

Evaluating Hospital Performance by using Graphic and Mathematical Models before and after the implementation of the Health System Reform in Sabzevar University of Medical Sciences

Alireza Ghorbani^{1*}, Javad Azimivaghar², Maryam Shahabianfar³, Elahe Kabirian⁴,
Mohammad Ali Yaghoobifar⁵, Hasan Yusefzadeh⁶

1. Assistant Professor of Health Economics, Department of Public Health, School of Health, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran
2. Assistant Professor of Echocardiography, Department of Cardiology, School of Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran
3. M.Sc. of Medical Records, Health Information Management Department, Vasei Hospital, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran
4. B.Sc. of Medical Records, Health Information Department, Deputy of Health, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran
5. M.Sc. of Health Services Management, Instructor of Public Health Department, School of Health, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran
6. Associate Professor of Health Economics, Department of Health Economics and Management, School of Health, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

Received: 2020/10/01

Accepted: 2020/11/05

Abstract

Introduction: The cost of hospital services has increased sharply, so we must pay attention to the proper management of costs in hospitals and the need to make optimal use of available facilities and resources by using economic analysis. This study aimed to investigate the types of efficiency of hospitals in Sabzevar University of Medical Sciences before and after establishing the Health System Reform.

Materials and Methods: This descriptive-analytical study was conducted to measure hospitals' technical, scale, and managerial efficiency under the auspices of Sabzevar University of Medical Sciences using the comprehensive data analysis model and Pabon Lasso model in 2014 and 2018.

Results: Hospitals' average technical efficiency and scale had increased from 0.945 in 2014 to 0.924 in 2018. Also, the average change in total productivity was equal to 0.978, which indicates an improvement in the productivity situation during the study period.

Conclusion: One of the reasons for the increase in the number of hospitals with technical efficiency and scale 1 is the start of Heshmatieh Hospital and the optimal use of resources by the above hospital. In this study, the Malmquist index and Pabon Lasso model show that hospitals' performance has improved after establishing the Health Reform Plan. Still, the values of various types of performance calculated through data envelopment analysis show a slight decrease in performance. Sabzevar hospitals are after the implementation of the Reform plan. Therefore, the correct distribution of resources effectively improves the hospital's function.

***Corresponding Author:** Alireza Ghorbani

Address: Medsab Pardis, Sabzevar University of Medical Sciences sabzevar, School of Health, Sabzevar, Khorasan Razavi, Iran

Tel: 09155710445

E-mail: Ghorbania1474@yahoo.com

Keywords: Efficiency, Evaluation, Hospital, Lasso, Performance Pabon Sabzevar

How to cite this article: Ghorbani A., Azimivaghar J., Shahabianfar M., Kabirian E., Yaghoobifar M.A., Yusefzadeh H., Evaluating Hospital Performance by using Graphic and Mathematical Models before and after the implementation of the Health System Reform in Sabzevar University of Medical Sciences, Journal of Sabzevar University of Medical Sciences, 2022; 29(3):379-392.

Introduction

Health improvement is a social and economic topic. Health services planning should be a part of a comprehensive process that makes the best use of resources and increases efficiency to achieve well-being and meet health needs. Hospitals account for approximately 76% of the total cost of the health sector. Despite the rising demand for medical goods and services, hospitals are constantly faced with limited resources, so a complete response to consumers' needs in this sector seems practically out of reach. Therefore, the need to improve performance in these organizations should be considered. Paying attention to the correct management of costs in the hospital as an economic enterprise and due to the necessity of optimal use of available facilities and resources, it is necessary to use economic analysis. One of the economic tools is performance measurement. There is no doubt that determining the efficiency of hospitals in the production, allocation and consumption of resources and its efficiency in the health sector is one of the basic steps that must be taken quickly in this regard.

On the other hand, one of the criteria for measuring the success of hospital performance and determining the rate of achievement of the desired

This study was a descriptive-analytical to measure the scale, technical and managerial efficiency of 4 educational and two general hospitals in Sabzevar University of Medical Sciences using data envelopment analysis and the Pabon Lasso graphical model during 2014 and 2018 (Before and after the implementation of the Health Reform Plan).

Data were collected through a questionnaire containing the characteristics of hospitals and required variables (inputs including: number of physicians, number of nurses, other active staff, and beds, and outputs including: percentage of bed occupancy, number of leavers (patients), and number of surgeries). One of the main reasons for choosing this model is that in hospitals, the output (number of patients) is not within the control of the hospital. Therefore concerning measuring the technical efficiency of the hospital, the output maximization model can not be used.

Hospitals that scored 1 in each efficiency type are recognized as efficient and should reduce their inputs as much as one distance to achieve maximum efficiency. The optimal amount of each input in each hospital is determined in this method.

The Pabon Lasso model is a graphical space divided into four regions by two intersecting lines obtained from the average percentage of bed occupancy and the rotation of bed occupancy. The width axis (y) represents the bed rotation rate, and the length axis (x) represents the average bed

goals is the statistics and indicators of hospital performance. Pabon Lasso's mathematical graphic model evaluates using performance indicators of bed occupancy rate, bed turnover rate, the average length of stay, and overall hospital performance. The mere use of this model can lead to simplification and loss of some factors involved in measuring hospital performance. Therefore, in this study, in addition to using this technique, a mathematical performance measurement method called data envelopment analysis was used to determine how much reduction in costs (inputs) can create the same amount of fixed output.

Therefore, considering the importance of measuring efficiency and reviewing hospitals' performance, and considering that other studies have examined the indicators separately or have calculated efficiency only as an index based on input and output, this can lead to misleading conclusions about the overall overall performance of the hospital. In this study, by combining two mathematical and graphical models, the performance of all educational centers and hospitals under the auspices of Sabzevar University of Medical Sciences was investigated .

Methodology

occupancy percentage. Using the graphic model of Pabon Lasso, the status of educational and medical centers and hospitals under the auspices of the university was studied separately during the study period, and the position of hospitals in each area of the Pubon Lasso model was depicted using Excel software. The total information of the hospitals was transferred to Deap_{v.2} software each year, and the technical, managerial, and scale efficiency was determined.

Results

Results of the study showed that hospitals' average technical efficiency and scale have increased from 0.945 in 2014 to 0.924 in 2018, while the rate of managerial efficiency has changed. Also, the optimal amount of inputs and outputs were calculated separately for the studied hospitals using the DEA model. Accordingly, the most significant input surplus of physicians, nurses, and other personnel was Hospital No. 4 in 2018.

Estimation of total factor productivity was performed through the Malmquist index and analysis of factors affecting it by the hospital. According to the results, during the study period, the average total productivity change for Sabzevar University of Medical Sciences hospitals was equal

to 0.978. Because the number obtained is less than one, indicating that the productivity situation has improved during the study period. Also, the average productivity changes of hospitals 1 and 4 are higher than one, suggesting that the productivity situation has deteriorated during the period under review.

A study of key performance indicators based on the average in 2014 and 2018 and using the Pabon Lasso model shows that the highest average length of stay in 2014 and 2018 is related to the vast hospital (with 3.2 and 4.2, respectively). Days) and the lowest amount was related to Mobini Hospital (with 1.6 and 1.7 days, respectively). The highest rate of bed rotation in 2014 and 2018, respectively, was associated with Mobini hospitals (136 times per year) and Neqab (170 times per year), and the lowest amount in the same years, respectively, was associated with Joghatai hospitals (45 times). Per year) and was extensive (66 times per year). Also, in 2014 and 2018, the highest percentage of bed occupancy was related to large hospitals (67%) and Neqab (86%), respectively, and the lowest amount during the same years was associated with Joghatai Hospital (26 and 51%, respectively). Was.

The evaluation of the hospital's performance showed that in 2014, Mobini, Emdad, and Vaseie hospitals with the bed occupancy, bed turnover, and average patient stay in desirable Area 3 and Joghatai and Neqab hospitals with bed turnover above average and bed occupancy below average were in Zone 2 of the graphical chart of Pabon Lasso. Also, in 2018, Mobini, Emdad, Vaseie, Neqab, and Heshmatieh hospitals were located in area one, and Joghatai hospital in area two.

