد.

صنعت مراقبت تجهیزات پزشکی، اعم تجهیزات مورد استفاده در آزمایشگاه‌ها، کلینیک یا بیمارستان‌ها که طیف گسترده‌ای از تجهیزات، دستگاه‌ها و داروها برای خدمات بهتر بیماران استفاده می‌کنند. اگر بهره‌وری تجهیزات خود را به خوبی تبیین نشود، می‌تواند باعث شود که کارکنان هنگام ارائه خدمات به بیماران با چالش‌هایی مواجهه شوند و این به این معنی است که زندگی بیماران به خطر بیفتند که نشان می‌دهد عامل تسهیل امور جاری جامعه نقش مهمی در بهره‌وری پایدار در این صنعت دارد و باید همواره مورد نظر باشد. از سوی دیگر وقتی بیمارستان‌ها مجبور باشند به طور مداوم با افزایش تقاضای بیمار، کمبود نیرو و افزایش هزینه‌ها کنار بیایند، مدیریت تجهیزات موثر در نهایت حیاتی می‌شود که توجه به ترکیب مناسب نیروی انسانی و در نهایت رضایت کارکنان را ضروری می‌سازد که باعث ارائه بهتر خدمات درمانی نیز خواهد شد و باعث بهبود بهره‌وری پایدار می‌گردد.

بیمارستان‌ها و سیستم‌های بهداشتی در هر اندازه می‌توانند با بازنگری در عواملی مانند توزیع، خرید دارایی و مدیریت تجهیزات پزشکی از مزایای آن بهره‌مند شوند. آن‌ها می‌توانند با حفظ کارایی تجهیزات خود، ظرفیت کلی، کیفیت مراقبت، گردش کار و بهره‌وری خود را بهبود بخشند.

از سوی دیگر توجه به فناوری‌های نوین در صنعت تجهیزات پزشکی نقش مهمی در بهره‌وری پایدار آن‌ها خواهد داشت چراکه به‌روزرسانی تجهیزات پزشکی با توجه به پیشرفت‌های پزشکی نیز امری ضروری می‌باشد که لازم است تا مسئولین این حوزه به آن توجه ویژه‌ای داشته باشند. همچنین توجه به مسایل زیست‌محیطی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر بهره‌وری پایدار است که لازم است تا فعالان صنعت تجهیزات پزشکی با ارایه آموزش‌های لازم به کارکنان و تولید و به‌کارگیری تجهیزات پزشکی سازگار با محیط‌زیست به این مهم توجه نمایند و باعث کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی گردند. از سوی دیگر ایجاد تیم‌های تحقیق و توسعه از طریق مشارکت کارکنان و مشتریان و تامین‌کنندگان نیز می‌تواند به بهبود بهره‌وری پایدار در این صنعت کمک نماید که لازم است به صورت دوره‌ای نشست‌هایی بین این گروه‌ها صورت گرفته و جهت همکاری‌های بلندمدت و ارایه انتظارات به تبادل نظر بپردازند.

توسعه راهکارهای نوآورانه در صنعت سلامت معمولاً با پیچیدگی فناوری همراه است. این فناوری‌ها شامل هوش مصنوعی، تجهیزات پزشکی پیشرفته، داده‌کاوی و اینترنت اشیا می‌شوند. درک و بهره‌برداری از این فناوری‌ها برای توسعه راهکارهای نوآورانه نیازمند دانش و مهارت‌های تخصصی است. توسعه راهکارهای نوآورانه در صنعت سلامت نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجهی است. این سرمایه‌گذاری ممکن است به دلیل محدودیت منابع مالی در برخی کشورها و شرکت‌ها محدود شود. تامین منابع مالی و جذب سرمایه برای توسعه راهکارهای نوآورانه چالشی است که باید به آن پرداخته شود. صنعت سلامت مورد نظارت و کنترل سختی از سوی مقررات و استانداردهای بین‌المللی قرار دارد. این مقررات و استانداردها به‌منظور حفظ ایمنی بیماران و کاربران تجهیزات پزشکی تدوین شده‌اند.

