Journal of Turkish

Operations Management

Evaluating efficiency using the technique of data envelopment analysis, case study: sales agents of Iran Khodro Company

Maryam Ebrahimi*, Kamran Yeganegi[2]

[1]Information Technology Management, Islamic Azad University, Electronic Branch, Tehran, Iran
e-mail: mar.ebrahimi@gmail.com, ORCID No: http://orcid.org/0000-0003-0421-6258
[2]Department of Industrial Engineering, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran
e-mail: yeganegi@iauz.ac.ir, ORCID No: https://orcid.org/0000-0001-5837-8864
*Corresponding Author

Article Info

Article History:
Received: 30.05.2023
Revised: 26.06.2023
Accepted: 27.06.2023

Keywords

Effectiveness of sales agents,
Iran Khodro[3],
Genetic algorithm,
Data envelopment analysis

Abstract

The importance of performance measurement for organizations has been identified and it plays an important role in many of them; Because it is one of the most important ways to obtain information for decision making in organizations. A performance evaluation method should be able to present the overall situation of the organization in relation to the organization's goals at any moment; Also, the position of the organization in relation to the surrounding environment is also an indicator of the effectiveness of the activities carried out in the organization. The current research is among descriptive survey and correlational research; It is also descriptive in nature. The present research was conducted in the period of 2017-2018. The statistical population of this research is the customers of Iran Khodro dealerships. information in the form of quality indicators; after-sales service; Technology; equipment and machinery; Manpower and management methods should be investigated to investigate the performance of Iran Khodro dealerships. Based on the results of the hierarchical analysis, the variables of quality and management style were determined as the most important factors affecting the performance of agencies; Also, the results show this fact in all the scenarios examined by the quality indicators; after-sales service; Technology; equipment and machinery; Manpower and management methods have a positive and significant effect on the level of customer satisfaction and loyalty.

مقدمه

کیفیت و رضایت مشتری، مهم‌ترین مسئله رقابتی در سال 1990 و پس از آن شناخته شده است (زین الدین، 2004). خدمت به مشتری از قدیمی‌ترین و در عین حال جزء تازه‌ترین مسائل برای هر سازمان است. خدمت، نتیجه تلاش فرد برای دیگران است که به صورت کار، فرایند یا ایفای نقش ظاهر می‌شود. ارائه خدمات مناسب موجب حفظ مشتری و رضایت مشتری از خدمات، موجب توصیه محصول به وسیله مشتری به دیگران می‌شود. این یک ارزش است که بتوان بوسیله تبلیغات مثبت مشتریان، موجبات فروش جدید برای شرکت را فراهم کرد (رنجبران و همکاران، 1381). از این طریق سازمان استراتژی‌های خود را در زمینه خدمات پس از فروش بهبود بخشد. در این راستا، عملکرد سازمان‌ها نقش اساسی و مهمی در تدوین این استراتژی‌ها ایفا می‌کند. بهبود مستمر عملکرد سازمان‌ها، نیروی هم افزایی ایجاد می‌کند که این نیروها می‌تواند پشتیبان برنامه رشد و توسعه و ایجاد فرصت‌های تعالی سازمانی شود. این مهم بدون

اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد آنان امکان‌پذیر نیست. اندازه‌گیری عملکرد، زیربنایی برای انجام عملیات بهبود و توسعه سازمان‌ها است. زمانی که مدیران از عملکرد خود اطلاعی نداشته باشند نمی‌توانند ظرفیت‌های استفاده نشده و بالقوه خود را درک کنند؛ بنابراین، جهت اطلاع از ظرفیت‌های موجود و یا استفاده نشده بایستی عملکرد، اندازه‌گیری و ارزیابی گردد تا از طریق آن مدیران بتوانند استراتژی‌های مناسب و مورد نیاز سازمان را در جهت رسیدن به اهداف و چشم انداز خود تدوین و عملیاتی سازند. ارزیابی عملکرد برای مدیران به عنوان یکی از معیارها و شاخص‌های مقایسه سازمان به حساب می‌آید به نحوی که باعث شده بعضی از تحقیقات آن‌ها به سوی یافتن روش‌های نوین جهت ارائه مدل‌های مناسب ارزیابی عملکرد منعطف گردد. از طرفی دیگر، صنعت خودروسازی هر کشور، به دلیل ارزش و جایگاه ویژه آن در شبکه تولید صنعت و خدمات پس از فروش، یکی از شاخص‌های توسعه یافتگی تلقی می‌شود. در ایران، صنعت خودروسازی، صنعتی کلیدی بشمار می‌آید و تأثیری مهم در روند رشد و شکوفایی بخش‌ها و دیگر صنایع کشور دارد (فام و همکاران، 1388). یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران خودروسازی بقا و رشد در بازار رقابتی پویاست. شرکت ایران خودرو با ارائه خدمات پس از فروش، سعی در کسب بازاری مستقل برای خود است.

مطالعه ادبیات

با تحولاتی که در صحنه واردات خودرو پیش آمده است، صنایع خودروسازی با چالش‌های جدی در حفظ بازارهای موجود، مواجه خواهند بود. کیفیت و قیمت خودرو دو عاملی است که می‌تواند این صنعت را مورد تهدید قرار دهد. در کنار این عوامل، خدماتی که مشتری پس از خرید خودرو دریافت می‌کند، سهم بسزایی در وضعیت تجاری آن‌ها خواهد گذاشت. در حال حاضر، نمایندگی‌های موجود پتانسیل لازم را در برآورده ساختن نیازها و رضایت مشتریان ندارد. ارزیابی عملکرد آن‌ها ابزاری است که نقاط ضعف و قوت نمایندگی‌ها را مشخص می‌نماید و راه‌کارهای مناسب را جهت کارا نمودن آن‌ها ارائه می‌کند. در نتیجه فضای رقابتی در راستای بهبود مستمر و ارتقای سطح توانمندی‌های فنی و تخصصی را ایجاد می‌نماید. .

عسگری و زمانی منش (1394)؛ به بررسی تأثیر عوامل درون سازمانی و شاخص‌های هر یک بر بهره‌وری شرکت خودروسازی ایران خودرو، پرداختند. روش این تحقیق بر مبنای نحوه جمع آوری اطلاعات از نوع توصیفی- پیمایشی و از نظر هدف کاربردی می‌باشد. نمونه آماری تحقیق حاضر، 108 نفر از مدیران و کارشناسان بهره‌وری شرکت ایران خودرو و روش نمونه‌گیری آن تصادفی ساده می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تحزیه و تحلیل فرضیه‌های تحقیق از آزمون‌های آماری شامل آزمون نرمال بودن و دو جمله‌ای استفاده گردید. در نرم افزار SPSS استفاده شده است. نتایج این پژوهش داد که تمامی متغیرهای مربوط به نهاده (تکنولوژی، محصول، تجهیزات و ماشین‌آلات، مواد وانرژی)، ستانده (کیفیت، نوآوری در محصول، بسته‌بندی و خدمات پس از فروش) و فرآیند (نیروی انسانی، روش‌های کار، سیستم‌های سازمانی و شیوه مدیریت) بر بهره‌وری شرکت ایران خودرو تأثیر مثبت و معنادار دارد.