Discussion

Findings related to technical efficiency showed that the average technical efficiency increased from 0.945 in 1392 to 0.924 in 1396, which had a downward trend, and 60% of medical centers (3 hospitals) in 1392 and 67% of centers 1396 (4 hospitals) were thoroughly efficient. One of the reasons for the increase in the number of hospitals with technical efficiency is the start of Heshmatieh Hospital in 2016 and the optimal use of resources. According to the software results, only Hospital 4 in 1396 had a surplus. In other words, by improving performance and increasing efficiency, Hospital 4 can significantly reduce its use of inputs and, consequently, reduce costs and waste. Goodarzi has studied the efficiency of 19 hospitals and reported the technical efficiency of the studied

centers before and after implementing the health system transformation plan. Hilal evaluated the technical efficiency of health services in Saudi Arabia and reported an average technical efficiency score of 0.92 and 45% for the centers.

The average efficiency of the scale in 1392 and 1396 was estimated to be 0.945 and 0.924, respectively, which indicates a decreasing trend. 60% of the centers in 1392 (3 hospitals) and 67% of these centers in 1396 (4 hospitals) had full-scale efficiency. One of the reasons for the increase in the number of hospitals with scale one efficiency is the start of Heshmatieh Hospital in 1396 and the scale saving of this hospital. In their research, Lotfi et al. showed that 31.25% of the studied hospitals in Ahvaz had obtained a complete score in terms of scale efficiency. The average of this type of efficiency in this study was 0.939.

The average managerial efficiency (net technical) in 1392 and 1396 is one. 100% of the centers had total managerial efficiency. The size and population of hospitals as environmental factors significantly affect their efficiency. In the studied hospitals, the initial values of the number of staff are optimal and have achieved maximum efficiency. Mossadegh rad reported the highest managerial efficiency in the hospitals of East Azerbaijan University of Medical Sciences (0.984).

Analysis of factors affecting total productivity changes showed that the average productivity change was 0.978, which indicates the appropriate status of productivity changes during the period under review. Also, the moderate productivity changes of the total production factors of the hospitals showed that medical centers. No. 1 and 4 had average productivity changes higher than one and, therefore, unfavorable productivity.

Findings from Pabon Lasso graphic model showed that the number of centers located in region three (best performance region in terms of efficiency) has increased from 3 hospitals in 1992 to 5 hospitals in 2017, which is consistent with the results of the data envelopment analysis model. In the evaluation study on the hospitals of North Khorasan province, 50% of the studied centers were located in area 3 of the Pabon Lasso diagram. The Malm Quest index and Pabon Lasso model confirm each other to a large extent and show the improvement of hospitals' performance after implementing the health system transformation plan. Still, the values of efficiency calculated by the DEA method indicate a slight decrease in

hospitals' performance after the transformation plan. Therefore, the correct distribution of resources, physical facilities, human resources, and optimal use can improve hospitals' functional status.

Conclusions

In evaluating the activities and performance of the hospital, the primary motivation for using scientific and practical methods is the optimal use of physical, technological, and human resources. One of the valuable and appropriate tools in this field is to determine the efficiency of these centers. This evaluation of hospital performance allows hospitals to identify their optimal and potential use and inefficient hospitals to compare their performance with equivalent but efficient hospitals and determine their upgrade capacities.

In the present study, the Malmquist index and Pabon Lasso model confirm each other to a large extent and show that hospitals' performance has improved after establishing the health system transformation plan. Still, the values of efficiency calculated by the DEA method show a slight decrease in hospital performance. Sabzevar is after the implementation of the transformation plan. Therefore, the correct distribution of physical resources and facilities, human resources, and their optimal use can effectively help improve the functional status of hospitals under the auspices of Sabzevar University of Medical Sciences. There are many indicators for measuring hospital performance in scientific literature. It is essential to use these metrics to monitor hospitals' performance. They include benefits such as setting

important organizational goals for policymakers, guiding plans for future services, and managing available resources. The use of individual performance indicators may lead to erroneous conclusions about the hospital's overall performance. For example, the high occupancy rate of the bed can be due to the high average length of stay required for patients to use resources efficiently, or it can be due to unnecessary hospitalization and inefficient use of resources. Each of the models used in this study to measure hospitals' performance has several limitations. For example, despite the advantages of the DEA method in expressing relative efficiency, using data and outputs, and determining the optimal level of performance, there are some limitations to this method. For example, lost or discarded data may lead to miscalculations, leading to incorrect estimates of an organization's performance and performance. The Pabon Lasso model also provides a snapshot of hospitals in which performance indicators may be affected by various factors not considered in this model. However, the design of studies with several methods and tools to show an accurate and reliable picture of the efficiency of hospitals is inevitable.

Acknowledgment

Finally, the authors at this moment express their gratitude to all the individuals and organizations who assisted us in this research and made this research possible.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest between the authors of this article.

ارزیابی عملکرد بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی سبزوار با استفاده از مدل‌های گرافیکی ریاضی قبل و بعد از اجرای طرح تحول نظام سلامت

علیرضا قربانی^{۱*}، جواد عظیمی وقار^۲، مریم شهاییان فر^۳، الهه کبیریان^۴، محمد علی یعقوبی فر^۵، حسن یوسف‌زاده^۶

۱. استادیار اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.
۲. استادیار گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۳. کارشناس ارشد مدارک پزشکی، واحد مدیریت اطلاعات سلامت، بیمارستان واسعی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.
۴. کارشناس مدارک پزشکی، واحد مدیریت اطلاعات سلامت، معاونت درمان، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.
۵. کارشناسی ارشد مدیریت خدمات بهداشتی، عضو هیات علمی دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران.
۶. دانشیار اقتصاد سلامت، گروه مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۴

چکیده

زمینه و هدف: طی سال‌های گذشته، هزینه خدمات بیمارستانی به شدت افزایش یافته است؛ از این رو توجه به مدیریت صحیح هزینه‌ها در بیمارستان‌ها و ضرورت استفاده بهینه از امکانات و منابع موجود ناگزیر از به‌کارگیری تحلیل‌های اقتصادی هستیم. هدف مطالعه حاضر بررسی انواع کارایی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، قبل و بعد از استقرار طرح تحول نظام سلامت بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه توصیفی-تحلیلی برای سنجش کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار با استفاده از مدل تحلیل فراگیر داده‌ها و همچنین مدل پابن لاسو طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ انجام گردید.

یافته‌ها: میانگین کارایی فنی و مقیاس بیمارستان‌ها از ۰/۹۴۵ در سال ۱۳۹۲ به ۰/۹۲۴ در سال ۱۳۹۶ رسیده است. همچنین میانگین تغییرات بهره‌وری کل معادل ۰/۹۷۸ بوده که نشانه بهبود وضعیت بهره‌وری طی دوره مطالعه است.

نتیجه‌گیری: یکی از علل افزایش تعداد بیمارستان‌های با کارایی فنی و مقیاس یک، شروع فعالیت بیمارستان حشمتیه و استفاده بهینه از منابع توسط بیمارستان نام‌برده می‌باشد. در این پژوهش، نتایج شاخص مالم کوئست و مدل پابن لاسو تا حدود زیادی یکدیگر را تأیید می‌کند و مبنی بر بهبود عملکرد بیمارستان‌ها پس از استقرار طرح تحول سلامت می‌باشد ولی مقادیر انواع کارایی محاسبه‌شده از طریق روش تحلیل پوششی داده‌ها نشانگر کاهش جزئی عملکرد بیمارستان‌های سبزوار پس از اجرای طرح تحول می‌باشد. از این رو توزیع صحیح منابع، کمک مؤثری به بهبود وضعیت عملکردی بیمارستان‌ها می‌کند.

* نویسنده مسئول: علیرضا قربانی

نشانی: دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دانشکده بهداشت، سبزوار، ایران.

