

ارزیابی کارایی کتابخانه‌های عمومی استان تهران با استفاده از روش ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها - تحلیل تمیز (DEA-DA)

محمود دهقان نیری

mdnayeri@modares.ac.ir

استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه تربیت مدرس، ایران

علی محقر

amohaghar@ut.ac.ir

استاد گروه مدیریت صنعتی دانشگاه تهران، ایران

فرناز افخمی (نویسنده مسئول)

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد کرج، ایران

afkhami.farnaz@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۱۸

چکیده

هدف: این مقاله با هدف تعیین و مقایسه میزان کارایی کتابخانه‌های عمومی استان تهران طی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ انجام شده است.

روش: در این مقاله با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و قضیه مکمل زاید قوی، همچنین با کمک روش تحلیل تمیز به رتبه‌بندی واحدهای کارا و تعیین کاراترین کتابخانه در سطح استان تهران پرداخته شده است. این ترکیب به منظور ایجاد توانایی در رتبه‌بندی واحدهای کارا (تحلیل ابر کارایی) اجرا شده است. پژوهش حاضر از نوع تحقیقات کاربردی است و داده‌های واقعی ۱۲۱ کتابخانه عمومی استان تهران مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته‌ها: یافته‌ها بیانگر این است که در سال ۱۳۹۰ از میان ۱۲۱ کتابخانه استان تهران تعداد ۴۱ کتابخانه معادل ۳۴ درصد و نیز در سال ۱۳۹۱ تعداد ۵۴ کتابخانه معادل ۴۵ درصد کل نمونه مورد بررسی، کارا تلقی شده‌اند. همچنین براساس نتایج تحلیل تمیز در سال ۱۳۹۰ کتابخانه عمومی پروین اعتصامی و در سال ۱۳۹۱ کتابخانه مرکزی (پارک شهر) به عنوان کاراترین کتابخانه استان انتخاب شده‌اند.

اصالت/ارزش: ارزش مقاله حاضر در تعیین کتابخانه کارا و همچنین معرفی متغیرهایی است که دارای بیشترین و کمترین تأثیر در میزان کارایی کتابخانه‌ها هستند. با استفاده از این یافته‌ها می‌توان ورودی‌ها و یا خروجی‌های تأثیرگذار را تقویت نمود.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، قضیه مکمل زاید قوی، تحلیل تمیز.

Research on Information Science and Public Libraries; The Quarterly Journal of Iran Public Libraries Foundation; Vol. 22, No.4; Successive No. 87; winter 2017; Pp. 561-582; Indexed in ISC, SID & MagIran.

تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی؛ فصلنامه علمی-پژوهشی؛ دوره ۲۲، شماره ۴، پیاپی ۸۷، زمستان ۱۳۹۵ ص ۵۶۱-۵۸۲ نمایه‌شده در ISC، SID، MagIran

مقدمه

امروزه کتابخانه‌های عمومی با عرضه خدمات فرهنگی، آموزشی و علمی به همه گروه‌های جامعه در سطوح شهری و روستایی یکی از معیارهای رفاه اجتماعی به‌شمار می‌آید، به‌طوری‌که در تحلیل معیارهای رفاه اجتماعی میزان توسعه کتابخانه‌های عمومی در ردیف مسکن، آموزش، اشتغال، بهداشت و درمان قرار می‌گیرد و آن را یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی کشورها به حساب می‌آورند. در عصر انقلاب فن‌آوری نیز بنیان‌جوامع انسانی با اطلاعات دریافتی قوام می‌یابد و اطلاعات با چنان سرعتی تولید می‌شود که برای هر رشته علمی اقیانوسی از اطلاعات تنبهار می‌شود و جوامعی که با ایجاد سازوکارهایی، به موقع و سریع اطلاعات مورد نیاز و مناسب نهادها و افراد خود را به فراهم کرده‌اند و آنها با تجزیه و تحلیل، از نتایج آنها به‌درستی بهره‌گرفته‌اند، همواره موفق‌تر از سایر جوامع بوده‌اند و دیگر انسان‌ها یا جوامع را تحت تأثیر قرار داده‌اند (شمسی و سلیمانی، ۱۳۹۴). امروزه کتابخانه‌های عمومی با استفاده از فن‌آوری‌های جدید از جمله رایانه و اینترنت، تغییرات شگرفی را در خدمات‌رسانی اطلاعاتی به جامعه به‌وجود آورده که نتیجه آن پیشرفت‌های سریع در پردازش، ذخیره‌سازی و ارائه خدمات سریع اطلاعاتی به جامعه است (مساح قطب‌آبادی، ۱۳۹۲) بی‌شک کتابخانه‌های عمومی در ردیف مؤسسات و سازمان‌های ضروری و عام‌المنفعه‌اند و سرمایه عمده فرهنگی جامعه شمرده می‌شوند که مردم برای آگاه شدن از آنچه در جهان علم و دانش می‌گذرد به آنجا روی می‌آورند و با بهره‌گرفتن از فعالیت شاخه‌های مختلف آن (مثل کتابخانه‌های عمومی سیار، کتابخانه‌های روستایی، کتابخانه‌های کودکان و نوجوانان) می‌کوشند افکار، عقاید و حاصل اندیشه‌های خلاقه انسان‌ها را به صور مختلف و به رایگان در اختیار بگذارند. لذا محدودیت کمی و کیفی آن را می‌توان عامل کم‌رونقی بازار مطالعه محسوب کرد که در نسبت وسیعی، محیط جامعه را از تأثیرات مطلوب مطالعه بی‌بهره کرده است. کتابخانه عمومی یکی از ارکان اصلی جامعه مردم‌سالار است و در تغییر اوضاع و احوال جامعه نقش به‌سزایی دارد (پارسازاده و شقاقی، ۱۳۸۸). کتابخانه عمومی، برای آن که بتواند به اهداف تعیین شده، یعنی ارائه اطلاعات دست‌یابد باید جوابگوی نیازهای رو به گسترش همگان در عصر اطلاعات و ارتباطات باشد، باید خود را با چالشی به نام زمان، وفق دهد و خود را برای آینده‌ای بهتر

آماده کند. پس کتابخانه‌های عمومی علاوه بر این که خود را با مسیر آینده همراه می‌سازند، جامعه را نیز به فردایی بهتر هدایت می‌کنند.

یکی از دغدغه‌های مهم هر مدیر در فعالیت‌های حرفه‌ای، تصمیم‌گیری برای دستیابی، حفظ و ارتقاء بهره‌وری است که این، از مهمترین موضوعات مورد توجه سازمان‌ها است (آذر و عظیم، ۱۳۸۱). یکی از مبانی تصمیم‌گیری برای مدیران، ارزیابی عملکرد است که در صورت مناسب بودن می‌تواند راهگشای تصمیمات مؤثری باشد (میرغفوری و شفیعی، ۱۳۸۱). از راهکارها و شیوه‌های سنجش عملکرد می‌توان رتبه‌بندی را نام برد. در این شیوه واحدهای مشابه کاری مورد مطالعه قرار می‌گیرند و علاوه بر تعیین جایگاه، واحدی که کارایی بیشتری دارد به عنوان الگو انتخاب شده و به منظور افزایش کارایی از آن الگوبرداری می‌شود (میرغفوری و شفیعی، ۱۳۸۱). بدین منظور الگوها و رهنمودهای مختلفی ابداع و به کار گرفته شده است. تحلیل پوششی داده‌ها^۱ از جمله تکنیک‌های ناپارامتریک رایج مرتبط با رتبه‌بندی و ارزیابی کارایی واحدهای کسب و کار است که با قابلیت‌های خود توانسته است به مفهوم ارزیابی در حوزه مدیریت، شفافیت و دقت بالایی ببخشد. تحلیل پوششی داده‌ها دارای ویژگی‌های منحصر به فردی از قبیل شناسایی واحد یا مجموعه مرجع برای هر واحد ناکار است به گونه‌ای که واحد تحت ارزیابی بتواند با کم کردن ورودی‌های مصرفی خود، و یا از طریق افزودن به خروجی‌های خود به مرز کارایی نزدیک شود.

