Industrial Management Perspective

Print ISSN: 2251-9874, Online ISSN: 2645-4165
Volume 12, Serial Number 47, Autumn 2022, Pages 9-37 (Original Article)
DOI: 10.52547/JIMP.12.3.9

Performance Evaluation of the Hospital's Emergency Department: An Integrated Approach based on Resilience Engineering and Lean Management

Mehrdad Sarani[*], Mehdi Bastan[**], Behnaz Salimi[***]

Abstract

The emergency department is one of the crowded wards of a hospital, so improving the performance of this ward has a significant impact on improving the quality of hospital services. Recently, researchers have paid more attention to resilience engineering (RE) and lean management approaches, because of their focus on performance improvement. The aim of this study is to present an integrated performance evaluation model for evaluation performance of the emergency wards of a private hospital, based on simultaneous applying resilience engineering and lean management. For this purpose, first by identifying the effective factors, a conceptual model of the problem was designed. Then the required data were collected using a standard questionnaire. In the next step, using the algorithm based on data envelopment analysis (DEA) and with the presence of all indicators, performance values were calculated. Also, the performance values were recalculated after removing each of the factors. The results show that the indicators of engineering commitment in the group of RE and operational improvement in the group of lean management; have the most impact; Therefore, by focusing on these factors, significant improvements can be made in the level of staff satisfaction and as a result, the performance of the organization.

Keywords: Performance Evaluation; Resilience Engineering; Lean Management; Emergency Department; Data Envelopment Analysis.

Received: Sep. 14, 2021; Accepted: Oct. 30, 2021.
* M.Sc., Iran University of Science and Technology.
** Instructor, University of Eyvanekey (Corresponding Author).
Email: mbastan@eyc.ac.ir
*** M.Sc., University of Tehran.

چشم‌انداز مدیریت صنعتی
شاپای چاپی: ۹۸۷۴-۲۲۵۱، شاپای الکترونیکی: ۴۱۶۵-۲۶۴۵
سال دوازدهم، شماره ۴۷، پاییز ۱۴۰۱، ص‌ص ۹ – ۳۷ (**نوع مقاله: پژوهشی**)
DOI: 10.52547/JIMP.12.3.9

ارزیابی عملکرد بخش اورژانس بیمارستان: رویکردی یکپارچه مبتنی بر مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب

مهرداد سارانی*، مهدی باستان، بهناز سلیمی*****

چکیده

بخش اورژانس یکی از شلوغ‌ترین بخش‌های یک بیمارستان است و بهبود عملکرد این بخش تأثیر بسیاری در بهبود کیفیت ارائه خدمات بیمارستان دارد. اخیراً پژوهشگران به‌دلیل تمرکز مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب بر کارایی سیستم‌ها توجه بسیار زیادی به این دو دیدگاه در کنار یکدیگر داشته‌اند. هدف این پژوهش، ارائه رویکردی یکپارچه برای ارزیابی عملکرد مبتنی بر شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب با هدف ارتقای رضایت شغلی و کاهش هزینه‌های درمانی در واحد اورژانس یک بیمارستان خصوصی است. به این منظور، ابتدا با شناسایی شاخص‌های مؤثر، مدل مفهومی مسئله طراحی شد؛ سپس داده‌های موردنیاز با استفاده از پرسشنامه‌ای استاندارد جمع‌آوری شدند. در گام بعدی، با استفاده از الگوریتم مبتنی بر تحلیل پوششی داده‌ها و با حضور تمام شاخص‌ها، مقادیر کارایی محاسبه شد؛ همچنین مقادیر کارایی پس از حذف هر یک از عوامل مجدداً محاسبه شد. نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های تعهد مهندسی در گروه تاب‌آوری و بهبود عملیاتی در گروه مدیریت ناب، بیشترین تأثیر را دارند؛ بنابراین با تمرکز بر این شاخص‌ها می‌توان بهبود زیادی در سطح رضایت کارکنان و درنتیجه عملکرد سازمان ایجاد کرد.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی عملکرد؛ مهندسی تاب‌آوری؛ مدیریت ناب؛ بخش اورژانس؛ تحلیل پوششی داده‌ها.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۶/۲۳، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۸/۰۸.

* کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت ایران.
** مربی، دانشگاه ایوان‌کی (نویسنده مسئول).
Email: mbastan@eyc.ac.ir
*** کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۱. مقدمه

ارزیابی و بهبود عملکرد سیستم‌ها و سازمان‌ها چالشی است که امروزه در بسیاری از پژوهش‌ها موردتوجه قرار گرفته است [۹، ۱۱، ۱۲، ۳۱]. یکی از این سیستم‌های موردتوجه در این حوزه، سیستم بهداشت و مراقبت سلامت است. امروزه افزایش سطح بهداشت و سلامت عمومی در جوامع بشری مدنظر بوده و همواره تلاش‌هایی در راستای بهبود عملکرد سیستم‌های ارائه‌دهنده خدمات بهداشت و مراقبت سلامت و با هدف پاسخگویی به تقاضای روزافزون این حوزه صورت گرفته است. خدمات درمانی و نظام سلامت در هر کشوری بخش قابل‌توجهی از سیستم‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آن کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد و همواره بخش زیادی از تولید ناخالص داخلی کشورها به نظام سلامت تخصیص داده می‌شود. به همین دلیل پژوهشگران در رشته‌های مختلف با هدف بهبود کیفیت خدمات سلامت به‌منظور برآورده‌ساختن نیازهای کلیه ذی‌نفعان نظام سلامت کشورها گام برمی‌دارند. یکی از بخش‌های مهم در حوزه خدمات سلامت و درمانی، بخش بیمارستانی و به‌ویژه بخش خدمات اورژانس بیمارستان است [۷].

بخش اورژانس یا فوریت‌های پزشکی به‌منزله قلب بیمارستان است و یکی از مهم‌ترین بخش‌های بیمارستان تلقی می‌شود که نقشی کلیدی در پیشبرد اهداف آن در راستای بهبود کیفیت خدمات درمانی دارد. هیچ بیمارستانی بدون داشتن یک بخش اورژانس مناسب نمی‌تواند یک مرکز درمانی ایده‌آل محسوب شود. در صورت وجود چنین کمبودی، سایر خدمات بیمارستانی از این نقص بزرگ متأثر می‌شوند [۶۵]. بخش اورژانس وظیفه مدیریت اورژانس‌های پزشکی و جراحی، مصدومان حوادث و سوانح و خدمت‌رسانی به مجروحان و بیماران را به‌صورت شبانه‌روزی، در طول هفته بر عهده دارد که از یک‌سو پذیرای بیماران از بیمارستان‌ها و مراکز درمانی و از سوی دیگر تعداد زیادی از مراجعان سرپایی است. طبق اعلام سازمان بهداشت جهانی، یک‌سوم از تخت‌های بیمارستان به علت حوادث اشغال می‌شوند که نخستین مکان بستری شدن این‌گونه از بیماران، بخش اورژانس است [۵۸].

امروزه نظام بیمارستانی در سیستم سلامت کشور در یک تنازع برای بقا قرار گرفته است. در بخش دولتی، منابع تأمین مالی نظام سلامت و بیمارستان‌ها با محدودیت جدی مواجه است و در بخش خصوصی بیماران علاقه‌ای به پرداخت هزینه‌های بیشتر از جیب خود برای دریافت خدمات را ندارند، شرکت‌های بیمه نیز پذیرای تعهدات جدید با توجه به افزایش خدمات درمانی و سلامت و همچنین روند صعودی تعداد بیماران نیستند. در طرف مقابل پزشکان، پرستاران و کارکنان بیمارستان‌ها همواره با مشکلات تکراری کمبود نیرو و نیز خطاهای بالینی رودررو هستند [۶۶]. خطاهای بالینی علاوه بر اینکه باعث خستگی و دوباره‌کاری کارکنان می‌شوند، با ایجاد فرسودگی در بلندمدت به ترک محل کار نیروی کار بیمارستانی منجر خواهد شد و به تشدید مشکل می‌انجامد [۱۴]. بخش اورژانس بیمارستان‌ها به‌دلیل داشتن ماهیت بحرانی و

همچنین غیرقابل‌پیش‌بینی، همواره حجم کاری بالایی را بر کارکنان شاغل در این بخش تحمیل می‌کند؛ بنابراین مسئله رضایت شغلی کارکنان شاغل در بخش اورژانس یک بیمارستان، تأثیری مهمی در افزایش کیفیت ارائه خدمات و میزان رضایت‌مندی بیماران خواهد داشت [۱۵, ۳۷].

یکی از دغدغه‌های مهم مدیریت بیمارستانی، ازدحام افراد در بخش اورژانس است که به انتظار بیماران و تأخیر در ارائه خدمات به آنان منجر می‌شود. این مسئله به‌دلیل تأثیر بسزایی که بر میزان رضایت‌مندی بیماران دارد، بسیار حائز اهمیت است [۱۵]. تأخیر در حمل‌ونقل مواد و بیماران، جابه‌جایی زیاد کارکنان، زمان انتظار بالای بیماران برای ویزیت پزشک، حرکات اضافی پرستاران و کادر درمانی، فرآیندهای طولانی پذیرش و عدم‌مدیریت بحران در کنار افزایش سرسام‌آور هزینه‌ها و نارضایتی‌ها از خدمات ارائه‌شده، از اساسی‌ترین چالش‌های فرایندی و عملیاتی بخش اورژانس بیمارستان‌ها است؛ ازاین‌رو تجدیدنظر در فرآیندها و بهره‌گیری از اصول رویکرد ناب در بخش اورژانس حائز اهمیت ویژه است [۵۰،۶۲].

تفکر ناب از سیستم تولید تویوتا سرچشمه گرفته است و از استراتژی‌های مختلف برای افزایش بهره‌وری، کاهش ضایعات و بهبود کیفیت استفاده می‌کند. اگرچه این تفکر ریشه عمیقی در تولید دارد، در سایر صنایع و حوزه‌های خدماتی مانند کسب‌وکار و مراقبت‌های بهداشتی نیز کاربرد دارد [۳۰]. در صورت بی‌توجهی بیمارستان‌ها و مراکز بهداشتی و درمانی به اجرای رویکردهای نوین مدیریتی نظیر رویکرد ناب در برنامه‌ریزی‌ها و بهبود فرآیندهای کاری و تداوم انجام فعالیت‌های پزشکی و پیراپزشکی بر اساس روش‌های سنتی موجود، عواقب ناخواسته‌ای مانند افزایش خطاهای پزشکی، افزایش مدت‌زمان انتظار و بستری بیماران، افزایش تلفات، نارضایتی بیماران و کارکنان، افزایش هزینه‌ها و کاهش بهره‌وری را در پی خواهد داشت. کوچک‌ترین اشتباه و یا معطلی در بخش اورژانس می‌تواند تأثیرات بسیار خطرناک و مخربی بر سلامت بیماران و مراجعان این بخش داشته باشد [۲۲]؛ ازاین‌رو به نظر می‌رسد بهینه‌سازی و اجرای رویکرد تولید ناب در بخش اورژانس بیمارستان، بسیار ضروری‌تر از سایر بخش‌های بیمارستان است. باید توجه داشت رویکرد ناب با فلسفه وجودی کاهش خطاها و ضایعات از اصولی نظیر تعریف ارزش از دیدگاه مشتری، شناسایی جریان ارزش، ایجاد حرکت بدون وقفه در جریان ارزش، امکان‌دادن به مشتری و جست‌وجوی کمال برخوردار است و اجرای این اصول در بخش اورژانس بیمارستان به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم از نظام سلامت کشور بسیار حائز اهمیت خواهد بود.