تلفن: ۰۹۱۵۵۷۱۰۴۴۵

رایانامه: Ghorbania1474@yahoo.com

شناسه ORCID:

0000-0002-6936-1088

شناسه ORCID نویسنده اول:

0000-0002-6936-1088

کلیدواژه‌ها:

ارزیابی عملکرد، پابن لاسو، بیمارستان، کارایی، سبزوار

و پاسخگویی به نیازهای رو به رشد سلامت، یک مسئله بسیار مهم است [۲]. بیمارستان‌ها تقریباً ۶۰ درصد منابع بخش سلامت را به خود اختصاص می‌دهند [۳]. علاوه بر این، رشد سریع هزینه‌های درمان نسبت به درآمد در کشورهای در حال توسعه، بحران‌های اقتصادی و کسری بودجه دولت در این کشورها، موجب مواجهه

۱. مقدمه

سلامتی، محور توسعه پایدار جوامع بشری است [۱]. ارتقای سلامت، مقوله‌ای اجتماعی و اقتصادی است و استفاده بهینه از امکانات و منابع در دسترس و ارتقای کارایی برای دستیابی به رفاه

Copyright © 2022 Sabzevar University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution- Non Commercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Published by Sabzevar University of Medical Sciences.

مجله علمی - پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، دوره ۲۹، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۴۰۱، ص ۳۷۹-۳۹۲
آدرس سایت: <http://jsms.medsab.ac.ir> رایانامه: journal@medsab.ac.ir

شاپای چاپی: ۱۶۰۶-۷۴۸۷

این مشخصه‌ها می‌توان تجزیه و تحلیل عملی در مورد آن بیمارستان ارائه داد که این امر، پایه‌ای منطقی برای تصمیم‌گیری در اختیار مدیریت بیمارستان قرار می‌دهد [۴].

در این مطالعه علاوه بر استفاده از تکنیک پابن لاسو، از یک روش سنجش ریاضی کارایی، تحت عنوان «تحلیل پوششی داده‌ها»^۱ نیز استفاده می‌شود که مشخص می‌کند با چه مقدار کاهش در هزینه‌ها (درون داده‌ها) می‌توانیم همان مقدار برون داد ثابت را ایجاد کنیم [۱۱]. از مزایای این روش این است که در مورد بررسی چندین داده و ستاده با واحدهای سنجش متفاوت می‌تواند به‌طور مناسب به تخمین دقیقی از کارایی دست یابد [۱۲]. این روش برای سازمان‌های چند محصولی نیز کاربرد دارد. از دیگر مزایای این روش، تعیین عوامل تولید مازاد^۲ در سازمان‌های مورد مطالعه می‌باشد [۱۳].

بنابراین با توجه به اهمیت سنجش کارایی و بررسی وضعیت عملکردی بیمارستان‌ها و با توجه به اینکه سایر مطالعات انجام شده بیشتر به بررسی شاخص‌ها به‌طور جداگانه پرداخته‌اند یا کارایی را صرفاً به‌عنوان یک شاخص مبتنی بر نهاده و ستاده محاسبه کرده‌اند، در این پژوهش با تلفیق دو مدل ریاضی و گرافیکی عملکرد کلیه مراکز آموزشی درمانی و بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار بررسی می‌شود.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش، مطالعه‌ای توصیفی-تحلیلی بود که برای سنجش کارایی مقیاسی، فنی و مدیریتی مراکز آموزشی درمانی و بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار با استفاده از مدل ریاضی تحلیل فراگیر داده‌ها و مدل گرافیکی پابن لاسو طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ (قبل و بعد از اجرای طرح تحول سلامت) با کد اخلاق IR.MEDSAB.REC.1396.134 انجام گردید (جدول ۱).

حوزه سلامت و بیمارستان‌ها با فشار کنترل و کاهش هزینه‌ها شده است [۴]. علی‌رغم هزینه‌های بسیاری که صرف اداره بیمارستان‌ها می‌شود، با توجه به زیرساخت‌های ضعیف اقتصادی و آسیب‌پذیری شدید آنها در مواجهه با نوسانات بازارهای پول و کالا، این مشکلات دو چندان نیز خواهد شد. علاوه بر این به‌رغم سیر صعودی تقاضا برای دریافت کالاها و خدمات درمانی، بیمارستان‌ها همواره با محدودیت‌هایی در منابع روبه‌رو هستند. به‌طوری که پاسخگویی کامل به نیاز مصرف‌کنندگان این بخش عملاً غیرممکن به نظر می‌رسد [۵]. از این رو ضرورت بهبود عملکرد در این سازمان‌ها که از نظر پیتز دراکر تنها تعیین‌کننده پیروزی یا شکست در رقابت با سایرین می‌باشد، باید مورد توجه قرار گیرد [۶]. با توجه به این موضوع، لزوم استفاده از روشی به‌منظور سنجش میزان بهینه منابع موردنیاز و استفاده مطلوب با بازدهی بیشتر از امکانات، دارای اهمیت ویژه‌ای است [۷].

توجه به مدیریت صحیح هزینه‌ها در بیمارستان‌ها به‌عنوان یک بنگاه اقتصادی و ضرورت استفاده بهینه از منابع و امکانات موجود، نیازمند به‌کارگیری تحلیل‌های اقتصادی می‌باشد [۸]. یکی از تحلیل‌ها و ابزارهای اقتصادی مفید در این حوزه، سنجش کارایی است. هرچند شاخص‌های دیگری نیز به‌منظور تخمین میزان کارایی و بررسی وضعیت عملکردی بیمارستان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند [۹]. یکی از ابزارهایی که با استفاده از سه شاخص درصد اشغال تخت، میزان گردش تخت و متوسط مدت اقامت، عملکرد کلی یک بیمارستان را ارزیابی می‌کند و برای تصمیم‌گیری بهتر به مدیران کمک می‌کند، مدل گرافیکی ریاضی پابن لاسو می‌باشد [۱۰]. ارزیابی عملکرد در این مدل براساس نموداری است که به‌وسیله دو خط متقاطع حاصل از میانگین درصد اشغال تخت و میزان گردش تخت به چهار منطقه تقسیم می‌شود. محور طول‌ها (x)، متوسط درصد اشغال تخت و محور عرض‌ها (y)، میزان اشغال تخت را نشان می‌دهد. هر بیمارستان با قرار گرفتن در یکی از این مناطق می‌تواند مشخصه‌های ویژه‌ای به خود بگیرد که با توجه به

جدول ۱. مراکز آموزشی درمانی و بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار

کد بیمارستان	نام بیمارستان یا مرکز آموزشی و درمانی	نوع
۱	بیمارستان قمر بنی هاشم (ع) جوبین	درمانی
۲	بیمارستان ولی عصر (عج) جغتای	درمانی
۳	مرکز آموزشی درمانی محمد واسعی	آموزشی و درمانی
۴	مرکز آموزشی درمانی امداد شهید بهشتی	آموزشی و درمانی
۵	مرکز آموزشی درمانی شهیدان مبینی	آموزشی و درمانی
۶	مرکز آموزشی درمانی حشمتیه	آموزشی و درمانی

حداکثرسازی محصول با توجه به عوامل تولید مشخص یا حداقل سازی عوامل تولید با توجه به محصول معین می‌باشد. کارایی فنی خالص یا مدیریتی نیز نسبتی از کارایی فنی کل است که نمی‌توان آن را به انحراف از مقیاس بهینه (کارایی مقیاس) نسبت داد. این کارایی بدین معنی است که سخت‌کوشی، تلاش و حسن تدبیر مدیریت و تلاش کارکنان و ترکیب صحیح عوامل تولید، موجبات افزایش کارایی را فراهم کرده است. کارایی مقیاس هم میزان توانایی بنگاه برای جلوگیری از هدر رفتن منابع از طریق عمل کردن در سودآورترین مقیاس می‌باشد [۱].

