Industrial Management Studies
Vol. 22, No.72, Spring 2024; P 37-72
jims.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/jims.2024.77283.2892

ATU PRESS

Original Research
Accepted: 16/03/2024
Revised: 02/03/2024
Received: 24/12/2023
eISSN: 2476-602X
ISSN: 2251/8029

Analysis of Technical Efficiency and Managerial Ability in Iran's Health Care

Sharmineh Safarpour — PhD student, Department of Applied Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

Alireza Amirteimoori * — Professor, Department of Applied Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

Sohrab Kordrostami — Professor, Department of Applied Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

Leila Khoshandam — Assistant Professor, Department of Applied Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

Abstract

Since the healthcare system is one of the most important pillars of community health, and considering that providing healthcare services to the people is one of the elements of individual development in any country, attention and supervision of this sector can lead to development and social welfare. To ensure better and higher quality healthcare services, performance evaluation in the health sector plays a crucial role. In order to achieve this, proper and proportional use of existing facilities and assets is inevitable. In this study, by introducing an application in the field of healthcare systems, the educational hospitals of the country have been measured in terms of performance and their managerial ability has been calculated. Additionally, by identifying and introducing the impact of contextual variables on the

* Corresponding Author: ateimoori@iaurasht.ac.ir

How to Cite: Safarpour, Sh., Amirteimoori, A., Kordrostsmi, S., Khoshandam, L. (2024). Analysis of Technical Efficiency and Managerial Ability in Iran's Health Care, *Industrial Management Studies, 22(72)*, 37-72.

performance of decision-making units, their efficiency has been assessed. For this purpose, data related to educational hospitals in 31 provinces of the country was collected, and then by identifying contextual variables and with the presence of undesirable factors, the efficiency was evaluated and the managerial ability of each was calculated. To reach this goal, in the first step, technical efficiency with the presence of undesirable factors was calculated using data envelopment analysis technique, and then the logarithm of technical efficiency obtained from the first stage was regressed on a set of contextual variables that affect hospital performance. In the next stage, managerial ability was extracted from the residual of the regression obtained from the previous stage. Finally, a unique ranking based on the managerial ability of each unit was provided. Ultimately, the results obtained were analyzed and examined in order to provide valuable suggestions for managers and more efficient management of the country's hospitals to maintain public health. According to the study, without considering contextual variables, 25 effective units were evaluated, but by applying the effect of contextual variables on the efficiency index, no unit becomes effective, proving the high impact of such indices on the performance of units. Additionally, in the ranking of units based on managerial ability, Lorestan province ranked first and Golestan province ranked last.

Introduction

The issue of increasing productivity and efficiency in healthcare costs is important for all countries. The health sector, by identifying the factors that affect community health precisely, influences national macroeconomic planning and minimizes their adverse effects on health. By utilizing the best practices in healthcare, significant improvements in the health of individuals and communities can be achieved. Therefore, proper investment in healthcare facilities and health centers, as well as improving the quality and efficiency of their services, is essential for sustainable development. In order to increase efficiency and productivity, understanding the current status and measuring the performance of hospitals in the healthcare system is of paramount importance. Ensuring the provision of better and higher quality health services requires evaluating the performance of the healthcare system. Therefore, it seems that employing efficiency measurement techniques and improving performance and productivity

in this sector can improve processes and optimize the use of resources and the fair distribution of resources for the provision of desirable services. In recent years, various studies and methods have been proposed by researchers to measure the efficiency of decision-making units, which can be divided into two categories: parametric and non-parametric methods. Farrell (1957) first introduced the non-parametric method, and then Charnes et al. (1978) extended the initial analysis by Farrell from multi-input and single-output to multi-input and multi-output. The model developed by them was named the Charnes-Cooper-Rhodes model. Then, Banker et al. (1984) introduced the model. The non-parametric method is a linear programming-based method in which a linear programming problem is solved for each decision unit. This branch of operations research has rapidly advanced and is called data envelopment analysis. Data envelopment analysis is a mathematical programming technique for evaluating decision-making units and plays a fundamental role in identifying efficient boundaries and measuring the relative efficiency of units under scrutiny. Data envelopment analysis allows for the comparison of units with each other. Considering the importance of the health sector in improving the quality of life for individuals in society, we felt it necessary to examine the performance level and calculate the managerial capacity of hospitals in all 31 provinces of the country to ensure the proper functioning of this sector and take even small steps towards improving the quality of this sector. The aim of this research is to analyze and evaluate the performance of health sector hospitals in Iran in the presence of contextual variables and provide a ranking method based on managerial capacity. For this purpose, data related to educational hospitals in all 31 provinces of the country were collected, and then, by identifying contextual variables and the presence of undesirable factors, an attempt was made to evaluate the efficiency and calculate the managerial capacity of each hospital unit. To achieve this goal, in the first step, technical efficiency with the presence of undesirable factors was calculated using data envelopment analysis technique, and then the logarithm of technical efficiency resulting from the first step was regressed on a set of contextual variables that affect hospital performance. In the next step, managerial ability was extracted from the residual of the regression from the previous step. Finally, a unique ranking based on the managerial ability of each hospital was presented.

Methodology

In this article, based on studies conducted by Demerjian et al. (2020) and Banker et al. (2020), we examine the performance analysis and managerial abilities of 31 hospitals in the country through a three-stage process. Firstly, considering the presence of undesirable outputs, the efficiency analysis of the units of interest is obtained using the efficiency model proposed by Kuosmanen (2005) with the (3) technology. Then, using the least squares method, the impact of each of the contextual variables in this study, including "asset base", "density", and "number of physicians", on the efficiency scores obtained from the first stage is regressed. Subsequently, managerial ability is obtained from the residuals of the previous least squares method. Finally, a unique ranking based on the managerial ability of each hospital is presented.

Results

In this study, which was conducted on the performance of the health care in Iran, a new ranking based on managerial ability was provided for comparing units. Based on calculations performed on a number of hospitals in 31 provinces of the country without considering contextual variables, 25 efficient units were evaluated. However, by applying the effect of contextual variables on the efficiency index, no unit appears to be efficient, proving the significant impact of contextual variables on the performance of units. Furthermore, the relationship between contextual variables and efficiency index was determined. For example, an increase in the amount of the contextual variable "number of physicians" will lead to an increase in managerial ability. This means that an increase in the number of physicians will benefit the improvement of the system's efficiency and managerial ability.

Conclusion

Without a doubt, studying and investing in the healthcare industry is one of the most profitable and best areas for investment. In this regard, government hospitals in each country are one of the main and most important components of the healthcare sector. The hospitals studied in this research are considered as 3 government hospitals per province. Based on past efficiency studies, we find that each decision-making unit had its own specific inputs and outputs. The aim of this study is to

analyze and examine the managerial ability of public hospitals in Iran. In this study, the performance of selected hospital units is analyzed in terms of managerial efficiency, considering the impact of other variables known as contextual variables on the performance of a decision-making unit. In this study, the performance of government hospitals in Iran is analyzed from a managerial perspective. The first step involves calculating the efficiency of units using basic models and considering undesirable outputs. Then, in the second step, the logarithm of technical efficiency obtained from the first step is regressed on a set of contextual variables that affect hospital performance. Furthermore, the impact of contextual variables, including total assets, physician density, and number of physicians, on the size of unit efficiency is measured in this study. Based on the results, 25 efficient units were evaluated, but with the application of contextual variables on efficiency indicators, no unit becomes efficient, proving the high impact of such indicators on unit performance. Additionally, based on the calculations performed, in the ranking of units with a managerial approach, Lorestan province ranks first and Golestan province, which has the weakest performance among the units under study, ranks last. The impact of contextual variables on efficiency indicators has been examined. For example, the impact of the "number of physicians" indicator on efficiency is direct, and a one-unit increase in it will lead to an increase in managerial efficiency. This means that an increase in the number of physicians will benefit the system's efficiency and managerial ability. However, the impact of the density variable, unlike the number of physicians, has an inverse effect on managerial ability. To provide suggestions for future studies, one can refer to generalizing the problem to the uncertainty space and studying different applications by bringing the problem into random spaces, providing more predictive predictions. Furthermore, this study can be implemented in analyzing performance and calculating managerial ability in various industries such as power plants, insurance industry, banks, etc., and based on the applications and the type of technology used, different approaches can be provided for calculating managerial.

Keywords: Healthcare Systems, Data Envelopment Analysis, Managerial Ability, Contextual Variables, Efficiency.