شاداب (1394)؛ در تحقیقی به بررسی بررسی کارایی شعب بانک مهر اقتصاد با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و رتبه‌بندی سلسله مراتبی (AHP)، پرداخته‌اند. بر اساس نتایج تکنیک

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با کاهش تعداد متغیرهای ورودی و خروجی کم اهمیت مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها دقت مدل را بالا برد. در این تحقیق، با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شاخص‌ها وزن‌دهی شده‌اند و با حذف شاخص‌های ورودی و خروجی با وزن کم‌تر از 0/02 متغیرها به تعداد سه متغیر ورودی (تعداد پرسنل، هزینه‌های شعبه، دارایی‌های شعبه) سه متغیر خروجی (مجموع سپرده‌ها، مجموع تسهیلات اعطایی، درآمد شعبه) کاهش یافته‌اند. در این تحقیق به مقایسه کارایی دو مدل تحلیل پوششی داده‌های سنتی و روشی تحلیل پوششی داده‌های مبتنی بر افزودن واحدهای ایده‌آل مجازی و منفی پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که افزودن دو واحد ایده‌آل مجازی مثبت و منفی به افزایش دقت مدل تحلیل پوششی داده‌ها می‌افزاید.

حیدری پیربستی (1394)؛ در تحقیق خود اقدام به شبیه‌سازی DEA در GA جهت تحلیل فرآیند کارایی 25 واحد اقتصادی که قبلاً کارایی آن‌ها در مدل CCR محاسبه شده است، استفاده می‌کنیم. هدف این تحقیق کارایی فنی شرکت‌های لیزینگ با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، مبتنی بر الگوریتم ژنتیک است. نتایج عددی حاصل از اجرای مدل‌ها نشان می‌دهد که الگوریتم GA امکان حل مسائل بهینه‌سازی را در مدل CCR با رویکرد خروجی محور با اختصاص بهترین ضرایب برای موزون کردن وزن ورودی‌ها و خروجی‌ها را دارا می‌باشد.

رهنما و همکاران (1394)؛ با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی کارایی 25 نمایندگی غرب استان مازندران پرداخت و در آخر واحدهای کارا و ناکارا را از هم متمایز نمود. بر اساس نتایج تحقیق کیفیت ارائه خدمات مهم‌ترین خروجی و تعداد مشتریان مهم‌ترین ورودی جهت بررسی کارایی واحدهای تحت بررسی بود.

گونزالز پادرن و همکارانش (2014)؛ تحقیقی با عنوان «تعیین معیار بهره‌وري کارکنان فروش در نمایندگی‌ها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌هاي گسترش یافته» انجام دادند. در این پژوهش از یک سري مدل‌هاي تحلیل پوششی داده‌هاي گسترش یافته و پایه‌اي در جمع‌آوري داده‌هاي مالی و اطلاعات آماري براي ارزیابی کارایی فروش استفاده گردید و نتایج آن با کارایی معیارهاي سنتی مقایسه گردید. تلفیق این مدل نشان می‌دهد که تولیدکنندگان بایستی یک دید کلی در تخصیص کارکنان فروش به منظور افزایش کارایی فروش ایجاد نمایند و از روند مکمل تعیین معیار نرخ مالی سنتی در تعیین بهترین تجهیزات استفاده نمایند.

پرز و همکاران (2012)؛ در یک مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری کارایی اقتباسی بخش هتل DEA از شاخص‌های 1- هزینه عملیاتی، 2- هزینه کارکنان 3- استهلاک 4- هزینه‌های مالی به عنوان شاخص ورودی و از شاخص‌های به عنوان خروجی 1- درآمد عملیاتی2- درآمد حاصل از هر اتاق 3- وجه نقد در تعادل استفاده نمود. بر اساس نتایج کارایی بر حسب هزینه و درآمد عملیاتی نسبت به سایر شاخص‌ها از کارایی بالاتری برخوردار است.

زو (2011)؛ به ارزیابی عملکرد شرکت‌های هواپیمایی با استفاده از مدل DEA پرداخت. متغیرهای 1- هزینه هر صندلی در دسترس 2- حقوق هر صندلی در دسترس 3- دستمزد هر صندلی در دسترس 4- مزایای هر صندلی در

دسترس 5-هزینه سوخت در هر صندلی در دسترس به عنوان هزینه و از شاخص‌های 1- درآمد حاصل از مسافر در هر مایل 2- درآمدهای مسافربری به عنوان خروجی بهره برد.

روش شناسی پژوهش

این پژوهش از حیث هدف از نوع کاربردی و از حیث مطالعه، یک مطالعه توصیفی از نوع پیمایشی می‌باشد به طوری که برای اثبات فرضیه‌های تحقیق و تحقق یافته‌ها، از نظر سنجی استفاده خواهد شد؛ همچنین مبنای نوع داده‌های گرد آوری شده از نوع کمی می‌باشد.

روش تحلیل پوششی داده‌ها یکی از بهترین روش‌های موجود در جهت تعیین کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری محسوب می‌شود. این روش ناپارامتریک علاوه بر سهولت نسبی اجرا، رتبه‌بندی‌های مناسب و قابل اعتمادی را به همراه نقاط ضعف و همچنین پیشنهادهایی برای رفع هر یک از آن‌ها را برای هر واحد ناکارا ارائه می‌دهد. مزیت قابل توجه تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها عدم نیاز آن به تعیین مشخصات پارامتریک (همچون تابع تولید) برای به دست آوردن امتیازات کارایی است، به تعبیر دیگر تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یک ابزار استوار در ارزیابی کارایی مجموعه‌ها و سازمان‌های تجاری و قتصادی به کار می‌رود، شناخته می‌شود که معیار واحدی از کارایی برای هر واحد نسبت به همتایان فراهم می‌کند. این تکنیک یک روش مبتنی بر تجربه می‌باشد که نیازی به مفروضات و محدودیت‌های سنتی سنجش کارایی ندارد از زمان معرفی، این روش به طور گسترده در تمام سازمان‌ها اعم از انتفاعی و غیرانتفاعی و... استفاده شده است اگر یک واحد تصمیم‌گیری تنها دارای یک نهاده و یک ستاده باشد کارایی این واحدها از طریق تقسیم ستاده به نهاده به دست می‌آید در حالتی هم که نهاده و ستاده‌های چندگانه وجود داشته باشد. در صورت وجود قیمت (ارزش) هر یک از نهادها و ستاده‌ها می‌توان از طریق تقسیم مجموع وزنی ستاده‌ها به مجموع وزنی نهادها کارایی را مشخص کرد؛ اما با توجه به اینکه در این روش مشکلات وزن‌دهی می‌تواند موجب انحراف نتایج شود به کمک روش الگوریتم ژنتیک و با تأکید بر روش انبوه ذرات که موجب تعدیل عامل وزن‌دهی در روش DEA می‌شود سعی در ارتقای نتایج خواهیم داشت. این روش در راستای ارتقای نتایج روش DEA تابع فاصله (تفاوت داده پیش‌بینی شده از آنچه باید باشد نه آنچه که هست) را حذف می‌کند و نگرانی‌های ذهنیت را کاهش می‌دهد و همچنین چارچوبی برای آسان‌سازی را برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌کند.

روش گردآوري داده‌ها

اطلاعات مربوط به بررسي مباني نظري و ادبيات موضوع از طريق مطالعه كتابخانه‌اي و جستجو اينترنتي جمع‌آوري گرديده است و اطلاعات مربوط به داده‌هاي تحقيق توسط پرسشنامه جمع‌آوري خواهد شد. در روش كتابخانه‌اي، ابتدا كليد واژه‌هاي تحقيق بر اساس موضوع تعيين خواهد شد. سپس با جستجو در كتابخانه، پايگاه اطلاعاتي، كتاب‌ها، مقالات پژوهشي و پايان‌نامه‌هايي كه مرتبط با موضوع بوده است انتخاب شده در مرحله بعد با فيش‌برداري از اين مقالات و پايان‌نامه‌ها، مرتبطترين آن‌ها انتخاب و نياز چارچوب نظري و متدولوژي تحقيق بر اساس تحقيقات صورت گرفته، شناسايي گرديد.

جامعه آماري، روش نمونه‌گيري و حجم نمونه

جامعه مورد بررسی شامل تمامی نمایندگی‌های فعال در شرکت ایران خودرو است. نمونه تحقیق حاضر شامل نمایندگی‌های فروش ایران خودرو فعال در شهر تهران است.

روش

یک مجموعه با n واحد تصمیم گیرنده (DMU) را در نظر بگیرید که هر DMU_j $(j=1,...,n)$ از m ورودي x_{ij} $(i=1,...,m)$ براي توليد s خروجي y_{rj} $(r=1,...,s)$ استفاده مي‌كند. فرض كنيد بردارهاي ورودي و خروجي براي هر DMU_j كه، $j=1,...,n$ به صورت (x_j,y_j) نمايش داده شود، به طوري كه براي هر j، مؤلفه‌هاي اين بردار نامنفي باشند و حداقل يک مؤلفه‌ي هر بردار ورودي و حداقل يک مؤلفه‌ي هر بردار خروجي مثبت باشد. مجموعه‌ي همه‌ي (x,y)هاي شدني را مجموعه‌ي امكان توليد (PPS)ناميده و با T نشان مي‌دهند كه به صورت زير تعريف مي‌شود:

$T=\{(x,y)|$ ورودي x بتواند خروجي y را توليد كند $\}$

مجموعه‌ي امكان توليد با بازده به مقياس متغير به صورت زير تعريف مي‌شود:

$$T_v=\left\{(x,y)\,|\,x\geq\sum_{j=1}^{n}x_j\lambda_j,\ y\leq\sum_{j=1}^{n}y_j\lambda_j,\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j=1,\ \lambda_j\geq 0,\ j=1,...,n\right\}$$

بنكر، چارنز و كوپر مدل BCC را براي ارزيابي كارايي يک DMUبه صورت زير معرفي كردند:

$$\begin{aligned}&Min\ \theta\\&s.t.\ (\theta x_o, y_o)\in T\end{aligned}$$

كه با استفاده از تعريف PPS منجر به مدل زير خواهد شد كه مدل BCC در ماهيت ورودي ناميده مي‌شود:

$$\begin{aligned}&Min\ \theta\\&s.t.\ \sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_{ij}, \qquad i=1,...,m,\\&\quad \sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_{rj}, \qquad r=1,...,s,\\&\quad \sum_{j=1}^{n}\lambda_j=1,\\&\quad \lambda_j\geq 0, \qquad j=1,...,n,\\&\quad \theta\ \ free.\end{aligned} \tag{1}$$

می توان نشان داد كه اين مدل با مدل جهت دار با جهت $\begin{pmatrix}\mathbf{d}^x\\ \mathbf{d}^y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-\mathbf{1}\\ \mathbf{0}\end{pmatrix}$ كه در آن $\mathbf{1}\in R^m$ و $\mathbf{0}\in R^s$ معادل است. روش معمول برای تصویر DMUتحت ارزيابی بر روی مرز كارايي استفاده از مدل دو مرحله‌ای است. در مرحله‌ی اول مدل *1*، حل می‌شود و در مرحله‌ی دوم مدل زير حل می‌شود.

2

$$
\begin{aligned}
Max\ & \sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+ \\
s.t.\ & s_i^- = \theta^* x_{io} - \sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} \qquad i = 1,\ldots,m, \\
& s_r^+ = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{ij} - y_{ro} \qquad r = 1,\ldots,s, \\
& \sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1,
\end{aligned}
$$

که در آن θ^* مقدار بهينه‌ي مدل (1)، است. حال مختصات تصوير DMU_o از روابط زير محاسبه مي‌شود.

$$
\hat{x}_{io} = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j^* x_{ij} = \theta^* x_{io} - s_i^{-*} \qquad i = 1,\ldots,m,
$$

فرض كنيد $\left(\theta^*, \lambda^*, s^{-*}, s^{+*}\right)$ جواب بهينه‌ي مدل دو مرحله‌اي باشد. اگر در مرحله‌ي اول $\theta^* = 1$ و در مرحله‌ي دوم همه‌ي متغيرهاي كمكي صفر باشند يعني $\left(s^{-*}, s^{+*}\right) = \mathbf{0}$، آنگاه DMU_o تحت ارزيابي را BCC – كارا (كاراي قوي) گويند. يكي ديگر از مدل‌هايي كه در DEA معرفي شده است مدل جمعي نام دارد. اين مدل مستقل از ماهيت است و به صورت زير فرمول بندي مي‌شود:

3

$$
\begin{aligned}
Max\ & \sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+ \\
s.t.\ & \sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io} \qquad i = 1,\ldots,m, \\
& \sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{ij} - s_r^+ = y_{ro} \qquad r = 1,\ldots,s, \\
& \sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1,
\end{aligned}
$$

مدل جمعي عددي براي كارايي به دست نمي‌دهد و فقط تشخيص مي‌دهد كه DMU_o تحت ارزيابي كارا هست يا نه. برخلاف مدل (1)، نحوه‌ي حركت در مدل جمعي به صورت غيرشعاعي و در راستاي كاهش مولفه‌هاي ورودي و افزايش مولفه‌هاي خروجي است. مي‌توان نشان داد اين مدل با حالت خاصي از مدل جهتدار با جهت $\begin{pmatrix} \mathbf{d}^x \\ \mathbf{d}^y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\mathbf{1} \\ \mathbf{1} \end{pmatrix}$ معادل است كه در آن $\mathbf{1} \in R^m$ و $\mathbf{1} \in R^s$، DMU_o ADD-كاراست اگر در حل مدل (3-3) مقدار بهينه‌ي تابع هدف صفر باشد.

برای حل معادلات در یک مدل DEA لازم است مراحل ذیل طی گردد:

مرحله اول: معادله‌ي همه‌ي ابرصفحه‌هاي كاراي قوي سازنده‌ي PPS را توسط روش ارائه شده را به دست آورید.

مرحله دوم: به کمک رابطه‌ي $\theta_p = \frac{u_p y_o - u_{0p}}{v_p x_o}$ $(p=1,...,t)$ که t تعداد ابرصفحه‌هاي قوي و سازنده‌ي PPS است، كارايي نسبي DMU_o را توسط وزن‌هايي كه متناظر با ضرايب ابرصفحه‌هاي قوي سازنده‌ي PPS هستند، به دست آورده، قرار دهید:

$$\theta^* = \max_{p=1,...,t}\{\theta_p\}$$

مرحله سوم: ابرصفحه‌هايي را كه به ازاي آن‌ها $\theta_p = \theta^*$، در مجموعه‌ي H قرار دهید. (H مجموعه‌ي ابرصفحه‌هاي كارا و سازنده از PPS مي‌باشد كه ضرايب آن متناظر با وزن‌هايي هستند كه بيشترين كارايي را به DMU_o اختصاص مي‌دهند) فرض كنيد:

$$H = \{H_1,...,H_h\} \qquad h \le t$$

مرحله چهارم به کمک معادله‌ي ابرصفحه‌هاي H_1، ...، H_n، DMUهايي را كه روي هر يک قرار دارند بيابيد و آن‌ها را به ترتيب در مجموعه‌هاي M_{H_1}، ...، M_{H_n} قرار دهيد ($(L=1,...,h) M_{H_L}$ مجموعه‌ي انديس DMUهاي كارايي است كه مختصات آن‌ها در ابر صفحه‌ي H_L صدق مي‌كنند).

مرحله پنجم: براي به دست آوردن جهت‌هاي بهينه، (جهت‌هايي كه با كم‌ترين فاصله، DMU_o را بر ابر صفحه‌اي با ضرايب متناظر با وزن‌هاي بهينه براي DMU_o تصوير كند) مدل زير را به ازاي $L=1$، ...، h حل كنيد:

$$\begin{aligned}
s_L = Min \quad & \sum_{i=1}^{m} s_i^- + \sum_{r=1}^{s} s_r^+ \\
s.t. \quad & \sum_{j\in M_{H_L}} \lambda_j x_{ij} = x_{io} - s_i^-, \qquad i = 1,...,m, \\
& \sum_{j\in M_{H_L}} \lambda_j y_{rj} = y_{ro} + s_r^+, \qquad r = 1,...,s, \\
& \sum_{j\in M_{H_L}} \lambda_j = 1, \\
& \lambda_j \ge 0, \qquad j \in M_{H_L}, \\
& s_i^- \ge 0, \qquad i = 1,\dots,m, \\
& s_r^+ \ge 0, \qquad r = 1,\dots,s.
\end{aligned} \tag{4}$$

و قرار دهید:

$$s^* = Min_{L=1,...,h}\{s_L\}$$

مرحله ششم: جهت‌هاي بهينه به صورت زير به دست مي‌آيند:

$$\vec{g}^{x} = \sum_{j \in M^{*}_{H_L}} x_{ij}\lambda_j - x_{io} = -\vec{s}_i^{-} \qquad i = 1,\ldots,m$$
$$\vec{g}^{y} = \sum_{j \in M^{*}_{H_L}} y_{rj}\lambda_j - y_{ro} = \vec{s}_r^{+} \qquad r = 1,\ldots,s$$

كه در آن، $M^{*}_{H_L}$ مجموعه‌ي مراجعي هستند كه در حل مدل متناظر آن‌ها، $s^{*} = s_L$.
مجموعه‌ي $M^{*}_{H_L}$ (يا ابرصفحه‌ي متناظر با آن) ممكن است منحصر به فرد نباشد، يعني بيش از يک ابرصفحه با شرايط مذكور مي‌نيمم فاصله تا DMU_o را داشته باشد.
در مدل ارايه شده در مرحله‌ي پنجم، چون $j \in M_{H_L}\ (L = 1,...,h)$، و از آنجا كه اعضاي M_{H_L} همگي بر يک ابرصفحه‌ي قوي سازنده‌ي PPS واقعند، تنها زماني تابع هدف مي‌تواند صفر شود كه DMU_o نيز روي اين ابرصفحه قرار داشته باشد، يعني اگر $\left(\lambda_j^{*}, s_i^{-*}, s_r^{+*}\right)$ جواب بهينه‌ي به دست آمده از مدل (4)، باشد به طوري كه براي $i = 1$، ...، m و $r = 1$، ...، s و $s_i^{-*} = 0$ و $s_r^{+*} = 0$ آنگاه:

$$\sum_{j \in M^{*}_{H_L}} \lambda_j x_{ij} = x_{io} \qquad i = 1,\ldots,m$$
$$\sum_{j \in M^{*}_{H_L}} \lambda_j y_{rj} = y_{ro} \qquad r = 1,\ldots,s \qquad (5)$$

كه با توجه به اين كه $\sum_{j \in M_{H_L}} \lambda_j^{*} = 1$ و $\lambda_j^{*} \geq 0\ \left(j \in M_{H_L}\right)$، دو تساوي (3-5)، بيان مي‌كنند كه DMU_o با تركيب محدب DMU_j هايي $\left(j \in M_{H_L}\right)$ ساخته مي‌شود كه همگي روي ابرصفحه‌ي H_L واقعند.
اگرچه ظاهر مدل (3-4)، شبيه به مدل جمعي با تابع هدف مي‌نيمم مي‌باشد، ولي چون مجموعه‌ي DMUهاي مشاهده شده ايكه در اين مدل در نظر گرفته مي‌شوند بجاي $j = 1,...,n$، $\left(L = 1,...,h\right)\ j \in M_{H_L}$ مي‌باشند و اعضاي M_{H_L} همگي بر يک ابرصفحه واقعند؛ لذا نتيجه‌ي به دست آمده از حل اين مدل با آنچه از حل مدل جمعي با تابع هدف مي‌نيمم‌سازي به دست مي‌آيد متفاوت خواهد بود. هر تركيب محدب از DMUهاي واقع بر يک ابرصفحه، در ناحيه محدب ايجاد شده توسط همين DMUها و در نتيجه روي ابرصفحه‌ي متعلق به آن‌ها، واقع خواهد شد. علاوه بر اين، به دليل وجود اصل امكان‌پذيري در اصول PPS، ممكن است تصوير DMUمورد ارزيابي با تركيبي از اعضاي M_{H_L}، اما در نقطه‌اي خارج از ناحيه‌ي محدود شده توسط تركيب محدب اين اعضا تصوير شود. دراين صورت ممكن است تصوير خارج از PPS بر ابرصفحه‌ي مذكور تصوير شود كه غير قابل قبول خواهد بود؛ لذا براي اطمينان از اينكه تصوير DMUي مورد ارزيابي حتماً در ناحيه‌ي محدودشده توسط تركيب محدب اعضاي M_{H_L} تصوير شود، قيد $\lambda_j \geq 0\ \left(j \in M_{H_L}\right)$ را نيز به مدل مي‌افزائيم.

فرض کنید $\left(\lambda_j^*, s_i^{-*}, s_r^{+*}\right)$ جواب بهینه‌ي به دست آمده از مدل (4)، باشد. طبق تعریف تصویر، مختصات تصویر به دست آمده از حل این مدل، به صورت زیر است:

$$\hat{x}_{io} = \sum_{j\in M_{H_L}} \lambda_j^* x_{ij} = x_{io} - s_i^{-*}, \qquad i = 1,\ldots,m,$$

$$\hat{y}_{ro} = \sum_{j\in M_{H_L}} \lambda_j^* y_{rj} = y_{ro} + s_r^{+*} \qquad r = 1,\ldots,s$$

که در آن $\lambda_j^* \geq 0$ و $\sum_{j\in M_{H_L}} \lambda_j^* = 1$

به عبارت دیگر $(\hat{x},\hat{y}) = \left(\sum_{j\in M_{H_L}} x_{ij}\lambda_j^*, \sum_{j\in M_{H_L}} y_{rj}\lambda_j^*\right)$، به طوري که $\sum_{j\in M_{H_L}} \lambda_j = 1$, $\lambda_j \in [0,1]$ يعني $(\hat{x},\hat{y})$ ترکیب محدب اعضاي M_{H_L} مي‌باشد، لذا برخلاف مدل جمعي (با تابع هدف مي‌نیمم)، در این جا تصویر نمي‌تواند بر مرز ضعیف واقع شود، چون در واقع در مدل (4) ناحیه‌ي *PPS*، تنها ناحیه‌ي محدب ایجاد شده توسط همین *DMU*ها است.

یافته های پژوهش

در محیط کسب و کار کنونی، سازمان‌ها به منظور کسب قدرت بیش‌تر در رقابت‌هاي جهانی، تلاش می‌کنند تا کارایی خود را به طور مستمر بهبود دهند. به بیان دیگر، مسائل ناشی از افزایش رقابت و پیچیدگی محیط، شرکت‌ها را به فکر استفاده از روش‌هاي کاراتر و مؤثرتري در اداره امورشان انداخته است. بنا به این دلایل، ارزیابی عملکرد مهم‌ترین وظایف مدیریت شناخته شده و شاخص‌هاي گوناگونی براي معیار عملکرد سازمان‌ها مطرح شده است. ارزیابی عملکرد فرآیندي است که به سنجش و اندازه‌گیري، ارزش‌گذاري و قضاوت درباره‌ی عملکرد سازمان در دوره‌ی معینی می‌پردازد و چنانچه با دیدگاه فرآیندي و به طور صریح و مستمر انجام گیرد، موجب ارتقاي عملکرد سازمان‌ها می‌شود. بر این اساس در تحقیق حاضر اقدام به ارزیابی عملکرد نمایندگی‌های ایران خودرو منتخب شهر تهران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای شد.

براساس مطالعات گذشته، ادبیات پژوهش و مصاحبه‌های انجام شده در مجموع 8 زیرمعیار شناسایی شد. در این گام ابتدا با استفاده از تکنیک دلفی به غربال 8 زیرمعیار پرداخته شده است تا معیارهایی که از اهمیت و تناسب بیشتری برخوردار هستند انتخاب شوند.

جدول شماره 1: خلاصه نتایج مرحله نهائی تکنیک دلفی

معیارها	زیرمعیارها	کارشناس 1	کارشناس 2	کارشناس 3	کارشناس 4	کارشناس 5	کارشناس 6	کارشناس 7	کارشناس 8	کارشناس 9	کارشناس 10	میانگین

ورودی	خدمات پس ار فروش	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3/5
	شیوه مدیریت	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4
خروجی	سطح رضایت مشتریان	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3/7
	سطح وفاداری مشتریان	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3/7

در نهایت 4 شاخص باقی مانده در مرحله دوم مجددا همگی امتیاز بالای 3 کسب کرده‌اند. بنابراین تکنیک دلفي متوقف شده و شاخص‌هاي شناسايي شده براي تحليل نهايی مورد استفاده قرار گرفته است.

مقدار کارایی با توجه به مدل تعریف شده در جدول شماره (2)، آمده است. علاوه بر مقدار کارایی، نوع آن هم در این جدول قابل مشاهده است. با توجه به خروجی نرم افزار که در جدول شماره (2)، آمده است کارایی هر DMUبا استفاده از روش NDEA قابل مشاهده است.

جدول شماره 2: کارایی واحدها

	میزان کارایی	نوع کارایی
DMU1	1	کارای قوی
DMU2	0.509	ناکارا
DMU3	1	کارای قوی
DMU4	0.253	ناکارا
DMU5	0.567	ناکارا
DMU6	1	کارای قوی
DMU7	0.665	ناکارا
DMU8	0.638	ناکارا
DMU9	0.35	ناکارا
DMU10	0.693	ناکارا
DMU11	0.428	ناکارا
DMU12	1	کارای قوی
DMU13	0.745	ناکارا
DMU14	0.407	ناکارا
DMU15	0.277	ناکارا
DMU16	0.323	ناکارا
DMU17	0.277	ناکارا
DMU18	0.523	ناکارا
DMU19	0.68	ناکارا
DMU20	0.849	ناکارا

DMU21	1	کارای قوی
DMU22	0.562	ناکارا
DMU23	0.61	ناکارا

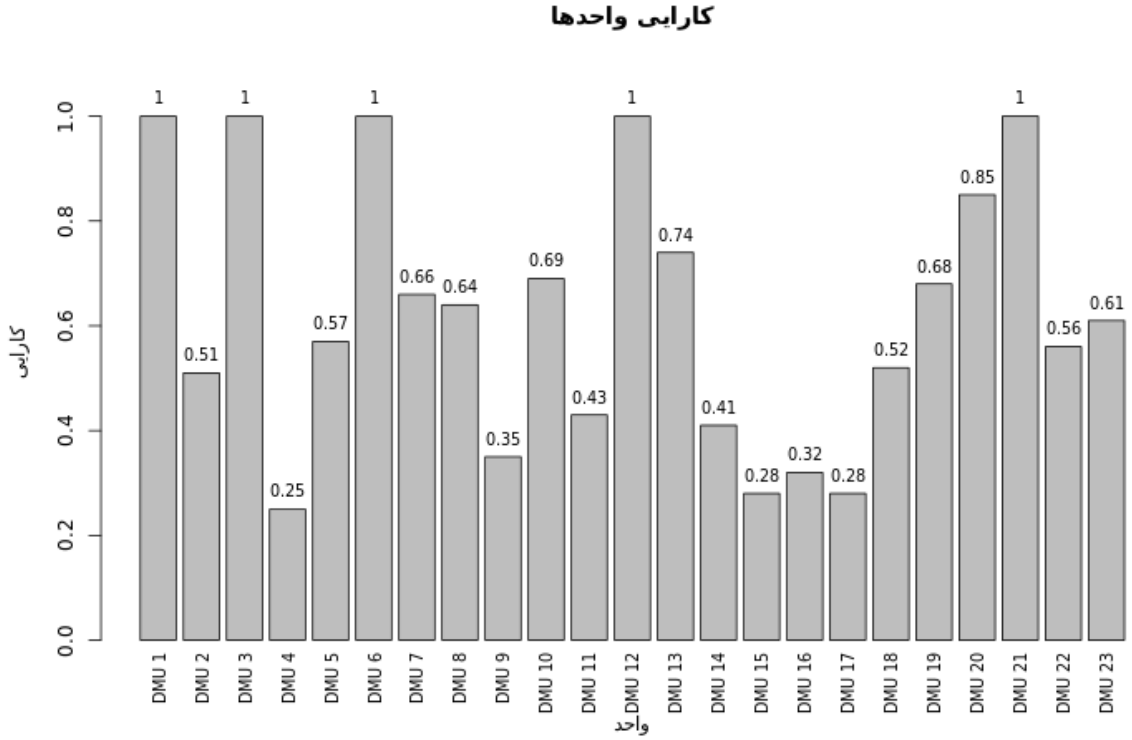
اگر کارایی واحدی کمتر از 1 باشد ناکارا است.

اگر کارایی واحدی برابر 1 بوده و کمبودی در خروجی و مازادی در ورودی نداشته باشد کارای پاراتو است.

اگر کارایی واحدی برابر 1 بوده و کمبودی در خروجی یا مازادی در ورودی داشته باشد کارای ضعیف است.

بر اساس نتایج جدول شماره (2)، مشاهده که نمایندگی‌های شماره DMU_1، DMU3، DMU_6، DMU_{12}، DMU_{21} دارای بالاترین کارایی هستند.

لازم بذکر است سایر نمایندگی‌های ناکارا می‌باشند. با توجه به نتایج جدول نمایندگی DMU_4 در بدترین وضعیت کارایی قرار دارد. بر اساس نتایج جدول فوق، 7 نمایندگی به صورت نسبی دارای ناکارایی نسبی (زیر 50 درصد) هستند. به عبارتی این نمایندگی‌ها تناسب خوبی مابین ورودی‌ها و خروجی‌ها خود نتوانسته است ایجاد کنند. نمودار شماره (1)؛ هم این مقادیر کارایی نمایندگی‌های مذکور را نشان می‌دهد:



نمودار شماره 1: کارایی واحدها

در جدول شماره (3)، واحدهای با کارایی 1 را با مدل اندرسون– پیترسون رتبه‌بندی شده اند.

جدول شماره 3: مرجع واحدها

	peer1	peer2	peer3
DMU1	1	-	-
DMU2	1	6	-
DMU3	3	-	-
DMU4	3	-	-
DMU5	1	3	12
DMU6	6	-	-
DMU7	1	3	6
DMU8	6	21	-
DMU9	3	6	21
DMU10	6	21	-
DMU11	1	3	12
DMU12	3	12	-
DMU13	1	3	12
DMU14	1	3	12
DMU15	1	3	12
DMU16	1	3	6
DMU17	1	3	6
DMU18	1	3	6
DMU19	6	21	-
DMU20	3	6	21
DMU21	21	-	-
DMU22	1	3	6
DMU23	1	3	6

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش و بر اساس اطلاعات درج شده در جدول شماره (3)، گروه‌ای کارایی که می‌توان آن‌ها را مرجع گروه‌های ناکارا معرفی نمود، DMU_1، DMU_3، DMU_6، DMU_{12} و DMU_{21} ذکر شده است. چرا که این واحدها توانسته‌اند در دوره اول یا دوم یا سوم به همتای خود دست یابند؛ اما سایر واحدها نتوانسته‌اند چنین شرطی را برآورده نمایند. به عنوان مثال DMU_1 در مرحله اول به همتای خود که عدد یک است رسیده؛ اما DMU_2 پس از دو دور چرخش یکبار واحد 1 و بار دیگر واحد 6 را به عنوان الگو جهت دست یافتن به کارایی انتخاب نموده است.

بدیهی است که هر کدام از گروهای ناکارا با الگو قرار دادن گروه مرجع پیشنهادی قادر به بهبود کارایی خود خواهند بود. همچنین جدول شماره (4)، نشان می‌دهد که هر واحد مرجع چند بار تکرار شده است.

جدول شماره 4: تعداد مرجع شدن

نام واحد	تعداد مرجع شدن
1	13
3	16
6	13
12	6
21	6

جدول شماره (4)، مشخص می‌کند که هر یک از گروه‌های کارا برای چند گروه ناکارا به عنوان الگو معرفی می‌شوند. هر چه این تعداد بیشتر باشد، معرف بهتری برای عملکرد آن گروه مرجع خواهد بود. بر اساس نتایج جدول شماره (4)، مشاهده می‌گردد که DMU_3 بیش از سایر واحدهای کارا (DMU_1، DMU_6، DMU_{12} و DMU_{21}) الگوی سایر واحدهای ناکارا برای بهبود کارایی قرار گرفته است. به عبارتی DMU_3 بهترین واحد مرجع برای سایر واحدهای ناکارا بوده است. به واحد فرضی که روی مرز کارایی قرار دارد (به عبارتی کارایی آن برابر 1 شود) و زیر واحد مورد بررسی باید آنقدر تغییر نماید که در سطح واحد کارا قرار گیرد. این واحد کارا که ملاک مقایسه واحدهای ناکارا قرار می‌گیرد، را متغیر مجازی گفته می‌نامند.

جدول شماره (5)، مقادیر متغیرهای کمکی و مصنوعی مدل اولیه را نشان می‌دهد

جدول شماره 5: مقادیر متغیرهای کمکی

	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9
محدودیت1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
محدودیت2	0	0	0.967	6.287	0	0.95	0	0.727	0.146
محدودیت3	0.742	0.491	1.6	10.4	0.593	2.855	0.526	2.183	0.739
محدودیت4	0.739	0.488	0	0	0	2.01	0	1.537	0
محدودیت5	0.245	0.162	0.115	0.747	0.184	0.437	0.149	0.334	0.138
محدودیت6	0.791	0.523	1.072	6.965	0.433	2.689	0.387	2.056	0.531
محدودیت7	0	0	0.246	1.601	0.028	0	0	0	0
محدودیت8	0.577	0.382	1.231	8.004	0.398	2.136	0.335	1.634	0.475
محدودیت9	0.346	0.229	0.379	2.467	0.344	0.474	0.255	0.362	0.223
محدودیت1	1.006	0.665	0.906	5.886	0.768	2.229	0.627	1.705	0.65
محدودیت1	0.149	0.098	0.106	0.688	0.148	0.127	0.107	0.097	0.082
محدودیت1	0.743	0.491	1.219	7.924	0.483	2.752	0.445	2.104	0.629
محدودیت1	0.992	0.656	1.773	11.524	0	5.928	0.18	4.533	0.706
محدودیت1	0.794	0.525	1.615	10.495	0.193	4.401	0.28	3.365	0.669
محدودیت1	0.517	0.342	0.893	5.804	0.296	2.168	0.293	1.658	0.457
محدودیت1	0.942	0.622	1.526	9.918	0.479	4.15	0.507	3.173	0.833
محدودیت1	0.383	0.253	0.368	2.393	0.305	0.852	0.249	0.651	0.26
محدودیت1	0.871	0.575	0.993	6.456	0.603	2.561	0.531	1.959	0.645
محدودیت1	0.86	0.568	1.594	10.359	0.611	3.107	0.537	2.376	0.742
محدودیت2	0.099	0.065	0.202	1.311	0.115	0.191	0.086	0.146	0.088
محدودیت2	0.137	0.09	0.22	1.433	0.119	0.175	0.073	0.134	0.055
محدودیت2	0.249	0.164	0.05	0.324	0.171	0	0.09	0	0
محدودیت2	0.478	0.316	0.577	3.752	0.355	1.14	0.281	0.872	0.301
محدودیت2	0.303	0.2	0.535	3.475	0.251	0.832	0.198	0.637	0.231

DMU20	DMU19	DMU18	DMU17	DMU16	DMU15	DMU14	DMU13	DMU12	DMU11	DMU10
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.404	1.588	0	0	0	0	0	0	0.822	0	2.296
2.043	4.77	0.467	0.717	1.428	0.896	1.188	0.783	1.512	0.702	6.895
0	3.359	0	0	0	0	0	0	0	0	4.856
0.381	0.731	0.132	0.203	0.405	0.278	0.368	0.243	0.26	0.217	1.056
1.468	4.493	0.343	0.527	1.05	0.655	0.868	0.572	1.001	0.512	6.495
0	0	0	0	0	0.043	0.057	0.037	0.426	0.033	0
1.314	3.57	0.297	0.456	0.908	0.601	0.797	0.525	1.301	0.471	5.161
0.618	0.791	0.226	0.347	0.691	0.52	0.689	0.454	0.831	0.407	1.144
1.797	3.725	0.557	0.855	1.703	1.16	1.539	1.014	1.415	0.908	5.385
0.226	0.212	0.095	0.146	0.291	0.223	0.296	0.195	0.328	0.175	0.307
1.739	4.598	0.395	0.607	1.208	0.731	0.969	0.639	1.025	0.572	6.646
1.95	9.906	0.16	0.246	0.489	0	0	0	0	0	14.319
1.85	7.354	0.248	0.381	0.759	0.292	0.387	0.255	0.514	0.228	10.631
1.264	3.622	0.26	0.4	0.796	0.448	0.593	0.391	0.58	0.35	5.236
2.302	6.934	0.45	0.692	1.377	0.723	0.959	0.632	0.727	0.566	10.024
0.719	1.423	0.221	0.34	0.677	0.461	0.611	0.403	0.566	0.361	2.057
1.784	4.28	0.471	0.723	1.441	0.911	1.208	0.796	1.034	0.713	6.187
2.05	5.192	0.477	0.732	1.459	0.923	1.224	0.807	1.55	0.723	7.505
0.244	0.32	0.077	0.118	0.234	0.174	0.231	0.152	0.335	0.137	0.462
0.151	0.293	0.065	0.1	0.199	0.18	0.238	0.157	0.487	0.141	0.423
0	0	0.08	0.122	0.243	0.259	0.343	0.226	0.606	0.202	0
0.832	1.905	0.249	0.382	0.762	0.537	0.712	0.47	0.872	0.421	2.753
0.639	1.391	0.176	0.27	0.538	0.38	0.504	0.332	0.727	0.298	2.011

DMU21	DMU22	DMU23
0	0	0
2.486	0	0
4.408	0.82	1.036
0	0	0
0.34	0.233	0.294
2.979	0.603	0.762
0.561	0	0
3.301	0.522	0.659
0.974	0.397	0.502
2.526	0.978	1.236
0.263	0.167	0.211
3.43	0.694	0.877
5.175	0.281	0.355
4.618	0.436	0.551
2.547	0.457	0.577
4.445	0.791	0.999
1.026	0.389	0.491
2.839	0.827	1.045
4.385	0.838	1.058
0.521	0.135	0.17
0.515	0.114	0.144
0	0.14	0.177
1.542	0.438	0.553
1.414	0.309	0.39

در جدول شماره (5)، مقادیر متغیرهای کمکی و مصنوعی مدل اولیه آمده است. بر اساس جدول شماره (5)، می‌توان نقش هر یک از محدودیت‌های وارد شده به مدل جهت رفع ناکارایی را مشاهده نمود. به عنوان مثال برای رفع ناکارایی در DMU_1 با در نظر گرفتن شرایط سایر نمایندگی‌ها اثرگذارترین محدودیت مربوط به محدودیت 12 با مقدار 0/992 صدم و کم‌ترین محدودیت مربوط به محدودیت اول و ششم با مقدار صفر است.

خلاصه و نتیجه گیری

نتايج به دست آمده از اين پژوهش ميتواند شركتها را ترغيب كند تا در توسعه استراتژي‌هاي بازاريابي خود نه تنها در راستاي توسعه اصول اوليه خدمات پس از فروش، همچون تعمير و نگهداري و گارانتي و وارانتي اقدام كنند، بلكه با استخدام نيروهاي متبحر، با تجربه و داراي روابط عمومي بالا نسبت به توسعه و بهبود تعامل خود با مشتريان، با به كارگيري تجهيزات به روز و كارآمد نسبت به بهبود كيفيت فيزيكي و با توسعه سازوكارهايي براي به حداقل رساندن زمان انتظار مشتري و ايجاد برنامه‌هاي آموزشي مدون، نسبت به بهبود نتايج كار و ايجاد ارزش براي مشتري اقدام نمايند چرا كه نتيجه همه اين عوامل رضايت مشتري خواهد بود و در صورتي كه پايش و اندازه‌گيري رضايت آنان به صورت مداوم صورت پذيرد نتيجه نهايي آن تمايل پايدار مشتري به خريد مجدد و در نتيجه سودآوري براي شركت خواهد بود؛ همچنين در چنين حالتي مشتريان تمايل دارند تا با بيان تجربه مثبت خود از همكاري با شركت يا سازمان، ساير مشتريان را نسبت به خريد ماشين‌ها و يا استفاده از خدمات شركت، ترغيب نمايند و اين درحالي است كه هزينه‌هاي بازاريابي براي جذب مشتريان جديد بسيار گزاف بوده و تحقيقات نشان داده‌اند كه تأثير دوستان، خانواده و همكاران بر افراد براي خريد يك محصول يا كالا، بسيار بيشتر از تاثير تبليغات و يا ادعاي فروشنده در ارائه محصولي مرغوب و با كيفيت است.با توجه به اینکه اکثریت مراجعات فنی به نمایندگیهای ایران خودرو (71 درصد) طرح تخصیص بهینه قطعات تند مصرف به نمایندگی‌ها است؛ لذا پیشنهاد می‌گردد که سبد قطعات تخصیص در آینده شامل قطعات متوسط مصرف نیز باشد و این قطعات در کنار سایر قطعات تند مصرف در بین نمایندگیها توزیع گردد. با

توجه به اهمیت نیروی انسانی در ایجاد رضایت در مشتریان مقتضی است نمایندگی‌های مجاز به این موضوع توجه کامل داشته و در به کارگیری پرسنل مجرب و با تجربه که علاوه بر دانش فنی، دارای تعمیر کاری نیز باشند، تلاش نمایند. همانگونه که می‌دانیم تصمیمات مشتریان جهت انتخاب یک تعمیرگاه برای تعمیر خودرو و دریافت خدمات بر اساس سوابق و تجربیات قبلی وی از آن تعمیرگاه و یا بر اساس نتایج حاصل از تجربیات دیگران است و هیچ عاملی به اندازه تعمیرات صحیح و دقیق خودرو در ایجاد این ذهنیت مثبت اثرگذار نیست.

منابع:

شاداب، رضا (1394). بررسی کارایی شعب بانک مهر اقتصاد با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و رتبه‌بندی سلسله مراتبی (AHP)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی - دانشکده مدیریت و حسابداری.

حیدری پیر بستی، فاطمه؛ کرمی پور میثم و افشار کاظمی محمد علی (۱۳۹۴). کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها مبتنی بر رویکرد الگوریتم ژنتیک در تحلیل کارایی فنی شرکت‌های لیزینگ، دوازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، تهران، انجمن مهندسی صنایع ایران، دانشگاه خوارزمی.

رهنما، حسین؛ رحمانی پرچکلایی، بیژن ؛ محمدی، مصطفی؛ و رحمانی فر، گلمان. (۱۳۹۴)، ارزیابی عملکرد نمایندگی‌های ایران خودرو در غرب استان مازندران با استفاده از مدل BCC ورودی محور تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، کنفرانس بین المللی مدیریت و علوم انسانی، امارات-دبی، موسسه مدیران ایده پرداز پایتخت ویرا

عسگری، فرید و زمانی منش، مهناز، (۱۳۹۴). بررسی عوامل درونی موثر بر بهره‌وری شرکت ایران خودرو، کنفرانس بین‌المللی جهت‌گیری‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، تبریز، سازمان مدیریت صنعتی نمایندگی آذربایجان شرقی

Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis. *Management Science*, 3, 1078–1092.

Baviera-Puig, A., Baviera, T., Buitrago-Vera, J., Escribá-Pérez, C. (2020). I nternal benchmarking in retailing with DEA and GIS: the case of a loyalty-oriented supermarket chain. *Journal of Business Economics and Management*, 21(4), DOI: https://doi.org/10.3846/jbem.2020.12393 .

Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operation Research*, 2(6), 429–444.

Darvish Motevalli, M., and Ebrahimi, M. (2021). A new model to analyze the efficiency of a multilevel drug supply network for hospitals. Journal of System Management, 7(2.26), 59-81

Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120A (3), 253–281.

Gonzalez-Padron, T., Billur Akdeniz, M., Calantone, R.J. (2014). Benchmarking sales staffing efficiency in dealerships using extended data envelopment analysis. *Journal of Business Research*, 67(9), 1904-1911.

He, F., Xu, X., Chen, R. and Zhu, L. (2016). Interval efficiency improvement in d by using ideal point. *Measurement*, 87, 138-145.

Pérez-Rodríguez, J.V., and Acosta-González, E. (2021). The impact of ownership and size heterogeneity on hotel efficiency in the Canary Islands (Spain). *Tourism Economics*, https://doi.org/10.1177/13548166211035853 .

Tan, Y., Zhang, Y. & Khodaverdi, R. (2017). Service performance evaluation using data envelopment analysis and balance scorecard approach: an application to automotive industry. *Annals of Operations Research,* **248,** 449–470. https://doi.org/10.1007/s10479-016-2196-2

Motlagh, S.M.H., Behzadian, M., Ignatius, J., Goh, M., Sepehri, M.M. and Hua, T.K. (2015). Fuzzy promethee gdss for technical requirements ranking in hoq. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 76, 9-12, 1993-2002.

Nematollahi, M., Hosseini-Motlagh, S.-M. and Heydari, J. Coordination of social responsibility and order quantity in a two-echelon supply chain: A collaborative decision-making perspective. *International Journal of Production Economics*, 184, 107-121.