از دلایل اصلی انتخاب این مدل آن است که در بیمارستان‌ها، ستانده (تعداد بیماران) در حیطه کنترل بیمارستان نمی‌باشد؛ از این رو در ارتباط با سنجش کارایی فنی بیمارستان نمی‌توان از مدل حداکثرسازی ستانده استفاده کرد. کارایی فنی خالص (مدیریتی) نیز با تقسیم کارایی فنی (در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس) به کارایی مقیاس، مورد سنجش قرار گرفته است. بیمارستان‌هایی که در هر کدام از انواع کارایی نمره ۱ را کسب کردند کارا شناخته شدند و به هر میزان که از ۱ فاصله داشتند باید نهاده‌های خود را کاهش دهند تا به حداکثر کارایی دست یابند. با توجه به اینکه سنجش کارایی در این مطالعه با پیش‌فرض درون‌داده‌محور صورت گرفته است؛ از این رو میزان مازاد نهاده‌ها نیز با استفاده از این روش مشخص شد که نشان‌دهنده مقداری از نهاده است که مدیر بیمارستان می‌تواند با کاهش آنها به حداکثر کارایی دست یابد. در واقع در این روش، میزان بهینه هر یک از نهاده‌ها در هر بیمارستان مشخص شد.

برای اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری مالِم کوئیست از توابع مسافت زیر استفاده گردید:

$$M_i^{t+1}(q^{t+1}, X^{t+1}, q^t, X^t) = \frac{D_i^t(q^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^t(q^t, x^t)} \left[\frac{D_i^t(q^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^{t+1}(q^{t+1}, x^{t+1})} \cdot \frac{D_i^t(q^t, x^t)}{D_i^{t+1}(q^t, x^t)} \right]^{1/2} = E_i^{t+1} \times T_i^{t+1}$$

دوره $t+1$ و (q^t, X^t) به ترتیب برابر است با مقادیر ستانده و نهاده در دوره t . در نهایت تغییرات بهره‌وری کل برای هر بیمارستان از رابطه زیر به دست آمد:

تغییرات تکنولوژیکی \times تغییرات کارایی مقیاس \times تغییرات کارایی مدیریت = تغییرات بهره‌وری کل

داده‌ها از طریق پرسش‌نامه‌ای که حاوی مشخصات بیمارستان‌ها و متغیرهای موردنیاز (درون‌داده‌ها شامل: تعداد پزشک، تعداد پرستار، سایر پرسنل و تخت فعال و برون‌داده‌ها شامل: درصد اشغال تخت، تعداد مرخص‌شدگان (بیماران) و تعداد اعمال جراحی) جمع‌آوری گردید. از این رو در این مطالعه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، میزان کارایی فنی و مقیاس و مدیریتی کلیه بیمارستان‌ها و مراکز آموزشی درمانی به تفکیک و بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید، با استفاده از داده‌های مقطعی و با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس^۱، تخمین زده شد. برای این کار از مدل برنامه‌ریزی خطی (تحلیل پوششی داده‌ها) زیر استفاده شده است:

$$W_1, \dots, W_n, S_n$$

Subject to:

$$\sum_{j=1}^N W_j Y_{ij} - Y_{in} \geq 0 \quad i=1, \dots, I$$

$$\sum_{j=1}^N W_j x_{kj} - S_n x_{kn} \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^N W_j = 1 \quad K=1, \dots, K$$

$$W_j \geq 0 \quad j=1, \dots, N$$

در این مدل، N نشان‌دهنده تعداد بنگاه‌های موجود در نمونه، I و K به ترتیب نشان‌دهنده تعداد ستانده‌ها و تعداد نهاده‌ها، W_j نیز وزن‌های به کاررفته در بین N بنگاه بود. در واقع یک بنگاه^۱ از مقادیر ثابت است که نشان‌دهنده وزن‌های مجموعه مرجع^۲ است. S_n نیز کارایی فنی بنگاه n ام را نشان می‌دهد. Y_{ij} و x_{kj} نیز به ترتیب مقادیر ستاده n ام و نهاده k ام بنگاه j می‌باشند. کارایی فنی حاصل ضرب کارایی مقیاس و کارایی مدیریتی است. به‌طور کلی کارایی فنی نشان‌دهنده میزان توانایی یک بنگاه برای

که در این فرمول M_i^{t+1} (شاخص بهره‌وری کل عوامل) برابر است با حاصل ضرب تغییرات تکنولوژیکی (T_i^{t+1}) که به وسیله انتقال تابع تولید مرزی بین دوره $t+1$ و t اندازه‌گیری می‌شود در تغییرات کارایی (E_i^{t+1}) در همان دوره. D_i تابع مسافت نهاده، به ترتیب عبارت است از مقادیر ستانده و نهاده در

بیمارستان‌ها به تفکیک هر سال به نرم‌افزار Deap2.1، منتقل شد و میزان کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس مشخص گردید.

۳. یافته‌ها

در پژوهش حاضر وضعیت کارایی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ (قبل و بعد از اجرای طرح تحول سلامت) براساس مدل DEA و با استفاده از نهاده‌های تعداد تخت فعال، پزشکان، پرستاران، سایر پرسنل و ستانده‌های درصد اشغال تخت، تعداد مرخص شدگان و تعداد اعمال جراحی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) و روش آنالیز نهاده محور از طریق نرم‌افزار Deap2.1 بررسی شد. نتایج مطالعه نشان داد که میانگین کارایی فنی و مقیاس بیمارستان‌ها از ۰/۹۴۵ در سال ۱۳۹۲ به ۰/۹۲۴ در سال ۱۳۹۶ رسیده است، در حالی که میزان کارایی مدیریتی تغییری نکرده است. پس از اجرای طرح تحول سلامت، میزان کارایی فنی و مقیاس بیمارستان ۴ کاهش و بیمارستان شماره ۳ افزایش یافته بود (جداول ۲ و ۳).

چنانچه میزان شاخص مالم کوئیسست بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید کمتر از یک باشد بر بهبود عملکرد دلالت دارد. در حالی که اگر بزرگ‌تر از یک باشد به کاهش عملکرد در زمان اشاره می‌کند [۱]. مدل پابن لاسو نیز فضای نموداری است که به وسیله دو خط متقاطع حاصل از میانگین درصد اشغال تخت و گردش تخت به چهار منطقه تقسیم می‌شود. محور عرض‌ها (y) نشان‌دهنده میزان گردش تخت و محور طول‌ها (x) نشان‌دهنده متوسط درصد اشغال تخت است. نمودار پابن لاسو بیمارستان‌ها را به چهار دسته تقسیم می‌کند: بیمارستان‌های ناحیه [۱] با گردش تخت پایین و میزان اشغال تخت پایین، بیمارستان‌های ناحیه [۲] با گردش تخت بالا و میزان اشغال تخت پایین، بیمارستان‌های ناحیه [۳] با گردش تخت و میزان اشغال تخت بالا و بیمارستان‌های ناحیه [۴] دارای گردش تخت پایین و میزان اشغال تخت بالا [۱۴]. با استفاده از مدل گرافیکی پابن لاسو وضعیت مراکز آموزشی درمانی و بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ (قبل و بعد از اجرای طرح تحول سلامت) به تفکیک هر سال انجام و موقعیت بیمارستان‌ها در هر ناحیه از مدل پابن لاسو با استفاده از نرم‌افزار Excel به تصویر کشیده شد. اطلاعات کل

جدول ۲. وضعیت انواع کارایی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در سال ۱۳۹۲ (قبل از اجرای طرح تحول نظام سلامت) با استفاده از مدل DEA

کد بیمارستان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۱	۱	۱	۱	ثابت
۲	۱	۱	۱	ثابت
۳	۰/۹۱۸	۱	۰/۹۱۸	کاهنده
۴	۰/۸۰۹	۱	۰/۸۰۹	فزاینده
۵	۱	۱	۱	ثابت
میانگین	۰/۹۴۵	۱	۰/۹۴۵	

جدول ۳. وضعیت انواع کارایی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در سال ۱۳۹۶ (پس از اجرای طرح تحول نظام سلامت) با استفاده از مدل DEA

کد بیمارستان	کارایی فنی	کارایی مدیریتی	کارایی مقیاس	بازدهی نسبت به مقیاس
۱	۱	۱	۱	ثابت
۲	۱	۱	۱	ثابت
۳	۰/۹۵۳	۱	۰/۹۵۳	کاهنده
۴	۰/۵۹۳	۱	۰/۵۹۳	فزاینده
۵	۱	۱	۱	ثابت
۶	۱	۱	۱	ثابت
میانگین	۰/۹۲۴	۱	۰/۹۲۴	

بیشترین مازاد نهاده، تعداد پزشکان، پرستاران و سایر پرسنل مربوط به بیمارستان شماره ۴ در سال ۱۳۹۶ بود (جدول ۴ و ۵).