یکی از مسائل پیش روی محققان در استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، کارا شدن تعدادی زیادی از واحدهای تصمیم‌گیرنده^۲ (DMUs) تحت بررسی می‌باشد. این امر در شرایط زیاد بودن تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها نسبت به تعداد DMUها بیشتر اهمیت پیدا می‌کند، لذا ایجاد تمایز در DMUهای کارا که از آن با عنوان مسئله ابر کارایی یاد می‌شود اهمیت زیادی دارد. در این تحقیق به منظور مقابله با چنین مشکلی و رتبه‌بندی DMUهای کارا، از ترکیب تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و تحلیل تمیز^۳ (DA) با مکمل زاید قوی (SCSC)^۴ پیشنهاد شده است.

1. Data Envelopment Analysis (DEA)

2. Decision making Unit (DMU)

3. Discriminate Analysis (DA)

4. Strong Complementary Slackness Condition (SCSC)

تحلیل پوششی داده‌ها

اگرچه تعداد مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها روزبه‌روز افزایش یافته و جنبه تخصصی پیدا می‌کند، ولی مبنای اساسی آن‌ها تعدادی مدل اصلی است که بنیان‌گذاران این روش طراحی کرده‌اند. اولین مدل تحلیل پوششی داده‌ها در رسالهٔ دکتری ادوارد رودز^۱ به راهنمایی کوپر^۲ در سال ۱۹۷۶ در دانشگاه کارنگی مطرح گردید و با انتشار مقاله‌ای با عنوان «اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده» در سال ۱۹۷۸ توسط چارنز، کوپر و رودز^۳ معرفی شد. این مدل با استفاده از حروف اول نام این نویسندگان با عنوان CCR نامگذاری شد که فرض بازدهی ثابت به مقیاس^۴ CRS در آن لحاظ شده بود. پس از آن بنکر^۵ و همکارانش (۱۹۸۴) مدل دیگری را توسعه دادند که به صورت کلی‌تری بحث بازده به مقیاس را وارد مدل CCR نمود و مدلی را با نام BCC^۶ با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس^۷ VRS پایه‌گذاری کرد. بازده ثابت نسبت به مقیاس یعنی تغییر در مقدار داده منجر به تغییر در میزان ستاده به همان نسبت شود. این مدل زمانی مناسب است که همه واحدها در مقیاس بهینه عمل کنند. بازده متغیر نسبت به مقیاس یعنی تغییر در داده به نسبتی کمتر یا بیشتر در میزان ستاده تغییر ایجاد می‌کند. از دیدگاهی دیگر، مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها به دو دسته مدل‌های با ماهیت ورودی و مدل‌های با ماهیت خروجی تقسیم می‌شود. هدف مدل‌های با ماهیت ورودی، ارائهٔ مسیر بهبود با کاهش ورودی‌ها و هدف مدل‌های با ماهیت خروجی، طراحی مسیر بهبود با افزایش خروجی‌هاست. در پژوهش حاضر از دو مدل نوین تحلیل پوششی داده‌ها یعنی تحلیل پوششی داده‌ها - شرط مکمل زاید قوی (DEA-SCSC)^۸ و تحلیل پوششی داده‌ها - تحلیل تمیز (DEA-DA)^۹ استفاده شده است (سویشی و گوتو^{۱۰}، ۲۰۱۱). از آنجا که هدف این پژوهش، ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی کتابخانه‌های عمومی استان تهران از طریق رویکرد DEA است، لذا در ابتدا مدل‌های پایهٔ این تحلیل مرور گردیده و سپس به نحوی بسط داده می‌شود که با هدف این تحقیق سازگار باشد. در ادامه به شرح دو مدل فوق پرداخته می‌شود. مدل اول مدلی پوششی (مدل شعاعی) با فرض بازده به مقیاس متغیر است که دارای ساختار ریاضی مبتنی بر ورودی است:

1. Rhodes

3. Charnes, Cooper, Rhodex (CCR)

5. Banker

7. Varying Return to Scale (VRS)

9. Discriminant Analysis (DA)

2. Cooper

4. Constant Return to Scale (CRS)

6. Banker, Charnes, & Cooper (BCC)

8. Strong Complementary Slackness Condition (SCSC)

10. Sueyoshi & Goto

مدل ۱

$$\begin{aligned} \text{Min } \{ \theta \mid \theta x_k - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j - d^x = 0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - d^y = y_k \text{ و } \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \text{ و } \lambda_j \geq 0 \\ (j=1, \dots, n) \text{ و } d^x \geq 0 \text{ و } d^y \geq 0 \text{ و } \theta: \text{URT} \} \end{aligned}$$

که $y_j = (y_{1j}, y_{2j}, y_{3j}, \dots, y_{sj}) > 0$ و $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, \dots, x_{mj}) > 0$ ستونی ورودی و خروجی‌های DMU_j است. d^x و d^y بیانگر متغیرهای کمکی مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌ها است. اندیس‌های i و r بیانگر ورودی i ام که $i=(1, \dots, m)$ و نشانگر خروجی r ام که $r=(1, \dots, s)$ می‌باشد. اندیس r بیانگر DMU_j که $j=(1, \dots, m)$ و اندیس k بیانگر DMU تحت بررسی می‌باشد. λ_j غالباً به متغیر ساختاری یا شدت دلالت دارد که برای مرتبط نمودن تمام DMU ها در فضای داده‌ها به کار می‌رود. همچنین شرط لازم برای کارا شدن یک DMU این است که تمامی متغیرهای کمکی d^x و d^y برابر با صفر باشد.

مدل ۲ که مدل ثانویه مدل ۱ است (مدل مضربی) به شرح زیر است:

مدل ۲

$$\text{Max } \{ w y_k + \delta \mid v x_k = 1 \text{ و } -v x_j + w y_j + \delta \leq 0 \text{ (} j=1, \dots, n) \text{ و } v \geq 0 \text{ و } w \geq 0 \}$$

در اینجا $w=(w_1, \dots, w_s)$ و $v=(v_1, \dots, v_m)$ دو بردار متغیرهای ثانویه مربوط به اولین و دومین محدودیت در مدل قبل (مدل ۱) می‌باشد. متغیر ثانویه δ از محدودیت سوم مدل یک به دست می‌آید.

شرط مکمل زاید قوی

به منظور اجتناب از وقوع جواب‌های بهینه چندگانه (تساوی متعدد) و DMU ها یا کتابخانه‌های مرجع گوناگون) مدل DEA زیر که مدل‌های ۱ و ۲، یعنی مدل پوششی و مضربی را به همراه شرط مکمل زاید قوی تلفیق می‌نماید به شرح زیر ارائه می‌گردد. به منظور تعیین مقدار کارایی DMU ها (کتابخانه‌های عمومی استان تهران) از مدل ۳ که همان مدل تحلیل پوششی داده- شرط مکمل زاید قوی یا مدل ترکیبی (DEA-SCSC) استفاده شده است:

مدل ۳

$$\text{Max } \{ \eta \mid \text{All constraints in (1) and (2)}, \theta = wy_k + \delta, \delta: \text{URS} \\ \lambda + VX - WY - \delta e^t \geq \eta e^t, \quad v^t + d^x \geq \eta e^t, \quad w^t + d^y \geq \eta e^t, \quad \eta \geq 0 \}$$

x و y به ترتیب ماتریس ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌باشد. بردار واحد توسط $e = (1 \dots 1 \dots 1)$ نمایش داده می‌شود. معادله $\theta = wy_k + \delta$ بیانگر این نکته است که تابع هدف مدل ۱ برابر با مدل ۲ است. آخرین گروه محدودیت‌ها مربوط به شرط مکمل زاید قوی می‌باشد. متغیر جدید η به منظور نگهداشتن شرط مکمل زاید قوی در بهینگی خود در مدل فوق تلفیق می‌گردد.