مقاله پژوهشی

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۱۰/۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۶

ISSN: 2251/8029 eISSN: 2476-602X

مطالعات مدیریت صنعتی
سال بیست و دوم، شماره ۷۲، بهار ۱۴۰۳، ص ۳۷ تا ۷۲
jims.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/jims.2024.77283.2892

تحلیل کارایی تکنیکی و توان مدیریتی در بخش سلامت ایران

شرمینه صفرپور دانشجوی دکتری، گروه ریاضی کاربردی،دانشکده علوم پایه، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

علیرضا امیرتیموری * استاد گروه ریاضی کاربردی، دانشکده علوم پایه،واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

سهراب کردرستمی استاد گروه ریاضی کاربردی،دانشکده علوم پایه، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

لیلا خوش‌اندام استادیار گروه ریاضی کاربردی، دانشکده علوم پایه،واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

چکیده

ازآنجاکه نظام سلامت یکی از مهم‌ترین ارکان سلامت جامعه است و با توجه به اینکه تأمین خدمات درمانی مردم از ارکان توسعه‌ی فردی هر کشور می‌باشد، لذا توجه و نظارت بر این بخش می‌تواند منجر به توسعه و رفاه اجتماعی گردد. برای حصول اطمینان از ارائه‌ی بهتر و کیفی‌تر خدمات بهداشتی، درمانی و مراقبتی، ارزیابی عملکرد در بخش سلامت نقش تعیین‌کننده‌ای را بازی می‌کند. در راستای تحقق این امر، استفاده‌ی صحیح و متناسب از امکانات و دارایی‌های موجود امری اجتناب‌ناپذیر است. در این مطالعه با معرفی یک کاربرد در حوزه‌ی سیستم‌های مراقبتی و بهداشتی، بیمارستان‌های آموزشی درمانی کشور، به اندازه‌گیری عملکرد و همچنین محاسبه‌ی توان مدیریتی آن‌ها پرداخته شده است. علاوه بر این با شناسایی و معرفی تأثیر متغیرهای زمینه‌ای اثر هرکدام از آن‌ها بر عملکرد واحدهای تصمیم‌گیرنده سنجیده شده است. برای این منظور داده‌های مربوط به بیمارستان‌های آموزشی درمانی ۳۱ استان کشور جمع‌آوری‌شده و سپس با شناسایی متغیرهای زمینه‌ای و با حضور عامل نامطلوب سعی در ارزیابی کارایی و محاسبه توان مدیریتی هر یک شده است. برای نیل به این هدف در گام نخست کارایی تکنیکی با حضور عوامل نامطلوب، با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه شد و سپس لگاریتم کارایی تکنیکی حاصل از مرحله‌ی

* نویسنده مسئول: ateimoori@iaurasht.ac.ir

اول بر روی مجموعه‌ای از متغیرهای زمینه‌ای که بر عملکرد بیمارستان‌ها تأثیرگذار هستند رگرسیون شده است. در مرحله‌ی بعد، توان مدیریتی از باقی‌مانده‌ی رگرسیون حاصل از مرحله‌ی قبل استخراج گردید. در پایان یک رتبه‌بندی منحصربه‌فرد بر اساس معیار توان مدیریتی هر واحد ارائه گردید. درنهایت نتایج حاصل به‌منظور ارائه‌ی پیشنهادهایی ارزنده برای مدیران و مدیریت کارآمدتر بیمارستان‌های کشور و حفظ سلامت جامعه مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته شدند. با توجه به مطالعه‌ی انجام‌شده بدون در نظرگرفتن متغیرهای زمینه‌ای، ۲۵ واحد کارا ارزیابی شد ولی با اعمال اثر متغیرهای زمینه‌ای بر روی شاخص کارایی، هیچ واحدی کارا نمی‌شود این موضوع میزان اثرگذاری بالای این‌گونه شاخص‌ها بر عملکرد واحدها را اثبات می‌کند. همچنین در رتبه‌بندی واحدها با رویکرد توان مدیریتی، استان لرستان در رتبه‌ی نخست و استان گلستان رتبه‌ی آخر را به خود اختصاص داده است.

کلیدواژه‌ها: سیستم‌های‌مراقبتی و بهداشتی، تحلیل‌پوششی‌داده‌ها، توان‌مدیریتی، متغیرهای‌زمینه‌ای، کارایی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

مسئله افزایش بهره‌وری و کارایی[1] هزینه‌های سلامت برای آحاد کشورها مهم است. بخش سلامت با شناخت دقیق عوامل مؤثر بر سلامت جامعه در برنامه‌ریزی‌های کلان کشوری تأثیرگذاشته و اثرات نامطلوب آن‌ها بر سلامت را به حداقل می‌رساند. بیمارستان‌ها به‌عنوان یکی از بخش‌های مهم در ارائه خدمات درمانی، نقش بسزایی در ارتقا کیفیت زندگی انسان‌ها و کاهش میزان فوت آن‌ها دارند. از این‌رو، بررسی کارایی بیمارستان‌ها و مراکز بهداشت و درمان و تعیین علل عدم کارایی و ضعف حوزه عملکردی آن‌ها ازاهمیت فراوانی برخوردار است. در راستای افزایش کارایی و بهره‌وری، شناخت جایگاه فعلی و اندازه‌گیری کارایی بیمارستان‌ها در نظام سلامت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. کسب اطمینان از ارائه بهتر و کیفی‌تر خدمات بهداشتی درمانی مستلزم ارزیابی عملکرد نظام سلامت می‌باشد. ازاین‌رو به نظر می‌رسد بهره‌گیری از تکنیک‌های کارایی سنجی و بهبود عملکرد و بهره‌وری در این بخش می‌تواند موجب بهبود فرآیند و استفاده‌ی بهینه از منابع و توزیع منصفانه منابع در جهت ارائه خدمات مطلوب شود. درسال‌های گذشته مطالعات و روش‌های مختلفی توسط محققین برای اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده ارائه شده است که می‌توان آن‌ها را به دو دسته روش‌های پارامتری و ناپارامتری تقسیم کرد. Farell(1957) برای اولین بار روش ناپارامتری را مطرح نمود و بعدازآن Charnes et al. (1978) تحلیل اولیه‌ی فارل را که در حالت چند ورودی و یک خروجی بود به حالت چند ورودی و چند خروجی تعمیم دادند. مدل به‌دست‌آمده توسط آن‌ها، مدل CCR نامیده شد. سپس Banker et al. (1984) مدل BCC را معرفی کردند. روش غیرپارامتری، روشی مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است که در آن برای هر واحد تصمیم‌گیری، یک مسئله‌ی برنامه‌ریزی خطی حل می‌شود. این شاخه از علم تحقیق در عملیات به‌سرعت پیشرفت کرده و تحلیل پوششی داده‌ها[2] نام گرفت. تحلیل پوششی داده‌ها یک تکنیک برنامه‌ریزی ریاضی جهت ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیرنده است و در تشخیص مرزهای کارا و اندازه‌گیری

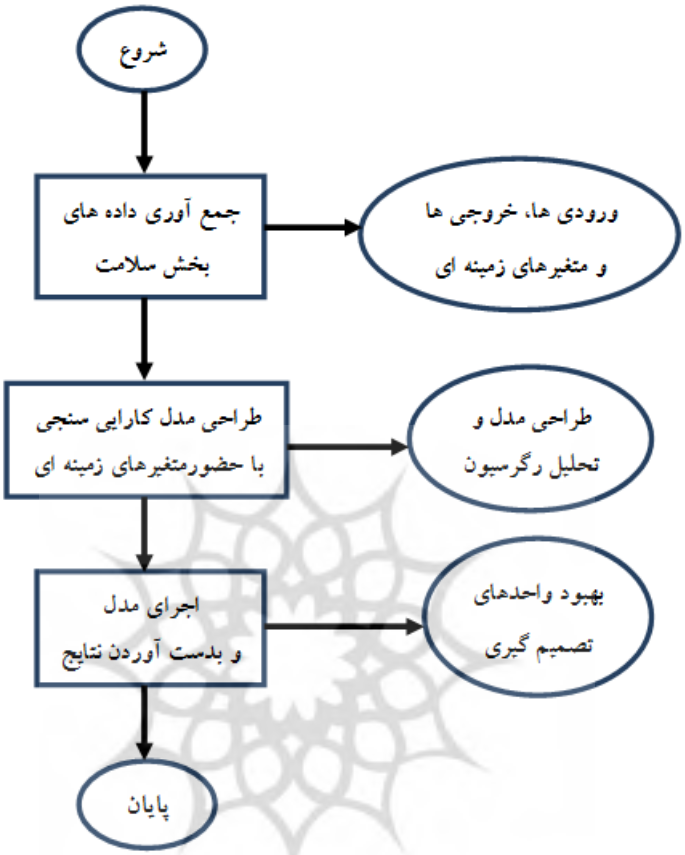
1. Efficiency
2. Data Envelopment Analysis (DEA)

کارایی نسبی واحدهای تحت بررسی نقش اساسی دارد. تحلیل پوششی داده‌ها امکان مقایسه‌ی واحدها با یکدیگر را فراهم می‌کند. با توجه به اهمیت حوزه‌ی سلامت در بالا-بردن سطح کیفی زندگی تک‌تک افراد جامعه، برای حصول اطمینان از عملکرد صحیح این بخش، لازم دانستیم که به بررسی سطح عملکرد و محاسبه‌ی توان مدیریتی بیمارستان‌های ۳۱ استان کشور بپردازیم و با ارائه‌ی پیشنهادهای سازنده گامی هرچند کوچک در جهت ارتقای سطح کیفی این بخش برداریم. هدف تحقیق پیش‌رو تحلیل وارزیابی عملکرد بیمارستان‌های بخش سلامت ایران در حضور متغیرهای زمینه‌ای[1] و ارائه یک روش رتبه‌بندی مبتنی بر توان مدیریتی[2] می‌باشد. برای این منظور داده‌های مربوط به بیمارستان‌های آموزشی درمانی ۳۱ استان کشور جمع‌آوری شد و سپس با شناسایی متغیرهای زمینه‌ای و حضور عامل نامطلوب سعی در ارزیابی کارایی و محاسبه توان مدیریتی هر واحد بیمارستانی شد برای نیل به این هدف در گام نخست کارایی تکنیکی با حضور عوامل نامطلوب، با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه و سپس لگاریتم کارایی تکنیکی[3] حاصل از مرحله‌ی اول بر روی مجموعه‌ای از متغیرهای زمینه‌ای که بر عملکرد بیمارستان‌ها تأثیرگذار هستند رگرسیون[4] شد. در مرحله‌ی بعد، توان مدیریتی از باقی‌مانده‌ی رگرسیون حاصل از مرحله‌ی قبل استخراج گردید. در پایان یک رتبه‌بندی منحصربه‌فرد بر اساس معیار توان مدیریتی هر بیمارستان ارائه گردید. چارچوب مفهومی این تحقیق در شکل (۱) آمده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Contextual
2. Managerial Ability
3. Technical Efficiency
4. Regression