مقادیر بهینه نهاده‌ها و ستانده‌ها به تفکیک برای بیمارستان‌های مورد مطالعه با استفاده از مدل DEA محاسبه شد. بر این اساس،

جدول ۴. مقادیر بهینه نهاده‌ها و ستانده‌ها به تفکیک بیمارستان‌های مورد مطالعه در سال ۱۳۹۲

کد بیمارستان	مقادیر هدف نهاده‌ها			مقادیر هدف ستانده‌ها		
	تعداد پرستاران	تعداد پزشکان	تخت فعال	درصد اشغال تخت	تعداد مرخص‌شدگان	تعداد اعمال جراحی
۱	31	23	90	64	13012	4872
۲	50	17	125	64	10180	8985
۳	54	59	270	67	20801	4008
۴	15	20	32	26	1433	351
۵	21	16	32	45	2456	643

جدول ۵. مقادیر بهینه نهاده‌ها و ستانده‌ها به تفکیک بیمارستان‌های مورد مطالعه در سال ۱۳۹۶

کد بیمارستان	مقادیر هدف نهاده‌ها			مقادیر هدف ستانده‌ها		
	تعداد پرستاران	تعداد پزشکان	تخت فعال	درصد اشغال تخت	تعداد مرخص‌شدگان	تعداد اعمال جراحی
۱	32	19	80	63	10945	3389
۲	62	15	102	83	12445	11364
۳	43	41	215	76	14279	1812
۴	18	17	32	86	5435	1969
۵	18	17	32	86	5435	1969
۶	45	46	190	63	16052	3820

مرجع آسان‌تر ارزیابی خواهند شد؛ برای مثال برای بیمارستان ناکارای ۴، بیمارستان ۵ مرجع می‌باشد (جدول ۶).

برای بیمارستان‌های غیرکارا، بیمارستان‌های مرجع معرفی شده‌اند که بیمارستان‌های غیرکارا با استفاده از اطلاعات بیمارستان‌های

جدول ۶. بیمارستان‌های مرجع برای بیمارستان‌های ناکارا در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶

بیمارستان	مرجع ۱۳۹۲	مرجع ۱۳۹۶
۱	۱	۱
۲	۲	۲
۳	۳	۳
۴	۴	۵
۵	۵	۵
۶	-	۶

بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در جدول ۷ نشان داده شده است. اگر میزان شاخص مالم کوئیسیت

نتایج حاصل از تخمین بهره‌وری عوامل کل از طریق شاخص مالم کوئیسیت و تحلیل عوامل تأثیرگذار بر آن به تفکیک

وضعیت بهره‌وری در دوره مورد مطالعه می‌باشد. همچنین میانگین تغییرات بهره‌وری بیمارستان‌های ۱ و ۴ بیشتر از یک است که دلالت بر بدتر شدن وضعیت بهره‌وری طی دوره مورد بررسی دارد. اما سایر بیمارستان‌ها دارای بهبود وضعیت بهره‌وری می‌باشند (جدول ۷).

بر مبنای فرض حداقل‌سازی نهاده‌ها، کمتر از یک باشد، بیانگر بهبود عملکرد و اگر بزرگ‌تر از یک باشد دلالت بر کاهش عملکرد دارد. بر اساس نتایج، در طول دوره مورد بررسی، میانگین تغییرات بهره‌وری کل برای بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی سبزواری معادل ۰/۹۷۸ بوده است. با توجه به اینکه عدد به دست آمده کوچک‌تر از یک می‌باشد دلالت بر بهتر شدن

جدول ۷. تغییرات بهره‌وری کل و اجزای آن به تفکیک بیمارستان‌های مورد مطالعه در دوره مورد بررسی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها

بیمارستان	کارایی مقیاس	کارایی مدیریتی	کارایی تکنولوژیکی	کارایی فنی	تغییرات بهره‌وری کل
۱	۱/۰۰۱	۱	۱/۱۱۳	۱/۰۰۱	۱/۱۱۵
۲	۰/۹۱۷	۱	۱/۰۳۸	۰/۹۱۷	۰/۹۵۱
۳	۰/۹۹۵	۱	۰/۹۰۲	۰/۹۹۵	۰/۸۹۸
۴	۱	۱	۱/۰۰۵	۱	۱/۰۰۵
۵	۱	۱	۰/۹۳۶	۱	۰/۹۳۶
میانگین	۰/۹۸۲	۱	۰/۹۹۶	۰/۹۸۲	۰/۹۷۸

در سال) و کمترین مقدار آن در همین سال‌ها نیز به ترتیب مربوط به بیمارستان‌های جغتای (۴۵ بار در سال) و واسعی (۶۶ بار در سال) بود. همچنین در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ بیشترین درصد اشغال تخت به ترتیب مربوط به بیمارستان‌های واسعی (۶۷ درصد) و نقاب (۸۶ درصد) و کمترین مقدار آن طی همین سال‌ها مربوط به بیمارستان جغتای (به ترتیب با ۲۶ و ۵۱ درصد) بود (جدول ۸).

عملکرد بیمارستان‌ها با استفاده از مدل پابن لاسو بررسی شد. بررسی شاخص‌های کلیدی عملکرد بر اساس میانگین در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ نشان می‌دهد که بیشترین میانگین مدت اقامت در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ مربوط به بیمارستان واسعی (به ترتیب با ۳/۲ و ۴/۲ روز) و کمترین مقدار آن مربوط به بیمارستان مبینی (به ترتیب با ۱/۶ و ۱/۷ روز) بود. بیشترین میزان گردش تخت در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ به ترتیب مربوط به بیمارستان‌های مبینی (۱۳۶ بار در سال) و نقاب (۱۷۰ بار

جدول ۸. مشخصات و شاخص‌های عملکردی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی سبزواری در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶

شاخص	درصد اشغال تخت (درصد)		میزان گردش تخت (بار در سال)		میانگین مدت اقامت (روز)	
بیمارستان	۹۲	۹۶	۹۲	۹۶	۹۲	۹۶
مبینی (a و A)	۶۴	۶۳	۱۳۶	۱۳۵	۱/۶	۱/۷
امداد (b و B)	۶۴	۸۳	۸۰	۱۲۲	۲/۹	۲/۵
واسعی (c و C)	۶۷	۷۶	۷۷	۶۶	۳/۲	۴/۲
جغتای (d و D)	۲۶	۵۱	۴۵	۹۸	۲/۱	۱/۹
نقاب (e و E)	۴۵	۸۶	۷۷	۱۷۰	۲/۱	۱/۹
حشمتیه (f و F)	۰	۶۳	۰	۸۳	۰	۲/۷
میانگین	۴۴/۳۳	۷۰/۳۳	۶۹/۱۷	۱۱۲/۳۳	۱/۹۸	۲/۴۸

متوسط اقامت بیمار مطلوب در ناحیه سه نمودار گرافیکی پابن لاسو و بیمارستان‌های جغتای و نقاب با گردش تخت بالاتر از میانگین و درصد اشغال تخت پایین‌تر از میانگین در ناحیه دو نمودار گرافیکی پابن لاسو قرار داشتند (جدول ۹).