با این حال، برخی از مقررات ممکن است انعطاف‌پذیری کافی را برای توسعه و استفاده از راهکارهای نوآورانه فراهم نکنند که یکی از چالش‌های این صنعت است. برای توسعه راهکارهای نوآورانه در صنعت سلامت، نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجه در تحقیق و توسعه می‌باشند. باید منابع مالی لازم را به‌منظور انجام تحقیقات پیشرفته، طراحی و آزمایش راهکارهای نوآورانه فراهم شود. توسعه راهکارهای نوآورانه در صنعت سلامت نیازمند همکاری بین‌المللی است. باید شبکه‌های همکاری با سازمان‌ها، دانشگاه‌ها، شرکت‌ها و مراکز تحقیقاتی در سطح جهانی را تقویت کرده و از تجارب و دانش مشترک بهره‌برداری کنیم. لازم است مقررات و استانداردها در صنعت سلامت منعطف‌تر و قابل اعتمادتری باشند تا بتوان راهکارهای نوآورانه را به‌طور موثرتر در این صنعت پیاده کرد. باید بهبود و اصلاح مقررات و استانداردهای مربوط به صنعت سلامت با توجه به نیازها و نوآوری‌های جدید، اولویت داده شود.

نیروی انسانی با توانمندی‌های لازم در زمینه توسعه راهکارهای نوآورانه اساسی است. باید منابع لازم را برای آموزش و ارتقا مهارت‌های فنی و فناوری در صنعت سلامت فراهم گردد. برای موفقیت راهکارهای نوآورانه، لازم است فرآیند انتقال فناوری به‌صورت سریع و کارآمد صورت گیرد. باید سیاست‌ها و بسترهای مناسبی را برای انتقال فناوری از مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها به صنعت سلامت فراهم شود. باید برنامه‌ها و سیاست‌های حمایتی را برای کارآفرینان و شرکت‌های نوپا در صنعت سلامت اجرا کنیم.

ایجاد محیطی مناسب برای رشد و نوآوری در این بخش، می‌تواند به توسعه راهکارهای نوآورانه کمک کند. توسعه راهکارهای نوآورانه در صنعت سلامت نیازمند تسهیلات و تمرکز بر مسایلی مانند پیچیدگی فناوری، منابع مالی، مقررات و استانداردها است. با توجه به نیازمندی‌ها و چالش‌های این صنعت، لازم است در آینده به توسعه منابع، همکاری بین‌المللی، انعطاف‌پذیری مقررات، توانمندی نیروی انسانی، انتقال فناوری و حمایت از کارآفرینان توجه کرده شود. با تداوم توسعه راهکارهای نوآورانه، صنعت سلامت می‌تواند بهبود چشم‌گیری را در خدمات بهداشتی و بهبود کیفیت مراقبت‌های پزشکی به ارمغان بیاورد. در آخر می‌توان بیان داشت که پژوهشگر در اجرای این پژوهش با محدودیت‌هایی مواجه بوده است که نبود تحقیقات مناسب داخلی باعث شد تا پژوهشگر بیشتر از منابع خارجی بیشتری استفاده نماید که به دلیل تفاوت‌های فرهنگی ممکن است باعث بروز انحراف‌های جزئی در برخی نتیجه‌گیری‌ها شود برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود که از سایر روش‌ها جهت رتبه‌بندی عوامل شناسایی شده استفاده گردد.