در واقع بعد از استفاده از مدل ۳ یا (DEA-SCSC) تمامی DMUها به دو گروه کارا و ناکارا تقسیم می‌گردد. همچنین مدل ۳ این قابلیت را دارد که یک مجموعه مرجع را برای هر DMU شناسایی نماید که تمام DMUهای مرجع برای DMU مورد نظر را روی مرز کارایی ارائه می‌کند. جواب‌های به دست آمده از حل مدل ۳ یا (DEA-SCSC) را در مدل ۴ یعنی (DEA-DA) قرار می‌گیرد تا بتوان بر اساس نتایج حاصل از آن کارایی تعدیل شده را محاسبه نمود. این کارایی به منظور رتبه‌بندی واحدهای کارایی حاصل از مدل قبل استفاده می‌شود. به عبارت دیگر با استفاده از این مدل می‌توان به محاسبه کارایی واحدهای کارا پرداخته و در نهایت رتبه‌بندی کاملی از کل واحدها ارائه نمود:

مدل ۴

$$\text{Min.} \quad M \sum_{j \in E} Z_j + \sum_{j \in IE} Z_j \\ \text{St:} \\ - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + \sum_{r=1}^s w_r y_{rj} + \delta + Mz_j \geq 0, \quad j \in E \\ - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + \sum_{r=1}^s w_r y_{rj} + \delta - Mz_j \leq -\varepsilon, \quad j \in IE \\ \sum_{i=1}^m v_i + \sum_{r=1}^s w_r = 1, \quad v_i \geq \varepsilon \zeta_i \quad i = 1, \dots, m, \quad w_r \geq \varepsilon \zeta_r \quad r = 1, \dots, s \\ \sum_{i=1}^m \zeta_i = m, \quad \sum_{r=1}^s \zeta_r = s, \quad \delta: \text{URS}, \quad v_i \geq 0 \text{ for all } i, \quad w_r \geq 0 \text{ for all } r, \\ z_j: \text{binary for all } j, \quad \zeta_i: \text{binary for all } i, \quad \zeta_r: \text{binary for all } r,$$

با استفاده از جواب بهینه بدست آمده از حل مدل DEA-DA، تمامی DMUها به دو گروه کارا (E) و ناکارا (IE) تقسیم می‌شوند. در مدل فوق M بیانگر یک عدد بسیار بزرگ و δ یک

عدد بسیار کوچک می‌باشد. تابع هدف مدل فوق تعداد کل DMUهایی که به صورت نامناسب طبقه‌بندی شده‌اند را با شمارش متغیرهای صفر-یک (z_j) حداقل می‌کند. در این طبقه‌بندی گروه کارا نسبت به گروه ناکارا اولویت بیشتری دارد لذا M را در تابع هدف مدل فوق به گروه کارا اضافه می‌کنیم. مقدار متمایزکننده به ترتیب به صورت δ و ϵ بیان می‌شود. عدد کوچک ϵ به این منظور در مدل فوق وارد می‌گردد تا از اینکه DMUها روی تابع متمایزکننده برآورد شده قرار بگیرند، جلوگیری نماید. v و w تعیین‌کننده شیب تابع متمایزکننده است.

با جایگذاری جواب بهینه حاصل از حل مدل ۴ در معادله زیر، مقدار کارایی و همچنین کاراترین کتابخانه عمومی از میان ۱۲۱ کتابخانه عمومی واقع در سطح استان تهران مشخص خواهد شد:

$$\rho_j = - \sum_{i=1}^m v_i^* x_{ij} + \sum_{r=1}^s w_r^* y_{rj} + \delta^* \text{ for all } j = 1, \dots, n$$

سپس حداکثر و حداقل مقدار ρ_j (کارایی) به دست آمده از معادله اخیر را مشخص نموده و طبق معادله زیر دامنه بین آنها را تعیین می‌کنیم:

$$\max_j \rho_j - \min_j \rho_j \text{ if } \min_j \rho_j \text{ is nonnegative} = \text{Range A} \quad (1)$$

$$\max_j \rho_j - \min_j \rho_j \text{ if } \min_j \rho_j \text{ is negative} = \text{Range B} \quad (2)$$

مقدار کارایی تعدیل شده برای هر DMU توسط معادلات زیر اندازه‌گیری خواهد شد:

$$\text{کارایی} = \frac{\rho_j - \min_j}{[\text{Range A}]} \quad \text{if } \min_j \rho_j \text{ is nonnegative}$$

$$\text{کارایی} = \frac{\rho_j + |\min_j \rho_j|}{[\text{Range B}]} \quad \text{if } \min_j \rho_j \text{ is nonnegative}$$

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات کاربردی است. تکنیک مورد استفاده، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها بود که زیر مجموعه‌ای از تکنیک‌های پژوهش عملیاتی محسوب می‌گردد. جامعه آماری پژوهش، کلیه کتابخانه‌های عمومی استان تهران بود که مجموعاً شامل ۱۲۱ کتابخانه می‌شود و داده‌های مورد استفاده مربوط به محدوده زمانی ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ است. برای گردآوری

ادبیات موضوع از روش کتابخانه‌ای و برای جمع‌آوری داده‌ها از نهاد کتابخانه‌های عمومی استان تهران کمک گرفته شد. در ابتدا با مطالعه در سوابق پژوهش، شاخص‌های ورودی و خروجی شناسایی شدند و سپس با توجه به شرایط کتابخانه‌های مورد مطالعه و همچنین با استفاده از فراوانی کاربرد انتخاب گردیدند. آنگاه با جمع‌آوری اطلاعات ورودی‌ها و خروجی‌ها، مدل‌های مورد نظر اجرا و نتایج با استفاده از نرم افزار Lingo و Excel تحلیل شدند.

انتخاب ورودی و خروجی

از آنجا که حوزه ما در این تحقیق کتابخانه‌های عمومی استان تهران بود، بنابراین عامل‌های ورودی و خروجی به کار رفته در این زمینه را بررسی و همچنین مقالات بسیاری در این زمینه را مطالعه شد. در نهایت ۶ مقاله در این زمینه به عنوان الگو^۱ انتخاب شدند. با توجه به این تحقیقات، فراوانی به کارگیری هر یک از فاکتورهای ورودی در جدول ۱ آمده است:

جدول ۱. فراوانی بکارگیری فاکتورهای ورودی

تعداد کتابخانه‌های هر استان	جمعیت باسواد هر استان	تعداد مجلات و نشریات	هزینه عملیاتی سالانه	میانگین حقوق و دستمزد سالانه	مجموع مواد دیداری و شنیداری	تعداد صندلی	مساحت کتابخانه	تعداد کتابداران	مجموع فعالیت‌های رایج	کتاب‌های جدید خریداری شده	کل ساعات کار در هفته	تعداد کتاب‌ها	الگوها (Benchmarks)
				✓	✓	✓	✓	✓				✓	زنجیرچی و همکاران، ۱۳۹۰
		✓		✓	✓		✓					✓	میرغفوری و شفیعی، ۱۳۸۱
✓	✓				✓	✓		✓				✓	کتابی و همکاران، ۱۳۹۰
									✓	✓	✓	✓	ویتانیالو، ۱۹۹۸
			✓				✓	✓				✓	شارما و همکاران، ۱۹۹۹
								✓				✓	ریچمن و سومر سگوتر، ۲۰۰۶
۱	۱	۱	۱	۲	۳	۲	۳	۴	۱	۱	۲	۵	مجموع