اگرچه مدیریت ناب می‌تواند به‌عنوان یک ابزار بهبود برای سازمان‌ها و حتی اورژانس از طریق کاهش اتلاف و نارسایی‌ها[1] و بهبود کیفیت باشد، اما مطالعات نشان داده‌اند که بهبود و

---

۱. Waste

کاهش اتلاف و نارسایی‌ها به افزایش حساسیت و آسیب‌پذیری بیشتر محیط منجر می‌شود [۸]؛ از طرفی بی‌ثباتی و تغییرات از ویژگی‌های اصلی سیستم‌های سلامت و حتی اورژانس است. بدین ترتیب سیستم‌های سلامت برای بقا نیازمند افزایش سطح تاب‌آوری هستند. به این دلیل، سازمان‌های سلامت به‌منظور افزایش کارایی و اثربخشی و نیز افزایش سطح کیفی خدمات با کاهش هزینه‌ها و همچنین افزایش تاب‌آوری، به سرمایه‌گذاری بیشتری در مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب نیاز دارند.

در سال‌های اخیر همه‌گیری کرونا به‌عنوان یک اختلال، جهان را از جنبه‌های مختلفی تحت تأثیر قرار داده است. هنگامی که یک اختلال رخ می‌دهد، مدیریت کارآمد و اقتصادی و بهره‌مندی از تجربه‌های حاصل در هنگام وقوع اختلالات برای مقابله با بحران‌های احتمالی آینده، می‌تواند دو رویکرد اثرگذار باشد. به دلایل ذکرشده در بالا، به نظر می‌رسد ارزیابی مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب برای افزایش عملکرد سیستم‌های سلامت و شناسایی نقاط قوت و ضعف آنان ضروری است؛ همچنین درنظرگرفتن مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب به‌طور هم‌زمان، مقاومت یک سیستم را در زمان بحران افزایش، هزینه‌ها را کاهش و بهره‌وری منابع را افزایش می‌دهد.

ازآنجاکه سیستم‌های سلامت و به‌ویژه بخش اورژانس بیمارستان در گروه فعالیت‌های حادثه‌خیز هستند، ارتقای سطح تاب‌آوری و همچنین بهبود عملکرد آن به کمک مدیریت ناب می‌تواند نقش بسزایی در بهبود عملکرد این بخش‌ها داشته باشد؛ بنابراین در این پژوهش در راستای بهبود عملکرد سیستم مدیریتی بخش اورژانس یک بیمارستان خصوصی، به دنبال ارزیابی عملکرد بخش اورژانس بر اساس شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب به‌صورت هم‌زمان بوده و با طراحی پرسشنامه‌هایی استاندارد و استفاده از روش‌های آماری معتبر در جهت تحقق این هدف اقدام شده است.

این پژوهش در پنج بخش تنظیم شده است. در بخش دوم مرور مبانی نظری و پژوهش‌های پیشین ارائه می‌شود و مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب به‌صورت مختصر شرح داده خواهد شد. بخش سوم به روش‌شناسی پژوهش که شامل ساختار مدل‌سازی مسئله و چارچوب پیشنهادی است، اختصاص دارد. در بخش چهارم به تشریح نتایج مراحل انجام پژوهش به همراه تحلیل حساسیت نتایج پرداخته می‌شود. در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی ارائه خواهد شد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

از منظر تاریخی اگرچه بخش بهداشت و درمان نسبت به سایر بخش‌های خدماتی و صنایع کمی دیرتر وارد مباحث ارائه خدمات ناب شده است، اما در سال‌های اخیر در بسیاری از مراکز پزشکی

و درمانی این تفکر جاری‌سازی شده و توانسته است بهبود زیادی در ارائه خدمات باکیفیت به بیماران در کنار کاهش هزینه‌ها و آسیب‌ها ایجاد کند [۵۴]. پوکسینسکا[1] و همکاران (۲۰۱۰) ، تصویری از چگونگی اجرای رویکرد ناب در مراکز درمانی را ارائه کرده و موانع، چالش‌ها و نتایج استفاده از آن را نیز بیان کردند [۵۱]. روندال[2] و همکاران (۲۰۲۱)، ارتباط میان مدیریت ناب، عملکرد مالی بیمارستان، رضایت بیماران و بازخورد آن‌ها را با استفاده از روش رگرسیون خطی آزمودند [۵۶]. البلوشی[3] و همکاران (۲۰۱۴)، شاخص‌های آمادگی مراکز درمانی برای به‌کاربردن مدیریت ناب در مراکز درمانی را بررسی کردند [۱]. لوناردینی[4] و همکاران (۲۰۱۴)، ابزارهای بهینه‌شده در استفاده از جراحی ستون فقرات مرکز پزشکی را با استفاده از اصول ناب به‌کار بردند [۴۴]. پوترا و یوسف[5] (۲۰۲۱)، از ابزارهای مدیریت ناب برای شناسایی عوامل مؤثر در خطاهای مربوط به مهارت‌های نسخه‌نویسی، حجم بالای کار، کمبود کارکنان، نگرش نامناسب کاربر و پیشنهاد بهبود روند استفاده کردند [۵۲]. بر اساس مطالعه کاداروا[6] و دمکو[7] (۲۰۱۶)، مدیریت ناب در سلامت، رویکردی مدیریتی است که می‌تواند به بهبود مستمر کارایی منجر شود [۴۰]. لاکانگا[8] (۲۰۱۱)، اظهار داشت که ۲۷ درصد رشد در ظرفیت خدمات به بیماران جدید از نتایج بهبود مدیریت ناب است [۴۱]. بر اساس مطالعه سوزا[9] (۲۰۰۹)، اجرای مدیریت ناب باعث کاهش متوسط زمان بستری مراقبت سالمندان از ۱۵ به ۸ روز و کاهش زمان انتظار از ۱۸ به ۸ هفته در بخش شنوایی‌سنجی شده است [۲۳].

تعاریف زیادی برای مفهوم مهندسی تاب‌آوری وجود دارد و اساسا مفهوم تاب آوری بیان‌کننده مفهومی چندبعدی است[۶۸]. توانایی یک سیستم برای تنظیم عملیات خود، قبل یا هم‌زمان با تغییرات «تاب‌آوری» نامیده می‌شود [۴۸]. تاب‌آوری توانایی بازگشت در مواجهه با خواسته‌های غیرمنتظره است [۲۵]و [۶۹]. مهندسی تاب‌آوری توانایی بهبود روش‌های جدیدی را دارد که می‌توانند حوادث را کنترل کرده و پیامدهای ناشی از آن را محدود کنند؛ به‌عبارت‌دیگر مهندسی تاب‌آوری توانایی ضروری یک شرکت برای مقابله با پیچیدگی‌ها و حوادث غیرمنتظره است [۵۹]. پژوهشگران زیادی مفهوم مهندسی تاب‌آوری را در پژوهش‌های خود در نظر گرفتند. برای مثال، ماتا[10] و همکاران (۲۰۰۶)، تأثیر به‌کارگیری مهندسی تاب‌آوری را بر ایمنی در حمل‌ونقل هلیکوپتری بررسی کردند. این پژوهش در یک کارخانه پتروشیمی صورت گرفت و

1. Poksinska
2. Rundall
3. Al-Balushi
4. Lunardini
5. Putra, Yusof
6. Kadarova
7. Demecko
8. LaGanga
9. Souza
10. Mata

عوامل در یک سیستم فنی ـ اجتماعی پیچیده با توجه به مفهوم مهندسی تاب‌آوری تحلیل شدند. هدف این پژوهش، شناسایی نقاط بحرانی و تغییر آن‌ها به‌گونه‌ای بود که به تاب‌آوری بیشتر سیستم منجر شود[۲۱]. تازی و امالبرتی[1] (۲۰۰۶)، نقش مهندسی تاب‌آوری را در بخش تعمیر و نگهداری یک پالایشگاه بررسی کردند. ابتدا موانع و محدودیت‌های ایمنی در سیستم مدیریت تعمیر و نگهداری مشخص شده و سپس تاب‌آوری سیستم مدیریت تعمیر و نگهداری و سیستم مدیریت ریسک در این کارخانه مقایسه شد. در پایان نتیجه گرفته شد که اگرچه این سیستم دارای ایمنی کافی است، اما سطح تاب‌آوری آن پایین است. برخی از دلایل این امر آموزش و آزادی عمل کم کارکنان است [۶۰]. دایکسترا[2] (۲۰۰۷)، سیستم‌های مدیریت ایمنی را با رویکرد مهندسی تاب‌آوری در صنعت هواپیمایی بررسی کرد. در این پژوهش، پیشنهادهایی برای ارائه یک سیستم مدیریت ایمنی در صنعت هواپیمایی هلند ارائه شده است. نتیجه اصلی در این موضوع خلاصه می‌شود که سیستم‌های مدیریت ایمنی با درنظرگرفتن مفاهیم مهندسی تاب‌آوری، مؤثرتر عمل خواهند کرد [۲۴]. کاروالیو[3] و همکاران (۲۰۰۸)، وضعیت ایمنی و تاب‌آوری را در یک کارخانه انرژی هسته‌ای ارزیابی کردند. در این مطالعه، چارچوبی برای تحلیل حوادث در سطح عملیاتی ارائه شده است. این چارچوب شامل فرآیندهایی برای تحلیل سیستماتیک بوده و ترسیم‌کننده اقداماتی برای کنترل رفتار اپراتورها است [۱۶]. در راستای بررسی تأثیر تاب‌آوری در محیط‌های پرمخاطره، هوبر[4] و همکاران (۲۰۰۹)، به‌منظور کاهش حوادث سازمانی از طریق یادگیری از حوادث قبلی، تأثیر مهندسی تاب‌آوری را مطالعه کردند. پژوهشگران بسیاری به بررسی این مفهوم در سیستم‌های سلامت و مراقبت‌های بهداشتی پرداخته‌اند [۳۶]. آزاده و همکاران (۲۰۱۹)، با ارائه چارچوبی هوشمند و با درنظرگرفتن سیستم مدیریت یکپارچه و مهندسی تاب‌آوری، ارزیابی عملکرد یکپارچه یک شرکت دارویی را ارزیابی کردند [۵]. آن‌ها همچنین با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها[5] و شبکه‌های عصبی مصنوعی[6]، مدلی برای بهینه‌سازی هم‌زمان رضایت بیمار و کارکنان در بخش اورژانس ارائه دادند. دوییلت[7] و همکاران (۲۰۲۱) با هدف افزایش تاب‌آوری پزشکان در زمان شیوع ویروس کرونا، عوامل بهبوددهنده سطح تاب‌آوری آن‌ها را تعیین کردند [۲۶]. در جدول ۱، مطالعه حاضر از نظر چندین جنبه با مطالعات پیشین مقایسه شده است.