شکل ۱. چارچوب مفهومی



پیشینه پژوهش

یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر نظام سلامت جامعه مدیریت مؤثر بر این بخش می‌باشد که اثر مستقیم بر سطح عملکرد دارد. برای بررسی هرچه بهتر شکاف تحقیقاتی در این مقاله به مطالعه‌ی تأثیر متغیرهای زمینه‌ای بر روی بیمارستان‌ها پرداخته شد. در تحقیقات پیشین که در بخش سلامت انجام‌گرفته شاخص‌های مورداستفاده فقط ورودی‌ها و خروجی‌هایی که مختص واحد تصمیم‌گیری بودند می‌باشد. ازاین‌رو بررسی توان مدیریتی در این راستا بسیار حائز اهمیت است زیرا ارزیابی عملکرد چنین واحدهایی بدون در نظرگرفتن توان مدیریتی می‌تواند اثر چندین متغیر زمینه‌ای ازجمله میزان دارایی‌ها و تعداد

پزشکان هر واحد و... را در پیشرفت و یا عدم پیشرفت واحد نادیده انگارد و لذا منجر به نادیده انگاشتن اثرات سوء و یا قابل‌تقدیر مدیران در این واحدها گردد. به دلیل استفاده فراوان از تحلیل پوششی داده‌ها در مسائل مختلف، مطالعات متعددی در این زمینه ارائه شده است که می‌توان به Charnes et al. (1985)، Russell. (1988)، Sueyoshi. (1990)، Green et al. (1997)، Tone. (2001)، Dyson et al. (2001) ، et al. (2205)، Coelli، Zhu et al. (2007)، Cooper et al. (2007)، Emrouznejad et al. (2008)، Zhu. (2009) Wu et al. (2015) ، طلوع و همکاران (2016)، Chu et al. (2016)، کوشکی (2023)، پورعلیزاده و همکاران (2023)، مرادی و همکاران (2023)، Ridzwan Ewa,Kosycarz et al. (2023)، Shahari et al. (2023) اشاره کرد. مطالعات گسترده‌ای در راستای کیفیت مدیریت شرکت‌ها صورت پذیرفته که از این بین می‌توان به Castanias et al. (1991)، Barr et al. (1997)، Adner et al. (2003) و Helfat et al. (2015) اشاره کرد. دراین‌بین Demerjian et al. (2012)، روشی کاربردی برای محاسبه‌ی توان مدیریتی ارائه نمودند به این صورت که ابتدا کارایی نسبی واحد تحت ارزیابی توسط چندین متغیر زمینه‌ای ازجمله توانایی مدیریتی، با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها سنجیده می‌شود و در گام بعد به دلیل اینکه عامل مؤثر بر توانایی مدیریتی قابل‌رؤیت باشد باید اثر متغیرهای زمینه‌ای حذف شود. Demerjian et al. (2020) در مطالعه‌ای نشان دادند که ارتباط مستقیم و معناداری بین سطح توانایی مدیران یک شرکت با سودآوری و به دنبال آن بهبود عملکرد آن شرکت وجود دارد. از دیگر مطالعات صورت گرفته در این زمینه می‌توان به Murthi et al. (1996)، Leverty et al. (2012)، Kweh et al. (2013) و Banker et al. (2020)... اشاره نمود. ازآنجایی‌که همواره تأثیر فاکتورهای نامطلوب نظیر گازهای گلخانه‌ای، صداها، ضایعات تولیدی در صنایع، پرداخت مالیات و مطالبات معوق در مراکز تجاری و بانک‌ها، زباله‌ها و ضایعات عفونی و میزان مرگ‌ومیر در مراکز خدمات درمانی نظیر بیمارستان‌ها و... در ارزیابی عملکرد نادیده گرفته می‌شود Shephard (1970) با تعریفی، دسترسی‌پذیری ضعیف[1] را معرفی نمود. سپس Fare et al. (2003)

1. Weak Disposability

تعریف دسترسی‌پذیری ضعیف را بر اساس دیدگاه شفرد گسترش دادند. Kuosmanen (2005) رویکرد دیگری را مطرح کرد و با ایراداتی که بر مدل‌های پیشنهادی Fare et al. (2003) وارد کرد یک فرمول‌بندی و ساختار کلی‌تری از دسترسی‌پذیری ضعیف ارائه نمود که در این مطالعه از ساختار او برای تخمین کارایی تکنیکی بهره گرفته شده است.

ازآنجاکه توجه و نظارت بر نظام سلامت یکی از ارکان مهم سلامت جامعه است لذا مطالعات گسترده‌ای در این زمینه انجام‌گرفته است. Zhu. (2002) مجموعه‌ای از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها را برای ارزیابی کارایی و برای اهداف تصمیم‌گیری ارائه می‌دهد. Rivera. (2010) در تحلیل کارایی سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی از دیدگاه عمومی هزینه‌های سلامت، مطالعات ارزنده‌ای انجام داده‌اند.(2016) .Shwartz et al روشی جدید همراه با نوآوری برای استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها معرفی کردند. در این مقاله تمرکز بر روی شاخص‌های کیفیت مراقبت ارائه‌شده توسط مراکز مراقبت بهداشتی است، جایی که بیماران ممکن است تحت تأثیر ویژگی‌های مختلف عملکرد سازمانی قرار گیرند. دارابی و همکاران در سال (2021) تأثیر متغیرهای زمینه‌ای را بر کارایی عملکرد سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی برخی ایالات، زمانی که بر روی دستیابی به نتایج تولد متمرکز می‌شود، در نظر گرفتند. نوآوری این مطالعه گنجاندن اثر دو متغیر محیطی در مدل بود. آن‌ها متوجه شدند که نادیده گرفتن عوامل زمینه‌ای منجر به برآورد بیش‌ازحد کارایی سیستم می‌شود.(2022) .Ortega-Dıaz et al نشان دادند که خروجی‌های نامطلوب بر اندازه‌گیری کارایی فنی تأثیر می‌گذارند. همچنین ایشان ابزاری برای شناسایی بیمارستان‌هایی را فراهم کردند که می‌توان در آن‌ها کارایی را افزایش داد.(2022) .Liu et al در تحقیق خود یک مدل ارزیابی چند ایجاد می‌کند. ایشان در این مطالعه نشان دادند درحالی‌که بهره‌وری خدمات مراقبت‌های بهداشتی کودکان در مناطق استانی چین سال‌به‌سال افزایش می‌یابد، تفاوت‌های جغرافیایی خاصی وجود دارد و بهبودهای بیشتر و تخصیص منطقی منابع مراقبت‌های بهداشتی موردنیاز است. در این نوع ارزیابی انجام پذیرفته توسط ایشان، نظام سلامت کشور در فضایی کاملاً واقعی و رقابتی رتبه‌بندی

می‌گردد. انتخاب شاخص‌های ورودی و خروجی موضوع بسیار مهمی برای ارزیابی کارایی واحدهای مراقبت‌های بهداشتی است. چون این انتخاب از مطالعه‌ای به مطالعه دیگر متفاوت است، بنابراین موضوعی ذهنی می‌باشد. در تمام مطالعات قبلی که در بخش سلامت انجام شد، فرض بر این بود که هر واحد تصمیم‌گیری تعدادی ورودی را به‌منظور تولید تعدادی خروجی مصرف می‌کنند. نحوه‌ی تعریف شاخص‌های ورودی و خروجی در این مطالعات توسط محققین مختلف در جدول (۱) آورده شده است. در این مقاله با الهام گرفتن از نحوه‌ی تعریف ورودی‌ها و خروجی‌ها از مطالعات پیشین، حالتی در نظر گرفته شده است که علاوه بر ورودی‌ها و خروجی‌های مختص هر واحد، متغیرهای زمینه‌ای و متغیرهای توصیفی دیگری نیز حضور دارند. تشخیص این‌که باوجود متغیرهای زمینه‌ای و همچنین حضور عوامل نامطلوب در چرخه‌ی تولید، تحلیل کارایی و محاسبه‌ی توان مدیریتی واحدها چگونه خواهد بود موضوعی است که در این مقاله به آن پرداخته شده است.

روش‌شناسی تحقیق[1]

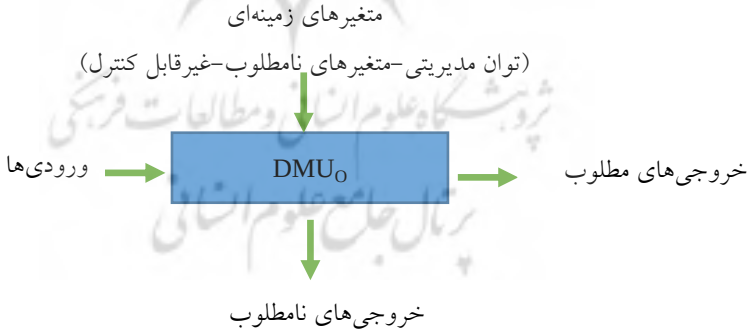
در این مقاله بر طبق مطالعات انجام‌گرفته توسط Demerjian et al. (2020) و Banker et al. (2020)، طی یک فرآیند سه مرحله‌ای به بررسی تحلیل عملکرد و توان مدیریتی بیمارستان‌های ۳۱ استان کشور می‌پردازیم. به‌این‌ترتیب ابتدا با توجه به حضور خروجی‌های نامطلوب، تحلیل کارایی واحدهای موردنظر توسط مدل کارایی سنجی مطرح‌شده توسط Kuosmanen. (2005) با تکنولوژی (۳) به دست آورده می‌شود. سپس با استفاده از روش کمترین مربعات، تأثیر هرکدام از متغیرهای زمینه‌ای که در این تحقیق شامل «مجموعه دارایی‌ها»، «چگالی» و «تعداد پزشکان» هستند، بر روی امتیازات کارایی به‌دست‌آمده از مرحله‌ی اول رگرسیون می‌شود. سپس توان مدیریتی از باقی‌مانده‌ی روش کمترین مربعات گام قبل به دست آورده می‌شود. در انتها یک رتبه‌بندی منحصربه‌فرد بر مبنای توان مدیریتی هر بیمارستان ارائه می‌شود. برای این منظور فرآیند تولیدی با n واحد