1. Benchmarks

از آنجا که این تحقیق با تکیه بر نظر خبرگان (استادان و متخصصان کتابخانه‌ها) و همچنین مراجعه به تحقیقات انجام شده و انتخاب متغیرهایی که بیشترین فراوانی به کارگیری را به خود اختصاص داده بودند انجام شده است، بنابراین برای عوامل ورودی پس از جمع‌بندی همه مطالعات و با در نظر گرفتن محاسبه‌پذیری عامل‌ها تعداد نسخه‌های کتاب، تعداد کتابداران، تعداد صندلی‌ها و مساحت زیربنای کتابخانه انتخاب شدند. جدول ۲ فراوانی به کارگیری هر یک از عامل‌های خروجی را در بین تحقیقات نشان می‌دهد:

جدول ۲. فراوانی بکارگیری فاکتورهای خروجی

تعداد سوالات مرجع	تعداد مجلات و نشریات استفاده‌شده	تعداد افراد استفاده‌کننده از کتابخانه در سال	تعداد امانات در سال	مجموع تعداد اعضا	الگوها (Benchmarks)
		✓	✓	✓	زنجرچی و همکاران، ۱۳۹۰
	✓		✓	✓	میرغفوری و شفیعی، ۱۳۸۱
		✓	✓	✓	کتابی و همکاران، ۱۳۹۰
✓			✓		ویتانیالو، ۱۹۹۸
✓			✓		شارما و همکاران، ۱۹۹۹
	✓		✓	✓	ریچمن و سومرسگوتر، ۲۰۰۶
۲	۲	۲	۶	۴	مجموع

پس از ملاحظه متون (جدول ۲) و مشورت با خبرگان، برای عامل‌های خروجی تعداد اعضای دارای کارت عضویت، مجموع امانات در سال و مجموع مراجعان در طی سال انتخاب شد. در این مطالعه با توجه به انتخاب ۴ ورودی و ۳ خروجی تعداد ۱۲۱ واحد کتابخانه استان تهران مورد ارزیابی قرار گرفت:

جدول ۳ داده‌های مرتبط با کتابخانه‌های عمومی استان تهران (۱۳۹۰)

نام واحد		ورودی‌ها					خروجی‌ها	
ردیف	نام کتابخانه	جمع نسخه کتاب	جمع کل کتابدار	تعداد سندلی	مساحت زیربنا (متر مربع)	مجموع افراد دارای کارت عضویت	مجموع امانت در سال	مجموع تعداد مراجعان در سال
۱	کتابخانه اباصالح (عج)	۴۹۰۸	۲	۷۰	۲۰۰	۸۳۹	۴۶۰	۳۷۸
۲	کتابخانه امام خمینی (ره)	۴۱۵۳	۲	۶۹	۴۶۵	۵۴۱	۸۴	۴۱
۳	کتابخانه امیرالمومنین علی (ع)	۱۱۷۰۹	۲	۷۹	۴۰۰	۸۱۰	۵۰۳	۱۴۵۰
۴	کتابخانه جلال آل احمد	۷۷۵۵	۱	۷۸	۴۶۵	۹۸۹	۸۴۶	۶۷۸
۵	کتابخانه شهدای نظام آباد	۱۶۴۳	۱	۲۴	۱۷۰	۱۹۱	۵۵۵	۲۷۷
۱۱۸	کتابخانه امام خمینی	۹۸۶۶	۱	۷۲	۴۴۰	۲۵۲۰	۳۷۲	۴۳۹
۱۱۹	کتابخانه علامه قطب‌الدین رازی	۱۴۰۴۳	۳	۱۷۶	۴۱۰	۲۱۵۵	۲۷۳۶	۶۵۰۰
۱۲۰	کتابخانه ولیعصر (عج)	۲۲۲۴۱	۲	۱۰۱	۴۰۰	۱۳۰۲	۳۲۴۵	۲۰۳۳
۱۲۱	کتابخانه سیدالشهداء	۱۱۳۲	۱	۴۰	۲۵۵	۱۱۶	۵۳	۳۷

جدول ۴. داده‌های مرتبط با کتابخانه‌های عمومی استان تهران (۱۳۹۰)

خروجی‌ها			ورودی‌ها				نام واحد	
مجموع تعداد مراجعات در سال	مجموع امانت در سال	مجموع افراد دارای کارت عضویت	مساحت زیرینا (متر مربع)	تعداد صندلی	جمع کل کتابدار	جمع نسخه کتاب	نام کتابخانه	ردیف
۴۸۰	۸۶۴	۳۲۱	۲۰۰	۵۰	۲	۶۵۲۱	کتابخانه اباصالح (عج)	۱
۳۰۷	۴۲۲	۶۱۱	۴۶۵	۶۹	۲	۵۵۱۸	کتابخانه امام خمینی (ره)	۲
۳۶۰۰	۷۸۳	۸۰۱	۴۰۰	۷۶	۲	۱۴۱۷۵	کتابخانه امیرالمومنین علی (ع)	۳
۲۳۷	۳۵۶	۵۷۷	۴۶۵	۶۸	۲	۹۹۴۶	کتابخانه جلال آل احمد	۴
۱۳۹	۲۹۵	۱۴۵	۱۷۰	۲۴	۱	۲۲۳۱	کتابخانه شهدای نظام آباد	۵
۲۴۰	۲۲۶	۱۹۷	۴۴۰	۵۷	۱	۱۰۲۰۹	کتابخانه امام خمینی	۱۱۸
۷۰۰۰	۴۹۳۴	۱۹۱۶	۴۱۰	۱۴۸	۳	۱۵۷۹۱	کتابخانه علامه قطب‌الدین رازی	۱۱۹
۱۸۸۵	۱۳۸۱	۱۶۰۲	۴۰۰	۱۰۱	۳	۲۰۸۷۲	کتابخانه ولیعصر (عج)	۱۲۰
۷۲	۳۹	۵۱	۲۵۵	۴۰	۱	۲۹۹۰	کتابخانه سیدالشهداء	۱۲۱

یافته‌ها

نتایج به دست آمده از حل مدل‌های ذکر شده با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌های انتخاب شده، در جدول ۳ مربوط به سال ۹۰ و جدول ۴ مربوط به سال ۹۱ ارائه شده است:

جدول ۵. مقایسه مقدار کارایی واحدها طبق دو مدل (DEA-SCSC) و (DEA-DA) طی سال ۱۳۹۰

مقدار کارایی ۱۳۹۰ (DEA-DA) (رتبه بندی)	نام کتابخانه	شماره DMU (رتبه بندی)	مقدار کارایی ۱۳۹۰ (DEA- SCSC)	نام کتابخانه	شماره DMU
۱	کتابخانه پروین اعتصامی	۱۱	۰,۵۱۹۲۷۶	کتابخانه اباصالح (عج)	۱
۰,۴۹۲۱۲۵	کتابخانه شیخ کلینی	۲۵	۰,۵	کتابخانه امام خمینی (ره)	۲
۰,۴۶۷۹۱۲	کتابخانه جنت	۱۱۲	۰,۵	کتابخانه امیرالمومنین علی(ع)	۳
۰,۴۴۳۰۹۷	کتابخانه بعثت	۶۷	۱	کتابخانه جلال آل احمد	۴
۰,۴۳۲۴۶۶	کتابخانه پانزده خرداد	۲۸	۱	کتابخانه شهدای نظام آباد	۵
۰,۴۱۴۰۴۷	کتابخانه ولیعصر (عج)	۶۶	۰,۵۶۵۵۶۱	کتابخانه شهدای شهرک واوان	۶
۰,۴۰۰۷۱۷	کتابخانه علامه طباطبایی	۵۷	۰,۵	کتابخانه شهید اول چهاردانگه	۷
۰,۳۹۵۲۱۴	کتابخانه مرکزی شهرقدس	۹۵	۱	کتابخانه شهید محمود صارمی	۸
۰,۳۹۳۹۵۴	کتابخانه حدیث	۳۸	۰,۴۳۴۵۰۷	کتابخانه شهید مصطفی خمینی	۹
۰,۳۹۲۳۶۳	کتابخانه شهیداحمدپازوکی	۲۴	۰,۸۴۱۰۹۶	کتابخانه شهید مطهری	۱۰
۰,۳۸۹۴۰۱	کتابخانه اقبال لاهوری	۱۱۱	۱	کتابخانه پروین اعتصامی	۱۱
۰,۳۸۸۷۵۱	کتابخانه باباطاهر	۳۴	۰,۸۶۹۹۵۵	کتابخانه خاتم الانبیاء	۱۲
۰,۳۸۷۱۶۷	کتابخانه محقق حلی	۶۱	۰,۹۳۸۳۳	کتابخانه حاجه نصیرالدین طوسی	۱۳
۰,۳۸۷۱۱۳	کتابخانه اشرفی اصفهانی	۳۲	۰,۵۴۹۶۱۸	کتابخانه شهید باهنر	۱۴
۰,۳۸۵۶۷۲	کتابخانه شهیدمطهری	۷۹	۱	کتابخانه شهید بهشتی	۱۵
.
.
۰,۳۲۰۷۸۹	کتابخانه شهدای کیگا	۴۸	۱	کتابخانه سلمان فارسی	۱۱۰

←

تحقیقات اطلاع‌رسانی و

کتابخانه‌های عمومی

ارزیابی کارایی کتابخانه‌های عمومی استان تهران با استفاده از روش ترکیبی ...