پرتال جامع علوم انسانی

1. Tazi & Amalberti
2. Dijkstra
3. Carvalho
4. Huber
5. Data Envelopment Analysis (DEA)
6. Artificial Neural Network (ANN)
7. Douillet

جدول ۱. مقایسه مطالعه فعلی در مقایسه با مطالعات پیشین

پژوهشگران	شاخص‌های موردبررسی* تاب‌آوری مدیریت	زیرشاخه‌های موردبررسی*	رویکرد حل	استفاده از مورد مطالعاتی در دنیای واقعی روش حل کمّی کیفی	مورد مطالعاتی بررسی‌شده	تحلیل حساسیت طراحی و استفاده از سناریو استاندارد ارزیابی عملکرد	ارائه اقدامات بهبوددهنده
النادی و شهاب [۲۷] (۲۰۱۴)	✓	-	مصاحبه از افراد- روش‌های آماری	-	سیستم خدمات محصول	-	-
آزاده و همکاران(۲۰۱۵) [۴۲]	✓	-	روش‌های تصمیم‌گیری	✓ ✓ ✓	شرکت‌های بسته‌بندی و چاپ	✓	-
زرین و آزاده [۶۷] (۲۰۱۷)	✓	-	مؤلفه‌های اصلی	✓ ✓ ✓	کارخانه خودروسازی ایرانی	-	
آزاده و همکاران [۸] (۲۰۱۷)	✓	✓	شبکه عصبی مصنوعی	✓ ✓ ✓	کارخانه تولید لوله	✓	-
ربانی و همارن (۲۰۱۹) [۵۳]	✓	-	روش‌های آماری و رویکرد ماتریسی	✓ ✓ ✓	کارخانه پتروشیمی	✓	-
لوپزو رویز-بنیتز[1] (۲۰۲۰) [۴۳]	✓	✓	مدل‌سازی ساختاری- تفسیری	✓ ✓ -	تولیدات هواقضا	-	-

1 López & Ruiz-Benítez

نامور و بامداد (۲۰۲۱) [۴۵]	–	✓	۱۰-۱	تحلیل پوششی داده‌های فازی	–	✓	✓	پالایشگاه نفت	–	–	–
یزدان پرست و همکاران (۲۰۲۱) [۶۴]	–	✓	۵، ۴	روش ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها،اعداد Z و شبکه عصبی مصنوعی	✓	✓	✓	زنجیره تأمین خودرو در ایران	–	✓	✓
مطالعه حاضر	✓	✓	۱۵-۱	تحلیل پوششی داده‌ها	✓	✓	✓	بخش اورژانس یک بیمارستان	✓	✓	✓

* **زیرشاخص‌های تاب‌آوری**: ۱. تعهدات مدیریتی؛ ۲. آگاهی؛ ۳. آمادگی؛ ۴. انعطاف‌پذیری؛ ۵. افزونگی؛ ۶. تحمل‌پذیری خطا؛ ۷. فرهنگ گزارش‌دهی؛ ۸. خودسازمان‌دهی؛ ۹. یادگیری؛ ۱۰. کار گروهی/ **زیرشاخص‌های مدیریت نـاب**: ۱۱. چشم‌انداز سازمانی؛ ۱۲. رهبری؛ ۱۳. جریان ارزش، ۱۴. بهبود عملیاتی؛ ۱۵. رفتار سازمانی.

با بررسی مبانی نظری می‌توان نتیجه گرفت که این پژوهش‌ها جنبه‌های تاب‌آوری و مدیریت ناب را به‌صورت جداگانه بررسی کرده‌اند؛ بااین‌حال عملکرد سازمان‌ها تحت تأثیر عوامل متعددی قرار می‌گیرد و تنها داشتن یک استراتژی واحد برای افزایش عملکرد به‌طورکلی ناکافی است؛ زیرا سایر عوامل مؤثر را نادیده می‌انگارد. پژوهش حاضر برای نخستین بار به‌طور هم‌زمان، جنبه‌های تاب‌آوری و مدیریت ناب را در مرکز اورژانس یک بیمارستان واقع در شهر تهران موردتوجه قرار می‌دهد که به ارزیابی جامع‌تر و مؤثرتری منجر می‌شود؛ ازاین‌رو پس از بررسی مطالعات پیشین و با درنظرگرفتن پیشنهادهای خبرگان این حوزه، شاخص‌های مؤثرتر و مهم‌تر این دو جنبه در حوزه موردبررسی پژوهش حاضر، مشخص شده و با طراحی و توزیع پرسشنامه‌هایی استاندارد در میان کارکنان این بخش اورژانس، سطح رضایت آن‌ها از این دو جنبه سنجیده می‌شود؛ سپس با استفاده از داده‌های به‌دست‌آمده و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، عملکرد کلی این بخش تعیین و ارزیابی خواهد شد. در بخش‌های بعدی با استفاده استراتژی‌های بهبود مناسب در این سازمان از دیدگاه تاب‌آوری و مدیریت ناب شناسایی می‌شود و درنهایت برای بهبود وضعیت موجود، اقداماتی بهبوددهنده صورت می‌پذیرد. استفاده از روش‌های مدل‌سازی کمّی و کیفی و درنظرگرفتن کلیه زیرشاخص‌های نامبرده به دلیل ارزیابی بخش اورژانس، یکی دیگر از نوآوری‌های این پژوهش نسبت به پژوهش‌های پیشین است.

درمجموع، نوآوری‌های پژوهش حاضر شامل موارد زیر است:

ـ ارائه رویکردی جامع و یکپارچه برای ارزیابی و بهبود عملکرد بخش اورژانس یک بیمارستان؛
ـ درنظرگرفتن هم‌زمان جنبه‌های مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب به‌منظور ارزیابی مؤثرتر و جامع‌تر؛
استفاده از روش‌های مدل‌سازی کمّی و کیفی به‌صورت هم‌زمان؛
ـ ارائه اقدامات بهبوددهنده در راستای بهبود عملکرد بخش موردمطالعه.

مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب. مهندسی تاب‌آوری دارای شاخص‌های متعددی است. هلناگل[۱] و همکاران (۲۰۰۶)، چارچوبی برای مهندسی تاب‌آوری معرفی کردند که شامل شش شاخص به نام‌های تعهد مدیریت، فرهنگ گزارش‌دهی، فرهنگ یادگیری، آگاهی، آمادگی و انعطاف‌پذیری بود [۳۵]. علاوه بر شاخص‌های ذکرشده، آزاده و همکاران (۲۰۱۴)، چهار شاخص دیگر، یعنی خودسازماندهی (سازمان متکی‌به‌خود)، کار گروهی، افزونگی (فراوانی) و تحمل خطا برای بهبود عملکرد ایمنی مهندسی تاب‌آوری را اضافه کردند و آن را «مهندسی تاب‌آوری یکپارچه»[۲] نامیدند [۶]. در ادامه تعاریفی از شاخص‌های تاب‌آوری که در این پژوهش مورداستفاده قرار گرفته به همراه مصادیقی از آن‌ها در زمینه خدمات بهداشتی آورده شده است:

آگاهی: مدیران می‌توانند با جمع‌آوری داده‌ها از آنچه در سازمان رخ می‌دهد باخبر شوند. در زمینه خدمات سلامت این مفهوم به‌معنای آن است که آیا مدیران اورژانس آگاهی کافی از نیازهای بیماران دارند یا خیر که پاسخ به این سؤال با جمع‌آوری داده‌هایی از نظرسنجی بیماران به‌دست خواهد آمد.

آمادگی: سازمان یا سیستم باید خود را برای مواجهه با مشکلات ناشی از عملکرد انسان در سیستم‌های انسان و ماشین آماده سازد [۱۹]. در پژوهش حاضر، این مفهوم به‌معنای آمادگی کافی کارکنان پرستاری برای خدمت‌دهی به بیماران و حضور به‌موقع در محل موردنظر است.

انعطاف‌پذیری: انعطاف‌پذیری قابلیت سیستم برای انطباق و پاسخگویی مؤثر به چالش‌های جدید و عامل مهمی برای رویارویی با حوادث غیرقابل‌پیش‌بینی است. در پژوهش حاضر این مفهوم، قابلیت بررسی بیماران به‌طور هم‌زمان (در صورت لزوم) توسط کارکنان را می‌رساند.

افزونگی یا فراوانی: فراوانی یا افزونگی به‌معنای وجود مسیرهای جایگزین مورداستفاده هنگامی که اجزا در شرایط عادی دردسترس نیستند، است؛ به‌بیان‌دیگرافزونگی تقلید از اجزای اصلی عملکرد یا سیستم با هدف افزایش قابلیت اطمینان سیستم است [۶]. افزونگی حضور نیروی انسانی دارای استاندارد بالا در عملکرد ایمنی است [۱۸]. در این پژوهش، منظور از فراوانی، حضور کارکنان جایگزین در صورت دردسترس‌نبودن کارکنان است.

---

۱ Hollnagel
2. Integrated Resilience Engineering (IRE)

تحمل‌پذیری خطا: یکی از روش‌های افزایش امنیت و قابلیت اطمینان سیستم، ایجاد سیستم‌های تحمل‌پذیر خطا است. هدف اصلی این سیستم‌ها نگهداری عملکرد سیستم در سطح مشخصی در زمان بروز خطا است [۴۲]. در این مطالعه نیز این شاخص به‌صورت کارکردن سیستم تا هنگام حضور پزشکان معنا می‌یابد.

تعهد مدیریت: مدیریت، مسائل عملکردی نیروی انسانی را تشخیص می‌دهد و سعی در بهبود آن دارد؛ به‌علاوه شناخت خطرهای موجود در محیط و تصمیم‌گیری‌های مسائل مرتبط با آن از وظایف مدیریت است.