1. Methodology

تصمیم‌گیرنده $DMU_j\ (j=1,...n)$ و با حضور عوامل نامطلوب در نظر گرفته شده است که برای هرکدام از آن‌ها دو گروه متغیر تعریف می‌شود، گروه اول همان ورودی‌ها و خروجی‌های مختص به هر DMU هستند. این ترتیب که هر واحد برای تولید بردار s تایی خروجی‌های مطلوب $Y=(y_1,y_2,...,y_s)$ و بردار k تایی خروجی‌های نامطلوب $Z=(z_1,z_2,...,z_k)$، بردار m تایی ورودی‌های $X=(x_1,x_2,...,x_m)$ را مصرف می‌نماید. گروه دوم، متغیرهایی می‌باشند که به‌طور مستقیم در مجموعه‌ی امکان تولید حضور ندارند ولی در جریان ارزیابی عملکرد هر واحد تأثیرگذار هستند و وجود آن‌ها در فرآیند تولید می‌تواند امتیازات کارایی هر واحد را تغییر دهد. چنین متغیرهایی تحت عنوان متغیرهای زمینه‌ای شناخته می‌شوند و تا انتهای مقاله برای هر DMU، بردار r تایی $T=(t_1,t_2,...,t_r)$ بردار متغیرهای زمینه‌ای معرفی شده است. یک نگاه سیستمی از این فرآیند تولید در شکل (۲) آورده شده است. مجموعه امکان تولید حاصل از تکنولوژی مفروض، شامل همه‌ی سه‌تایی‌های شدنی $(x_j,y_j,w_j)\ (j=1,...n)$ است که به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$= \{(x,y,z)\,|\,T \text{ تولید گردد } x \text{ بتواند از ورودی } (y,z) \text{ خروجی}\}$$

شکل ۲. نگاه سیستمی به فرآیند تولید



با پذیرفتن اصل دسترسی‌پذیری ضعیف بیان‌شده توسط Kuosmanen, T. (2005) به دلیل حضور خروجی‌های نامطلوب و اصل دسترسی‌پذیری ضعیف در فرآیند تولید و همچنین با پذیرفتن اصول شمول مشاهدات، دسترسی‌پذیری قوی، تحدب و کمینه‌ی برونیابی، این

تکنولوژی به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$
\begin{aligned}
T = \{(x,y,z):\quad & y \le \sum_{j=1}^{n} \theta_j w_j y_{rj} \quad r = 1,...,s, \\
& z = \sum_{j=1}^{n} \theta_j w_j z_{kj} \quad k = 1,...,K, \\
& x \ge \sum_{j=1}^{n} \theta_j w_j x_{ij} \quad i = 1,...,m, \\
& \sum_{j=1}^{n} w_j = 1, \qquad (۱) \\
& w_j \ge 0, \qquad j = 1,...,n \\
& 0 \le \theta_j \le 1 \qquad j = 1,...,n\}
\end{aligned}
$$

همان‌طور که در مقاله‌ی Kuosmanen. (2005) آورده شده، تکنولوژی (۱) غیرخطی است. برای خطی سازی آن از تغییر متغیر زیر استفاده شده است:

$$
\begin{aligned}
& w_j = \mu_j + \lambda_j \\
& \mu_j = (1 - \theta_j) w_j \qquad (۲) \\
& \theta_j = \frac{\lambda_j}{\mu_j + \lambda_j}, \quad \lambda_j = \theta_j w_j
\end{aligned}
$$

تکنولوژی حاصل به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$
\begin{aligned}
T = \{(x,y,z):\quad & y \le \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \quad r = 1,...,s, \\
& z = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j z_{kj} \quad k = 1,...,K, \\
& x \ge \sum_{j=1}^{n} (\mu_j + \lambda_j) x_{ij} \quad i = 1,...,m, \\
& \sum_{j=1}^{n} (\mu_j + \lambda_j) = 1, \qquad (۳) \\
& \lambda_j, \mu_j \ge 0, \qquad j = 1,...,n\}
\end{aligned}
$$

در روش‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها هدف مینیمم کردن ورودی‌ها و ماکزیمم کردن خروجی‌ها است این در حالی است که در برخی از فرآیندهای تولید به همراه تولید خروجی‌های مطلوب، خروجی‌های نامطلوبی مانند ضایعات، مرگ‌ومیر، مواد مضر معلق در هوا، آلودگی و ... تولید می‌شوند. در ارزیابی چنین واحدهایی هدف استفاده از روشی‌هایی است که به کمک آن توانایی کاهش خروجی‌های نامطلوب و افزایش خروجی‌های مطلوب را داشته باشیم. با توجه به تکنولوژی (۳) ارائه‌شده توسط Kuosmanen. (2005)، کارایی سنجی به‌کاررفته در مرحله‌ی اول به‌صورت زیر سنجیده می‌شود:

$$
\begin{aligned}
\min \quad & \varphi \\
\text{s.t} \quad & y_{ro} \le \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \quad r = 1,...,s, \\
& z_{ko} = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j z_{kj} \quad k = 1,...,K, \\
& x_{io} \ge \sum_{j=1}^{n} (\mu_j + \lambda_j) x_{ij} \quad i = 1,...,m, \\
& \sum_{j=1}^{n} (\mu_j + \lambda_j) = 1, \qquad (۴) \\
& \lambda_j, \mu_j \ge 0, \qquad j = 1,...,n.
\end{aligned}
$$

DMU_o کارا گفته می‌شود اگر و فقط اگر φ^* برابر یک و متغیرهای کمکی متناظر قیود ورودی‌ها و خروجی‌ها برابر صفر باشند. در غیر این صورت DMU_o ناکارا گفته می‌شود. در این مختصات تصویر این واحد روی مرز کارا به‌صورت زیر است:

$$
\begin{aligned}
\bar{x}_o &= \sum_{j=1}^{n} (\mu_j + \lambda_j) x_{ij} \quad i = 1,...,m, \\
\bar{y}_o &= \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj} \quad r = 1,...,s, \qquad (۵) \\
\bar{z}_o &= \sum_{j=1}^{n} \lambda_j z_{kj} \quad k = 1,...,K,
\end{aligned}
$$

به‌آسانی می‌توان ثابت کرد که واحد تصویر $\overline{DMU_o}$ با مختصات $(\bar{x}_o, \bar{y}_o, \bar{z}_o)$ کارای نسبی است.

با استفاده از رابطه‌ی (۶)، رگرسیون روی متغیرهای زمینه‌ای صورت خواهد گرفت. Banker et al. (2008) و Banker et al. (2019) یک پایه‌ریزی آماری برای انجام تحلیل رگرسیون در این مرحله ارائه کردند. برای این منظور لگاریتم کارایی به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای زمینه‌ای تشریح شده، به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته می‌شوند و با فرمول زیر رگرسیون انجام می‌شود.

$$\mathrm{Log}_{10}\theta = \beta_0 + \beta_1 t_1 + \beta_2 t_2 + \ldots + \beta_r t_r + U \quad (۶)$$

که در آن $t_1, \ldots t_k$، متغیرهای زمینه‌ای هستند و θ نیز اندازه کارایی حاصل از مدل (۵) می‌باشد. β_i $(i = 1,2,3)$نشان‌دهنده‌ی میزان حساسیت متغیر وابسته $\log_{10}\theta$ به متغیرهای مستقل t_i $(i = 1,2,3)$است. به این معنی که افزایش یک واحدی متغیر مستقل چه میزان تغییر در متغیر وابسته خواهد داشت.

تحلیل کارایی تکنیکی و توان مدیریتی در بخش سلامت ایران

با توجه به اهمیت و جایگاه نظام سلامت در کشور و با عنایت به اینکه مبحث بهداشت و درمان نقش مهمی را در سیاست‌گذاری‌های دولت برای بخش عمومی جوامع پیشرفته ایفا می‌کند و درواقع تعیین‌کننده‌ی موقعیت اقتصادی- اجتماعی کشور می‌باشد و با نظر به اینکه هرگونه هزینه کردی در بخش سلامت درواقع نوعی سرمایه‌گذاری محسوب می‌شود، لذا پرداختن به این مقوله حائز اهمیت ویژه می‌باشد. برای این منظور در این بخش از مطالعه، روش توصیف‌شده در بخش قبل بر روی داده‌های مستخرج از ۳۱ بیمارستان آموزشی درمانی از ۳۱ استان کشور پیاده‌سازی و اجرا می‌شود. هر بیمارستان به‌عنوان یک واحد تصمیم‌گیرنده در نظر گرفته شده است. لذا هر بیمارستان ورودی‌هایی را جهت تولید خروجی‌هایی مصرف می‌کند. در زمینه‌ی انتخاب متغیرهای ورودی و خروجی در بخش درمان و مراقبت‌های بهداشتی و پزشکی، محققین مطالعات فراوانی انجام دادند و هریک از

آن‌ها شاخص‌های متنوعی را برای تحلیل عملکرد واحدها انتخاب کرده‌اند. برخی از این مطالعات به همراه اسامی نویسندگان، سال انتشار، اسم ژورنال و معرفی شاخص‌ها، در جدول (۱) آورده شده‌اند. برای معرفی شاخص‌های استفاده‌شده در این مقاله نیز از مطالعات پیشین ایده گرفته شده است.