→

مقدار کارایی ۱۳۹۰ (DEA-DA) (رتبه بندی)	نام کتابخانه	شماره DMU (رتبه بندی)	مقدار کارایی ۱۳۹۰ (DEA- SCSC)	نام کتابخانه	شماره DMU
۰,۳۲۰۶۰۲	کتابخانه شهدای شهر کواوان	۶	۰,۶۲۵۶۴۹	کتابخانه اقبال لاهوری	۱۱۱
۰,۳۲۰۱۰۴	کتابخانه سلمان فارسی	۱۱۰	۱	کتابخانه جنت	۱۱۲
۰,۳۱۹۷	کتابخانه سیدالشهداء	۱۲۱	۰,۴۲۹۴۷۵	کتابخانه شهید مطهری	۱۱۳
۰,۳۱۸۵۱۳	کتابخانه جوادالائمه (ع)	۹۴	۱	کتابخانه ولایت	۱۱۴
۰,۳۱۷۲۴۴	کتابخانه شهید سلیمی	۱۱۷	۱	کتابخانه امام رضا	۱۱۵
۰,۲۹۶۷۴	کتابخانه شهید مصطفی خمینی	۹	۱	کتابخانه شهید رجایی	۱۱۶
۰,۲۸۹۷۱۳	کتابخانه شهید آیت	۵۱	۰,۳۵۶۰۲۷	کتابخانه شهید سلیمی	۱۱۷
۰,۲۷۶۶۳	کتابخانه شیخ کلینی	۸۰	۱	کتابخانه امام خمینی	۱۱۸
۰,۲۶۱۸۱۲	کتابخانه زکریای رازی	۷۷	۰,۵۹۴۱۴	کتابخانه علامه قطب‌الدین رازی	۱۱۹
۰,۲۰۹۴۸۱	کتابخانه شهید رجایی	۱۱۶	۰,۶۴۲۴۱۳	کتابخانه ولیعصر (عج)	۱۲۰
۰	کتابخانه مرکزی (پارک شهر)	۶۲	۱	کتابخانه سیدالشهداء	۱۲۱

جدول ۶. مقایسه مقدار کارایی واحدها طبق دو مدل (DEA-SCSC) و (DEA-DA) طی سال ۱۳۹۱

مقدار کارایی (۱۳۹۱) (DEA-DA) (رتبه بندی)	نام کتابخانه	شماره DMU (رتبه بندی)	مقدار کارایی (۱۳۹۱) (DEA-SCSC)	نام کتابخانه	شماره DMU
۱	کتابخانه مرکزی (پارک شهر)	۶۲	۰,۵۱۱۱۷۳۸	کتابخانه ابوالصالح (عج)	۱
۰,۷۳۵۳۹۴	کتابخانه زکریای رازی	۷۷	۰,۵	کتابخانه امام خمینی (ره)	۲
۰,۵۹۷۷۵۵	کتابخانه شهید رجایی	۱۱۶	۰,۶۵۴۵۶۲۳	کتابخانه امیرالمومنین علی (ع)	۳
۰,۵۷۴۱۲۶	کتابخانه شهرک توحید	۵۰	۰,۵	کتابخانه جلال آل احمد	۴
۰,۵۳۹۷۲۳	کتابخانه مسجد اعظم قلعه‌نو	۸۴	۱	کتابخانه شهدای نظام آباد	۵

←

تحقیقات اطلاع‌رسانی و
کتابخانه‌های عمومی

زمستان ۱۳۹۵ دوره ۲۲ شماره ۴

مقدار کارایی (۱۳۹۱) (DEA-DA) (رتبه‌بندی)	نام کتابخانه	شماره DMU (رتبه‌بندی)	مقدار کارایی (۱۳۹۱) (DEA-SCSC)	نام کتابخانه	شماره DMU
۰,۵۳۵۵۵۶	کتابخانه بابا طاهر	۳۴	۰,۷۴۹۹۹۵۲	کتابخانه شهدای شهرک واوان	۶
۰,۵۳۰۰۳۲	کتابخانه شهدای اسلام آباد	۷۸	۰,۵	کتابخانه شهید اول چهار دانگه	۷
۰,۵۱۹۴۰۵	کتابخانه باقرالعلوم	۷۴	۰,۶۹۷۳۲۲۶	کتابخانه شهید محمود صارمی	۸
۰,۵۱۴۱۶۷	کتابخانه خاتم الانبیاء	۱۲	۰,۷۱۳۰۹۸۷	کتابخانه شهید مصطفی خمینی	۹
۰,۵۱۱۶۰۷	کتابخانه علامه قطب‌الدین رازی	۱۱۹	۱	کتابخانه شهید مطهری	۱۰
۰,۵۰۷۷۹۱	کتابخانه جلال آل احمد	۴	۱	کتابخانه پروین اعتصامی	۱۱
۰,۵۰۳۹۴۷	کتابخانه خواجه نصیرالدین طوسی	۱۳	۱	کتابخانه خاتم الانبیاء	۱۲
۰,۴۹۷۶۶۱	کتابخانه محمد رهگذر	۱۰۴	۰,۸۰۴۳۵۶۵	کتابخانه خواجه نصیرالدین طوسی	۱۳
۰,۴۹۶۲۴۵	کتابخانه رسول اکرم	۷۶	۰,۸۴۷۴۱۲۵	کتابخانه شهید باهنر	۱۴
۰,۴۹۵۱۴۵	کتابخانه امام علی (ع)	۱۰۷	۰,۵	کتابخانه شهید بهشتی	۱۵
.
۰,۲۴۷۷۰۲	کتابخانه شهید چمران	۵۲	۱	کتابخانه سلمان فارسی	۱۱۰
۰,۲۳۷۳۶۴	کتابخانه شهید دستغیب	۵۳	۰,۴۵۴۷۴۳۱	کتابخانه اقبال لاهوری	۱۱۱
۰,۲۳۱۸۳	کتابخانه گلزار	۶۰	۰,۷۳۱۹۰۵۳	کتابخانه جنت	۱۱۲
۰,۲۲۷۵۶۷	کتابخانه پیامبر (ص)	۳۶	۰,۳۶۴۰۲۷۷	کتابخانه شهید مطهری	۱۱۳
۰,۲۲۲۱۸۹	کتابخانه علامه دهخدا	۵۶	۰,۳۸۰۲۶۸۱	کتابخانه ولایت	۱۱۴
۰,۲۱۴۱۸	کتابخانه نظامی گنجوی	۶۴	۱	کتابخانه امام رضا	۱۱۵
۰,۲۰۸۳۲۴	کتابخانه آیت ... طالقانی	۳۰	۱	کتابخانه شهید رجایی	۱۱۶