فرهنگ گزارش‌دهی: فرهنگ گزارش دهی به معنی حمایت و پاسخگویی به گزارش‌های سازمانی است. تمایل گزارش مشکلات توسط نیروی انسانی در نبود فرهنگ گزارش‌دهی، بسیار تضعیف خواهد شد [۱۳]. از طرفی گزارش‌دهی نادرست باعث بروز مشکلات و ایجاد هزینه‌های زیادی، به‌خصوص در سازمان‌های سلامت و اورژانس خواهد شد.

یادگیری: یادگیری به معنی تأکید بر یادگیری از حوادث و اتفاقات گذشته به‌منظور پاسخ‌دهی اثرگذارتر بر رخدادهای آینده است [۱۰].

کار گروهی: کار گروهی از طریق پشتیبانی و کمک کارکنان به یکدیگر، باعث کاهش فشارهای فردی و سازمانی در زمان افزایش حجم کار می‌شود؛ همچنین خطاهای انسانی در فعالیت‌های گروهی کمتر است و باعث افزایش قابلیت اطمینان سیستم می‌شود [۳۸].

خودسازمان‌دهی: این شاخص توانایی کارکردن اجزای سیستم به‌صورت مستقل و غیرمتمرکز را بیان می‌کند [۳۳].

برای ارزیابی عملکرد مرکز اورژانس بر اساس مدیریت ناب همچنین از شاخص‌های ارائه‌شده توسط یوربن[1] (۲۰۱۵)، استفاده شده است [۶۱]. این شاخص‌ها در پژوهش‌های متعددی به‌کار رفته‌اند. نخستین شاخص از این گروه مربوط به چشم‌انداز ناب در سازمان است؛ به‌طوری‌که میزان فهم کاربران و کارکنان را از این چشم‌انداز سازمانی مشخص می‌کند. دومین شاخص مربوط به فعالیت‌های رهبری انجام‌شده در یک سازمان است. جریان روان اطلاعات، مواد و کار، سومین شاخص مدیریت ناب است که قوانین سازمان‌دهی جریان ارزش در یک سازمان را نشان می‌دهد. شاخص چهارم مشخص‌کننده بهبود مستمر عملکرد سازمان است. آخرین شاخص نیز به قوانین رفتار افراد با یکدیگر در سازمان مربوط است.

1 Urban

۳. روش شناسی پژوهش

روش تحلیل پوششی داده‌ها به‌عنوان ابزاری توانمند برای محاسبه کارایی نسبی یک مجموعه متشکل از واحدهای تصمیم‌گیرنده[1] به‌کار می‌رود. این روش مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است که میزان کارایی نسبی واحدها را با ورودی‌ها و خروجی‌های مشترک محاسبه می‌کند [۱۷, ۲۸, ۳۲-۳۴, ۶۳]. روش‌شناسی پژوهش در شکل ۱، نشان داده شده است.

شکل ۱. چارچوب روش پژوهش

1. Decision Maker Unit (DMU)

مرحله ۱. به‌منظور جمع‌آوری داده‌های موردنظر، پرسشنامه‌های استانداردی بر اساس پژوهش‌های قبلی و نظر خبرگان طراحی شده است. در طراحی سؤال‌ها تلاش شد ضمن پوشش تمامی جوانب شاخص‌های تاب‌آوری، تفکر ناب و رضایت شغلی کارکنان بخش اورژانس، ارزیابی عملکرد مناسبی صورت گیرد. پرسشنامه تهیه‌شده در اختیار ۶۷ نفر از کارکنان اورژانس، اعم از مدیریت، کادر پرستاری و سایر کارکنان بخش که دارای سابقه کاری بیش از پنج سال بودند، قرار گرفت. پاسخ‌دهندگان باید عددی در بازه پیوسته ۱ تا ۱۰ متناظر با میزان انجام هر مورد به آن تخصیص دهند (۱ نمایانگر کمترین میزان و ۱۰ نشان‌دهنده بالاترین نرخ).

مرحله ۲. پیش از استفاده از داده‌های پرسشنامه، قابلیت اطمینان و صحت آن مطابق نظر متخصصان با استفاده از روش آلفای کرونباخ و نرم‌افزار SPSS بررسی شد [۲۰]. حداقل مقدار قابل‌قبول برای آلفای کرونباخ ۰/۷ در نظر گرفته شده است [۴۹].

مرحله ۳. در این مرحله، بر پایه شاخص‌های تاب‌آوری و تفکر ناب و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها میزان کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده محاسبه می‌شود. این روش اخیراً موردتوجه پژوهشگران در مسائل مربوط به ارزیابی عملکرد قرار گرفته است [۲]. اگرچه این روش نیازمند فرض خاصی نیست و این امر باعث سادگی آن می‌شود، اما با پیچیدگی در اندازه‌گیری و کمّی‌سازی شاخص‌ها، محاسبه همبستگی شاخص‌های ورودی و خروجی همراه است [۵۵]. از این روش به‌عنوان یک ابزار تحلیلی ارزشمند یاد می‌شود و دارای مزایای متعددی ازجمله استفاده هم‌زمان از چندین ورودی خروجی، امکان به‌کارگیری ورودی‌ها و خروجی‌های مختلف با مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوت، عدم‌استفاده از یک مدل ریاضی خاص برای ارزیابی عملکرد و تمرکز بر همه مشاهدات است [۹]. این رویکرد در حوزه‌های مختلفی نظیر ارزیابی عملکرد سیستم‌های سلامت، سیستم‌های ایمنی و همچنین سیستم‌های تولیدی استفاده شده است.

روش تحلیل پوششی داده‌ها به‌عنوان یک روش بهبود عملکرد مناسب برای جایگزینی با رویکردهای سنتی تصمیم‌گیری چندمعیاره[1] در بخش اورژانس به اثبات رسیده است [۵۷]. ویژگی‌های این روش سبب شده است در حوزه‌های مختلف از جمله سیستم‌های سلامت، کاربرد بسیاری داشته باشد [۲۹]. برای مثال از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی عملکرد خدمات درمانی منازل و ارزیابی عملکرد کارکنان در هنگام بیماری‌های خاص در سیستم‌های سلامت استفاده شده است؛ همچنین در بسیاری از پژوهش‌های ارزیابی و بهره‌وری بیمارستان‌ها، این روش به‌کار رفته است [۴۷].

در این مسئله شاخص‌های تاب‌آوری به‌عنوان خروجی و شاخص‌های مدیریت ناب به‌عنوان ورودی انتخاب شده‌اند. همه شاخص‌های مدیریت ناب با استفاده از رابطه ۱، نرمال‌سازی شده و

1. Multiple-Criteria Decision Analysis (MCDM)

جنس آن‌ها به هرچه‌کمتر بهتر تبدیل می‌شود؛ همچنین شاخص‌های تاب‌آوری با استفاده از رابطه ۲، نرمالایز می‌شوند.

$$Z_{ij} = \frac{max(x_{ij}) - x_{rj}}{max(x_{rj}) - min(x_{rj})} \qquad j = 1,2,\dots,n\ ; i = 1,2,\dots,m$$ رابطه (۱)

$$Z_{rj} = \frac{y_{rj} - min(y_{rj})}{max(y_{rj}) - min(y_{rj})} \qquad j = 1,2,\dots,n\ ; r = 1,2,\dots,s$$ رابطه (۲)

برای محاسبه کارایی از نسبت موزون خروجی‌ها بر ورودی‌ها استفاده می‌شود؛ بر این اساس مدل‌های BCC و CCR ارائه شده است. همه این مدل‌ها دارای دو گرایش با ماهیت ورودی-محور[۱] و خروجی‌محور[۲] بوده و به‌صورت مدل مضربی و مدل پوششی مطرح هستند. در این ادامه چهار مدل از مدل‌های مختلف تحلیل پوششی داده‌ها به تفکیک تشریح می‌شوند.

مدل CCR ورودی‌محور. این مدل کارایی نسبی DMU_j $(j = 1, \dots, n)$ را محاسبه می‌کند. برای محاسبه کارایی در این مدل، ورودی حداقل شده و خروجی‌ها ثابت نگه داشته می‌شوند.

$$\begin{aligned} &\text{Min } \theta \\ &\text{s.t.} \\ &\theta X_{i0} \geq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} && i \in \{1, \dots, m\} \\ &y_{r0} \leq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} && r \in \{1, \dots, s\} \\ &\lambda_j \geq 0 && j \in \{1, \dots, n\} \end{aligned}$$ رابطه (۳)

مدل CCR خروجی‌محور. این مدل کارایی نسبی DMU_j $(j=1,\dots,n)$ را محاسبه می‌کند. در این مدل برای محاسبه کارایی، خروجی‌ها حداکثر شده و ورودی‌ها ثابت نگه داشته می‌شوند.

$$\begin{aligned} &\text{Max } \theta \\ &\text{s.t.} \end{aligned}$$

۱. Input-Oriented
۲. Output-Oriented

$$X_{i0} \geq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \qquad i \in \{1, \dots, m\}$$
$$\theta y_{ro} \leq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \qquad r \in \{1, \dots, s\}$$ رابطه (۴)
$$\lambda_j \geq 0 \qquad j \in \{1, \dots, n\}$$

مدل BCC ورودی‌محور. اگر محدودیت $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ به مدل CCR ورودی‌محور افزوده شود، مدل BCC ورودی‌محور به‌دست می‌آید. این مدل اجازه می‌دهد که واحدهای کارا مقداری بیش از یک را کسب کنند و بنابراین واحدهای کارا با ماهیت ورودی در این مدل می‌توانند رتبه‌بندی شوند.

Min θ
s.t.

$$\theta X_{i0} \geq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \qquad i \in \{1, \dots, m\}$$
$$y_{r0} \leq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \qquad r \in \{1, \dots, s\}$$ رابطه (۵)
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$
$$\lambda_j \geq 0 \qquad j \in \{1, \dots, n\}$$

مدل BCC خروجی‌محور. اگر محدودیت $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ به مدل CCR خروجی‌محور افزوده شود، مدل BCC خروجی‌محور به‌دست می‌آید. این مدل اجازه می‌دهد که واحدهای کارا مقداری بیش از یک را کسب کنند و بنابراین واحدهای کارا با ماهیت خروجی نیز در این مدل می‌توانند رتبه‌بندی شوند.

Max θ
s.t.

$$X_{i0} \geq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \qquad i \in \{1, \dots, m\}$$
$$\theta y_{ro} \leq \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \qquad r \in \{1, \dots, s\}$$ رابطه (۶)
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \qquad j \in \{1, \dots, n\}$$
$$\lambda_j \geq 0$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

با توجه به ناتوانی استفاده از مدل اصلی DEA برای رتبه‌بندی واحدهای کارا، اندرسن[1] و پترسن[2] (۱۹۹۳)، به اصلاح مدل برای رتبه‌بندی کارایی واحدها پرداختند. آن‌ها با حذف DMU0 و حل دوگان CCR برای دیگر DMUها، مدل جدیدی را توسعه دادند [۳].