ارزیابی بیمارستان‌ها براساس مقدار مطلوب، متوسط و نامطلوب هر یک از شاخص‌های سه‌گانه عملکردی اعلام‌شده توسط وزارت بهداشت (۴) نشان داد که در سال ۱۳۹۲، بیمارستان‌های مبینی، امداد و واسعی با درصد اشغال تخت، گردش تخت و

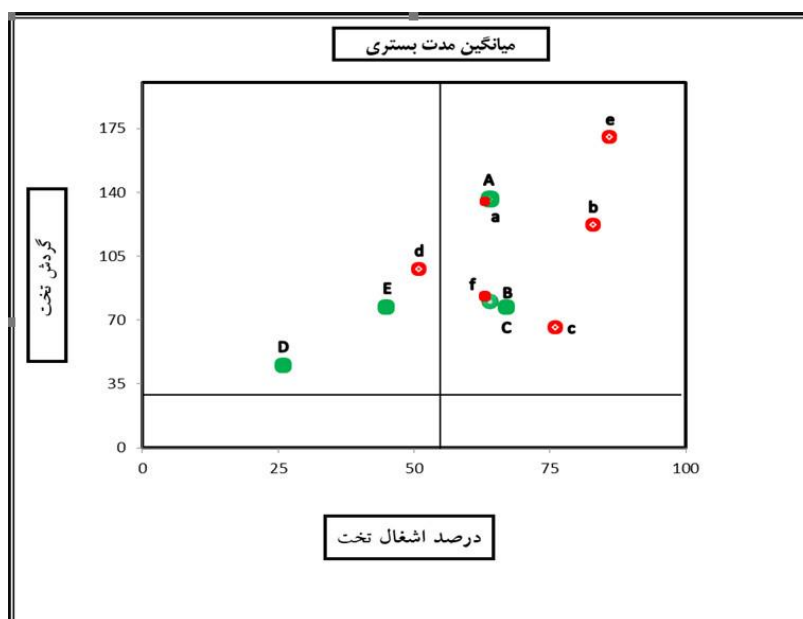
جدول ۹. شاخص‌های عملکردی بیمارستان‌ها طبق اعلام وزارت بهداشت و درمان

نوع شاخص	مطلوب	متوسط	نا مطلوب
ضریب اشغال تخت	بیشتر از ۷۰	۶۰ تا ۷۰	کمتر از ۶۰
متوسط اقامت بیمار	کمتر از ۳.۵	۳.۵ تا ۴	بیشتر از ۴
گردش تخت	بیشتر از ۲۴	۱۷ تا ۲۴	کمتر از ۱۷

بیمارستان‌های سبزوار در سال ۱۳۹۲ با حروف لاتین بزرگ (نقاط سبز رنگ) و در سال ۱۳۹۶ با حروف لاتین کوچک (نقاط قرمز رنگ) نشان داده شده‌اند.

همچنین در سال ۱۳۹۶، بیمارستان‌های مبینی، امداد، واسعی، نقاب و حشمتیه در ناحیه یک و بیمارستان جغتای در ناحیه دو قرار گرفته بود (نمودار ۱). شایان ذکر است که در این نمودار

نمودار ۱. جایگاه بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در نمودار گرافیکی پابن لاسو در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶



۴. بحث و نتیجه‌گیری

در ارزیابی فعالیت‌ها و عملکرد بیمارستان، انگیزه اصلی از به‌کارگیری شیوه‌های علمی و کاربردی، استفاده بهینه از منابع فیزیکی، تکنولوژیکی و نیروی انسانی موجود می‌باشد. یکی از ابزارهای عملی و مناسب در این زمینه تعیین کارایی است. این ارزیابی از عملکرد بیمارستان، موجب می‌شود که بیمارستان‌ها میزان استفاده بهینه و بالقوه خود را شناسایی و بیمارستان‌های ناکارآمد عملکرد خود را با بیمارستان‌های هم‌تراز ولی کارآمد مقایسه و ظرفیت‌های ارتقای خود را مشخص کنند.

وضعیت بیمارستان‌های سبزوار با توجه به شاخص‌های میانگین درصد اشغال تخت، میانگین میزان گردش تخت و میانگین مدت بستری در قالب چهار ناحیه مدل گرافیکی پابن لاسو نشان داده شده است. به‌طور کلی نتایج پژوهش در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ نشان داد که میانگین درصد اشغال تخت و میزان گردش تخت در بیمارستان‌های موردبررسی در طی این سال‌ها حالت صعودی داشته و در سال ۱۳۹۶ به ترتیب به ۷۰/۳۳ و ۱۱۲/۳۳ درصد بار در سال افزایش یافته بود. از طرف دیگر میانگین مدت اقامت در دوره فوق از ۱/۹۸ روز به ۲/۴۸ روز افزایش یافته بود.

که مبین روند کاهش است. پژوهش حاضر نشان داد که ۶۰ درصد از مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در سال ۱۳۹۲ (۳ بیمارستان) و ۶۷ درصد از این مراکز در سال ۱۳۹۶ (۴ بیمارستان) دارای کارایی مقیاس کامل بودند. یکی از علل افزایش تعداد بیمارستان‌های با کارایی مقیاس یک، شروع فعالیت بیمارستان حشمتیه در سال ۱۳۹۶ و صرفه‌جویی به مقیاس این بیمارستان است. در این تحقیق نیز کارایی مقیاس بیمارستان ۳ از ۹۱۸/۰ به ۹۵۳/۰ افزایش و کارایی مقیاس بیمارستان ۴ از ۸۰۹/۰ به ۵۹۳/۰ کاهش یافته بود.

نتایج مطالعه لطفی و همکاران نشان داد که ۳۱/۲۵ درصد بیمارستان‌های مورد مطالعه شهر اهواز در طی ۵ سال مورد بررسی، از نظر کارایی مقیاس، نمره کامل را کسب کردند. متوسط این نوع کارایی در این مطالعه، ۹۳۹/۰ به دست آمد و میانگین آن طی پنج سال مورد مطالعه از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۰ به ترتیب ۹۶۳/۰، ۹۵۳/۰، ۹۲۱/۰، ۹۴۴/۰ و ۹۳۸/۰ بود که نشان‌دهنده روند سینوسی این نوع کارایی در بیمارستان‌های مورد مطالعه می‌باشد [۲۰]. مطالعه مصدق راد، کارایی مقیاس بیمارستان‌های مورد مطالعه در ایران، مربوط به بیمارستان‌های تأمین اجتماعی کشور را ۹۹۱/۰ گزارش کرده است [۱۶]. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که متوسط کارایی مدیریتی (فنی خالص) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای مراکز تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ یک می‌باشد. پژوهش حاضر نشان داد که ۱۰۰ درصد از مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار دارای کارایی مدیریتی کامل بودند. اندازه و جمعیت تحت پوشش بیمارستان‌ها به‌عنوان عوامل محیطی، تأثیر معنی‌داری بر کارایی آنها دارد. در بیمارستان‌های مورد مطالعه مقادیر اولیه تعداد کارکنان در حد بهینه بوده و موجب دستیابی به بیشترین کارایی شده است.

لطفی و همکاران، کارایی فنی خالص (مدیریتی) را با میانگین کل ۹۸۲/۰ تخمین زده‌اند که می‌تواند نشانگر مدیریت صحیح و ترکیب صحیح عوامل تولید باشد که موجبات افزایش این کارایی را فراهم آورده است و طی پنج سال مورد مطالعه ۶۲/۵ درصد از بیمارستان‌ها کارایی کامل را در این زمینه کسب کرده‌اند [۲۰]. دلیری میانگین کارایی مدیریتی را طی ۸ سال، ۹۶۳/۰ تخمین زده و محدوده این کارایی را نیز بین (۷۸۸/۰ - ۱) به دست آورده است [۲۱]. قادری نیز با مطالعه بر روی همین بیمارستان‌ها، میانگین این کارایی را ۹۲۲/۰ به دست آورده است [۲۲]. مصدق‌راد نیز بیشترین کارایی مدیریتی مربوط را در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی آذربایجان شرقی (۹۸۴/۰) گزارش کرده است [۱۶].