جدول ۱. ورودی‌ها و خروجی‌های معرفی‌شده توسط سایر محققین

رفرنس	نام نویسندگان	سال انتشار	اسم ژورنال	شاخص‌های ورودی و خروجی
43	M. Caballer-Tarazona et al	2010	Mathematical and Computer Modelling	ورودی‌ها: ✓ تعداد پزشکان ✓ تعداد تخت‌های استفاده‌شده در طول مدت بستری برای هر واحد خروجی: ✓ پذیرش‌های وزن‌دار شده ✓ مشاوره (اولین مشاوره) ✓ مشاوره (مشاوره‌های پی‌درپی) ✓ تعداد مداخلات جراحی.
44	Adel Mohammed Al-Shayea	2011	International Journal of Engineering & Technology	ورودی‌ها: ✓ حقوق کل پزشکان ✓ مجموع حقوق پرستاران خروجی‌ها: ✓ تعداد بیماران خدمت‌رسانی شده ✓ تعداد تخت‌های فعال ✓ میانگین دوره‌ی گردش مالی
45	Laura Asanduluia et al	2014	Procedia Economics and Finance	ورودی‌ها: ✓ تعداد پزشک‌ها ✓ تعداد پرستاران ✓ تعداد تخت‌ها ✓ مخارج بهداشت عمومی به‌صورت درصد تولید ناخالص داخلی خروجی‌ها:

رفرنس	نام نویسندگان	سال انتشار	اسم ژورنال	شاخص‌های ورودی و خروجی
				✓ امید به زندگی در بدو تولد ✓ امید به زندگی تنظیم‌شده با سلامت ✓ میزان مرگ‌ومیر نوزادان
46	özde YEŞİLAYDIN	2017	Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi	ورودی‌ها: ✓ تعداد پزشکان ✓ تعداد پرستاران ✓ تعداد تخت‌ها ✓ تعداد سایر کارکنان ✓ میزان هزینه خروجی‌ها: ✓ تعداد اعمال جراحی ✓ تعداد بیماران ترخیص شده ✓ تعداد بیماران سرپایی ✓ تعداد بیماران بستری ✓ تعداد روزهای بستری
47	Robert Stefko et al	2018	Health Economics Review	ورودی‌ها: ✓ تعداد تخت‌ها ✓ تعداد کادر پزشکی ✓ تعداد دستگاه‌های سی‌تی‌اسکن ✓ تعداد دستگاه‌های ام آر آی ✓ تعداد تجهیزات پزشکی خروجی‌ها: ✓ نرخ اشغال تخت ✓ میانگین زمان پرستاری برحسب روز
48	Mustapha D. Ibrahim and Sahand Daneshvar	2018	Journal of Healthcare Engineering	ورودی‌ها: ✓ مجموع مخارج بهداشت عمومی و خصوصی (پیشگیرانه و درمانی) به‌جز تأمین آب و فاضلاب ✓ تخت‌های بیمارستانی شامل تخت‌های بستری موجود در بیمارستان‌ها و مراکز

رفرنس	نام نویسندگان	سال انتشار	اسم ژورنال	شاخص‌های ورودی و خروجی
				توان‌بخشی دولتی، خصوصی خروجی‌ها: ✓ امید به زندگی در بدو تولد ✓ نسبت مرگ‌ومیر مادران ✓ میزان مرگ‌ومیر نوزادان ✓ تعداد بزرگ‌سالان (بالای ۱۵ سال) و کودکان (۰ تا ۱۴ سال) که به‌تازگی به HIV آلوده شده‌اند.
49	Kristina Kocisova et al	2018	Ekonomika a management	ورودی‌ها: ✓ میانگین مدت بستری (برحسب روز) ✓ متوسط هزینه‌های درمان بیمارستانی خروجی‌ها: ✓ میانگین تعداد بیماران در هر تخت در سال ✓ سهم بیمارستان‌های معتبر به نسبت تعداد کل بیمارستان‌ها ✓ سود خالص به ازای هر پزشک
38	Negar Darabi et al	2021	Expert Systems With Applications	ورودی: ✓ تعداد متخصصین زنان و زایمان ✓ تعداد پزشکان ✓ تعداد تخت‌های بیماران ✓ میزان هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی سرانه ✓ تعداد زنان باردار سیگاری خروجی: ✓ نرخ بقای نوزادان در هر ۱۰۰۰ تولد زنده ✓ تعداد نوزادان با وزن طبیعی در هر ۱۰۰۰ تولد ✓ تعداد نوزادان با ۹ ماه کامل بارداری

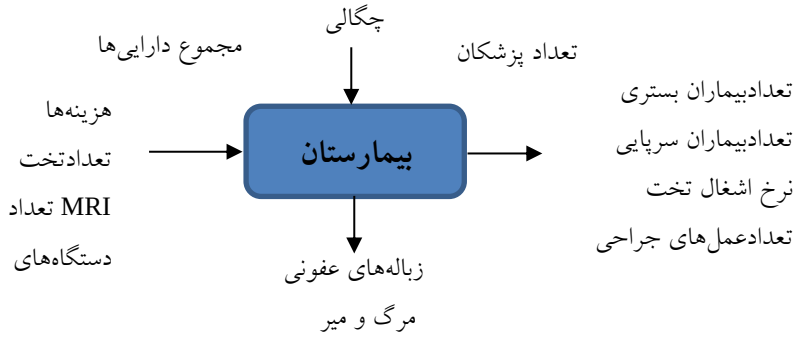
در این مقاله اگرچه متغیرهای متعددی قابل‌تعریف می‌باشند ولی با بررسی آثار مطالعه شده

از نویسندگان و محققین گذشته و همچنین تمرکز تحقیق بر روی شاخص‌هایی خاص، پنج شاخص به‌عنوان ورودی، چهار شاخص به‌عنوان خروجی‌های مطلوب و دو شاخص به‌عنوان خروجی‌های نامطلوب برای هر بیمارستان معرفی شدند. همچنین سه متغیر تحت عنوان متغیرهای زمینه‌ای تعریف شدند تا در این فرآیند تأثیر آن‌ها بر روی عملکرد سیستم موردبحث و بررسی قرار گیرد. همان‌طور که مشاهده می‌شود در مطالعات پیشین تنها شاخص‌های به‌کاررفته در مطالعه، ورودی‌ها و خروجی‌های مختص هر بیمارستان بودند و تا به امروز در بخش سلامت و در مقالات مرتبط با آن به‌هیچ‌عنوان از متغیرهای زمینه‌ای که نقش بسیار اساسی در افزایش و یا کاهش سطح عملکرد واحدها بازی می‌کنند استفاده‌نشده و به توان مدیریتی در پیش برد اهداف یک واحد توجه نشده بود و این خود شکاف تحقیقاتی مقاله‌ی حاضر و مطالعات پیشین را روشن می‌کند. معرفی این شاخص‌ها و همچنین نمایی کلی از آن‌ها در یک واحد به ترتیب در جدول (۲) و شکل (۳) آورده شده است.

جدول ۲. معرفی شاخص‌ها

معرفی شاخص	نوع شاخص
۱. هزینه عملیاتی (شامل هزینه پرسنلی) ۲. هزینه بهداشتی ۳. تعداد دستگاه‌های CT ۴. تعداد دستگاه‌های MRI ۵. تعداد تخت در هر بیمارستان	متغیرهای ورودی
۱. تعداد بیماران بستری ۲. تعداد بیماران سرپائی ۳. تعداد عمل‌های جراحی ۴. نرخ اشغال تخت	متغیرهای خروجی مطلوب
۱. تعداد مرگ‌ومیر ۲. زباله‌های عفونی	متغیرهای خروجی نامطلوب
۱. مجموع دارایی‌ها ۲. چگالی ۳. تعداد پزشکان	متغیرهای زمینه‌ای

شکل ۳. نمایی از شاخص‌ها



تعریف عملیاتی شاخص‌های معرفی‌شده در جدول (۲) به‌صورت زیر است:

- **تعداد تخت در هر استان:**

تخت‌های بیمارستانی مهم‌ترین منابع بیمارستان‌های هر استان به شمار می‌روند و منظور تعداد تخت‌هایی است که بیمارستان مجوز رسمی بهره‌برداری و استفاده و عملیاتی نمودن آن‌ها را از وزارت بهداشت کسب کرده باشد.

- **هزینه‌های عملیاتی:**

شامل تمام هزینه‌هایی است که در یک بیمارستان انجام می‌شود. (شامل تمام هزینه‌های پرسنلی و غیر پرسنلی است.)

- **هزینه‌های بهداشتی:**

شامل تمام هزینه‌های انجام‌شده در بخش بهداشت به‌جز هزینه‌های عملیاتی می‌باشد. (به‌عنوان‌مثال خرید دارو و ...)

- **تعداد دستگاه‌های MRI:**

تعداد دستگاه‌های MRI فعال در بیمارستان می‌باشد.

- **تعداد دستگاه‌های CT:**

تعداد دستگاه‌های CT فعال در بیمارستان می‌باشد.

- **تعداد بیماران بستری:**

بیمارانی که حداقل به مدت نصف روز (۶ ساعت) برای استفاده از خدمات تشخیصی و درمانی در بیمارستان پذیرش‌شده باشند.

- **تعداد بیماران سرپایی:**

بیمارانی که بدون نیاز به اشغال و استفاده از تخت‌های بستری (فعال) بیمارستان از خدمات تشخیصی یا درمانی بیمارستان برخوردار می گردند.

- **تعداد عمل‌های جراحی:**

عبارت است از یک یا چند پروسیجر جراحی ازجمله برش یا برداشتن بخشی از بدن مانند (کیسه صفرا یا آپاندیس) یا بافت عفونی یا سرطانی و یا کار گذاشتن وسیله‌ای مانند (پروتز یا دریچه مصنوعی) یا دست‌کاری و اصلاح نقص که در یک زمان بر روی یک بیمار انجام می‌شود.

- **نرخ اشغال تخت:**

نشان‌دهنده‌ی میزان اشغال تخت‌های فعال بیمارستان به‌وسیله بیماران بستری در یک دوره زمانی (ماهیانه یا سالانه) معین است.