مرحله ۴. در مبانی نظری موضوع سه رویکرد برای انتخاب بهترین مدل DEA مطرح است: یکی سنجش میزان نرمال‌بودن کارایی‌ها، دوم استواری بیشتر آن‌ها و سوم حداکثر متوسط کارایی. در پژوهش حاضر، رویکرد حداکثر استواری به‌عنوان رویکرد انتخاب بهترین مدل DEA در نظر گرفته شده است. بر اساس این رویکرد باید در داده‌های خام به‌صورت تصادفی اختلال ایجاد کرد (ایجاد تغییر مقدار به‌اندازه ۲۰ درصد مقدار خام) و سپس کارایی مدل در حالت بدون اختلال و با اختلال را مقایسه و همبستگی آن‌ها را محاسبه کرد. بدیهی است که هرچه همبستگی بیشتر باشد، نشان‌دهنده استواری بیشتر روش تحلیل پوششی داده‌ها است. در این قسمت برای محاسبه همبستگی از ضریب همبستگی اسپیرمن[3] استفاده می‌شود.

مرحله ۵. تحلیل حساسیت: هدف مرحله آخر روش‌شناسی پژوهش حاضر، تعیین نحوه و میزان تأثیرگذاری هر یک از عوامل و شاخص‌ها بر عملکرد بخش اورژانس است. بدین منظور از آزمون میانگین t میان تک‌تک حالت‌های حذف عامل با حالت حضور همه عوامل استفاده می‌شود. با مقایسه میانگین مقادیر کارایی پیش و پس از حذف یک شاخص، تأثیر مثبت یا منفی آن شاخص بر کارایی کل مشخص می‌شود؛ بدین‌صورت که پس از حذف شاخص مفروضی، کارایی کل کاهش چشم‌گیری داشته باشد، تأثیر آن شاخص بر عملکرد مثبت قلمداد خواهد شد؛ همچنین چنانچه مقدار متوسط کارایی بعد از حذف شاخصی افزایش یابد، نشان‌دهنده تأثیر منفی این شاخص در مقدار کارایی کل است. از طرفی دیگر اگر P-value آزمون فرضیه مربوط به هر یک از شاخص‌ها از سطح معناداری ۰/۰۵ کمتر باشد، به‌معنای رد فرضیه عدم‌تأثیرگذاری شاخص است و یا به‌عبارت‌دیگر دلالت بر این موضوع دارد که شاخص یادشده بر کارایی کل تأثیرگذار است.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز، پرسشنامه استاندارد بر مبنای نظر خبرگان و مطالعه مبانی نظری طراحی شد. برای پاسخ به این پرسشنامه، ۶۵ نفر از کارکنان بخش اورژانس یکی از بیمارستان‌های خصوصی کشور انتخاب شدند که هر یک از آن‌ها بر اساس تجربه خود در این

1 Andersen
2 Petersen
۳. Spearman

بخش به سؤال‌های پرسشنامه پاسخ دادند. برای این منظور از آن‌ها خواسته شد تا میزان اجرای هر یک از موارد مرتبط با این شاخص‌ها را با استفاده از اعداد ۱تا ۱۰ مشخص کنند. از این ۶۵ نفر، ۱۱ نفر متخصص طب اورژانس، ۳۹ نفر پرستار رسمی، ۷ نفر پزشک عمومی، ۴ نفر سرپرستار بخش و ۴ نفر منشی بودند.

اعتبارسنجی داده‌های موردنیاز. پس از جمع‌آوری داده‌های موردنیاز، قابلیت اطمینان آن‌ها با استفاده از آلفای کرونباخ بررسی و ارزیابی شد (جدول ۲). این مقادیر همگی بیشتر از ۰/۷ بود و بدین ترتیب از صحت و اعتبار پرسشنامه و داده‌های حاصل‌شده اطمینان حاصل شد.

جدول ۲. نتایج قابلیت اطمینان شاخص‌های موردنظر پرسشنامه

	نوع گروه	قابلیت اطمینان (آلفای کرونباخ)	تعداد سؤالات
مهندسی تاب‌آوری	تعهد مدیریت	۰/۸۰۱	۲
	فرهنگ گزارش‌دهی	۰/۷۹۴	۳
	یادگیری	۰/۸۱۵	۴
	آگاهی	۰/۷۸۸	۲
	آمادگی	۰/۸۰۱	۲
	انعطاف‌پذیری	۰/۸۰۶	۳
	خودسازمان‌دهی	۰/۷۹۸	۲
	کار گروهی	۰/۷۹۱	۳
	افزونگی	۰/۷۹۹	۳
	تحمل‌پذیری خطا	۰/۸۰۱	۱
مدیریت ناب	چشم‌انداز سازمانی	۰/۸۱۷	۴
	رهبری	۰/۸۳۴	۴
	جریان ارزش	۰/۸۹۴	۴
	بهبود عملیاتی	۰/۸۸۴	۳
	رفتار سازمانی	۰/۸۶۶	۳

توجیه رویکرد یکپارچه و به‌کارگیری هم‌زمان شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب. نخستین پرسش مطرح‌شده در پژوهش حاضر این است که در نظرگیری هم‌زمان شاخص‌های مدیریت ناب و تاب‌آوری در کنار یکدیگر به‌عنوان ورودی مدل دارای چه توجیهی است؟ برای پاسخ به این سؤال ابتدا یک‌بار به‌صورت مجزا برای هر ورودی، کارایی محاسبه شده و در آخر به‌صورت ترکیبی این کار مجدداً انجام می‌شود. چنانچه مقدار کارایی در حالت ترکیبی از نظر متوسط مقدار کارایی، بهتر از حالت مجزا باشد، نشان می‌دهد که درنظرگیری هم‌زمان این دو گروه شاخص در کنار یکدیگر به لحاظ عملکردی داری توجیه است.

نتایج به‌کارگیری مجزای شاخص‌های تاب‌آوری و مدیریت ناب و همچنین رویکرد یکپارچه به‌کارگیری توأمان در جدول ۳، آورده شده است.

جدول ۳. نتایج به‌کارگیری شاخص‌های رویکردهای تاب‌آوری و مدیریت ناب در دو حالت مجزا و ترکیبی

ورودی	متوسط کارایی
شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری	۰/۷۷۵۶۷۸
شاخص‌های مدیریت ناب	۰/۶۶۷۵۳۶
شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب	۰/۸۸۸۸۰۹

انجام روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها و اعتبارسنجی آن. به‌منظور اعتبارسنجی روش به کارگرفته‌شده در این پژوهش، همبستگی روش‌های مختلف DEA بررسی می‌شود و بدیهی است روشی که همبستگی نسبتاً زیادی (بالای ۷۰ درصد) داشته باشد، به‌عنوان روش معتبر در نظر گرفته خواهد شد. کارایی مدل‌های مختلف تحلیل پوششی داده‌ها در جدول۴، ارائه شده است.

جدول ۴. کارایی مدل‌های مختلف تحلیل پوشش داده‌ها

شماره تصمیم‌گیرنده	CCR ورودی محور	CCR خروجی‌محور	BCC ورودی‌محور	BCC خروجی محور
۱	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۲	۰/۸۵۸۶	۰/۸۵۸۶	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۳	۰/۹۴۷۰	۰/۹۴۷۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۴	۰/۷۳۸۶	۰/۷۳۸۶	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۵	۰/۷۸۵۴	۰/۷۸۵۴	۰/۸۷۵۰	۰/۸۱۸۴
۶	۰/۶۸۸۸	۰/۶۸۸۸	۰/۷۶۰۷	۰/۷۸۶۵
۷	۰/۶۰۵۱	۰/۶۰۵۱	۰/۸۵۳۹	۰/۶۳۲۴
۸	۰/۶۳۲۵	۰/۶۳۲۵	۰/۷۸۳۲	۰/۷۳۵۶
۹	۰/۴۳۲۶	۰/۴۳۲۶	۰/۷۷۳۴	۰/۵۰۷۵
۱۰	۰/۶۹۱۴	۰/۶۹۱۴	۰/۷۹۱۳	۰/۷۷۳۷
۱۱	۰/۶۴۶۱	۰/۶۴۶۵	۰/۷۹۷۵	۰/۷۶۸۷
۱۲	۰/۶۵۵۵	۰/۶۵۵۶	۰/۸۳۴۴	۰/۷۱۱
۱۳	۰/۵۴۰۰	۰/۵۴۳۵	۰/۸۲۵۳	۰/۵۵۹۱
۱۴	۰/۶۰۵۹	۰/۶۰۵۹	۰/۸۰۹۵	۰/۷۰۳۴
۱۵	۰/۷۱۴۳	۰/۷۱۴۳	۰/۹۲۰۳	۰/۷۳۴۰

شماره تصمیم‌گیرنده	CCR ورودی محور	CCR خروجی‌محور	BCC ورودی‌محور	BCC خروجی محور
۱۶	۰/۶۷۴۰	۰/۶۷۴۰	۰/۸۸۷۹	۰/۶۹۶۱
۱۷	۰/۸۸۵۳	۰/۸۸۵۳	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۱۸	۰/۶۹۳۰	۰/۶۹۳۵	۰/۸۰۳۰	۰/۷۹۹۳
۱۹	۰/۷۱۲۱	۰/۷۱۲۱	۰/۸۶۰۱	۰/۷۶۱۹
۲۰	۰/۶۷۲۸	۰/۶۷۲۸	۰/۷۸۱۰	۰/۷۶۷۴
۲۱	۰/۵۸۸۴	۰/۵۸۸۴	۰/۸۳۵۹	۰/۶۶۲۳
۲۲	۰/۷۸۸۸	۰/۷۸۸۹	۰/۸۰۱۳	۰/۹۱۳۶
۲۳	۰/۶۹۹۰	۰/۷۰۳۳	۰/۷۵۰۹	۰/۸۸۳۵
۲۴	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۲۵	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۲۶	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۲۷	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۲۸	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۲۹	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۳۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۳۱	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۳۲	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۳۳	۰/۶۹۰۲	۰/۶۹۰۲	۱/۰۰۰۰	۰/۶۹۷۸
۳۴	۰/۷۴۱۹	۰/۷۴۱۹	۰/۷۹۷۲	۰/۸۷۲۶
۳۵	۰/۶۹۲۲	۰/۶۹۲۲	۰/۸۳۷۹	۰/۸۰۳۰
۳۶	۰/۶۳۸۵	۰/۶۳۸۵	۰/۷۷۲۸	۰/۷۲۳۴
۳۷	۰/۷۳۷۲	۰/۷۳۷۲	۰/۷۶۸۴	۰/۹۱۲۵
۳۸	۰/۷۵۱۹	۰/۷۵۱۹	۰/۸۲۴۲	۰/۸۶۲۱
۳۹	۰/۶۹۲۸	۰/۶۹۲۸	۰/۷۹۰۲	۰/۷۸۹۶
۴۰	۰/۵۹۰۶	۰/۵۸۱۸	۰/۸۰۳۷	۰/۶۱۴۶
۴۱	۰/۷۷۶۰	۰/۷۷۶۰	۰/۷۸۷۰	۰/۸۴۹۵
۴۲	۰/۶۲۴۸	۰/۶۲۴۸	۰/۸۰۲۸	۰/۶۷۸۲
۴۳	۰/۸۱۱۴	۰/۸۱۱۴	۰/۸۲۸۴	۰/۸۹۲۶
۴۴	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۴۵	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۴۶	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۴۷	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰

شماره تصمیم‌گیرنده	CCR ورودی محور	CCR خروجی‌محور	BCC ورودی‌محور	BCC خروجی محور
۴۸	۰/۹۸۵۹	۰/۹۸۵۹	۱/۰۰۶۰	۱/۰۰۰۰
۴۹	۰/۷۰۲۷	۰/۷۰۲۷	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۵۰	۰/۹۶۲۴	۰/۹۶۲۴	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۵۱	۰/۹۳۷۷	۰/۹۳۷۷	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۵۲	۰/۸۰۴۳	۰/۸۰۴۳	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۵۳	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
۵۴	۰/۸۵۶۳	۰/۸۵۶۳	۰/۸۶۸۳	۰/۹۵۴۱
۵۵	۰/۶۸۳۹	۰/۶۹۱۹	۰/۷۸۴۱	۰/۷۷۹۹
۵۶	۰/۷۱۱۰	۰/۷۱۱۰	۰/۸۶۰۸	۰/۷۴۴۹
۵۷	۰/۷۸۲۳	۰/۷۸۲۳	۰/۸۹۷۷	۰/۸۲۲۵
۵۸	۰/۶۴۹۱	۰/۶۴۹۱	۰/۸۴۴۴	۰/۷۰۷۰
۵۹	۰/۶۷۷۴	۰/۶۷۷۴	۰/۸۸۸۷	۰/۶۸۸۲
۶۰	۰/۶۳۹۹	۰/۶۳۹۹	۰/۷۸۵۶	۰/۶۵۰۶
۶۱	۰/۶۰۸۱	۰/۶۰۸۱	۰/۷۸۴۰	۰/۷۳۵۶
۶۲	۰/۸۰۵۵	۰/۸۰۵۵	۰/۸۲۰۳	۰/۹۱۰۸
۶۳	۰/۵۴۳۲	۰/۵۴۳۲	۰/۸۱۴۳	۰/۶۱۵۲
۶۴	۰/۷۰۱۷	۰/۷۰۱۷	۰/۸۴۳۸	۰/۷۳۵۶
۶۵	۰/۶۳۹۰	۰/۶۳۹۰	۰/۸۱۹۰	۰/۷۳۸۴

در گام بعدی همبستگی دوبه‌دوی روش‌های مختلف در جدول ۵، استخراج شده است. با توجه به این جدول، تمامی موارد همبستگی مقداری بیش از ۷۰ درصد دارند که نشان‌دهنده اعتبار کافی روش‌های به‌کاررفته است.

جدول ۵. تست اعتبارسنجی بر اساس همبستگی روش‌های DEA

	BCC ورودی محور	BCC خروجی محور	CCR خروجی محور	CCR ورودی‌محور
BCC ورودی‌محور	۱	۰/۷۳۷۳	۰/۸۰۸	۰/۸۰۹
BCC خروجی‌محور	۰/۷۳۷۳	۱	۰/۹۱۱	۰/۹۱۰
CCR خروجی‌محور	۰/۸۰۸	۰/۹۱۱	۱	۰/۹۹۹۶
CCR ورودی‌محور	۰/۸۰۹	۰/۹۱۰	۰/۹۹۹۶	۱

برای انتخاب بهترین مدل DEA بر مبنای حداکثر استواری، مقادیر همبستگی کارایی در حالت اختلال و عدم‌اختلال محاسبه و در جدول ۶، آورده شده است. روش CCR ورودی‌محور به‌عنوان استوارترین روش انتخاب شده است.

جدول ۶. نتایج آزمون ایجاد اختلال (ضریب همبستگی اسپیرمن) برای انتخاب استوارترین روش تحلیل پوششی داده‌ها

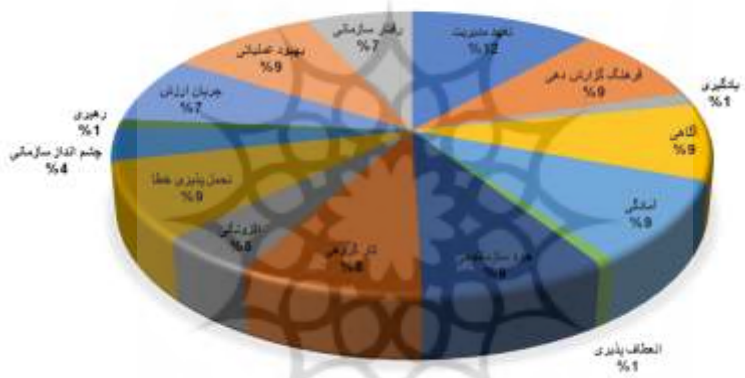
روش	ضریب همبستگی
BCC خروجی‌محور	۰/۹۱۶۲
BCC ورودی‌محور	۰/۸۸۳۸
CCR خروجی‌محور	۰/۸۸۱۸
CCR ورودی‌محور	۰/۹۳۷۱

تحلیل حساسیت. برای تحلیل حساسیت نتایج، شاخص‌های مدیریت ناب و تاب‌آوری یک‌به یک حذف شده و کارایی مجدداً محاسبه می‌شود؛ سپس نتایج اولیه با نتایج حاصل از حذف شاخص‌ها مقایسه می‌شوند تا اثر آن شاخص بر کارایی مشخص شود. این مقایسه با استفاده از آزمون‌های آماری صورت می‌گیرد. نتایج مربوط به تحلیل حساسیت مدل در جدول ۷، ارائه شده است.

جدول ۷. نتایج مربوط به تحلیل حساسیت عوامل موردبررسی در مدل پیشنهادی

شاخص‌ها	P-Value	میانگین
تعهد مدیریت	۰/۰۰۰	۰/۷۶۸۰
فرهنگ گزارش‌دهی	۰/۰۲۱	۰/۷۷۰۹
یادگیری	۰/۵۶۲	۰/۷۷۸۳
آگاهی	۰/۰۲۳	۰/۷۷۱۰
آمادگی	۰/۰۱۱	۰/۷۷۰۳
انعطاف‌پذیری	۰/۶۴۴	۰/۷۷۹۰
خودسازمان‌دهی	۰/۰۲۰	۰/۷۷۰۹
کار گروهی	۰/۰۲۴	۰/۷۷۱۱
افزونگی	۰/۰۷۶	۰/۷۷۵۱
تحمل‌پذیری خطا	۰/۰۲۱	۰/۷۷۰۹
چشم‌انداز سازمانی	۰/۰۸۳	۰/۷۷۶۰
رهبری	۰/۲۳	۰/۷۷۸۸
جریان ارزش	۰/۰۱۷	۰/۷۸۷۵
بهبود عملیاتی	۰/۰۱۶	۰/۷۷۰۳
رفتار سازمانی	۰/۰۲۴	۰/۷۸۶۶
کل شاخص‌ها	–	۰/۷۷۹۸

با توجه به جدول ۷، میانگین شاخص کارایی برای حالت حضور همه عوامل با میانگین شاخص کارایی مربوط به حذف عامل قابلیت اطمینان متفاوت است. با مقایسه میانگین مقادیر کارایی پیش از حذف این شاخص و پس از حذف آن مشخص می‌شود که پس از حذف شاخص تعهد مدیریت، کارایی کاهش زیادی داشته که این امر حاکی از تأثیر مثبت این عامل است؛ به‌عبارت‌دیگر این شاخص به‌خوبی اجرا شده است و عملکرد مناسبی دارد. همین تحلیل برای شاخص‌های آگاهی، فرهنگ گزارش‌دهی، آمادگی، خودسازمان‌دهی، کارگروهی، تحمل‌پذیری خطا و بهبود عملیاتی نیز صدق می‌کند. متوسط مقدار کارایی بعد از حذف دو شاخص جریان ارزش و رفتار سازمانی افزایش یافته است که تأثیر منفی این دو شاخص بر مقدار کارایی کل را نشان می‌دهد. از طرفی ازآنجاکه P-Value آن‌ها از ۰/۰۵ کمتر است، نشان می‌دهد که این دو شاخص اثرگذار هستند؛ ازاین‌رو بر اساس نتایج جدول ۷، شاخص‌های چشم‌انداز سازمانی، رهبری، افزونگی، انعطاف‌پذیری و یادگیری از نظر آماری در سطح معناداری ۰/۰۵، فاقد تأثیر معنادار بر عملکرد کل هستند. وزن هر یک از شاخص‌ها در شکل ۲، نشان داده شده است.



شکل ۲. وزن شاخص‌های اثرگذار

با توجه به شکل ۲، شاخص تعهد مدیریت بیشترین تأثیر را در عملکرد دارد؛ بنابراین با تمرکز بر این شاخص می‌توان بهبود زیادی در سطح رضایت کارکنان بخش اورژانس و درنتیجه عملکرد آن داشت؛ همچنین شاخص‌های آمادگی، فرهنگ گزارش‌دهی، بهبود عملیاتی و خودسازمانی از دیگر شاخص‌های مهم تاب‌آوری هستند. درمجموع شاخص‌های تاب‌آوری بیشترین تأثیر را در عملکرد نسبت به شاخص‌های مدیریت ناب داشته‌اند.

در بُعد مدیریت ناب، شاخص بهبود عملیاتی بیشترین تأثیر را در عملکرد بخش اورژانس داشته است؛ همچنین شاخص‌های رهبری و یادگیری نیز کم‌تأثیرترین شاخص مثبت بر عملکرد

هستند. دو شاخص جریان ارزش و رفتار سازمانی از گروه ناب، تأثیرات منفی برابر در عملکرد بخش اورژانس بیمارستان دارند.

اعتبارسنجی نتایج حاصل از DEA. برای اعتبارسنجی و رتبه‌بندی نتایج حاصل از اجرای DEA، مدل تحلیل مؤلفه‌های اصلی[۱] بر روی داده‌ها اجرا شد. تحلیل مؤلفه‌های اصلی یکی از روش‌های پرکاربرد در آماره‌های چندمتغیره است که برای کاهش ابعاد مسئله و رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری (DMUs) به‌کار می‌رود. در این روش شاخص‌های مسئله از تقسیم خروجی Kام DMU jام به ورودی hام DMU jام حاصل می‌شود (d_{hk}^{j}) و بر اساس امتیاز به‌دست‌آمده توسط هر DMU، رتبه‌بندی نهایی DMUs صورت می‌گیرد.