یافته‌های مربوط به کارایی فنی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها نشان داد که میانگین کارایی فنی مراکز آموزشی و درمانی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار از ۹۴۵/۰ در سال ۱۳۹۲ به ۹۲۴/۰ در سال ۱۳۹۶ رسیده که دارای روند نزولی بود. پژوهش حاضر نشان داد که ۶۰ درصد مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار (۳ بیمارستان) در سال ۱۳۹۲ و ۶۷ درصد از مراکز در سال ۱۳۹۶ (۴ بیمارستان) دارای کارایی کامل بودند. یکی از علل افزایش تعداد بیمارستان‌های با کارایی فنی یک، شروع فعالیت بیمارستان حشمتیه در سال ۱۳۹۵ و استفاده بهینه از منابع توسط بیمارستان نام‌برده می‌باشد. همچنین در این تحقیق کارایی فنی بیمارستان ۳ از ۹۱۸/۰ به ۹۵۳/۰ افزایش و کارایی فنی بیمارستان ۴ از ۸۰۹/۰ به ۵۹۳/۰ کاهش یافته بود. بیمارستان‌هایی که در طول دوره مورد بررسی بیشترین کارایی فنی را داشتند میزان مقادیر اولیه و بهینه آنها از نهاده‌ها یکسان بوده است و بیمارستان‌هایی که کارایی آنها کمتر از یک گزارش شده، در برخی عوامل تولید دارای مازاد بود و برای دستیابی به بیشترین کارایی باید به میزان مازاد عوامل تولید از نهاده‌های خود بکاهند. در این مطالعه با توجه به نتایج نرم‌افزار، فقط بیمارستان ۴ در سال ۱۳۹۶ دارای مازاد نهاده بوده است. به عبارتی بیمارستان ۴ از طریق بهبود عملکرد و افزایش کارایی می‌تواند استفاده خود از نهاده‌ها را به‌طور چشمگیری کاهش دهد و به تبع آن از میزان هزینه‌ها و ضایعات بکاهد.

در مطالعه گودرزی که کارایی ۱۹ بیمارستان را بررسی کرده است، کارایی فنی مراکز مورد مطالعه، قبل و بعد از اجرای طرح تحول نظام سلامت افزایشی بود. همچنین تعداد بیمارستان‌های کارآ قبل و بعد از اجرای طرح تحول را به ترتیب ۷۰ و ۸۰ درصد گزارش کرده است [۱۵]. مصدق راد در مطالعه خود میانگین کارایی فنی بیمارستان‌های کشور را بین ۵۸۴/۰ و ۹۹۸/۰ گزارش کرده است [۱۶]. یلدیز با بررسی ۱۰۷۹ بیمارستان در ترکیه، تعداد بیمارستان‌های کارآ نمونه مورد مطالعه خود را ۳۳ درصد گزارش کرده است [۱۷]. هلال در پژوهشی، کارایی فنی خدمات بهداشتی عربستان سعودی را ارزیابی کرد. میانگین نمره کارایی فنی ۹۲/۰ و ۴۵ درصد از مراکز به‌طور کامل کارآ بودند [۱۸]. در بررسی کارایی ۲۰ بیمارستان دولتی تحت مدیریت بخش خصوصی در عربستان سعودی نیز ۴۰ درصد از مراکز مورد مطالعه نمره کامل کارایی را کسب کرده‌اند [۱۹].

متوسط کارایی مقیاس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای مراکز تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ به ترتیب ۹۴۵/۰ و ۹۲۴/۰ برآورد گردید

مقایسه کارایی و عملکرد بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در سال‌های قبل و بعد طرح تحول نظام سلامت، حاکی از کاهش آن بود.

تحلیل عوامل تأثیرگذار بر تغییرات بهره‌وری کل در مراکز تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار نشان می‌دهد که میانگین تغییرات بهره‌وری طی دوره موردبررسی است. همچنین میانگین تغییرات بهره‌وری عوامل تولید کل بیمارستان‌ها نشان می‌دهد که مراکز درمانی شماره ۱ و ۴ میانگین تغییرات بهره‌وری بالاتر از یک است و بنابراین وضعیت بهره‌وری نامناسبی داشتند اما سایر بیمارستان‌ها دارای تغییرات بهره‌وری کمتر از یک و از نظر بهبود تغییرات بهره‌وری دارای وضعیت مطلوبی می‌باشند. در خصوص بیمارستان‌ها و مراکز آموزشی درمانی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، یافته‌های حاصل از مدل گرافیکی پابن لاسو نشان می‌دهد که در سال ۱۳۹۲ تعداد مراکز واقع در منطقه سه (منطقه بهترین عملکرد از لحاظ کارایی) شامل ۳ بیمارستان و در سال ۱۳۹۶ به ۵ بیمارستان افزایش یافته است. براساس مدل پابن لاسو در سال ۱۳۹۶ بیمارستان جغتای دارای عملکرد ضعیف و کارایی پایینی می‌باشد که با نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها هم‌خوانی دارد. بنابراین می‌توان با به‌کارگیری منابع انسانی لازم و کافی در زمان و مکان مناسب، الگوبرداری از بیمارستان‌های کارآ، انتقال برخی از تخت‌های بخش‌های با کارایی کمتر به سایر بخش‌ها، جلوگیری از توسعه و گسترش بخش‌های با کارایی پایین برای بهبود وضعیت شاخص‌های عملکردی بیمارستان مذکور استفاده کرد.

در مطالعه عامری بر روی ۱۲ بیمارستان در استان یزد نیز ۳۳/۳ درصد مراکز در ناحیه ۳ نمودار پابن لاسو داشتند [۲۳]. در مطالعه ارزمانی بر روی بیمارستان‌های استان خراسان شمالی نیز ۵۰ درصد مراکز مورد مطالعه در ناحیه ۳ نمودار پابن لاسو قرار گرفته بودند [۲۴].

در مطالعه حاضر نتایج شاخص مالم کوئیست و مدل پابن لاسو تا حدود زیادی یکدیگر را تأیید کردند و مبنی بر بهبود عملکرد بیمارستان‌ها پس از استقرار طرح تحول نظام سلامت می‌باشد ولی مقادیر انواع کارایی محاسبه شده از طریق روش DEA نشانگر کاهش جزئی عملکرد بیمارستان‌های سبزوار پس از اجرای طرح تحول می‌باشد؛ بنابراین توزیع صحیح منابع و امکانات فیزیکی و نیروی انسانی و نیز استفاده بهینه از آنها می‌تواند کمکی مؤثر به بهبود وضعیت عملکردی بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار بکند.