- [1] Gurmu, A. T. (2021). Fuzzy synthetic evaluation of human resource management practices influencing construction labour productivity. *International journal of productivity and performance management*, 70(2), 256–276. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2019-0198>
- [2] Liu, M., & Hu, X. (2022). Movers' advantages: The effect of mobility on scientists' productivity and collaboration. *Journal of informetrics*, 16(3), 101311. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101311>
- [3] Bao, C., Zhao, X., Li, Y., & Li, Z. (2023). How to maintain sustainable research productivity: from talents mobility perspective. *Sustainability*, 15(15), 11506. <http://dx.doi.org/10.3390/su151511506>
- [4] O'Donnell, C. (2022). *How to build sustainable productivity indexes*. <https://B2n.ir/yj7813>
- [5] Azizi, N., Akhavan, P., Philsoophian, M., Davison, C., Haass, O., & Saremi, S. (2021). Exploring the factors affecting sustainable human resource productivity in railway lines. *Sustainability*, 14(1), 225. <https://doi.org/10.3390/su14010225>
- [6] Shaker, S., Marjani, A. B., & Haghighi, M. (2022). Presenting a sustainable productivity model in the development and improvement of strategic human resource management (Case study: Maskan Bank). *Strategic management research*, 28(85), 95–120. (In Persian). <https://doi.org/20.1001.1.22285067.1401.28.85.4.0 :D>
- [7] Montazeri, M., Yaghoobipour, A., & Jalalian, G. (2012). An interpretive structural model of drivers of sustainable productivity based on environmental knowledge and awareness. *Environmental education and sustainable development*, 11(2), 45-66. (In Persian). <https://doi.org/10.30473/ee.2023.55166.2268>
- [8] Fathi, F., & Ghorbanian, E. (2021). Sustainability of factor productivity in the MENA region with emphasis on ecological footprint. *Quarterly journal of environmental sciences*, 19(3), 177–192. (In Persian). https://envs.sbu.ac.ir/article_101122_806a4dfc103a5ac96167fb165db88a6f.pdf
- [9] Tesfaye Geta, E., Terefa, D. R., & Desisa, A. E. (2023). Efficiency of medical equipment utilization and its associated factors at public referral hospitals in East Wollega Zone, Oromia regional state, Ethiopia. *Medical devices: Evidence and research*, 16, 37–46. <https://doi.org/10.2147/MDER.S401041>
- [10] Mojelan, M. M., Satari, S., Soleimani, T., & Daryani, S. M. (2021). Factor analysis of human resource productivity measurement indicators with emphasis on dimensions of organizational environment and leadership quality in service organizations. *Humanidades & inovação*, 8(31), 162–176. <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/5286>
- [11] Yu, J., Liu, Z., Zhang, T., Hatab, A. A., & Lan, J. (2020). Measuring productivity of healthcare services under environmental constraints: evidence from China. *BioMed central health services research*, 20, 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05496-9>
- [12] Podsakoff, N. P., Whiting, S. W., Podsakoff, P. M., & Blume, B. D. (2009). Individual-and organizational-level consequences of organizational citizenship behaviors: A meta-analysis. *Journal of applied psychology*, 94(1), 122. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0013079>
- [13] Eminağaoğlu, M., Uçar, E., & Eren, S. (2009). The positive outcomes of information security awareness training in companies-A case study. *Information security technical report*, 14(4), 223–229. <https://doi.org/10.1016/j.istr.2010.05.002>
- [14] Maresova, P., Penhaker, M., Selamat, A., & Kuca, K. (2015). The potential of medical device industry in technological and economical context. *Therapeutics and clinical risk management*, 1505–1514. <http://dx.doi.org/10.2147/TCRM.S88574>
- [15] Permata, R. K., & Soeling, P. D. (2022). Overcoming counterproductive work behavior with organizational justice and a job satisfaction approach. *Budapest international research and critics institute-journal (Birci-journal)*, 5(2), 8294–8306. <https://bircu-journal.com/index.php/birci/article/view/4612>
- [16] Bellora-Bienengraber, L., Radtke, R. R., & Widener, S. K. (2022). Counterproductive work behaviors and work climate: The role of an ethically focused management control system and peers' self-focused behavior. *Accounting, organizations and society*, 96, 101275. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2021.101275>
- [17] Zhang, Y., Liu, X., Xu, S., Yang, L. Q., & Bednall, T. C. (2019). Why abusive supervision impacts employee OCB and CWB: A meta-analytic review of competing mediating mechanisms. *Journal of management*, 45(6), 2474–2497. <https://doi.org/10.1177/0149206318823935>
- [18] Qi, F. S., & Ramayah, T. (2022). Defensive silence, defensive voice, knowledge hiding, and counterproductive work behavior through the lens of stimulus-organism-response. *Frontiers in psychology*, 13, 822008. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.822008>