گام نخست: ابتدا لازم است که شاخص‌های مؤلفه‌های PCA به کمک رابطه ۷، محاسبه شود. در اینجا ورودی‌های هر DMU به‌صورتx_{hj} و خروجی‌ها را به‌صورت y_{kj} نشان داده شده است؛ بنابراین d_u^j نشان‌دهنده ارزش نهایی شاخص Uام در DMU jام است.

$$d_u^j = d_{hk}^j = \frac{y_{kj}}{x_{hj}} = y_{kj} \qquad \begin{matrix} j = 1, \dots, 65 \\ k = 1, \dots, 15 \end{matrix}$$ رابطه (۷)

گام دوم: در قدم بعد باید مقادیر ویژه (α)و بردارهای ویژه (β) ماتریس همبستگی به‌دست‌آمده از قدم اول (ماتریس R) با استفاده از معادله ۸، محاسبه شود. I_p در اینجا ماتریس همانی است.

$$\left|R - \alpha I_p\right| = 0 \qquad p = 1, \dots, 15$$ رابطه (۸)

گام سوم: در این گام اعداد ماتریس به‌دست‌آمده از گام نخست در مقادیر بردار ویژه متناظر با آن ضرب شده و مجموع اعداد حاصل در PCA_i متناظر با هر DMU مطابق با معادله ۹، محاسبه می‌شود.

$$\vartheta_m = \sum_{u=1}^{6} d_u^j \beta_{mu} \qquad \begin{matrix} m = 1, \dots, 15 \\ j = 1, \dots, 65 \end{matrix}$$ رابطه (۹)

گام چهار: در گام نهایی ابتدا ارزش نهایی نسبی هر شاخص از تقسیم مقدار ویژه متناظر آن بر مجموع مقادیر ویژه مطابق با معادله ۱۰، به‌دست می‌آید؛ سپس با محاسبه مجموع حاصل‌ضرب

۱. Principal Component Analysis (PCA)

ارزش نهایی نسبی در مقادیر به‌دست‌آمده در گام سوم امتیاز نهایی هر DMU مطابق با مدل ۱۱، حاصل می‌شود.

رابطه (۱۰)
$$w_u = \frac{\alpha_u}{\sum_{u=1}^{6} \alpha_u}$$

رابطه (۱۱)
$$score_j = \sum_{u=1}^{6} w_u \vartheta_u \qquad j = 1,\ldots,65$$

مقدار ضریب همبستگی بین رتبه‌بندی PCA و رتبه‌بندیDEA برابر با ۰/۸۴ است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که نتایج حاصل از DEA معتبر است.

اقدامات بهبوددهنده. در این بخش، بر اساس نظر خبرگان به‌منظور بهبود عملکرد اورژانس و کاهش ضعف‌های مشخص‌شده، رویکردهای زیر برای ارائه به مدیران بخش اورژانس پیشنهاد می‌شود:

۱. متناسب‌سازی سطح میانگین اضافه‌کاری کارکنان؛
۲. برگزاری دوره‌های آموزشی درون‌سازمانی پیرامون کار با تجهیزات و فرآیندهای کاری جدید؛
۳. استفاده از پرستاران طرحی و پیمانی و دارای تجارب کم در کنار کارکنان باتجربه، با هدف جبران کسری نیرو و همچنین ایجاد فضای آموزش مناسب و ارتقای فرهنگ کار گروهی؛
۴. برگزاری سمینارهای آموزشی مدون با همکاری پزشکان متخصص بیمارستان؛
۵. استقرار واحد آموزش به بیمار و پیگیری بیماران پس از ترخیص؛
۶. راه‌اندازی سیستم مدرن ترخیص به‌منظور کاهش زمان ترخیص بیماران.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش از شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب برای ارزیابی عملکرد بخش اورژانس استفاده و یک چارچوب یکپارچه بدین منظور ارائه شد. مهندسی تاب‌آوری، رویکردی برای مقابله با ریسک‌های موجود در یک سازمان است؛ همچنین مدیریت ناب به‌منظور کاهش هزینه‌ها و استفاده کارآمد از منابع به‌کار می‌رود. در این پژوهش در گام نخست پس از مرور مبانی نظری، شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب شناسایی شد و شاخص‌های منتخب برای مطالعه عملکرد بخش اورژانس بیمارستان به‌کار رفت. برای جمع‌آوری داده‌ها و مطالعه موردی، پرسشنامه‌ای استاندارد طراحی و در میان خبرگان بخش اورژانس بیمارستان توزیع شد. قابلیت اطمینان این پرسشنامه توسط آلفای کرونباخ موردسنجش قرار گرفت و از

صحت و پایایی آن اطمینان حاصل شد. در ادامه روش DEA اجرا شد و با استفاده از آن عملکرد بخش اورژانس با توجه به شاخص‌های مهندسی تاب‌آوری و مدیریت ناب موردارزیابی قرار گرفت. در جریان اجرای این روش، امتیاز کارایی برای هر یک از DMUها محاسبه شد. نتایج نشان داد که شاخص‌های گروه مهندسی تاب‌آوری در سطح قابل‌قبول‌تری نسبت به گروه مدیریت ناب قرار دارند؛ همچنین نتایج حاکی از این است که شاخص تعهد مدیریت بیشترین تأثیر را در عملکرد اورژانس دارد؛ بنابراین با تمرکز بر این شاخص می‌توان بهبود زیادی در سطح رضایت کارکنان و درنتیجه عملکرد بخش اورژانس بیمارستان ایجاد کرد؛ همچنین شاخص آمادگی از شاخص‌های تأثیرگذار دیگر گروه مهندسی تاب‌آوری شناسایی شد. در گروه مدیریت ناب، شاخص بهبود عملیاتی نیز بیشترین میزان اهمیت را به خود اختصاص داد. با برنامه‌ریزی برای بهبود شاخص‌های مهم و تأثیرگذار شناسایی‌شده می‌توان به میزان زیادی عملکرد بخش اورژانس بیمارستان را ارتقا داد.

برای انجام پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود در ارزیابی عملکرد بخش اورژانس بیمارستان، اهداف ارزیابی ایمنی و رضایت بیماران در نظر گرفته شود و شاخص‌های این حوزه با استفاده از الگوریتم مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی فازی استخراج شود. همچنین پیشنهاد می‌شود عملکرد بخش اورژانس از نظر دیگر، نظیر شاخص‌های عملکردی، ارگونومی، شاخص‌های مرتبط با پاندمی کووید ۱۹ نیز موردارزیابی قرار گیرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

1. Al-Balushi, S., Sohal, A. S.. Singh P. J, Al Hajri, A. Al Farsi, Y.R. & Al Abri, J. J. o. h. o. (2014). *Readiness factors for lean implementation in healthcare settings–a literature review.*
2. Aminuddin, W. M. W. M. & Ismail, W. R. (2016). Integrated simulation and data envelopment analysis models in emergency department. *AIP Conference Proceedings, AIP Publishing LLC.*
3. Andersen, P., & Petersen, N. C. J. M. s. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management science, 39(10),* 1261-1264.
4. Azadeh, A., Bonab, N. A., Salehi ,V. & Zarrin, M. (2015). A unique algorithm for the assessment and improvement of job satisfaction by resilience engineering: Hazardous labs. *International Journal of Industrial Ergonomics, 49,* 68-77.
5. Azadeh, A., Nasirian, B., Motevali Haghighi S. J. T. Q. M., & Excellence B. (2019). An intelligent framework for performance optimisation of integrated management system and resilience engineering in pharmaceutical plants. *J. T. Q. M., & Excellence B. 30(9-10),* 953-989.
6. Azadeh, A., Salehi, V., Ashjari, B. & Saberi, M. (2014). Performance evaluation of integrated resilience engineering factors by data envelopment analysis: The case of a petrochemical plant. *Process Safety and Environmental Protection 92(3),* 231-241.
7. Azadeh, A., Yazdanparast, R., Zadeh, S. A., & Keramati, A. (2018). An intelligent algorithm for optimizing emergency department job and patient satisfaction. *International journal of health care quality assurance, 31(5),* 374-390.
8. Azadeh, A., Yazdanparast, R., AbdolhosseinZadeh, S., & EsmailZadeh, A. (2017). Performance optimization of integrated resilience engineering and lean production principles." *Expert Systems with Applications, 84,* 155-170.
9. Azadeh, A., Zarrin, M., & Hamid, M. (2016). A novel framework for improvement of road accidents considering decision-making styles of drivers in a large metropolitan area. *Accident Analysis & Prevention, 87,* 17-33.
10. Azizi B. L., Bastan M., & Ahamdvand, A. (2017). Occupational Health and Safety Management System Development: A Qualitative System Dynamics Approach. *The 13th International Conference on Industrial Engineering (IIEC 2017), Babolsar, Iran, Iranian Institute of Industrial Engineering.*
11. Azizi, F., Tavakkoli-Moghaddam, R., Hamid, M., Siadat, A., & Samieinasab M. (2021). An integrated approach for evaluating and improving the performance of surgical theaters with resilience engineering. *Computers in Biology and Medicine 141,* 105148.
12. Babajani, R., Abbasi, M., Azar, A. T., Bastan, M., Yazdanparast, R., & Hamid, M. (2019). Integrated safety and economic factors in a sand mine industry: a multivariate algorithm. *International Journal of Computer Applications in Technology, 60(4),* 351-359.

13. Bastan, M., Azizi B., L., Grösser S., & Sheikhahmadi, F. (2018). Analysis of Development Policies in Occupational Health and Safety Management System: A System Dynamics Approach. *The 2nd IEOM European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Paris, France, IEOM Society*.

14. Bastan, M., Grösser, S. & Zadfallah, E. (2018). Model-Based Risk Assessment to Clinical Risk Management Policies. *The 36th International Conference of the System Dynamics Society, Reykjavík, Iceland, System Dynamics Society*.

15. Bastan, M. & F. Soltani K. (2016). System Analysis of user satisfaction in healthcare services with system dynamics methodology. *The 1st International Conference on Industrial Engineering, Management and Accounting Tehran, Iran, University of Applied Science and Technology*.

16. Carvalho, P. V., dos Santos, I. L., Gomes J. O. & Borges, M. R. (2008). Micro incident analysis framework to assess safety and resilience in the operation of safe critical systems: a case study in a nuclear power plant. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 21(3),* 277-286.

17. Cinca, C. S. & Molinero, C. (2002). Mar; GARCÍA, F. Chaparro. *Behind DEA efficiency in financial institutions*. University of Southampton.