- **تعداد پزشکان:**

منظور تعداد پزشکانی می‌باشد که در واحد اورژانس و درمانگاه بیمارستان اقدام به ویزیت بیمار نموده‌اند.

- **مجموع دارایی‌ها:**

به مجموع دارایی‌های متعلق به بیمارستان اشاره دارد. دارایی‌ها اقلامی با ارزش اقتصادی

هستند که در طول زمان برای به دست آوردن سود برای بیمارستان هزینه می‌شوند. این دارایی‌ها معمولاً در سوابق حسابداری ثبت می‌شوند. (دسته‌بندی‌های معمولی که این دارایی‌ها ممکن است در آن‌ها یافت شوند عبارت‌اند از وجه نقد، اوراق بهادار قابل‌فروش، هزینه‌های پیش‌پرداخت، موجودی، دارایی‌های ثابت، سایر دارایی‌ها) .

- **چگالی**:

منظور از چگالی در این تحقیق، نسبت تعداد بیمارستان‌ها به جمعیت استان می‌باشد.

- **مرگ‌ومیر**:

شامل تمامی فوت‌هایی است که در همه سنین زن و مرد و کودک اتفاق می‌افتد.

- **زباله‌های عفونی** :

عبارت است از زباله‌ای که درنتیجه فعالیت‌های بهداشتی و یا درمانی در خانه‌های بهداشت، مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان‌ها تولید می گردد. این نوع زباله جزو زباله‌های خطرناک طبقه‌بندی‌شده و دفع آن دارای شرایط ویژه‌ای می‌باشد.

آمار توصیفی متغیرهای ورودی، خروجی و متغیرهای زمینه‌ای معرفی‌شده در بالا که شامل میانگین، انحراف از معیار، ماکزیمم، مینیمم و میانه‌ی می‌باشند به ترتیب در جداول (۳)، (۴) و (۵) آورده شده است.

جدول ۳. توصیف آماری داده‌های ورودی‌ها

شاخص آماری	هزینه‌های عملیاتی	تعداد دستگاه‌های MRI	تعداد دستگاه‌های CT	تعداد تخت‌ها
میانگین	188602.51	11.41	8.90	3025.00
انحراف معیار	66970.37	1.38	5.26	612.35
ماکزیمم	297841.52	23.52	16.28	25866.00
مینیمم	85492.46	4.95	3.20	7049.00
میانه	203004.54	14.92	8.58	2302.00

جدول ۴. توصیف آماری متغیرهای زمینه‌ای

شاخص	تعداد پزشکان و پرستاران	چگالی	دارایی کل
میانگین	185.83	67841.20	2353270.19
انحراف معیار	202.27	67761.98	148165.43
ماکزیمم	1227.08	67786.18	2579830.48
مینیمم	61.08	67568.33	2016104.20
میانه	148.42	66875.18	2361634.36

جدول ۵. توصیف آماری داده‌های خروجی‌ها

شاخص	تعداد بیماران بستری	تعداد بیماران سرپایی	تعداد عمل‌های جراحی	نرخ اشغال تخت	مرگ‌ومیر	زایمان‌های عفونی
میانگین	9668.94	1016668.01	4188.93	77.14	134.19	16.45
انحراف معیار	1068.20	2466.59	1365.43	7.90	62.91	7.50
ماکزیمم	15731.49	1023578.64	8928.11	116.59	288	31.5
مینیمم	4359.42	1011502.57	1910.54	13.93	14	4.12
میانه	9953.16	1017267.81	4166.57	84.30	131	15.53

تأثیر متغیرهای زمینه‌ای بر روی امتیازات کارایی

به این دلیل که اندازه کارایی محاسبه‌شده توسط مدل کارایی سنجی (۴) از بالا و پایین کراندار است بنابراین می‌توان لگاریتم در پایه‌ی ۱۰ این شاخص را تحت عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته و برای بررسی تأثیرات متغیرهای زمینه‌ای از رگرسیون زیر استفاده نمود:

$$\mathrm{Log}_{10}\theta = \beta_0 + \beta_1 t_1 + \beta_2 t_2 + \beta_3 t_3 + \varepsilon \quad (۷)$$

که در آن $\beta_i\ (i = 1,2,3)$ نشان‌دهنده‌ی میزان حساسیت متغیر وابسته θ به متغیرهای مستقل $t_i\ (i = 1,2,3)$ است. مقدار عددی ε در عبارت (۷) یک معیار عددی برای سنجش توان مدیریتی به‌حساب می‌آید. امتیازات کارایی حاصل از حل مدل (۴) و همچنین مقادیر به‌دست‌آمده از توان مدیریتی برای بیمارستان‌های موردمطالعه و همچنین اندازه‌ی

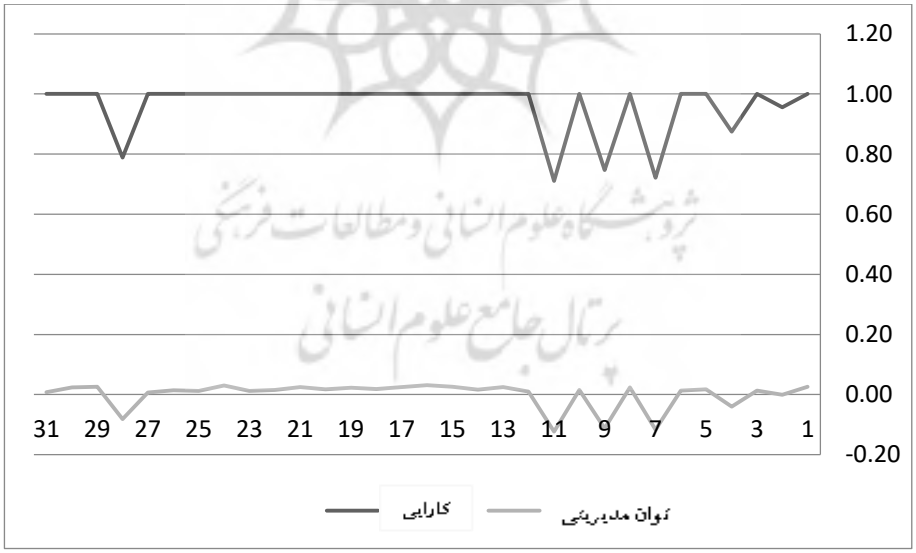
کارایی بعد از اعمال تأثیر متغیرهای زمینه‌ای بر این شاخص به ترتیب در ستون‌های دوم، سوم و چهارم از جدول (۶) آورده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، از حل مدل (۴)، ۲۵ واحد کارا ارزیابی‌شده ولی با اعمال اثر متغیرهای زمینه‌ای بر روی شاخص کارایی، هیچ واحدی کارا نمی‌شود این موضوع میزان اثرگذاری بالای این‌گونه شاخص‌ها بر عملکرد واحدها را اثبات می‌کند. همچنین بر مبنای محاسبات انجام‌گرفته، در رتبه‌بندی واحدها با رویکرد توان مدیریتی، استان لرستان در رتبه‌ی نخست و استان گلستان که ضعیف‌ترین عملکرد در بین واحدهای موردبررسی را دارد رتبه‌ی آخر را به خود اختصاص داده است. نمودارهای مربوط به کارایی سنجی حاصل از مدل (۴) و توان مدیریتی به‌دست‌آمده در شکل (۳) قابل‌رؤیت می‌باشند.

جدول ۶. کارایی حاصل از مدل (۴)، توان مدیریتی و رتبه بندی

شماره واحد	اسم استان	کارایی	توان مدیریتی	کارایی خالص
۱	گیلان	1	0.025525	0.97448 (21)
۲	مازندران	0.96	-0.00025	0.95605 (26)
۳	تهران	1	0.012773	0.98723 (6)
۴	کردستان	0.88	-0.04045	0.91545 (27)
۵	قزوین	1	0.017267	0.982733 (12)
۶	اصفهان	1	0.013062	0.98694 (7)
۷	آذربایجان غربی	0.72	-0.11633	0.83743 (30)
۸	آذربایجان شرقی	1	0.023776	0.97622 (16)
۹	خوزستان	0.75	-0.11253	0.85903 (29)
۱۰	اردبیل	1	0.015376	0.98462 (10)
۱۱	گلستان	0.71	-0.12332	0.83422 (31)
۱۲	ایلام	1	0.010172	0.98983 (3)
۱۳	کرمان	1	0.024482	0.97552 (18)
۱۴	کرمانشاه	1	0.016756	0.98324 (11)
۱۵	قم	1	0.026248	0.97375 (22)
۱۶	البرز	1	0.03472	0.96853 (25)
۱۷	بوشهر	1	0.024888	0.97511 (20)

شماره واحد	اسم استان	کارایی	توان مدیریتی	کارایی خالص
۱۸	چهارمحال و بختیاری	1	0.018839	0.98116 (14)
۱۹	خراسان جنوبی	1	0.02254	0.97746 (15)
۲۰	خراسان رضوی	1	0.017444	0.98256 (13)
۲۱	خراسان شمالی	1	0.024717	0.97528 (19)
۲۲	زنجان	1	0.015161	0.98484 (9)
۲۳	سمنان	1	0.011769	0.98823 (4)
۲۴	سیستان و بلوچستان	1	0.030704	0.96930 (24)
۲۵	فارس	1	0.012072	0.98793 (5)
۲۶	کهگیلویه و بویراحمد	1	0.014637	0.98536 (8)
۲۷	لرستان	1	0.006323	0.99368 (1)
۲۸	مرکزی	0.79	-0.08119	0.86969 (28)
۲۹	هرمزگان	1	0.026243	0.97376 (23)
۳۰	همدان	1	0.023903	0.97610 (17)
۳۱	یزد	1	0.00793	0.99207 (2)

شکل ۴. نمودارهای کارایی و توان مدیریتی ۳۱ واحد بیمارستانی



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۷. نتایج حاصل از رگرسیون لگاریتم در پایه‌ی ۱۰ کارایی بر روی متغیرهای زمینه‌ای