مقدار کارایی (۱۳۹۱) (DEA-DA) (رتبه‌بندی)	نام کتابخانه	شماره DMU (رتبه‌بندی)	مقدار کارایی (۱۳۹۱) (DEA-SCSC)	نام کتابخانه	شماره DMU
۰٫۲۰۶۷۱	کتابخانه هفده شهریور	۶۵	۰٫۳۵۴۶۳۱۵	کتابخانه شهید سلیمی	۱۱۷
۰٫۲۰۴۷۵۹	کتابخانه شهید رجایی	۵۴	۱	کتابخانه امام خمینی	۱۱۸
۰٫۲۰۳۳۲۱	کتابخانه پیروزی	۳۷	۱	کتابخانه علامه قطب‌الدین رازی	۱۱۹
۰٫۰۶۰۸۱۶	کتابخانه سید مرتضی	۴۴	۰٫۳۹۵۸۱۵۱	کتابخانه ولیعصر (عج)	۱۲۰
۰	کتابخانه محقق حلی	۶۱	۱	کتابخانه سیدالشهداء	۱۲۱

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر با کمک نظر خبرگان و همچنین مراجعه به تحقیقات انجام شده و انتخاب متغیرهایی که بیشترین فراوانی به کارگیری را در سنجش عملکرد کتابخانه‌ها به خود اختصاص داده‌اند، محقق گردیده است. بنابراین برای عامل‌های ورودی مجموع نسخه کتاب، تعداد کتابداران، تعداد صندوق‌ها و مساحت زیربنا کتابخانه انتخاب شد. همچنین برای عامل‌های خروجی تعداد اعضای دارای کارت عضویت، مجموع امانات در سال و تعداد مراجعان در طول سال انتخاب گردید. این تحقیق با توجه به انتخاب ۴ ورودی و ۳ خروجی (جمعاً ۷ عامل) و داشتن ۱۲۱ واحد مورد ارزیابی (کتابخانه‌های عمومی استان تهران)، طبق معادله زیر، از قدرت تفکیک بالایی برخوردار می‌شود:

(تعداد خروجی‌ها + تعداد ورودی‌ها) ≥ 3 تعداد واحدهای مورد ارزیابی

طبق مدل (DEA-SCSC) در سال ۱۳۹۰ از میان ۱۲۱ کتابخانه عمومی استان تهران، تعداد ۸۰ کتابخانه عمومی معادل ۶۶ درصد ناکارا قلمداد شدند. کمترین نمره کارایی به کتابخانه عمومی حضرت فاطمه (س) واقع در شهرستان تهران استان تهران با نمره کارایی ۰٫۲۳۳۲۴۲ تعلق گرفته است. در سال ۱۳۹۱ نیز تعداد ۶۷ کتابخانه معادل ۵۵ درصد ناکارا قلمداد شده‌اند که کمترین نمره کارایی به کتابخانه عمومی هفده شهریور واقع در شهرستان تهران استان تهران با نمره کارایی ۰٫۳۲۱۲۲۱۱ تعلق گرفت. از آنجایی که مقدار کارایی کتابخانه‌های عمومی استان

تهران در سال ۱۳۹۰ در حدود ۳۴ درصد و در سال ۱۳۹۱ در حدود ۴۵ درصد محاسبه شده است، شاهد اندکی بهبود در سال ۱۳۹۱ نسبت به سال ۱۳۹۰ هستیم. در همین زمان زنجیرچی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با عنوان «عارضه‌یابی سیستم کتابخانه‌های عمومی با استفاده از تحلیل حساسیت در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی کتابخانه‌های عمومی شهرستان یزد)» میزان کارایی نسبی ۲۰ کتابخانه عمومی شهرستان یزد را بررسی کرده‌اند. در این مطالعه ۱۱ کتابخانه که معادل ۵۵ درصد از کتابخانه‌ها بود دارای کارایی یک بودند. همچنین نتایج رتبه‌بندی ورودی‌ها و خروجی‌ها با استفاده از تکنیک SAW نشان داد که از بین ورودی‌ها، تعداد کارمندان و از بین خروجی‌ها، تعداد اعضای دارای کارت عضویت دارای بیشترین اهمیت در عملکرد کتابخانه‌ها بودند. همچنین علیرغم وجود امکانات نسبتاً مناسب در حوزه زیرساخت‌های کتابخانه‌های عمومی شهرستان یزد، جذب کاربران به استفاده از کتابخانه در غالب شاخص‌های تعداد کتاب به امانت گرفته شده و استفاده افراد از کتابخانه چندان مطلوب نبوده است.

پس از حل مدل (DEA-DA) کاراترین کتابخانه عمومی استان تهران در سال ۱۳۹۰، DMU شماره ۱۱ یعنی کتابخانه پروین اعتصامی واقع در شهرستان بهارستان استان تهران، ناکاراترین کتابخانه عمومی نیز در همین سال DMU شماره ۶۲ یعنی کتابخانه مرکزی (پارک شهر) واقع در شهرستان تهران استان تهران تعیین شد. همچنین در سال ۱۳۹۱، کاراترین کتابخانه عمومی استان تهران از میان ۱۲۱ واحد تحت بررسی، DMU شماره ۶۲ یعنی کتابخانه پارک شهر واقع در شهرستان تهران استان تهران و ناکاراترین کتابخانه عمومی نیز در همین سال یعنی سال ۱۳۹۱، DMU شماره ۶۱ یعنی کتابخانه محقق حلی واقع در شهرستان تهران استان تهران تعیین شد. لیو و همکاران در (۲۰۰۹)^۱ در پژوهشی با عنوان «اندازه‌گیری عملکرد فازی در تحلیل پوششی داده‌ها با کاربرد آن در کتابخانه‌های دانشگاهی» به ارزیابی عملکرد ۲۴ کتابخانه دانشگاهی در تایوان پرداختند. آنها در پژوهش خود از رویکردی ترکیبی از روش تحلیل پوششی داده‌ها و تکنیک فازی استفاده کردند. نتایج نشان داد از ۲۴ کتابخانه مورد بررسی ۶ کتابخانه کارا و بقیه ناکارا بودند.

1. Live

با استفاده از مدل (DEA-DA) که برای کتابخانه‌های عمومی استان تهران صورت گرفت، در سال ۱۳۹۰ ناکارترین کتابخانه عمومی از میان ۱۲۱ کتابخانه عمومی استان تهران، کتابخانه مرکزی (پارک شهر) تعیین شد و این در حالی است که در سال ۱۳۹۱ کارترین کتابخانه عمومی استان تهران کتابخانه مرکزی (پارک شهر) تعیین گردید که این نتیجه، نشان‌دهنده توانایی بالای مدیریت کتابخانه مرکزی (پارک شهر) در افزایش و بهبود کارایی و عملکرد کتابخانه مربوطه و همچنین تغییرات برنامه‌ریزی شده و مناسب در مقدار ورودی‌ها و خروجی‌ها بوده است. کتابی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان «ارزیابی عملکرد کتابخانه‌های عمومی استان‌ها توسط تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها» به محاسبه کارایی و رتبه‌بندی کتابخانه‌های عمومی استان‌های ایران در سال ۱۳۸۷ با استفاده از تکنیک کمی تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند. یافته‌ها بیانگر این بود که کتابخانه‌های ۱۵ استان کارا و مابقی ناکارا تلقی بوده‌اند. همچنین، با استفاده از امتیاز ابرکارایی مشخص شد که از بین استان‌های کارا، استان‌های ایلام، خراسان جنوبی و سمنان دارای بیشترین امتیاز ابرکارایی بوده و از بین استان‌های ناکارا استان بوشهر، قم و کردستان کمترین امتیاز ابرکارایی را به خود اختصاص داده بودند. ریچمن و سومر سگوتر (۲۰۰۶)^۱ نیز در مقاله‌ای با عنوان «بهینه‌کاوای کتابخانه‌های دانشگاهی» به ارائه چارچوبی برای ارزیابی عملکرد ۱۱۸ کتابخانه دانشگاهی کشورهای استرالیا، کانادا، آلمان، نیوزلند و ایالات متحده پرداختند. یافته‌های تحقیق نشان داد که تقریباً ۳۵ درصد کتابخانه‌ها روی مرز کارا قرار داشتند و یا به عبارتی کارا تشخیص داده شدند.

همانطور که در جداول ۳ و ۴ نمایش داده شده است، مدل (DEA-DA) نسبت به مدل (DEA-SCSC) دارای قدرت تمیز بیشتری بین DMUها است و این قابلیت را دارد که تمامی واحدهای کارا را نیز رتبه‌بندی نموده و تنها یک واحد را به عنوان کارترین DMU معرفی نماید. طبق مدل (DEA-SCSC) تقریباً تمام کتابخانه‌های عمومی واقع در استان تهران که در سال ۱۳۹۰ کارا قلمداد شدند کارایی خود را در سال ۱۳۹۱ نیز حفظ نمودند به جز DMUهای شماره ۴-۸-۱۵-۱۸-۲۴-۱۰۱-۱۱۲-۱۱۴ که کارایی خود را به دلیل تغییرات نامناسب و مدیریت نشده در ورودی‌ها و خروجی‌ها از دست داده و در سال ۱۳۹۱ ناکارا قلمداد شدند.

1. Reichmann, Sommersguter

همچنین DMU های شماره ۱۰-۱۲-۲۸-۳۴-۴۰-۵۰-۷۴-۷۷-۱۰۹-۱۱۹ که در سال ۱۳۹۰ ناکارا تلقی شده بودند، در سال ۱۳۹۱ به DMU های کارا تبدیل شدند که نشان‌دهنده تغییرات سنجیده و حساب شده در مقدار ورودی‌ها و خروجی‌ها از سوی مسئولان است. طبق حل مدل (DEA-SCSC) مؤثرترین داده‌ها در کارا شدن DMU های شماره ۱۸، ۲۴، ۱۰۱، ۱۱۲ و ۱۱۴ (برخی از DMU های ناکارا طی سال ۱۳۹۰) در جدول ۵ آورده شده‌اند، ولی به علت عدم توجه به تأثیرشان در کارایی DMU های مربوطه و تغییر نامناسب در مقدار آنها، DMU های فوق در سال ۱۳۹۱ کارایی خود را از دست داده و به DMU های ناکارا تبدیل شده‌اند:

جدول ۷. مؤثرترین داده‌ها در کارایی برخی از DMU های ناکارا طی سال ۱۳۹۰

شماره DMU	وزن ورودی اول	وزن ورودی دوم	وزن ورودی سوم	وزن ورودی چهارم	وزن خروجی اول	وزن خروجی دوم	وزن خروجی سوم	مؤثرترین داده
۱۸	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	ورودی دوم
۲۴	۰,۶۲۲	۰,۲۴۵	۰	۰	۰,۱۹	۰,۴۶۸	۰	ورودی اول خروجی سوم
۱۰۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	ورودی دوم
۱۱۲	۰,۸۹۶	۰,۱۹۱	۰	۰	۰,۱۶۲	۰,۸۳۸	۰	ورودی اول خروجی دوم
۱۱۴	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	ورودی دوم

در خصوص کتابخانه‌های عمومی ناکارا، می‌بایست کتابخانه‌های عمومی مرجع را به‌منظور افزایش سطح کارایی الگوی خود قرار دهند. به همین منظور DMU هایی به‌عنوان Reference group در جدول زیر برای هر کدام از واحدهای ناکارا به‌طور جداگانه مشخص و معرفی شده‌اند:

تحقیقات اطلاع‌رسانی و

کتابخانه‌های عمومی

ارزیابی کارایی کتابخانه‌های عمومی استان تهران با استفاده از روش ترکیبی ...

جدول ۸. مجموعه مرجع برای بهبود کارایی کتابخانه‌های ناکارا (۱۳۹۰-۱۳۹۱)

شماره DMU	نام کتابخانه	Reference group (۱۳۹۰)	شماره DMU	نام کتابخانه	Reference group (۱۳۹۱)
۱	کتابخانه اباصالح (عج)	۲۷،۴۸۸۴،۹۷	۱	کتابخانه اباصالح (عج)	۲۷،۸۴،۱۰۴،۷۸
۲	کتابخانه امام خمینی (ره)	۲۷،۹۴،۱۰۴	۲	کتابخانه امام خمینی (ره)	۱۱،۲۷،۷۴،۸۴،۱۰۴
۳	کتابخانه امیرالمومنین (علی ع)	۱۱،۷۶،۸۴،۱۱۴	۳	کتابخانه امیرالمومنین (علی ع)	۱۲،۳۴،۷۷،۱۱۰
۴	کتابخانه جلال آل احمد	کارا	۴	کتابخانه جلال آل احمد	۱۱،۲۷،۷۴،۸۸،۹۸، ۱۱۸
۵	کتابخانه شهدای نظام‌آباد	کارا	۵	کتابخانه شهدای نظام‌آباد	کارا
	.			.	
۴۵	کتابخانه شقایق	۱۸،۷۶،۸۴،۱۱۴	۴۵	کتابخانه شقایق	۳۴،۶۲،۷۸،۱۰۹، ۱۱۹
۴۶	کتابخانه شهدا	۲۷،۹۹،۱۱۴،۱۱۵	۴۶	کتابخانه شهدا	۱۱،۳۴،۷۸،۱۲۱
۴۷	کتابخانه شهدای کن	۶۸،۷۴،۱۰۱،۱۱۴	۴۷	کتابخانه شهدای کن	۷۸،۱۰۲،۱۱۹
۴۸	کتابخانه شهدای کیگا	کارا	۴۸	کتابخانه شهدای کیگا	کارا
۴۹	کتابخانه شهدای نیروی زمینی	کارا	۴۹	کتابخانه شهدای نیروی زمینی	کارا
۵۰	کتابخانه شهرک توحید	۲۵،۷۸،۱۱۴	۵۰	کتابخانه شهرک توحید	کارا
	.			.	
۱۱۵	کتابخانه امام رضا	کارا	۱۱۵	کتابخانه امام رضا	کارا
۱۱۶	کتابخانه شهید رجایی	کارا	۱۱۶	کتابخانه شهید رجایی	کارا
۱۱۷	کتابخانه شهید سلیمی	۲۷،۷۶،۸۴،۱۱۶	۱۱۷	کتابخانه شهید سلیمی	۱۱،۷۷،۷۸،۱۱۶

←



Reference group (۱۳۹۱)	نام کتابخانه	شماره DMU	Reference group (۱۳۹۰)	نام کتابخانه	شماره DMU
کارا	کتابخانه امام خمینی (ره)	۱۱۸	کارا	کتابخانه امام خمینی	۱۱۸
کارا	کتابخانه علامه قطب‌الدین رازی	۱۱۹	۷۸،۱۱۲،۱۱۶	کتابخانه علامه قطب‌الدین رازی	۱۱۹
۱۱،۱۲،۳۴،۷۸	کتابخانه ولیعصر (عج)	۱۲۰	۷۸،۱۱۲،۱۱۵،۱۱۶	کتابخانه ولیعصر (عج)	۱۲۰
کارا	کتابخانه سیدالشهداء	۱۲۱	کارا	کتابخانه سیدالشهدا	۱۲۱

به عنوان مثال برای DMU ناکارا شماره ۱ یا همان کتابخانه عمومی اباصالح (عج)، DMU های شماره ۲۷، ۴۸، ۸۴ و ۹۴ به عنوان Reference group یا مرجع طی سال ۱۳۹۰ معرفی شده‌اند و این بدین معنا است که اگر برای مثال DMU شماره ۸۴ را به عنوان مرجع در نظر بگیریم، DMU شماره ۱ طبق فرمول زیر می‌تواند خود را به مرز کارایی برساند:

$$W_{84} \times Y_{84}(X_{84}) = W_1 \times Y_1(X_1)$$

طبق حل معادله بالا Y_1 یا خروجی دوم DMU شماره ۱ و همچنین X_1 یا ورودی اول DMU شماره ۱ به منظور کارا شدن در سال ۱۳۹۰ (طبق مرجع شماره ۸۴)، می‌بایست مقدار ورودی اول خود را به ۸۲۶۳ و همچنین مقدار خروجی دومش را به ۶۷۱ تغییر دهد. ورودی اول و خروجی دوم داده‌های تأثیرگذار DMU مرجع شماره ۸۴ می‌باشد و DMU شماره ۱ نیز نسبت به مرجع خود، پیرو می‌باشد و به همین ترتیب معادله فوق برای سایر DMU های ناکارا نیز برقرار خواهد بود.