شاخص‌های بسیاری برای اندازه‌گیری عملکرد بیمارستان در متون علمی وجود دارد. به‌کار بردن این شاخص‌ها برای پیش‌بینی عملکرد بیمارستان‌ها بسیار مهم است؛ چنان‌که منافعی چون تعیین اهداف سازمانی مهم برای سیاستگذاران، هدایت برنامه‌ها برای خدمات آینده و مدیریت منابع موجود را دربر می‌گیرد. به‌کار بردن شاخص‌های عملکردی منفرد ممکن است منجر به خطا در نتیجه‌گیری درباره کل عملکرد بیمارستان شود. برای مثال، درصد بالای اشغال تخت هم می‌تواند در نتیجه بالا بودن متوسط طول اقامت باشد که نتیجه استفاده کارآمد از منابع برای بیماران نیازمند است و نیز می‌تواند به دلیل بستری بی‌مورد و استفاده ناکارآمد از منابع باشد [۴، ۲۵]. هریک از مدل‌هایی که در این پژوهش برای اندازه‌گیری عملکرد بیمارستان‌ها مورد استفاده قرار گرفته است محدودیت‌هایی دارد. برای مثال علی‌رغم مزایای روش DEA در بیان کارایی نسبی (و نه مطلق) و استفاده از داده‌ها و ستانده‌ها و تعیین سطح بهینه عملکرد، محدودیت‌هایی در این روش وجود دارد. برای نمونه داده‌های از دست‌رفته یا پرت ممکن است منجر به محاسبه غلط کارایی و عملکرد شوند [۲۶] که می‌تواند به تخمین غلط از وضعیت عملکرد و کارایی یک سازمان منجر شود [۲۷]. مدل پابن لاسو همچنین یک تصویر فوری از بیمارستان‌ها ارائه می‌دهد، در این مدل شاخص‌های ساختاری (درصد اشغال تخت، متوسط طول اقامت و گردش تخت) ممکن است متأثر از عوامل متفاوتی باشند که در این مدل محاسبه نمی‌شوند [۲۸]. با تمام این اوصاف، طراحی مطالعاتی مانند مطالعه حاضر و استفاده هم‌زمان از دو روش گرافیکی و برنامه‌ریزی خطی برای ارزیابی عملکرد، بهره‌وری و نشان دادن تصویری درست و مطمئن از کارایی بیمارستان‌ها، اجتناب‌ناپذیر است. وجه تمایز مطالعه حاضر در مقایسه با سایر مطالعات مشابه، استفاده هم‌زمان از دو روش گرافیکی و برنامه‌ریزی خطی برای ارزیابی عملکرد بیمارستان‌ها می‌باشد و هم‌زمان به بهره‌وری بیمارستان‌ها نیز پرداخته شد. همچنین اولین مطالعه در زمینه مقایسه کارایی و بهره‌وری بیمارستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی سبزوار قبل و بعد از طرح تحول نظام سلامت می‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مسئولان محترم دانشگاه و کلیه افرادی که در این پژوهش ما را یاری رساندند قدردانی می‌شود. هیچ‌گونه تعارض منافعی میان نویسندگان وجود ندارد.

References

- [1]. Yusefzadeh H, Ghorbani A, Lotfi F. Efficiency and Productivity in Health System. Sabzevar: yoban; 2018.
- [2]. Raayatpanah MA, Sadeqi Jabali M, Farrahi R, Pardalos P. Determining the Technical Efficiency of Hospitals affiliated with Kashan University of Medical Sciences using Data Envelopment Analysis: 2011-2016. *International Journal of Data Envelopment Analysis*. 2020;8(2):29-44.
- [3]. Giokas D. The use of goal programming, regression analysis and data envelopment analysis for estimating efficient marginal costs of hospital services. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. 2002;11(4-5):261-8.
- [4]. Mohammadkarim Bahadori JS, Pejman Hamouzadeh, SeyyedMostafa Hakimzadeh, Mostafa Nejati. Combining multiple indicators to assess hospital performance in Iran using the Pabon Lasso Model. *The Australasian medical journal*. 2011;4(4).
- [5]. Hatam N, Pourmohammadi K, Bastani P, Javanbakht M. Using parametric methods in hospital efficiency measurement: a case study in hospitals affiliated to social security and welfare ministry. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2013;20(110):29-36.
- [6]. Ngobeni V, Breitenbach MC, Aye GC. Technical efficiency of provincial public healthcare in South Africa. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. 2020;18(1):3.
- [7]. Fazeli E, Vafaei F, Jamshidinaid B. Investigation on Efficacy of the Hospitals Affiliated to Ilam University of Medical Sciences by DEA Method. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2015;23(1): 45-53.
- [8]. Carrillo M, Jorge JM. DEA-Like Efficiency Ranking of Regional Health Systems in Spain. *Social Indicators Research*. 2017;133(3):1133-49.
- [9]. Emamgholipour S, Afkar A, Eskandari M, Tavakkoli M. Trend of Hospital Performance in Northern Iran: A 5-year Assessment Using Pabon Lasso Model. *International Journal of Hospital Research*. 2015;4(4):177-81.
- [10]. Thomas N. Chirikos AMS. Measuring hospital efficiency: a comparison of two approaches. *Health Services Research*. 2000;34(6).
- [11]. Hollingsworth B, J. PS. *Efficiency Measurement in Health and Health Care*. 1st ed: Routledge International Studies in Health Economics; 2009.
- [12]. Arfa C, Leleu H, Romdhane HB, Mosseveld Cv, Sadraoui T. Measuring the Efficiency of Hospital's Cardiology Wards Using the Free Disposal Hull Approach. *International Journal of Econometrics and Financial Management*. 2020;8(2):37-45.
- [13]. Sickles R, Zelenyuk V. *Measurement of Productivity and Efficiency: Theory and Practice* 2019.
- [14]. Farzianpour F, Emami AH, Rahimi Foroushani A, Ghiasi A. Determining the Technical Efficiency of Hospitals in Tabriz City Using Data Envelopment Analysis for 2013-2014. *Global Journal of Health Science*. 2017;9(5).
- [15]. Goudarzi R, Tasavon Gholamhoseini M, Noori Hekmat S, Yousefzadeh S, Amini S. The effect of Iran's Health Transformation Plan on Hospital Performance Kerman Province 2019.
- [16]. Mosadeghrad AM, Esfahani P, Nikafshar M. Hospitals' Efficiency in Iran: A Systematic Review and Meta-Analysis of Two Decades of Research. *Payavard Salamat*. 2017;11(3):318-31.
- [17]. Yıldız M, Heboyan V, Khan M. Estimating technical efficiency of Turkish hospitals: Implications for hospital reform initiatives. *BMC Health Services Research*. 2018;18.
- [18]. Helal S, Elimam H. Measuring the Efficiency of Health Services Areas in Kingdom of Saudi Arabia Using Data Envelopment Analysis (DEA): A Comparative Study between the Years 2014 and 2006. *International Journal of Economics and Finance*. 2017;9:172.
- [19]. Almiman M. Measuring the Efficiency of Public Hospitals in Saudi Arabia Using the Data Envelopment Analysis Approach. *International Journal of Business and Management*. 2018;13:111.
- [20]. Raiisian S, Eslamyan M, Lotfi F, Yusef-Zadeh H, Kalhor R, Moradi N. Comparison of Productivity between University and Non-University Hospitals in Ahvaz: Using MALEMQUIST'S Index and DEA. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2017;13(6):689-98.
- [21]. Aliasghar AKD. Determine the efficiency of public hospitals of Iran University of Medical Sciences, With DEA Method :1998-2003. Tehran: Iran University of Medical Sciences; 2005.
- [22]. Gholamreza Godarzi HG, Rohollah Askari. Determine the technical efficiency of hospitals of Iran University of Medical Sciences using Stochastic Frontier Analysis. 6th National Conference of Health Services Management Students; Tehran: Student Research Committee; 2010.
- [23]. Amery H, Panahi M, Jafari A, Vafaeinasab MR, Nikokaran J. The Simultaneous Assessment of Efficiency Indicators in University-affiliated and University-nonaffiliated Hospitals via Pabon Lasso Model Application. *Toloo-e-Behdasht*. 2014; 13(4):94-103.
- [24]. Arzamani M, Pournaghi S, Syed katooli S, Jafakesh moghadam A. The Comparison of performance indicators in educational hospitals of North Khorasan Universities of Medical Sciences with. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2013;4(4):513-21.
- [25]. Goshtasebi A, Vahdaninia M, Gorgipour R, Samanpour A, Maftoon F, Farzadi F, et al. Assessing Hospital Performance by the Pabon Lasso Model. *Iranian Journal of Public Health*. 2009;38(2).
- [26]. Banu Çalış KENGİL NG, Hakan TOZAN. Efficiency Measures In The Health Services With Dea - An Overview. *Journal of Naval Science and Engineering*. 2010;6(1).
- [27]. Ozgen H, Sahin I. Measurement of efficiency of the dialysis sector in Turkey using data envelopment analysis. *Health Policy*. 2010;95(2-3):185-93.
- [28]. na'emani F, Saeidpour J, Tofighi S, Esmail Zali M, Yahyavi Dizaj J. Assessment of Resource Distribution and Performance Evaluation of Iranian Military Hospitals in 2018 Based on Pabon Lasso Model. *Journal of Military Medicine*. 2020;22(1):85-95.