Particulars	Coefficient	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0.063436	0.138905	0.456685	0.65155
Total assets	-3.1E-08	5.87E-08	-0.53325	0.59822
Density	-1.5E-07	3.28E-07	-0.46145	0.648175
Number of physicians	6.56E-06	4.3E-05	0.152692	0.879777
R-squared		0.021245		
Adjusted R-squared		-0.08751		
Sum squared residual		3.361579		
Multiple R		0.145758		
Observations		31		

با استفاده از روش رگرسیون خطی، تأثیر متغیرهای زمینه‌ای ذکرشده در بالا بر روی انـدازه کارایی و به پیروی از آن توان مدیریتی سنجیده و نتایج حاصل در جـدول (۷) آورده شـده است. تحلیل برخی از فاکتورهای این جدول به این صورت است که بر این اساس، ضـریب متغیر زمینه‌ای تعداد پزشکان با مقدار 6.56×10^{-6} بـه ایـن معنـا اسـت کـه درصـد افـزایش کـارایی مـدل (۵) مـرتبط بـا افـزایش یـک واحـدی ایـن متغیـر (برحسـب نفـر) برابـر $100\times(e^{6.56\times10^{-6}}-1)=6.56\times10^{-4}$ می‌باشد. اثر این متغیر بر میزان کارایی مستقیم اسـت و یک واحد افزایش در آن منجر به افزایش در توان مدیریتی خواهد شد. بـه ایـن معنـا کـه افزایش در تعداد پزشکان به نفع بالا بردن کارایی سیستم و توان مدیریتی خواهد بود. متغیـر تأثیرگذار دیگر چگالی است. برخلاف تعداد پزشکان اثر چگالی بر تـوان مـدیریتی سیسـتم معکـوس مـی‌باشـد و یـک واحـد افـزایش در آن منجـر بـه -1.5×10^{-5} کـاهش در تـوان مدیریتی می‌شود. میزان R-squared در این تحلیل برابر 0.021245 و به این معنی است کـه طرح رگرسیون مورد نظر 2% از مشاهدات را در بر گرفته است.

بحث و نتیجه‌گیری

بـدون شـک مطالعـه و سـرمایه‌گـذاری در صـنعت سـلامت یکـی از پرسـودترین و بهتـرین زمینه‌های سرمایه‌گذاری است. در این راستا بیمارستان‌های دولتی کشور یکی از اصلی‌ترین و مهم‌ترین ارکان بخش سلامت کشـور را تشـکیل مـی‌دهنـد. بیمارسـتان‌هـایی کـه در ایـن

تحقیق موردمطالعه قرارگرفته‌اند به‌صورت ۳ بیمارستان دولتی به ازای هراستان درنظرگرفته شده‌اند. باتوجه به مطالعات کارایی سنجی گذشته درمی‌یابیم که هر واحد تصمیم‌گیرنده ورودی‌ها و خروجی‌های مختص خود را دارا بودند. در تحقیق حاضر قرض براین است که علاوه بر ورودی‌ها و خروجی‌های خاص واحد تصمیم‌گیری، متغیرهای دیگری تحت عنوان متغیرهای زمینه‌ای بر عملکرد یک واحد تصمیم‌گیری تاثیرگذارند. در این مطالعه عملکرد بیمارستان‌های دولتی ایران از دیدگاه مدیریتی مورد تحلیل و بررسی قرارگرفته است. در این راستا به تحلیل کارایی و توان مدیریتی واحدهای بیمارستانی منتخب کشور و سپس اثر متغیرهای زمینه‌ای و خروجی‌های نامطلوب پرداخته‌شده است. به‌منظور پرداختن به این مطلب یک فرایند دومرحله‌ای را در نظر می‌گیریم، در مرحله اول توسط مدل‌های پایه‌ای و حضور خروجی‌های نامطلوب کارایی واحدها محاسبه می‌شود، سپس در مرحله دوم لگاریتم کارایی تکنیکی حاصل از مرحله اول بر روی مجموعه‌ای از متغیرهای زمینه‌ای که بر عملکرد بیمارستان تأثیرگذار هستند رگرسیون می‌شود، در ادامه معیاری برای رتبه‌بندی واحدها مبتنی بر شاخص توانایی مدیریتی ارائه شده است. بعلاوه تأثیر متغیرهای زمینه‌ای که در این مطالعه شامل مجموع دارایی‌ها، چگالی و تعداد پزشکان می‌باشند، بر روی اندازه کارایی واحدها سنجیده شده است. بر اساس نتایج حاصل ۲۵ واحد کارا ارزیابی‌شده ولی با اعمال اثر متغیرهای زمینه‌ای بر روی شاخص کارایی، هیچ واحدی کارا نمی‌شود این موضوع میزان اثرگذاری بالای این‌گونه شاخص‌ها بر عملکرد واحدها را اثبات می‌کند. همچنین بر مبنای محاسبات انجام‌گرفته، در رتبه‌بندی واحدها با رویکرد توان مدیریتی، استان لرستان در رتبه‌ی نخست و استان گلستان که ضعیف‌ترین عملکرد در بین واحدهای موردبررسی را دارد رتبه‌ی آخر را به خود اختصاص داده است. به‌علاوه اثر متغیرهای زمینه‌ای بر شاخص کارایی بررسی شده است به‌عنوان‌مثال اثر شاخص «تعداد پزشکان» بر میزان کارایی مستقیم است و یک واحد افزایش در آن منجر به افزایش در توان مدیریتی خواهد شد. به این معنا که افزایش در تعداد پزشکان به نفع بالا بردن کارایی سیستم و توان مدیریتی خواهد بود. ولی اثر متغیر چگالی برخلاف تعداد پزشکان بر

توان مدیریتی دارای اثری معکوس می‌باشد. برای ارائه پیشنهادهایی به‌منظور مطالعات آتی می‌توان به تعمیم مسئله به فضای عدم قطعیت اشاره کرد و با بردن مسئله به فضاهای تصادفی امکان مطالعه بر روی کاربردهای متفاوت‌تر به همراه پیش‌بینی‌های سازنده‌تری را فراهم نمود. علاوه بر این می‌توان این مطالعه را در راستای تحلیل عملکرد و محاسبه‌ی توان مدیریتی در صنایع مختلف ازجمله نیروگاه‌های برق، صنعت بیمه، بانک‌ها و... پیاده‌سازی نمود و بر اساس کاربردهای مطرح‌شده و نوع تکنولوژی به‌کاررفته در آن کاربرد، رویکردهای متفاوتی برای محاسبه‌ی توان مدیریتی ارائه نمود.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

ORCID

Sharmineh Safarpour **http://orcid.org/0009-0001-3747-386X**
Alireza Amirteimoori **http://orcid.org/0000-0003-4160-8509**
Sohrab Kordrostami **http://orcid.org/ 0000-0003-0081-8008**
Leila Khoshandam **http://orcid.org/0000-0003-0898-6647**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱. کوشکی، فرشته. (۱۴۰۲). روش تحلیل پوششی داده‌های متمرکز برای اندازه‌گیری مقادیر کارایی شعب ارزی بانک‌ها، *مطالعات مدیریت صنعتی*، ۸۰(۲۲)۸۲۱-۸۳۵.

۲. پورعلیزاده، مژگان، امیرتیموری، علیرضا، و واعظ قاسمی محسن. (۱۴۰۰). یک مدل DEA برای ارزیابی اجرای زنجیره تأمین پایدار با حضور خروجی‌های نامطلوب و شاخص‌های دو نقش ورودی و خروجی: کاربردی از صنعت برق. *مطالعات مدیریت صنعتی*،۱۹ (۶۲)، ۱۹۲-۱۳۹.

۳. مرادی، اکبر، امیرتیموری، علیرضا، کردرستمی، سهراب، و واعظ قاسمی محسن، (۱۳۹۹). بهبود عملکرد واحدهای تصمیم‌گیرنده کارا با استفاده از روش تقاطع ابر صفحه سازی‌های مجموعه امکان تولید در تحلیل پوششی داده‌ها، *مطالعات مدیریت صنعتی*،۱۸(۵۸)، ۱۹۱.

References

4. Darabi, N., Ebrahimvandi, A., Hosseinichimeh, N., & Triantis K. (2021) A DEA evaluation of U.S. States' healthcare systems in terms of their birth outcomes. *Expert Systems With Applications.*182, http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115278.
5. Ortega-Dıaz, . I ., &MMartın,JJ. C. (2022). How to detect hospitals where quality would not be jeopardized by health cost savings? A methodological approach using DEA with SBM analysis. *Health Policy*, 126(10), 1069-1074, https://doi.org/10.1016/j.healthpol. 2022.07.010.
6. Adner, R., & Helfat, C. (2003). Corporate effects and dynamic managerial capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 1011–1025, http://dx.doi.org/10.1002/smj.331.
7. Al-Shayea, A. . (2011). Measuring Hospital's units Efficiency: A Data Envelopment Analysis Approach. *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS* Vol: 11 No: 06.
8. Asanduluia, L., Romanb, M., & Fatulescua, P. (2014). The efficiency of healthcare systems in Europe: a Data Envelopment Analysis Approach. *Procedia Economics and Finance* 10 261 – 268, DOI:10.1016/S2212-5671(14)00301-3.
9. Banker R. D., Natarajan R., & Zhang, D. (2019). Two-stage estimation of the impact of contextual variables in stochastic frontier production function models using data envelopment analysis: second stage OLS versus bootstrap approaches. *European Journal of Operational*