18. Clarke, D. M. (2005). Human redundancy in complex, hazardous systems: A theoretical framework. *Safety science, 43(9),* 655-677.

19. Clegg, C. W. (2000). Sociotechnical principles for system design. *Applied ergonomics, 31(5),* 463-477.

20. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika 16(3),* 297-334.

21. Da Mata, T. F., Gajewski, D. W., Hall, C. K., Lacerda, M. C., Santos, A. G., Gomes, J. O., & Woods, D. D. (2006). *Application of resilience engineering on safety in offshore helicopter transportation. 2006 IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium, IEEE*.

22. Daultani, Y., Chaudhuri, A., & Kumar, S. (2015). A decade of lean in healthcare: current state and future directions. *Global Business Review, 16(6),* 1082-1099.

23. De Souza, L. B. (2009). Trends and approaches in lean healthcare.

24. Dijkstra, A. J. K. R. D. A. T. D. (2007). *Resilience engineering and safety management systems in aviation.*

25. Dinh, L. T., Pasman, H., Gao, X., & Mannan, M. S. (2012). Resilience engineering of industrial processes: principles and contributing factors. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 25(2),* 233-241.

26. Douillet, D., Caillaud, A., Riou, J., Miroux, P., Thibaud, E., Noizet, M., Oberlin, M., Léger, M., Mahieu, R., & Riquin, E. (2021). Assessment of physicians' resilience level during the COVID-19 pandemic. *Translational Psychiatry, 11(1),* 1-8.

27. Elnadi, M., & Shehab, E. (2014). A conceptual model for evaluating product-service systems leanness in UK manufacturing companies. *Procedia CIRP 22,* 281-286.

28. Gharoun, H., Hamid, M., Iranmanesh S. H., & Yazdanparast, R. (2019). Using an intelligent algorithm for performance improvement of two-sided assembly line balancing problem considering learning effect and allocation of multi-skilled operators. *Journal of Industrial and Systems Engineering, 12(4),* 57-75.

29. Ghasemi, S., Aghsami, A. & Rabbani, M. (2021). Data Envelopment Analysis for Estimate Efficiency and Ranking operating rooms: A case study. *International Journal of Research in Industrial Engineering, 12(4)*, 57-75.
30. Groover, D. (2007). *Creating a culture where employee engagement Thrives.*
31. Habibifar, N., Hamid, M., Bastan, M., & Azar, A. T. (2019). Performance optimisation of a pharmaceutical production line by integrated simulation and data envelopment analysis. *International Journal of Simulation and Process Modelling, 14(4)*, 360-376.
32. Hamid, M., Barzinpour, F., Hamid, M. & Mirzamohammadi, S. (2018). A multi-objective mathematical model for nurse scheduling problem with hybrid DEA and augmented ε-constraint method: a case study. *Journal of Industrial and Systems Engineering 11(Special issue: 14th International Industrial Engineering Conference Summer)*, 98-108.
33. Hamid, M., Hamid, M., Nasiri, M. M., & Ebrahimnia, M. (2018). Improvement of operating room performance using a multi-objective mathematical model and data envelopment analysis: A case study. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research, 29(2)*, 117-132.
34. Hamid, M., Tavakkoli-Moghaddam, R., Golpaygani, F. & Vahedi-Nouri, B. (2020). A multi-objective model for a nurse scheduling problem by emphasizing human factors. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine, 234(2)*, 179-199.
35. Hollnagel, E., Woods, D. D. & Leveson, N. (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*, Ashgate Publishing, Ltd.
36. Huber, S., van Wijgerden, I., de Witt, A. & Dekker, S. W. J. P. S. P. (2009). "Learning from organizational incidents: Resilience engineering for high risk process environments. *Process Safety Progress, 28(1)*, 90-95.
37. Improta, G., Romano, M., Di Cicco, M. V., Ferraro, A., Borrelli, A., Verdoliva, C., Triassi, M. & Cesarelli, M. (2018). Lean thinking to improve emergency department throughput at AORN Cardarelli hospital. *BMC health services research, 18(1)*, 1-9.
38. Iranmanesh, S. H., Tavakoli, M., Heydari, K., Bastan, M., & Yazdanparast, R. (2019). An integrated resilience engineering algorithm for performance optimisation of electricity distribution units. *International Journal of Computer Applications in Technology, 60(3)*, 254-266.
39. Jafarnezhad Chaghooshi, A., Kazemi, A., & Arab, A. (2016). Identification and Prioritization of Supplier's Resiliency Evaluation Criteria Based on BWM. *Journal of Industrial Management Perspective, 6(3)*, 159-186 (in persian).
40. Jahani, M., Moghbel Baarz, A., & Azar, A. (2017). Designing a Model for the Measurement of Supply Chain Resilience through SEM Approach. *Journal of Industrial Management Perspective, 7(1)*, 91-114 (in persian).
41. Kadarova, J., Demecko, M. J. P. E.& Finance (2016). *New approaches in lean management, 39*, 11-16.
42. LaGanga, L. R. J. J. O. O. M. (2011). Lean service operations: reflections and new directions for capacity expansion in outpatient clinics. *Journal of Operations Management, 29(5)*, 422-433.
43. Ling-Ling, F., & Yong-Duan, S. (2010). On fault-tolerant control of dynamic systems with actuator failures and external disturbances. *Acta Automatica Sinica, 36(11)*, 1620-1625.

44. López, C., & Ruiz-Benítez, R. (2020). Multilayer analysis of supply chain strategies' impact on sustainability. *Journal of Purchasing and Supply Management, 26(2)*, 100535.
45. Lunardini, D., Arington, R., Canacari, E. G., Gamboa, K., Wagner, K., & McGuire, K. J. J. S. (2014). Lean principles to optimize instrument utilization for spine surgery in an academic medical center: an opportunity to standardize, cut costs, and build a culture of improvement. *J. S.*, *39(20)*, 1714-1717.
46. Namvar, H., & Bamdad, S. (2021). "Resilience-Based Efficiency Measurement of Process Industries with Type-2 Fuzzy Sets. *International Journal of Fuzzy Systems*, *23*, 1-15.
47. Nasiri, A., Mansory, A., & Mohammadi, N. (2022). Developing an Integrated Model for Evaluating the Performance of Green and Resilient Suppliers by Combining Path Analysis, Sawara and TOPSIS Decision-Making Techniques. *Journal of Industrial Management Perspective, 12(2)*, 227-251 (in persian).
48. ayar, P. & Ozcan, Y. A. (2008). Data envelopment analysis comparison of hospital efficiency and quality. *Journal of medical systems*, *32(3)*, 193-199.
49. Nemeth, C., Wears, R., Woods, D., Hollnagel, E., & Cook, R. (2008). Minding the Gaps: Creating Resilience in Health Care Advances in Patient Safety: New Directions and Alternative Approaches. *Performance and Tools, 3*, Rockville MD.
50. Nunnally, J. C. & Bernstein, I. (1978). *Psychometric Theory McGraw-Hill New York. The role of university in the development of entrepreneurial vocations: a Spanish study*, 387-405.
51. O'Dwyer, G., Konder, M. T., Machado, C. V., Alves, C. P.& Alves, R. P. (2013). "The current scenario of emergency care policies in Brazil. *BMC health services research, 13(1)*, 1-10.
52. Poksinska, B. (2010). The current state of Lean implementation in health care: literature review. *19(4)*, 319-329.
53. Putra, Y., Yusof, M. M. (2021). A Lean Approach to Evaluating Prescribing Errors in Medication Reconciliation. *281*, 814-815.
54. Rabbani, M., Yazdanparast, R. & Mobini, M. (2019). An algorithm for performance evaluation of resilience engineering culture based on graph theory and matrix approach. *International Journal of System Assurance Engineering and Management 10(2)*, 228-241.
55. Radnor, Z. J., Holweg, M., & Waring, J. (2012). Lean in healthcare: the unfilled promise? *Social science & medicine*, *74(3)*, 364-371.
56. Rouyendegh, B. D., Oztekin, A., Ekong, J., & Dag, A. (2019). Measuring the efficiency of hospitals: a fully-ranking DEA–FAHP approach. *Annals of Operations Research*, *278(1)*, 361-378.
57. Rundall, T. G., M. Shortell, S., Blodgett, J. C., Henke, R. M. & Foster, D. J. H. C. M. R. (2021). Adoption of Lean management and hospital performance: results from a national survey. *46(1)*, E10-E19.
58. Sarkis, J. (2000). A comparative analysis of DEA as a discrete alternative multiple criteria decision tool. *European journal of operational research*, *123(3)*, 543-557.
59. Schull, M. J., Slaughter, P. M., & Redelmeier, D. A. (2002). Urban emergency department overcrowding: defining the problem and eliminating misconceptions. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, *4(2)*, 76-83.

60. Shirali, G., Motamedzade, M., Mohammadfam, I., Ebrahimipour, V. & Moghimbeigi, A. (2012). Challenges in building resilience engineering (RE) and adaptive capacity: A field study in a chemical plant. *Process safety and environmental protection*, *90(2)*, 83-90.
61. Tazi, D. & R. Amalberti (2006). *Resilience of maintenance organization in a refining plant. Proceedings of the second resilience engineering symposium*, Ecole des mines de Paris, France.
62. Urban, W. J. P.-S. & Sciences, B. (2015). The lean management maturity self-assessment tool based on organizational culture diagnosis, *213*, 728-733.
63. Verelst, S., Wouters, P., Gillet, J.-B. &Van den Berghe, G. (2015). Emergency department crowding in relation to in-hospital adverse medical events: a large prospective observational cohort study. *The Journal of emergency medicine 49(6)*, 949-961.
64. Yazdanparast, R., Hamid, M., Azadeh, A., & Keramati, A. (2018). An intelligent algorithm for optimization of resource allocation problem by considering human error in an emergency. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, *11(1)*, 287-309.
65. Yazdanparast, R., Tavakkoli-Moghaddam, R., Heidari, R., & Aliabadi, L. (2021). A hybrid Z-number data envelopment analysis and neural network for assessment of supply chain resilience: a case study. *Central European Journal of Operations Research*, *29(2)*, 611-631.
66. Yousefi, M., & Ferreira, R. (2017). An agent-based simulation combined with group decision-making technique for improving the performance of an emergency department. *Brazilian journal of medical and biological research*, *50(5)*.
67. Zadfallah, E., Bastan, M., & Ahmadvand, A. (2017). A Qualitative System Dynamics Approach to Clinical Risk Management. *The 13th International Conference on Industrial Engineering (IIEC2017)*, Babolsar, Iran, Iranian Institute of Industrial Engineering.
68. Zarrin, M., & Azadeh, A. (2017). Simulation optimization of lean production strategy by considering resilience engineering in a production system with maintenance policies. *Simulation*, *93(1)*, 49-68.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی