"Research Article"

10.30495/QJOPM.2023.1969015.3448

Productivity Evaluation and Measurement in Iranian Petroleum Industry Health Organization

Meysam Azimian[*1] , *Mahdi Karbasian*[2], *Hamed Rahimpour*[3], *Shahrzad Falahi*[4]

(Received:2022.10.15; Accepted:2023.02.07)

Abstract

In health care provider organizations (HCPOs), there are several sub-units, simultaneously providing health and preventive services to the population covered, in which measuring productivity is one of the most important challenges for the managers of these organizations. Hence, the purpose of this study is to provide an integrative approach of data envelopment analysis (DEA) and Malmquist productivity index (MPI) to monitor the productivity in Iranian Petroleum Industry Health Organization (PIHO) as an HCPO. In this study, using the indicators related to efficiency and defining the specialized indicators affecting the performance of the sub-units of this organization, the growth rate of the performance of the sub-units was determined through calculating four distance functions and Malmquist productivity Index. According to the results of this study, 27 specialized indicators in the fields of direct and indirect health and preventive services for monitoring the effectiveness of proposed HCPO have been presented. Also, the growth rate of productivity of the fifteen areas of the organization under study has been evaluated from 2019 to 2021. The innovative aspect of this article lies in the definition of effectiveness measurement indicators and presentation of a theoretical framework for monitoring the rate of productivity in HCPOs. The findings of this applied research in health service organizations can be used to enhance capacity in different areas of health care and save resources.

Key Words: Health Care Provider Organizations, productivity, data envelopment analysis, Malmquist index.

1.PhD in Industrial Engineering, Petroleum Industry Health Organization (PIHO), National Iranian Oil Company (NIOC), Tehran, Iran.

*.Corresponding Author: mazimian@mut-es.ac.ir

2.Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. mkarbasi@mut-es.ac.ir

3.PhD in Management, Petroleum Industry Health Organization (PIHO), National Iranian Oil Company (NIOC), Tehran, Iran.

4.MSc in Management, Petroleum Industry Health Organization (PIHO), National Iranian Oil Company (NIOC), Tehran, Iran.

1. Introduction

In health care provider organizations (HCPOs), there are several sub-units, simultaneously providing health and preventive services to the population covered, in which measuring productivity is one of the most important challenges for the managers of these organizations. Hence, the purpose of this study is to provide an integrative approach of data envelopment analysis (DEA) and Malmquist productivity index (MPI) to monitor the productivity in Iranian Petroleum Industry Health Organization (PIHO) as an HCPO.

2. Literature Review

In researches about performance evaluation as well as productivity growth analysis, DEA is commonly used to evaluate hospital efficiency in a specific period of time (Hollingsworth, 2003), for example, hospitals performance evaluated by DEA in Greece hospitals (Xenos et al., 2016), Portuguese NHS hospitals (Almeida et al. 2015), Tianjin city hospitals in China (Li & Dong, 2015), 30 hospitals in the Europe (Assanduluie et al., 2014), and Japan hospitals (Kawaguchi et al., 2014). On the other hand, productivity growth rate in health care centers and hospitals has been evaluated by using integrated approach of DEA and Malmquist index in two time period, for instance, productivity growth of health care centers in ASEAN (Singh et al., 2021), primary health care in Morocco (Rays and Lemqeddem, 2021), total productivity change of health care centers in Greece (Trakakis et al., 2021), productivity growth in Egypt hospitals (habib and shawan,2020), productivity growth in Turkey (Mollahaliloglu et al.,2018), cost productivity of healthcare systems in OIC`s member countries (Asghar et al., 2019), productivity change of national health systems in the WHO eastern Mediterranean region (Masri and Asbu, 2018), Tehran hospitals in Iran (Peykani et al., 2018), Hong Kong hospitals (Guo, 2017), Yazd hospitals in Iran (Raie et al., 2017), productivity changes in OECD healthcare systems (Kim et al., 2016), Uganda hospitals (PN and JM, 2016), health systems in Slovakia (Stefko et al., 2016), Henan hospitals in china (Chenge et al., 2015), and Ontario hospitals in Canada (Chowdhury et al., 2014) evaluated by DEA and Malmquist approach. Therefore, in this study productivity growth of HCPO is evaluated using this approach as well as determining specific effectiveness indexes for such organizations.

3. Methodology

In this study, by determining the efficiency indicators and defining the specialized indicators related to effectiveness in HCPOs, the performance of the sub-units in proposed HCPO, Iranian Petroleum Industry Health Organization (PIHO), are evaluated using DEA and Malmquist approach. From a functional

point of view, the study employs an applied-developmental method. The data type is crisp and the data collection procedure is a longitudinal and quasi-longitudinal and correlational one from the research point of view. The dependent variables are productivity growth in PIHO sub-units as well as the critical variable in performance analysis, and the independent variables are the inputs and outputs of the DEA model.

4. Results

Based on the results of this study, 27 specialized indicators in the fields of direct and indirect health and preventive services for monitoring the effectiveness of HCPOs were presented. Also, the growth rate of productivity of the fifteen sub-units of the PIHO was evaluated from 2019 to 2021.

5. Discussion

The innovative aspect of this study lies in the definition of effectiveness measurement indicators and presentation of a theoretical framework for monitoring the rate of productivity in HCPOs. The findings of this applied research in health service organizations can be used to enhance capacity in different areas of health care and save resources. The limitation of this study is the possibility of defining the input and output indicators of the DEA method, which, by considering the existing software data in the organization under study, five input and output indicators were defined to evaluate the efficiency and productivity of the sub-units.

Today, performance evaluation and measurement of efficiency, effectiveness and productivity are among the most important topics in health and treatment centers, and the findings of the present study can be used to improve capacity in different areas of health care and save resources. Based on the results obtained in this research, the senior managers of the organization can use appropriate incentives and motivational tools to better support areas and units with improved performance. In addition, the input and output variables of HCPOs sub-units can be changed or enhanced based on the needs of the organizations. This proposed method can also be used to evaluate the performance of medical personnel and other units as desired by the senior managers of the organization and to define the corresponding input and output variables based on the data recorded in the organization database. It is also possible to propose productivity improvement projects based on performance evaluation results.

10.30495/QJOPM.2023.1969015.3448

((مقاله پژوهشی))

سنجش و اندازه گیری بهره وری در سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ایران

میثم عظیمیان*[۱]، مهدی کرباسیان[۲]، حامدرحیم پور [۳]، شهرزاد فلاحی[۴]

(دریافت:۱۴۰۱/۷/۲۳–پذیرش نهایی:۱۴۰۱/۱۱/۱۸)

چکیده

درسازمان‌های ارائۀ دهندۀ خدمات سلامت، واحدهای زیرمجموعۀ متعددی وجود دارند که به صورت هم‌زمان درحال ارائۀ خدمات درمانی و پیشگیرانه به جمعیت تحت پوشش خاصی بوده و سنجش بهره‌وری از مهمترین چالش‌های پیش روی مدیران آن‌ها می‌باشد؛ لذا هدف این مطالعه، ارائۀ رویکردی تلفیقی از تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست، جهت پایش بهره‌وری سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ایران به عنوان یک سازمان ارائه دهندۀ خدمات سلامت بوده‌است. دراین تحقیق، با استفاده از شاخص‌های مرتبط با کارایی و همچنین تعریف شاخص‌های اثربخشی تأثیرگذار بر عملکرد واحدهای زیرمجموعه سازمان، میزان رشد عملکرد واحدهای زیرمجموعه با محاسبه چهار تابع مسافت و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست تعیین شده‌است. براساس نتایج به‌دست آمده دراین پژوهش، تعداد ۲۷ شاخص تخصصی درحوزه‌های درمان مستقیم، غیرمستقیم و بهداشت جهت پایش اثربخشی سازمان‌های ارائه دهندۀ خدمات سلامت پیشنهاد شده‌است. همچنین نرخ رشد بهره‌وری پانزده منطقۀ زیرمجموعۀ سازمان مورد مطالعه در بازه زمانی ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ مورد بررسی قرار گرفته است. نوآوری مقالۀ حاضر، عبارت از تعریف شاخص‌های سنجش اثربخشی و ارائۀ یک چارچوب نظری جهت پایش نرخ رشد بهره‌وری در سازمان‌های ارائه دهندۀ خدمات سلامت می‌باشد. توسعۀ کاربردی این تحقیق در سازمان‌های مورداشاره می‌تواند برای ارتقای ظرفیت در حوزه‌های مختلف خدمات بهداشتی درمانی و صرفه‌جویی در منابع مورداستفاده قرارگیرد.

واژه‌های کلیدی:

سازمان‌های ارائه دهندۀ خدمات سلامت، بهره‌وری، تحلیل پوششی داده‌ها، شاخص مالم‌کوئیست.

۱.دکتری گروه مهندسی صنایع، سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت، شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)
mazimian@mut-es.ac.ir
۲.استاد گروه مهندسی صنایع، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران (mkarbasi@mut-es.ac.ir)
۳ .دکتری گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت، شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران
۴.کارشناسی ارشد گروه مدیریت، سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت، شرکت ملی نفت ایران، تهران، ایران

مقدمه

محدودیت منابع و امکانات، از زمان‌های گذشته تا عصر کنونی که عصر اطلاعات فرامدرن و توسعه چشمگیر علم و فناوری است همواره مطرح بوده و درآینده نیز با شدت فزون‌تری خود را بر شرایط اقتصادی تحمیل خواهد نمود (عظیمیان و همکاران[1]، ۱۴۰۱)؛ لذا در طی سالیان گذشته، توجه خاصی به کاهش هزینه‌های حوزۀ درمان و تلاش در جهت بالا بردن بهره‌وری در سازمان‌های ارائه دهندۀ خدمات سلامت صورت گرفته‌است (پستانا و همکاران[2]، ۱۳۹۹). درواقع، بهره‌وری از بهبود هم‌زمان کارایی و اثربخشی حاصل می‌شود (قهرمانلو و همکاران[3]، ۱۳۹۹) که توجه هم‌زمان به این دو موضوع، سنجش عملکرد جامعی از سازمان ارائه می‌نماید (نعیم و اوزم[4]، ۱۴۰۰).

قدم ابتدایی در چرخۀ مدیریت بهره‌وری، اندازه‌گیری با استفاده از داده‌های برخط و معتبر می‌باشد (وانگ و همکاران[5]، ۱۳۹۷) و پس از آن، تعریف پروژه‌های بهبود و ارتقای بهره‌وری مدنظر قرار می‌گیرند (لوپلند و همکاران[6]،۱۴۰۰)؛ در این خصوص، اندازه‌گیری بهره‌وری با استفاده از روش مدیران در سازمان‌ها روشی رایج است که بهره‌وری عمومی و تخصصی به صورت شاخص‌های کل و جزء محاسبه می‌شوند (مک کان و ورلی[7]، ۱۳۹۹).

از سوی دیگر، ارزیابی عملکرد به کمک شاخص‌های متعدد کمی و کیفی از موضوعاتی است که بسیار مورد توجه مدیران و تصمیم‌گیران می‌باشد (عظیمیان و همکاران[8]، ۱۴۰۰) و یکی از روش-های مؤثر در این خصوص، تحلیل پوششی‌داده‌ها[9] است؛ درواقع، پایش و اندازه‌گیری کارایی و بهره-وری با روش‌های پارامتریک (اقتصادسنجی) و ناپارامتریک (تحلیل پوششی داده‌ها) امکان‌پذیر است که نتایج هردو تقریبا یکسان می‌باشد (دباغ و همکاران[10]، ۱۳۹۴)؛ تحلیل‌پوششی‌داده‌ها، یک روش غیر پارامتری مرزی برای ارزیابی عملکرد است که در آن، جهت سنجش عملکرد نسبی یک مجموعه، از موجودیت‌های قابل مقایسه[11] استفاده می‌شود (عظیمیان و همکاران[12]، ۱۳۹۲). از مزایای این روش، آن است که به راحتی می‌تواند ورودی‌ها و خروجی‌های چندگانه را با واحدهای اندازه‌گیری

1.Azimian et al. (2022)
2.Pestana, et al.
3.Ghahremanloo, et al.
4.Naeem & Ozuem
5.Wang, et al.
6.Laupland, et al.
7.McCann & Vorley
8.Azimian et al. (2021)
9.Data Envelopment Analysis (DEA)
10.Dabagh, et al.
11.DMU :Decision Making Units
12.Azimian et al. (2013)

متفاوت در تحلیل وارد نماید و جایگاه بهبود را برای واحدهای ناکارآ شناسایی نماید. از معایب آن نیز می‌توان به امکان کاهش توان مدل با افزایش تعداد ورودی و خروجی‌ها نسبت به تعداد واحدها اشاره نمود که دراین حالت اوزان ورودی و خروجی بزرگتر از یک مقدار ε بسیار کوچک درنظر گرفته می-شوند (عظیمیان و اخوان[۱]، ۱۳۹۷). علاوه بر این، برای محاسبهٔ نرخ رشد بهره‌وری می توان از شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست[۲] و روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نمود (تراکاکیس و همکاران[۳]، ۱۴۰۰)؛ شاخص مذکور بهبود عملکرد موجودیت‌های قابل مقایسه را در دو بازهٔ زمانی مختلف محاسبه می‌نماید (اوزان و لوک[۴]، ۱۳۹۰). از سوی دیگر، با انجام ارزیابی عملکرد، امکان انجام فرآیند بودجه‌ریزی مبتنی بر عملکرد[۵] نیز تسهیل می‌شود (کلانتری و همکاران[۶]، ۱۳۹۷).

درخصوص مطالعات انجام گرفته در سنجش عملکرد قیاسی و تعیین رشد بهره‌وری مراکز زیرمجموعهٔ سازمان‌های ارائه دهندهٔ خدمات سلامت، از روش تحلیل پوششی داده‌ها جهت ارزیابی بیمارستان‌ها دریک مقطع زمانی استفادهٔ فراوانی شده‌است (هولینگسورث[۷]، ۱۳۸۲) که به عنوان نمونه، زنوس و همکاران[۸] (۲۰۱۶) بیمارستان‌های کشور یونان، آلمدا و همکاران[۹] (۲۰۱۵) بیمارستان-های کشور پورتوریکو، لی و دونگ[۱۰] (۲۰۱۵) بیمارستان های شهر تیانجان کشور چین، آساندولیو و همکاران[۱۱] (۲۰۱۴) تعداد ۳۰ بیمارستان قاره اروپا و کاواگوچی و همکاران[۱۲] (۲۰۱۳) بیمارستان های کشور ژاپن را مورد ارزیابی قرار داده اند.

همچنین در مطالعاتی، نرخ رشد بهره‌وری مراکز درمانی ، بیمارستان‌ها یا سیستم‌های سلامت کشورها در چندمقطع زمانی با تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست تعیین شده‌است که از جملهٔ آن‌ها سینگ و همکاران[۱۳] (۲۰۲۱) نرخ رشد بهره‌وری سیستم بهداشت و درمان

1.Azimian & Akhavan
2.Malmquist
3.Trakakis, et al.
4.Ozan & Luke
5.Performance-based budgeting
6.Kalantari, et al.
7.Hollingsworth
8.Xenos et al.
9.Almeida et al.
10.Li and Dong
11.Asandului et al.
12.Kawaguchi et al.
13.Singh et al.

ملی ده کشور عضو آس‌آن[۱]، رایز و لمگدم[۲] (۲۰۲۱) مراقب‌های اولیه بهداشتی مرتبط با ویروس کوید-۱۹ کشور مراکش، تراکاکیس همکاران[۳] (۲۰۲۱) شاخص مراقبت‌های اولیه بهداشتی در مراکز سلامت کشور یونان، حبیب و شوآن[۴] (۲۰۲۰) کارایی قیاسی و نرخ رشد بهره‌وری بیمارستان‌های کشور مصر، ملاعلی و همکاران [۵](۲۰۱۸) نرخ رشد بهره‌وری بیمارستان‌های کشور ترکیه، لیو و همکاران[۶] (۲۰۱۹) بهره‌وری هزینه‌های بهداشتی در روستاهای کشور چین، اصغر و همکاران[۷] (۲۰۱۹) بهره‌وری سیستم بهداشت و درمان کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اسلامی[۸]، مصری و همکاران[۹] (۲۰۱۸) نرخ رشد بهره‌وری سیستم‌های سلامت ملی در ۲۰ کشور مدیترانه شرقی، پیکانی و همکاران[۱۰] (۲۰۱۸) تعیین نرخ رشد بهره‌وری بیمارستان‌های شهر تهران با استفاده از شاخص مالم‌کوئیست با رویکرد فازی ، گوا و همکاران[۱۱] (۲۰۱۷) بیمارستان‌های هنگ کنگ، رایی و همکاران[۱۲] (۲۰۱۷) بیمارستان های شهر یزد در کشور ایران، کیم و همکاران[۱۳] (۲۰۱۶) نرخ رشد بهره‌وری در ۳۰ کشور عضو توسعه و همکاری‌های اقتصادی، پی ان و جی ام[۱۴] (۲۰۱۶) بیمارستان-های کشور اوگاندا، استفکو و همکاران[۱۵] (۲۰۱۶) مدیریت سلامت در کشور اسلواکی، چنگ و همکاران[۱۶] (۲۰۱۵) بیمارستان‌های استان هنان چین، یانگ و زنگ [۱۷](۲۰۱۴) بیمارستان‌های شنژن کشور چین، چادوری و همکاران[۱۸] (۲۰۱۴) خدمات بیمارستانی اونتاریو کشور کانادا، وای چانگ[۱۹]

1.ASEAN
۲.Rays and Lemqeddem
۳.Trakakis et al.
۴.Habib and Shawan
۵.Mollahaliloglu et al.
۶.Liu et al.
۷.Asghar et al.
۸.Organization of Islamic Cooperation (OIC)
۹.Masri et al.
۱۰.Peykani et al.
۱۱.Guo et al.
۱۲.Raei et al.
۱۳.Kim et al.
۱۴.PN and JM
۱۵.Stefko et al.
۱۶.Cheng et al.
۱۷.Yang and Zeng
۱۸.Chowdhury et al.
۱۹.Yi-Chung

(۲۰۱۳) عملکرد دولت‌ها در حوزه سلامت درکشورهای اروپایی و آسیای مرکزی، چانگ و همکاران[۱] (۲۰۱۱) بیمارستان‌های کشور تایوان، ان جی[۲] (۲۰۱۱) بیمارستان های کشور چین و کاسترو لوبو و همکاران[۳] (۲۰۱۰) بهره‌وری بیمارستان‌های آموزشی کشور برزیل را مورد ارزیابی قرار داده‌اند و نرخ رشد بهره‌وری را در طول بازۀ زمانی تعیین نموده‌اند. در ادامه، جدول ۱ به منظور تفسیر آسان شباهت ها و نوآوری مطالعۀ حاضر در مقایسه با دیگر مطالعات هم‌راستا ارائه شده‌است.

جدول ۱: شباهت ها و تفاوت های مطالعه حاضر با برخی از مطالعات مشابه قبلی

Table1: The similarities and differences of the present study with some similar previous studies

نام نویسندگان Name of authors	سال Year	واحدهای تحت ارزیابی Decision Making Units	مدل های ارزیابی The models used to evaluate	
			DEA	& DEA Malmquist
Xenos et al. زنوس و همکاران	2016	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	
Almeida et al. آلمدا و همکاران	2015	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	
Asandului et al. آسندولیو و همکاران	2014	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	
Kawaguchi et al. کاواگوچی و همکاران	2013	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	
ملاعلی و همکاران Mollahaliloglu et al.	2018	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Chang et al. چانگ و همکاران	2011	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Chang et al. چانگ و همکاران	2015	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Guo et al. گوا و همکاران	2017	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
NG ان جی	2011	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Yang and Zeng زنگ و یانگ	2014	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Chowdhury et al. چادوری و همکاران	2014	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√

۱.Chang et al.

۲.NG

۳.Castro Lobo et al.

نام نویسندگان Name of authors	سال Year	واحدهای تحت ارزیابی Decision Making Units	مدل های ارزیابی The models used to evaluate	
			DEA	& DEA Malmquist
Stefko et al. استفکو و همکاران	2016	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Cahng چانگ	2013	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Raei et al. راعی و همکاران	2017	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Mesri et al. مصری و همکاران	2018	سیستم های بهداشت و درمان کشورها Country Health Systems	√	√
Azimian et al. عظیمیان و همکاران	2018	تیم های سلامت خانواده Family Health Teams	√	√
Ashgar et al. اصغر و همکاران	2019	سیستم های بهداشت و درمان کشورها Country Health Systems	√	√
قهرمانلو و همکاران Ghahremanlo et al.	2020	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Habib et al. حبیب و همکاران	2020	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Naeem & Ozuem نعیم و اوزم	2021	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Rayz et al. رایز و همکاران	2021	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
Sing et al. سینگ و همکاران	2021	سیستم های بهداشت و درمان کشورها Country Health Systems	√	√
Traktis et al. تراکتیس و همکاران	2021	مراکز درمانی (بیمارستان) Medical Centers (Hospital)	√	√
مطالعه حاضر Present Study	2022	مراکز ارائهٔ دهندهٔ خدمات سلامت Health Care Provider Organizations (HCPO)	√	√

همانگونه که مشاهده می‌شود، بیشترین تمرکز مطالعات گذشته بر ارزیابی عملکرد و تعیین نرخ رشد بهره‌وری مراقبت‌های اولیه بهداشتی، مراکز درمانی، بیمارستان‌ها و سیستم‌های سلامت کشورها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست بوده‌است؛ لذا به نظرمی-رسد، شاخص‌های بررسی عملکرد سازمان‌های تخصصی ارائه دهندهٔ خدمات سلامت به عنوان متولی ارائهٔ خدمات سلامت در مناطق متعدد زیرمجموعه کمتر مورد توجه بوده‌است؛ درواقع در این گونه از سازمان‌ها، ارائهٔ خدمات درمانی (مستقیم و غیرمستقیم) و خدمات پیشگیرانه به طور هم‌زمان به جمعیت تحت پوشش خاصی ارائه می‌گردد و درنتیجه، سنجش عملکرد شامل حوزه‌های تخصصی

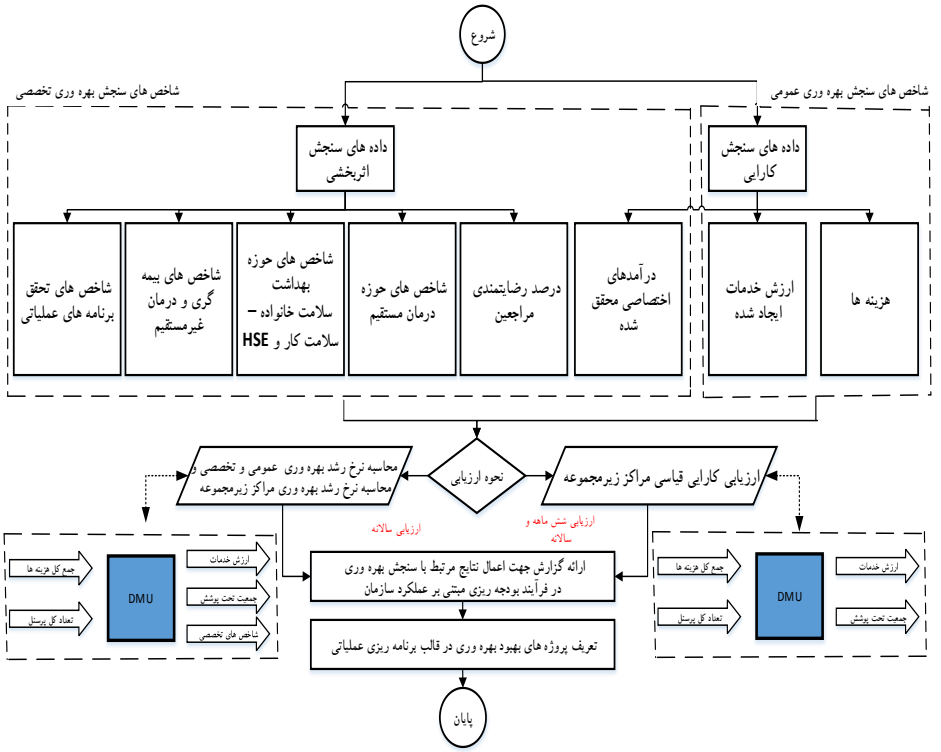
(درمان و بهداشت) نیز می‌شود و نیازمند تعریف ورودی‌ها و خروجی‌های مختص سازمان‌های مذکور جهت سنجش عملکرد قیاسی و تعیین نرخ رشد بهره‌وری بوده که این پژوهش به این موضوعات پرداخته‌است.

این پژوهش به دنبال اهداف زیر می باشد:

- ✓ شاخص‌های اثربخشی حوزه درمان مستقیم در سازمان‌های ارائه‌دهندۀ خدمات سلامت .
- ✓ شاخص‌های اثربخشی حوزه پیشگیری و بهداشت در سازمان‌های ارائه‌دهندۀ خدمات سلامت.
- ✓ شاخص‌های اثربخشی حوزه درمان غیرمستقیم و امور بیمه‌گیری در سازمان‌های ارائه دهندۀ خدمات سلامت .
- ✓ نرخ رشد بهره‌وری کل سازمان‌های ارائه دهندۀ خدمات سلامت و مراکز زیرمجموعه آن‌ها با استفاده از شاخص‌های مرتبط با کارایی و اثربخشی .

مدل تحقیق

این تحقیق از نظر هدف، توسعه‌ای کاربردی و از نظر ماهیت داده‌ها، کمی است. همچنین از نظر جمع‌آوری داده‌ها، از نوع طولی و شبه طولی و از نظر مسئله پژوهش، از نوع همبستگی می‌باشد. متغیرهای وابسته، مقدار نرخ رشد بهره‌وری و متغیرهای مستقل، داده‌های ورودی و خروجی تأثیرگذار برعملکرد می‌باشند. لذا مطابق با نظر تیم تصمیم‌گیری، رویکرد تلفیقی پیشنهاد شده دراین پژوهش جهت ارزیابی عملکرد برپایۀ سنجش بهره‌وری مراکز ارائه دهندۀ خدمات سلامت در شکل شماره یک ارائه شده‌است.



شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

Figure 1: Conceptual model of research

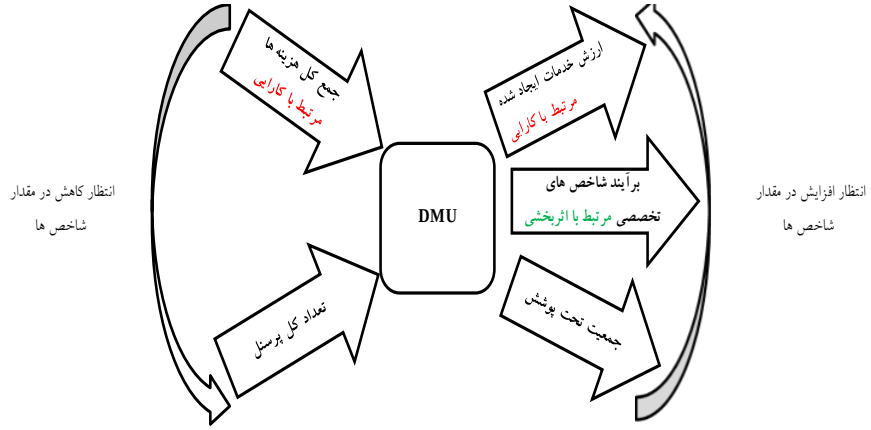
ابزار و روش

در این مطالعه به منظور تعیین شاخص‌های ورودی و خروجی تأثیرگذار بر عملکرد سازمان‌های ارائه‌دهندۀ خدمات سلامت ابتدا یک تیم تصمیم‌گیری شامل مدیران و کارشناسان حوزه‌های تخصصی سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ایران تشکیل شد که این افراد در واحدهای درمان مستقیم، بهداشت خانواده، بهداشت کار، مدیریت امور بیمه‌گری، سنجش رضایت‌مندی، برنامه‌ریزی و آمار مستقر بودند؛ دلیل انتخاب این افراد، دسترس‌پذیری و آگاهی آن‌ها نسبت به فرآیندهای سازمان‌های ارائه دهندۀ خدمات سلامت می‌باشد.

همانگونه که در شکل شماره یک مشاهده می‌شود، به منظور سنجش بهره‌وری در فرآیند ارزیابی عملکرد، داده‌ها به دو قسمت داده‌های کارایی و داده‌های اثربخشی تفکیک می‌شوند؛ داده-های کارایی، با درست انجام دادن فعالیت‌ها با حداقل هزینه مرتبط می‌باشند و داده‌های اثربخشی، با انجام دادن کارهای درست و اثربخش در راستای اهداف سازمان مرتبط هستند. ازسوی دیگر،

درتفکیک جداگانه و به منظور تعیین بهره‌وری عمومی و تخصصی کل سازمان، این داده‌ها به شاخص‌های عمومی و تخصصی نیز مطابق با شکل شماره یک تفکیک می‌شوند.

همچنین به منظور ارزیابی عملکرد قیاسی مراکز زیرمجموعهٔ سازمان ارزیابی عملکرد برپایه شاخص‌های مرتبط با کارایی در بازه‌های زمانی شش ماه و تعیین نرخ رشد بهره‌وری برپایه شاخص-های مرتبط با کارایی و اثربخشی در بازه زمانی سالانه پیشنهاد شده‌است؛ درواقع، دراین تحقیق با تعیین مقادیر ورودی و خروجی مرتبط با کارایی و اثربخشی مناطق زیرمجموعهٔ سازمان و محاسبهٔ چهار تابع مسافت و با استفاده از تحلیل‌پوششی‌داده‌ها و شاخص مالم‌کوئیست عملکرد هر منطقهٔ زیرمجموعهٔ سازمان در دوبازهٔ زمانی مشخص محاسبه می‌شود؛ از این رو، داده‌های ارزیابی کارایی قیاسی (شش ماهه) شامل جمع کل هزینه‌ها و تعداد کل پرسنل (درمانی و پشتیبانی) به عنوان ورودی، و ارزش ریالی خدمات ایجاد شده و تعداد کل جمعیت تحت پوشش هر منطقه به عنوان خروجی پیشنهاد شده است. علاوه بر ورودی‌ها و خروجی‌های مورد اشاره، در ارزیابی عملکرد سالانه به منظور تعیین نرخ رشد بهره‌وری، برآیند شاخص‌های تخصصی نیز به عنوان خروجی درنظر گرفته شده‌است (شکل شماره ۲).



شکل ۲: ورودی و خروجی های تأثیرگذار در سنجش عملکرد مناطق زیرمجموعه سازمان های ارائهٔ دهندهٔ خدمات سلامت

Figure 2: Inputs and Outputs Influencing DMUs Performance in HCPO

جمع آوری اطلاعات نیز در بخش پیشینه و ادبیات موضوع از نوع کتابخانه‌ای و در بخش میدانی با استفاده از نرم افزارهای بانک اطلاعاتی موجود در سازمان مورد مطالعه انجام شده‌است.

در ادامه، ابتدا نحوهٔ تعیین بهره‌وری عمومی و تخصصی کل سازمان مشخص شده‌است. در پایان این بخش نیز، نحوهٔ محاسبهٔ نرخ رشد بهره‌وری مراکز زیرمجموعه با استفاده از شاخص بهره-وری مالم‌کوئیست تشریح شده‌است.

نحوه محاسبهٔ بهره‌وری عمومی و تخصصی کل

در این قسمت به منظور تعیین نرخ رشد بهره‌وری عمومی و تخصصی کل سازمان از شاخص‌های بهره‌وری مطابق با روابط شماره (۱) تا (۴) استفاده می‌شود.

رابطه (۱) (شاخص مصرف واسطه) ÷ (ارزش ریالی خدمات ایجاد شده)= **شاخص بهره‌وری مصرف واسطه**

رابطه (۲) (شاخص نیروی کار) ÷ (ارزش ریالی خدمات ایجاد شده)= **شاخص بهره‌وری نیروی کار**

رابطه (۳) (شاخص سرمایه) ÷ (ارزش ریالی خدمات ایجاد شده)= **شاخص بهره‌وری سرمایه**

رابطه (۴) (شاخص ترکیبی نیروی کار و موجودی سرمایه) ÷ (ارزش ریالی خدمات ایجاد شده)=

شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید

در روابط بالا، به جای ارزش خدمات ایجاد شده می‌توان از ارزش افزوده که از رابطه شماره (۵) به‌دست می‌آید استفاده نمود. همچنین مصرف واسطه، شامل مصرف حامل های انرژی (برق، گاز و انواع سوخت)، مواد مصرفی، کارمزدهای بانکی و بیمه‌ای، هزینهٔ اجارهٔ محل و تجهیزات، هزینهٔ تعمیرات جزئی ساختمان و تجهیزات، هزینهٔ آموزش کارکنان، خدمات (مانند برون سپاری خدمات قراردادی نظافت ساختمان) و نظایر آن می‌باشد.

رابطه (۵) (مصرف واسطه) ÷ (ارزش ریالی خدمات ایجاد شده)= **ارزش افزوده**

در روابط بالا، شاخص مصرف واسطه، نیروی کار و موجودی سرمایه برای سال ابتدایی عدد ۱۰۰ بوده و درسال‌های بعد و قبل از آن، نسبت به کاهش و افزایش آن‌ها کمتر از عدد مذکور و یا بیشتر خواهد شد. همچنین، در تعیین شاخص‌های مورداشاره، تعدیل اعداد هزینه‌ای با نرخ تورم سالانه به منظور حذف اثر تورم در محاسبات ضروری می‌باشد. درخصوص موجودی سرمایه نیز، میزان ارزش روز مدنظر می‌باشد و درمواردی که امکان محاسبهٔ ارزش روز سرمایه‌های ثابت میسر نباشد از بهره‌وری تنزیل یافته با حذف ارزش موجودی سرمایه استفاده می‌شود.

همچنین برای تعیین نرخ رشد بهره‌وری تخصصی در مخرج کسر، برآیند شاخص‌های تخصصی استفاده می‌شود.

نحوهٔ محاسبهٔ نرخ رشد بهره‌وری مراکز زیر مجموعه با استفاده از شاخص مالم‌کوئیست

مطابق با پیشینهٔ تحقیقات ارائه شده، اندازه‌گیری کارایی، اثربخشی و بهره‌وری در مراکز ارائه دهندهٔ خدمات بهداشت و درمان با مقایسهٔ عملکرد آن مراکز با عملکرد بهترین مرکز موجود نیز میسر می‌باشد (عظیمیان و اخوان، ۱۳۹۷). لذا دراین بخش، با توجه به ماهیت سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ایران در ارائهٔ خدمات سلامت محور در مناطق زیرمجموعهٔ متعدد و مطابق با الگوهای ارزیابی عملکرد و سنجش نرخ رشد بهره‌وری اینگونه سازمان‌ها با درنظرگرفتن شاخص‌های کمی و کیفی مدل تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست جهت ارزیابی عملکرد و تعیین نرخ رشد بهره‌وری مناطق زیرمجموعه قابل استفاده می‌باشد.

به منظور استفاده از شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست، ابتدا داده‌های ورودی و خروجی مناطق زیرمجموعهٔ سازمان مطابق با الگوی مندرج در شکل شماره دو جمع‌آوری شده و در ادامه نیز نوع بازدهی به مقیاس داده‌ها و میزان کارآیی واحدهای مورد مطالعه و نرخ رشد بهره‌وری آن‌ها تعیین شده است.

باتوجه به پیچیدگی محاسبات روش تحلیل پوششی داده‌ها که برپایه مدل های تحقیق در عملیات[1] می‌باشد در این پژوهش از نرم افزار تحلیل پوششی داده‌ها[2] استفاده شده‌است؛ این نرم افزار، توانایی حل مدل‌های مختلف تحلیل پوششی داده‌ها را با سرعت و دقت بالا فراهم می‌نماید. همچنین با تعیین چهار تابع مسافت برای هر واحد مطابق جدول شماره یک و استفاده از رابطه شماره (۶) رشد بهره‌وری مراکز زیرمجموعه- در دو بازه زمانی با یکدیگر مقایسه می‌شوند (عظیمیان و همکاران، ۱۳۹۷).

رابطه (۶)
$$M_0(Y_t.X_t.Y_{t+1}.X_{t+1}) = d_o^{t+1}(y_{t+1},x_{t+1}) / d_o^{t}(y_t, x_t) \times [(d_o^{t}(y_{t+1},x_{t+1}) / d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})) \times (d_o^{t}(y_t,x_t) / d_o^{t+1}(y_t, x_t))]^{1/2}$$

1.Operation Research (OR)
2.DEA Solver

دررابطه (۶)، M_O بزرگ‌تر از یک نشان می‌دهد که بهره‌وری بین دو دوره مذکور افزایش یافته‌است. بنابراین برای محاسبه رابطه (۶)، برای هر واحد باید چهار تابع مسافت مطابق جدول شماره۲ محاسبه‌شود.

جدول ۲: توابع مسافت به منظور تعیین شاخص بهره وری مالم کوئیست برای هر واحد
Table 2: Distances Functions to determine the Malmquist Productivity Index for each DMU

تابع مسافت (θ) Distance Function	شرحDescription
$d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})$	مقدار θ واحد مورد بررسی در دوره t+۱ با استفاده از تکنولوژی(مرز) دوره t+۱ The θ value of the DMU in T+1 period using the technology (boundary) of T+1 period
$d_o^{t}(y_t, x_t)$	مقدار θ واحد مورد بررسی در دوره t با استفاده از تکنولوژی(مرز) دوره t The θ value of the DMU in T period using the technology (boundary) of T period
$d_o^{t}(y_{t+1}, x_{t+1})$	مقدار θ واحد مورد بررسی در دوره t+۱ با استفاده از تکنولوژی(مرز) دوره t The θ value of the DMU in T+1 period using the technology (boundary) of T period
$d_o^{t+1}(y_t, x_t)$	مقدار θ واحد مورد بررسی در دوره t با استفاده از تکنولوژی(مرز) دوره t+۱ The θ value of the DMU in T period using the technology (boundary) of T+1 period

در جدول ۱ مقدار θ همان کارایی فنی می باشد که به منظور تعیین تابع مسافت درهرمرحله استفاده شده است. $do^{t+1}(y_{t+1},x_{t+1})$ کارایی واحد موردنظر در زمان t+۱ وبا درنظرگرفتن عملکرد واحدهای دیگر، درزمان t+1 می‌باشد. $do^{t}(y_t, x_t)$ نیز کارایی واحد موردنظر در زمان t و با درنظرگرفتن عملکرد واحدهای دیگر، درزمان t می‌باشد.

$do^{t}(y^{t+1},x^{t+1})$ کارایی واحد موردنظر با ورودی‌ها و خروجی‌های زمان t+1 می‌باشد؛ هنگامی‌که واحدهای دیگر ورودی و خروجی زمان t را دارا هستند و $do^{t+1}(y^{t}, x^{t})$ کارایی واحد موردنظر با ورودی‌ها و خروجی‌های زمان t می‌باشد؛ هنگامی‌که واحدهای دیگر ورودی و خروجی زمان t+1 را دارا هستند.

مطالعه کاربردی و یافته ها

در این قسمت، ابتدا شاخص‌های تخصصی مرتبط با عملکرد سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت تعریف شده‌است و در پایان نیز نرخ رشد بهره‌وری مراکز زیرمجموعهٔ سازمان با استفاده از

شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست سنجیده شده‌است؛ به منظور حفظ ملاحظات اخلاقی، دست اندر کاران این پژوهش، کلیهٔ اطلاعات مربوط به مراکز درمانی سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ایران را که شامل ریز داده‌های جمع آوری شده به تفکیک کارایی و اثربخشی و همچنین نتایج نهایی ارزیابی برای تیم های مذکور می‌باشد نزد خود به صورت محرمانه نگه‌داشته و فقط اجازه دارند نتایج کلی و گروهی این پژوهش را بدون ذکر نام واقعی و مشخصات منتشر نمایند.

تعریف شاخص‌های تخصصی مرتبط با اثربخشی

شاخص های تخصصی حوزه درمان مستقیم

دراین مطالعه با استفاده از مصاحبه و هم اندیشی گروهی تیم تخصصی شاخص‌های اثربخشی درمان مستقیم با روابط (۷) تا (۱۴) تعیین شده‌است:

رابطه (۷) (تعداد ترخیص شدگان + فوت شدگان قبل و بعد از ۲۴ ساعت) ÷ (تعداد فوت شدگان بعداز ۲۴ساعت)= **میزان مرگ ومیر خالص بیمارستانی (-)**

رابطه (۸) (تعداد کل تخت فعال در همان بازه زمانی×روزهای بازه زمانی) ÷ (تعداد روزهای بستری در یک بازه زمانی)= **ضریب اشغال تخت (+)**

رابطه (۹) (تعدادمراجعه به پزشک متخصص) ÷ (تعدادبستری شدگان)= **نسبت موارد بستری در مراجعه به پزشکان متخصص (-)**

رابطه (۱۰) (کل جمعیت تحت پوشش) ÷ (تعداد بستری شرگان)= **نسبت موارد بستری به جمعیت تحت پوشش (-)**

رابطه (۱۱) (کل جمعیت تحت پوشش) ÷ (تعداد مراجعین به دندانپزشکی)= **نسبت مراجعه به دندانپزشکی به جمعیت تحت پوشش (+)**

رابطه (۱۲) (تعداد ترخیص و فوت در همان دوره) ÷ (کل روزهای بستری در یک دوره)= **متوسط مدت (روز) اقامت بیمار (-)**

رابطه (۱۳) (تعداد ترخیص و فوت در همان دوره) ÷ (تعداد تخت روز کل – تخت روز اشغالی در یک دوره)= **مدت زمان (روز) خالی ماندن تخت (-)**

رابطه (۱۴) (تعداد تخت فعال) ÷ (تعداد کب بستری شدگان)= **چرخش تخت (نسبت پذیرش بیمار برای هر تخت) (+)**

شاخص های تخصصی حوزه درمان غیرمستقیم و امور بیمه‌گری

در این مطالعه با استفاده از نظرات تیم تخصصی شاخص‌های اثربخشی درمان غیرمستقیم و امور بیمه‌گری با روابط شماره (۱۵) تا (۲۰) تعیین شده‌است:

رابطه (۱۵) (تعداد کل اسناد رسیدگی شده) ÷ (جمع زمان رسیدگی به اسناد)= **میانگین زمان رسیدگی به اسناد (-)**

رابطه (۱۶) (تعداد کل مراکز طرف قرارداد) ÷ (تعداد بازدید از مراکز طرف قرارداد)= **نسبت تعداد بازدید به کل مراکز طرف قرارداد (+)**

رابطه (۱۷) (جمعیت تحت پوشش) ÷ (تعداد مراکز طرف قراداد)= **نسبت مراکز طرف قرارداد به جمعیت تحت پوشش (+)**

رابطه (۱۸) (تعداد پرسنل صدور دفترچه) ÷ (تعداد دفترچه های صادر شده)= **نسبت تعداد دفترچه های صادر شده به پرسنل صدور دفترچه (+)**

رابطه (۱۹) (تعداد کل پرسنل) ÷ (تعداد کل اسناد سرپایی رسیدگی شده)= **نسبت اسناد سرپایی رسیدگی شده به کل پرسنل (+)**

رابطه (۲۰) (تعداد کل پرسنل) ÷ (تعداد کل اسناد سرپایی رسیدگی شده)= **نسبت اسناد بستری رسیدگی شده به کل پرسنل (+)**

شاخص های تخصصی حوزه بهداشت

در این مطالعه با استفاده از نظرات تیم تخصصی شاخص‌های اثربخشی حوزه بهداشت (سلامت خانواده و سلامت کار) با روابط شماره (۲۱) تا (۳۳) تعیین شده‌است:

رابطه (۲۱) (تعداد کل سالمندان) ÷ (تعداد سالمندان دریافت کننده خدمات مراقبت)= **درصد پوشش مراقبت از سالمندان (+)**

رابطه (۲۲) (تعداد کل میان‌سالان) ÷ (تعداد میان‌سالان دریافت کننده خدمات مراقبت)= **درصد پوشش مراقبت از میانسالان (+)**

رابطه (۲۳) (تعداد کل جوانان) ÷ (تعداد جوانان دریافت کننده خدمات مراقبت)= **درصد پوشش مراقبت از جوانان (+)**

رابطه (۲۴) (تعداد کل نوجوانان) ÷ (تعداد نوجوانان دریافت کننده خدمات مراقبت)= **درصد پوشش مراقبت از نوجوانان (+)**

رابطه (۲۵) (تعداد کل کودکان) ÷ (تعداد کودکان دریافت کننده خدمات مراقبت)= **درصد پوشش مراقبت از کودکان (+)**

رابطه (۲۶) (تعداد کل جمعیت هدف) ÷ (تعداد افراد بالای ۵۰ سال غربالگری شده سرطان روده بزرگ)= **درصد غربالگری سرطان روده بزرگ (+)**

رابطه (۲۷) (تعداد کل جمعیت هدف) ÷ (تعداد زنان ۳۰تا۵۹ سال غربالگری شده سرطان سرویکس)= **درصد غربالگری سرطان سرویکس (+)**

رابطه (۲۸) (کل جمعیت تحت پوشش) ÷ (تعداد دریافت کنندگان مراقبت های بیماری های غیرواگیر)= **درصد مراقبت از بیماری‌های غیرواگیر (+)**

رابطه (۲۹) (کل جمعیت تحت پوشش) ÷ (تعداد دریافت کننده خدمات خطرسنجی)= **درصد خطرسنجی بیماری‌های قلبی و عروقی (+)**

رابطه (۳۰) (تعداد کل پرسنل) ÷ (تعداد دریافت کنندگان معاینات دوره ای)= **میزان پوشش معاینات دوره ای (+)**

رابطه (۳۱) (تعداد افرادی دیابتی) ÷ (تعداد افرادی که تحت کنترل مطلوب دیابت قرار گرفته اند)= **میزان کنترل مطلوب دیابت (+)**

رابطه (۳۲) (تعداد افرادی دیابتی) ÷ (تعداد افرادی که تحت کنترل نامطلوب دیابت قرار گرفته اند)= **میزان کنترل نامطلوب دیابت (-)**

رابطه (۳۳) (تعداد کل پرسنل) ÷ (تعداد افراد دارای سندرم متابولیک)= **میزان شیوع سندرم متابولیک (-)**

محاسبه توابع مسافت و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست

به منظور تعیین نرخ رشد بهره‌وری مالم‌کوئیست، ابتدا مقدار متغیرهای ورودی و خروجی مطابق با الگوی مندرج در شکل شماره ۲ در سال‌های ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ استخراج و ثبت شده‌است. سپس، به منظور تعیین کارایی و نرخ رشد بهره‌وری، پس از تعیین نرخ بازده به مقیاس (تحلیل بازده به مقیاس نرم افزار) با استفاده از مدل CCR مضربی اصلاح شده خروجی‌محور با بازده به مقیاس ثابت (رابطه ۳۴) توابع فاصله (جدول ۱) برای هر کدام از واحدها و با استفاده از نرم افزار تحلیل پوششی داده‌ها، محاسبه شده‌است.

همچنین شاخص مالم‌کوئیست هر منطقه براساس رابطه (۱) و با کمک نرم افزار محاسباتی اکسل، به صورت جدول ۳ (از سال ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹) و جدول شماره ۴ (۱۳۹۹ تا ۱۴۰۰) به دست آمده‌است.

$$FOR\ DMU_p: Min = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ip}$$

$$s.t$$

(۳۴)

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rp} = 1 \quad r = 1 \dots S$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=0}^{m} v_i x_{ij} \leq 0 \qquad j = 1 \dots n$$

$$U_r \geq \varepsilon \qquad r = 1 \dots s$$

$$V_i \geq \varepsilon \qquad i = 1 \dots m$$

در رابطه (۳۴)، v_i و u_r به ترتیب وزن‌های ورودی‌ها و خروجی‌های مناطق زیرمجموعه سازمان، x_{ij} و y_{rj} به ترتیب ورودی‌ها و خروجی‌های مناطق، $i، j$ و r به ترتیب تعداد مناطق، تعداد ورودی‌ها و تعداد خروجی‌ها می‌باشند.

جدول ۳: مقادیر توابع فاصله و شاخص بهره وری مالمکوئیست (۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹)

Table 3: Distances Functions and Malmquist Productivity Indexes (2019 to 2020)

ستون پنجم Column 5	ستون چهارم Column 4	ستون سوم Column 3	ستون دوم Column 2	ستون اول Column 1	مناطق زیرمجموعه سازمان DMUs
M_O	**$d_o^{t+1}(y_t, x_t)$**	**$d_o^t(y_{t+1}, x_{t+1})$**	**$d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})$**	**$d_o^t(y_t, x_t)$**	
0.9048	0.95	0.73	0.75	0.8	1
0.6290	1	0.54	0.79	0.57	2
0.6137	0.39	0.3	0.48	0.23	3
0.9254	0.32	0.31	0.3	0.26	4
0.9166	0.49	0.4	0.4	0.41	5
0.8982	0.16	0.2	0.19	0.13	6
1.1259	0.55	0.59	0.48	0.57	7
1	1	1	1	1	8

ستون پنجم Column 5	ستون چهارم Column 4	ستون سوم Column 3	ستون دوم Column 2	ستون اول Column 1	مناطق زیرمجموعه سازمان DMUs
Mo	$d_o^{t+1}(y_t, x_t)$	$d_o^t(y_{t+1}, x_{t+1})$	$d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})$	$d_o^t(y_t, x_t)$	
1	1	1	1	1	9
1.1586	0.63	0.96	0.72	0.63	10
1.0332	0.77	0.92	0.7	0.62	11
1.1816	0.84	1	0.86	1	12
1	1	1	1	1	13
1	1	1	1	1	14
1.2159	0.59	1	0.73	0.64	15

جدول ٤: مقادیر توابع فاصله و شاخص بهره وری مالمکوئیست (۱۳۹۹ تا ۱٤۰۰)

Table 3: Distances Functions and Malmquist Productivity Indexes (2020 to 2021)

ستون پنجم Column 5	ستون چهارم Column 4	ستون سوم Column 3	ستون دوم Column 2	ستون اول Column 1	مناطق زیرمجموعه سازمان DMUs
Mo	$d_o^{t+1}(y_t, x_t)$	$d_o^t(y_{t+1}, x_{t+1})$	$d_o^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})$	$d_o^t(y_t, x_t)$	
0.7802	0.83	0.69	0.75	0.55	1
1.5783	0.67	1	0.59	0.98	2
1.1420	0.43	0.44	0.3	0.38	3
0.9915	0.42	0.36	0.28	0.32	4
1.0121	0.58	0.37	0.28	0.45	5
0.8791	1	0.49	0.49	0.77	6
1.4744	0.83	1	0.56	1	7
1.9315	0.99	0.99	0.79	0.69	8
1.0098	1	1	0.98	1	9
1.2257	1	1	0.67	1	10
0.8572	1	0.73	0.71	0.72	11
0.9503	1	0.9	1	1	12
1	1	1	1	1	13
1	1	1	1	1	14
0.9450	1	0.69	0.63	0.81	15

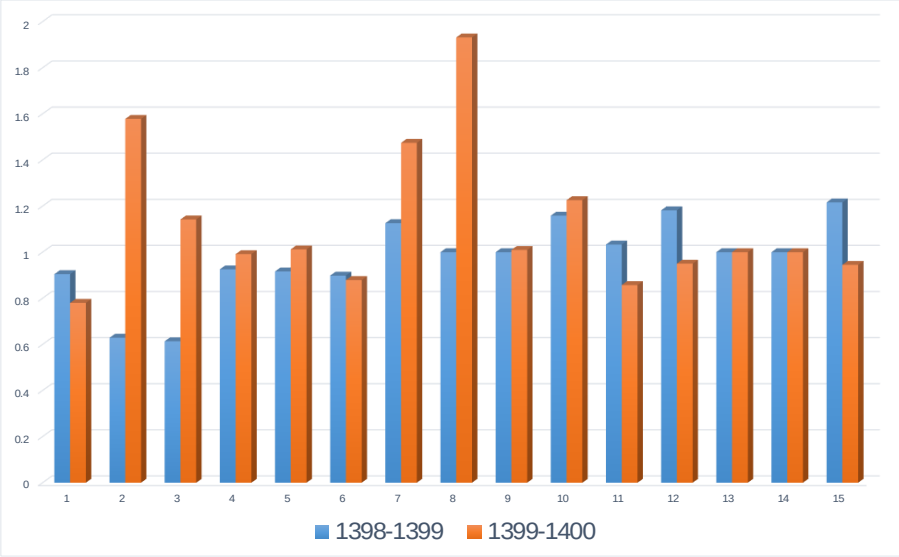
ستون اول جداول ۳ و ۴، کارایی واحدهای مورد ارزیابی باتوجه به داده‌های مرحله اول و ستون دوم کارایی با توجه به داده‌های مرحله دوم می‌باشند. رشد بهره‌وری هرکدام از واحدها نیز مطابق ستون شمارهٔ پنج جداول مذکور به دست آمده‌است. طبق تعریف، اگر این مقدار از یک بیشتر باشد نشان‌دهندهٔ رشد بهره‌وری در دوبازه زمانی مورد نظر بوده ودرصورتی‌که کمتر از یک باشد کاهش بهره‌وری را نشان می‌دهد.

همچنین در محاسبات مندرج در جداول ۳ و ۴، اگر نمره کارایی قیاسی برای مدل خروجی محور بیشتر از یک ناکارا آورده شود باید از معکوس ستون پنجم برای تحلیل نتایج نهایی استفاده

شود که در مطالعه حاضر، با وجود خروجی محور بودن مدل مقدار کارایی واقعی (کمتر از یک ناکارا)، از نتایج نرم‌افزار تحلیل پوششی داده‌ها، در جدول شماره سه درج شده‌است.

مطابق با تعریف ارائه شده و نتایج مندرج در جدول شماره ۴ از تعداد پانزده منطقهٔ زیرمجموعهٔ سازمان مورد مطالعه و در بازه زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۰ هفت منطقه با رشد و شش منطقه با کاهش نرخ بهره‌وری مواجه بوده‌اند و دو منطقه نرخ ثابتی داشته‌اند؛ درحالی‌که، در بازهٔ زمانی ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹، تنها پنج منطقه دارای رشد نرخ بهره‌وری بوده‌اند.

همچنین، درادامه به منظور امکان تحلیل بیشتر نتایج به دست آمده، دو نمودار شمارهٔ یک و دو ارائه شده‌است؛ در نمودار شمارهٔ یک، میزان نرخ رشد بهره‌وری هر منطقه از سال ۱۳۹۸ تا ۱۳۹۹ و از سال ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۰ مقایسه شده‌است.

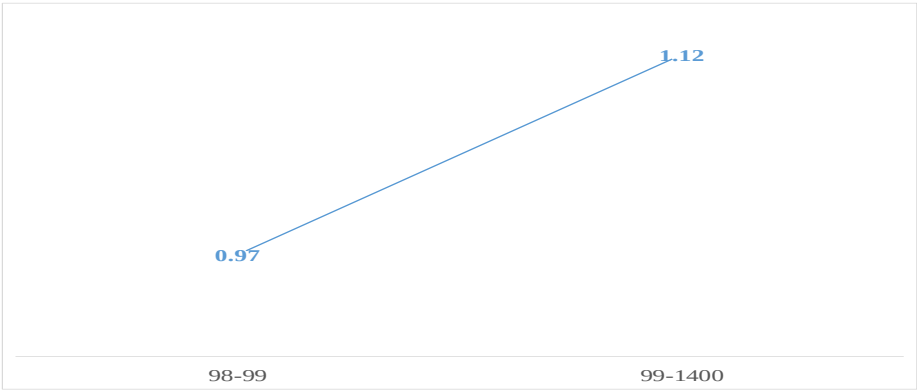


نمودار ۱: مقایسه نرخ رشد بهره‌وری مناطق با یکدیگر در دوبازه زمانی مختلف

Chart 1: Comparing the productivity growth rate of DMUs with each other at different times

مطابق با نتایج مندرج در نمودار شماره ۱، از تعداد پانزده منطقهٔ زیرمجموعهٔ سازمان مورد مطالعه، هشت منطقه دارای رشد نرخ بهره‌وری در بازه زمانی ۱۴۰۰–۱۳۹۹ نسبت به بازه زمانی ۱۳۹۹–۱۳۹۸ بوده‌اند، دو منطقه نرخ ثابتی داشته‌اند و مابقی مناطق با کاهش نرخ رشد بهره‌وری مواجه بوده‌اند.

همچنین نمودار شماره ۲، میانگین نرخ رشد بهره‌وری کلیه مناطق را در دو بازۀ زمانی مذکور یا یکدیگر مقایسه نموده‌است.



نمودار ۲: مقایسه میانگین نرخ رشد بهره‌وری مناطق در بازه‌های زمانی مختلف

Chart 2: Comparison of the average productivity growth rate of DMUs at different time intervals

براساس نتایج مندرج در نمودار شماره ۲، میانگین نرخ رشد بهره‌وری مناطق زیرمجموعۀ سازمان از بازه زمانی ۱۳۹۸–۱۳۹۹ تا بازه ۱۴۰۰–۱۳۹۹ دارای رشد بوده که نشان‌دهندۀ بهبود عملکرد درکل سازمان می‌باشد.

تحلیل حساسیت جهت اولویت‌بندی خروجی‌های تأثیرگذار بر کارایی

در ادامه با توجه به خروجی محور بودن مدل و در جهت تعیین خروجی‌های تأثیرگذار بر کارایی نسبی واحدهای زیرمجموعه با تحلیل حساسیت برروی خروجی‌ها، اهمیت هرکدام در تعیین کارآیی نسبی به‌دست آمده‌است (عظیمیان و همکاران، ۱۳۹۲)؛ درواقع با انجام این تحلیل حساسیت، علاوه بر شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار که امکان برنامه‌ریزی بهبود را تسهیل می‌نماید امکان تأیید نتایج با افزایش و کاهش شاخص‌ها نیز میسراست.

بدین منظور، کارآیی به تفکیک حذف هر خروجی به دست‌آمده وسپس مجموع اختلاف در حالات حذف هر خروجی با کارآیی اصلی، به عنوان شاخص تعیین اهمیت آن خروجی محاسبه گردیده‌است. هرچقدر این فاصله بیشتر باشد، نشان‌دهندۀ اهمیت و اثر بیشتر آن خروجی بر کارآیی

واحدها می‌باشد. این شاخص ازطریق رابطه (۳۵) و براساس داده‌های مرحله دوم محاسبه شده‌است (عظیمیان و همکاران، ۱۳۹۷) و نتایج در جدول ۵، آورده‌شده‌است.

$$\partial = \sqrt[2]{\sum (X_i - X_j)^2}$$ رابطه (۳۵)

در رابطه (۳۵) X_i، کارآیی واحد i با داده‌های مرحله دوم و X_j کارآیی واحد j در حالت حذف خروجی می‌باشند.

جدول ۵: اختلاف کارآیی به تفکیک حذف هر خروجی

Table 5: Disputes of Effectivity by Removing outputs

خروجی Output	تعداد جمعیت تحت پوشش Population covered	ارزش خدمات ایجاد شده The value of services created	برآیند شاخص های تخصصی The result of specialized indicators
شاخص Index	0.145	0.615	0.302
رتبه Rank	3	1	2

براساس نتایج جدول۵ به ترتیب تعداد ارزش خدمات ایجاد شده، برآیند شاخص‌های تخصصی و تعداد جمعیت تحت پوشش بیشترین تأثیر را بر عملکرد واحدها داشته‌اند.

بحث

براساس روش پیشنهادشده دراین مطالعه، کارایی و رشد عملکرد مناطق زیرمجموعهٔ سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ایران در دو مقطع زمانی مختلف ارزیابی شده است؛ نتایج حاصل از این مطالعه، امکان ارزیابی کارایی نسبی واحدهای درمانی را نشان می دهد که این موضوع همسو با بسیاری از مطالعات انجام شده قبلی از جمله: (مولاعلی و همکاران، ۱۳۹۷)، (پی ان و جی ام، ۱۳۹۵)، (چانگ و همکاران، ۱۳۹۰)، (چنگ و همکاران، ۱۳۹۴)، (گوا و همکاران، ۱۳۹۶)، (ان جی، ۱۳۹۰)، (یانگ و زنگ، ۱۳۹۳)، (چادوری و همکاران، ۱۳۹۳)، (استفکو و همکاران، ۱۳۹۵)، (چانگ، ۱۳۹۲)، (راعی و همکاران، ۱۳۹۶) و (عظیمیان و اخوان، ۱۳۹۷) می‌باشد؛ که درتمامی آن ها عملکرد مراکز درمانی با تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست مورد ارزیابی قرار گرفته‌است و رشد بهره‌وری در طول بازه زمانی تعیین شده است.

محدودیت این مطالعه نیز، امکان تعریف شاخص‌های ورودی و خروجی روش تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد که با درنظر گرفتن داده‌های نرم افزاری موجود درسازمان مورد مطالعه پنج شاخص ورودی و خروجی جهت ارزیابی کارایی و بهره‌وری مراکز زیرمجموعه تعریف شده‌است که این شاخص‌ها می‌توانند با توسعه نرم افزار صحت سنجی و توسعه یابند.

نتیجه گیری

این مقاله جهت سنجش و اندازه‌گیری بهره‌وری سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت ایران به عنوان یک سازمان دولتی ارائه‌دهندۀ خدمات سلامت با پیشنهاد شاخص‌های تخصصی مرتبط با اثربخشی اینگونه از سازمان‌ها، از رویکرد تلفیقی تحلیل‌پوششی‌داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست به منظور ارزیابی عملکرد مناطق زیرمجموعۀ آن استفاده نموده‌است. دراین پژوهش، کارآیی نسبی و نرخ رشد بهره‌وری مالم‌کوئیست مناطق زیرمجموعۀ سازمان موردمطالعه در بازه زمانی ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ تعیین شده‌است. براساس نتایج به دست آمده دراین پژوهش، تعداد ۲۷ شاخص تخصصی درحوزه‌های درمان مستقیم، غیرمستقیم و بهداشت جهت پایش اثربخشی سازمان‌های ارائه دهندۀ خدمات سلامت پیشنهاد شده‌است. همچنین نرخ رشد بهره‌وری پانزده منطقۀ زیرمجموعۀ سازمان مورد مطالعه در بازه زمانی ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۰ مورد بررسی قرار گرفته‌است.

امروزه، موضوع ارزیابی عملکرد و سنجش کارایی، اثربخشی و بهره‌وری یکی از مهمترین مباحث موردتوجه مدیران در مراکز بهداشتی و درمانی می‌باشد و نتایج آن می‌تواند جهت ارتقای ظرفیت و صرفه جویی در منابع مورداستفاده قرارگیرد؛ براساس نتایج به دست آمده دراین پژوهش، مدیریت ارشد سازمان می‌تواند ابزارهای تشویقی و انگیزشی مناسب را در جهت حمایت بیشتر از مناطق و واحدهای دارای بهبود عملکرد، به کار گیرد. ضمنا می‌توان متغیرهای ورودی وخروجی واحدهای تحت بررسی را براساس نیاز سازمان تغییر ویا افزایش داد. همچنین می‌توان از این روش جهت ارزیابی عملکرد پرسنل درمان و دیگر واحدهای مورد نظر مدیران ارشد سازمان استفاده نمود و متغیرهای ورودی و خروجی متناسب با آن‌ها را براساس داده‌های ثبت شده در بانک اطلاعاتی سازمان تعریف نمود. همچنین امکان تعریف پروژه‌های بهبود بهره‌وری براساس نتایج ارزیابی عملکرد تسهیل می‌شود.

علاوه براین، جهت مطالعات آتی می‌توان با تعریف شاخص‌های فازی از روش تحلیل پوششی فازی و ترکیب آن با شاخص بهره‌وری فازی استفاده نمود و یا یک مدل ریاضی اختصاصی برای سنجش بهره‌وری مراکز ارائه دهندۀ خدمات سلامت ارائه نمود. همچنین به منظور انتخاب و سنجش شاخص‌های ورودی و خروجی، می‌توان از روش‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه بهره‌برد. در

پایان به پژوهشگران توصیه می‌شود الگوی پیشنهادی را در سایر سازمان‌های فعال در حوزه درمان مورد آزمون و بررسی قرارداده و با انجام تحلیل حساسیت‌های هدفمند متغیرهای تعدیل‌کننده با تأثیرات زیاد در بهبود کارآیی واحدهای تحت بررسی را مورد شناسایی قرار دهند.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله برخود لازم می‌دانند از مدیران محترم مدیریت مهندسی ساختار و بهره‌وری شرکت ملی نفت ایران، مدیران محترم ستادی و عملیاتی سازمان بهداشت ودرمان صنعت نفت ایران و همچنین مشاور علمی حوزه بهره‌وری شرکت ملی نفت ایران جهت همکاری مناسب در پیشبرد فعالیت‌های حوزه بهره‌وری کمال تشکر وقدردانی را بنمایند.

تضادمنافع

نویسندگان هیچگونه تعارض منافعی ندارند

References

Almeida , A., Frias, R., & Fique, J. (2015). Evaluating Hospital Efficiency Adjusting for Quality Indicators: An Application to Portuguese NHS Hospitals. Health Economics & Outcome Research, 1(1), 1-5. **doi:10.4172/2471-268X/1000103**

Asandului, L., Roman , M., & Fatulescu, 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**

Asghar , N., Ur Rehman , H., & Ali , M. (2019). Cost Productivity of Healthcare Systems in OIC's Member Countries: An Application of Cost Malmquist Total Productivity Index. Review of Economics and Development Studies, 5(3), 461-468. **doi:10.26710/reads.v5i3.696**

Azimian, M., & Akhavan, P. (2018). Performance Analysis of PIHO Family Health Teams: Integrative Approach of DEA and Malmquist. Health Informantion Management, 15(4), 155-161 . **doi:10.22122/him.v15i4.3530**

Azimian, M., Bardi, M., & Javadi, H. (2013). Sensistivity Analysis of Project Efficiency in a Multi-Project Environment Based on Data Envelopment Analysis. International of Engineering Sciences, 2(7), 259-265. **doi:10.1.1.678.9238&rep=rep1&type=pdf**

Azimian, M., Karbasian, M., & Atashgar, K. (2022). Developing a Novel Mathematical Approach toward Minimizing Sustainable Circular Economy Costs of One-shot Systems. Production Engineering, 16(1), 627-634. **doi:10.1007/s11740-022-01122-1**

Azimian, M., Karbasian, M., Atashgar, K., & Kabir, G. (2021). A New Approach to Select the Reliable Suppliers for One-shot Devices. Production Engineering, 15,371–382.**doi:10.1007/s11740-021-01032-8**

Castro Lobo, M., Ozcan, Y., Silva, A., Estellita Lins, M., & Fiszman , R. (2010). Financing Reform and Productivity Change in Brazilian

Teaching Hospitals: Malmquist Approach. Central European Journal of Operations Research, 18(2), 141–152. **doi:10.1007/s10100-009-0097-z**

Chang, S.-J., Hsiao, H.-C., Huang, L.-H., & Chang, H. (2011). Taiwan Quality Indicator Project and Hospital Productivity Growth. OMEGA, 39(1), 14-22. **doi:10.1016/j.omega.2010.01.006**

Cheng, Z., Toa, H., Cia, M., Lin, H., Lin, X., Shu, Q., & Zhang, R.-n. (2015). Technical Efficiency and Productivity of Chines Courty Hospitals: An Exploratory Study in Henan Province, China. BMJ, 5(9), 1-10. **doi:10.1136/bmjopen-2014-007267**

Chowdhury, H., Zeleyuk, V., Laporte, A., & Pwodchis, W. (2014). Analysis of Productivity, Efficiency and Technological Changes in Hospital Servies in Ontario: How does Case-Mix Matter? International Journal of Production Economics, 150, 74-82. **doi:10.1016/j.ijpe.2013.12.003**

Dabagh, R., Kohi, B., Javaherian, L., & Latifi, M. (2015). Evaluation of Technical Efficiency and Productivity of West Azerbaijan Industries using Parametric and Non-parametric Methods. Parliament and Strategy, 22(83), 305-333. [In Pershian]. Retrieved from https://sid.ir/paper/224633/fa

Ghahremanloo, M., Hasani, A., Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, M., Keshavarz-Ghorabaee, M., & Ustinovičius, L. (2020). A Novel DEA Model for Hospital Performance Evaluation Based on the Measurement of Efficiency, Effectiveness, and Productivity. Engineering Management in Production and Services, 12(1), 7-19. **doi:10.2478/emj-2020-0001**

Guo, H., Zhao, Y., Niv, T., & Tsui, K.-L. (2017). Hong Kong Hospital Authority Resource Efficiency Evaluation: Via a Novel DEA-Malmquist Model and Tobit Regression Model. PLOS, 12(9), 1-24. **doi:10.1371/journal.pone.0184211**

Habib, A., & Shahwan, T. (2020). Measuring the Operational and Financial Efficiency Using a Malmquist Data Envelopment Analysis : A Case of

Eqyption Hospitals. Benchmarking: An International Journal, 27(9):2521-2536. **doi:10.1108/BIJ-01-2020-0041**

Hollingsworth, B. (2003). Non-Parametric and Parametric Applications Measuring Efficiency in Health Care. Health Care Management Science, 6(4), 203-218. **doi:10.1023/a:1026255523228.PMID:14686627**

Kalantari, N., Mohammadi Pour, R., Seidi, M., Shiri, A., & Azizkhani, M. (2018). Fuzzy Goal Programming Model to Rolling Performance Based Budgeting by Productivity Approach (Case Study: Gas Refiner-ies in Iran). Advances in Mathematical Finance and Applications, 3(3), 95-107. **doi:10.22034/amfa.2018.544952**

Kawaguchi, H., Tone, K., & Tsutsui, M. (2014). Estimation of the Efficiency of Japanese Hospitals Using a Dynamic and Network DEA Model. Health Care Manag Sci, 17(2), 101-112. **doi:10.1007/s10729-013-9248-9**

Kim, Y., Oh, D.-h., & Kang, M. (2016). Productivity Changes in OECD Healthcare Systems: Bias-corrected Malmquist Productivity Approach. International Journal of Health Planning and Management, 31(4), 537-553. **doi:10.1002/hpm.2333**

Laupland, K., Edwards, F., & Dhanani , J. (2021). Determinants of Research Productivity During Postgraduate Medical Education: A Structured Review. BMC Medical Education volume, 21(1). **doi:10.1186/s12909-021-03010-1**

Li, H., & Dong, S. (2015). Measuring and Benchmarking Technical Efficiency of Public Hospitals in Tianjin, China: A Bootstrep-Data Envelopment Analysis Approach. The Journal of Health care Organization, Provision and Financing, 1-5. d**oi:10.1177/0046958015605487**

Liu, W., Xia, Y., & Hou, J. (2019). Health Expenditure Efficiency in Rural China Using the Super-SBM Model and the Malmquist Productivity Index. International Journal for Equity in Health, 18(1). **doi:10.1186/s12939-019-1003-5**

Masri, M., & Asbu , E. (2018). Productivity Change of National Health Systems in the WHO Eastern Mediterranean Region: Application of DEA-based Malmquist Productivity Index. Global Health Research and Policy, 3(22). **doi:10.1186/s41256-018-0077-8**

McCann, P., & Vorley, T. (2020). Productivity Perspectives. USA: Edward Elgar Publishing. 1-392. **doi:10.4337/9781788978804**

Mollahaliloglu, S., Kavuncubasi, S., Younis, M., Simsek, F., Kostak, M., Yildirim, S., & Nwagwu, E. (2018). Impact of Health Sector Reforms in Hospital Productivity in Turkey: Malmquist Index Approach. International Journal of Organization Theory & Behavior, 21(2), 72-84. **doi:10.1108/IJOTB-2018-0025**

Naeem, M., & Ozuem, W. (2021). "Exploring the Use of Social Media Sites for Health Professionals' Engagement and Productivity in Public Sector Hospitals. Employee Relations, 43(5), 1029-1051. **doi:10.1108/ER-08-2020-0391**

NG, Y. (2011). The Productive Efficiency of Chines Hospitals. China Economic Review, 23, 428-439. **doi:10.1016/j.chieco.2011.06.001**

Ozan, Y., & Luke, R. (2011). Health Care Delivery Restructuring and Productivity Change: Assessing the Veterans Integrated Service Network (VISNs) using the Malmquist Approach. Medical Care Research and Review Supplement, 68(1), 20-35. **doi:10.1177/1077558710369912**

Pestana, M., Pereira, R., & Moro, S. (2020). Improving Health Care Management in Hospitals Through a Productivity Dashboard. Journal of Medical Systems, 44(4), 87. **doi:10.1007/s10916-020-01546-1**

Peykani, P., Seyed Esmaeili , F., Rostamy-Malkhalifeh , M., & Hosseinzadeh Lotfi, F. (2018). Measuring Productivity Changes of Hospitals in Tehran: The Fuzzy Malmquist Productivity Index. International Journal of Hospital Research, 7(3), 1-16. **doi: LBL_COMMENTED_AT/ijhr.2018.92566**

PN, M., & JM, K. (2016). Productivity and Efficiency Changes in Referral Hospitals in Uganda: An Application of Mamquist Total Productivity Index. Heath System and Policy Research, 3, 1-9.

Raei, B., Yousefi, M., Rahmani, K., Afshari, S., & Ameri, H. (2017). Patterns of Productivity Changes in Hospitals by Using Malmquist - DEA Index: A Panel Data Analysis (2011-2016). AMJ, 10(10), 856-864. **doi:10.21767/AMJ.2017.3094**

Rays, Y., & Lemqeddem, H. (2021). Data Envelopment Analysis and Malmquist Index Application: Efficiency of Primary Health Care in Morocco and Covid-19. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 12(5), 971-983.

Singh, S., Bala, M., Kumar, N., & Janor, H. (2021). Application of DEA-Based Malmquist Productivity Index on Health Care System Efficiency of ASEAN Countries. International Journal of Health Planning and Management, 36(4), 1236-1250. **doi:10.1002/hpm.3169**

Stefko, R., Gavurora, B., & Koronys, S. (2016). Efficiency Measurement in Healthcare Work Management Using Malmquist Indices. Journal of Management Studies, 13(1), 168-180. doi:10.17512/pjms.2016.13.1.16

Trakakis, A., Nektarios, M., Tziaferi , S., & Prezerakos , P. (2021). Total Productivity Change of Health Centers in Greece in 2016–2018: a Malmquist Index Data Envelopment Analysis Application for the Primary Health System of Greece. Cost Effectiveness and Resource Allocation, 19(72). **doi:10.1186/s12962-021-00326-z**

Wang, T., Wang, Y., & McLeod, A. (2018). Do Health Information Technology Investments Impact Hospital Financial Performance and Productivity? International Journal of Accounting Information Systems, 28, 1-13. **doi:10.1016/j.accinf.2017.12.002**

Xenos, P., Nektarios, M., Constantopoulos, A., & Yfantopoulos, J. (2016). Two-Stage Hospital Efficiency Analysis Including Qualitative

Evidence: A Greek Case. Journal of Hospital Administration, 5(3), 1-9. **doi:10.5430/jha.v5n3p1**

Yang, J., & Zeng, W. (2014). The Trade-Offs Between Efficiency and Quality in the Hospital Production: Some Evidence from Shenzen, China. China Economic Review, 13, 166-184. **doi:10.1016/j.chieco.2014.09.005**

Yi-Chung, H. (2013). The Efficiency of Government Spending in Health: Evidence from Europe and Central Asia. The Social Science Journal, 50(4), 665-673. **doi:10.1016/j.soscij.2013.09.005**