پیشنهادها

۱. با استفاده از فرمول ارائه شده، می‌توان برای هر کتابخانه الگوی رفتاری مناسب که با فضای ورودی‌ها و خروجی‌های خودش نزدیک‌تر است را معرفی کرد. همچنین می‌توان میزان ناکارایی هر واحد در منابع مصرفی و خروجی را مشخص و به این ترتیب استراتژی‌های بهبود عملکرد را شناسایی نمود.

۲. نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور می‌بایست روند تغییرات کارایی کتابخانه‌های عمومی تحت پوشش را رصد نموده و در مواردی که رشد کارایی کند و یا معکوس است، نسبت به جستجوی علل آن اقدام نماید. بنابراین اتخاذ سیاست‌های تشویقی و تنبیهی متناسب با عملکرد واحدهای تحت پوشش و استفاده از یافته‌های این تحقیق به‌عنوان مرجعی در خصوص اصلاح و یا تغییر استراتژی‌های پیش رو مفید خواهد بود.
۳. با توجه به نمرات کارایی کسب شده و ظرفیت بهبود، بازنگری در فرایندهای تصمیم‌گیری و استفاده مفیدتر از منابع در جهت افزایش سطح کارایی الزامی می‌باشد.
۴. به نظر می‌رسد فقدان انگیزه کافی در جهت افزایش سطح کارایی و کاهش هزینه‌ها (با توجه به اینکه بسیاری از کتابخانه‌های ناکارا در سال ۹۰، در سال ۹۱ نیز ناکارا بودند)، دستیابی به مدیریت کارا را تحت‌الشعاع خود قرار داده است. بنابراین پیشنهاد می‌شود که بخشی از حقوق مدیران به صورت تابعی از عملکرد بنگاه‌های تحت پوشش آنها تعریف گردد.
۵. اتخاذ سیاست‌های تشویقی و تنبیهی متناسب با سطح عملکرد هر یک از کتابخانه‌های عمومی خواهد توانست بر عملکرد این واحدها تأثیر بگذارد.

منابع

- آذر، عادل و عظیم، زارع (۱۳۸۱). تبیین عوامل مؤثر بر بهره‌وری سازمان‌ها با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه. *دانشور*، ۱۰ (۴۲)، ۱-۱۶.
- پاسارزاده، احمد و شقاقی، مهدی (۱۳۸۸). کتابخانه‌های عمومی و ساخت واقعیت اجتماعی. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۱۵ (۴)، ۱-۱۵.
- زنجیرچی، سید محمود؛ طهارت‌مهر جردی، محمدحسین و زارعی محمودآبادی، محمد (۱۳۹۰). عارضه‌یابی سیستم کتابخانه‌های عمومی با استفاده از تحلیل حساسیت در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۱۷ (۴)، ۱-۲۰.
- شمسی، مهناز و سلیمانی، مریم (۱۳۹۴). بررسی رابطه ارتباطات علمی و رسانه‌ها با تأکید بر رسانه‌های اجتماعی. *کتاب مهر*، ۶ (۱۷ و ۱۸)، ۶۲-۷۹.

کتابی، سعیده؛ میراحمدی، سیدمحمدرضا و کریم‌پورآذر، آسیه (۱۳۹۰). ارزیابی عملکرد کتابخانه‌های عمومی استان‌ها توسط تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۱۷ (۱)، ۱-۲۸.

مساح قطب‌آبادی، احسان (۱۳۹۲). نقش فن‌آوری اطلاعات در کتابخانه‌های عمومی. *عطف*، بازیابی شده در تاریخ ۵ بهمن ۹۵ از: <http://www2.atfmag.info/1392/07/19/>

میرغفوری، سیدحسب‌ا.. و شفیع رودپشتی، میثم (۱۳۸۱). رتبه‌بندی کتابخانه‌های دانشگاهی بر اساس سطح عملکرد با استفاده از تکنیک‌های تحلیل پوششی داده‌ها و بُردا (مورد: کتابخانه‌های دانشگاه یزد). *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱ (۵)، ۱-۲۳.

References

- Banker, R. D.; Charnes, A. & Cooper, W. W. (1981). Some Model for Estimation Technical and Scale in Efficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 3 (8), 1078-1092.
- Liu, W. W.; Pan, F. C.; Wen, P. C.; Chen, S. J. & Lin, S. H. (2010). Job Stressors and Coping Mechanisms among Emergency Department Nurses in the Armed Force Hospitals of Taiwan. *International Journal of Human and Social Sciences*, 5 (10), 626-633.
- Reichmann, R. & Sommersguter-Reichmann, M. (2006). University Library Benchmarking: An International Comparison Using DEA. *International Journal of Production Economics*, 100 (5), 131-147.
- Sueyoshi, T. & Goto, M. (2011). A Combined Use of DEA (Data Envelopment Analysis) with Strong Complementary Slackness Condition and DEA-DA (Discriminant Analysis). *Applied Mathematics Letters*, 24 (4), 1051-1056.

به این مقاله این‌گونه استناد کنید:

دهقان نیری، محمود؛ محقر، علی و افخمی، فرناز (۱۳۹۵). ارزیابی کارایی کتابخانه‌های عمومی استان تهران با استفاده از روش ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها - تحلیل تمیز (DEA-DA). *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۲۲ (۴)، ۵۶۱-۵۸۲.

Efficiency of Tehran City Public Libraries in Iran: An Appraisal by Combined Use of Data Envelopment Analysis (DEA) with Strong Complementary Slackness Condition (SCSC) and DEA–DA (Discriminant Analysis)

Mahmoud Dehghan-Nayeri

Assistant Professor, Dept. of Industrial Management,
Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
mdnayeri@modares.ac.ir

Ali Mohaghar

Assistant Professor, Dept. of Industrial Management, University of Tehran, Iran
amohaghar@ut.ac.ir

Farnaz Afkhami (Corresponding author)

M. A. of Industrial Management, Islamic Azad University, Karaj Branch, Tehran, Iran
afkhami.farnaz@yahoo.com

Received: 10th March 2015; Accepted: 8th August 2016

Abstract

Purpose: This research aims to determine the performance of the public libraries of Tehran city during the years 1390 and 1391 and compare it on the basis of years.

Methodology: By using data envelopment analysis and strong complementary slackness condition combined with discriminant analysis method, Public Libraries of Tehran province in Iran was ranked on the basis of efficiency. This combination has been executed in order to enhance precision of ranking (super efficiency). We studied 121 public libraries of Tehran province in Iran by mentioned method and we chose 4 inputs (number of books, number of librarians, number of chairs, size of infrastructure) and 3 outputs (number of members, number of loans, number of entrance to libraries) per units by means of literature review and consult with library experts.

Findings: We find that 41 public libraries were efficient in year 2011. Efficient public libraries in year 2012 consisted of 45 units. In year 2011, Parvin Etesami public Library was the most efficient unit and in year 2012, central public library of Tehran (Parke Shahr public library) was the most efficient one.

Originality/Value: The value of this paper is to determine the most efficient libraries along with introduction of variables with most and less impact on libraries efficiency. Using such finding, influential inputs and outputs can be improved.

Keywords: Performance evaluation, DEA, strong complementary slackness condition, discriminant analysis.