Research, 278(2),368–84, https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.10.050.
10. Banker, R. D., & Natarajan, R. (2008). Evaluating Contextual Variables Affecting Productivity Using Data Envelopment Analysis. *Operations research*, 56(1), 48-58, https://doi.org/10.1287/opre.1070.0460.
11. Banker, R. D., & Park, H. (2020). A Statistical Foundation for the Measurement of Managerial Ability. Working Paper, Temple University, Philadelphia, PA.
12. Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
13. Banker, R. D., Luo, J. & Oh, H. (2021). Measuring managerial ability in the insurance industry. *Data Envelopment Analysis Journal*, 5(1), 115-143, http://dx.doi.org/10.1561/103.00000033.
14. Barr, R., & T. Siems. (1997). Bank failure prediction using DEA to measure management quality, http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-4102-8_15.
15. Caballer-Tarazona,M.,Moya Clemente, I., Vivas-Consuelo, D., & Barrachina-Martínez, I. (2010) A model to measure the efficiency of hospital performance. *Mathematical and Computer Modelling*, 52 1095–1102, DOI:10.1016/j.mcm.2010.03.006.
16. Castanias, R. P., & Helfat, C. E. (1991). Managerial resources and rents. *Journal of Management*, 17(1),155–171, https://doi.org/10.1177/014920639101700110.
17. Charnes, A., Cooper, W. W., Golany, B., Seiford, L., & Stutz, J. (1985). Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions. *Journal of econometrics*, 30(1-2), 91-107, https://doi.org/10.1016/0304-4076(85)90133-2.
18. Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444, https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8.
19. Chu, J., Wu J., Zhu, Q., An, Q., & Xiong, B. (2016). Analysis of China's Regional Eco-efficiency: A DEA Two-stage Network Approach with Equitable Efficiency Decomposition. *Computational Economics*, In press, https://doi.org/10.1007/s10614-015-9558-8.
20. Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis. *Springer Science & Business Media*, https://doi.org/10.1007/b136381.
21. Cooper, W. Seiford. LM & Tone, K. (2007) Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. *Boston: Kluwer Academic Publishers*, http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-45283-8.

22.Cvetkoska, V., Eftimov, L., Ivanovsky, I. & Kamenjarska, T. (2022). Measuring the managerial ability in the insurance companies in the Republic of North Macedonia, Croatia, Serbia and Slovenia and identifying its determinants. *International Journal of Banking, Risk and Insurance*,10(1), forthcoming.

23.Demerijian, P, Lewis-Western,Melissa & McVay, S. (2020). How Does Intentional Earnings Smoothing vary with Managerial Ability? *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 35(2),1-32, https://doi.org/10.1177/0148558X17748405.

24.Demerjian, P., Lev, B., & McVay, S. (2012). Quantifying Managerial Ability: A New Measure and Validity Tests. *Management Science*, 58(7), 1229-1248, https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1487.

25.Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., & Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), pp. 245-259, https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00149-1.

26.Emrouznejad, A., Tavares, G., & Parker, B. (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio Economic Planning Science*, 42(3), 151-157, https://doi.org/10.1016/j.seps.2007.07.002.

27.Ewa,KosycarzMonika, DędysWiesława, ominika Wranik., (2023). The effects of provider contract types and fiscal decentralization on the efficiency of the Polish hospital sector: A data envelopment analysis across 16 health regions. Health Policy28 January 2023, https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2023.104714.

28.Fare, R., & Grosskopf, S., (2003). Nonparametric Productivity Analysis with Undesirable Outputs: Comment. *American Journal of Agricultural Economics*,85, 1070-74, https://doi.org/10.1111/1467-8276.00510.

29.Farell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the royal statistical society*, Series A (General), 120(3), 253-290, https://doi.org/10.2307/2343100.

30.Green, R. H., Cook, W., & Doyle, J. (1997). A note on the additive data envelopment analysis model. *Journal of the Operational Research Society*48(4), 446-448, https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2600386.

31.Helfat, C., & Peteraf, M. (2015). Managerial cognitive capabilities and the micro foundations of dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 36(6), 831–850, https://doi.org/10.1002/smj.2247.

32.Ibrahim, M. D., & Daneshvar, S. (2018) Efficiency Analysis of Healthcare System in Lebanon Using Modified Data Envelopment Analysis, Journal of Healthcare Engineering 6 pages, https://doi.org/10.1155/2018/2060138.

33. Kocisova, K., Hass-Symotiuk, M., & Kludacz-Alessandr M. (2018) Use of the DEA method to verify the performance model for hospitals. Ekonomika a management 21(4):125-140, http://dx.doi.org/10.15240 /tul/001/2018-4-009.

34.Kuosmanen, T., (2005). Weak Disposability in Nonparametric Productivity Analysis with Undesirable Outputs. *American Journal of Agricultural Economics*, 87,1077-1082, https://doi.org/10.1111/ j.1467-8276.2005.00788.x.

35.Kweh QL, Chan YC, & Ting IWK. (2013). Measuring intellectual capital efficiency in the Malaysian software sector. *Journal of Intellectual Capital*, 14(2), 310–324, http://dx.doi.org/10.1108/146919313 11323904.

36.Leverty J. T., & Grace MF. (2012). Dupes or incompetents? An examination of management's impact on firm distress. *The Journal of Risk and Insurance*, 79(3): 751–783, https://doi.org/10.1111/j.1539-6975.2011.01443.x.

37.Liu, H., Wu, W., & Yao, P. (2022). A study on the efficiency of pediatric healthcare services and its influencing factors in China estimation of a three-stage DEA model based on provincial-level data. *Socio-Economic Planning Sciences*, 84, https://doi.org/10.1016/ j.seps.2022.101315.

38.Mohd Ridzwan Shahari, Kok Fong See, Noor Syahireen Mohammed, Ming-Miin Yu., (2023).Constructing the performance index of Malaysia's district health centers using effectiveness-based hierarchical data envelopment analysis. Socio-Economic Planning Sciences. Volume 89, October 2023, 101662, https://doi.org/10.1016/ j.seps.2023.101662.

39.Murthi B, Srinivasan K, & Kalyanaram G. (1996). Controlling for observed and unobserved managerial skills in determining first-mover market share advantage. *Journal of Marketing Research*, 33(3), 329–336, https://doi.org/10.2307/3152129.

40.Rivera, B. (2010). The effects of public health spending on self-assessed health status: an ordered probit model. *Applied Economics*, 33 (10), 1313 -1319, http://dx.doi.org/10.1080/00036840010007146.

41.Russell, R. R. (1988). Measures of technical efficiency. *Journal of Economic Theory*, 35, 109–126.

42.Shephard, R.W., (1970). Theory of Cost and Production Functions. Princeton: Princeton University Press.

43.Shwartz, M., BurgessJr, J.F., & Zhu, J. (2016). A DEA based composite measure of quality and its associated data uncertainty interval for health care provider profiling and pay-for-performance. *European Journal of Operational Research*, 489-502, https://doi.org/

10.1016/j.ejor.2016.02.049.
44. Stefko1, R., Gavurova2, B., & Kocisova, K. (2018). Healthcare efficiency assessment using DEA analysis in the Slovak Republic. *Health Economics Review*, 806, https://doi.org/10.1186/s13561-018-0191-9.
45. Sueyoshi, T. (1990). A special algorithm for an additive model in data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 41(3), 249-257, https://doi.org/10.2307/2583820.
46. Toloo, M., & Jalili, R. (2016). LU Decomposition in DEA with an Application to Hospitals. *Computational Economics*, 47(3), 473-488 https://doi.org/10.1007/s10614-015-9501-z,.
47. Tone, K. (2001). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European journal of operational research*, 130(3), 498-509, https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00407-5.
48. Wu, J., Zhu Q., Chu, J.,& Liang, L. (2015). Two-Stage Network Structures with Undesirable Intermediate Outputs Reused: A DEA Based Approach. *Computational Economics*, 46(3), 455-477, https://doi.org/10.1007/s10614-015-9498-3.
49. YEŞİLAYDIN, G., (2017). Health efficiency measurment in turkey by using data envelopment analysis: a systematic review. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi* (1-2-3), 49-69, DOI:10.1501/Asbd_0000000062.
50. Zhu, J. (2009). Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets. *International Series in Operations Research & Management Science*, 126, pp. 14-40, http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-85982-8.
51. Zhu, J. (2009). Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets and DEA Excel Solver, Kluwer Academic Publishers, Boston, http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-85982-8.
52. Zhu, J., & Cook, W. D. (2007). Modeling data irregularities and structural complexities in data envelopment analysis. *Springer Science & Business Media*, https://doi.org/10.1007/978-0-387-71607-7_1.

References[In Persian]

1. Fereshteh Koushki.,. (2023). Centralized DEA approach to assess efficiency scores of bank branches with foreign exchange transactions,Journal Of Industrial Management, *235-270*, https://doi.org/10.22054/jims.2023.46558.2381**.**
2. Mojhgan PourAlizadeh,Alireza Amirteimoori,,mohsen vaez-ghasemi,. (2023). A DEA model for performance evaluation supply chain sustainability in the presence undesirable outputs and dual-role factors: A Case on power industry, Journal Of Industrial Management, 19 (62),139-192, https://doi.org/10.22054/jims.2020.43151.2330.

3. Akbar Moradi,Alireza Amirteimoori,Sohrab Kordrostami,,Mohsen Vaez-Ghasemi,. (2023). The Efficiency Improvement of Decision Making Units Using the Intersection of Supporting Hyperplanes of the Production Possibility Set in Data Envelopment Analysis, Journal Of Industrial Management, https://doi.org/10.22054/jims.2020.45015.2355.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

استناد به این مقاله: صفرپور، شرمینه.، امیرتیموری، علیرضا.، کردرستمی، سهراب.، خوش‌اندام، لیلا. (۱۴۰۳). تحلیل کارایی تکنیکی و توان مدیریتی در بخش سلامت ایران، *مطالعات مدیریت صنعتی، ۲۲(۷۲)*، ۳۷-۷۲. DOI: 10.22054/jims.2024.77283.2892

Industrial Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.